

This document was produced  
by scanning the original publication.

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

EXPLORATION GÉOLOGIQUE DU CANADA.



**EXPLORATION GÉOLOGIQUE DU CANADA,**

SIR W. E. LOGAN, DIRECTEUR.

---

**RAPPORT DES OPÉRATIONS,**

*(REPORT OF PROGRESS,)*

DE

1863 à 1866.

TRADUIT DE L'ANGLAIS PAR EMM. BLAIN DE ST. AUBIN, B. A.

---

IMPRIMÉ PAR ORDRE DE SON EXCELLENCE LE GOUVERNEUR-GÉNÉRAL.

---



**OTTAWA:**  
TYPOGRAPHIE DE G. E. DESBARATS.

1866.



## AVIS DU TRADUCTEUR.

---

Dans un ouvrage purement scientifique, comme les savants rapports de la commission géologique qui composent le présent volume, le Traducteur a cru devoir suivre, aussi littéralement que possible, le texte anglais. Maffei, savant jésuite du seizième siècle, a dit que “ le mérite d’une traduction consiste ABSOLUMENT dans la fidélité.”

Le Traducteur a rencontré bien des termes sur lesquels les géologues ne sont pas d’accord. (Voir p. 164). En pareil cas, après avoir consulté les ouvrages spéciaux qui se trouvent à la bibliothèque du Parlement, il a employé tantôt un mot tantôt l’autre, se conformant ainsi au précepte des classiques :

*“ Grammatici (Geographi) certant, sed adhuc sub iudice lis est.”*

EMM. B. DE ST. A.



# TABLE DES MATIÈRES

DU

RAPPORT DES OPERATIONS DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA,

de 1863 à 1866.

	Pages.
I.	
RAPPORT DE SIR WILLIAM E. LOGAN.....	3
Groupe de Québec et ses divisions.....	4
Carte des cantons de l'E.....	6
Rapport de M. Richardson.....	7
Rapports de M. Michel et du Dr. Hunt sur la région aurifère du Bas-Canada.....	7
Rapport du Prof. R. Bell sur les Iles Manitouline.....	9
Rapport de M. Macfarlane sur le comté de Hastings.....	9
"          "          "          sur le Lac Supérieur.....	10
Rapport du Dr. Sterry Hunt.....	11
Distribution des calcaires Laurentiens.....	12
De l' <i>Eozoon Canadense</i> .....	15
Minéraux économiques ; baryte, galène.....	19
Minerais de fer magnétique et hématite.....	20
Couches et veines de graphite.....	22
II.	
RAPPORT DE M. JAMES RICHARDSON.....	29
Divisions du groupe de Québec.....	31
Formations de Lévis et de Lauzon.....	32
Minerais de cuivre ; Leeds, Stukley, Ely, Bolton.....	34
Formation de Sillery.....	36
Minerais de cuivre ; Sutton, Brome, Melbourne.....	38
Cleveland, Orford, Brompton, Ascot, Hatley.....	38
Minerais de fer chromé ; Bolton.....	44
Ardoises à couvrir ( <i>tégulaires</i> ).....	45
III.	
RÉGION AURIFÈRE DU BAS-CANADA :	
RAPPORT DE SIR W. E. LOGAN.....	47
RAPPORT DE M. A. MICHEL.....	49
Or alluvien de la vallée de la Chaudière.....	53



	Pages.
Vallée du St. François.....	63
Considérations générales.....	67
Or dans les veines de quartz.....	70
<b>RAPPORT DU DR. T. STERRY HUNT :</b>	
Essais de quartz dans la recherche de l'or.....	81
Méthode générale et résultats.....	83
Minéralogie des veines aurifères.....	87
Relations géologiques de l'or alluvien.....	89
Or d'autres pays.....	90
Méthode hydraulique pour l'exploitation de l'or.....	92

## IV.

<b>RAPPORT DE M. THOS. MACFARLANE SUR HASTINGS :</b>	
Caractères et appositions des roches.....	100
Minéraux économiques ; minerais de fer, magnésite, hématite.....	102
Minéral de plomb ; antimoine, cuivre, etc.....	107
Préparation mécanique du fer.....	112
Exportation du minerai de fer.....	116

## V.

<b>RAPPORT DE M. THOS. MACFARLANE SUR LE LAC SUPÉRIEUR :</b>	
Descriptions des roches laurentiennes et intrusives.....	119
Mine de cuivre de Begley.....	125
Roches de la série huronienne.....	127
Minerais de fer de Bachewanung et du Gros Cap.....	134
Roches cuprifères supérieures.....	136
Section au Cap Mamainse.....	136
Descriptions des grès et des roches éruptives.....	139
Géologie de l'Île Michipicoten.....	142
Minéral de cuivre et leur distribution.....	147
<b>APPENDICE, relatif à la région cuprifère du Lac du Portage.</b>	153
Descriptions et analyses de roches.....	154
Mines de cuivre du Michigan.....	162

## VI.

<b>RAPPORT DU PROF. R. BELL SUR LES ILES MANITOULINE :</b>	
Description géographique.....	171
Description géologique.....	176
Distribution des formations.....	177
Géologie superficielle.....	183
Matières économiques.....	184

## VII.

<b>RAPPORT DU DR. T. STERRY HUNT :</b>	
<b>GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE DES CALCAIRES LAURENTIENS.</b>	187
Débris organiques.....	189
Roches à pyroxénite et hornblende.....	191
Veines des roches laurentiennes.....	192
Minéraux des veines ; cristaux arrondis.....	194

	Pages.
Minéraux des gîtes calcaires.....	197
Distinction entre les gangues et les dykes.....	198
Minéraux laurentiens de la Scandinavie.....	201
Roches laurentiennes de la Bavière, etc.....	203
Calcaires du Massachussets et de Ceylan.....	204
Liste des minéraux des calcaires laurentiens.....	206
Calcite.....	207
Dolomie.....	208
Fluor, spath pesant, apatite.....	209
Serpentine.....	211
Chrysolite, chondrodite.....	213
Tephroïte, wollastonite, hornblende.....	213
Pyroxène, babingtonite, pyralolite.....	214
Talc, gieseckite, wilsonite, algérite.....	215
Loganite, orthose, oligoclade.....	216
Scapolite, phlogopite.....	217
Margarite, clintonite, tourmaline, grenat.....	218
Idiocrase, épidote, allanite, zirconc.....	219
Spinelle, volknerite, corundum, quartz.....	220
Sphène, rutile, ilménite, magnésite.....	221
Hématite, franklinite, zincite.....	223
Pyrite de fer, cobalt et nickel; <i>fahlbands</i> .....	224
Pyrite de cuivre, mispickel, antimoine, molybdène, graphite.....	225
Notes sur la minéralogie du graphite.....	226
Notes sur les calcaires laurentiens, etc.....	232
Origine des minéraux silicatés.....	238
Analyses de glauconite, etc.....	240
<b>GÉOLOGIE DU PÉTROLE :</b>	
Tableau des roches paléozoïques de l'Amérique du N.....	242
Silurien inférieur de l'Amérique du N.....	243
Tableau des roches inférieures des bassins O. et E.....	244
Pétrole des Etats de l'O.....	248
Calcaire cornifère en Canada.....	250
Groupes de Hamilton et du Portage.....	250
Roches du Michigan.....	252
Schistes noirs du Portage en Canada.....	252
Relevés de divers sondages dans la recherche de l'huile.....	255
Puits de London et de Ste. Marie.....	258
Sondage à Tilsonburg.....	259
Puits dans les roches siluriennes.....	260
Pétrole dans les strates siluriennes inférieures.....	261
Puits d'huile de Manitouline; Kentucky.....	262-263
Sources de pétrole.....	265
Relations des puits d'huile avec les fissures et les anticlinales.....	266
Observations faites dans la Virginie O.....	266
Anticlinales du H. C.....	267
Relations du gaz et de l'huile; puits à écoulement continu.....	269
Chimie du pétrole.....	269
Roches oléifères de Gaspé.....	270
Bitume dans le groupe de Québec.....	271
<b>SOURCES SALÉES ET SEL :</b>	
Géologie des dépôts de sel.....	273

	Pages.
Impuretés des eaux salées; salomètre ou <i>salinomètre</i> .....	275
Tableau de la force des eaux salées.....	276
Eaux salées de New-York et du Michigan.....	277
Puits de sel à Goderich; résultats du sondage.....	278
Analyse de l'eau salée; sa grande pureté.....	379
Apparence de sel dans d'autres localités.....	280
Diverses eaux salées en Canada.....	281
Eau salée de Manitouline.....	282
Eau salée sulfureuse de Bothwell.....	283
Changements dans la composition des eaux salées.....	287
Analyses comparatives des eaux de Calédonia.....	289
Analyses des eaux de la source de Chambly.....	290
DE LA POROSITÉ DES ROCHES :	
Mode d'expérimentation.....	292
Tableau des résultats.....	293
DE LA TOURBE ET DE SES APPLICATIONS :	
Machine de M. Hodges pour l'exploitation des tourbières... ..	295
Expériences sur la tourbe comme combustible.....	299
Tourbe pour la préparation mécanique du fer.....	301

## VIII.

## APPENDICE ; LOCALITÉS OÙ L'ON TROUVE DU CUIVRE DANS LE BAS-CANADA :

St. Armand, Sutton.....	305
Potton, Dunham.....	307
Brome.....	308
Bolton.....	309
Granby, Shefford.....	310
Stukley.....	311
Orford.....	313
Milton.....	313
Roxton, Ely.....	314
Brompton, Hatley, Ascot.....	315
Upton, Acton.....	318
Grantham, Wickham.....	320
Durham, Melbourne.....	320
Wendover.....	322
Simpson, Kingsey, Cleveland.....	322
Windsor, Shipton, Horton, Warwick, Tingwick.....	324
Wotton, Bulstrode, Chester.....	325
Ham, Ham Sud, Wolfestown.....	327
Garthby, Maddington, Somerset, Halifax.....	328
Ireland, Inverness, Leeds.....	329
Thetford, Nelson, Broughton, Frampton, St. Giles.....	331
Ste. Marie, Gaspé, Lauzon, Sillery, Québec, St. Joseph, Romieux.....	331

BUREAU DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE  
DU CANADA.

---

MONTRÉAL, le 23 Juin, 1866.

MONSIEUR,—

Je viens vous prier de soumettre à Son Excellence le  
Gouverneur-Général le rapport ci-joint des opérations de la  
Commission Géologique de la Province, depuis la publication  
du rapport général en 1863.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-obéissant serviteur,

W. E. LOGAN.

A L'HON. W. McDOUGALL, M. P. P.  
Secrétaire Provincial,  
Ottawa, H. C.



# RAPPORT

DE

SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.

DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE DU CANADA.

A Son Excellence le Très-Honorable CHARLES STANLEY, VICOMTE MONCK, Baron Monck de Ballytrammon, dans le comté de Wexford, dans la Pairie d'Irlande, et Baron Monck de Ballytrammon, dans le comté de Wexford, dans la Pairie du Royaume-Uni de la Grande Bretagne et d'Irlande, Gouverneur-Général de l'Amérique Britannique du Nord et Capitaine-Général et Gouverneur-en-Chef dans et sur Les Provinces du Canada, de la Nouvelle Ecosse, du Nouveau Brunswick et de l'Île du Prince Edouard, et Vice-Amiral d'icelles, etc., etc., etc.

MONTRÉAL, le 15 Mai, 1866.

PLAISE À VOTRE EXCELLENCE,—

La préparation du rapport général sur la géologie du Canada publié en 1863, et de l'atlas de cartes et planches qu'on y a ajouté dernièrement, a interrompu inévitablement la succession régulière des rapports annuels au gouvernement sur le progrès des recherches faites sous ma direction. Dans l'appendice de l'introduction à l'atlas, se trouve une liste de toutes les publications de la commission géologique, et, en la consultant, on verra que le dernier des rapports annuels était pour 1858. Mais le rapport général contient les résultats acquis jusqu'à la fin de 1862, et les cartes donnent la représentation des faits relatifs à la distribution géologique déterminés pendant l'année suivante. J'ai maintenant l'honneur de soumettre à Votre Excellence le résultat des dernières recherches faites jusqu'à ce jour.

On voit dans le rapport général, (Géologie du Canada, pp. 238-314 et 854-886, *version française*)\* que l'une des plus importantes

\* N. B.—Tous les renvois à la *Géologie du Canada* se rapportent à la version française de cet ouvrage.—*Note du Traducteur.*

Groupe de Québec.

régions minérales du pays est celle qui s'étend au S. E.\* du St. Laurent, depuis la Baie de Missiquoi, sur le Lac Champlain, en traversant les cantons de l'E., jusqu'au Cap des Rosiers dans le district de Gaspé. La série des formations qui constituent cette bande a reçu la désignation de Groupe de Québec et affleure au S. E. d'une grande dislocation ou déplacement qui va de Philipsbourg à Québec. La dislocation borde ensuite le côté N. de l'Île d'Orléans, et, à partir de cet endroit, se continue sous les eaux du St. Laurent jusqu'à environ quatre-vingts milles de l'extrémité de Gaspé où elle affleure de nouveau et laisse sur la côte une bande étroite de la formation de la Rivière Hudson ou de celle d'Utica, l'une ou l'autre de ces formations, ou peut être celle de Médina, paraissant la border sur toute sa longueur depuis le Vermont.

Schistes noirs.

Le groupe de Québec (Géol. du Canada, p. 238) se compose des formations de Lévis et de Sillery, et repose sur une série de schistes noirs entremêlés de calcaires qui peuvent avoir quelque relation avec la pierre de Potsdam. Toutefois on a constaté plus tard que ces schistes noirs offrent une série continue depuis le voisinage de la Pointe Lévis jusqu'à leur jonction avec les calcaires de Philipsbourg, et forment, en conséquence, partie constituante du groupe de Québec. Cette bande de couches présente de telles ondulations que, jusqu'à la fin de 1862, on n'avait pu suivre d'une manière continue que les trois synclinales principales qui en affectent la distribution. Mais l'importance des minéraux appartenant à ce groupe rendait précieuse l'étude de sa structure dans tous ses détails. M. James Richardson a travaillé à cette étude depuis trois ans et j'ai maintenant l'honneur de vous transmettre son rapport.

Trois divisions

Dans la suite de ses recherches, M. Richardson a jugé convenable de diviser le groupe en parties inférieure, intermédiaire et supérieure. La partie inférieure, ou division de Lévis, se compose des calcaires de Philipsbourg recouverts des schistes noirs et de cette portion des schistes de Lévis et des conglomérats magnésiens compris sous les termes 1—9 de la section exposée sur l'Île d'Orléans, (Géol. du Canada p. 240). La partie intermédiaire, ou division de Lauzon, comprend les termes restants, 10—17, de cette section, et la couche supérieure est la série de Sillery, (Ibid 241). La division inférieure se distingue par sa couleur généralement noire ou sombre; elle contient et a fourni presque tous les fossiles trouvés dans le groupe de Québec. Cela nous met à même de déterminer l'horizon du

Division de Lévis.

\* N. B.—Les quatre points cardinaux seront toujours désignés par leurs initiales: N. S. E. O. Quelquefois même, pour éviter la répétition trop fréquente des mots *Septentrional*, *Méridional*, etc., on a employé ces mêmes initiales. Par exemple, les abréviations "*Couche N.*," "*Arête S.*," devront se lire: "*Couche Septentrionale*," "*Arête Méridionale*," etc., etc.—*Note du Traducteur.*

groupe, dont la base coïnciderait avec une position vers le sommet de la formation calcifère. Toute cette division inférieure semble presque dépourvue des gîtes métallifères les plus précieux.

La division intermédiaire se distingue par une grande prédominance des couleurs verte, rouge et purpurine; ses fossiles se bornent aux trois espèces de brachiopodes, deux *Lingula* et une *Obolella* qui se présentent à son sommet, et elle est fortement caractérisée par la présence des minerais les plus précieux;—ceux de cuivre sont les plus abondants et se présentent ordinairement en feuilles subordonnées à la stratification. A environ 700 pieds de la base, dans la section d'Orléans, on trouve une masse épaisse de schistes glaucוניeux verdâtres. Ce gîte semble être local, et, dans la direction O., on ne le rencontre pas beaucoup passé la Pointe Lévis. Dans une large partie de sa distribution à l'O., la division de Lauzon semble être plus magnésienne que dans le voisinage de Québec. Les schistes noirs et les calcaires de la division sont souvent, en cet endroit, suivis immédiatement d'une masse épaisse de dolomie, unie à de la diorite, et, dans les parties les plus métamorphiques de la distribution, des masses importantes de serpentine, contenant de la stéatite et de la potstone, remplacent la dolomie ou l'accompagnent. Ces dépôts magnésiens semblent occuper deux horizons dans la division de Lauzon,—l'un à la base et l'autre au sommet,—et, dans les deux, on trouve des minerais métalliques. Les pierres à sablon deviennent, par endroits, des quartzites dures et sont interstratifiées, dans la division de Lévis et dans celle de Lauzon, et des bandes individuelles qui atteignent graduellement une épaisseur considérable ou demeurent à la surface en affectant des ondulations répétées, présentent parfois une figure remarquable. Les quartzites dont il est parlé dans la description du groupe de Québec, (Géol. du Canada p. 244,) comme ressemblant à ceux de la formation de Potsdam, semblent toutefois être interstratifiées dans cette division de Lévis.

Division de  
Lauzon.

Fossiles.

Dépôts magné-  
siens.

La division supérieure, quand elle n'est pas altérée, se compose de grès micacés et parfois légèrement calcaires, et de schistes rouges de la série de Sillery, qui, lorsqu'ils s'altèrent, semble devenir des schistes et quartzites chlorités contenant aussi de l'épidote, et, vers le sommet, se transforment en gneiss plus ou moins parfait. En suivant la distribution de Sillery, on n'a pu jusqu'à présent tracer la ligne qui la sépare de la bande dolomitique au sommet de la division de Lauzon, tandis que, dans la plaine, la base de cette bande magnésienne supérieure se sépare facilement du reste de la division à laquelle elle appartient naturellement. On a, en conséquence, jugé convenable, pour le moment, d'unir cette bande magnésienne

Division de  
Sillery.



supérieure avec la division de Sillery dont on la considèrera provisoirement comme la base.

Aucune modification importante ne semble nécessaire à ce qui a été dit, dans le rapport général, au sujet des principales ondulations du groupe de Québec ; il aurait été presque impossible à M. Richardson de donner une description écrite de toutes les petites corrugations qu'il a suivies. On ne peut que les indiquer sur la carte. La superficie qu'il a examinée est celle qui se trouve entre le Lac Champlain et la Rivière Chaudière, et pour représenter en détail sa configuration géologique M. R. Barlow, dessinateur de la commission, a fait une carte à l'échelle de quatre milles au pouce et qui s'étend à l'E. et à l'O., un peu au-delà de ces limites. A cette échelle, il a été possible d'indiquer les subdivisions des terres en lots ainsi que les rangs ou concessions des cantons. Mais, dans les seigneuries, les lots étant beaucoup plus petits, on n'a représenté que les concessions. On grave en ce moment cette carte, à l'établissement de M. E. Stanford, Londres, Angleterre.

Voici les données originales qui ont servi à dresser cette carte :

1. Tracé de la frontière, entre le Canada et les Etats-Unis, fait par les arpenteurs attachés à la commission mixte nommée à cet effet conformément au Traité de Washington, 1842.
2. Cartes du fleuve St. Laurent par Bayfield, revues et corrigées par le Capitaine Orlebar.
3. Longitudes de Montréal, Trois-Rivières et Québec déterminés, sous la direction de la Commission Géologique, par Ashe.
4. Cartes des cantons fournies par le département des Terres de la Couronne.
5. Cartes des seigneuries fournies par le bureau de la commission seigneuriale.
6. Carte du district de St. François dressée sous la direction de O. W. Gray, et publiée par Putnam et Gray, 1863.
7. Carte du district de Bedford, dressée sous la direction de O. W. Gray et publiée par H. W. Walling, 1864.
8. Tracés de chemins de fer fournis par le bureau de la compagnie du Grand Tronc et celui du protonotaire de Montréal pour les chemins suivants : Grand-Tronc, Lachine, Caughnawaga, St. Jean et Waterloo, St. Jean et St. Armand, et St. Laurent et Champlain.
9. Arpentages faits par le département du Quartier-Maître Général et dont tracés fournis par le Col. Lysons et T. J. Wolesley.
10. Tracés de rivières, chemins et lignes de traverse par la Commission Géologique.

Au rapport de M. Richardson est annexée une liste de tous les lots de terre sur lesquels on a trouvé des indications de minerais

métalliques,—particulièrement ceux de cuivre,—dans le groupe de Québec, classifiés par cantons. Je dois la description de plusieurs localités et autres renseignements à la bienveillance de M. Charles Robb, ingénieur des mines, Montréal, qui m'a donné une liste des observations qu'il a faites dans ses recherches professionnelles.

Sur une portion de la superficie dont la structure a occupé l'attention de M. Richardson, j'ai utilisé les services de M. A. Michel, Région aurifère. pour des recherches dans la région aurifère du Bas-Canada. M. Michel qui a été directeur d'une exploitation de mines dans l'Amérique du Sud a, depuis trois ans, étudié la région aurifère en question et, durant la dernière saison, il a été employé par la commission d'exploration à examiner les veines de quartz aurifère ouvertes par les mineurs, et aussi à recueillir des échantillons qui ont été soumis à l'analyse. Il reçut en même temps instruction d'étudier les faits relatifs à la distribution de l'or dans les graviers et argiles, et de donner, sur les opérations minières des deux ou trois dernières années, tous les détails qu'il pourrait se procurer. Les échantillons de quartz recueillis par M. Michel ont été essayés par le Dr. T. Sterry Hunt, et les rapports de ces deux messieurs sur ce sujet spécial ont été transmis, par ordre, au commissaire des Terres de la Couronne qui en a fait imprimer 500 exemplaires pour circulation. Ces documents se rattachant aux travaux de la commission sont annexés au présent rapport.

Comme on l'a déjà vu, les recherches de M. Michel pour la commission ont été faites dans la vallée de la Chaudière, mais dans son rapport,—avec la permission de M. R. W. Heneker, commissaire de la compagnie Anglo-Américaine des terres,—il a rendu compte d'autres recherches faites pour cette compagnie dans le canton de Lambton près du lac St. François, et aussi de ses recherches dans les cantons d'Orford et d'Ascot. Pour l'or d'alluvion, M. Michel rend compte des opérations à la Touffe-des-Pins ou Rivière Gilbert, dans St. François, Beauce, où l'on a trouvé une petite superficie d'une richesse considérable, entourée cependant de tous côtés par des alluvions beaucoup plus pauvres. M. Michel a creusé de nombreux puits d'exploration dans le voisinage de ces riches placers afin de déterminer leur étendue, et il a fait des essais analogues dans les districts situés plus à l'O. et examinés par lui; il rend compte de toutes ces opérations dans son rapport. Un fait d'une haute importance géologique qui semble établi par ces diverses recherches est que les riches graviers aurifères qui reposent sur le roc sont recouverts, en plusieurs endroits, d'argile brute qui contient du gravier avec des fragments de roche et même des galets, correspondant en apparence à l'argile à galets ou argile compacte de la Vallée du St. Laurent. D'après le témoignage des mineurs et les expériences faites en Graviers aurifères.

lavant des quantités considérables de cette argile, M. Michel conclut qu'elle ne contient pas d'or, mais qu'elle est recouverte, par endroits, d'une couche de gravier aurifère moins riche toutefois que celui que l'on trouve au-dessous. Cette argile à galets repose sur le gravier aurifère à la Rivière Gilbert, et dans le second et troisième lots du treizième rang d'Ascot. En plusieurs endroits cependant, l'argile compacte repose directement sur le roc sans aucune couche intermédiaire gravier aurifère, et l'argile elle-même manque souvent, tandis qu'en d'autres endroits, comme dans Lambton près du Lac St. François, on a creusé des puits à trente pieds de profondeur dans l'argile compacte, sans pouvoir atteindre la base de cette couche d'argile. Cet état de choses semblerait indiquer que le déplacement aurifère était d'une antiquité considérable, et, comme l'argile compacte qui le recouvre, avait été soumise à une dénudation locale qui probablement a donné naissance au gravier aurifère que l'on trouve sur la couche d'argile. Dans une localité du seizième lot du quatorzième rang d'Ascot, on a trouvé dans l'argile compacte des écailles qu'on suppose être de *Mya*.

Ancien déplacement.

Ainsi que le Dr. Hunt le fait remarquer dans son rapport, cette série de gîtes est en apparence semblable à celle que l'on trouve en Australie, dans la Bolivie et la Californie, où les principaux graviers aurifères sont de date beaucoup plus ancienne que la grande masse d'argiles et de sables dans lesquels on trouve pourtant quelquefois des couches de l'ancien déplacement aurifère modifié et constituant les alluvions plus modernes ou secondaires. Cette considération n'est pas sans intérêt, en ce qu'il y a lieu d'espérer que, sur certains points, ces anciennes alluvions peuvent avoir au-dessous de l'argile compacte, et comme dans d'autres pays, une richesse et une importance considérables.

Quartz aurifère.

Au sujet des veines de quartz aurifère de cette région, l'on verra que M. Michel parle dans son rapport de plusieurs de ces veines qui coupent les roches siluriennes supérieures dans la vallée de la Chaudière. La présence de l'or dans deux veines, l'une dans Vaudreuil, l'autre dans Aubert-Gallion, avait été signalée par la commission géologique, il y a plusieurs années, et, l'an dernier, on fit remarquer aux mineurs et spéculateurs la possibilité de trouver dans cette région des veines très-propres à l'exploitation. M. Michel a examiné et décrit en particulier les veines qui avaient déjà été explorées, et, dans douze de ces veines, il a pris des échantillons de quartz dont il a soumis un grand nombre à l'essai mécanique. Le quartz de ces localités a été, en plusieurs cas, essayé par le Dr. Hayes de Boston, et par d'autres personnes. M. Michel indique, dans son rapport, les résultats de ces essais. Le Dr. Hunt a fait ultérieurement d'autres essais à la fournaise.

M. le Professeur R. Bell, du *Queen's College*, Kingston, qui lorsqu'il était plus spécialement attaché à l'exploration géologique avait suivi en détail les limites des formations siluriennes moyennes, entre le Lac Ontario et le Lac Huron, dont antérieurement M. Murray avait donné un tracé général, a été employé, durant la dernière saison, à faire les mêmes recherches sur les Iles Manitoulines. Les devoirs de sa charge le forcèrent à abréger ses travaux, qui néanmoins sont complets en ce qui a trait à la Grande Manitouline, et j'ai l'honneur de transmettre son rapport à Votre Excellence.

Iles Manitoulines.

Une chose intéressante dans le travail de M. le Professeur Bell est la découverte, dans les diverses formations que l'on trouve sur l'île, de plusieurs anticlinales plates et transversales qui donnent à sa côte N. un aspect dentelé et expliquent l'origine et la forme de plusieurs lacs à l'intérieur. Lorsqu'il explorait la région entre Kingston et la Baie Géorgienne, en 1852, M. Murray observa une série d'ondulations semblables à l'affleurement des roches siluriennes inférieures, (Géol. du Canada p. 201,) et il est probable que ces ondulations existent dans l'espace intermédiaire et sont reliées aux dentelures profondes que l'on trouve au S., dans l'escarpement du silurien moyen entre Dundas et Owen Sound. Dans les parties du pays où l'on trouve des roches donnant du pétrole, ces ondulations transversales peuvent devenir d'une grande importance économique puisqu'on suppose que le pétrole s'accumule ordinairement le long des lignes anticlinales.

Anticlinales.

J'ai eu l'honneur de recevoir du Secrétaire Provincial une communication en date du 31 Août dernier, avec copie d'une pétition de certains habitants du comté de Hastings et une lettre de l'orateur de l'Assemblée Législative à l'appui de cette pétition. Les pétitionnaires demandaient l'octroi de 5,000,000 d'acres de terres incultes pour la construction d'un chemin de fer destiné à aider l'exploitation de mines dans les cantons N. du comté de Hastings. Le secrétaire m'informait que Votre Excellence, avant d'accéder en tout ou partie, à la demande des pétitionnaires, désirait avoir mon opinion sur le caractère minéral de cette région, et que, si les explorations antérieures de la commission ne suffisaient pas pour donner les renseignements requis, Votre Excellence désirait qu'une exploration spéciale fût faite aussitôt que les travaux ordinaires de la commission le permettraient.

Hastings.

Les renseignements publiés dans nos rapports géologiques sur la région sus-mentionnée n'ayant été recueillis que d'une manière indirecte, alors que nous travaillions à déterminer la ligne de séparation entre les couches siluriennes et laurentiennes, il me sembla que les faits venus à notre connaissance relativement à ce district ne suffisaient pas pour faire le rapport demandé. Je résolus donc

Minéraux économiques.

d'organiser, aussitôt que les explorations de la saison pourraient commencer, des recherches plus spéciales sur la géologie de la série laurentienne dans le comté de Hastings et le voisinage. Les minéraux économiques du district,—à l'exception de la pierre à bâtir, la pierre lithographique, l'argile à briques, la tourbe et la marne à coquilles (*shell-marn*),—se trouvent presque toutes dans cette série. M. l'orateur de l'Assemblée Législative m'ayant informé que l'un des minéraux sur lesquels on fondait les plus grandes espérances était l'hématite rouge ou minerai de fer spéculaire, dont, suivant ses indications, on avait dernièrement découvert des gîtes considérables dans Madoc et le voisinage, je chargeai M. Thomas Macfarlane, qui revenait vers la fin de septembre d'une exploration faite pour la commission sur le Lac Supérieur,—d'examiner Hastings avant qu'on commençât d'autres recherches, et de donner une attention spéciale aux gîtes d'hématite en question. Le rapport de M. Macfarlane, daté du 24 décembre, fut transmis au secrétaire provincial à la même époque, mais, afin de réunir dans un même volume tous les rapports de la commission, je l'ai fait annexer à mon propre rapport. On verra que le rapport de M. Macfarlane ajoute des renseignements précieux aux détails fournis par M. Murray en 1852, au sujet des minéraux économiques du comté de Hastings, et particulièrement des minerais de fer, de plomb et de cuivre.

Lac Supérieur. Comme je viens de le dire, M. Macfarlane avait été employé, au commencement de la saison, à explorer le lac Supérieur. Ses recherches avaient pour but principal de nous fournir des données nouvelles sur les roches laurentiennes et huroniennes à l'E. du lac, pour faire suite aux travaux de M. Murray. Son rapport sur cette partie du pays se trouve ci-annexé et il contient des renseignements précieux sur la lithologie des roches stratifiées et intrusives ainsi que sur les minéraux économiques qu'il a pu observer, non-seulement à l'E. du lac mais aussi sur l'île Michipicoten qu'il a également explorée. En traversant cette partie du pays, il a visité les mines de cuivre du Lac du Portage, dans le Michigan, et ses observations sur les roches et minéraux de ce voisinage, bien que déjà publiées, avec autorisation, dans le "*Canadian Geologist and Naturalist*," un des journaux scientifiques de la province, forment partie du présent rapport.

Minéraux Lau-  
rentiens. Les travaux du Dr. T. Sterry Hunt, comme on le verra par son rapport, ont eu, entr'autres objets, celui d'examiner les roches laurentiennes du Canada, des Etats-Unis et de la Scandinavie, et spécialement les roches calcaires,—et les couches qui y sont immédiatement unies,—dans lesquelles on trouve le plus grand nombre de minéraux présentant un intérêt scientifique et économique.

Dans son rapport, il démontre, par de nombreux exemples, que les diverses espèces minérales se présentent en couches aussi bien qu'en veines, mais que, sauf quelques exceptions, les plus pures et les plus avantageuses se rencontrent dans les veines. Il signale surtout, à ce propos, les minerais de fer et les gîtes de mica qui sont apatites et graphites au Canada. Il a fait également des recherches sur l'origine et le mode de formation des silicates des roches laurentiennes en étudiant la formation des couches et veines, et il explique les relations minéralogiques de l'Eozoon, fossile découvert dans les roches appelées jusqu'à présent azoïques.

Une autre partie du rapport du Dr. Hunt a trait au pétrole sur lequel il fournit des observations relatives à la manière dont cette substance se présente dans le Haut-Canada, dans le district de Gaspé et aux Etats-Unis. A ce sujet il parle des sources salées et donne l'analyse de plusieurs eaux salines. Il traite aussi de la

Pétrole.

Sources salées.

porosité des roches sédimentaires qui sont la source de ces eaux, et il a fait plusieurs expériences sur le degré variable de porosité des diverses roches. Les résultats auxquels il arrive, et qui offrent de l'importance en ce qu'ils déterminent la valeur de ces pierres pour la construction, sont consignés dans le rapport.

La question de la tourbe et de ses usages économiques a été maintes fois discutée par la commission et est traitée au long dans le rapport de 1863. Guidées par ces renseignements, plusieurs personnes ont songé à exploiter nos gîtes de tourbe, et M. Hodges, à l'aide d'un appareil aussi nouveau qu'ingénieux, a presque résolu le problème. Le Dr. Hunt donne les résultats de ses expériences dans son rapport.

Tourbe.

Dans le rapport général de 1863, à propos du système laurentien, il était dit que la structure d'une partie de la région Laurentienne avait été suivie d'une manière continue dans les comtés d'Ottawa, Argenteuil, Montcalm et des Deux Montagnes, (Géol. du Canada, p. 48), et, dans l'atlas, une carte en indique la configuration. Sur cette formation, il y a trois bandes uniformes de calcaire cristallin interstratifiées par des couches considérables de gneiss, et leur distribution irrégulière, due à de nombreuses ondulations, est tracée entre Lachute et la limite O. de la Petite Nation. Ces bandes calcaires ont été nommées en descendant: 1. Bande de Grenville; 2. Bande du lac Vert; et 3. Bande du Lac Tremblant. Dans une des synclinales principales, qui coïncide généralement avec la Rivière Rouge, on a retrouvé le point d'affleurement le plus N. de la bande de Grenville à la Chute des Iroquois, sur la Rivière Rouge, mais on n'a pu déterminer les points d'affleurement des bandes du Lac Vert et du Lac Tremblant, et à la latitude de la Chute aux Iroquois, les affleurements de la première de ces bandes, des deux

Calcaire Laurentien.

Distribution.

côtés de la synclinale, sont séparés par une distance de quatre milles, et ceux de la seconde par une distance de huit milles. Les explorations de M. James Lowe ont démontré que la bande du Lac Vert à l'O. de la synclinale, aboutit à la Rivière Rouge à environ trois milles de la Chute aux Iroquois et suit la vallée de la rivière, dans la direction N. N. E., sur un parcours de trois milles de plus jusqu'à la Chute de la Roche Fendue, (*Split-rock Fall*). A ce point, la Rivière Rouge reçoit, sur la rive gauche, la Rivière aux Trois Bras (*Three Branch River*), et la première prend la direction N. N. O. La Rivière aux Trois Bras suit la direction N. N. E., mais à environ un mille, en amont, elle se divise en trois bras, la Rivière Chaude, la Rivière Froide et une troisième qui court plus à l'E. Passé le premier mille, en montant, les rivières Chaude et Froide sont presque parallèles dans une direction presque N. N. E., et la pierre calcaire, lorsqu'on quitte la Rivière Rouge, occupe entre les deux rivières une espace d'environ un mille de large, jusqu'au Lac Chaud qui est tributaire de la Rivière Chaude. La bande calcaire a été suivie sur toute la longueur du Lac Chaud et dans la vallée qui vient ensuite, jusqu'au plus septentrional de deux petits lacs à une distance totale d'environ douze milles à partir de la Chute à la Roche Fendue. L'affleurement de la bande du Lac Vert à l'E. de la synclinale n'a pas été suivi sur plus de quatre milles au N. de la Chute aux Iroquois, jusqu'à un petit lac qui est tributaire du bras le plus E. de la Rivière aux Trois Bras. Mais cette région est tellement couverte de terrains de déplacement qu'on n'aperçoit plus l'affleurement sur un parcours de onzes milles à partir de ce point. On suppose toutefois qu'il aboutit à la Rivière Froide, à environ six milles de son embouchure, et qu'il peut suivre cette rivière, en montant, sur un parcours de quatre milles de plus. Ce qu'on suppose être son extrémité supérieure se présente sur un plateau de calcaires à environ un mille et un quart de la base de la bande, à l'O. de la synclinale, dans le plus N. des deux petits lacs jusqu'où on l'a suivie. Sur quel parcours les affleurements se prolongent-ils avant de se rencontrer, c'est ce qui n'est pas bien déterminé; mais si l'on en juge par la conformation de cette région, la distance ne doit pas excéder dix ou douze milles.

L'affleurement de la bande du Lac Tremblant, à l'E. de la synclinale, a été suivi à partir du Lac Long en suivant son tributaire, la Rivière Cachée, jusqu'à la tête du Lac aux Grues, sur un parcours de six milles, mais on ne le retrouve qu'à environ un mille plus loin. On sait que l'affleurement à l'O. de la synclinale approche graduellement de la Rivière Rouge jusqu'à la propriété au centre de Hamilton, bien qu'en cet endroit, il se trouve à environ un demi mille à l'O. du courant. Dans l'intervalle qui le sépare de la latitude

de la Chute aux Iroquois, sa direction n'a été déterminée, par le calcul, qu'en deux endroits. On sait qu'il se prolonge sur un parcours d'environ vingt milles en remontant la vallée de la Rivière Rouge, mais on n'a pas encore déterminé sa direction d'une manière précise.

Une autre synclinale principale qui affecte les calcaires laurentiens traverse, d'après la carte, la seigneurie de la Petite Nation à l'O. Elle constitue le bassin hydrographique dont la seigneurie tire son nom, et on y a tracé les deux affleurements de la bande de Grenville au N., en traversant la seigneurie, jusqu'aux cantons de Ripon et Suffolk. Dans la seigneurie, l'affleurement E. aboutit à la petite Rivière Rouge, dernier et principal tributaire, à l'E. de la Rivière de la Petite Nation, et la suit jusqu'à sa source, d'abord en traversant Suffolk et ensuite le Lac Rond, en passant près du Lac Vert qui coule au N. La bande continue à l'O. du Lac Vert et traversant la petite rivière au Poisson Blanc, dont le Lac Vert est tributaire, suit la vallée de cette rivière en longeant à l'O. le Lac aux Rognons de Castor (*Beaver-kidney Lake*) jusqu'à son angle N. Un petit cours d'eau qui se dirige au S. pénètre le lac à cet endroit, et, passé une petite prairie aux Castors où se trouve sa source, une arête plate et étroite, en apparence de déplacement, traverse la vallée. Cette arête de déplacement sépare la Prairie aux Castors de l'extrémité S. du Lac Tortueux (*Crooked Lake*), qui se mêle aux eaux du bras E. de la rivière de la Petite Nation. Deux milles plus loin, au N., le lac fait une courbe régulière autour d'une masse montagneuse de gneiss, puis coule au S. jusqu'à sa décharge où se trouve une suite d'étangs étroits. A partir de ce point la distance, en traversant le gneiss, dans une direction E. jusqu'à l'extrémité S. du Lac Tortueux, est juste d'un mille. La bande calcaire de Grenville entre dans le Lac Tortueux, fait, de près, le tour du gneiss et là se replie sous l'axe de la synclinale; à partir de ce point elle suit le courant en traversant le Lac Long du côté E., puis le Lac à la Barrière (*Barrier Lake*) et une partie de Ripon jusqu'à l'angle N. O. de la seigneurie, et c'est là le point jusqu'où on l'avait antérieurement suivie. D'Ottawa au détour de l'axe synclinal, la distance est d'environ cinquante milles en ligne droite.

Petite Nation.

La bande intermédiaire, ou du Lac Vert, a été suivie à l'E. de cette synclinale jusqu'à un point à l'E. du Lac Rond à l'angle N. E. du canton de Suffolk. De ce point, elle traverse le Lac Vert, (qui n'est pas le Lac Vert d'où elle tire son nom). Elle touche aussi l'angle E. du Lac aux Rognons de Castor et traverse probablement tout le Lac au Sable qui communique avec le Lac aux Rognons de Castor. Plus loin, au N., elle semble aboutir à l'extrémité S. E. du Lac des Iles qui est tributaire des lacs aux Zig-Zag et Tortueux,



et se prolonge jusqu'au Lac au Sucre (*Sugar-bush Lake*) se repliant à mi-chemin sous l'axe de la synclinale. Le Lac au Sucre se trouve au N. O. du Lac Tortueux et s'unit aux eaux qui coulent de ce dernier un peu au dessous de sa décharge. Le calcaire du Lac Vert recouvre presque tout le fond du Lac au Sucre, et de là passe à l'O. du Lac Long au delà duquel sa direction demeure encore incertaine.

La bande du Lac Tremblant se replie au-dessus de l'anticlinale qui sépare le bassin de la rivière Rouge de celui de la Petite Nation à l'angle S. O. du canton de Clÿde. Cette position a déjà été indiquée sur la carte. Sa direction, à partir de ce point, n'est pas encore parfaitement connue, mais on a déterminé sa position sur trois ou quatre points isolés. L'un de ces points se trouve à environ un mille E. du Lac aux Rognons de Castor. Un autre se rencontre dans le petit Lac Noming qui est tributaire du Lac des Iles. Un troisième est au lac des Baies, à environ trois milles à l'O. du petit Lac Noming; et, entre ces deux lacs, il se replie sous l'axe de la synclinale de la Petite Nation, à environ soixante milles d'Ottawa.

Dans le rapport général, pp. 52-53, on a mentionné certaines formes ressemblant aux fossiles découverts dans une bande de calcaires laurentiens au Grand Calumet, en 1858, par M. John McMullen, alors attaché, en qualité d'explorateur, à la Commission Géologique. Ces formes, dont un dessin se trouve dans le rapport, se composaient de couches irrégulièrement alternatives de pyroxène et de chaux cristalline apparemment concentriques, et, à leur surface, le pyroxène forme des proéminences semblables au corail nommé *Stromatopora*. Ces échantillons en rappelèrent d'autres que nous avons reçus longtemps auparavant du Dr. J. Wilson, de Perth, qui les avait trouvés sur la propriété de M. Holliday, dans le second ou troisième lot du neuvième rang de Burgess N. Dans ces derniers, les couches alternatives étaient disposées de la même manière, mais, au lieu de pyroxène et de chaux cristalline elles étaient composées de *loganite* et de dolomie. Ces échantillons furent d'abord considérés comme minéraux, mais le fait que les formes identiques ressemblant à des fossiles présentaient deux espèces différentes de minéraux me sembla une forte preuve qu'une forme organique était le principe de cette disposition. En conséquence, j'exposai ces échantillons, sous la dénomination de fossiles, à la réunion de l'Association Américaine pour l'avancement de la science, à Springfield, en 1859. Toutefois nous n'avions pas constaté la structure intime qui caractérise les formes organiques. On avait étudié au microscope des plaques tirées des échantillons de Burgess, mais on n'avait découvert aucune trace de cette structure. Nos données demeurèrent incomplètes jusqu'à l'hiver de 1863, époque à laquelle j'observai par hasard des formes semblables dans des blocs apportés au musée de la

commission par M. J. Lowe, et que l'on devait scier et polir pour constater s'ils ne provenaient pas de couches de marbre. Ces échantillons avaient été trouvés dans le second lot du premier rang de l'Augmentation de Grenville, et leurs formes présentaient des couches alternatives de serpentine et de chaux cristalline, une troisième combinaison leur donnant l'apparence de fossiles. Mais dans ce cas, en outre de la preuve résultant de la persistance de la forme générale recouverte de diverses combinaisons de minéraux, on découvrit au microscope la structure intime que l'on soupçonnait. A la demande de M. Billings, les échantillons furent soumis à M. le professeur Dawson, du collège McGill, Montréal, qui a beaucoup de pratique dans l'observation des objets au microscope.

J'avais supposé moi-même que les divers silicates qui formaient des proéminences à la surface représentaient le fossile, et que la chaux cristalline et la dolomie n'étaient qu'une portion de la masse générale composant le sédiment de la couche dans laquelle l'organisme était enseveli, comme dans les fossiles silicifiés que nous avons si souvent rencontrés dans les calcaires fossilifères. Mais l'examen du Dr. Dawson démontra immédiatement que la serpentine des échantillons de Grenville, au lieu de remplacer la forme organique, remplit en réalité les interstices du fossile calcaire, qui, d'après la description qu'en donne le docteur, offre un aspect organique bien conservé avec chambres, cellules, canaux et tubes. Selon lui, ces fossiles appartiennent à un foraminifère qui s'étend en larges plaques sessiles, comme la *Polytrema* et la *Carpenteria*, mais en dimensions beaucoup plus grandes, et présente, dans sa structure Eozoon: intime, une forte ressemblance avec la *Calcarina* et la *Nummulina*. Le Dr. Dawson a donné à ce fossile le nom d'*Eozoon Canadense*.

Les divers silicates qui comblerent les interstices du fossile ont tous été analysés par le Dr. Hunt, qui a fait une étude approfondie des relations géologiques de ce fossile. Il a démontré, sur un échantillon trouvé au Grand Calumet et représenté dans le rapport général, que jusqu'à une certaine ligne ou un certain plan, les interstices sont remplis de pyroxène, que, plus haut, ils sont remplis de serpentine et que le squelette calcaire se continue sans interruption à travers ces deux couches. Suivant lui, bien que les divisions calcaires qui forment le squelette du foraminifère ne changent pas, le sarcode a été remplacé par certains silicates qui ont rempli non-seulement les chambres, cellules et orifices des divisions, mais ont été injectés dans les tubes les plus petits qui sont parfaitement conservés, comme on peut s'en convaincre en enlevant la matière calcaire avec un acide. Les silicates qui la remplacent sont le pyroxène, la serpentine, la *loganite* et peut être le pyrallolite. Le pyroxène et la serpentine sont souvent en contact et remplissent des chambres

Eozoon.

contigues du fossile, où ils se sont évidemment formés à la suite de modifications successives et continues. Dans les échantillons de Burgess, le sarcode est représenté par la *loganite*, et le squelette calcaire a été remplacé par la dolomie ou spath amer de même qu'à Ottawa et ailleurs, les schistes des siluriens gasteropodes et acéphales et les parties les plus fines de la structure ont été oblitérés. Mais dans les autres échantillons où le squelette conserve son aspect calcaire, il y a ressemblance parfaite entre le mode de préservation des anciens foraminifères laurentiens et celui des formes combinées de l'âge tertiaire et des gîtes récents qui, comme Ehrenberg, Bayley et Pourtalès l'ont démontré, sont injectés de glauconite.

Ultérieurement à l'examen des échantillons du Grand Calumet, de Burgess et de Grenville par le Dr. Dawson et le Dr. Hunt, M. J. Lowe, en suivant la bande calcaire de Grenville a découvert, sur le treizième lot du rang de St. Pierre dans la seigneurie de la Petite Nation, une localité remplie des plus beaux échantillons d'Eozoon qu'on ait jamais trouvés. A la demande du Dr. Dawson, je profitai d'un voyage que je fis en Angleterre, en 1864, dans le but de surveiller la publication de l'atlas du rapport général, pour soumettre tous ces échantillons au Dr. W. B. Carpenter qui fait autorité dans la question des foraminifères, et dont l'ouvrage avait guidé le Dr. Dawson pour arriver à ses conclusions. Je fis préparer, en outre, pour le Dr. Carpenter un grand nombre des échantillons de la nouvelle localité. Il confirma les conclusions du Dr. Dawson, et les nouveaux échantillons l'aidèrent à éclaircir quelques points que ce dernier avait laissés obscurs. En résumant ses observations, le Dr. Carpenter dit : "que l'Eozoon ait sa place naturelle dans la série foraminifère, c'est ce que je trouve parfaitement établi par sa conformité avec tous les types principaux de cette série dans tous les caractères essentiels de son organisation, par exemple, la structure des écailles qui forment les murs des chambres et qui le font ressembler à la *Nummulina*, la présence d'un squelette intermédiaire et d'un système très-régulier de canaux qui rappellent la *Calcarina*, le mode de communication des chambres qui, lorsqu'elles sont complètement séparées, rappellent exactement le *Cycloclypeus*, et enfin une absence de complète séparation entre les chambres qui correspond à un des traits caractéristiques de la *Carpenteria*."

Cette découverte offre le plus grand intérêt scientifique. A une réunion de l'Association Britannique pour l'avancement de la science, à Bath, en septembre, 1864, Sir Charles Lyell déclara que c'était la plus grande découverte géologique de son temps. Elle modifie les notions générales sur l'origine de la vie terrestre, en recule indéfiniment l'origine, et est probablement la première d'une série de découvertes du même genre qui nous serviront ultérieure-

ment à tracer les bandes calcaires de la série laurentienne,—à l'aide des débris animaux, avec autant de précision que la série Silurienne. Des communications sur l'*Eozoon* ont été faites à l'Association Britannique et à la Société Géologique par les Drs. Dawson, Hunt et Carpenter, et par M. T. Rupert et moi-même, ainsi qu'à la Société Royale de Londres, par le Dr. Carpenter. Ce sujet ayant naturellement attiré l'attention des géologues du continent Européen, des fossiles génériquement semblables, mais supposés spécifiquement distincts, ont été depuis découverts dans les roches laurentiennes de l'Europe centrale. Une communication sur l'existence de l'*Eozoon* dans les roches laurentiennes de la Bavière, a été adressée dernièrement à l'Académie de Bavière par le Dr. Gumbel, directeur de l'exploration géologique de ce pays, qui avait précédemment décrit les roches laurentiennes de la Bavière et de la Bohême.

Dans une communication à la Société Géologique, les professeurs King et Rowney, de Galway, contestent le caractère organique de l'*Eozoon* et attribuent sa structure particulière à une simple disposition minérale du silicate de Magnésie, en supposant qu'une variété dendritique ou stalactitique de ce minéral représente le système des canaux, et sa variété filiforme, sorte d'abeste ou amiante, les tubes nummulitiques. Il est vrai que, dans certains échantillons de la série laurentienne du Canada, comme cela arrive souvent dans un échantillon quelconque de serpentine, des veines minces d'abeste se présentent parfois et coupent la forme organique. Mais le Dr. Dawson a eu soin de distinguer cette structure minérale de la disposition filiforme des tubes nummulitiques, et il a constaté, en étudiant au microscope les sections transversales préparées à cet effet, que l'abeste présente une multitude de formes angulaires analogues à des sections de prismes, tandis que les sections des tubes nummulitiques donnent des cercles, comme on devait du reste s'y attendre. En outre, le Dr. Dawson a sapé d'avance par la base tous les arguments des auteurs de cette communication, grâce à la découverte qu'il a faite d'un échantillon,—au nombre de ceux qui furent observés les premiers,—dans lequel les gros et petits systèmes de canaux du squelette calcaire sont remplis de carbonate de chaux, comme dans le cas de presque tous les fossiles. On peut difficilement observer ces canaux sans l'aide de la lumière polarisée, mais, avec ce secours, tous les doutes disparaissent. Cet échantillon provenait d'une bande calcaire appartenant aux roches laurentiennes du canton de Madoc, mais on ignore jusqu'à présent comment il se relie à celles de Grenville; on suppose toutefois qu'il doit provenir d'un horizon plus élevé. Les échantillons recueillis dans l'Augmentation de Grenville et la seigneurie de la Petite Nation proviennent

Eozoon.

du même horizon que la bande de Grenville. En décrivant la manière dont ils se présentent, je ferai quelques emprunts à la communication adressée par moi sur ce sujet, en 1864, à la Société Géologique.

La bande de Grenville est la plus élevée des trois zones de calcaires laurentiens déjà mentionnées, et l'on n'a pu encore s'assurer si le fossile s'étend jusqu'au deux zones non-altérées inférieures ou aux bandes calcaires des séries laurentiennes supérieures altérées. On n'a pas encore déterminé non plus quelles relations les couches dont proviennent les échantillons de Burgess et du Grand Calumet ont avec le calcaire de Grenville ou entre elles. La formation calcaire de Grenville a, par endroits, 1500 pieds d'épaisseur et semble divisée, sur des distances considérables, en deux ou trois parties par des bandes très-épaisses de gneiss. Une de ces dernières se trouve à la partie inférieure de la zone et peut avoir une épaisseur de 100 à 200 pieds. C'est à la base du calcaire sur lequel repose le gneiss que l'on trouve le fossile. Cette partie de la zone est composée, en grande partie, de grosses et petites masses irrégulières de pyroxène cristallin blanc dont quelques-unes ont vingt verges de long sur quatre ou cinq de large; elles semblent posées irrégulièrement les unes sur les autres, avec de nombreux interstices inégaux et des fosses et cavités sub-cylindriques, petites et grandes, dont quelques-unes sont assez profondes. Le pyroxène, bien qu'il ait une apparence cristalline compacte, présente une multitude de petits espaces qui contiennent du carbonate de chaux, et plusieurs d'entre eux présentent une structure intime semblable à celle du fossile. Ces masses de pyroxène ont une épaisseur d'environ 200 pieds, et les interstices qui les séparent sont remplis d'un mélange de serpentine et de carbonate de chaux. En général, une couche ou nappe de serpentine pure, d'un vert sombre, entoure chaque masse de pyroxène, l'épaisseur de la serpentine variant d'un seizième de pouce à plusieurs pouces, mais excédant rarement un demi-pied.\* Sur plusieurs points, cette couche est suivie par des plaques de carbonate de chaux et de serpentine qui ondulent parallèlement et alternent avec irrégularité, puis s'amincissent à mesure qu'elles s'éloignent du pyroxène, et offrent, par endroits, une épaisseur totale de cinq à six pouces. Ces portions constituent le corps du fossile qui s'étend parfois sur une superficie d'un pied carré ou peut-être davantage. D'autres parties, immédiatement en dehors des plaques de serpentines, sont occupées sur environ la même épaisseur, par ce

\* Lorsque cette couche de serpentine excède sa plus petite épaisseur, elle est recouverte d'une couche du même minéral, épaisse d'environ un seizième de pouce et qui se distingue clairement par une couleur différente, surtout si on en examine des plaques minces à la lumière artificielle. Il semblerait souvent que l'animal s'est développé sur une surface préparée par le contact d'un gîte de serpentine.

qui semble être les ruines du fossile réduites en un mélange plus ou moins granulaire de chaux carbonatée et de serpentine, la première présentant encore une structure très-fine ; et, tout-à-fait en dehors, un mélange analogue semble avoir été apporté par des courants et reflux, et déposé en courbes parallèles, ce mélange devenant de plus en plus calcaire à mesure qu'il s'éloigne du pyroxène. Quelquefois des couches de pierre calcaire de plusieurs pieds d'épaisseur,—présentent de la serpentine verte plus ou moins unie et parsemée de morceaux isolés de pyroxène,—sont irrégulièrement interstratifiées dans la masse du roc ; plus rarement, elles offrent des taches lenticulaires de grès ou de quartzite granulaire d'un pied d'épaisseur et de plusieurs verges de diamètre, et qui contiennent en abondance des feuilles disséminées de graphite ou plombagine.

Le caractère général de la roche unie au fossile représente assez bien un grand banc foraminifère dans lequel les masses de pyroxène forment la partie la plus ancienne qui, ayant été détruite et très-divisée, puis usée par des cavités et des écartements profonds, a donné naissance à de nouveaux foraminifères représentés par la partie calcaréo-serpentine. Celle-ci, à son tour, s'est brisée, laissant néanmoins voir par endroits des parties entières de la structure organique. La différence principale entre ce banc foraminifère et les bancs de corail plus récents semble être celle-ci : dans les derniers, on rencontre plusieurs écailles et autres débris organiques, et, dans le plus ancien, on ne trouve que les restes de l'animal qui a formé le banc.

La zone calcaire dans laquelle se présentent ces fossiles semble, pour le moment, autant qu'on a pu la suivre à l'O., se perdre au-dessous de la formation altérée de Postdam qui la recouvre à l'O. de la seigneurie de la Petite Nation. Mais, en ce qui concerne la zone intermédiaire ou du Lac Vert, bien qu'on n'ait pu constater encore sa direction à partir du lac, on suppose qu'elle est représentée par les affleurements qu'on rencontre au S. jusqu'à Thurso, dans Lochaber, tandis que d'autres affleurements se dirigent à l'O. dans Buckingham et reprennent ensuite la direction N. Quelques-uns des affleurements de calcaire, dans Buckingham, sont intersectés par des veines de sulfate de baryte blanche et opaque qui contient de la galène. Une de ces veines se présente sur le vingt-unième lot du quatrième rang du canton, qui appartient à M. James B. Gorman. D'après le rapport de M. J. Lowe, dans la veine de baryte dont la largeur varie de six à quatorze pouces, on trouve deux bandes de galène. Là où elles affleurent, une de ces bandes a un pouce et l'autre un pouce et demi d'épaisseur, mais comme on n'a encore fait qu'une petite ouverture, il serait impossible de dire, à présent, quelle quantité de galène elle fournirait par toise carrée au centre de la

Galène.

veine. Toutefois, cette quantité semble suffisante pour en autoriser l'examen. La direction de la veine semble être d'environ N. 50° O. et celle de son plongement, N. 40° E. < 72°. A trente pas O. de l'ouverture de la veine, il y en a une autre qui présente les mêmes caractères. Elle a de même six pouces de large et se compose de baryte, mais la quantité de galène est moindre. La direction de la veine, telle qu'indiquée par un affleurement de soixante pieds, est S. 53° E. Sur la ligne qui sépare le vingtième et le vingt-unième lots du même rang, il y a une autre veine de baryte, dans laquelle toutefois on n'a pas aperçu de galène à l'affleurement. La largeur de cette veine est aussi de six pouces, et sa direction S. 54° E. ou N. 54° O. Elle se dirige à environ 250 pas au N. E. de l'affleurement de la veine premièrement indiquée.

Fer magnétique.

De la baryte blanche et opaque a aussi été observée dans la moitié S. du septième lot du dixième rang de Hull, sur la propriété de M. Morris Foley. Elle se présente dans une veine de quatre à six pouces de large, se dirigeant N. 48° O., et traversant un chemin qui coupe le lot de l'E. à l'O., la veine se trouve à environ mi-largeur du lot. A environ quatre-vingts pas N. de cette position, il y a des blocs de baryte dont quelques-uns semblent avoir environ un pied de large et sont unis à du spath-fluor verdâtre provenant, selon toutes probabilités, de quelqu'autre veine voisine. Sur ce lot, on n'a pas encore trouvé de galène associée à la baryte, mais il est à supposer qu'on en découvrira dans le voisinage.

M. Lowe signale, en outre, la présence d'oxyde de fer magnétique disséminé dans le feldspath sur deux lots de Buckingham. L'une de ces veines d'oxyde de fer se trouve sur le dix-septième lot du neuvième rang du canton ; elle a trente pas de large, coupe le gneiss de cette région et suit une direction N. On trouve disséminées en abondance dans le feldspath, de larges masses clivables d'oxyde de fer magnétique (*magnetite*) dont quelques-unes ont un diamètre de quatre pouces, bien que leur diamètre moyen ne dépasse pas un ou deux pouces. Une autre veine, précisément du même caractère et de la même largeur, se présente sur le vingt-sixième lot du douzième rang. Sa direction, qu'on a suivie sur un parcours de 200 pas, est N. 18° E. Dans les deux cas, les plans clivables du feldspath orthose sont considérables et la roche est tachée de rouille en de nombreux endroits ; ces taches proviennent sans doute de la décomposition des pyrites de fer qui y sont disséminées, mais, ni dans l'un ni l'autre cas, l'oxyde de fer magnétique ne semble être en quantité suffisante pour offrir une valeur économique.

Templeton.

Sur le vingt-huitième lot du sixième rang de Templeton, une saillie basse de gneiss à orthose occupe presque toute la largeur du lot. Ce gneiss est généralement rougeâtre, mais il est interstratifié,

par intervalles, de bandes d'un gris plus léger et plus sombre. L'inclinaison générale du gneiss est N. O., et son angle moyen est considérable. Dans les rigoles des deux côtés de cette petite saillie, à environ mi-longueur du lot en s'approchant du S., on trouve plusieurs affleurements de minerai de fer hématitique. Cinq de ces affleurements sont compris dans un espace de 400 pas carrés à l'angle N. E. de la moitié S. du lot. Dans tous ces affleurements, le minerai est très-pur, n'offre aucun mélange de spath, présente souvent de larges faces striées, et sa cassure offre un grain très-fin et couleur gris-d'acier. Le plus considérable de ces affleurements, sur la face d'un petit précipice, offre une direction à peu près E. N. Le minerai la suit et occupe une position presque verticale. Haut de quatre à cinq pieds, il est très-visible sur une longueur de quatorze pieds en suivant l'escarpement dans lequel il se contourne à angle droit, sur une longueur d'environ trois pieds. La largeur totale de cette masse est d'environ cinq pieds, mais elle est coupée par une couche de roc, épaisse d'environ un pied, à l'E. de laquelle le minerai pur a environ deux pieds et demi d'épaisseur, et à l'O., environ un pied et demi. De ce côté, le minerai diminue graduellement jusqu'à un endroit où il se forme en coin et se dirige vers le S., tandis que vers le N., il se recouvre de débris de l'escarpement, et plus loin, de terres et de végétaux. Sur le côté E., le minerai est recouvert de la même façon au N. et au S.; toutefois, dans ces deux directions, on trouve des blocs de minerai détachés au pied de l'escarpement et jusqu'à une certaine distance. Ce gîte a l'apparence d'une couche enclavée dans le gneiss. Il faudrait d'autres recherches pour déterminer s'il est lenticulaire. Une très-petite masse lenticulaire, d'environ trois ou quatre pas à l'O., se présente au haut de l'escarpement, et l'on en rencontre une autre plus considérable à environ cinquante pas à l'E. On en trouve une quatrième à environ cinquante pas au S. O., et la direction du gneiss porterait cette dernière à trente ou quarante pas à l'O., en traversant les couches de l'affleurement mentionné en premier lieu. Toutefois, par suite de contorsions dans la stratification, elle peut se réunir à cet affleurement. A environ cent-quarante pas en traversant la couche au N. O., il y a un autre affleurement de minerai. En cet endroit, le gîte se trouve au pied d'une marche abrupte d'environ huit pieds dans le gneiss et faisant face au S. E. Elle a de cinq à huit pouces de large, avec une inclinaison S.  $50^{\circ}$  E. < 67.

Dans la rigole à l'O. du lot, on trouve le minerai sur deux points; l'un de ces points se rencontre près de la ligne qui sépare les moitiés N. et S. du lot, et l'autre à environ 200 pas vers le S. du même lot, presque dans la direction du gneiss, et tous deux peuvent appartenir à la même couche. La plus grande épaisseur de la couche est pro-



blement de neuf pouces. Aucune des masses provenant de ce gîte n'a une plus grande dimension. Le plus méridional de ces affleurements est coupé par une veine de baryte qui a environ quatre pouces de large, mais dont on n'a pu bien déterminer la direction.

Hull.

Disséminé sur la partie N. du premier lot du onzième rang de Hull, le gneiss offre de petites masses d'un minerai semblable, mais aucune d'elles n'a assez d'importance pour être décrite. Près de la limite O. du lot, et à quatre ou cinq arpents de la ligne N., le minerai se présente en petites masses incrustées dans une veine de feldspath et semblables à celles déjà mentionnées dans Buckingham. La veine de roche feldspathique a environ dix-huit pouces de large et une direction N. 62° O. Les lots de Templeton et Hull sur lesquels se présente le minerai de fer hématitique sont contigus et appartiennent à Mme. Darby. La position de ces quatre lots, dans Buckingham, Templeton et Hull, contenant du minerai de fer, m'a été mentionnée pour la première fois par M. G. F. Austin d'Ottawa.

Graphite.

Dans Lochaber et Buckingham, on trouve le graphite sur un grand nombre de localités, et la *Lochaber Plumbago Company* qui s'est assuré le droit d'exploiter les mines dans plusieurs de ces localités, a construit un moulin mu par un pouvoir d'eau de la Rivière Blanche, sur le vingt-huitième lot du dixième rang du premier de ces cantons, pour broyer le minerai et séparer le graphite des corps étrangers qui l'entourent. Le moulin est muni de deux bocards et de deux machines circulaires à laver. Le minerai est broyé fin dans l'eau, puis jeté dans les machines à laver où le graphite et les minéraux qui s'y trouvent unis sont séparés et forment, suivant leurs poids spécifiques, des dépôts annulaires autour du centre de l'appareil. Le graphite étant le plus léger de ces minéraux atteint graduellement l'anneau extérieur, tandis que les minéraux les plus lourds demeurent au centre. Ainsi nettoyé en partie, il est soumis à d'autres opérations dont l'une ne peut être connue du public, et enfin le minéral est recueilli en particules fines d'une grande pureté. Les opérations de la compagnie sont faites sous l'habile direction de son agent, M. S. T. Pearce, et le procédé employé pour purifier le graphite a le plus complet succès. Comme on le sait, le graphite est surtout employé dans la fabrication des creusets, et le graphite de Ceylan qui ressemble beaucoup au graphite canadien se vend aujourd'hui en Angleterre environ \$100 la tonne de 2000lbs., et le double de ce prix aux Etats-Unis, en monnaie américaine.

Lochaber.

Le minerai brut qui est préparé à ce moulin provient de deux localités différentes dans Lochaber; l'une est le vingt-quatrième lot du huitième rang et appartient à M. McCoy. Ici le graphite se

trouve à l'E. d'une roche à gros grains composée de feldspath et de quartz et offrant de petites quantités de mica. Il se dirige N. 15° E., et est encaissé dans du calcaire graphitique gris et brut, avec la stratification duquel il concorde en apparence. A l'E. de cette bande granitique, le calcaire est réticulé de veines irrégulières de graphite sur une largeur de vingt-cinq à trente pieds; quelques-unes de ces mines, si l'on en juge par les échantillons pris à la surface, doivent avoir une largeur de quatorze pouces. Sur cette masse de veines réticulées, on a creusé un puits profond de quarante-deux pieds et dont on a extrait 620 tonnes de minerai brut qui ont été envoyées au moulin. Graphite.

L'autre localité qui approvisionne le moulin est située dans le onzième rang de Lochaber, sur la ligne qui sépare le vingt-troisième lot, appartenant à M. Murphy,—du vingt-quatrième qui est la propriété de M. Sherbrooke. Là le graphite est répandu abondamment en particules dans un lit de calcaire cristallin qui est tout noirci par le minéral. La couche a de dix à douze pieds d'épaisseur et se transforme rapidement en une colline assez haute. L'affleurement se présente sur le vingt-troisième lot, où l'inclinaison est N. 60° E. < 53°. Une galerie, connue dans la localité sous le nom "d'Appareil de Hall," et élevée d'environ dix pieds au-dessus du niveau environnant, a été enfoncée à une profondeur d'environ trente pieds, dans la couche dont on a extrait, pour le moulin, environ 150 tonnes de minerai qui, suivant M. Pearce, ont produit en moyenne 20 par cent de pur graphite, et il reste encore une quantité considérable de minerai à l'entrée de la mine.

On trouve aussi le graphite sur les lots vingt-quatre et vingt-cinq du onzième rang de Lochaber, ainsi que sur le vingt-unième lot du dixième rang; sur ce dernier, comme sur les précédents, le droit d'exploitation des mines appartient à la "*Lochaber Plumbago Company*," et ce droit s'étend à une superficie d'environ 1,000 acres. Plusieurs autres lots du canton donnent de belles apparences du même minéral, et entr'autres le dixième lot du septième rang qui appartient à M. Cameron. Là se présente une veine d'environ six pouces de large, suivant la direction N. et offrant du calcaire cristallin sur un de ses côtés et une bande de roche quartzo-feldspathique sur l'autre, mais on n'a pas encore fait d'excavations suffisantes pour établir si d'autres veines y sont unies.

On dit qu'une belle apparence de graphite se trouve dans Buckingham, à l'extrémité N. du vingt-deuxième lot du quatrième rang qui appartient à M. John McHugh. Le graphite se présente aussi sur le dix-neuvième lot du cinquième rang. Là il est enclavé dans des masses lenticulaires de calcaire cristallin, dont l'une, suivant M. C. Robb, mesurait, avant l'excavation, cinq pieds de long sur Buckingham.

## Graphite.

deux pieds et demi dans sa plus grande épaisseur. Entre ces masses, le graphite est uni à la roche calcaire dans laquelle il est subordonné à la stratification et offre une inclinaison N.  $82^{\circ}$  W.  $< 32^{\circ}$ . Sur cette couche, M. Labouglie a fait une excavation qu'il appelle mine de Ste. Marie et qui a 18 pieds en travers des couches, 12 suivant leur direction, et une profondeur de 14 pieds. De cette excavation, il a tiré environ trois tonnes de graphite pur, en outre d'une grande quantité de roche assez riche en minéral pour être broyée et lavée. Environ 200 verges à l'E. de cette excavation, une couche superficielle, mesurant trente pieds dans la direction N.  $80^{\circ}$  O., sur environ quatre-vingts pieds de large, et qui a été mise à nu jusqu'au calcaire, offre une multitude de veines réticulées de graphite dont plusieurs ont deux et trois pouces d'épaisseur. Leur disposition est semblable à celle de la mine de M. McCoy, mais les travaux faits jusqu'à présent ne suffisent pas pour en préciser le vrai caractère et toute la largeur, ainsi que l'exacte direction de la partie de la roche qui contient le minéral. On en a extrait environ 500 lbs. de pur graphite sans le secours de la poudre à canon. Au vingtième lot du même rang, on trouve du graphite sur la propriété de M. James Stuart. Il est uni au calcaire cristallin, et suit la stratification avec une inclinaison N.  $80^{\circ}$  O.  $< 22^{\circ}$ . Une épaisseur d'environ vingt pouces est caractérisée par le graphite qui est fortement uni au roc, les plus gros morceaux de minéral pur ayant environ deux pouces d'épaisseur. Un petit puits a été creusé en cet endroit, à environ mi-largeur du lot et près de huit arpents du front.

M. Robert Donaldson m'a informé qu'il existe une belle apparence de graphite sur la propriété de son voisin, M. John Price, à mi-chemin E. du vingt-deuxième lot du second rang; et sur son propre lot, qui est le vingt-troisième du même rang, il y en a une quantité considérable dans deux endroits, dont l'un se trouve sur le versant de la colline, dans le quart N. E. du lot où l'on a fait une ouverture. Le graphite est disposé en veines réticulées dans le calcaire et présente une largeur d'environ huit pieds dans le roc où il y a une contorsion évidente de la stratification. Les morceaux les plus épais de pur graphite qu'on ait trouvés en cet endroit avaient environ sept pouces, et l'un d'eux, observé sur le sol et qui présentait la même épaisseur, mesurait vingt pouces de long sur neuf de large. Par endroits, du feldspath et du quartz se trouvent mêlés au graphite. A trente verges du poteau N. O., et environ dix perches de la limite O. du lot, il y a une autre grande série de veines qui coupent la roche calcaire. Ceci se trouve à l'extrémité de *Page's Bay* sur le Lac Donaldson à environ 100 pieds au-dessus du niveau du lac. Le cap forme, dans le calcaire, un escarpement dont il n'est pas aisé de déterminer l'inclinaison vu qu'il y a des contorsions dans la strati-

fiction, mais on suppose que cette inclinaison est N. 40° O. < 45°. Graphite.

Les veines de graphite semblent remplir des crevasses qui peuvent être reliées à des contorsions, et elles affleurent sur un espace de vingt pieds, dans les sens horizontal et vertical, sur la face de l'escarpement. Elles courent, sans régularité, dans diverses directions et on ne peut les suivre que sur de faibles distances sans angles et sans détours. Elles semblent remplir les interstices de ce qu'on pourrait appeler une brèche irrégulière de roche calcaire, et contenir une grande quantité de minéral. Les deux affleurements de graphite sur ce lot peuvent être unis, mais la structure voisine n'a pas encore été assez étudiée pour qu'on puisse affirmer positivement ce fait. Elles semblent offrir de nouveaux exemples de la manière dont le graphite se présente aux mines de MM. McCoy et Labouglie déjà mentionnées.

Sur le vingt-quatrième lot du même rang, le graphite se présente en plusieurs endroits. L'un de ces emplacements est sur la moitié E. du lot qui appartient à Mme. Hogg. En cet endroit, M. Labouglie a creusé un puits à une profondeur de seize pieds sur une bande de calcaire noir graphitique, ressemblant à celui de la Mine de Murphy. La portion contenant du minerai semble à cet endroit courir le long de la face d'un escarpement abrupt, et s'incliner brusquement suivant une direction S. 80° E. Toutefois la stratification n'est pas bien définie, et il n'est pas facile de déterminer l'épaisseur de la masse qui cependant peut difficilement être moindre que de six pieds. Une quantité considérable de roche tirée du puits est étendue à la surface, et représente peut-être un volume de 100 tonneaux dont la moitié pourrait être propre au lavage. A quelque distance vers l'E., M. Labouglie a creusé un puits pour rechercher la continuation de la couche, mais si l'on en juge par la couleur gris-clair du calcaire qu'il en a retiré, il n'a pas creusé à la bonne place. Une grande quantité de graphite est disséminée dans le roc, mais elle n'est pas suffisante pour lui donner une valeur économique. Quelques petites veines du minéral ont pourtant été trouvées dans l'excavation, et les plus gros morceaux qui en ont été retirés n'excèdent pas un pouce et demi d'épaisseur. Avec le graphite de la veine, on trouve des prismes de tourmaline noire avec de la chaux carbonatée et des pyrites. M. Labouglie a donné à ces puits le nom de Mine de St. Louis. Sur la moitié O. du lot qui appartient à M. Charles Hogg, on trouve du graphite près de la maison et non loin des bords du lac. Il occupe des veines irrégulières réticulées en traversant le calcaire sur une largeur d'un à trois pieds, et aucune de celles qui ont été observées n'a plus d'un pouce d'épaisseur. Dans une autre partie du même demi-lot, il y a une veine de graphite d'environ dix pouces de large.

## Graphite.

On dit que, dans le sixième rang, il y a une certaine quantité de graphite sur le vingt-deuxième lot, et dans plusieurs endroits du vingt-huitième. La plus grande partie de ce lot est occupée par le Lac Jumeau (*Twin Lake*), d'où sort un cours d'eau assez considérable appelé la Rivière Blanche, et sur lequel, dans le premier demi mille, il y a deux ou trois rapides,—qui offrent de bons emplacements de moulins,—au dessus de sa jonction avec les eaux du Lac Donaldson qui y pénètrent par un canal très-court. Une colline qui a presque la direction S. E.—N. O., s'élève sur le côté N. E. du Lac Jumeau, jusqu'à une hauteur de 400 à 500 pieds. Lorsqu'on en fait l'ascension, l'on rencontre un dyke de diorite puis du schiste hornblendique. Sur le haut de la colline, à une faible distance du dyke, le schiste est intersecté par une veine de graphite unie à une roche quartzo-feldspathique ou pegmatite, marquée de chlorite et de pyrite de fer, et large de trois à quatre pieds. Cette veine court S. 42° E., et affleure sur une petite distance. L'épaisseur du graphite pur est de trois à six pouces, et le plongement de la veine semble être N. O. A environ soixante-dix pas S. E., on a fait une autre ouverture soit sur la même veine, soit sur une autre qui lui est reliée. On l'a mise à découvert sur un parcours d'environ vingt pas ; dans cet espace, elle a une direction S. 80° E., et son plongement est soit vertical, soit incliné au S. E. Le graphite varie en largeur de deux à vingt pouces dont douze sont longitudinalement lamellaires, tandis que deux ou trois, au S. E., sont transversalement fibreux ou prismatiques. Dans cette ouverture, l'épaisseur moyenne du graphite pur peut être de dix à douze pouces. Vingt-trois pas plus loin que l'extrémité S. E. de cette ouverture, il arrive, sur la direction de la veine, une autre veine, du moins en apparence, qui, sur une longueur de six pas, a une direction N. 42° O. exactement parallèle à la veine de la première ouverture mentionnée. Dans cette nouvelle veine, le graphite a une épaisseur de trois à cinq pouces. Vingt pas plus loin, au S. E., on a fait une autre ouverture sur une longueur de six pas, à une hauteur considérable au dessus d'un enfoncement à l'extrémité E. du lac dont la veine semble suivre le bord. Dans cette ouverture, le graphite pur est épais de trois à quatre pouces. A une distance encore incertaine, peut-être 100 pas au N. E. de la direction générale de ces diverses ouvertures; il y a un autre affleurement de graphite dans lequel on trouve des morceaux de ce minéral larges de trois à quatre pouces. Ces morceaux peuvent provenir d'une bande de graphite parallèle à la première.\*

NOTE.—\* Les minéraux de ce lot et du vingt-troisième, sur le cinquième rang, sont appelés *Castle property*, et l'abondance du graphite qu'ils contiennent, ainsi que leur proximité du pouvoir d'eau entre les lacs Jumeau et Donaldson les rendent importants.

A propos de graphite, il convient de dire ici que ce minéral se trouve dans Wentworth, sur la moitié E. du premier lot appartenant à Mme. Gaffney, et sur la moitié E. du second lot, propriété de M. Lachlan Conlin, tous les deux dans le troisième rang. M. A. McDonald, de St. André, étudie présentement ces localités.

En outre des localités déjà mentionnées dans Buckingham, le graphite se présente, paraît-il, en quantité économique sur le vingt-deuxième lot du septième rang, et sur le dix-septième lot du neuvième rang, ce dernier sur la propriété de M. Terence Maguire, où la compagnie dite "*New England Plumbago Company*" a acheté le droit d'exploitation des mines.

On dit qu'un gîte de graphite disséminé, comme ceux qui viennent d'être décrits, est exploité avec avantage à Ticonderaga, dans l'Etat de New-York. Il s'y présente dans des roches appartenant au système laurentien, et les dernières recherches du Dr. Gumbel, de la commission géologique de Bavière, ont démontré que le graphite trouvé dans des conditions semblables, aux environs de Passau, dans ce pays, et exploité en grand, se trouve aussi dans des roches de l'âge laurentien auquel on croit de plus que les graphites de l'île de Ceylan appartiennent. Ces questions sont discutées en détail dans le rapport du Dr. Hunt qui insiste sur la distinction entre le graphite des couches et celui des veines. Les veines de ce minéral trouvées dans les roches du Canada, bien que fournissant une substance pure, semblent être trop limitées et trop irrégulières pour justifier des entreprises d'exploitation qui devraient plutôt se borner à tirer parti des quantités considérables de graphite qui, comme nous l'avons vu, sont disséminées dans certaines couches.

J'ai l'honneur d'être,

De votre Excellence,

Le très-obéissant serviteur,

W. E. LOGAN.

---



# RAPPORT

DE

**M. JAMES RICHARDSON,**

ADRESSÉ À

**SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.**

**DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.**

MONSIEUR,—

Durant les trois dernières années, aux époques favorables à l'exploration, j'ai fait d'après vos instructions, un examen détaillé de la structure du groupe de Québec et des roches des cantons de l'E. Les travaux antérieurs de la commission avaient fait connaître la structure générale de cette région, et démontré qu'entre le grand espace découvert qui limite le groupe de Québec au N. O., et la couche altérée qui recouvre les roches siluriennes supérieures au S. E., on peut suivre deux axes anticlinaux, affectant sa distribution, depuis l'Etat de Vermont jusqu'à la Rivière Chaudière et au-delà. Celui de ces axes qui se trouve le plus au N. O. prend son origine à l'embouchure de la Rivière Bayer, sur le St. Laurent, et traverse Stanbridge, et le plus S. E. se dirige de Ste. Marie, sur la Chaudière, par Danville et Melbourne, à Potton; une anticlinale secondaire s'en détache à Melbourne et traverse la Vallée de Sutton. La première et la plus N. O. des formes synclinales qui résulte de ces axes anticlinaux part de Farnham en traversant Lauzon; la seconde s'étend de St. Armand à Shipton,—(elle comprend la synclinale secondaire double de la Montagne Sutton,)—et se continue de Shipton jusqu'à Ste. Marie; la troisième part de la Montagne à la Tête de Hibou, (*Owl's Head Mountain*), et traverse Vaudreuil-Beauce. En outre de ces synclinales, des ondulations moindres mais très-nombreuses ont été suivies en partie sur différent points des cantons de l'E., et tracées sur plusieurs des plans d'exploration qui se trouvent au bureau de la commission. Les contorsions des couches observées sur des sections innombrables d'affleurement, sur les bords

Groupe de  
Québec.

Cantons de  
l'Est.



des rivières, les tranchées des routes et ailleurs, font croire qu'on trouverait un grand nombre d'autres ondulations assez importantes pour affecter, d'une manière appréciable, la distribution des subdivisions du groupe de Québec, si on les représentait à une échelle moyenne.

En vue d'harmoniser ces éléments disséminés et de déterminer en détail leurs relations, on a tiré un grand nombre de lignes transversales à la stratification et assez rapprochées les unes des autres pour obvier aux erreurs possibles en déterminant la continuation des masses suivant leur direction. Ces lignes ont été mesurées au pas, et l'on a soigneusement noté tous les affleurements de roche qui se trouvent sur leur parcours. Autant que possible, on a pris avantage des chemins et des cours d'eau, mais le mesurage a été continué à travers champs et bois et même en franchissant des montagnes. Lorsqu'on n'était pas certain qu'un affleurement spécial, sur une ligne transversale, fût la continuation du même affleurement sur une autre transversale, on a fait un mesurage sur la direction d'une des lignes jusqu'à l'autre. Les mesurages ainsi faits et notés durant les trois dernières saisons représentent environ 3000 milles. Ils ont été rapportés à une échelle de deux pouces et demi au mille, et constituent un réseau qui sert à prévenir les erreurs et incorrections dans les plans de seigneurie et de cantons des terres de la couronne et à faire concorder tous ces plans.

Carte.

Dans le rapport général de 1863, se trouve une description très-complète des masses de roches qui composent le groupe de Québec ; tous les nouveaux détails qu'on pourrait aujourd'hui donner sur leur distribution ne sauraient être aisément compris sans le secours d'une carte. Afin de mieux indiquer la structure géologique de cette région, M. Barlow, dessinateur de la commission, vient de compléter, d'après vos instructions, une carte dressée à l'échelle de quatre milles au pouce, et la distribution des couches de roches que j'ai étudiées ne pourra être représentée d'une manière satisfaisante que quand cette carte aura été publiée. Toutefois, en attendant, il est bon d'appeler l'attention sur quelques variations qui se présentent dans le caractère des couches sur plusieurs points de cette région.

Trois divisions.

Dans le rapport-général de 1863, il est dit aussi que le groupe de Québec se compose des formations de Lévis et de Sillery, ayant ensemble une épaisseur d'environ 7000 pieds, et qu'il repose sur des schistes noirs et des calcaires qui pourraient bien avoir quelque relation avec le groupe de Postdam, bien que ce fait demande à être éclairci. Toutefois, il semble maintenant difficile de séparer les schistes noirs des roches de Philipsbourg, et ces dernières étant paléontologiquement reliées en dessous aux 1285 pieds de la série de

Lévis, le tout constitue naturellement un seul groupe. Vous avez, en conséquence, jugé convenable de diviser le groupe de Québec en groupe inférieur, intermédiaire et supérieur. La division inférieure, ou de Lévis, comprend la série de Philipsbourg recouverte de schiste noir et les 1285 pieds de la formation de Lévis, comme cela est indiqué au paragraphe qui traite de l'Isle d'Orléans, (Géol. du Canada, p. 239.) La division intermédiaire, ou de Lauzon, comprend le reste de la section d'Orléans, et la division supérieure la série de Sillery. Cette classification semble parfaitement convenable parce que la première division, ou division inférieure, contient un grand nombre de fossiles tandis que la seconde et la troisième ont une importance économique et un aspect lithologique tout-à-fait différents, et peuvent être considérées comme deux formations cuprifères, l'une supérieure et l'autre inférieure.\*

Le plus grand développement de la première division, ou division de Lévis, se présente à Philipsbourg, où vous avez constaté une épaisseur de 4860 pieds, (Géol. du Canada pp. 896-897,) en outre, comme on le suppose, des termes inférieurs (1-9) de la section d'Orléans, (*Ibid* p. 239,) mesurant 1285 pieds, ce qui porterait le volume de la division à 6145 pieds, ou peut-être davantage puisque la base de la section de Philipsbourg rencontre la grande dislocation qui limite le groupe de Québec au N. O. (*Ibid* p. 247) et est ainsi cachée. Cette division est caractérisée, en plusieurs endroits, par des fossiles dont plusieurs ont déjà été mentionnés dans le rapport général. Ces localités sont Philipsbourg, Farnham, St. Nicholas, La Pointe Lévis et l'Isle d'Orléans. Sur plusieurs d'elles, les fossiles sont abondants, mais ils se présentent aussi, bien qu'en plus petit nombre, sur un ou deux points à environ quatorze ou seize milles en arrière du St. Laurent, sur la Rivière Chaudière, à Etchemin, environ six milles plus haut, et à environ un mille de l'église St. Patrice dans St. Sylvestre, où l'on trouve des graptolites à environ vingt-cinq milles en arrière du St. Laurent. Sur la rivière St. François, la division est aussi caractérisée par des graptolites, à Drummondville, environ vingt-quatre milles en montant, et dans Kingsey environ huit ou neuf milles plus loin au S. E. On a encore observé des graptolites sur la division dans les parties les plus métamorphiques du groupe de Québec, sur le cinquième lot du quatorzième rang de Magog (formant anciennement partie de Bolton) non loin de la décharge du Lac Memphremagog et de l'arête de la série Silurienne Supérieure. Les échantillons qu'on a trouvés étaient isolés, mais

Division de  
Lévis.

Fossiles.

\* C'est à la base des divisions supérieure et intermédiaire, telles qu'indiquées ici, que se présentent les minerais de cuivre. Comme on l'a déjà vu (p. 7), les deux bandes de cuivre appartiennent à la division intermédiaire, l'une à son sommet, l'autre à sa base; mais pour la raison donnée plus haut, la bande cuprifère supérieure est, dans le rapport de M. Richardson, provisoirement transférée à la base de la division supérieure.

les grandes plaques de schiste noir dont les surfaces étaient marquées par des fossiles étaient identiques en apparence à la roche sur laquelle elles reposaient et ne pouvaient pas être fort éloignées de la couche principale.

Division de Lévis.

Les caractères lithologiques de la division varient tant soit peu dans les diverses parties de sa distribution. Le caractère donné à la partie qui se présente sur la section d'Orléans, (Géol. du Canada p. 239,) s'applique à la division partout où elle se montre sur une superficie s'étendant de la Pointe Lévis, en descendant le St. Laurent, jusqu'à St. Michel, et à partir du fleuve sur un parcours de seize milles, en remontant la Rivière Etchemin, et de vingt milles en amont la Chaudière. Le caractère qui lui est donné à Philipsbourg (*Ibid.* p. 292) domine en traversant St. Armand O. et Stanbridge dans le voisinage de Bedford; mais sur la plus grande partie de la première synclinale, au N. O., la division est composée de schiste noir, souvent chargé de carbone et interstratifié par de nombreuses bandes minces de calcaire noir, sans aucune apparence de la masse calcaire épaisse qui est à sa base sur la Baie de Missisquoi. Dans la seconde et troisième synclinales, elle est composée de schistes talcoïdes plombaginés avec quelques couches fines de calcaire; les schistes, comme les calcaires, abondent généralement en larges cubes de pyrite de fer. De ces points où la division se distingue par des fossiles, ses couches peuvent être suivies d'une manière continue au travers des trois synclinales, et, par suite, il est peu douteux que ces couches constituent une série sur laquelle les divisions successives reposent sans être altérées.

Première synclinale.

Seconde et troisième synclinales.

Division de Lauzon.

La seconde division, ou division de Lauzon, du groupe de Québec, ou encore, comme on pourrait l'appeler, la division cuprifère inférieure, est d'une épaisseur très-variable. Dans quelques parties, toute la masse semble avoir à peine 100 pieds de large, et dans d'autres, elle peut atteindre 2000 et même près de 4000 pieds. Le gîte se compose en grande partie de schistes verts et rouges veinés, parfois avec une quantité considérable de grès gris, divisé en couches qui sont quelquefois un peu massives. Ces schistes et grès, dans leur état le plus altéré, deviennent des schistes verdâtres, rougeâtres, couleur de chocolat et micacéo-chlorités ainsi que d'autres schistes micacés ou talcoïdes et nacrés, et enfin des grès micacés verdâtres ou grisâtres. Au dessous de cette masse de schistes et de grès, il y a une épaisseur variable de roche qui, sur plusieurs points des trois synclinales séparées, est d'un caractère lithologique très-variable, mais partout est plus ou moins métallifère. Le minéral qui s'y présente surtout est celui de cuivre.

Première synclinale.

Dans la première synclinale, cette partie inférieure de la division de Lauzon se compose de diorites et de calcaires dolomitiques, tous

les deux offrant un aspect congloméré. En décrivant les divers gîtes de minerai de cuivre qui ont été plus ou moins exploités dans Roxton, Upton, Acton, Durham, Wendover, Somerset, Nelson et St. Flavien, et sur la Rivière Noire, on a donné une description assez complète des conditions de cette synclinale, (Géol. du Canada, pp. 734-735). Sur l'île d'Orléans, les dolomies et diorites semblent être représentées par des schistes argileux vert-olivé et des schistes verts fortement arénacés (*sablonneux*) et glauconieux, qui forment ensemble une épaisseur de 1100 pieds, (*Ibid.* p. 239) où il ne paraît pas y avoir de minerais de cuivre. Les schistes glauconieux forment évidemment partie d'un gîte local qui ne s'étend pas beaucoup au-delà de la Pointe Lévis, en remontant le St. Laurent, ni au-delà de St. Michel, en descendant le fleuve. Sur la côte N. de l'île d'Orléans, vers l'extrémité inférieure, le vert-olivé des schistes à la base devient mêlé de rouge et de pourpre; à l'extrémité de l'île, on ne trouve plus ces schistes, et les couches de glauconite reposent immédiatement sur les schistes sombres de la première division. Dans Bulstrode, Aston, et une partie de Wendover, les grès gris se présentent à la base de la division, mais on n'y trouve du minerai de cuivre qu'en très-petites quantités.

Schistes glauconieux.

Dans la seconde synclinale, à l'exception de la Montagne Sutton qui en fait partie, la partie inférieure de la division de Lauzon est encore composée de dolomies et de diorites accompagnées sur la première de schistes présentant de la chlorite et de l'épidote. On trouve des affleurements de ces schistes dans Durham, Halifax, Inverness et Leeds, mais ils ne s'étendent jamais bien loin. Dans ce dernier canton, à la mine dite de *Harvey Hill*, il y a dans cette bande, au côté S. de la seconde synclinale, une petite plaque de serpentine et une autre de pierre à savon, toutes deux probablement au même endroit stratigraphique. Parfois, comme dans Chester et Inverness, les schistes verts et rouges talqueux se présentent à la base, et sur d'autres points, comme dans Tingwick, Chester, Halifax et Inverness, ils sont remplacés par des grès gris ou verdâtres micacés ou des micaschistes grossiers.

Seconde synclinale.

Dans la double synclinale de la Montagne Sutton, et dans la troisième synclinale principale, en outre des dolomies, diorites, quartzites et schistes chlorités vert-foncé, cette partie inférieure de la division de Lauzon est caractérisée par de la serpentine, de la pierre à savon et du potstone. Dans quelques endroits, comme Bolton et Broughton, on trouve des affleurements dans lesquels la serpentine ou la pierre à savon, la dolomie et le schiste chlorité semblent se pénétrer mutuellement en queue d'aronde, ou être associés de telle façon que l'une de ces roches en enclave quelquefois une autre.

Montagne Sutton.

Troisième synclinale.

Autant que j'ai pu en juger, bien que le plus gros morceau de

Gîtes de cuivre.

Mine de Harvey Hill.

minerai de cuivre ait été trouvé dans la première synclinale, à Acton, les gîtes les plus uniformément riches semblent exister dans la seconde et la troisième, et leur emplacement semble être près la dolomie, la serpentine ou le schiste nacré. La Mine de *Harvey Hill*, comté de Leeds,—qui a été décrite dans le rapport général, (Géol. du Canada pp. 758-759,)—offre un exemple de la présence du minerai de cuivre à la base de la division de Lauzon, au côté S. E. de la seconde synclinale. Dans cette mine, le minerai se présente en trois couches distinctes dont la couche supérieure est la plus importante. Le minerai s'y trouve associé à de beau schiste nacré ou micacé, tandis que la seconde couche, ou couche intermédiaire, qui est vingt toises plus bas dans la stratification,—repose sur et est mêlée avec une couche de pierre à savon épaisse de six pieds et dans la direction de laquelle la serpentine se présente à une distance d'environ un mille et demi au S. O. En 1862, la couche supérieure avait été exploitée sur une superficie d'environ dix toises carrées; elle est aujourd'hui creusée sur 300 toises carrées, et sur une partie de cette étendue, l'épaisseur est de neuf à dix pieds. Le produit moyen de la roche métallifère, telle qu'on l'extrait, est, dit-on, de cinq p. cent en cuivre métallique.

Stukley.

Sur la bande magnésienne, à la base de la division de Lauzon, plusieurs excavations de belle apparence ont été faites dans la seconde synclinale, au côté O. de la synclinale secondaire de *Sutton Mountain*. L'une de ces excavations se trouve sur le quart S. E. du sixième lot du premier rang de Stukley. Suivant M. Robb, ingénieur des mines, les minerais sont des sulfures pourprés et jaunes disséminés sur une largeur de plusieurs pieds dans des schistes mica-cés et chlorités interstratifiés de calcaire dolomitique. Le sulfure pourpre se présente en riches morceaux surtout dans la dolomie, et le jaune est disséminé en beaux grains fins dans le schiste. La plus riche partie de cette étendue se trouve près de la jonction des deux roches, et la plus grande quantité de minerai se rencontre au point où ces deux roches sont intersectées par des veines réticulées de quartz. On a creusé dans le gîte un puits profond de cinquante pieds et duquel on a déjà extrait des quantités considérables de minerai. L'inclinaison générale de la roche est N. 65° O. < 50°—60°, mais, probablement à cause d'une contorsion dans la stratification, le minerai du puits se présente dans une direction verticale. On a donné à cette excavation le nom de Mine du Grand-Tronc.

Sur la moitié S. du septième lot du second rang du même canton, l'on a creusé un puits à vingt-un pieds de profondeur dans la même série de roches. En traversant la dolomie, qui a quinze à vingt pieds d'épaisseur, le minerai de cuivre jaune, mêlé avec de la pyrite de fer, est plus ou moins disséminé tandis que le sulfure vitreux de

cuivre se trouve dans le schiste micacéo-chlorité. L'attitude générale et l'aspect des couches en cet endroit sont les mêmes qu'à la Mine du Grand-Tronc.

Sur le septième lot du premier rang de Stukley, on a creusé un puits de trente-huit pieds de profondeur dans le calcaire dolomitique, suivant une inclinaison N.  $70^{\circ}$  O.  $<75^{\circ}$  et dont trois pieds sont marqués par la présence des sulfures de cuivre pourprés et jaunes. Le produit moyen de ces trois pieds de roche, en cuivre métallique, serait probablement de deux p. cent.

Ces trois excavations se trouvent, comme on vient de le voir, au côté O. de la synclinale de *Sutton Mountain*, et les mêmes conditions semblent encore exister à la base de la division, un peu plus loin, avec la même particularité que l'on constate sur le second rang d'Ely, où un gîte de minerai a été exploité par la compagnie dite *Ely Copper Mining Company*. Là se trouve une bande de dolomie Ely. blanche et grise, épaisse d'environ quarante pieds, qui semble recouverte par une couche de schiste talco-chlorité. Le minerai de cuivre, composé de sulfures pourprés et jaunes est partie dans la dolomie et partie dans le schiste qui contient aussi une grande quantité de quartz blanc disposé en bandes et veines irrégulières. Le minerai occupe une épaisseur d'environ cinq pieds, et, autant que j'ai pu en juger, ces cinq pieds pourraient produire environ deux p. cent de cuivre métallique. Lorsque je visitai cet endroit, en 1864, un puits de quatre-vingt-dix-sept pieds avait été creusé dans le gîte, mais je crois que les travaux furent suspendus peu de temps après.

Sur le côté O. de la troisième synclinale, des gîtes importants de minerai de cuivre traversent les divers lots de la partie N. de Bolton. Bolton. Ils ne sont pas très-éloignés de l'anticlinale de Potton et Melbourne, à l'E. d'une synclinale secondaire et étroite. Le minerai se compose de sulfure jaune et on y a fait une excavation connue sous le nom de Mine de Huntingdon, sur le huitième lot du huitième rang de Bolton. Mine de Huntingdon. Là se trouve un cap faisant face à l'O., et dans lequel la couche a une inclinaison renversée de S.  $62^{\circ}$  E.  $<75^{\circ}$ ; on y voit aussi une bande de serpentine dont une petite portion seulement est exposée, et qui est suivie, vers l'E., par une masse de schistes verts chlorités et dont la dureté présente des degrés divers. Quinze ou vingt pieds de cette couche de schiste, près de la serpentine, sont plus ou moins imprégnés d'un mélange de pyrites de cuivre et de pyrites de fer magnétique.

Voici une section de cette bande métallifère se dirigeant à l'E., en partant de la serpentine; l'inclinaison étant un renversement, les indications suivantes s'appliquent aux couches en descendant:

	Pds.	Ps.
1. Diorite verdâtre, avec des masses disséminées de pyrites de cuivre et de pyrites de fer magnétique. ....	2	0

	Pds.	Ps.
2. Pyrites compactes et granulaires de cuivre et de fer, avec des petites masses disséminées de quartz. ....	1	4
3. Pyrites de fer magnétiques interstratifiées par des ardoises minces chloritées et micacées. ....	0	9
4. Diorite verdâtre avec pyrites de cuivre et de fer disséminés. ...	1	0
5. Pyrites compactes et granulaires de cuivre, avec de petites masses de quartz disséminées. ....	2	6
6. Schiste vert chlorité, avec masses disséminées de pyrites de cuivre mêlées à des pyrites de fer magnétique. ....	8	0
	<hr/>	<hr/>
	16	00

Bolton.

Au mois d'Août dernier, on a creusé un puits, dans cette partie du dépôt qui avoisine la serpentine, à une profondeur d'environ cinquante-six pieds, et, à une profondeur de trente-huit pieds, on a établi une galerie dans la couche, sur une distance de quarante-huit pieds, direction N. L'espace creusé représente environ vingt-cinq toises carrées dans le plan de la couche, et son rendement, d'après M. Francis Bennet, directeur de la mine, neuf tonnes donnant onze p. cent de minerai par toise. Sur cette quantité, environ 140 tonnes de minerai rendant onze p. cent ont été mises sur le marché, et il reste, sur la mine, une quantité de matières pouvant rendre à peu près quatre-vingt-cinq tonnes de plus au même pourcentage ; la valeur de ce minerai est d'environ \$45 la tonne.

L'affleurement de ce gîte est visible sur un parcours d'environ 150 pieds vers le S., et, vers le N., à une distance d'environ deux tiers de mille sur la direction des couches, et au pied de la continuation du cap sus-mentionné, et qu'on peut suivre sur tout ce parcours, on a creusé un puits de quarante pieds de profondeur, et sur lequel il y a probablement une partie du même gîte. Ce puits est situé sur le sixième lot du huitième rang. Deux tiers de mille plus loin, sur le quatrième lot du huitième rang, dans le même cap, et disséminé dans le schiste chlorité sur une largeur de dix pieds, il y a une belle apparence de sulfure jaune de cuivre mêlé à du sulfate de fer. La serpentine approche à soixante pas du cap, mais on n'aperçoit pas le point de contact des deux roches. Environ un demi-mille plus loin, direction N., il y a un autre affleurement de pyrite de cuivre et de fer mêlées sur une largeur d'environ dix-huit pieds. Cet affleurement est aussi au pied du même cap et presque dans la même direction ; la serpentine affleure sur le lot voisin, à une distance d'environ un quart de mille. Tous ces gîtes ont la même ou presque la même relation avec les couches qui ont une direction régulière sur un parcours de plus de deux milles, d'où l'on peut conclure qu'il y a là belle apparence d'une série de mines précieuses.

Division Sil-  
lery.

La troisième division, ou division de Sillery, telle que décrite dans le rapport général (Géol. du Canada p. 244) se compose, dans

son état non-altéré, de grès verdâtres, souvent un peu calcaires, à grains assez gros, et qui deviennent fréquemment des conglomérats fins. Vers la base, ils sont interstratifiés de schistes rouges et verts, et la série a une épaisseur totale d'environ 2000 pieds. Tel semble être le caractère général de ces roches dans la première synclinale, où la couleur rouge des schistes interstratifiés et de ceux qu'on rencontre au sommet de la division de Lauzon, prédomine beaucoup plus que dans la seconde synclinale, mais est bien moins fréquente dans la troisième. Dans la seconde synclinale et dans quelques parties de la troisième, une quantité considérable d'épidote se trouve unie à la chlorite, (*ibid* p. 259) et, à la Montagne de Sutton, dans la seconde synclinale, les roches de la division semblent se transformer en gneiss. A la base de la division de Sillery, précisément comme dans la division de Lauzon, il y a une bande de gîtes caractérisés par le minerai de cuivre. En plusieurs endroits, à la base de la roche, on trouve un grès peu différent des grès que l'on rencontre plus haut, si ce n'est qu'ils sont plus calcaires par endroits isolés. Ces points calcaires sont quelquefois réunis en nombre considérable, et lorsqu'ils sont exposés à l'action atmosphérique, ils prennent une couleur brune et sont percés de nombreux petits trous, ce qui donne au grès une surface carieuse. Mais bien que ce grès de la base s'étende sur de grandes surfaces dans la première synclinale, je n'ai trouvé du cuivre qu'à deux endroits, savoir, sur le dix-neuvième lot du quinzième rang de Milton, et sur le vingt-unième lot du septième rang de Roxton. Quelquefois, dans cette synclinale, la base est représentée par du calcaire dolomitique rougeâtre qui, partout où on l'a rencontré, offre des minerais de cuivre, toutefois en petite quantité, suivant les apparences. On a constaté ce fait dans Roxton et à quatre milles en remontant la Rivière Etchemin.

Division de Sillery.

Première synclinale.

Première synclinale.

Dans la seconde synclinale, la base est, en certains endroits, caractérisée par des couches de dolomies variant en nombre et en épaisseur. Quelquefois, la dolomie ne forme qu'une couche qui peut atteindre une épaisseur de cent pieds, tandis qu'en d'autres endroits, elle présente plusieurs couches, de huit à dix pieds d'épaisseur, séparées les unes des autres par du grès vert chlorité, de la quartzite opaque, passant au blanc sous l'action atmosphérique, ou de l'ardoise verte chloritée. En d'autres endroits de cette synclinale, la bande qui se trouve à la base se compose de schiste vert chlorité et épidotique, ou de schiste purpurin chlorité, ayant un lustre talqueux, mais sans dolomie. Du reste, qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas de dolomie, cette bande est toujours caractérisée par la présence du fer sous forme d'oxydes magnétiques et spéculaires. Les schistes spéculaires ou *itabirites* de St. Armand, Sutton et

Seconde synclinale.

Minerais de fer.



Brome, décrits dans le rapport général (Géol. du Canada, pp. 719-721) appartiennent à cette bande, et sont dans la seconde synclinale, à l'O. de l'anticlinale de Sutton et Melbourne.

Minerai de cuivre.

Le minerai de cuivre de cette division, dans la seconde synclinale, semble exister vers la partie supérieure de la bande cuprifère. Le gîte de sulfures de cuivre jaunes, veinés et vitreux, décrit (Géol. du Canada p. 763) comme se présentant dans les schistes micacés ou nacrés du huitième lot du dixième rang de Sutton,—semble être

Sutton.

situé sur le côté O. de l'anticlinale de la vallée de Sutton. Sur cette direction, et dans des schistes de la même espèce, on a trouvé des sulfures de cuivre, jaunes, bigarrés et vitreux, sur le cinquième lot

Brome.

du cinquième rang de Brome. Plusieurs puits ont été creusés sur le gîte par la *Canadian mining Company* à des profondeurs variant de soixante à quatre-vingt-dix pieds. L'épaisseur caractérisée par des minerais varie de deux à treize pieds, mais on peut aussi expliquer cette dernière dimension par quelqu'ondulation ou répétition. L'inclinaison des couches, qui semble assez régulière, est N. 47°-52° O. <70°-90°. On n'a pas observé de dolomie près du gîte, mais il s'en trouve une bande à environ un demi-mille vers l'E. L'exploitation de cette mine a été discontinuée depuis six mois, et je ne sais pas quelle quantité de minerai on en a retiré, ni quel est le rendement moyen, sur place, du gîte, en cuivre métallique; mais si j'en juge par les trente ou quarante tonnes que j'ai vues sur la mine, ce rendement n'excéderait pas deux ou trois par cent.

Le même gîte continue sur le sixième lot du sixième rang du canton, et deux puits y ont été creusés par la Compagnie des mines de Bedford; l'un a cinquante pieds et l'autre quatre-vingt-dix pieds de profondeur, mais les travaux y sont, pour le moment, suspendus. Il est probable que, sur ce lot, le rendement serait à-peu-près le même que sur le précédent.

Melbourne.

Ces trois mines, dans Sutton et Brome, sont à l'E. de la synclinale de St. Armand; mais d'autres mines du même genre se trouvent à l'O. de la seconde synclinale. Deux de ces mines ont été décrites dans le rapport général, (Géol. du Canada, p. 766,) l'une d'elles est la mine de Coldstream, sur le sixième lot du second rang de Melbourne, et l'autre la mine de Balrath, sur le second lot du quatrième rang du même canton.

Cleveland.

La Mine de St. François, située sur le vingt-cinquième lot du douzième rang de Cleveland, se trouve au milieu de la seconde synclinale et est apposée à des roches qui occupent, dans la troisième division, une position stratigraphique plus haute que les gîtes de minerai de cuivre déjà mentionnés. Toutefois, comme on l'a établi dans le rapport général, (Géol. du Canada, p. 784,) la Mine de St. François se présente dans une veine principale ayant une

Mine de St. François.

direction légèrement oblique à la stratification et coupant des schistes chlorités ; et, sous ce rapport, elle semble être une exception à la plupart des autres mines du groupe de Québec. Depuis la publication du rapport général, on a fait des travaux considérables à l'ouverture de la veine, et d'après les renseignements obtenus de M. Francis Bennet qui dirige les opérations minières, on a maintenant creusé à 195 pieds de profondeur, un puits dans lequel la veine présente de larges cavités de *vuggs*. A une profondeur de quarante-deux pieds, à partir de la surface, on a établi un conduit de décharge dans la stratification pour aider à l'assèchement de la mine, et l'on a introduit une galerie dans la mine à une distance de trente-six pieds, direction N. Dix toises plus bas, une galerie a été établie dans la veine à quatre-vingt-cinq pieds vers le S. O. et soixante-cinq pieds au N. E. Dans la première portion de cette galerie, à quarante pieds du puits, on a établi une élévation ou gradins (*rise*) sur un espace de vingt pieds en arrière de la veine. Douze toises plus bas, il y a encore une autre galerie de 113 pieds au S. O. et de 137 pieds au N. E. à l'extrémité de laquelle on a établi une élévation (*rise*) de vingt pieds et une autre de six toises à soixante pieds du puits. Deux treuils à chevaux ont été construits, l'un pour enlever le minerai, l'autre pour pomper l'eau. Le corps de pompe a six pouces et demi, et le piston cinq pouces et demi, avec une levée de deux pieds et demi. Mue au pas ordinaire, la pompe peut amener dans le conduit de décharge au-delà de quatre cents gallons d'eau à la minute, quantité plus que suffisante pour tenir la mine à sec pendant qu'on creuse le puits. Dans la galerie de dix pieds, le terrain était dur et compact, mais plus bas il est très-mou et semble dans un état de décomposition. Il présente le même aspect dans le niveau inférieur ou de vingt-deux toises ; l'extraction ne coûte pas plus de \$10 par toise, et l'enlèvement \$7 ou \$8 par toise ; j'ignore ce que coûte l'extraction du terrain le plus dur. La veine de ce niveau est large de quatre à cinq pieds ; elle contient du quartz et d'autres minéraux unis principalement à des carbonates de cuivre, ce qui rend le lavage impossible. Les minerais extraits ont rendu de 6 à 26 p. cent, la plus grande moyenne étant de 9 à 11 p. cent. La quantité expédiée au dehors augmente graduellement et s'élève aujourd'hui à environ trente tonnes par mois. Toutefois il reste sur la mine une grande quantité de matériaux précieux, et suivant M. Bennett, à la bienveillance duquel je dois les détails précédents, le rendement exact de la veine serait d'environ soixante tonnes par mois. On n'a pas encore déterminé le rendement de la veine par toise quarrée.

A la Montagne de Sutton, dans la troisième synclinale, la bande à la base de la division supérieure, ou de Sillery, diffère très-peu de

celle de la division intermédiaire ou de Lauzon; toutefois la serpentine y est plus abondante. Dans le rapport général, (Géol. du Canada pp. 260, 625 et 630,) ces bandes ont été décrites au long. Dans la synclinale de la Montagne Sutton, l'on n'a point encore découvert de gîtes de cuivre pouvant justifier l'exploitation. Néanmoins dans la troisième synclinale, sur plusieurs points d'Orford, il s'en présente qui ont été mentionnés dans le rapport général, (*Ibid.* p. 776). Dans cette synclinale, et à la base de la bande de la division de Sillery, sur le vingt-huitième lot du neuvième rang de Brompton, est située la mine de Brompton Gore. En cet endroit, les minerais se composent de sulfures de cuivre bigarrés et vitreux, et sont disséminés, en petites masses, dans une couche de roches à serpentine dure, large de quatre pieds,—avec une inclinaison E. < 75°—80°,—flanquée de serpentine des deux côtés. Il est difficile d'évaluer le rendement de toute la couche en cuivre métallique, mais, à mon avis, il ne devrait pas excéder un et demi p. cent.

Comme l'indique le rapport général, (Géol. du Canada p. 776,) on peut suivre la troisième synclinale vers le N. E. dans une bande un peu étroite, entre deux portions de roches altérées qui la recouvrent dans Stanstead, Hatley et Ascot. Dans Ascot, plusieurs mines ont été ouvertes sur la division de Sillery, et leur présence est invariablement marquée par la proximité de dolomie assez impure, variant en longueur de dix à cent pieds et au-delà, et recouverte de schistes nacrés, micacés et chlorités. La distribution de cette bande magnésienne indique l'existence de deux ou trois synclinales secondaires, et c'est le long de leurs bords que les mines sont disposées; en quelques endroits, la mine semble reposer sur une couche de jaspe couleur de sang qui passe au fer spéculaire, (*Ibid.* p. 261,) et occupe, en apparence, le même horizon que les schistes spéculaires de Sutton. Sur le troisième lot du huitième rang d'Ascot, la dolomie prend la couleur verte par suite de la présence d'oxyde de chrome, et offre une largeur de près de 400 pas, (probablement à la suite d'ondulations,) puis est recouverte par le schiste altéré silurien supérieur. Sur le huitième lot du neuvième rang, dans la direction de la bande, et bien que la dolomie n'y soit pas visible, on trouve un lit de feldspath anorthose. Dans le vingtième lot du cinquième rang d'Hatley, la dolomie semble remplacée par une couche de diorite grossière, d'une largeur d'environ quarante pas, et qui, se dirigeant au N. E., présente d'abord des masses de serpentine laquelle remplace graduellement en entier la diorite sur le vingt-unième lot du même rang.

Plusieurs localités cuprifères de la division de Sillery, dans le voisinage, ont déjà été mentionnées dans le rapport général, et entr'autres la Mine d'Ascot, sur le huitième lot du huitième rang

d'Ascot, et la Mine du Belvédère sur le dixième lot du neuvième rang, (Géol. du Canada p. 776.) D'autres mines ont été ouvertes depuis la publication du rapport général, et particulièrement la Mine du Bas-Canada, sur le troisième lot du neuvième rang d'Ascot. Sur ce lot et sur le côté N. O. d'une synclinale supposée, des couches, sur un espace d'environ 1600 pieds, ont une inclinaison générale S.  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$ , E  $< 40^{\circ}$ — $60^{\circ}$ . Sur ce parcours, on a creusé cinq puits qui sont numérotés d'un à cinq dans une direction S. O. Ils sont tous creusés dans des schistes micacés, au S. E. du bord de la bande de dolomie, et il me semble très-probable qu'ils se trouvent tous sur la même couche de minerai de cuivre. Le minerai est du sulfure de cuivre jaune et est uni à une grande quantité de pyrite de fer. Dans le puits No. 1 qui est profond de 100 pieds, la couche de minerai a dix pieds d'épaisseur, et, suivant M. Wiswell qui dirige l'exploitation de la mine, les quatre derniers pieds de la couche offrent une masse presque compacte de sulfures jaunes de fer et de cuivre qui rendent environ huit p. cent de cuivre métallique. Sur cette couche, il y en a une autre de deux pieds et d'un caractère semblable, mais qui ne rend qu'environ cinq p. cent de cuivre; la partie supérieure de la couche, épaisse de quatre pieds, ne contient que des pyrites de fer. A 125 pieds de cet endroit, est situé le puits No. 2. Il est profond de soixante pieds, et la couche de minerai y a quatre pieds et demi d'épaisseur. Le dernier pied de la couche présente le même caractère que celui du puits précédent, mais on dit qu'il rend 15 p. cent de cuivre, tandis que les trois pieds et demi en dessus ne rendent que 3 p. cent. Les puits Nos. 3 et 4 sont creusés aux profondeurs respectives de 75 et de 132 pieds, et la couche de minerai y est fort semblable, dans ses dimensions et son rendement, à celle du puits No. 2. Le puits No. 5 a été creusé à la profondeur d'environ quatre-vingt-dix pieds. La couche de minerai y a six pieds et demi d'épaisseur et, jusqu'à quatre-vingts pieds de la surface, est verticale, mais à ce point, elle plonge suivant une inclinaison S.  $40^{\circ}$ , E.  $< 40^{\circ}$ — $50^{\circ}$ . Dans sa partie verticale, la couche ne contient que des pyrites de fer, mais en dessous, il s'y trouve mêlée une quantité de pyrites de cuivre suffisante pour donner à la couche un rendement de trois à quatre p. cent en cuivre métallique. Cette mine a été ouverte au printemps de 1865 et le montant total de minerai de cuivre expédié sur le marché depuis cette époque a été d'environ 400 à 500 tonnes de 12 p. cent de rendement. On trouve d'autres bandes de cuivre sur le même lot. L'une d'elles est à environ vingt pieds au N. O. et une autre à une distance considérable au S. E. du puits No. 1.

Mine du Bas-Canada.

Sur le troisième lot du huitième rang, se trouve la Mine Albert contigue à la première au N. E. Elle indique une continuation des

Mine Albert.

gîtes de la Mine du Bas-Canada. Quatre puits ont été creusés dans les limites de la mine, les No. 1, 2, 3 sur l'une des bandes et le No. 4 sur une autre. Le puits No. 4 est sur la même bande que le No. 1 de la Mine du Bas-Canada. Il a cinquante pieds de profondeur, mais n'offre jusqu'à présent qu'un pied de minerai solide.

Environ 800 pas au S. E. de ce puits, et sur le même lot, il y a un second gîte parallèle de sulfures jaunes de cuivre et de fer. Comme la précédente, cette bande de minerai plonge dans la direction S. E., mais il me semble probable que c'est une simple répétition de la même bande au S. E. de la synclinale, d'autant plus que la bande de dolomie dont on a déjà parlé, et qui est colorée par l'oxyde de chrome,—affleure à environ 200 pas plus loin ou S. E. Le plongement semblerait donc être un renversement. Là un cours d'eau se dirige au S. E., dans une direction transversale à la stratification, et des deux côtés de ce cours d'eau, le terrain s'élève à une hauteur d'environ 300 pieds, ce qui offre de bonnes conditions pour assécher et exploiter le gîte. Au S. O., le terrain rentre dans les limites de la Mine Albert, mais au côté N. E., il est situé sur la Mine Capel. Le long de l'affleurement de ce côté, on a fait beaucoup d'ouvrage, jusqu'à une distance d'environ 300 pas, sur la couche qui présente une épaisseur d'environ trois à six pieds et, si l'on en juge par la ressemblance avec le gîte de l'autre côté de la synclinale, semble contenir une grande quantité de minerai. On introduit en ce moment des conduits de décharge dans la couche, à partir de la rive du cours d'eau, en directions opposées.

Mine Capel.

Mine Victoria.

La Mine Victoria, sur le quatrième lot du huitième rang, semble être une continuation du gîte de la mine Capel, du même côté de la synclinale. Lorsqu'on découvrit le gîte, il présentait une largeur de vingt pieds, contenant des sulfures jaunes de cuivre et de fer, et l'on en tira une quantité considérable de riche minerai, mais, lorsqu'on arriva à une profondeur de quarante pieds, la couche n'avait plus le même rendement. On introduit maintenant, à travers les couches, un canal de décharge, ou galerie, qui devra intersecter la couche principale à une distance d'environ quarante pieds de la surface. A l'extrémité S. O. de cette synclinale, sur les vingt-septième et vingt-huitième lots de Hatley, on trouve une quantité considérable de sulfures jaunes de cuivre et de fer dans des schistes nacrés et mous; c'est probablement une répétition du gîte à travers des ondulations secondaires, ce qui présente, sur une largeur d'un quart de mille, l'aspect de six couches contenant du minerai et ayant une inclinaison S. E.  $< 45^\circ$ . Elles se trouvent au sommet et sur le versant d'une colline d'environ 500 à 600 pieds au-dessus de la rivière Massiwippi et constituant ce qu'on appelle *Reid Hill Mine*. On a fait sauter à la poudre une grande quantité de roche pour

Hatley.

Mine de Reid Hill.

découvrir le minerai à la surface, et l'on a établi un conduit de décharge au S. E. de la colline, à un niveau d'environ 200 pieds au-dessous de l'affleurement de la couche ; mais bien qu'il ait actuellement 200 pieds, on n'a pas encore atteint la couche de minerai.

Au N. O. de la synclinale étroite à laquelle appartiennent les mines Capel, Albert et du Bas Canada, il semble y avoir deux autres synclinales parallèles, la plus éloignée étant la plus large des deux, et la synclinale intermédiaire la plus étroite des trois. Elles sont séparées l'une de l'autre par la dolomie qui suit les axes anticlinaux. Sur le côté N. O. de la synclinale intermédiaire, se

trouve la Mine de Marrington, qui est située sur le sixième lot du neuvième rang d'Ascot. A cet endroit, un puits a été creusé sur une couche de deux à trois pieds d'épaisseur qui, à la surface, présentait une masse presque solide de pyrites de fer compactes, contenant très-peu de cuivre et empâtées dans le micaschiste, mais ce puits atteint maintenant une profondeur de 240 pieds, et sur les cinquante derniers pieds de la couche, le rendement augmente et est d'environ huit cents livres de minerai de cuivre, rendant huit p. cent, par toise carrée. Plus loin au S. O., et du même côté de la synclinale intermédiaire que la Mine de Marrington, on a fait un grand nombre d'excavations d'essai sur le quatrième lot du neuvième rang du canton. Mine de Marrington.

Sur le côté N. O. de la synclinale, au N. O. de la synclinale intermédiaire, près du sommet de la colline, à environ 200 pieds au-dessus du niveau général de cette région, est située la Mine de Griffiths, sur le troisième lot du onzième rang d'Ascot. Le minerai consiste en sulfures jaunes mêlés de cuivre et de fer, gisant, sur une largeur de trois à quatre pieds, dans le micaschiste, qui à ce point, est fortement coupé de veines de quartz et de spath calcaire, par suite, probablement, de quelque perturbation des couches, attendu que celles-ci, à l'endroit où a été faite la principale excavation, tournent soudainement à l'E., et plongent au N. sur un parcours d'environ 100 pas dans la même direction, tandis que l'inclinaison au N. et au S. du coude est environ  $E < 45^\circ$ . La plus grande profondeur de l'excavation est d'environ douze pieds et une grande partie du minerai, qui rend environ 3 à 4 p. cent de cuivre, se trouve dans une gangue de quartz mêlé de calcaire feldspathique. Dans la partie S. O. de la synclinale, on a fait des explorations sur ce gîte, des deux côtés de la synclinale. Sur le côté N. O., deux puits aux profondeurs respectives de douze et dix-huit pieds, ont été creusés sur vingt-huitième lot du troisième rang de Hatley où l'on rencontre les mêmes roches et les mêmes caractères généraux relativement à la présence du minerai ; les mêmes observations s'appliquent au côté S. E. sur le vingt-septième lot du second rang du canton. Ascot.

Mine de Griffiths.

Hatley.

Localités aurifères.

A l'appendice de ce rapport, on trouvera une liste d'environ 500 lots des cantons de l'E., sur lesquels les minerais de cuivre existent en plus ou moins grandes quantités, dans les deux bandes métallifères du groupe de Québec. Cette liste comprend toutes les localités déjà indiquées dans les rapports de la commission sur cette région, plus un grand nombre d'autres qui ont été découvertes pendant les dernières années. Plusieurs de ces noms ont été pris sur une liste fournie à la commission par M. Robb, ingénieur des mines, Montréal.

Chrome.

Comme on l'a vu dans le rapport général, (p. 533) le groupe de Québec est caractérisé par la présence du chrome. Il se présente sur les deux bandes métallifères, et dans l'une ou l'autre d'elles dans chacune des trois synclinales principales. Bien qu'assez abondant, on ne l'a trouvé en quantités économiques que dans quelques endroits et toujours sous la forme de minerai de fer chromé. Sur la première synclinale, on en a trouvé seulement des traces dans la dolomie, près de Granby, (*Ibid* pp. 258, 651,) où il se présente dans la bande métallifère supérieure. Dans la seconde synclinale, on trouve du fer chromé en quantité économique sur le vingt-sixième lot du sixième rang de Bolton,\* (*Ibid* p. 795,) où il se présente dans la serpentine, sur la bande métallifère inférieure; là il est situé sur le côté O. de l'anticlinale de la vallée de Sutton. On dit qu'il se trouve aussi en quantité considérable sur le treizième lot du septième rang du même canton où il est précisément dans les mêmes relations que le gîte précédent. Dans le rapport général (p. 795,) il est fait mention d'un gîte vraisemblablement propre à l'exploitation qui existe dans la serpentine, sur le vingt-deuxième lot du sixième rang de Melbourne. Là, il se trouve dans la bande métallifère supérieure de la troisième synclinale, sur le côté N. O. Une autre localité indiquée dans le même rapport est située sur le quatrième lot du second rang de Ham. Elle se trouve sur le côté S. de la troisième synclinale, mais au N. d'une autre petite synclinale secondaire, au S. de laquelle il y a un affleurement de fer chromé dans la serpentine de la même bande, sur le vingt-septième lot du premier rang du canton. A cet endroit l'affleurement présente une masse presque solide de minerai, épaisse de trois à quatre pieds, dont le prolongement dans cette direction, n'a pas encore été constaté, la couche n'étant visible que sur un parcours de dix pieds seulement. Un autre gîte est mentionné (*Ibid* p. 795,) à l'E. du précédent, sur la ligne qui sépare Garthby et Wolfestown, près de Breeches Lake, où le minerai présente la même relation avec la serpentine mais n'est pas aussi abondant. Sur le vingt-huitième lot du premier rang de

Bolton.

Ham.

\* C'est par erreur que, dans le rapport général, cette localité est indiquée comme se trouvant sur le vingt-troisième lot du septième rang, au lieu du lot et rang mentionnés ici.

South Ham, à environ un quart de mille, du fer chromé déjà mentionné sur le lot voisin, se présente le gîte d'antimoine qui est décrit dans le rapport général, (*Ibid* p. 929.)

South Ham.  
Antimoine.

Le rapport général (p. 881) fait mention de plusieurs localités des cantons de l'E. où l'on trouve d'excellentes ardoises à couvrir, (*tégulaires*). Plusieurs de ces localités sont tellement voisines de la serpentine, les deux roches se trouvant parfois en contact immédiat, que ces ardoises ont été mentionnées en parlant du groupe de Québec. Les ardoises rougeâtres de Kingsey, et probablement celles de Frampton, appartiennent à la division de Lauzon de ce groupe, tandis que celles de Westbury et du second lot du cinquième rang d'Orford ont été décrites dans le rapport général, comme appartenant à la série silurienne supérieure. Dans plusieurs autres localités les ardoises apparaissent à la jonction du groupe de Québec avec les séries qui le recouvrent, et appartiennent probablement aux roches supérieures. De cette catégorie sont les ardoises de la Carrière de Melbourne, sur le vingt-deuxième lot du sixième rang de Melbourne, celles qui se trouvent sur la même direction, sixième lot, neuvième rang de Cleveland, et d'autres que l'on rencontre sur le quatorzième lot du premier rang de Halifax.

Ardoises à couvrir.

Carrière de Melbourne.

Sur la direction des ardoises de Melbourne, à environ deux milles vers le S. on a ouvert, il y a dix-huit mois, une carrière d'ardoises sur le vingt-unième lot du quatrième rang de Melbourne. La roche est immédiatement au S. d'une continuation de la bande de serpentine qui passe à la carrière de Melbourne, et la largeur sur laquelle on peut trouver de bonne ardoise à couvrir est d'environ 900 pieds, et présente une surface accessible d'environ 150 pieds. Une autre carrière d'ardoise a été dernièrement ouverte dans la même veine d'ardoises, sur le sixième lot du quatrième rang de Shipton. La largeur visible de la roche propre à l'exploitation est d'environ 100 pieds, avec une hauteur d'à-peu-près quatre-vingt-dix pieds. Sur les vingt-neuvième et trentième lots de Garthby, il y a une étendue considérable d'ardoise semblable, en apparence, à celle de la carrière de Melbourne, mais avec une hauteur accessible de trente pieds seulement. Comme presque toutes les localités précédemment décrites, et où l'on a trouvé de l'ardoise de qualité supérieure, ainsi que celles dont il s'agit ici, appartiennent à la série silurienne supérieure, et vu que la superficie occupée par cette série en ce pays est considérable, il est permis de croire que l'abondance d'ardoise à couvrir, dans les comtés de l'E., deviendra de plus en plus considérable.

Shipton.

Garthby.

J'ajouterai qu'en outre des localités signalées jusqu'à ce jour par la présence de la mine de plomb ou oxyde noir terreux de manga-

Manganèse.



de Cleveland, dans un fossé à l'O. du chemin de Danville et Richmond, où il s'étend sur une distance d'environ sept verges, avec une épaisseur de trois à douze pouces. Le minerai se présente en nodules irréguliers, sous-globulaires et mêlés d'argile. On l'a également observé dans une savane sur le neuvième lot du rang de St. Charles, dans St. Sylvestre, sur trois superficies de dix à quinze pas de large et avec une profondeur de deux à six pouces. On l'a trouvé dans une troisième localité à environ un demi-mille au S. O. de l'église de St. Appolinaire, dans la seigneurie de Gaspé. Là, il se présente en larges plaques de dix à vingt pieds de diamètre, avec une épaisseur de six à neuf pouces. Enfin il existe encore dans une quatrième localité, environ un mille à l'E. de la ligne qui sépare Lauzon de St. Antoine, et à environ deux milles au S. du St. Laurent. En cet endroit, le minerai a été observé dans un champ cultivé, sur une superficie de plus d'un quart d'acre, avec une épaisseur de deux à trois pouces et mêlé de terre.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-obéissant serviteur,

**JAMES RICHARDSON.**

Montréal, le 18 Avril, 1866.

# RAPPORT

SUR LA

## RÉGION AURIFÈRE DU BAS-CANADA.

MONTRÉAL, le 14 Février, 1866.

MONSIEUR,—

Conformément à la demande que vous m'avez faite le 5 janvier dernier, de vouloir bien communiquer au département des Terres de la Couronne les résultats de toute analyse des veines de quartz aurifère dont il a été obtenu des échantillons sous la direction de la commission géologique dans le cours de l'an dernier, j'ai l'honneur de vous transmettre le rapport de M. Michel et celui du Dr. T. Sterry Hunt.

M. Michel, qui dirigeait autrefois l'exploitation de mines d'or dans l'Amérique du Sud, s'est occupé attentivement depuis trois ans de la région aurifère qui gît sur la rive S. du Saint Laurent dans le Bas-Canada, et il fut chargé, l'année dernière, par la commission, d'examiner les veines de quartz aurifère de la Chaudière qui ont été découvertes dans les travaux d'excavation, et d'en recueillir des échantillons pour les analyser. Il reçut aussi mission d'étudier les faits relatifs à la distribution de l'or dans le gravier et l'argile, et de communiquer, dans un rapport circonstancié, les renseignements qu'il pourrait recueillir sur l'exploitation des mines d'or pendant ces deux ou trois dernières années. Avant d'être chargé par la commission de visiter la Chaudière, M. Michel avait été employé par M. R. W. Heneker, commissaire de la compagnie

Anglo-Américaine des terres, à la recherche de l'or sur plusieurs lots appartenant à cette compagnie, dans les cantons de l'E., et avec la bienveillante permission de M. Heneker, il a consigné dans son rapport actuel les faits qu'il a recueillis dans ces recherches.

Les échantillons de quartz réunis par M. Michel ont été essayés par le Dr. Hunt, qui, outre les résultats de son analyse, a inséré dans son rapport les observations que lui ont suggérées les faits établis par M. Michel, ainsi que certains renseignements sur quelques faits en rapport avec l'essai et l'exploitation de l'or qui peuvent être utiles aux mineurs.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-obéissant serviteur,

W. E. LOGAN.

A l'Honorable A. CAMPBELL, M. P. P.,

Commissaire des Terres de la Couronne,

Ottawa.

# RAPPORT

DE

M. A. MICHEL,

ADRESSÉ À

SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.,

DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE DU CANADA.

MONSIEUR,—

Depuis la publication du rapport général sur la géologie du Canada, en 1863, dans lequel vous signalez les principaux faits connus jusqu'alors relativement à la distribution géologique de l'or dans le Bas-Canada, de nouvelles et récentes découvertes, en confirmant vos observations, ont attiré l'attention publique et amené de nombreux explorateurs sur les terrains aurifères de la Chaudière et du St. François. Ces découvertes sont dues aux efforts individuels et à la persévérance de quelques habitants. Ce sont leurs recherches, couronnées en maintes localités par un succès inespéré, qui ont classé cette région au nombre de celles où l'exploitation méthodique des alluvions et des quartz aurifères, lorsqu'elle est libre d'illusions et d'entraînements, peut devenir une industrie régulière, ayant ses alternatives de succès et de mécomptes, avec des chances de produits exceptionnels.

L'acquisition par des compagnies américaines d'une grande partie des terrains aurifères baignés par les rivières Chaudière, Famine, du Loup et par leurs nombreux affluents, ainsi que la cession faite par les MM. De Léry, à une autre société, des droits de mine dans la seigneurie de Vaudreuil (Beauce), auraient dû avoir pour conséquence une certaine impulsion donnée, pendant le cours de l'année dernière, sinon à l'exploitation de mines, au moins à des travaux d'exploration dirigés par des mineurs expérimentés ; mais il n'en a pas été ainsi. Non-seulement, ni cette société

ni ces compagnies n'ont ouvert aucun travail important de mine ni exploré sérieusement leurs propriétés, mais, depuis leur organisation, on voit la recherche de l'or alluvial délaissée par les habitants de la contrée, où l'affluence des chercheurs d'or étrangers, assez nombreuse en 1864, a été nulle en 1865. Ce ne sont pas seulement les difficultés encore pendantes entre les propriétaires du sol et les concessionnaires des droits de mine, non plus que les prix élevés des "claims" qui ont découragé et éloigné les chercheurs d'or. Si je crois ce qui m'a été rapporté, ce découragement pourrait aussi être attribué à l'inaction des compagnies organisées à des capitaux sociaux importants, ainsi qu'au prompt épuisement du riche dépôt de la Rivière Gilbert, limité à une superficie restreinte par l'insuccès des explorations faites à l'amont et à l'aval du gisement exploité. Après les illusions insensées et les exagérations de l'enthousiasme intéressé, la réaction était inévitable, et grand nombre de ceux qui comparaient sans raison les alluvions du bassin de la Chaudière à celles des plus riches vallées de la Californie ou de l'Australie, paraissent aujourd'hui désespérer, tout aussi déraisonnablement, de l'avenir des gisements alluviaux aurifères du Bas-Canada.

Quand on considère la distribution générale et constatée de l'or dans les alluvions de la région, ainsi que les dépôts exceptionnels, plus ou moins riches, déjà rencontrés aux rivières Chaudière, Guillaume ou des Plantes, Touffe-des-Pins ou Gilbert, Famine et du Loup, il est certes permis de supposer, surtout en présence de travaux de recherche aussi restreints et aussi timides que ceux qui ont été faits jusqu'à présent, qu'il existe, dans les alluvions du bassin de la Chaudière, non-seulement d'autres dépôts riches en or, mais aussi des zones étendues dont l'exploitation régulière et méthodique serait profitable. D'ailleurs, les mines d'or alluvial sont-elles bornées aux lits, aux rives et aux plages des cours d'eau ? Dans les Andes équatoriales aussi bien qu'en Californie, il en a été exploité avec succès sur les flancs des montagnes et jusque sur des plateaux très-élevés : en Australie, l'or alluvial est aussi abondant dans les vallées sèches que dans celles qui sont régulièrement baignées par un cours d'eau ou accidentellement arrosées par un torrent. Il reste donc un vaste champ ouvert à l'exploration dans le Bas-Canada où, jusqu'à présent, la recherche de l'or alluvial n'a appartenu qu'à des efforts individuels, à ceux de petites associations, ou enfin aux travaux de compagnies indigènes ne pouvant disposer que d'un faible capital. Aussi, a-t-on toujours reculé devant toute difficulté, devant tout obstacle sérieux, et n'a-t-on cherché l'or que là où il était possible de le retirer sans grands frais. Cependant, les résultats de l'essai fait en 1851 et en 1852 à la Rivière du Loup, près

de son confluent avec la Chaudière, ainsi que ceux des travaux entrepris par M. le Dr. James Douglas aux rivières des Plantes et Gilbert, autorisaient déjà la tentative d'exploitations sur une grande échelle, nécessitant, il est vrai, des travaux préparatoires de plus ou moins d'importance, souvent coûteux, mais qui permettent de fouiller et de laver fructueusement une zone d'alluvions déterminée à l'avance et souvent très-étendue. Jusqu'à ce jour, aucun travail de mine de longue durée n'a encore été préparé ni entrepris, et nulle part, dans le Bas-Canada, on n'a mis en pratique ces procédés ou méthodes d'exploitation à la fois puissants et économiques dont un est si clairement décrit et si utilement conseillé par la commission géologique. (Rapport de 1863, page 787.)

En vous soumettant ces considérations générales sur l'état actuel des choses dans la région aurifère que vous m'avez chargé d'examiner, avant d'entrer dans les détails de cet examen, je suis animé du même esprit de modération sous l'influence duquel j'ai publié, en 1864,\* quelques articles sur cette question, et j'engagerai toujours le public à se méfier, dans certaines limites, de l'attrait fascinateur exercé sur beaucoup d'imaginations par la recherche et l'exploitation des mines d'or. Mais, comme je vous dois la manifestation claire et précise des impressions que me laissent l'étude de la localité, les faits déjà constatés ainsi que les produits obtenus, je n'hésite pas à qualifier de fort regrettables les causes, quelles qu'elles soient, qui ont retardé l'exploration générale de la région par les chercheurs d'or alluvial. Toutes les probabilités me paraissent en faveur de l'existence, et par suite de la découverte d'autres dépôts aussi riches que celui de la rivière Gilbert, et je ne doute pas que la distribution de l'or dans les alluvions de certaines localités ne soit, un jour, reconnue assez abondante pour autoriser des exploitations régulières et méthodiques dont les travaux dirigés avec intelligence, activité et économie donneront des produits satisfaisants. Cette appréciation des alluvions aurifères du bassin de la Chaudière ne saurait vous étonner, puis qu'il il y a plusieurs années, vous avez déduit des faits alors constatés *qu'il paraissait que la quantité de l'or dans la vallée de la Chaudière était assez grande pour rémunérer l'exploitation habile et qu'elle devait encourager la mise de fonds, page 787.*

Si la recherche de l'or alluvial est abandonnée depuis l'année dernière, celle des gîtes primitifs du précieux métal, c'est-à-dire la découverte ainsi que l'exploitation future des quartz aurifères, est, à la Chaudière, la préoccupation du moment. Il est certain que la plus grande quantité ainsi que les plus gros morceaux d'or trouvés, soit au riche dépôt de la rivière Gilbert, soit à la Chaudière, au lieu dit Les Rapides du Diable, l'ont été à l'aval et près des quartz qui

---

\* Dans le *Canadien* de Québec, et l'*Echo du Cabinet de Lecture* à Montréal.

traversent les dites rivières à ces endroits. Il est également vrai qu'à l'amont, c'est-à-dire audessus de ces quartz, on ne trouve plus que peu d'or et généralement en parcelles menues. J'ai vérifié le fait à la Rivière Gilbert au moyen de travaux dont je rendrai ultérieurement compte, et les renseignements que j'ai reçus de ceux qui se sont adonnés à la recherche de l'or, aux Rapides du Diable, et qui en ont trouvé une quantité relativement considérable pendant ces dernières années, ne me laissent aucun doute sur l'exactitude de cette assertion. Ces circonstances sembleraient être en faveur de l'enrichissement de ces dépôts par les quartz qui les traversent ; mais l'examen de l'or qui en provient est contraire à la probabilité d'un gîte primitif aussi proche. Cet or est en effet, quelle que soit la grosseur des parcelles, généralement trop lisse, trop arrondi, trop usé par le frottement pour n'avoir pas fourni une longue course, et si, dans les alluvions, il en a été trouvé quelques morceaux encore empâtés dans le quartz ce n'a été qu'une rare exception. Si les sables aurifères devaient leurs principes métallifères à la destruction des quartz voisins, ils contiendraient non-seulement les minerais, mais aussi les gangues, tandis que l'isolement de l'or prouve qu'elles ont été, pour la plus grande partie, désagrégées, roulées et broyées par l'action érosive des courants d'eaux. Ce serait donc à des gîtes primitifs plus éloignés que la Rivière Gilbert devrait principalement l'or qui l'a enrichie.

En signalant dans votre rapport de 1863, entr'autres filons de quartz, celui de la Chaudière à St. François, vous dites : *qu'il est probable que ce gîte ainsi que d'autres veines de ce même minéral pourront être exploités avec profit*, (page 784.) Les découvertes ainsi que les essais récents d'autres gîtes ajoutent encore à cette probabilité. Mais il n'en est pas moins vrai que tout ce qui se rapporte aux gîtes de quartz aurifère est encore à étudier dans cette région, où il n'est pas même possible de baser des appréciations sur des circonstances locales ni sur la comparaison avec des gîtes déjà connus et exploités dans des conditions analogues. Aussi ai-je entendu avec surprise, à la Chaudière, émettre des opinions et manifester des espérances très-hasardées sur des gîtes de quartz qui ne sont encore révélés que par des affleurements ou par des travaux d'examen très-superficiels, et dont la manière d'être dans le sein de la terre, ainsi que la valeur industrielle, sont inconnues. Les travaux de recherche ouverts sur l'affleurement de plusieurs de ces gîtes ont permis de constater leur existence, d'en présumer l'orientation, et d'en extraire une certaine quantité de minerai dont l'essai mécanique ou chimique a prouvé, pour quelques-uns des échantillons essayés, une teneur en or appréciable. Mais les conditions de régularité ou d'irrégularité, de puissance et de richesse moyennes, de continuité en profondeur

c'est-à-dire toutes les conditions de l'exploitation plus ou moins profitable d'un gîte de quartz, resteront dans le doute jusqu'à ce qu'il ait été possible de les déterminer au moyen de travaux plus approfondis que ceux qu'on a faits jusqu'à ce jour. Quant à la richesse moyenne du minerai, il serait dangereux, en vue de l'exploitation, de l'apprécier avec trop de confiance ou plutôt d'une manière trop absolue, d'après les résultats d'essais faits, même en grand nombre, tant la distribution de l'or dans le quartz est irrégulière. Ces essais multipliés des échantillons d'un même gîte ont néanmoins leur importance, puisqu'ils constatent la qualité aurifère des quartz, prouvent la constance de cette qualité, et par suite, assurent la possibilité, sinon la probabilité, de produits satisfaisants ; mais c'est tout ce que l'industrie peut demander aux essais. On ne connaîtra donc réellement la valeur industrielle des mines d'or du Bas-Canada que lorsque plusieurs d'entre elles seront à l'état d'exploitation. C'est, sans nul doute, un risque à courir pour ceux qui, les premiers, tenteront l'aventure, car rien n'est plus chanceux que l'exploitation des quartz aurifères, surtout dans un pays sans précédents. Néanmoins, il est à désirer de voir l'industrie se mettre à l'œuvre dans le Bas-Canada ; les risques diminueront avec l'expérience et, d'ailleurs, ce qui est déjà constaté relativement à la valeur aurifère de plusieurs des gîtes de quartz de cette région est loin d'être décourageant.

#### ALLUVIONS AURIFÈRES.

*Vallée de la Chaudière.*—Les terrains aurifères du Bas-Canada constituent une vaste région, puisque la commission géologique avait déjà constaté, dès 1852, l'existence de l'or, dans les alluvions, sur une superficie de plus de 10,000 milles carrés (Rapport de 1852, p. 71.) Les graviers dans lesquels l'or est très-irrégulièrement disséminé, recouverts d'une couche de terre végétale assez souvent suivie d'un lit d'argile, reposent en partie, ainsi que l'indiquent vos rapports, sur les roches métamorphiques du terrain silurien inférieur : ce sont les schistes talqueux, chloriteux ou micacés, associés à des diorites et à des serpentines. Mais comme ce terrain, en s'étendant vers le S. et l'E., est recouvert en stratification discordante par le silurien supérieur, les alluvions aurifères reposent alors sur les schistes argileux, grès et calcaires, tous plus ou moins altérés, qui constituent ce terrain supérieur. Les roches de ces deux terrains, mais surtout les schistes argileux et les grès du silurien supérieur, sont traversées par de nombreuses veines de quartz courant, dans la direction de la stratification, entre N. E. et E.

Alluvions aurifères.

Je sais que beaucoup de chercheurs d'or trouvent de l'analogie entre les alluvions aurifères du Bas-Canada et celles de la Californie



et de l'Australie où je ne suis pas allé. Mais, si j'avais à mettre en comparaison les mines d'or de la région que j'ai explorée avec celles d'un autre pays, je trouverais une relation assez caractérisée entre les gisements aurifères alluviaux du Bas-Canada et ceux de la Sibérie. En effet, dans les monts Ourals et Altaï, les sables aurifères reposent rarement sur le granite ou sur la syénite comme dans l'Amérique du Sud, mais presque toujours sur les roches schisteuses, dans le voisinage des serpentines et des diorites ; et c'est cette loi qui a conduit les ingénieurs russes à considérer l'or " comme ayant son gisement principal dans le quartz ferrugineux des couches schisteuses métamorphiques, en relation de contact ou de voisinage avec les serpentines et les diorites."

En me chargeant d'examiner la région aurifère du Bas-Canada, vous m'avez donné pour instructions de déterminer les faits relatifs à la distribution de l'or dans les graviers et argiles, d'étudier les gîtes de quartz et, enfin, de vous rendre compte des travaux de mine entrepris pendant ces dernières années. Mais lorsque vous m'avez confié cette mission, la saison favorable aux explorations était déjà très-avancée ; aussi, tout en m'occupant de la généralité du district, ai-je dû borner mon examen à celui de la seigneurie de Vaudreuil où jusqu'à ce jour, l'or alluvial a été le plus activement recherché, le plus abondamment trouvé, et dans laquelle des gîtes de quartz déjà découverts offraient alors plus de facilités que partout ailleurs dans la région.

Vaudreuil.

Chaudière.

Rapides du Diable.

L'or alluvial a été fructueusement recherché dans la Chaudière, aux confluent de cette rivière avec plusieurs cours d'eau torrentueux qui charrient le précieux métal. C'est surtout au lieu dit Les Rapides du Diable, où la Chaudière forme brusquement un coude, pour couler O. S. O., que l'or a été plus abondamment trouvé, dans les cavités, les fissures et les crevasses des schistes argileux qui constituent fréquemment le lit de cette rivière comme celui de ses affluents. Ces schistes, se prolongeant par bandes parallèles en ligne droite dans la direction précitée, forment souvent saillie au-dessus du niveau des basses eaux, pendant lesquelles il est possible aux habitants de les explorer, de les briser et de les fouiller jusqu'à une profondeur de plusieurs pieds. Les cavités, les fissures ainsi que les crevasses de ces schistes sont remplies d'un gravier argileux dans lequel gît l'or alluvial et, sous mes yeux, il en a été trouvé pour la valeur de plusieurs piastres entre les feuillet de la roche. Dans une de ces bandes, que les habitants appellent veines, et qu'ils explorent en les suivant sur une certaine longueur, l'or est noirci à la surface par l'oxyde de manganèse sous forme d'enduit terreux. C'est au dessous du gîte de quartz mentionné dans vos rapports, et désigné dans la localité sous le nom de veine O'Farrell, que s'étend

le dépôt alluvial sur une longueur de rivière d'environ un mille. On m'a toujours assuré que l'or a été trouvé en plus grande abondance et en plus grosses parcelles aux abords de cette veine de quartz, dont l'affleurement, aujourd'hui rasé, a produit de riches échantillons.

Veine d'or.

J'ai remarqué, aux Rapides du Diable, un travail de mine ouvert en galerie, sur la rive droite, à une vingtaine de pieds en contrebas du chemin de Québec à la frontière du Maine. Cette galerie pénètre dans la colline sur le lot No. 53 du premier rang N. E.; elle est déjà creusée, en suivant le schiste comme plan, sur une longueur d'environ deux cents pieds, dans un conglomérat fort dur, à base d'argile et appartenant aux alluvions. Selon les renseignements qui m'ont été donnés, je ne puis évaluer qu'à environ \$150 la valeur de l'or produit par ce travail de recherche.

Les chercheurs d'or alluvial en ont aussi trouvé en plusieurs autres endroits de la Chaudière, pendant la saison des basses eaux, et je crois que des compagnies se résignant aux dépenses convenables et nécessaires pour des travaux préparatoires, pourraient exploiter avantageusement certaines zones de cette rivière, entre les Rapides du Diable et son confluent avec la Rivière du Loup.

Rivière Guillaume.

*Rivière Guillaume ou des Plantes.*—La Rivière Guillaume ou des Plantes, dont les bords entre les deux chutes sont escarpés, coule, depuis son confluent avec la Chaudière jusqu'à la grande chute située à plus d'un mille du chemin, successivement sur la serpentine, la diorite et les schistes cristallins. Le lit de ce cours d'eau torrentueux, encombré de grosses roches et de galets de toutes dimensions, a été fructueusement exploré par les habitants, et M. le Dr. James Douglas y a entrepris, il y a plusieurs années au-dessus et près de la petite chute, un travail régulier, trop promptement abandonné, après avoir produit une valeur en or de 2,500 à 3,000 piastres. J'ai consacré plusieurs journées, en octobre 1863, à l'exploration de ce cours d'eau, et l'or est apparu dans les résidus de la plupart des platées de graviers lavées sous mes yeux, avec le sable noir ordinairement associé au métal précieux. Je sais qu'une association de cinq habitants, ayant consacré une vingtaine de journées, en juillet et août derniers, à la recherche du précieux métal, un peu à l'amont de l'ancien travail du Dr. James Douglas, a retiré de huit à neuf onces d'or des graviers reposant dans les anfractuosités ou ayant pénétré dans les crevasses des diorites. Une autre société, travaillant un peu plus haut à cette même époque, a perdu son temps: il est vrai qu'en cet endroit-là, l'argile bleuâtre, indice certain d'alluvions pauvres, dans la région aurifère du Bas-Canada, sépare les graviers du plan formé par le schiste. Les graviers en contact avec la serpentine, depuis la petite chute jusqu'à

la Chaudière, n'ont pas encore été exploités par suite de l'établissement d'un moulin auquel cette exploitation porterait préjudice.

Rivière Giloert.

*Touffe-des-Pins ou Rivière Gilbert.*—Jusqu'à ce jour la Rivière Gilbert a été, à la Chaudière, le théâtre des travaux de mine ainsi que la source des produits les plus importants : je lui devais donc un examen spécial dont je vais rendre compte. En remontant ce cours d'eau, torrentueux après la fonte des neiges, mais d'une exploration comparativement facile pendant la belle saison, ou rencontre sur le lot No. 75 du premier rang N. E., les vestiges des travaux entrepris, il y a seize ans, par M. le Dr. James Douglas, lesquels ont produit une assez notable quantité d'or, et qui n'auraient été abandonnée, m'a-t-on assuré, que par suite d'une direction inexpérimentée. Une société de mineurs a repris cette exploitation l'été dernier ; mais ce travail de mine, conduit sans énergie, n'a pas été de longue durée, malgré des produits satisfaisants parmi lesquels une pépite du poids de six onces. En suivant le cours de la rivière à travers la concession St. Charles, j'ai remarqué, sur les deux rives et dans le lit du cours d'eau, de nombreux travaux de recherche.

En entrant dans la concession De Léry, on approche du riche dépôt d'or alluvial récemment exploité, et comme il m'importait d'en étudier les limites, j'ai commencé mes explorations personnelles sur le lot No. 14 de cette concession. J'ai ouvert une excavation sur la rive droite, à environ trois toises des basses eaux, sur un terrain élevé de deux verges audessus de leur niveau. J'ai donné à cette excavation la forme d'un rectangle de douze pieds sur huit, et je l'ai creusée jusqu'à la rencontre du plan à la profondeur de sept pieds. On a successivement traversé trois couches stratifiées, une de terre végétale sablonneuse d'un pied d'épaisseur, une autre de sable jaunâtre avec galets, et une dernière de gravier argileux aurifère, toutes deux d'une épaisseur de trois pieds. Le lavage au berceau (*rocker*), de cent pieds cubes du gravier n'a produit, en poids, que dix-sept grains d'or dont la plus grande quantité a été trouvée entre les strates des grès qui formaient le plan. Sur ce même lot, à environ quarante toises à l'amont du travail précité, la compagnie concessionnaire des droits de mine sur la seigneurie de Vaudreuil a entrepris, en juillet et août derniers, un travail de recherche, partie dans le lit de la rivière, partie sur la rive droite. Les dépenses de cette exploration, à laquelle six ouvriers ont été employés, se sont élevées à \$300, et il n'a été trouvé que deux onces d'or. Je tiens ces détails de l'agent de cette compagnie, qui m'a dit avoir vu quatre mineurs associés trouver trois onces d'or en une semaine, à moins de vingt-cinq pieds sur la droite de l'emplacement qu'il avait fouillé avec si peu de succès.

Les deux rives sont criblées d'excavations sur le lot No. 15, et il m'a été assuré que plusieurs d'entr'elles avaient donné des produits satisfaisants. Les deux branches de la Rivière Gilbert se rencontrent sur le lot No. 16, fouillé comme le précédent sur toute sa superficie, au moyen de puits et d'excavations dont il a été extrait et lavé des graviers d'une richesse en or très-irrégulière et généralement médiocre. Sur ce lot, j'ai pu examiner, en cours d'exécution, un travail entrepris par la compagnie "Reciprocity," consistant en une excavation rectangulaire de vingt-cinq pieds sur douze, ouverte en face de la rencontre des deux branches de la rivière Gilbert, sur la rive droite. Les parois de l'excavation offraient la section suivante dans l'ordre descendant:—1. Trois pieds de terre végétale sablonneuse. 2. Trois pieds de gravier sablonneux. 3. Deux pieds d'argile jaunâtre sans galets. 4. Deux à trois pieds d'argile jaunâtre avec galets. 5. Argile bleuâtre. Je crois que ce travail a été arrêté peu de jours après mon passage.

Avant de suivre la Rivière Gilbert à travers les lots riches, je résolus d'examiner le bras venant du N. E. Il traverse les deux concessions De Léry et Chaussegros sur les lots Nos. 16, et a été exploité avec succès dans la première, selon ce qui m'a été assuré, et comme l'attestent d'ailleurs les nombreux travaux que j'ai remarqués dans le lit, aussi bien que sur l'une et l'autre rive du cours d'eau. Ces travaux diminuent en nombre et en importance plus on approche de la concession Chaussegros, où l'on ne rencontre plus que des puits d'explorations creusés de loin en loin; et il en est de même sur le lot No. 17 de la concession St. Gustave. Les couches observées sur les parois de plusieurs excavations sont celles que j'aurai à décrire plus tard, en rendant compte des travaux de recherche que j'ai ouverts sur l'autre bras de la Rivière Gilbert, à l'amont des lots riches; mais je dois signaler ici la remarque que j'ai fait d'un lit très-mince de gravier sablonneux reposant sur l'argile bleuâtre et recouvert par un autre couche d'argile. Selon ce qui m'a été rapporté, ce lit est assez riche en or pour avoir payé le déblai de l'excavation dans laquelle il a été rencontré, et pour avoir mérité d'être suivi aussi loin que possible.

Les alluvions riches de la Rivière Gilbert, exploitées en 1863 et 1864 avec un véritable succès, (bien qu'il ait été exagéré par l'esprit de spéculation,) et considérées aujourd'hui comme épuisées, appartiennent aux lots Nos. 17, 18, 19 et 20 de la concession De Léry. Je supposerai que ce dépôt est encadré dans un rectangle ayant pour grand côté la largeur des quatre lots précités et, pour petit côté, cent quatre-vingts pieds, soit quatre-vingts sur chaque rive du cours d'eau. Ce rectangle étant divisé en cases noires et blanches comme un damier, chaque case représentera une exploitation partielle, les

Rivière Gilbert. noires ayant toutes été fructueusement travaillées, quelques-unes d'entr'elles ayant même donné des produits exceptionnels, tandis que la richesse des blanches a été beaucoup moindre, plusieurs n'ayant pas même payé les frais du travail. Telle a été, en effet, l'irrégularité de l'exploitation et de la richesse de ce dépôt.

Lorsque j'ai visité la Rivière Gilbert la première fois, en octobre 1863, j'ai rencontré, sur les lots Nos. 18, 19 et 20, cent à cent vingt-cinq chercheurs d'or divisés en sociétés de quatre à dix mineurs. Les travaux de mine, tous à ciel ouvert, consistaient en une série d'excavations d'une profondeur de dix à quinze pieds, d'une ouverture plus ou moins grande selon le nombre des associés, creusées les unes à côté des autres sans méthode ni régularité. Qu'il ait été trouvé beaucoup d'or dans les excavations creusées sur ces lots, c'est incontestable ; mais, ce qui est aussi certain, c'est qu'il en a été laissé et perdu une grande quantité. Les murs, plus ou moins épais, séparant chaque travail partiel, constituent déjà un volume considérable d'alluvions inexploitées. Ajoutant à cette source de nouveaux produits l'or perdu par suite de lavages défectueux dont j'ai été plusieurs fois témoin, il est permis de supposer que la réexploitation régulière et méthodique de ce dépôt, en lavant avec les graviers non-maniés les rejets des premiers travaux, donnerait des bénéfices à ceux qui l'entreprendraient. La compagnie Américaine dite "Reciprocity" a manifesté cette intention, dès le printemps dernier, par des travaux préparatoires beaucoup trop coûteux. En effet, lors de ma seconde visite en mai 1865, un canal en bois de dix-huit cent pieds de longueur sur quatre de largeur et trois de hauteur, destiné à recevoir les eaux de la rivière, afin d'en assécher le lit et les rives, était déjà très-avancé. Ce canal, élevé sur traverses de hauteur variable, selon la configuration du sol, est emboîté, de trois en trois pieds, dans des cadres destinés à prévenir l'écartement des parois tout en les consolidant. Tout le système, canal et barrages, convenablement construit et coordonné pour les eaux moyennes, m'a paru, lorsque je l'ai examiné, manquer de la solidité ainsi que de la résistance nécessaires pour les cas à prévoir de crues exceptionnelles et d'eaux torrentielles roulant avec elles roches, souches et maints autres débris. J'ai fait ces observations à la personne que j'accompagnais, et les événements m'ont donné raison-puisqu'en juillet le barrage de la prise d'eau ainsi qu'une partie du canal ont été enlevés à la suite d'un violent orage qui a causé d'autres dégâts dans la localité. Après avoir dépensé une somme considérable, évaluée à douze ou quinze mille piastres, pour ce canal et pour quelques bâtiments, et après avoir réparé les accidents causés par l'orage, la compagnie "Reciprocity" a entrepris un travail de mine consistant, m'a-t-on dit, en une tranchée ouverte

dans le lit asséché de la rivière, du lot No. 16 au lot No. 18, et ayant produit en or une valeur d'environ \$2,500.

Je dois signaler ici un fait ayant une certaine importance pour l'avenir des mines d'or du Bas-Canada ; c'est, ainsi que l'ont prouvé une trentaine de mineurs, divisés en groupes de quatre à six associés, la possibilité d'exploiter les alluvions riches pendant l'hiver au moyen de puits et de galeries, en un mot de travaux souterrains. Aucun obstacle insurmontable n'a déjoué les efforts de ces courageux mineurs qui ont constamment travaillé pendant l'hiver de 1864-1885. Bravant sous terre les rigueurs de la saison, ils ont pu extraire et laver une quantité considérable de matières dans lesquelles l'or était assez abondamment distribué pour rémunérer très-largement leur énergie et leur persévérance. Entr'autres produits, on cite une pépite pesant un peu plus d'une livre. Lorsque je suis arrivé à la Rivière Gilbert en mai dernier, ces travaux étaient encore poursuivis et j'ai pu les examiner. Les puits, au nombre d'une quinzaine, ouverts sur la rive gauche à une distance de la rivière variant de cinquante à cent pieds, ont tous été creusés sur le lot No. 18, jusqu'au plan, à une profondeur de vingt à vingt-cinq pieds. Ils communiquaient entr'eux au moyen de galeries dont l'une, asséchant tous les travaux, déversait les eaux d'infiltration dans une fosse d'où un jeu de pompe les rejetait dans la rivière. Les matières aurifères étaient lavées au berceau (*rocker*) la plupart du temps au fond de chaque puits. Il a été trouvé un peu d'or dans les graviers reposant sur le schiste ou sur le grès ; mais c'est surtout des fissures et des crevasses de ces roches que le précieux métal a été extrait. Il en a été de même dans la plupart des exploitations du riche dépôt de la Rivière Gilbert, et particulièrement sur les lots Nos 19 et 20, où, de deux couches de graviers séparées par un lit d'argile bleuâtre et parfois jaunâtre, la dernière seulement était aurifère. C'est sur le plan formé par le grès et le schiste interstratifiés, fouillés jusqu'à une profondeur de cinq à six pieds en désagrégant et brisant les roches dans les fissures et entre les feuillettes desquelles le gravier a pénétré et s'est enduroi, que la plus grande quantité ainsi que les plus gros morceaux d'or ont été rencontrés. Il est impossible d'évaluer, même approximativement, la quantité d'or retirée de la rivière Gilbert pendant ces trois dernières années, l'intérêt privé ayant porté les uns à amoindrir les produits, les autres à en exagérer l'importance.

La ligne de séparation des lots Nos. 20 et 21, l'un et l'autre traversés par des filons de quartz, m'a été signalée comme la limite amont ou supérieure du riche dépôt. J'ai remonté le cours d'eau jusqu'au lot No. 34 de la concession St. Gustave, en examinant les deux rives sur lesquelles j'ai rencontré, dans la concession De Lory,

Travaux souterrains.

Travaux sou-  
terrains.

de nombreux puits d'exploration de plus en plus espacés sur la concession Chaussegros. Aucun travail d'exploitation n'ayant été la conséquence de ces recherches multipliées, j'ai dû en conclure la pauvreté de cette partie de la rivière ; mais j'ai voulu m'en assurer, au moyen de quelques travaux qui me permettraient en outre d'étudier certains faits que j'étais chargé de constater. J'ai ouvert une excavation sur le lot No. 21 de la concession de Léry, dans lit de la rivière, à un endroit où un remous aurait favorisé le dépôt des paillettes d'or. J'ai donné au puits une ouverture de six pieds sur cinq et je l'ai creusé jusqu'à la rencontre d'une roche traversant l'excavation de part en part à la profondeur de sept pieds. Audessous d'un lit de sable de deux pieds, on a traversé une couche de gravier de pareille épaisseur, puis l'argile bleuâtre avec galets. Le lavage au berceau (*rocker*) de vingt pieds cubes du gravier n'a produit que trois parcelles d'or très-fines.

J'ai creusé un autre puits sur le lot No. 23, dans le lit du cours d'eau, à environ vingt pieds à l'amont d'une bande de schiste argileux, en saillie audessus du niveau des basses eaux et produisant une chute de huit à dix pieds de hauteur. J'ai donné à l'excavation la forme d'un rectangle de huit pieds sur quatre. Après avoir traversé un lit de sable, puis un autre de gravier, l'un et l'autre d'une épaisseur de deux pieds, on a rencontré l'argile bleuâtre reposant sur le plan, la profondeur totale du puits étant de huit pieds. Le lavage au berceau (*rocker*) de trente pieds cubes du gravier n'a produit que cinq parcelles d'or menu.

J'ai exploré le lot No. 24 à l'aval et fort près d'un moulin à scie sous lequel l'or, m'a-t-on assuré, a été trouvé dans les fissures du schiste argileux. Cette roche traversant la rivière à trois niveaux différents, un peu à l'amont du moulin, forme, en plusieurs cascades, une chute d'environ vingt-cinq pieds de hauteur. Après le déblai d'environ deux pieds de sable sur toute la superficie de l'excavation, on a rencontré le gravier argileux jaunâtre reposant directement sur le plan, à une profondeur totale de six pieds. Le lavage de vingt pieds cubes de ce gravier n'a produit que deux particules d'or.

Une autre excavation a été creusée sur le lot No. 26, dans le lit du cours d'eau, fort près d'un affleurement de quartz mesurant de deux à trois pieds en traversant la rivière N. E. à S. O. Après le déblai du sable, on a creusé dans le gravier, puis dans l'argile bleuâtre reposant sur le plan. Le lavage au berceau (*rocker*) de vingt pieds cubes du gravier n'a pas produit une seule parcelle d'or.

Le dernier, ainsi que le plus important des travaux d'examen que j'ai faits à la Rivière Gilbert, est l'excavation ouverte sur la ligne de séparation des lots Nos. 26 et 27, rive droite, près d'un puits d'exploration qui m'avait été signalé comme ayant donné des résultats

encourageants. J'ai d'abord donné à l'excavation une ouverture de seize pieds en carré pour la réduire à dix pieds en carré après un déblai de cinq pieds, réservant ainsi des banquettes de quatre pieds qui ont facilité le travail. Au-dessous d'un lit de terre végétale d'un pied d'épaisseur on a traversé deux couches d'une même épaisseur de trois pieds, l'une de sable jaunâtre, l'autre de gravier, puis on a creusé dans l'argile bleuâtre dure et difficile au déblai, tant elle était compacte et parsemée de gros galets, mais devenant arénacée, et, par suite, d'une extraction plus facile à l'approche du plan. L'épaisseur du lit d'argile bleuâtre étant de huit pieds, le puits a été creusé à une profondeur totale de quinze pieds. Malgré la proximité de la rivière, les eaux d'infiltration n'ont contrarié le travail qu'au dernier moment, et l'emploi de deux pompes est alors devenu nécessaire. Le lavage au berceau (*rocker*) de trente pieds cubes du gravier n'a pas laissé voir une seule parcelle d'or.

Il est donc certain que le riche dépôt de la Rivière Gilbert a pour limite supérieure le lot No. 21 de la concession De Léry, et qu'au-delà de ce lot, les alluvions, quoique toujours aurifères, ne sont pas exploitables. L'irrégularité de la distribution de l'or dans les graviers, générale dans toute la région, me paraît plus marquée à la Rivière Gilbert que partout ailleurs.

Cet or, dont il a été trouvé plusieurs pépites du poids de cinq à douze onces est, pour la plus grande partie, disséminé dans les alluvions en paillettes de différentes grosseurs. Les gîtes primitifs qui ont enrichi la Rivière Gilbert doivent être éloignés, tant l'or alluvial y paraît arrondi, lisse et usé par le frottement des substances dures avec lesquelles il aura été désagrégé, entraîné et roulé par la violence des eaux. J'ai observé que le gravier aurifère est pauvre Argile stérile. lorsqu'il repose sur l'argile avec galets ; il devient plus riche si le gravier est en contact avec le plan ; enfin, s'il se rencontre deux couches de gravier, séparées par un lit de la même argile, la première est généralement stérile, tandis que celle qui repose sur le plan est plus ou moins riche. Quant aux argiles, leur stérilité constante en or m'a été certifiée par nombre de mineurs et confirmée par les résultats négatifs du lavage de cent pieds cubes extraits de mes travaux d'examen, à différentes hauteurs et sur le plan même des excavations. Cependant, ces argiles contiennent en quantité notable de la pyrite sous la forme cubique, les sables ferrugineux noirs, des grenats et les petits cailloux rencontrés dans les résidus du lavage des graviers aurifères.

L'or alluvial a aussi été trouvé dans la plupart des cours d'eau qui arrosent les cantons situés sur la rive gauche de la Chaudière, Rive gauche de la Chaudière. parmi lesquels ceux de Tring, Shenley et Dorset, et vous signalez, dans vos rapports, la Rivière le Bras comme un des cours d'eau



aurifères de la région. Ces terrains n'ont été, jusqu'à ce jour, que très-superficiellement explorés par les habitants, et des travaux de recherche beaucoup plus multipliés seront nécessaires pour pouvoir en apprécier la valeur exploitable.

Rivière du  
Loup.

Quoique la Rivière Gilbert ait spécialement attiré l'attention des chercheurs d'or pendant ces dernières années, les terrains arrosés par les Rivières Famine et du Loup ont été, jusqu'à la frontière du Maine, l'objet de nombreuses explorations. L'or a été trouvé en plusieurs endroits sur la Rivière Famine, et il y a déjà longtemps que la richesse de la Rivière du Loup est constatée par les produits de travaux en 1850-51 et 52, dont vos rapports font mention. Tous les affluents de la Rivière du Loup, Mill Stream, Grande Coudée, Metgermette River, Moore's Brook, Traveller's Rest, Portage River, Kempt Stream, Oliva Stream, Taschereau Stream et Monument Stream, ainsi que vous l'avez déjà indiqué, recèlent de l'or dans leurs graviers, et le précieux métal a aussi été trouvé dans les alluvions de plusieurs cours d'eau, tributaires de la Chaudière, dans les cantons de Jersey et de Marlow. Lorsque j'ai commencé mes explorations, vers le 10 octobre dernier, je ne pouvais plus compter que sur une vingtaine de journées favorables à l'examen des gisements alluviaux, au moyen de travaux déjà pénibles pour les ouvriers à cette époque de l'année. Il m'a donc été impossible d'étendre mes investigations aux localités éloignées de la seigneurie de Vaudreuil et je l'ai vivement regretté. D'autre part, j'ai acquis la certitude qu'aucun travail de mine important n'avait encore été entrepris dans les cantons de Linière et de Metgermette, où l'examen des faits dont vous m'avez prescrit la constatation eût été, par conséquent, très-difficile. Je n'ai donc que des renseignements très-sommaires à vous donner sur les terrains aurifères arrosés par les Rivières Famine, du Loup et par leurs affluents. D'ailleurs, tout en faisant cas des renseignements que je reçois des uns et des autres ou que je pourrais puiser dans des publications sur cette même question, telles, par exemple, que le "*Report on the Canadian Gold fields and the means of their development*," publié par le Parlement, il ne me conviendrait pas d'en partager la responsabilité en les prenant pour bases des appréciations que j'aurais à soumettre à votre jugement. Je me bornerai donc à vous informer qu'à la suite d'explorations encourageantes, une superficie considérable de ces terrains a été achetée par diverses personnes. Il appartient maintenant à l'industrie minière de favoriser la spéculation, en risquant ses capitaux dans des exploitations régulières sur les rivières Famine, du Loup, Metgermette et Oliva, ainsi que sur les autres cours d'eau traversés par le chemin dit de Kennebec, à partir du confluent des rivières Chaudière et du Loup à la frontière. En considérant les faits déjà

constatés, les produits obtenus, ainsi que la distribution géologique et géographique de l'or alluvial dans le bassin de la Chaudière, il est permis, ce me semble, de fonder de légitimes espérances sur les résultats des exploitations méthodiques.

Rivière du  
Loup.

#### VALLÉE DE LA RIVIÈRE ST. FRANÇOIS.

Vous avez signalé, dans vos rapports, la rencontre de l'or sur la Rivière Magog audessus de Sherbrooke, et vous annoncez aussi qu'il en a été trouvé dans les terres arrosées par la Rivière St. François, depuis le voisinage de Melbourne jusqu'à Sherbrooke, dans les cantons de Westbury, Weedon et Dudswell, ainsi qu'au Lac St. François. Ayant été chargé par M. R. W. Heneker d'explorer en juillet, août et septembre derniers, plusieurs lots des terres appartenant à la compagnie dite "*British American Land Company*," dans les cantons de l'E., je vais, avec son autorisation, vous rendre compte de cet examen.

Vallée de St.  
François.

*Orford.*—Le lot No. 19 du cinquième rang d'Orford offrait à l'examen un intérêt spécial, par suite de l'importance attribuée aux découvertes faites, assure-t-on, sur des lots voisins ou fort rapprochés, dont plusieurs ont été acquis à prix élevés par des compagnies américaines, comme terrains aurifères exploitables. Les travaux de recherche que j'ai faits sur ce lot n'ont pas eu de résultats très-satisfaisants, quoique l'or ait été trouvé dans trois des cinq puits d'exploration creusés à des distances assez grandes l'un de l'autre, dans le lit ou sur les bords de deux ruisseaux, torrentueux pendant une partie de l'année, qui coulent parallèlement entr'eux dans le sens de la longueur du lot, pour se jeter dans la Rivière Magog. Audessous d'une couche de terre végétale, on rencontre le gravier argileux compact reposant sur le schiste. C'est dans toute l'épaisseur très-variable du gravier que l'or est irrégulièrement et fort parcimonieusement distribué; je n'ai pas remarqué qu'il en ait été trouvé en plus grande quantité, ni en plus grosses parcelles, sur le plan. De toutes ces excavations, offrant une section à peu près semblable, je vous signalerai, comme exception, le puits creusé à une profondeur de vingt-neuf pieds. Après avoir enlevé de deux à trois pieds de terre végétale et traversé la couche de gravier aurifère d'une pareille épaisseur, on a constamment creusé dans l'argile bleuâtre compacte, sans nécessité de boiser le puits, jusqu'à la rencontre du plan formé par le quartz blanc et le schiste noir interstratifiés. Le lavage au berceau (*rocker*) d'une trentaine de pieds cubes du gravier n'a produit que quelques menues et rares parcelles d'or; il n'en a pas été trouvé trace dans les résidus du lavage d'environ vingt-cinq pieds cubes extraits, à différentes profondeurs, de l'argile bleuâtre dans laquelle gisent en abondance les pyrites de fer de forme

Orford.

cubique, des sables ferrugineux noirs, de nombreux galets ainsi que des petits cailloux lisses et roulés, de diverses couleurs.

Ascot.

Ascot.—Le sixième lot du treizième rang d'Ascot est traversé en longueur par le Grass-Island Brook, (*le Ruisseau de l'Île aux foins*) sur lequel la compagnie américaine "Golconda Mining Company," a ouvert une exploitation et projeté un établissement à environ un mille et demi plus haut. Trois excavations ont été creusées, l'une dans le lit, les deux autres sur les rives de ce cours d'eau, jusqu'à la rencontre du plan à la profondeur moyenne de six pieds. Si la section du terrain ainsi que l'irrégularité de la distribution de l'or dans les graviers sont tels que je viens de les signaler dans le paragraphe précédent, le précieux métal a été plus abondamment trouvé que sur le lot 19 du cinquième rang d'Orford. Néanmoins, je doute que la zone aurifère ayant le *Grass Island Brook* pour axe, et s'étendant à environ vingt-cinq pieds de chaque rive, soit exploitable.

Je n'ai pas trouvé trace d'or dans les alluvions du sixième lot du quatorzième rang d'Ascot où j'ai toujours rencontré le même lit d'argile bleuâtre immédiatement audessous de la terre végétale, parfois arénacée, dans les six excavations creusées sur ce lot, l'une d'elles à profondeur de seize pieds, sans arriver au plan. Le lavage au berceau (*rocker*) d'une quantité considérable des matières extraites a prouvé que ces argiles contiennent en abondance les sables ferrugineux noirs, la pyrite de fer sous la forme cubique, mais il en a pas été retiré une seule parcelle d'or. Je dois observer qu'ayant parcouru maintes fois les terrains de ce lot ainsi que ceux des lots voisins, en examinant les dépressions du sol, les ravins, les éboulements récents, je n'ai remarqué aucun affleurement, bien que, çà et là, dans le lit du ruisseau, l'on rencontre isolément des morceaux de quartz de diverses grosseurs.

Il résulterait donc de cet examen, ainsi que des renseignements que j'ai reçus d'habitants qui ont recherché l'or alluvial en plusieurs endroits du district, que s'il s'est rencontré assez d'or dans les alluvions de Magog pour justifier la qualification d'aurifères attribuée aux terrains de cette localité, le précieux métal y serait beaucoup trop rare pour en autoriser l'exploitation. Cependant, une réserve est toujours à faire en faveur des dépôts exceptionnels dont la rencontre accidentelle a lieu dans tous les pays du globe où l'existence de l'or alluvial a été reconnue.

Il faudrait donc attribuer à l'une de ces rares faveurs de la fortune les produits obtenus tout récemment sur le lot No. 11 du onzième rang d'Ascot, appartenant à une compagnie américaine. En effet, une réclame insérée dans le numéro du 18 novembre de "*Sherbrooke Gazette*," d'après les renseignements fournis par la partie intéressée, annonce au public que, du vingt-neuf octobre au quatorze novembre

dernier, il a été retiré d'*Ascot Gold Mine*, en cinq cent cinquante-trois heures de travail, une valeur en or de \$996, soit \$1.81 par heure de travail de chaque ouvrier, les plus grosses parcelles d'or ayant été trouvées dans la Rivière Magog, qui baigne le dit lot. Par suite de la suspension des travaux, l'étude de ce gisement alluvial ainsi que l'examen des procédés d'exploitation ne m'ont pas été possibles. Je me borne donc à vous signaler ces produits extraordinaires, à titre de simple renseignement, en réservant à l'avenir le soin de les justifier.

Les rapports faisant partie du prospectus publié par une autre compagnie américaine, constituée sous la raison sociale "*Golconda Gold Mine Company*," au capital de \$5,000,000, attribuent une richesse encore plus extraordinaire aux deuxième et troisième lots du treizième rang d'Ascot, traversés par le *Grass-Island Brook*. Il s'agit, en effet, d'une valeur exploitable de \$14,000,000, dont \$3,000,000 d'or alluvial, les quartz et schistes qui sillonnent la propriété ayant, selon les bulletins d'essais, une teneur moyenne en or de \$153 et en argent de \$7.53 par tonne. Lorsque j'ai visité cette mine la première fois, en juin dernier, quelques ouvriers étaient employés à l'extraction et au lavage des graviers aurifères; la construction d'un barrage à l'amont du gisement alluvial ainsi que celle des bâtiments destinés au moulin-pulvérisateur en occupaient d'autres.

La quantité d'or qui m'a été alors présentée comme produit du mois, ainsi que les résultats du lavage fait sous mes yeux de plusieurs platées de la matière aurifère, ont été de nature à me donner, du gisement alluvial, une opinion favorable que, plus tard, mon examen du *Grass-Island Brook* a beaucoup modifiée. Quant au quartz et aux schistes, dont j'ai pu constater l'abondance, sinon la valeur aurifère, j'ai regretté de ne pas trouver en la possession du directeur de l'entreprise quelques doubles des échantillons dont le prospectus fait mention, notamment du quartz blanc d'une teneur en or de \$3,326.10 par tonne. Si jamais entreprise industrielle a mérité une impulsion vigoureuse, c'est certes celle qui s'appuie sur des rapports et sur des essais multipliés aussi favorables; cependant, tout est arrêté à la "*Golconda Gold Mine*" depuis septembre dernier. Lorsque j'ai visité cette exploitation à la fin d'août, j'ai remarqué dans les alluvions stratifiées une section différente de celle des lots que j'avais examinés dans le même canton. En effet, on reconnaît audessous de la terre végétale trois couches distinctes: l'une de gravier argileux jaunâtre, contenant avec la pyrite de fer cubique quelque peu d'or menu; l'autre d'un gravier stérile beaucoup plus grossier, sorte de conglomérat formé par de gros cailloux roulés et des morceaux de quartz et de schiste ayant pour ciment l'argile

noirâtre ; enfin, la dernière et la plus riche, de gravier ferrugineux, de couleur passant du brun au noir et reposant sur la roche schisteuse. L'épaisseur moyenne du dépôt alluvial m'a paru être d'environ six pieds. Cette coupe rappelle celles que l'on rencontre sur la Rivière Gilbert où l'argile caillouteuse et stérile recouvre quelquefois un gravier riche en or.

Lambton.

*Lambton.*—J'ai fait, en septembre dernier, l'exploration des lots Nos. 1, 2 et 3, des rangs A et B de Lambton, en apportant un soin particulier à l'examen du ruisseau traversant en longueur le lot No. 1 du rang A, son cours étant S. à N., parcequ'on y a fait, il y a dix à douze ans, des travaux de recherche dont les résultats ont été diversement appréciés. Dans le lit même du cours d'eau, dans un endroit non exploré et presque à la surface du sol, j'ai trouvé, au début du travail que j'ai ouvert, un petit amas d'or entièrement différent en grosseur et en forme de celui généralement rencontré dans la localité. Quoique j'aie agrandi et très-approfondi l'excavation, le lavage d'une quantité considérable de matières extraites n'a plus produit de l'or semblable, mais seulement quelques rares et fines parcelles.

Ce fait extraordinaire que je vous signale, sans le commenter, ne saurait influer sur la valeur des alluvions que j'ai explorées dans ce canton ; car, tout en étant persuadé qu'elles ne pourraient être avantageusement exploitées, je les considère cependant comme plus riches que celles de Magog. J'ai, en effet, trouvé une quantité appréciable d'or fin et lamellaire dans les graviers de plusieurs excavations, sur les lots déjà mentionnés. La couche d'argile jaunâtre, parsemée de galets et parfois de grosses roches, qui sépare le gravier aurifère du plan, est tellement épaisse et offre au déblai de si grandes difficultés tant elle est compacte, que j'ai reculé devant le temps à perdre et les dépenses à faire pour la traverser entièrement dans les autres excavations. On m'a assuré qu'un puits de trente pieds, creusé dans cette localité, n'avait pas atteint la base de l'argile. Dans un cas pourtant, près du Lac St. François, sur le lot 3 du rang A, j'ai creusé jusqu'au schiste argileux sans rencontrer trace d'or, même dans les crevasses. Le lavage d'environ cent pieds cubes de ces argiles extraites des différents travaux d'exploration n'a pas eu pour résultats une seule particule d'or, leur stérilité me paraissant aussi constante que celle des argiles bleuâtres de la Chaudière et du Magog. Cependant elles contiennent, comme celles-ci, des grains de pyrites et des sables noirs ; mais j'ai observé et noté, comme indice de pauvreté, la finesse extraordinaire des sables ferrugineux noirs provenant de toutes ces argiles stériles. On m'a assuré qu'il avait été extrait d'une excavation creusée précédemment sur le lot No. 2 du rang A, quelques parcelles d'or paraissant blanchi par une

Lac St. François.

Argiles stériles.

amalgamation naturelle, mais je n'ai pas vu cet or. Au reste, vous avez déjà signalé le même fait dans la vallée de la Chaudière.

Un cours d'eau que je désignerai sous le nom de Rivière de Lambton, sortant d'un marais au S. E. du village, traverse le chemin de Sherbrooke à Vaudreuil, à environ un mille de l'église, pour arroser les lots Nos. 13, 12, 11, 10, 9, 8 et 7 du rang A, et le lot No. 11 du 3<sup>me</sup> rang, avant de se jeter dans le Lac St. François. Ayant appris, pendant mon séjour à Lambton, que l'or avait été trouvé à plusieurs reprises et en quantité appréciable dans cette rivière, je résolus de l'explorer. Deux excavations creusées sur le lot No. 8 du rang A de Lambton, à trois-cent-cinquante pieds l'une de l'autre, dans le lit de la rivière, et prolongées, la première sur la rive droite, la seconde sur la rive gauche, m'ont donné des résultats satisfaisants. J'ai trouvé l'or disséminé dans toute l'épaisseur d'une couche de gravier stratifié reposant sur un schiste tellement décomposé et si tendre qu'il a pu être enlevé à la pelle jusqu'à la profondeur d'un à deux pieds. L'or m'a paru être plus abondant dans les écarts, c'est-à-dire sur les rives, que dans le lit même du cours d'eau, il est probable que l'exploitation économique de ces graviers serait profitable, si la zone aurifère était plus étendue. Cette zone me paraît avoir pour limite supérieure celle du lot No. 9 traversé comme le No. 8 par des veines de quartz, car mes travaux de recherche sur les lots Nos. 10, 11 et 12 n'ont eu que des résultats insignifiants. L'or de la Rivière Lambton est généralement trop rugueux, trop anguleux et trop dentritique pour lui attribuer un gîte primitif éloigné.

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'OR ALLUVIAL.

La loi qui régit les graviers aurifères dans toutes les contrées du globe où l'or a été découvert, a déjà reçu sa sanction dans le Bas-Canada. Ici, comme partout ailleurs, les couches alluviales qui contiennent le précieux métal ne sont pas continues ; elles existent tout au contraire çà et là, dans la région, en zones ou bancs plus ou moins étendus et d'une épaisseur variable. Lorsque ces zones se prolongent à une certaine distance, leur teneur en or est loin d'être uniforme et régulière, car les parties riches y sont généralement rencontrées en dépôts isolés et distants l'un de l'autre. Les graviers aurifères apparaissent, sous le double rapport des matières constituantes et de leur distribution, comme résultat d'un phénomène diluvien général qui a affecté l'ensemble de la contrée. Ce sont les débris fragmentaires roulés arrondis et porphyrisés des montagnes voisines qui ont formé ces alluvions dans lesquelles l'or est tellement irrégulièrement et capricieusement distribué que dans maintes exploitations, en Californie et en Australie, on a vu les résultats d'une

semaine compenser largement la pauvreté de plusieurs mois. Ces faits généraux ne sont-ils pas déjà constatés dans le bassin de la Chaudière, aux rivières des Plantes, Gilbert et du Loup, et seront-ils des exceptions ? Cela ne me paraît pas probable, et c'est en m'appuyant sur ces considérations qu'il ne me semble pas imprudent d'encourager la recherche de l'or alluvial, d'autant plus qu'elle favorise la découverte des gîtes primitifs du précieux métal.

D'ailleurs, pourquoi déprécier et négliger par trop exclusivement le connu pour l'incertain, les exploitations préparées par la nature pour celles qui nécessitent un capital important, en un mot, les mines d'or alluvial pour les mines d'or en filons ? Je n'admets pas que les lavages des graviers aurifères, comparés à l'exploitation des gîtes de quartz, soient les seules opérations fructueuses, quoique cette opinion soit avancée par quelques auteurs ; car, s'il résulte de l'expérience que l'exploitation d'un gîte de quartz aurifère offre de grands risques, on voit nombre de filons, convenablement travaillés, donner des résultats satisfaisants et même de riches produits, comme cela arrive de nos jours en Australie, dans les Etats Occidentaux de l'Union ainsi que dans la Nouvelle-Ecosse. Mais il est certain que l'exploitation des mines d'alluvion nécessite et engage beaucoup moins le capital, qu'elle est plus facile et moins risquée que celle des quartz, et qu'elle sera par conséquent, sous tous les rapports, plus à la portée des sociétés indigènes. Il serait regrettable, ce me semble, de voir la recherche des richesses enfouies dans le sol canadien entièrement abandonnée, par les habitants du pays, aux capitaux et à l'industrie de l'étranger.

Exploitation  
des gisements  
alluviaux.

Ce n'est pas uniquement à la richesse plus ou moins grande d'un gisement alluvial aurifère que l'industrie doit demander les bénéfices de l'exploitation ; car la situation de ce gisement, les procédés adoptés pour la conduite des travaux et l'intelligence pratique de celui que les dirigera, contribueront, pour une grande part, au succès de l'entreprise. En effet, l'exploitation des alluvions sèches, situées sur des plateaux ou sur les versants qui dominent une vallée, sera toujours plus facile et moins coûteuse que le travail d'une mine humide, sur les plages ou dans le lit d'une rivière, lors même que celle-ci aura été plus ou moins asséchée ; et d'autre part, l'adoption des procédés hydrauliques pour le déblai des couches d'un gisement alluvial dans une situation qui en permettra l'emploi, tout en activant l'exploitation, en diminuera considérablement les frais. Je n'ai jamais pratiqué le procédé hydraulique employé en Californie, tel que décrit dans le rapport de la commission géologique pour 1863, (p. 787), et dont les avantages me paraissent incontestables ; mais j'ai souvent exploité des mines d'or alluvial en faisant enlever et entraîner toutes les couches stériles par des eaux torrentielles dont

Procédés hy-  
drauliques.

Amérique Mé-  
ridionale.

on augmente ou modère à volonté l'impétuosité, puisqu'elles sortent d'un réservoir creusé audessus du gisement. Un canal ouvert, en pente aussi roide que possible, au bas de la mine, entraîne au loin boues, sables et cailloux, car les souches et les grosses roches ont dû être débitées, brisées et enlevées par les ouvriers. Dès que la couche aurifère est mise à jour, la force et l'action du courant d'eau sont modérées, tout en restant suffisantes pour déblayer les matières aurifères et pour les entraîner, en les lavant, dans une série de canelons ou petits *sluices* disposés à des niveaux différents et en ligne brisée, l'un à la suite de l'autre. L'or s'amoncèle à la tête de chaque canelon ; et, si l'opération a été bien conduite par les ouvriers chargés de faciliter la course des matières entraînées et lavées par l'eau, la plus grande partie du précieux métal se trouvera déposée dans le premier canelon. Telle est la méthode en usage général dans l'Amérique Méridionale.

Les procédés hydrauliques pour le déblai des couches alluviales permettent, en outre, l'exploitation des gisements pauvres. C'est ce qui résulte des documents publiés par M. L. Simonin, ingénieur français qui a visité la Californie en 1859. " Dans les environs de Nevada en Californie, dit-il, était employée, sur les placers, la méthode dite hydraulique, que j'avais vue aussi en usage sur les bords de la Merced et à Knight's-Ferry, mais sur une moins grande échelle. C'est à Nevada que cette méthode a été imaginée, et c'est là qu'il faut encore aller l'étudier. Au moyen d'un jet-d'eau violent, à très-haute pression, et qu'un mineur projette devant lui par le moyen d'un tube comme celui des lances à incendie, on démolit des montagnes entières. Les terres, les graviers, les rocs eux-mêmes s'éboulent avec fracas, et les laveurs doivent agir avec prudence s'ils ne veulent pas être engloutis sous les décombres. Les terres, ainsi désagrégées, sont jetées dans un canal de même forme que les "*sluices*" mais de dimensions beaucoup plus grandes et qu'on nomme *flume*. On parvient de la sorte à *exploiter avantageusement les terres les plus pauvres* où l'or même ne trahit pas sa présence." C'est ce qu'assure aussi M. W. P. Blake, sur l'autorité duquel vous vous appuyez, dans votre rapport de 1863, à propos de l'emploi avantageux de ces procédés, deux hommes pouvant, selon lui, faire en une semaine, avec la méthode hydraulique, le travail de dix ouvriers pendant trente-cinq jours dans les conditions ordinaires d'exploitation. Or, je crois qu'il existe de grandes superficies de la région aurifère du Bas-Canada dans des situations convenables à l'emploi des procédés hydrauliques pour l'exploitation des mines alluviales. Il est donc probable, ainsi que vous l'exprimez dans votre rapport général de 1863, *qu'avant longtemps les dépôts d'alluvion, aurifères qui sont si étendus dans le Canada oriental seront exploités avec profit.*



## GITES DE QUARTZ.

Les anciens terrains sur lesquels reposent les alluvions aurifères dans le Bas-Canada, contiennent de nombreuses veines ou bandes de quartz courant ordinairement dans le sens de la stratification, N. E. à S. O., et on en remarque çà et là les affleurements, avec les roches encaissantes, quoique la plus grande partie de la région soit recouverte par des dépôts superficiels. Le plus souvent, ces affleurements sont dérobés à la vue, sur de grandes longueurs, par une épaisseur variable de terre végétale ou d'alluvion, et il est nécessaire de les découvrir, au moyen de tranchées, pour les suivre dans leur course. C'est surtout dans les schistes et les grès du terrain silurien supérieur que ces veines de quartz se trouvent en grand nombre, ainsi que je l'ai déjà dit. Au reste, il est impossible de déterminer si elles se conforment à la stratification, comme couches intercalées, ou si elles ont un plongement différent des couches encaissantes. Pour déterminer ces conditions de gisement, il faudrait des travaux considérables, car ordinairement les affleurements ne fournissent pas les moyens de résoudre cette question; des travaux superficiels sont également insuffisants pour l'appréciation de la structure intérieure et la composition des gîtes. La puissance de ces filons de quartz est très-variable; et il en est de même quant à l'aspect du minéral; cependant, celui-ci est généralement blanc laiteux, quoiqu'assez souvent coloré par l'oxyde de fer provenant d'un minerai dont la décomposition aurait donné à ces quartz une structure caverneuse ou cariée. Certains de ces filons paraissent à la vue presque entièrement dépourvus de matières étrangères, tandis que d'autres, ainsi que vous l'avez déjà constaté, contiennent des sulfures métalliques, tels que la pyrite cubique, la pyrite arsénicale, la blende, la galène argentifère et quelquefois l'or natif: il résulte des analyses publiées par la commission géologique que ces pyrites et cette blende sont quelquefois aurifères.

Vos rapports signalent l'existence de l'or natif, non-seulement dans les filons appartenant aux schistes cristallins du terrain silurien inférieur, près Sherbrooke, dans le canton de Leeds et dans la seigneurie de St. Giles, mais aussi dans des filons du terrain silurien supérieur, dans la paroisse St. Georges,\* ainsi que dans la seigneurie de Vaudreuil, aux Rapides du Diable de la Chaudière. Tout en constatant la présence de l'or natif dans les filons des deux terrains qui ont dû, l'un et l'autre, contribuer aux alluvions aurifères, les rapports de la commission ont exprimé l'opinion qu'au moins la majeure partie de l'or alluvial du Bas-Canada provient de filons appartenant au terrain silurien inférieur. Je pourrais présenter, à

Or dans le  
quartz.

\* *Esquisse Géologique du Canada*, page 63.

l'appui de vos observations, plusieurs échantillons offrant à la vue des grains d'or natif dans le minerai de cuivre vitreux, extrait d'un filon de quartz cuprifère qui traverse les deux concessions du "Hankerchief," à St. Sylvestre, dans la seigneurie de St. Giles, l'une des localités que vous avez citées. Mais l'or visible a aussi été trouvé dans des veines appartenant au terrain silurien supérieur, et, c'est celle qui traverse la Chaudière aux Rapides du Diable qui a fourni, jusqu'à présent, les plus riches ainsi que les plus nombreux échantillons d'or natif dans sa gangue quartzeuse; j'en conclus donc l'opportunité d'explorations persistantes, ainsi que la possibilité de découvertes favorables, dans toute cette partie de la région aurifère.

Les lots Nos. 48, 49 A, 50 A et B, 51 A et B, 52 A, 53 et 54, du 1er rang N. E. de la seigneurie de Vaudreuil, ont particulièrement attiré mon attention. J'y ai remarqué plusieurs bandes de schistes et grès argileux, en saillies élevées à travers le sol, et traversées en tous sens par des veinules de quartz; j'y ai aussi observé des affleurements de ce même minéral, soit en veines suivant la direction générale N. E., soit en petits filons-croiseurs courant E. S. E. Quelques excavations superficielles sur les lots Nos. 49 A, 50 A et 50 B, me laissent croire à l'existence, dans cette localité, d'une masse quartzeuse étendue, sous forme de couche interstratifiée; mais, selon ce qui a été dit, l'exploitation approfondie pourra seule démontrer si cette allure n'appartient pas à beaucoup des gîtes de la région.

Les gîtes de quartz, plus activement recherchés jusqu'à présent dans la seigneurie de Vaudreuil que partout ailleurs, paraissent aussi exister en nombre considérable dans la partie de la région s'étendant de cette seigneurie à la frontière. Plusieurs veines ont été déjà découvertes sur les seigneuries Aubin-Delisle et Aubert-Gallion, et dans les cantons de Jersey, Marlow, Linière et Metgermette. Quelques affleurements de quartz sont visibles sur le chemin Kennebec, et, à l'époque des basses eaux, il est possible d'en distinguer d'autres traversant le lit des rivières Famine et du Loup, ainsi que celui de leurs tributaires, tels que l'Oliva et la Metgermette, que j'ai tous désignés nominativement à propos de l'or alluvial. J'aurai à vous signaler spécialement les gîtes que j'ai trouvés dans le canton de Linière, fort près de la frontière. Quant aux roches encaissantes, ce sont toujours les schistes argileux associés aux grès, plus ou moins calcaires. Toutes ces roches ont été déjà décrites dans votre rapport général de 1863, p. 451, et, plus en détail, dans le rapport de 1859, pp. 50-52.

Les cantons et seigneuries que je viens de désigner s'étendent sur la rive droite de la Chaudière. La plupart des filons qui les sillonnent paraissent devoir traverser la rivière, car j'ai observé plusieurs

Vaudreuil.

affleurements sur le chemin de St. Joseph à St. George, ainsi que sur les rives et dans le lit de la Chaudière. Quelques affleurements ont déjà été suivis et découverts sur la rive gauche, notamment dans les seigneuries de Vaudreuil et Aubert-Gallion. D'autres affleurements de quartz coupent le chemin de Vaudreuil à Lambton, et apparaissent dans les cantons de Tring, Forsyth, Aylmer et Lambton, où j'en ai observé plusieurs dans le voisinage du Lac St. François. Je regrette vivement de ne pouvoir vous donner des détails plus circonstanciés sur les gîtes de quartz de ces cantons dont l'exploration m'a été interdite, presque aussitôt mon arrivée à St. François, par la chute des premières neiges. Je vais maintenant vous soumettre les observations qu'il m'a été possible de faire concernant les veines dont je vous ai envoyé des échantillons.

• *Vaudreuil.*—On a donné une ouverture de douze pieds sur cinq au puits de recherche creusé sur l'affleurement d'une veine de quartz traversant le lot No. 83, du premier rang N. E. de la seigneurie de Vaudreuil; cette veine court N. N. E., avec inclinaison au S. E. Lors de ma visite, ce puits était creusé à la profondeur de seize pieds et une distance de onze pieds séparait les roches schisteuses encaissantes. La masse minérale manquait d'homogénéité: elle consistait en plusieurs petits filons de quartz imprégné d'oxyde de fer, courant en sens divers, et séparés entr'eux par des matières qui m'ont paru provenir de l'éroulement des parois. Il m'a été assuré plus tard qu'à la profondeur de vingt à vingt-cinq pieds, ces petits filons se confondent en un seul très-mince. On prétend que l'essai d'échantillons envoyés à Boston a eu pour résultat une teneur en or de \$37 par tonne, tandis que celui qui a été fait sur les lieux par M. Colvin, de Newark, New-Jersey, serait de \$106 par tonne. Ayant essayé mécaniquement vingt livres de ce quartz, j'ai obtenu dans les résidus du lavage cinq parcelles d'or très-fines et très-légères. Je vous ai envoyé des échantillons de ce gîte. (No. 1.\*)

Le travail de recherche entrepris sur l'affleurement d'un gîte de quartz, ayant toutes les apparences d'une veine puissante traversant le lot No. 21 de la concession St. Charles, en courant N. E. avec plongement à peine indiqué vers le S. E., consistait en un puits d'une ouverture de sept pieds sur vingt, ayant déjà atteint la profondeur de dix-huit pieds. La roche schisteuse encaissante n'était apparente qu'à la paroi S. E. de l'excavation creusée dans l'épaisseur du gîte d'une puissance déjà constatée de dix-sept à dix-huit pieds. La masse minérale apparaissait alors divisée en assises irrégulières séparées les unes des autres par des matières terreuses et ocreuses. Ces assises devenant, avec le déblai du puits, de plus en plus

\* Ce chiffre ainsi que les suivants, entre parenthèses, indiquent les essais mentionnés dans le rapport du Dr. Hunt que l'on trouvera plus loin.

épaisses m'ont paru devoir constituer, en profondeur un gîte plus homogène. J'ai remarqué, près la paroi N. de l'excavation, une veine pourrie de couleur brunâtre, d'une épaisseur variant de quatre à douze pouces, et courant dans la direction du gîte. Il m'a été assuré qu'un essai de quartz fait à Toronto avait eu pour résultat une teneur en or de \$136 par tonne, celui de M. Colvin n'attribuant à ces quartz qu'un rendement de \$54. J'ai eu sous les yeux le bulletin d'essai autographe du Dr. A. A. Hayes, de Boston, assignant au minerai de ce gîte une teneur en or de \$77.56 et en argent de \$2.55 par tonne. Après ma visite en octobre, le puits a été creusé jusqu'à la profondeur de trente pieds. Je n'ai pu y descendre, en janvier, par suite de la suspension des travaux. Je vous ai envoyé un échantillon de ce quartz. (No. 2.)

On rencontre, sur le lot No. 62 du 1er rang N. E., l'affleurement d'un gîte de quartz dont quelques pieds cubes de minerai ont été extraits par un travail très-superficiel. Cet affleurement mesure de quatre à cinq pieds, et comme il n'a été ni excavé ni déchaussé, il m'est impossible de décrire l'allure du gîte. On prétend que l'essai d'un échantillon envoyé à New-York attribue au minerai une teneur en or de \$15 et en argent de \$22 par tonne. M. Colvin aurait aussi essayé ce minerai, selon ce qui m'a été rapporté, et le résultat de son essai serait une teneur en or de \$106 par tonne. Je vous en ai envoyé un échantillon. (No. 3.)

Un travail très-superficiel, consistant en une tranchée creusée à la profondeur de deux à trois pieds sur le lot No. 19, de la concession St. Charles, a mis à jour un gîte de quartz encaissé dans le schiste argileux, et courant N. E. avec plongement vers le S. E. Le gîte, d'une puissance de vingt-quatre pieds à l'affleurement, offre une structure semblable à celle du filon découvert sur le lot No. 21. L'essai de ce minerai par le Dr. A. A. Hayes, de Boston, a eu pour résultat une teneur en or de \$70.95 et en argent de \$2.00 par tonne. Je vous en ai envoyé un échantillon. (No. 4.)

J'ai détaché et envoyé un échantillon d'un affleurement de quartz courant N. E. sur le lot No. 30 du 1er rang N. E. Cette veine m'a été signalée, mais je n'ai pu l'examiner; les travaux superficiels faits jusqu'alors étant ensevelis sous la neige. (No. 5.)

J'ai reconnu l'affleurement d'une veine de quartz un peu à l'amont de l'excavation que j'ai creusée sur le lot No. 26 de la concession De Léry. Cet affleurement, encaissé dans le schiste argileux, mesure de trois à quatre pieds et il court N. E. Quoique l'allure de ce gîte ne soit pas encore étudiée, j'en ai extrait un échantillon du poids de vingt livres dont l'essai mécanique n'a pas produit d'or.

Je vous ai rendu compte, en parlant des alluvions, d'un travail d'examen que j'ai ouvert sur le lot No. 14 de la concession De Léry,

Vaudreuil.

un peu audessous d'une exploitation entreprise par l'agent d'une compagnie américaine. Dans les deux travaux, le quartz et le grès, apparemment interstratifiés, courant N. E., ont été rencontrés sur une largeur moyenne de huit à dix pieds. J'ai remarqué, dans l'excavation que j'ai ouverte, un petit filon-croiseur d'un quartz plus foncé et plus carié, d'une épaisseur de trois à quatre pouces, se dirigeant E. à O.

Le gîte de quartz qui traverse la Rivière Gilbert, sur le lot No. 20 de la concession De Léry, paraît être le prolongement du gîte déjà signalé sur le lot No. 19 de la concession St.-Charles. Il a été examiné, sur la rive droite, au moyen d'une excavation dans laquelle apparaît le filon mesurant de sept à huit pieds entre les deux murs de schiste argileux. Le filon court N. E. avec plongement vers le S. E., et il est partagé en deux veines séparées par des débris et des matières provenant des roches encaissantes : ces deux veines, quoique très-distinctes à l'affleurement, tendent évidemment à se réunir en profondeur. Les matières qui, en outre du quartz carié, constituent le filon, ainsi que les terres voisines, sont généralement ocreuses. Sur la rive gauche de la Rivière Gilbert, le travail de recherche consiste en une galerie ouverte dans le flanc de la colline et le filon y a été rencontré, toujours divisé en deux veines, mais beaucoup moins imprégné d'oxyde de fer : l'or alluvial a aussi été trouvé dans les graviers de cette galerie. J'ai essayé mécaniquement vingt livres du quartz de la rive droite et j'ai compté, dans les résidus du lavage, vingt-deux particules d'or très-fines et très-minces, mais visibles sans le secours du verre grossissant. Il m'a été assuré que des bulletins d'essai du Dr. A. A. Hayes attribuent au minerai de ce gîte une teneur en or de \$16 à 18 par tonne. Je vous ai envoyé des échantillons de ce quartz (No. 6.)

Deux autres affleurements de quartz, courant cette fois E. N. E., m'ont été indiqués sur le lot No. 21 de la même concession. Il m'a été impossible de descendre dans le puits creusé sur la rive droite de la Rivière Gilbert, et par suite d'examiner la veine, ce puits étant en partie comblé par des éboulements et rempli d'eau. Quant à l'affleurement de la rive gauche, d'une puissance de quatre à cinq pieds, il n'a encore été le sujet d'aucun travail d'examen. Un échantillon du quartz de la rive droite ayant été essayé, m'a-t-on dit, a donné pour résultat une teneur en or de \$40 par tonne.

J'ai signalé le lot No. 53 du 1er rang N. E. de la seigneurie de Vaudreuil au nombre de ceux que baigne la Rivière Chaudière, au lieu dit Rapides du Diable, sur lesquels apparaissent des bandes de roches en très-fortes saillies. J'y ai remarqué un puissant affleurement de grès se dirigeant N. E. à S. O., les couches étant traversées par des veinules de quartz courant E. S. E., parmi lesquelles une

veine bien caractérisée, d'un pied d'épaisseur. Un peu à l'E. de cet affleurement de grès, on en rencontre un de quartz qui a été le sujet d'un travail d'examen consistant en une tranchée longitudinale ayant mis le minéral à découvert sur une longueur de trente à quarante pieds. La masse du gîte est plus ou moins irrégulièrement divisée par des fissures qui sont souvent remplies de matières terreuses. On rencontre en outre, sur ce lot, d'autres affleurements d'un quartz blanc pur paraissant appartenir à des amas isolés. J'ai essayé mécaniquement cinquante livres de ces quartz, sans obtenir une seule particule d'or visible dans les résidus du lavage, tandis que l'essai d'une même quantité de quartz, extrait d'affleurements situés sur le lot 51 A, dépendant de la même propriété, a eu pour résultat la constatation de cinq fines parcelles d'or. Je vous ai envoyé des échantillons provenant de ce lot, ainsi que d'autres, extraits du lot 53. (No. 7.)

En parcourant les terrains de la seigneurie de Vaudreuil, j'ai rencontré, à l'extrémité N. E. du lot No. 2 de la concession St. Charles, l'affleurement d'une veine de quartz examinée par un travail très-superficiel. Elle court N. E. et mesure environ cinq pieds à l'affleurement. J'ai essayé mécaniquement, sans le moindre résultat favorable, un échantillon du poids de vingt livres.

Dans le lot No. 16 de la concession Chausssegros, un travail de recherche a été ouvert sur l'affleurement d'une veine de quartz courant N. N. E. Il était encore trop superficiel, lors de ma visite, pour permettre l'appréciation de l'allure de ce gisement, et les rigueurs de la saison, ayant nécessité la suspension des travaux, m'ont aussi empêché d'y retourner. Je vous ai envoyé un échantillon de ce quartz, et j'en ai essayé mécaniquement vingt livres qui ont produit cinq petites particules d'or.

Un affleurement de quartz m'ayant été signalé sur le lot No. 49 A du 1er rang N. E., je suis allé l'examiner, mais il m'a été impossible d'en étudier l'allure, le sol étant couvert de neige. D'autre part, aucun travail de recherche n'avait été entrepris sur ce gîte que je vous signale pour mémoire, après vous en avoir envoyé un échantillon.

Un autre gîte de quartz m'a été indiqué sur le lot No. 59 A du 1er rang N. E., tout près de "Bolduc Creek," (*Ruisseau Bolduc*.) En effet, un travail très-superficiel a mis à découvert, sur une largeur de treize pieds, une masse minérale incohérente, formée par le quartz confusément mêlé avec le schiste et le grès calcaire, mais paraissant néanmoins constituer un filon se dirigeant N. E. Le sol étant couvert de neige, l'examen de ce gisement en a été contrarié, et, d'ailleurs, une excavation plus approfondie eût été nécessaire pour en apprécier l'allure. Je vous ai envoyé un échantillon du

quartz. L'essai mécanique de vingt-cinq livres m'a donné pour résultat six parcelles d'or très-menues. (No. 8.)

Aubin-Delisle.

Sur le lot No. 9 du 1er rang de la seigneurie Aubin-Delisle, un puits d'une ouverture de huit pieds sur six était déjà creusé, à la profondeur de vingt-cinq pieds, sur l'affleurement d'un filon de quartz se dirigeant E. N. E., avec plongement vers le S. S. E. La masse minérale, encaissée dans le schiste argileux, est formée de plusieurs veines de quartz, dont une mesurant environ quatre pieds, ainsi que de débris provenant probablement des parois du gîte. D'autres affleurements de quartz apparaissent çà et là sur ce même lot, et j'y soupçonne l'existence d'une masse minérale étendue sous forme de couche. Je vous ai apporté un échantillon du quartz de ce gîte. (No. 9.)

Aubert-Gallion.

Je vous mentionne, pour mémoire seulement, un gîte de quartz que je n'ai pas examiné, situé sur le lot No. 30 du 1er rang de la seigneurie Aubert-Gallion. Je vous en ai apporté un échantillon (No. 10.)

Un gîte de quartz, à l'état d'examen, mais dont l'exploration était suspendue lorsque je l'ai visité en janvier dernier, a été découvert sur le lot No. 76 du 1er rang du canton de Linière. Je n'ai pu descendre dans le puits, alors plein d'eau et de glace. Le filon, d'une puissance de cinq pieds, court N. N. E. : il est formé par le quartz blanc encaissé dans le schiste argileux. Dans le fonds du puits, il a été rencontré, m'a-t-on dit, une autre petite veine avec de l'or visible. On m'a assuré que l'essai fait à New-York d'un spécimen de ce quartz, attribue au minerai une teneur en or de \$54 par tonne. Je vous en ai apporté un échantillon. (No. 11.)

Linière.

Un travail de recherche, consistant en un puits ayant déjà atteint la profondeur de vingt-cinq pieds, a été entrepris sur l'affleurement d'un gîte de quartz traversant le lot No. 2 du 1er rang de ce même canton de Linière, fort près de la frontière, et courant N. E. avec inclinaison vers le S. E. La masse minérale encaissée dans le schiste argileux est puissante : elle est constituée par plusieurs veines de quartz mesurant de quatre à six pouces, l'une d'elles ayant un pied d'épaisseur, et cimentées entr'elles par des matières écroulées des éponges. Je vous ai apporté un échantillon de ce gîte. (No. 12.)

Sur ce même lot, une autre excavation a mis à jour un assemblage de petits filons ocreux se croisant en tous sens dans le schiste argileux. Je sais pertinemment que d'autres affleurements de quartz ont été constatés dans cette même localité, ainsi qu'en d'autres endroits des cantons de Linière et de Metgermette ; mais le sol étant déjà couvert de plus d'un pied de neige, il ne m'a pas été possible de les examiner.

Pendant le cours de l'exploration des lots appartenant à la *British American Land Company*, dans le bassin du St.-François, j'ai

entrepris quelques travaux pour la recherche et l'appréciation de certains gîtes de quartz : je vais vous en rendre compte :—

Le lot No. 19 du 5ème rang du canton d'Orford est baigné par la Rivière Magog, dont le lit, en cet endroit, est traversé par plusieurs veines de quartz et couvert de nombreux et plus ou moins volumineux débris de ce minéral. J'en ai recherché les gîtes, sur la rive gauche, au moyen de deux tranchées, ouvertes au niveau des basses eaux, l'une ayant été infructueusement creusée dans le schiste sur la direction présumée d'une de ces veines, tandis que l'autre a eu pour conséquence la découverte d'une masse minérale irrégulière et d'épaisseur indéterminée, formée par le quartz et le schiste très-confusément associés dans des matières ocreuses provenant de la décomposition de roches voisines. Un affleurement de quartz, courant N. E., d'une puissance d'environ dix pieds, offre à la vue, dans une gangue homogène, le même minéral carié, caverneux, d'aspect très-sympathique. Quelques parcelles d'or alluvial ayant été le résultat du lavage d'environ vingt pieds cubes des terres adjacentes, j'en avais conclu que cet or provenait du gîte primitif que je viens de signaler. Mais les résultats de l'essai fait par M. le Dr. A. A. Hayes, de plusieurs échantillons de ces quartz, démontrent l'incertitude des indices sur lesquels se fondent souvent trop d'espérances, car l'or n'a été trouvé dans aucun de ces échantillons. Ces essais étaient d'autant plus intéressants que la susdite veine de quartz et de schiste talqueux interstratifiés, traversant la propriété de la *British American Land Company*, me paraissait, par sa direction, devoir couper les terrains de la *Golconda Gold Mine* sur les 2ème et 3ème lots du 13ème rang d'Ascot, et offrant selon les résultats d'essais, dont j'ai déjà fait mention, une teneur moyenne en or de \$153 par tonne : ces roches me semblent identiques à celles d'Orford et n'en sont d'ailleurs séparées, à vol d'oiseau, que par une distance d'environ deux milles.

Le cours d'eau (déjà mentionné p. 51,) qui se jette dans le Lac St.-François, après avoir traversé plusieurs lots du rang A du canton de Lambton, est coupé par des affleurements de quartz que j'ai particulièrement remarqués sur les lots Nos 8 et 9. Le lit de la rivière, dans le parcours de ces deux lots, est couvert de débris plus ou moins volumineux de ce minéral, et j'en ai extrait une certaine quantité des excavations que j'ai creusées, sur le lot No. 8, pour la recherche de l'or alluvial. Lorsque j'ai exploré ces terrains, il ne m'a pas été possible d'entreprendre les travaux nécessaires pour l'étude de l'allure de ces filons ; mais j'ai observé que je trouvais l'or alluvial en quantité très-appreciable, sur le lot No. 8, tandis que j'en rencontrais à peine trace à l'amont soit audessus de ce lot. D'autre part, l'examen de l'or m'ayant permis de lui supposer un gîte primitif rapproché, j'ai essayé mécaniquement vingt livres des



quartz appartenant au lot No. 8, et j'ai obtenu plusieurs particules très-fines d'or pour résultat de cet essai.

Lambton.

Conformément aux instructions qui m'ont été données, j'ai borné l'examen des gîtes de quartz du bassin de la Chaudière à ceux dont on s'occupait déjà dans la localité. Si je ne vous décris que d'une manière sommaire et incomplète des gîtes dont, pour la plupart, ni toit ni mur n'étaient encore définis lorsque je les ai visités, s'est parce qu'aucun d'eux n'avait été, jusqu'alors, le sujet de travaux assez approfondis pour permettre des appréciations rationnelles sur sa manière d'être dans le sein de la terre; j'ai toujours préféré garder le silence sur certains des faits que j'aurais dû et désiré constater, plutôt que de vous donner des renseignements conjecturaux ou au moins très-hasardés. J'ai lu dans la *Géologie appliquée* de Burat "que si la théorie des gîtes métallifères, appuyée sur des faits nombreux, identiques dans toutes les parties du globe, peut être aujourd'hui considérée comme établie, les conditions pratiques, c'est-à-dire celles qui règlent l'allure et la richesse des mines, sont purement locales." L'étude des gîtes métallifères est donc entourée d'incertitudes et de difficultés dans une région qui ne renferme aucune exploitation en activité du même minéral, et c'est l'écueil qui m'attendait à la Chaudière où, pour l'accomplissement de la mission dont vous m'avez chargé, il ne m'a été possible ni de faire des comparaisons, ni de juger par analogie. La connaissance des circonstances locales facilite également l'appréciation de la valeur industrielle des gîtes; car, dans telle contrée, les filons minces et pauvres à l'affleurement se développent et s'enrichissent en profondeur, tandis qu'ailleurs l'exiguïté et la pauvreté succèdent à la puissance et à la richesse du gîte. L'exploitation marchera donc au hasard, dans une contrée vierge, jusqu'à ce que l'expérience ait fixé certaines règles pour la guider. Ces réserves étant faites, et m'appuyant sur les faits constatés et signalés par les rapports de la commission géologique, sur les produits obtenus par les chercheurs d'or pendant ces trois dernières années, et enfin sur mes observations personnelles exposées dans ce rapport, je terminerai par les conclusions suivantes :

#### CONCLUSIONS.

1<sup>o</sup> Les alluvions aurifères, recouvrant une vaste superficie du Bas-Canada, contiennent, selon toutes probabilités, et particulièrement dans le bassin de la Chaudière, non-seulement des zones étendues dont l'exploitation régulière et méthodique, sur grande échelle, par les procédés hydrauliques, serait profitable, mais aussi des dépôts plus ou moins riches et, par conséquent pouvant donner des produits exceptionnels.

2<sup>o</sup> Si l'examen de l'or trouvé dans les alluvions déjà exploitées

ne permet pas d'attribuer l'enrichissement de ces alluvions aux gîtes de quartz voisins, il n'en est pas moins certain que cet or alluvial provient de gîtes primitifs situés dans la région.

3° L'existence de l'or natif étant constatée, aussi bien dans certains filons du terrain silurien supérieur altéré que dans d'autres filons appartenant au terrain silurien inférieur, la recherche des gîtes primitifs du précieux métal, sans être limitée à quelques localités, peut embrasser, avec des probabilités de succès, toute l'étendue de la région aurifère du Bas-Canada constituée par ces deux terrains.

J'ai l'honneur d'être, avec respect,

Monsieur,

Votre très-humble et obéissant serviteur,

A. MICHEL.

Montréal, le 1er Février, 1866.

---



# RAPPORT

DE

M. T. STERRY HUNT, L. L. D., F. R. S.,

CHIMISTE ET MINÉRALOGISTE,

ADRESSÉ À

SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.,

DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous soumettre mon rapport sur les échantillons de quartz recueillis par M. Michel, dans la région aurifère du Bas-Canada, et décrits dans son rapport. Au résultat de mes essais j'ai joint,—comme présentant un certain intérêt aux personnes engagées dans l'exploitation des mines d'or,—quelques explications sur la manière de faire des essais, la distribution de l'or à l'état natif, la nature et l'origine des alluvions d'or du Canada, et la manière dont se présente l'or d'alluvion dans d'autres pays, comparativement au Canada, ainsi qu'une courte explication du procédé hydraulique employé en Californie.

## ESSAIS DE QUARTZ DANS LA RECHERCHE DE L'OR.

Avant de vous faire part des résultats de mes essais des échantillons de quartz recueillis par M. Michel, il sera bon d'expliquer en peu de mots la manière dont l'or se présente dans les minerais, les procédés employés pour son extraction et le mode d'essai. Fréquemment l'or se présente empâté dans le quartz,—(ou dans le rhomb-spath comme à Leeds, ou encore dans le spath calcaire,)—mais quelquefois il se rencontre dans des sulfures métalliques comme, par exemple, dans la pyrite de fer, qui souvent est aurifère ; dans le minerai de cuivre vitreux, comme à St. Gilles, dans la blende, comme à la Chaudière, ou enfin dans la pyrite arsenicale, comme à la Nouvelle-Ecosse. Dans ces minéraux sulfurés, l'or se trouve quelquefois en particules visibles à l'œil nu,

Broiement du  
quartz.

mais souvent très-divisé et peut-être,—bien que ce fait soit généralement discuté,—uni chimiquement avec le soufre et les autres métaux. Dans le quartz et les spaths, il est sans doute disséminé mécaniquement en particules de diverses grandeurs ; mais la pulvérisation du quartz tend à changer ces particules en écailles minces et à réduire ainsi le métal à un plus grand degré de division. Il en résulte que le simple broiement et le lavage des minerais ne leur font pas rendre tout l'or qu'ils contiennent, parce qu'il y est divisé en parties si fines qu'elles sont emportées par l'eau, et peut-être, dans le cas des sulfures métalliques, parce qu'il est chimiquement combiné avec ces sulfures. Le nouveau *pulvérisateur* de MM. Whelpley et Storer, de Boston, semble remédier en grande partie aux inconvénients qui résultent de la trop grande division de l'or dans les minerais. Dans cet appareil, qu'on pourrait appeler un *moulin à air*, l'attrition mutuelle des particules par suite de leur rotation rapide dans un courant d'air, réduit bientôt en poussière les minerais et toutes les matières cassantes, tandis que les grains d'or, ou de tout autre métal malléable présent dans le minerai, se forment en petites boules au lieu d'être réduits en écailles.

Amalgamation.

L'usage du mercure, dans le procédé connu sous le nom d'amalgamation, opère la séparation d'une quantité d'or beaucoup plus considérable que celle qu'on obtient par un simple lavage, et c'est ainsi qu'on traite le quartz aurifère ; mais lorsque les minerais contiennent des sulfures, comme les pyrites, ce moyen est beaucoup moins efficace. En pareil cas, on chauffe d'abord les minerais pour chasser le soufre, après quoi l'or est séparé par almagation, ou en se servant d'une dissolution de chlore. Ce dernier procédé est fréquemment employé lorsque l'or est très-divisé.

L'expérience prouve toutefois que la méthode ordinaire d'amalgamation, même appliquée dans les conditions les plus favorables, n'enlève pas tout l'or du quartz pulvérisé, et que le minerai qui a subi cette opération donne encore à l'essai une quantité plus ou moins considérable d'or. L'emploi de ce procédé laisse une perte de vingt à quarante, et quelquefois de cinquante pour cent sur la quantité d'or présent dans le minerai. Cette perte est due à ce que le mercure n'atteint pas certaines portions de l'or contenu dans le minerai et qui échappent ainsi à l'amalgamation. La cause de ce fait n'est pas encore bien connue, mais on prétend que toute difficulté disparaît à l'aide d'un procédé ingénieux récemment découvert et breveté par le professeur Henry Wurtz, de New York, et qui consiste à ajouter au mercure une faible portion de sodium. Cette opération augmente le pouvoir d'amalgamation du mercure, et, d'après les expériences faites jusqu'à présent, le nouveau procédé semble devoir offrir de grands avantages dans le traitement des minerais

Procédé de  
Wurtz.

d'or. La méthode du professeur Wurtz a été introduite en Angleterre par M. William Crookes, et,—d'après les articles récemment publiés à ce sujet par M. Robert Hunt, dans le *Quarterly Journal of Science*,—avec les meilleurs résultats.

Les observations qui précèdent démontrent qu'aucun des procédés employés dans le traitement des minerais d'or,—sauf l'usage du chlore,—ne permettent de déterminer la quantité totale d'or contenue dans un minerai. Pour obtenir ce résultat dans l'essai du quartz aurifère, on le fait généralement fondre, après l'avoir réduit en une poudre fine et y avoir ajouté un mélange de carbonate de potasse, ou de soude et d'oxyde de plomb. Par ce procédé, le quartz est complètement dissous et si dans la solution il se rencontre du plomb métallique en partie très-petites, il s'unit avec l'or (ou l'argent) et l'entraîne au fond de la masse liquide. Pour obtenir ce dernier résultat, il suffit d'ajouter au mélange,—avant ou après la fusion,—une petite quantité de charbon de bois en poudre, qui réduit une portion du plomb de l'oxyde de ce métal qu'on a dès l'abord ajouté. Mais il n'est pas nécessaire de réduire tout l'oxyde de plomb, vu que les premières portions de plomb qui se séparent entraînent avec elle tout ce qu'il y a d'or.

En pratique, cette opération se fait sur de petites quantités de minerai. Ordinairement on mêle de 500 à 1,000 grains pesant de quartz en poudre fine avec la même quantité de carbonate de soude brut ou de perlasse, et autant d'oxyde de plomb (*litharge*). En me servant de poids français, je prends, pour un essai de quartz pulvérisé : perlasse 100 grammes (1,543 grains), litharge 100 grammes, et j'y ajoute  $\frac{1}{4}$  grammes (6 grains) de charbon de bois. J'opère le mélange que je chauffe au rouge blanc, dans un creuset d'argile couvert, pendant une demi-heure environ, ou jusqu'à ce qu'il soit dans un état complet de fusion ; alors je verse le contenu du creuset dans un moule conique, je laisse refroidir et il se forme alors une sorte de verre, de couleur verdâtre, au fond duquel se trouve un bouton de plomb pesant de six à sept grammes, (environ 100 grains). Lorsque le minerai contient du soufre ou de l'arsenic, on chasse d'abord ces deux corps en grillant au rouge dans un fourneau à moufle et on fait la fusion comme ci-dessus, en ajoutant quelquefois au mélange 50 grammes de borax fondu.

Les boutons de plomb obtenus par cette opération sont ensuite soumis à la coupellation,—c'est-à-dire sont chauffés au rouge dans un fourneau à moufle sur de petites coupelles faites de poudre d'os calcinés qui absorbent l'oxyde de plomb à mesure qu'il se forme et fond, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que l'or ou l'argent,—s'il y en avait,—ces métaux résistant à l'oxydation. En pratique, on trouve que généralement la litharge employée contient des traces d'argent

dont on peut déterminer la proportion, si on le juge à propos. Si l'essai ne présente pas d'or, l'acide nitrique, qui n'attaque pas ce métal, dissout complètement le petit bouton d'argent qui reste après la coupellation du plomb. Mais si ce bouton au contraire est riche en or, on le fait fondre au chalumeau avec assez d'argent pour que l'or ne forme pas plus d'un quart de l'alliage, et ce composé traité à l'acide nitrique dégage l'or à un état parfaitement pur, si bien qu'on peut le peser. Tel est l'aperçu de la méthode employée dans les essais suivants.

Dans le traitement d'autres métaux, tels que le cuivre et le plomb, le minerai se montre irrégulièrement distribué dans la roche ou gangue; de même, dans les minerais d'or, bien que le métal soit généralement invisible ou en particules si petites et si rares qu'on peut ne pas les apercevoir, on constate néanmoins la même distribution irrégulière.

Le quartz donnant une once *troy* d'or par tonneau est un minerai avantageux; (\*) cette quantité n'est égale qu'à la 1-32,666 partie, ou un peu plus d'un grain pesant d'or par cinq livres de roches, et même cette portion minime n'est pas également distribuée, mais se présente sous la forme de particules d'une certaine grosseur; ce fait est démontré par des essais mécaniques, tels que ceux décrits par M. Michel, dans lesquels des échantillons de quartz d'une richesse très-peu supérieure à celle des échantillons que nous venons de prendre pour exemples, donnent, par le broiement et le lavage, des écailles d'or parfaitement visibles. Ces considérations font voir combien les essais du laboratoire doivent être nécessairement incertains et irréguliers, puisqu'ils sont rarement faits sur plus de deux ou trois onces de quartz pulvérisé, pour la raison que l'application du procédé à des quantités plus considérables serait fort difficile.

Essais.

Dans les essais qui suivent, cinq ou six livres de quartz, prises au hasard dans une plus grande quantité, ont d'abord été chauffées au rouge et éteintes dans l'eau pour les rendre plus friables, puis réduites en une poudre dont des portions ont été soumises à l'essai; ces dernières ont été broyées encore plus fin et passées au tamis. Or il est évident, d'après ce qu'on vient de voir relativement à l'irrégularité de la distribution de l'or dans le quartz, que différentes

(\*) D'après un rapport de M. Ashburner, minéralogiste de l'exploration géologique de Californie, un rendement moyen de huit piastres d'or par tonne de quartz couvrirait les frais de l'extraction, du broiement et de l'amalgamation, pourvu que la veine soit large, placée dans des conditions favorables à l'exploitation, et voisine d'un pouvoir d'eau suffisant pour faire fonctionner les machines. Une veine produisant régulièrement dix piastres d'or au tonneau peut être exploitée avec profit. Une autre évaluation ne porte qu'à sept piastres le tonneau le coût d'exploitation d'une veine de quartz aurifère,—dans les conditions sus-mentionnées,—en Californie.

portions de cette poudre, — pesant 100 grammes chacune, — peuvent contenir des quantités très-variables du précieux métal, et de plus qu'une autre masse de quartz prise dans une partie adjacente de la veine, peut être beaucoup plus riche ou beaucoup plus pauvre que celle qui est soumise à l'essai. Par suite, dans un minerai comme le quartz aurifère, où le métal est généralement invisible à première inspection, les résultats des essais sur des portions choisies n'ont que peu de valeur dans la détermination de l'importance économique d'un gisement; ce n'est qu'après plusieurs essais de la poudre provenant du broiement de grandes quantités de quartz prises dans différentes parties de la veine, ou par l'exploitation sur une grande échelle, que l'on peut déterminer la valeur d'une veine aurifère. On verra plus bas des exemples à l'appui de cette assertion, mais les faits suivants sont instructifs; — ils se trouvent consignés dans un mémoire par M. Robert Hunt, conservateur des archives des mines en Angleterre, et ont trait aux tentatives faites dernièrement pour exploiter le quartz aurifère dans le district de Dolgelly, Merionethshire, Pays de Galles, où le précieux métal se trouve dans des veines précédemment exploitées pour le cuivre: — des échantillons provenant de deux mines différentes ayant été essayés par M. Readwin, ont donné de 200 à 400 onces d'or par tonne de quartz, et cependant M. Readwin était d'opinion que le rendement moyen ne pourrait pas excéder une demi once d'or par tonne. Depuis, à l'une des mines, on a broyé 200 tonnes de quartz qui ont rendu 15 *pennyweights* (*dwts*); et à une autre mine, 2,500 tonnes n'ont rendu qu'une moyenne de 12 *dwts.* par tonne; mais une autre mine du même district a fourni 4,000 tonnes de quartz qui ont rendu près de 56 *dwts.* par tonne. Cette mine de quartz présentait du carbonate de chaux, du cuivre pyriteux, et du bismuth tellurique, substance qui souvent accompagne l'or dans d'autres régions. (*Quart. Jour. Science*, oct. 1865.)

Coupellation.

Trente-un essais ont été faits sur le quartz des douze localités spécialement indiquées dans le rapport de M. Michel comme ayant été soumises à une exploration; chacune des portions employées pesait cent grammes, et a donné les résultats suivants par tonne de 2,240 livres, la valeur de l'or étant estimée à \$20.67 l'once *troy* de 480 grains. L'argent n'a été déterminé dans aucun des essais, mais ne semble avoir jamais excédé la petite portion qui est toujours alliée à l'or natif, et qui, dans les alluvions de la Chaudière, représente 12 p. cent., moyenne résultant de diverses analyses données dans la *Géologie du Canada*.

Essais.

C'est néanmoins un fait constant que les minerais de cuivre et de plomb des cantons de l'E. contiennent des portions d'argent, et, par suite, lorsque ces minerais sont unis à l'or, on peut s'attendre à



## Essais.

trouver un alliage considérable d'argent. Ainsi dans un essai de cuivre pyriteux pris dans une veine de quartz des roches siluriennes inférieures, on a trouvé plus de cinq parties d'argent pour une d'or. (Géologie du Canada, p. 550.)

1. Vaudreuil, lot 83, 1er rang N. E. Deux essais n'ont pas donné trace d'or.

2. Vaudreuil, lot 21, concession St. Charles. Cinq essais, dont quatre ont donné une moyenne de 6 *pennyweights* 13 grs. d'or = \$6.76, tandis que le cinquième, dans lequel on a trouvé sur le tamis une grande écaille d'or dont on a tenu compte, a donné un rendement de 4 onces, 17 *pennyweights* \$101.29 ; la moyenne des cinq essais a été de \$25.66 à la tonne.

3. Vaudreuil, lot 62, 1er rang N. E. Deux essais n'ont pas donné trace d'or.

4. Vaudreuil, lot 19, concession St. Charles. Six essais ; la moyenne de quatre de ces essais a donné 4 *dwt.* 21 grammes d'or = \$5.03 ; et celle des deux autres, — dans laquelle, comme dans l'essai No. 2, on a vu sur le tamis une écaille d'or qu'on ajoute au mélange, — a donné 3 onces, 2 *dwt.* = \$64.07. La moyenne de ces essais est donc de \$24.71 à la tonne.

5. Vaudreuil, lot 39, 1er rang N. E. Deux essais n'ont pas donné trace d'or.

6. Vaudreuil, lot 20, concession de Léry. Deux essais, dont la moyenne a donné 14 *dwt.* 16 grammes d'or = \$15.15 par tonne.

7. Vaudreuil, lot 53, 1er rang N. E. Deux essais n'ont pas donné trace d'or.

8. Vaudreuil, lot 59, 1er rang N. E. Deux essais, pas d'or.

9. Aubin-Delisle, lot No. 9, rang 1. Deux essais, pas d'or.

10. Aubert-Gallion, lot 30, rang 1. Deux essais, pas d'or.

11. Linière, lot 76, rang 1. Deux essais, pas d'or.

12. Linière, lot 2, rang 1. Deux essais ont donné une moyenne de 6 *dwt.* 13 grammes d'or = \$6.76 à la tonne.

Comparaison  
des essais.

Si nous comparons les résultats de ces essais avec ceux que M. Michel mentionne, nous trouverons, dans cette comparaison, une nouvelle preuve de la distribution irrégulière de l'or dans la gangue. Le quartz de plusieurs de ces veines a été examiné par le Dr. A. A. Hayes de Boston, — et les résultats de ces examens, — auxquels on peut ajouter la plus grande confiance, — sont indiqués par M. Michel, ainsi que ceux d'autres essais faits par des personnes qui me sont inconnues mais probablement aussi dignes de foi. Le quartz No. 1 a donné, à Boston, \$37, et, dans un autre essai fait sur les lieux, \$106 d'or à la tonne ; l'essai mécanique a aussi donné à M. Michel une portion d'or. Deux essais d'un autre échantillon de la même veine n'ont pas donné trace du précieux métal. Dans le cas No. 2,

le Dr. Hayes a obtenu \$77.56 et M. Colvin \$54.00, tandis qu'un autre essai de la même veine m'a donné \$101.29 ; et quatre autres essais, comme on l'a vu plus haut, ne m'ont rendu qu'une moyenne de \$6.76. De même, le No. 3 a, dit-on, fourni de l'or, bien qu'on n'en ait pas trouvé dans l'échantillon soumis à l'essai. Dans les essais Nos. 4 et 6, le Dr. Hayes et moi-même avons trouvé de l'or ; les échantillons du No. 8 ont donné des traces d'or à l'essai mécanique de M. Michel, et ceux du No. 11 en ont également rendu à un essayeur de New-York, tandis que des échantillon pris dans le même lot ne m'ont pas fourni trace d'or.

Les échantillons de quartz recueillis par M. Michel appartiennent tous au terrain silurien supérieur, et, bien que suivant en général la direction des couches, semblent provenir de véritables filons. Dans plusieurs cas, les quartz entourent des masses angulaires de la roche encaissante et remplissent évidemment des crevasses produites par fracture. Ces veines semblent différer, par leur plus grande étendue et leur continuité apparente, de celles qui traversent le terrain silurien inférieur adjacent, et qui sont généralement petites et interrompues.

Nature des mines.

Le quartz des veines ci-dessus est en général blanc et cristallin ; il présente souvent des cavités tapissées de cristaux. Il contient fréquemment des portions d'un spath brunâtre et clivable, ressemblant beaucoup au rhomb-spath ordinaire qui, comme on sait, contient souvent une portion de carbonate de fer et devient brunâtre au contact de l'air. Toutefois, à l'analyse, on a constaté qu'une portion du spath No. 10 n'était qu'un composé de carbonate de chaux et de carbonate de fer, ne présentant que des traces de carbonate de magnésie, et identique, par son aspect et sa composition, à une variété de spath calcaire provenant d'une localité inconnue, analysé par moi, et décrit dans le *Manuel de Minéralogie* de Dana, 4me édition page 438. Ce carbonate de spath est lentement décomposé par l'action de l'air et donne naissance à un peroxyde de fer hydraté, très-léger et pulvérescent qui, même à l'affleurement de ces veines, est clivable comme le spath. C'est à la décomposition d'un spath semblable, qu'est due vraisemblablement l'origine du *gozzan* ou substance ferrugineuse qui forme, dans certains cas, la *salbande* des veines de quartz dans cette région. Dans le cas No. 10, ce spath forme une partie considérable de la veine près des murailles et présente de larges faces courbes et clivables. Le quartz qui l'accompagne, et qui est en général blanc et cristallin, présente des taches vertes produites par la chlorite qui forme de petites masses dans la veine. Il s'y trouve aussi de petits grains de galène. La présence du spath, ou du produit de sa décomposition, s'est aussi manifestée dans les veines 1, 2, 4, 6 et 12. Dans certains cas, comme dans la veine des Rapides du Diable, le spath contient une portion

Spath calcaire,

Source de Gozzan.

de carbonate de manganèse. Si l'or était incrusté dans le spath, comme il l'est certainement dans le rhombospath de Leeds, il s'en dégagerait par la décomposition du spath et apparaîtrait près de l'affleurement des veines. De cette source, ou d'une semblable, on peut tirer l'or à arêtes vives non-encaissées et anguleuses que M. Michel a trouvé à St. François, et dont des particules ont été trouvées dans d'autres alluvions, offrant un contraste frappant avec la rondeur qu'affecte ordinairement l'or d'alluvion.

Les nombreux essais de quartz provenant des roches siluriennes supérieures ont certainement donné des résultats de nature à encourager la recherche de gisements propres à l'exploitation dans les roches de cette série, mais il ne faut pas oublier qu'on trouve aussi des échantillons d'or natif dans les veines du terrain silurien inférieur de Leeds et de St. Giles. Un essai d'un quartz provenant de cette dernière paroisse a donné au Dr. Hayes  $6\frac{1}{2}$  dwts. d'or à la tonne. On a également trouvé dans les mêmes conditions géologiques, à la mine de cuivre de Halifax, dans une gangue, de l'or dont l'essai a donné la même quantité que ci-dessus. (*Notes sur l'or dans le Bas-Canada*, publiées par la commission géologique, page 31.) Il semble donc probable qu'on trouvera des quartz aurifères propres à l'exploitation aussi bien dans les roches siluriennes inférieures que dans les roches siluriennes supérieures. Dans les rapports de la commission, on a déjà exprimé l'opinion que la source principale de l'or d'alluvion était due à la désagrégation des roches cristallines du silurien intérieur qui forment la chaîne de collines qui se trouvent au N.-O. des alluvions aurifères. Il semblerait en effet que l'or qui se trouve sur les roches siluriennes supérieures, au-delà de ces collines, doit provenir d'une source quelque peu éloignée ; il est difficile de concevoir une force capable de briser la roche, de séparer l'or de sa gangue et de lui donner une forme arrondie, à moins que cette force ne soit en même temps un agent moteur d'une grande énergie. La dérivation des roches siluriennes inférieures au N., d'une large portion des éléments qui forment les alluvions aurifères reposant sur les couches siluriennes supérieures, est certaine. Car, avec les schistes argileux de ces dernières, on trouve mêlés des cailloux d'épidote, de jaspé, de diorite, de diallage, de serpentine et de schiste rouge, qui proviennent tous du terrain silurien inférieur ; on y trouve aussi des minerais de fer magnétique, titané et chromé,—ces trois minerais et surtout le dernier semblant caractériser spécialement les roches inférieures. Il est bon de remarquer aussi que l'un des dépôts d'alluvion aurifère les plus riches observés jusqu'à présent dans le district de la Chaudière se trouve le long de la Rivière des Plantes qui coule entièrement sur les roches siluriennes inférieures, à environ un mille au N. de la limite de la formation silurienne supérieure. Comme

Or dans les  
roches infé-  
rieures.

on devait s'y attendre, M. Michel, qui a examiné avec soin les alluvions de ce cours-d'eau, m'informe qu'elles diffèrent de celles de la Gilbert et des autres cours-d'eau au S., dans lesquelles les débris des couches siluriennes supérieures sont mêlés avec ceux de la série silurienne inférieure.

Quant à la présence du sable noir dans les alluvions aurifères et aux notions erronées qui sont répandues à cet égard, il est à remarquer que des résidus semblables de sable noir, composés principalement de divers minerais de fer, (parfois avec de l'oxyde d'étain et d'autres minéraux), peuvent être obtenus en lavant presque tous les sables et graviers provenant des roches cristallines, et que, par suite, la présence du sable noir n'indique nullement celle de l'or ; toutefois, lorsque ce métal existe dans le gravier, son fort poids spécifique fait qu'il demeure dans le résidu avec le sable noir et autres matières d'une grande densité. Comme on l'a démontré depuis longtemps, le sable noir des alluvions aurifères du Canada est composé principalement de minerais de fer chromé, titané et magnétique.

Sable noir.

L'examen des alluvions aurifères décrites plus haut démontre l'existence d'un dépôt d'argile bleuâtre sur la Rivière Gilbert, mais jaunâtre dans les cantons d'Ascot, Orford et Lambton. Elle est très compacte et très-dure et contient une grande quantité de galets et de fragments de roche arrondis, mais semble, d'après le témoignage des mineurs et les essais répétés de M. Michel à la Rivière Gilbert et ailleurs, être complètement dépourvue d'or. Un fait qui mérite d'être signalé est que, sur le lot 6, rang 14 d'Ascot, il a trouvé dans cette argile des coquilles trop fragiles pour être conservées, mais qui, d'après un dessin fait sur les lieux, semble être une espèce de *mya*. Cette argile, qui semble correspondre à ce qu'on appelle l'argile à galets, (*boulder-clay*) des vallées du St. Laurent et de Champlain, se trouve, comme cette dernière, distribuée très-irrégulièrement, à la suite probablement d'une dénudation subséquente. Sur les bords du Lac St. François, qui est à 890 pieds audessus du niveau de la mer, on n'atteint pas le fond de la couche d'argile à trente pieds, tandis que M. Michel a constaté qu'en certains endroits elle n'avait que deux ou trois pieds d'épaisseur et, dans d'autres, n'existait même pas. On trouve des graviers aurifères sur cette argile, mais le témoignage général est qu'ils sont plus pauvres que ceux qui se rencontrent sur la roche même. De nombreux travaux sur les lots 19 et 20, sur la Rivière Gilbert, ainsi qu'à Ascot sur le lot 2, rang 13, ont démontré le fait important qu'une couche de gravier aurifère plus riche se trouve audessus de l'argile et repose sur des schistes argileux.

Argile à galets.

Le résidu obtenu en lavant une portion de cette argile stérile prise

Argile stérile.

à la Rivière Gilbert n'est pas sans offrir quelque intérêt. En outre des fragments arrondis qui, sauf quelques exceptions, étaient des schistes argileux, de la formation silurienne supérieure, il s'est présenté des masses nombreuses de pyrites de fer arrondies qui formaient aussi un tiers de la partie la plus fine et la plus lourde du résidu. Après avoir séparé les pyrites, on a trouvé que le résidu était composé de minerais de fer magnétique, chromé et titané ressemblant à ceux des graviers aurifères dans le voisinage, mais se présentant en grains beaucoup plus petits. Il est à remarquer que les grains aussi bien que les petits cailloux des pyrites trouvées dans cette argile stérile, étaient brillants, nullement décolorés ou ternis ; ce fait semblerait indiquer qu'il ont toujours été tenus à l'abri du contact de l'air par l'argile, depuis l'époque de leur formation. Si ces grains de pyrite s'étaient trouvés dans un gravier perméable, ils auraient été plus ou moins complètement détruits par l'oxydation, ce qui explique l'absence de pyrites non-oxydées dans les alluvions aurifères. La présence dans cette argile stérile du fer chromé et titané, qui ailleurs accompagne l'or, est un fait qui invite à de nouvelles recherches sur l'origine et l'histoire des dépôts superficiels de cette région.

## Australie.

En Australie, comme en Canada, les gîtes aurifères de Victoria doivent la présence du précieux métal aux veines de quartz des roches siluriennes, mais ces dernières ont été détruites à une époque très-reculée, et les gisements d'or d'alluvion se trouvent dans des séries de sables, de graviers et d'argiles d'origine en apparence fluviale, qui contiennent du lignite et appartiennent à l'âge miocène ou tertiaire moyen ; elles sont de plus, à certains endroits, recouvertes de lave volcanique qu'on appelle dans la localité pierre bleue, (*blue-stone*.) Une désagrégation partielle de cet ancien gisement aurifère diluvial a eu lieu vers la fin de la période tertiaire, et a produit une seconde alluvion aurifère, et l'action actuelle des pluies et des cours-d'eau sur ces dernières a produit une troisième alluvion qui est plus récente. Règle générale, la partie la plus riche en or, dans ces alluvions, se trouve à leur base qui repose directement sur les couches siluriennes. Dans certains cas, plusieurs gisements sont superposés, et parfois on trouve jusqu'à deux et trois couches aurifères à diverses profondeurs. Ces détails sont tirés d'un mémoire rédigé par M. A. Selwin, géologue de la colonie de Victoria.— (*Quar. Jour. Geol. Soc.*, 1858, p. 533.)

## Bolivie.

Les notes que m'a fournies M. Michel sur le résultat de ses observations, pendant un séjour de plusieurs années dans l'Amérique du Sud où il dirigeait l'exploitation de mines d'or, démontrent que l'or d'alluvion de la Nouvelle-Grenade et de la Bolivie se présente à peu près dans les mêmes conditions que dans la colonie de

Victoria. L'or qui, dans ces régions comme dans bien d'autres, provient de la désagrégation des veines de quartz dans les montagnes avoisinantes,—se trouve en abondance dans un ancien gravier qui contient de plus une grande quantité de cailloux et de galets, des troncs d'arbres convertis en lignite, et souvent réunis en une masse très-compacte, le tout reposant sur un lit de roche. Au-dessus de cette formation, on trouve des couches successives d'argiles et de graviers de diverses espèces, de sorte que la couche aurifère est parfois enterrée à une grande profondeur et ne peut être atteinte que par une mine souterraine. Bien qu'en général stériles, ces couches supérieures contiennent parfois une seconde couche de gravier aurifère qui, toutefois, est le plus souvent moins riche que la couche inférieure. Dans quelques districts, ces couches n'ont pas plus de douze à quinze pieds de profondeur, et dans certains autres elles atteignent jusqu'à plus de soixante-dix pieds: Des sections de ces couches sont exposées sur les bords des rivières qui ont percé ces argiles et graviers jusqu'au roc. Les matériaux provenant des vallées et entraînés dans les niveaux inférieurs constituent les alluvions secondaires qui souvent sont d'une grande richesse.

Un pareil état de choses existe en Californie où, toutefois, les veines de quartz aurifère se trouvent dans des roches de formation beaucoup plus récente que celles de l'Australie et du Canada, et appartenant au terrain secondaire. Les dépôts d'or d'alluvion se divisent en deux classes, les *placers anciens* ou profonds, et les *placers récents* qui n'ont qu'une faible profondeur. Ces derniers, qui sont superficiels et locaux, et aujourd'hui presque épuisés, provenaient du déplacement d'anciennes alluvions ou de gravier aurifère stratifié qui repose sur le roc et atteint une épaisseur de 250 pieds dans les endroits où il n'a pas été dégradé. Cet ancien gravier qui, comme celui d'Australie, contient de grandes quantités de lignite ou bois fossile, forme, sur plusieurs points, la surface du pays; mais ailleurs il est couvert d'une couche dure et épaisse de cendre volcanique qui recouvre elle-même les collines. C'est lorsque ce gravier aurifère a été en partie dégradé qu'on l'exploite par la méthode hydraulique. La partie supérieure du gisement est moins riche que la partie inférieure, et les portions les plus riches se trouvent près du roc où l'on rencontre parfois des gisements d'une richesse énorme; mais aux bouches de la Rivière Yuba, où il présente une épaisseur d'environ 120 pieds, il rend, d'après le professeur Silliman qui a visité cette région en 1864, de trente à quarante-cinq centimes valant d'or par verge cube. Ceci s'applique à l'or actuellement obtenu par la méthode hydraulique employée dans cette région; une large portion de l'or est emportée par les eaux de lavage et les mineurs Chinois la retrouvent en lavant les sables des

Californie.

Placers profonds.

rivières situées en aval. Le canal et ses réservoirs construits pour exploiter cette région ont coûté \$600,000, et la valeur de l'or extrait d'une surface de 200 milles carrés aux bouches de la Yuba représente par année une moyenne de \$2,000,000.

Procédé hydro-  
liquide.

Le lecteur trouvera des détails sur l'exploitation de cette région dans un mémoire du professeur Silliman, publié dans l'*American Journal of Science*, de juillet 1865, et dont ce qui précède a été extrait. Le procédé hydraulique avait été décrit dans le rapport de la commission d'exploration géologique pour 1863 ; mais on trouvera de nouveaux détails des perfectionnements dans le mémoire plus haut cité. Se basant sur un rapport de M. George Black, habile ingénieur anglais, qui a longtemps résidé en Californie, le professeur Silliman donne plusieurs détails précieux et entr'autres l'évaluation comparative qui suit du traitement d'une verge cube de gravier, en supposant que le mineur soit payé quatre piastres par jour. Voici ces chiffres : avec le plat (*pan*), vingt piastres ; avec le berceau (*rocker*), cinq piastres ; avec la table (*long-tom*), une piastre ; par le procédé hydraulique, vingt centimes. Ce dernier procédé n'entraîne donc qu'un vingt-cinquième des frais de la méthode du berceau généralement employée par les mineurs à la Chaudière.

Frais.

M. W. P. Blake m'informe que le minimum des frais d'exploitation indiqué d'après lui dans le rapport de 1863, doit être révisé d'après les données nouvelles. En évaluant la main-d'œuvre à une piastre par jour, le lavage hydraulique coûterait au Canada quatre fois moins qu'en Californie, c'est-à-dire cinq centimes par verge cube. Or on a vu qu'un acre des alluvions aurifères, aux embouchures des Rivières-du-Loup et de la Chaudière, avait rendu en 1851-52 une moyenne d'un grain  $\frac{3}{8}$  par pied cube, ou trente-sept grains par verge cube. D'après la finesse de l'or d'alluvion dans cette région, ceci représenterait \$1.33 par verge cube de gravier. De plus, comme on l'a fait observer dans le rapport de 1863, l'or d'alluvion du Canada ne se trouve pas seulement dans le gravier, dans le lit des rivières et sur les grèves d'alluvion, mais on le rencontre bien au-dessus du lit des rivières, dans des graviers auxquels le procédé hydraulique pourrait être appliqué avec avantage, bien que leur rendement ne soit qu'un dixième de celui des grèves de la Rivière-du-Loup.

Evaluation de  
la main-  
d'œuvre.

Il ne faut pas perdre de vue l'existence au Canada d'un ancien gravier aurifère qui se trouve au-dessous de l'argile caillouteuse stérile, et dont le gravier pauvre qui recouvre cette argile n'est probablement qu'une portion modifiée. L'analogie évidente entre cet état de choses et les conditions que l'on rencontre dans la colonie Victoria, à la Bolivie et à la Californie, porte à croire que cette ancienne alluvion peut, dans certaines parties de la région aurifère

du Bas-Canada, présenter une épaisseur et acquérir une importance dont on ne s'est pas douté jusqu'à ce jour.

J'ai l'honneur, etc.,

T. STERRY HUNT.

BUREAU DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE,  
Montréal, le 10 février 1866.

---





# RAPPORT

DE

**M. THOMAS MACFARLANE,**

ADRESSÉ À

**SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.,**

**DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.**

**MONSIEUR,**

Conformément à vos instructions, j'ai visité, au mois d'octobre dernier, les cantons d'Elzévir, Madoc, Marmora et Tudor, dans la division N. du comté de Hastings, H. C., et j'ai examiné les gîtes minéraux qui s'y rencontrent, ainsi que les roches qui prédominent dans cette région; j'ai maintenant l'honneur de vous adresser mon rapport.

Les caractères généraux des roches de cette région ont déjà été décrits dans les rapports de la commission, et appartiennent, (sauf quelques parties du calcaire silurien inférieur,) au système Laurentien. Une description de ces calcaires fossilifères, qui appartiennent au groupe de Trenton, se trouve dans le rapport général, (Géol. du Canada pp. 145, 149.) Les roches laurentiennes de Madoc sont également décrites dans le même volume, p. 35, et l'on trouvera, aux pages 626, 627, et 753, 756 du même ouvrage, des détails sur leurs calcaires, les minerais de fer qu'ils contiennent, et les minéraux auxquels elles sont unies.

Roches Laurentiennes.

J'ai cependant fait, sur les anciennes roches cristallines que j'ai rencontrées, quelques observations dont je vais vous rendre compte.

Le gneiss présente plusieurs variétés, dont quelques unes constituent le gneiss granitique et d'autres les roches de gneiss typique à grains fins. (Voir la Géol. du Canada, pp. 25 et 621.)

## Gneiss.

On trouve surtout la dernière variété à l'E. et au S. E. de la ville de Bridgewater dans Elzévir. Là il consiste en un mélange, à grains fins, de quartz et de feldspath à orthose, couleur de chair, dans lequel le mica noir est légèrement disséminé, partie en lames isolées, et partie en couches qui ne sont que partiellement continues. Il contient fréquemment des veines lenticulaires de quartz qui courent parallèlement aux couches micacées. Vers la frontière E., ce gneiss devient plus riche en mica, et se transforme en micaschiste; cette dernière roche est contigue au calcaire cristallin. Plus loin, au S. E., le gneiss se présente encore dans Hungerford sur le vingt-neuvième lot du onzième rang de ce canton; il consiste en un mélange, à grains fins, de quartz blanc, de feldspath rougeâtre et de mica sombre, cette dernière substance se trouvant en petite quantité et par feuilles isolées. Le mélange est divisé en couches parallèles par des feuilles minces de mica blanc-d'argent, ou grisâtre ou encore brun-sombre. Ce gneiss est uni à une large masse de calcaire cristallin.

## Gneiss granitique.

Dans la même région, l'on trouve le gneiss granitique. Il consiste en un mélange, à grains fins, de feldspath blanc, de quartz grisâtre, et d'une petite quantité de mica sombre incapable d'affecter le clivage du roc. Sur le sixième lot du cinquième rang d'Elzévir, une roche semblable occupe une grande superficie. Elle est à grains fins, et se compose de feldspath blanc, de quartz grisâtre et de quelques traces de mica brunâtre près duquel on peut observer de faibles particules de pyrite de fer. Les parties tant soit peu micacées sont parallèles entre elles, mais le clivage du roc ne les suit pas.

## Granit.

On trouve en grande quantité, dans Madoc, une roche offrant l'aspect du granit. Sur le premier lot de la sixième concession de ce canton, à l'E. du calcaire cristallin que l'on rencontre sur le même lot, on a extrait du granit employé ensuite pour les foyers des hauts-fourneaux de Marmora. Il est à grains fins, et contient, outre le quartz et le feldspath, une petite quantité de mica verdâtre tirant sur le blanc. Sur le quatorzième lot du cinquième rang, on trouve du granit à plus gros grains que le précédent, et ne contenant pas de mica qui y est remplacé par de petits grains de fer spéculaire et de pyrite de fer décomposés. On trouve encore le même granit sur le dixième lot du sixième rang de Madoc. Près des mines de Marmora, sur la Rivière au Corbeau, (*Crow River*) affleure un granit à grains fins et qui contient du mica vert-sombre et mou en quantité considérable. (\*)

(\*) Il n'est pas toujours possible, sans une étude attentive de leurs allures, de dire si ces masses granitiques sont des rocs intrusifs. Voici ce qu'on lit à ce sujet, p. 621 de la Géologie du Canada: "Les variétés granitoïdes et porphyritiques à gros grains, qui forment souvent des masses montagneuses, n'ont quelquefois au premier coup d'œil que très-peu l'aspect de roches stratifiées, et pourraient être prises pour des granits intrusifs."

Des veines de pegmatite se composant d'orthose à gros grains et de cristaux, avec du quartz et de la tourmaline, coupent les roches gneissoides au S. de Bridgwater, et la tourmaline se trouve unie au granit dans une roche sur le quinzième lot du quatrième rang de Madoc.

Une roche de felsite ou pétrosilex se trouve sur la Rivière Moira, à l'E. du village de Madoc. Cette roche est presque impalpable, difficilement fusible, couleur de rose rouge-clair, et ne se décompose pas par l'acide hydrochlorique. Parfois on y remarque un petit crystal de feldspath.

Pétrosilex.

Une quartzite, contenant de petits grenats, semble avoisiner la couche de minerai de McCallum dans Marmora. On trouve aussi, dans Madoc, le quartz uni aux schistes.

On rencontre souvent dans Madoc,\* des conglomérats généralement quartzeux, avec des cailloux arrondis, dans une crête schisteuse, et ressemblant aux roches huroniennes,† : ces conglomérats ont été décrits à la page 35 de la Géologie du Canada. On les trouve particulièrement sur le sixième lot du cinquième rang, sur le chemin qui conduit à Tudor.

Conglomérats.

Comme on l'a déjà fait observer, le micaschiste forme la limite E. du gneiss d'Elzévir. Là il est caractérisé par un mica de couleur brune foncée, qui y domine. On le trouve aussi sur le second lot du quatrième rang d'Elzévir, où le quartz prédomine, et sur le troisième lot du même rang, où le schiste est plus régulièrement lamellaire et accompagné de petites couches de quartz qui le suivent parallèlement. On trouve encore le micaschiste sur d'autres points du district, quelquefois avec une apparence moins cristalline

Micaschiste.

\* Au lieu d'écrire "Canton de Madoc," "Comté de Hastings," etc., etc., on s'est contenté d'indiquer les noms des comtés, cantons, etc., pour éviter des répétitions trop fréquentes de ces derniers mots. Le lecteur suppléera facilement à ces abréviations en consultant une carte du Canada.—Note du Traducteur.

† Les roches de Marmora, Madoc et autres cantons du comté de Hastings, ont été provisoirement classées dans la série laurentienne, avec laquelle elles semblent isomorphes, et contiennent, comme cette série, l'*Eozoon Canadense* dans lequel toutefois les canaux et interstices du fossile sont remplis de carbonate de chaux au lieu des silicates qui les remplissent dans d'autres parties. Ces roches de Hastings sont peut-être une portion plus élevée que toutes celles que nous avons rencontrées jusqu'à présent de la série laurentienne inférieure. Mais de ce qu'elles contiennent un conglomérat schisteux, on ne doit pas induire qu'elles sont huroniennes. Comme on l'a démontré, —Géologie du Canada, p. 34, —les conglomérats se présentent dans les roches laurentiennes et dans les roches huroniennes. Quelques personnes seraient tentées de comparer les roches de Hastings avec les roches siluriennes inférieures métamorphiques du Bas-Canada, mais les calcaires micacés de Hastings ressemblent plutôt aux calcaires micacés qui courent du Bas-Canada vers l'Etat de Vermont, à l'E. des Montagnes Vertes, et qui, d'après leurs fossiles, sont dévoniennes. Les calcaires de Hastings qui sont fortement ridés, sont recouverts irrégulièrement par des couches horizontales de la division de Birds-eye et de Black River, série silurienne inférieure, et cela suffit pour démontrer combien il serait futile de chercher à déterminer leur âge par de simples ressemblances lithologiques. On étudie actuellement leurs relations, et jusqu'à ce qu'on ait recueilli un nombre suffisant de faits, il serait prématuré de les placer à un autre horizon.—W. E. L.

Calcaires.

et imprégné d'une matière argileuse et calcaire, ce qui forme un micaschiste calcaire dont on rencontre diverses variétés dans Bridgewater. La plus caractéristique de ces variétés est un mélange de spath calcaire et de quartz qui emprunte une structure schisteuse à des couches assez épaisses de mica brun sombre. D'autres variétés de cette roche sont à grains fins et passent au calcaire cristallin qui abonde dans la région. On trouve des calcaires grisâtres de cette espèce dans Tudor, où ils forment quelquefois la muraille des veines de galène qu'on rencontre aussi dans cette localité. Toutefois les calcaires de la dite localité sont, en général, à grains fins et couleur gris-sombre. On trouve des roches de cette espèce tout le long du chemin de Hastings dans la partie S. de Tudor, ainsi que sur les lots 23, 24 et 25, rang B, et sur plusieurs autres lots de ce canton. Mais il arrive fréquemment qu'une partie de la substance micacée qu'elles contiennent se forme en feuilles continues et cela donne à la roche l'aspect de schiste calcaire. Ce calcaire gris et à grains fins est peut-être plus abondant dans Tudor que la variété plus cristalline granulaire dont il sera fait mention tout-à-l'heure, et on le rencontre fréquemment dans le canton de Marmora où l'on en trouve une variété bien caractérisée sur le huitième lot du septième rang. Souvent on le trouve aussi au N. du village de Madoc, tandis qu'au S. de ce village, le calcaire est plus cristallin et les couches micacées sont quelquefois unies à de la pyrite de fer. Des variétés semblables de cette roche existent au village de Bridgewater, et l'une d'elles contient du spath calcaire et du mica verdâtre.

Du calcaire granulaire, quelquefois d'un blanc pur et d'un aspect saccharoïde, mais, à d'autres endroits, verdâtre et d'une structure légèrement rubannée, se trouve en abondance dans cette région et occupe une superficie considérable à l'E. de Hungerford. La ville de Bridgewater est bâtie sur un emplacement de cette nature d'où l'on a retiré du marbre propre à la construction.

Un peu au S. E. du village de Madoc, il y a du calcaire blanc et cristallin et du calcaire gris et rubané; ces deux variétés sont employées dans la construction. On trouve encore cette roche dans Madoc, sur les dixième et vingt-quatrième lots, sixième rang; et dans Marmora, sixième lot, huitième rang, et seizième lot, onzième rang. Une belle variété de dolomie se trouve sur le vingt-septième lot, premier rang de Sheffield, et plusieurs calcaires de cette région sont probablement dolomitiques. On trouvera, aux pp. 627, 628 de la Géologie du Canada, l'analyse de quatre dolomies de cette région, analyse qui établit que cette roche est parfois très-siliceuse.

Dolomie.

Schistes.

On trouve fréquemment des schistes grisâtres dans Madoc. Ils ont l'apparence et le clivage transversal de plusieurs schistes argileux, et, comme ces derniers, on les coupe ou les marque facile-

ment au couteau. D'un autre côté, ils ne contiennent pas tant d'eau, et une variété de ces schistes prise dans Madoc, quatrième lot, cinquième rang, n'a perdu que 53 par cent à l'ignition. A maturation par l'acide hydrochlorique, la même roche n'a perdu que 15.74 p. cent, principalement en oxyde de fer. On peut souvent discerner dans ces schistes de petits grains de fer, mais ils ne contiennent pas de matière calcaire, excepté lorsqu'ils passent au schiste calcaire, comme on l'a indiqué plus haut.

Des roches hornblendiques se rencontrent sur plusieurs points de la série laurentienne, et, sur l'un de ces points, à Blythfield, une roche de hornblende pure, ou d'amphibolite, forme une masse de 200 pieds d'épaisseur; ce minéral caractérise, en outre, des épaisseurs considérables de schiste qui comprennent des schistes hornblendiques et du gneiss. (Voir Géol. du Canada, p. 31, et la section relative à la Madawaska, pp. 38-39. Pour la nomenclature de ces roches hornblendiques, voir aussi la p. 687, où elles sont désignées sous les noms d'amphibolite et de diorite.) Des roches de cette catégorie occupent une superficie considérable à l'E. de Madoc et à l'O. d'Elzévir. L'amphibolite consiste en hornblende, vert-sombre, dans l'arrangement de laquelle on ne peut découvrir une structure à lignes parallèles. La diorite est composée en grande partie de la même hornblende, avec une petite quantité de feldspath blanc. La roche, d'abord à grains fins, se transforme en une roche à gros grains, et est aisément fusible au chalumeau sous l'action duquel elle se transforme en un verre noir. Le feldspath est difficilement fusible et probablement albitique. En plusieurs endroits, la diorite passe au schiste dioritique, et sur l'étendue mentionnée plus haut, cette dernière variété est la plus abondante. Les parties constituantes sont aussi distinctes que dans la diorite pure, mais les cristaux de hornblende sont disposés à-peu-près parallèlement les uns aux autres. Souvent la diorite a une structure prismatique et on pourrait l'appeler diorite fibreuse. Ces roches sont surtout bien développées les chemins de Bridgewater à Madoc et Queensborough. Souvent sur le mica est uni à la hornblende, et la structure schisteuse devient alors plus prononcée. Dans Elzévir, cinquième lot, quatrième rang, il y a une variété de ce type tellement imprégnée de grains fins de pyrite de fer qu'elle constitue un *fahlband* bien prononcé. Souvent le mica entre dans la composition d'une roche sans en influencer la structure, (par exemple dans Madoc, quatrième lot, cinquième rang,) et forme ainsi une roche que l'on pourrait appeler diorite micacée et qui correspondrait au *kersanton* de quelques lithologues français. Les variétés schisteuses de diorite, décrites ci-dessus, passent au schiste dioritique lorsqu'elles deviennent à grains fins. Les variétés micacées sont principalement sujettes

Roches hornblendiques.

Diorite.

Schiste dioritique.

à cette transition dans laquelle les parties constituantes sont presque indistinctes et le clivage schisteux presque aussi parfait que dans l'argilite. Une roche de cette espèce se trouve sur le quatorzième lot du neuvième rang de Madoc, et dans Elzévir, troisième lot, cinquième rang et cinquième lot, deuxième rang, et sur plusieurs autres points de la région dioritique.

Pyroxène.

Les roches dans lesquelles le pyroxène remplace la hornblende sont distinguées par les noms de pyroxénite et diabase; à cette dernière variété appartiennent plusieurs diorites, (dont quelques-unes sont hornblendiques et diorites pures.) On trouve une roche à pyroxène sur le douzième lot du quatrième rang de Madoc, c'est une roche à gros grains imprégnée de matière calcaire, et contenant des grains de fer magnétique et de pyrite de fer. La roche encaissante du fer magnétique à la grande couche de minerai de Marmora semble être de la diabase; elle est à grains fins, couleur vert sombre, avec cassure irrégulière et paraît entièrement composée de pyroxène dans ses parties cristallines. La portion à grains fins se décompose partiellement sous l'action de l'acide hydrochlorique et, au chalumeau, elle fond en se dilatant pour former un verre de couleur verte.

Diabase.

Sur le sixième lot du neuvième rang de Marmora, se trouve une roche à gros grains qui a l'apparence de la diabase granulaire. Le feldspath, qui y domine, est gris-jaunâtre avec clivage plane d'un lustre perlé, et fond facilement pour se changer en un verre blanc pustulé. Le pyroxène constituant est noir, avec une raie vert-sombre, et contient de faibles particules de minerai de fer. Dans son ensemble, la roche perd 12.8 p. cent de son poids lorsqu'on la traite à l'acide hydrochlorique. Des roches à grains fins, semblables à celles de la grande couche de minerai, se trouvent aussi dans Marmora, sur le sixième lot du huitième rang, et dans Madoc, douzième lot, quatrième rang, et dixième lot, sixième rang. Mais on ne peut y distinguer le pyroxène comme partie constituante, ou même comme substance unie et par suite on ne saurait dire si ces roches doivent être classées parmi les diorites ou les diabases.

Chlorite.

La chlorite est quelquefois unie aux minerais de fer de cette région, et un schiste chlorité forme le paroi de la couche de minerai de Seymour, ou au moins présente des masses considérables dans cette couche ou alentour.

## II.—APPOSITION DES ROCHES.

Appositions.

Les roches qu'on vient de décrire sont apposées les unes aux autres de manière à former les groupes suivants :

A l'E. du district, se trouve la région de gneiss d'Elzévir qui se compose de gneiss, de gneiss granitique, de micaschiste, et de calcaire cristallin. La direction générale de ces roches est N. E. et

S. O., avec une inclinaison rapide au S. E. Il est à remarquer que le micaschiste forme la lisière du gneiss à l'O. et que le calcaire contigu est plus cristallin en cet endroit que plus à l'E., où il est interstratifié de micaschiste calcaire. En cet endroit, la direction magnétique est N.  $20^{\circ}$ - $54^{\circ}$  E, et le plongement  $58^{\circ}$ - $70^{\circ}$  S. E. Le grand affleurement de calcaire cristallin apposé au gneiss, et qui se trouve à l'E. de Hungerford, semble former partie de ce groupe. Des roches présentant l'aspect de *fahlbands* accompagnent quelquefois le calcaire. La direction magnétique est N.  $40^{\circ}$ - $66^{\circ}$  E.

A l'O. de ces dernières roches, se trouve la région des roches dioritiques mentionnées plus haut. Elles sont presque verticales ou du moins très-légèrement inclinées, et, par mes observations, je n'ai pu établir leur direction générale. Dans Elzévir, lots dix et onze, premier rang, la direction est N. et S. Dans Madoc, lot quatorze, neuvième rang, N.  $40^{\circ}$  O., plongement  $77^{\circ}$  S. O. A l'O. de Bridgewater, N.  $80^{\circ}$  O. et de nouveau N.  $80^{\circ}$  E. Dans Elzévir, cinquième lot, quatorzième rang, N.  $70^{\circ}$  O., plongement  $50^{\circ}$  S. Dans cette dernière localité, on trouve une bande de diorite micacée imprégnée de pyrite de fer à grains fins et passant au rouge sous l'action de l'atmosphère. Elle a environ trente pieds d'épaisseur, et repose sur des diorites schisteux exempts de pyrite de fer ; des schistes de la même espèce la recouvrent.

Direction e  
inclinaison.

Le groupe de roches qui domine dans la plus grande partie des cantons de Madoc et Tudor semble être excessivement compliqué. Bien que leur superficie soit considérable, il n'est guère possible de regarder ces roches comme constituant plus d'un groupe. Le gneiss et le micaschiste ne semblent pas y exister, et les roches d'un caractère non-cristallin y dominent. Les calcaires micacés, couleur sombre, le schiste calcaire, les schistes grisâtres, les conglomérats décrits plus haut y sont interstratifiés, et conservent une direction générale N. E. et S. O ; toutefois cette direction varie d'un côté jusqu'à E. et O. et de l'autre jusqu'à N.  $40^{\circ}$  E. Dans Tudor, et vers le S. jusqu'à Kellerbridge, le plongement est N. ou N. O.  $< 50^{\circ}$ - $80^{\circ}$  ; au N. du village de Madoc il est S. E. Au S. de Kellerbridge, le calcaire silurien horizontal recouvre une grande partie des couches avec un granit qui, se trouvant interposé entre deux superficies d'un plongement différent, peut avoir eu quelque influence sur la position des roches. On a déjà donné la description du granit. Il se trouve aussi à l'E. de Madoc, en contact avec le calcaire cristallin qui semble passer au calcaire laurentien commun et de couleur grise. On peut observer d'autres roches ignées qui courent dans une direction opposée à la direction générale des roches. Dans Marmora, une superficie considérable est couverte par le calcaire silurien horizontal déjà mentionné. C'est pourquoi



les relations des couches qu'il recouvre sont rarement faciles à observer. Le même schiste calcaire semble toutefois y être abondant, mais sa direction est différente et va de N. O. à S. E. avec un plongement S. O. Le calcaire cristallin se rencontre fréquemment dans Madoc. Les roches granitiques dominent dans le voisinage des carrières de Marmora, et on y rencontre souvent des roches de la nature de la diabase, soit en couches, soit en masses irrégulières.

### III. MINÉRAUX ÉCONOMIQUES.

Les principaux gîtes d'une valeur économique, dans ce district, ont été signalés dans les précédents rapports de la commission géologique et se trouvent décrits aux pp. 715 et 716 de la Géologie du Canada. Mais tous les détails mentionnés ici relativement à la couche de minerai de Kean, la pierre lithographique de Marmora et la couche de minerai de Seymour, dans Madoc, viennent compléter ces descriptions. D'autre part, quelques gîtes de minerai de fer dans Elzévir, Madoc et Marmora, et de galène dans Tudor, sont décrits ici pour la première fois. Il faut se rappeler toutefois que comme aucun travail n'a été entrepris pour mettre à découvert ces derniers gîtes, leurs relations géologiques ne peuvent être décrites qu'imparfaitement.

Minerai de fer  
magnétique.

Elzévir.

*Minerai de fer Magnétique.*—Sur le troisième lot de la quinzième concession d'Elzévir, à l'arête d'une dépression considérable dans les couches, formée probablement par une continuation du calcaire de Bridgewater, une chaîne de rochers sort du sol : elle a seize pieds de long et deux ou trois pieds de large et se compose de magnésite et d'une substance talqueuse et stéatiteuse disposée en petites couches parallèles. La magnésite prédomine grandement, et bien que les couches n'aient chacune qu'un huitième de pouce d'épaisseur, elles sont parfaitement solides. Cette chaîne a une direction légèrement N. E. et un plongement de 55° S. Quant à son étendue au-dessous du sol qui l'entoure, elle semble devoir être considérable. Le mélange de minerai et de schiste est très-friable et semble se désagréger rapidement, il est donc permis de supposer qu'une quantité beaucoup plus considérable est autrefois sortie du roc et a été usée depuis. Au N. O., ce mélange repose sur le schiste dioritique, direction N. 30 E., plongement de 59° S.

Madoc.

Gisement de  
Seymour.

Le gisement de minerai de Seymour, sur le onzième lot du cinquième rang de Madoc, semble avoir une direction N. 55 O. et un plongement de 55° S. O. Cette direction est presque à angle droit avec la direction générale des roches du voisinage, mais peut-être cette irrégularité est due à la proximité du granit qui se montre près de l'extrémité E. du lot. La roche de recouvrement est du schiste chlorité, et la chlorite se trouve aussi mêlée au minerai. Le minerai

est, en grande partie, solide et exempt de tout mélange de roches et de pyrites. Quand il est moins pur, l'actinolite semble être l'élément principal, et est quelquefois accompagné de spath calcaire. On a retiré de cette couche 400 tonnes de minerai qui ont donné 50 p. cent de fer. On suppose que le même gisement se continue sur les neuvième et dixième lots du sixième rang, les huitième et septième lots du huitième rang et le douzième lot du quatrième rang ; mais je n'ai pas observé, sur aucun de ces lots, une quantité considérable de minerai.

Madoc.

Sur le dixième lot du sixième rang, le seul minerai magnétique observé se trouve dans une roche fragmentaire d'un aspect très-singulier et dont la matrice est une diorite à grains fins, dure et légèrement calcaire. Les fragments encaissés présentent de la quartzite, du granit et de la roche à actinolite ; cette dernière contient de la magnésite à grains fins. Une veine de pyroxène, large de douze pouces, traverse la roche. Le calcaire cristallin se trouve aussi sur le même lot, et contient à un endroit de l'actinolite et, sur un autre point, de la hornblende. Sur le neuvième lot du sixième rang, on trouve, dit-on, un gisement important qui est la continuation de celui de Seymour. Nous avons visité deux fois le lot sans pouvoir la découvrir. Sur le huitième lot du septième rang, il y a une petite couche de fer magnétique, d'une largeur de trois à quatre pieds. Elle court N. 40 E. et peut difficilement avoir relation avec la couche de Seymour.

Sur le douzième lot du quatrième rang, on a trouvé des fragments isolés de fer magnétique, mais cette découverte n'a aucune importance. La pierre à chaux horizontale recouvre le granit, et on trouve aussi de la pyroxénite et du diabase sur le même lot. Il résulte de ces observations qu'on n'a encore trouvé aucun gisement correspondant à celui de Seymour sur les lots à travers lesquels sa direction apparente conduirait.

Le gîte le plus important, après celui de Seymour, est celui qui se trouve sur le dix-neuvième lot du premier rang de Madoc ; mais on n'a encore fait aucun travail pour le mettre à découvert. Il est donc impossible d'indiquer la nature de la roche encaissante et même la direction du gîte. En allant du N. au S., sur les taches de minerai qui affleurent, l'épaisseur semble d'environ vingt-cinq pieds, mais elle peut être plus considérable. Le minerai est en grande partie pur et solide mais contient parfois de la pyrite de fer. Près de ce gîte, la boussole n'est d'aucun usage, et en tirant une ligne droite dans la direction N. 9° E. en traversant le gîte, on a constaté des variations très-considérables à l'approche du gîte et un renversement complet (90°) en arrivant audessus.

Sur le dix-huitième lot du même rang, (moitié E.) on trouve de

larges blocs de minerai magnétique dans l'alluvion. Toutefois, il n'y a point d'affleurement de roche, et je ne crois pas qu'aucun gîte considérable puisse exister près de l'endroit où l'on a trouvé ces fragments, puisque la variation de l'aiguille, sur la ligne droite qui les traverse, ne dépassait pas  $4^{\circ}$ .

Sur le vingt-cinquième lot du sixième rang de Madoc, il y a lieu de supposer l'existence d'un gisement considérable de minerai de fer magnétique, bien que la profondeur du sol soit considérable. En creusant à divers endroits d'un champ labouré, on a trouvé de gros morceaux de minerai magnétique, et, contraste frappant avec la localité précédente, les plus petits fragments étaient tous exclusivement composés du même minerai. Une de ces excavations avait trois pieds de profondeur et bien qu'on en ait retiré exclusivement du minerai magnétique, on n'avait point encore atteint la roche solide.

Sur le dix-septième lot du cinquième rang de Madoc, on trouve le minerai de fer magnétique en veines et, selon toute apparence, en quantités considérables. Il est très-solide et pur, et possède la polarité. La paroi semble être formée de gneiss granitique avec des raies de hornblende. Sur les quinzième et seizième lots du cinquième rang, le minerai de fer magnétique se trouve en fragments, mais évidemment loin de la couche principale.

Gisement de  
Kean.

Le gisement de minerai de Kean, qui se trouve, dit-on, sur le treizième lot du troisième rang de Marmora, est évidemment le même que celui qui est décrite dans la Géologie du Canada comme situé au N. du Crow Lake, (*Lac au Corbeau*), sur le douzième lot du même rang. A cet endroit, la largeur moyenne de l'ouverture est d'environ huit pieds, mais le minerai n'occupe pas tout cet espace dont une grande partie présente de la serpentine. Je n'y ai observé aucune pyrite et n'y ai point découvert de titanium. La paroi du gîte semble une diorite grossière et très-compacte.

Belmont.

On ne peut ajouter que peu de chose à la description, déjà publiée dans les rapports géologiques, du Grand gisement de Minerai de Belmont. Il y a deux ouvertures principales distantes d'environ 250 pieds, le plongement de la plus N. (qui est géologiquement l'ouverture supérieure,) étant de  $60^{\circ}$  N. E. et celui de l'autre  $80^{\circ}$ . On trouve plus ou moins de minerai sur tout l'espace qui sépare les deux ouvertures. Une grande quantité de ce minerai est pure et solide, mais une quantité presque égale est mêlée de terre et de minéraux pyriteux. La difficulté qu'on éprouve dans le traitement de ce minerai, aux hauts-fourneaux de Marmora, est due, en grande partie, à ce qu'on n'a point essayé d'assortir le minerai, c'est-à-dire, de séparer celui qui est trop mêlé de terre et de pyrite et de le jeter de côté, ou bien de le traiter séparément et d'une manière différente. La substance principale du gîte est de la diorite pyroxénique dont

on n'a nullement tenu compte dans le traitement métallurgique du minerai. Il ne contient que très-peu de silice et, pour le fondre, il ne faut que peu ou point de chaux. D'autre part, sa pauvreté en aluminium rendrait l'addition de l'argile, ou marne, d'un grand avantage dans son traitement à la fournaise.

Le gîte de Marmora, le plus important après les deux qu'on vient de décrire, n'est évidemment autre chose que le gisement connu sous le nom de gisement de Marsh, sur le neuvième lot du sixième rang. Sa direction est N. O. et S. E., comme le grand gisement, et son plongement est de 55° N. E. Une partie du minerai est pure et solide, mais une grande quantité est mêlée de pyrites de fer et de cuivre ; la présence de ces dernières est surtout nuisible. Parfois la magnésite de cet endroit est cristalline. Au N. E. du gisement, se trouve la diabase granulaire qui a déjà été décrite. Le minerai magnétique se trouve aussi sur le sixième lot du premier rang de Marmora, mais, comme on ne l'a point encore mis à découvert, il est impossible d'indiquer son étendue.

Marmora.  
Gisemen de  
Marsh.

*Fer spéculaire ou Hématite* — Ce minerai a été récemment découvert dans Madoc, grâce surtout aux efforts de M. T. C. Wallbridge, M. P. P., qui l'a signalé activement. Il ne faut pas oublier toutefois que ce même minerai était antérieurement connu et exploité près des hauts-fourneaux de Marmora et que plusieurs gisements de cette nature sont décrits dans la Géologie du Canada comme existant dans la série laurentienne.

Hématite.

Dans Elzévir, sur le deuxième lot du quatrième rang, on trouve ce minerai dans la pierre calcaire employée à la construction. Les couches ont une direction N. 40, E., et un plongement N. O., et en les traversant on trouve une veine de fer spéculaire granulaire, ou oligiste, qui toutefois n'a nulle part plus de six pouces de large. C'est la seule indication de la présence de ce minerai dans Elzévir.

Elzévir.

La principale découverte de ce minerai, dans Madoc, a été faite sur la moitié E. du douzième lot lot du cinquième rang. Dans un champ labouré, près du chemin, dans et près d'une dépression du même champ, on a trouvé plusieurs morceaux d'hématite à grains fins, à cassure couleur gris-d'acier, mais passant au rouge sous l'action atmosphérique, sur une superficie d'environ dix toises des deux côtés. Le sol est plus ou moins rougeâtre et cette couleur est plus marquée à mesure qu'on approche de la dépression. J'apprends que, de mémoire d'homme, on n'avait fait aucune exploitation de mine à cet endroit, mais, malgré cette assertion, je ne puis m'empêcher de croire que cette dépression est la trace d'une ancienne mine dont peut-être on avait tiré une grande quantité de minerai, tandis qu'une quantité également considérable était restée sur la mine, puis avait été disséminée par le défriche-

Madoc.

ment et le labourage de la terre. Le propriétaire avait refusé l'autorisation de creuser dans le champ, et, en conséquence, M. Wallbridge avait été obligé de creuser aussi près que possible du dit champ, sur le chemin. A sept pieds de profondeur, on atteignit la roche solide. A ce point, le minerai est bien moins compacte et beaucoup plus terreux que celui qui a été décrit plus haut. Il est mêlé de spath calcaire et, par endroits, semble du calcaire mêlé de minerai. On a observé une jointure qui va de l'E. à l'O. avec un plongement de  $58^{\circ}$  S., ce qui indiquerait qu'il y a bien là un gisement. Bien que le minerai trouvé dans la roche, au fond de l'excavation, ne soit point de la même qualité que celui qui existe à la surface, je ne doute point qu'il n'y ait, en cet endroit, une couche importante d'hématite dont l'exploitation serait avantageuse.

Sur le neuvième lot du huitième rang, se trouve une couche de quartzite dans laquelle l'oligiste est disséminée, mais jamais en quantité suffisante pour justifier l'exploitation. Sur le treizième lot du second rang, une veine d'hématite, épaisse d'un pouce seulement, est visible dans la roche qui semble être porphyrique. Sa direction est N. 40, O.

Les autres découvertes d'hématite, dans Madoc, ont été faites exclusivement dans les alluvions, mais comme la présence du minerai de cette manière peut souvent conduire à la découverte de minerai *in situ*, j'énumérerai ici les lots sur lesquels on en a trouvé :— Huitième lot, septième rang ; en cet endroit, le minerai forme quelquefois partie de conglomérats. Sixième lot, septième rang ; là on a fait quatre excavations aux endroits où l'on avait précédemment trouvé de l'hématite, et bien que ces excavations aient été continuées jusqu'à quatre pieds, on n'a pas trouvé d'hématite passé une profondeur de dix-huit pouces. Lorsqu'on a atteint la roche, il a été constaté que c'était du calcaire sans minerai. On n'a pas trouvé d'hématite sur la partie inférieure du lot, mais plutôt dans la partie supérieure qui forme le front. On a observé, dans les terres basses, des couches verticales de schistes contenant des gîtes de quartz, et ayant une direction N. E. Douzième lot, sixième rang ; là comme aux endroits précédents, on a trouvé l'hématite sur les hautes terres, et les couches verticales dans la basse terre, direction N,  $50^{\circ}$  E. Quinzième et seizième lots, cinquième rang ; l'hématite et la magnésite se trouvent en fragments à l'extrémité O. de ces deux lots. Treizième lot, deuxième rang ; là on a fait une excavation de quatre pieds où l'on a trouvé du minerai, mais en brisant la roche on a constaté que la veine ne se continuait pas. Quant à l'origine de ces fragments d'hématite, il faut supposer qu'ils proviennent de gîtes des anciennes couches laurentiennes, et qu'ils ont été transportés d'une distance éloignée comme d'autres

Hématite.

Madoc.

alluvions. La direction des couches est probablement la même que celle des puits de glace des roches que l'on observe fréquemment dans Madoc. J'ai fait huit observations sur la direction de ces puits dans ce canton. Cette direction variait de N. 61½° E. à N. 18½° E. De plus, comme les roches sont polies sur leur face N., et non sur la face S., on peut supposer que l'alluvion s'est faite dans la direction sus-mentionnée. Puits de glace.

Dans Madoc, le minerai qui a été exploité sur le neuvième lot du huitième rang, (Mine de McCallum,) est une hématite granulaire compacte, mêlée de spath calcaire, dans une roche granitique à grains fins. Toutefois on n'en voit pas de masses considérables, et le gîte ne peut être considéré comme propre à l'exploitation. Il n'y a aucune régularité dans la direction ou le plongement des veines exploitées en cet endroit.

Une veine d'hématite terreuse a été anciennement exploitée près des hauts-fourneaux de Marmora. Elle semble avoir eu une direction N. 75° E., et un plongement de 60° N. O., et ne devait point être parallèle aux couches voisines. La paroi est de la diorite à grains fins, et, dans la veine, le minerai est fréquemment uni à la chlorite. On prétend que le minerai est épuisé, mais cette supposition est gratuite parcequ'on n'a jamais miné audessous du niveau de la rivière. Il est très-possible que l'exploitation en devint profitable. Marmora.

On peut classer comme suit les gîtes qu'on vient de décrire :—

Gîtes où le minerai se présente en quantité considérable ou du moins rénumérative :—

Elzévir .....	rang V	lot 3	Localités où l'on trouve le fer.
Madoc .....	" V	" 11	
" .....	" I	" 19	
" .....	" VI	" 25	
" .....	" V	" 17	
" .....	" V	" 12	
Marmora .....	" III	" 13	
" .....	" IX	" 6	
Belmont .....	" I	" 7 et 8	

Gîtes où, d'après les explorations faites jusqu'à présent, le minerai n'est pas en quantité suffisante pour justifier l'exploitation :—

Madoc .....	rang VI	lot 10
" .....	" VI	" 9
" .....	" VII	" 8
" .....	" VIII	" 9
Marmora .....	" VI	" 1
" .....	" VIII	" 9
" .....	" III	" 8

Galène :—On trouve ce minerai dans un si grand nombre de localités de Tudor, et en telle quantité que ce canton et celui qui avoisine le lac méritent bien le nom de région plombifère. Je n'ai Minerai de  
plomb.

pu apprendre par qui fut faite la première découverte de plomb dans ce district, mais les premières explorations semblent avoir été commencées, il y a un peu plus de trois ans, par M. Peter Charde, de Stirling H. C. Depuis cette époque, les colons semblent s'être tous préoccupés de cette découverte. La roche qui prédomine est le calcaire micacé gris-sombre, ou schiste calcaire décrit parmi les roches de ce district et auquel sont apposées des couches de roche plus schisteuse et d'autres d'un aspect dioritique. Ces dernières se distinguent des couches calcaires par leur couleur plus sombre, et se projettent audessus des surfaces avoisinantes qui s'usent plus facilement. Le minerai se compose exclusivement de galène unie parfois à de la blende et de la pyrite de fer, et ces minéraux se présentent en veines composées principalement de spath calcaire, avec un peu de quartz dont la direction est presque toujours N. O. et S. E., (de N. 35° O. à N. 85° O.,) à un angle plus ou moins grand avec la direction des roches de la région. La stratification de ces roches est partout distincte et bien prononcée, et, sous ce rapport, le calcaire, qui d'ailleurs est plus sombre, diffère du calcaire cristallin du système laurentien. Quant à la quantité de galène contenue dans ces veines, elle est parfois très-considérable et parfois insuffisante pour justifier l'exploitation. Parmi les filons de première classe, c'est-à-dire ceux dans lesquels il y a une quantité de plomb considérable ou du moins suffisante pour justifier l'exploration, on peut mentionner en particulier les suivants:—

Lac.

Sur le huitième lot du dixième rang du canton du Lac, on trouve un filon ayant la direction N. 35 O. sur lequel on a fait deux excavations séparées par une distance d'environ quinze pieds. A l'une de ces ouvertures, la veine semble large d'environ quatre pieds et la quantité de galène solide qui s'y trouve a environ dix pouces d'épaisseur. A l'autre excavation, la quantité de galène semblait également considérable, mais on n'a pu constater la largeur du filon. Bien que le filon traverse évidemment la stratification de la roche encaissante, puis qu'on voit ses extrémités, l'affleurement n'est pas assez considérable pour en déterminer la direction.

Sur les lots trente et trente-et-un, à l'E. du chemin de Hastings, il y a une veine dont la direction est de N. 57° à 60° O., et le plongement de 75° à 86° S. E. Elle a environ huit pouces de large et contient une épaisseur de deux à trois pouces de galène. La paroi est du schiste calcaire, comme à l'ordinaire; direction N. 86 E., plongement 55° N.

On trouve également une veine de galène sur le dixième lot du onzième rang du canton du Lac. Sa direction est N. 50 O., elle est presque verticale, et semble avoir deux pieds de largeur. Les parois sont bien prononcées, et sembleraient promettre un filon

régulier, mais la gangue était couverte de débris divers, et je n'ai pu constater sa teneur en galène. On dit toutefois qu'une quantité considérable de minerai est visible dans le filon. Tudor.

Sur le trente-quatrième lot du quatrième rang de Tudor, on dit qu'il y a un filon contenant quatre pouces de galène.

A la veine située sur le vingt-huitième lot, rang B de Tudor, on a creusé un puits (qui, dit-on, a trente-sept pieds de profondeur,) et fait quelques travaux d'excavation qui, lors de ma visite, étaient à moitié recouverts d'eau. On dit qu'au fond le filon a huit pouces d'épaisseur et contient six pouces de galène, mais à l'extrémité de l'excavation, je n'ai pu observer qu'une veine large d'un pouce avec un demi-pouce de galène et quelques autres bandes légères de minerai. On me dit que dix tonneaux de galène ont été extraits de cet endroit. Cela équivaut à 1250 lbs. par toise carrée de la veine creusée, ou à trois-quarts de pouce de galène solide dans la veine. Si petite que puisse paraître cette quantité, elle suffirait pour payer les frais d'extraction, une fois la mine ouverte au moyen de puits et de niveaux. La veine est verticale et a une direction N. 70° O. Celle des roches encaissantes est N. 4° E., avec un plongement de 60° à l'O.

Sur le vingt-troisième lot du bloc B de Tudor, on trouve une veine de deux pouces qui est bien remplie de galène. Elle a une direction N. 85° O. et traverse les couches qui ont une direction N. 20° E., et un plongement de 89° O. Une plus petite veine, large d'un demi-pouce à un pouce, court parallèlement aux couches et intersecte l'autre veine.

Relativement à l'épaisseur mentionnée ci-dessus de la galène dans les divers filons, il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici de l'épaisseur visible qui peut varier à chaque toise ou pied que l'on mettra à découvert; de plus, des étendues considérables de la veine peuvent ne contenir aucune trace de galène. De ces variations dépend le succès ou la ruine des mineurs, et le seul moyen d'éclaircir les doutes à cet égard, lorsque la veine présente une belle apparence, est de toujours établir les puits, les niveaux, et autres appareils d'exploration à une distance suffisante en avant des appareils pour l'extraction du minerai.

En outre des localités sus-mentionnées, on a trouvé de la galène sur les propriétés suivantes; mais des explorations ultérieures pourront seules décider si elle y existe en quantités suffisantes pour justifier l'exploitation.

Chemin de Hastings, côté O. ....	lots 2 et 3
“ “ “ .....	“ 15 et 16
“ “ “ .....	“ 17 et 18
“ “ “ .....	“ 31 et 32
“ “ “ en arrière de “ .....	“ 19 et 20



Chemin de Hastings, côté E.	lots	13 et 14
“ “ “	“	15 et 16
“ “ “	“	24 et 25
“ “ “	“	26 et 27
“ “ “	“	28 et 29
“ “ “	“	32 et 33
Lac	rang XI.	“ 11
Marmora	“ III.	“ 28 et 29
Tudor	“ III.	“ 32
“	“ V.	“ 12
“	“ VI.	“ 11
“	“ VII.	“ 10
“	“ XIX.	“ 26, 27 et 28
“	“ A.	“ 21 et 22
“	“ A.	“ 23 et 24
“	“ A.	“ 25 et 26
“	“ A.	“ 27 et 28
“	“ B.	“ 5 et 6
“	“ B.	“ 27
“	“ B.	“ 28
Limerick,	“ II.	“ 27, 28 et 29

Antimoine.

*Sulfure d'antimoine* :—Dans la dolomie cristalline du vingt-septième lot du premier rang de Sheffield, on trouve, en petite quantité, du sulfure d'antimoine ayant, comme la dolomie, une direction N. 40°—45° E. Il est accompagné de pyrite de fer et de Mica. Toutefois, comme il n'est relié à aucune gangue bien prononcée et, de plus, est parallèle à la roche encaissante, sa présence n'a pas un caractère bien important.

Minerai de cuivre.

*Minerai de cuivre* :\*—Sur le trente-troisième lot du douzième

\*En 1863-4, on fit, en plusieurs endroits du canton du Lac, des excavations pour rechercher le minerai de cuivre ; les principales se trouvaient sur la propriété de M. J. Louck. Là, à l'E. du courant, affleure une bande de calcaire cristallin grisâtre, à grains fins, large d'environ trente pieds, traversant des roches schisteuses et plongeant E. S. E. à un angle considérable. Elle contient des grains disséminés de pyrite de cuivre, et près de sa limite O. on trouve des masses de minerai presque pur et pesant de trois à quatre livres. Environ un quart de mille à l'O. de cet endroit, et sur la rive opposée du cours-d'eau, il y a une saillie de roche quartzeuse verdâtre dure et épaisse, plongeant S. E. à un angle considérable, coupée par plusieurs veines de quartz blanc et contenant parfois de la chlorite verte et écaillée. D'autres veines contiennent un mélange de quartz et de rhomb-spath, et parfois du minerai de cuivre pourpré avec du fer oligistique granulaire. La veine principale affleurerait sur un parcours d'environ vingt pieds, était presque verticale, brecciolaire, irrégulière, et autant que j'ai pu en juger par les excavations que j'y ai vues au mois de septembre 1864, trop pauvre en minerai pour justifier l'exploitation. En descendant la Rivière et le Lac au Chevreuil (*Deer River and Deer Lake*), on rencontre des roches quartzeuses verdâtres, présentant le même aspect et le même plongement que les précédentes, et coupées en plusieurs endroits par de petites veines de quartz contenant, comme les précédentes, de la chlorite et du rhomb-spath, avec de petites portions de minerai de cuivre jaune. Des roches semblables se rencontrent sur une île du Lac Belmont où l'on a fait, sur une veine de quartz, une ouverture qui offre parfois un peu d'orthose rouge et de mica blanc, avec de la pyrite de cuivre dont on a obtenu de beaux échantillons, mais la veine, qui est irrégulière, offre rarement plus de six pouces de largeur dans l'ouverture faite au mois de Septembre 1864, et la quantité de minerai qu'elle contient n'a pas de valeur économique.

La pyrite de cuivre disséminée dans la roche verdâtre micacée, en petite quantité, a été observée sur le vingt-septième lot du premier rang de Marmora. Il n'est pas impossible que

rang de Hungerford, on trouve de la pyrite de cuivre en petite quantité. Elle se présente dans la dolomie dont la direction apparente est N. 50°—55° E. Parallèle à la dolomie, on trouve une bande étroite contenant de la trémolite, du mica, de la pyrite de fer et une quantité insignifiante de pyrite de cuivre.

Toutefois, ce dernier minerai, ainsi que le cuivre pourpré, se présente en plus grande quantité sur le quart S. O. du dix-huitième lot du cinquième rang de Madoc. A cet endroit, on a fait une large excavation sur le gîte, mais je n'ai pu en étudier les caractères parcequ'elle était à moitié remplie d'eau. La veine semble toutefois avoir une direction parallèle aux schistes encaissants E. et O. Si l'on en juge par les débris visibles autour de l'excavation, l'on a dû en extraire une quantité considérable de minerai. La matrice se composait principalement de spath calcaire, de rhomb-spath et de chlorite, et d'une faible quantité de pyrite de fer. Une partie de la veine semblait aussi brecciolaire, et de petits fragments de calcaire cristallin se trouvaient reliés par une matrice de cuivre pourpré. La roche encaissante est du gneiss épidotique verdâtre, et contient des veines de quartz présentant de l'épidote, de la chlorite et des écailles de fer spéculaire.

*Pyrite de fer* :—Dans Madoc, onzième lot, onzième rang on trouve un gîte de ce minéral dans du schiste dioritique. Il a une structure fibreuse et contient de gros grenats. Par endroits, la pyrite est très-solide, et ailleurs elle est unie à la roche encaissante. Dans le lit d'un cours-d'eau qui traverse le lot, la pyrite solide a, dans un endroit, trois pieds d'épaisseur.

Sur le dix-septième lot du onzième rang de Marmora, l'on trouve de la pyrite de fer qui traverse, en apparence, la stratification dans une direction N. 40° O. La roche de cette région est du calcaire, un peu cristallin, et ayant une direction N. 50° E.

Sur le deuxième lot du quatrième rang d'Elzévir, on trouve de la pyrite de fer blanche en quantité peu considérable, d'après les apparences. J'y ai recherché le cuivre, le nickel et le cobalt, mais je n'ai constaté la présence d'aucun de ces métaux.

*Mine de plomb* :—Cette variété d'oxyde de manganèse se trouve, par morceaux isolés et en quantité considérable, dans un champ labouré, sur le quatrième lot du cinquième rang de Madoc.

*Pierres à aiguiser* :—Immédiatement à l'O. du village de Bridgewater, on trouve sur une arête de calcaire cristallin de cette localité, des schistes calcaires hornblendiques dont quelques-uns semblent

l'on trouve, par la suite, des quantités importantes de minerai dans la bande calcaire du canton du Lac, décrite plus haut, mais toutes les veines observées par moi dans les roches quartzueuses dures de cette région sont trop petites et trop irrégulières pour garantir une exploitation avantageuse.

propres à faire des meules à aiguiser. Voir la Géologie du Canada, p. 859.

Marbre.

*Marbre* :—On a déjà indiqué les localités où l'on trouve du calcaire cristallin ou marbre. Il reste à indiquer les lots suivants sur lesquels il a été exploité et employé ensuite comme pierre à bâtir. Elzévir, VI, I; Madoc VI, I; Marmora XI, 16. Dans les exploitations faites sur ces localités, on n'a pas trouvé de marbre propre à l'ornementation.

Pierre litho-  
graphique.

*Pierre lithographique* :—Le gîte de cette roche décrit dans la Géologie du Canada, p. 885, a été largement exploité depuis la publication de ce rapport; une grande superfacie a été mise à découvert et un grand nombre de blocs ont été extraits. La couche semble offrir deux qualités de pierre; l'assise supérieure, qui a deux pieds trois pouces d'épaisseur, contient quelques grains cristallins de calcaire, disséminés à la surface, tandis que l'assise inférieure, épaisse de quinze pieds, est tout-à-fait exempte de ces grains. La première espèce est la meilleure, si l'on en croit des lithographes qui l'ont employée, mais les personnes qui exploitent ce gîte sont d'avis que la seconde assise fournira plus tard la meilleure qualité de pierre lithographique.

#### IV. PRÉPARATION MÉCANIQUE DU FER.

Traitement du  
fer.

Bien que les gîtes de fer déjà décrits soient en plusieurs cas peu développés, quelques autres ont une étendue assez considérable pour justifier la fonte du fer sur les lieux. Jusqu'à ce qu'on ait entrepris une exploitation de cette nature, ou que les communications par chemins de fer aient rendu possible l'exportation du minerai, il n'est pas probable que les propriétaires de gîtes fassent de grands efforts pour en tirer parti. Les particuliers ont acquis une expérience précieuse dans le traitement des minerais de fer de Madoc et de Marmora, et il serait regrettable qu'on n'en tirât point parti dans les travaux à venir. C'est pourquoi je consignerai ici quelques résultats généraux de ces premières exploitations. Je ne dirai rien des mécomptes occasionnés par un concours de circonstances fâcheuses ou par la mauvaise direction, deux des causes qui ont le plus contribué à paralyser toute tentative d'établir des hauts-fourneaux dans le district.

Marmora.

Les premières tentatives pour fondre le fer ont été faites dans Marmora, mais il y a si longtemps, et sous la direction d'un si grand nombre d'entrepreneurs, qu'il est très-difficile d'obtenir des renseignements exacts à cet égard. Toutefois, les dernières opérations aux hauts-fourneaux de Marmora ont été faites sous la direction de M. Bentley qui réside encore à Marmora et m'a fourni les renseignements suivants que j'ai tout lieu de croire exacts. La fournaise

fut alors chauffée quarante jours en tout ; elle fonctionnait bien et le rendement augmentait tous les jours, lorsqu'arriva l'ordre d'éteindre parceque les fonds nécessaires pour payer les ouvriers allaient manquer. Jusqu'au quatorzième jour, on employa l'air chaud, mais à ce moment l'appareil de chauffage manqua, et pendant les vingt-six jours restants on employa l'air froid. La charge de la fournaise se composait de 400 lbs. de minerai et de 23 lbs. de calcaire. Pour chaque charge, on brûlait 16 minots de charbon de bois. Tant que l'air chaud fut employé, on fondit 50 charges par jour produisant 5 tonnes de fer. Avec l'air froid, le minerai consommé et le fer produit ne représentaient que les trois-cinquièmes de ces quantités. Il m'a été difficile de déterminer le coût de l'exploitation, vu que les dépenses générales de l'établissement étaient énormes. En supposant qu'elles se montassent à \$2 par tonne de produit, on peut considérer le tableau suivant comme indiquant le coût réel d'une journée d'exploitation, durant la dernière tentative faite à l'air chaud, à Marmora :—

Fonte du minerai de fer.

10 tonnes de minerai @ \$2.....	\$20 00
800 minots de charbon.....	48 00
1 chauffeur.....	2 50
8 journaliers.....	8 00
Réparations, usure et accidents.....	4 00
Dépenses générales.....	10 00
Charrriage, jusqu'à Belleville, de 5 tonnes de fer.....	20 00

Frais,

\$112 50

ce qui représente \$22.50 par tonne. Or comme le fer en gueuse se vendait probablement \$27 la tonne à Belleville, on devait faire un profit de \$4.50 par tonne. Toutefois M. Bentley s'opposa toujours à la vente du fer en gueuse et préférait le couler au fourneau. Il calculait que cette dernière opération coûterait \$12 la tonne pour la fonte brute et \$18 pour la fonte plus fine, c'est-à-dire en moyenne \$15, ce qui, en y comprenant le prix du fer, donnait \$37.50 la tonne. M. Bentley évaluait les produits ainsi obtenus à quatre cents.\* la lb., mais en supposant que leur valeur n'eût été que de trois cts. la somme aurait représenté \$60 et donné, par suite, un profit de \$22.50. Bien que les idées de M. Bentley relativement à la fonte sur place n'aient jamais été mises en pratique à Marmora, il n'y a point de doute que c'eût été la méthode la plus avantageuse.

Fonte du minerai de fer.

A propos des expériences faites à Marmora, on se demande naturellement quel plan il conviendrait d'adopter pour assurer le succès de la fabrication du fer dans cette localité. D'abord il semblerait indispensable d'assortir le minerai avec plus de soin et de faire subir un grillage complet aux variétés pyriteuses. Pour broyer le

Système proposé.

\* Les abréviations cents, et cts. devront se lire: centimes, c.-à-d. centièmes de piastre.—Note du Traducteur.

minerai, on devrait employer l'appareil de Blake ou toute autre machine pouvant économiser la main-d'œuvre. Au lieu d'apporter le bois aux fourneaux, et là de le convertir en charbon dans les fours, il serait probablement plus économique d'avoir des charbonnières dans les bois. L'argile ou marne argileuse devrait, d'après l'expérience que l'on a acquise à Madoc et Marmora, être employée comme flux et substituée à la chaux. Le fer devrait être coulé avant d'être porté sur le marché, et la fabrique de roues pour les wagons de chemin de fer serait surtout avantageuse. L'établissement d'un chemin de fer communiquant avec le front des cantons donnerait nécessairement un vif essor à la fabrication du fer et au commerce du minerai avec les Etats-Unis.

Madoc.

Le gîte qui se trouve sur le onzième lot du cinquième rang de Madoc fournissait le minerai fondu par M. Uriah Seymour, à son fourneau du village de Madoc. La première expérience sur ce minerai fut faite par M. Seymour aux fourneaux qu'il possédait, avec ses associés, à Wolcott, comté de Wayne, New-York. C'était dans l'hiver de 1835. Trois tonnes et demie furent traitées, et l'on trouva qu'il améliorerait la qualité du fer obtenu jusqu'à ce jour à Wolcott. On mit d'abord un quart, puis une moitié de minerai canadien et le fer produit était plus doux et plus fort. Enfin on ne chargea la fournaise que de minerai canadien, et l'on obtint encore une meilleure qualité de fer. Ces résultats semblaient satisfaisants et, en 1837, M. Seymour construisit un haut-fourneau à Madoc. Il employait la chaux comme flux, et ouvrit trois fourneaux avec des foyers faits de matériaux différents pris dans le voisinage. Dans chacun de ces trois essais, la pierre du foyer fut rapidement brisée par la scorie, le fourneau cessa de fonctionner et finalement sauta ; les frais de réparation et de combustible étaient considérables. M. Seymour, persuadé que la mauvaise qualité des pierres de foyer était la cause de tous ses malheurs, acheta de Rossie, New-York, un nouveau foyer fait de la matière employée pour cela dans cette ville. La fournaise fut mise en opération de nouveau et, par mesure de précaution, il employa une soufflerie à une seule tuyère. Il se servit du même flux, la même scorie se produisit, et la pierre de Rossie fut brisée tout comme celles qui avaient été précédemment employées. Certain que les pierres de foyer n'étaient point la cause de son échec, puisque la pierre de Rossie ne pouvait résister à la scorie, M. Seymour se décida à changer le flux et substitua l'argile sablonneuse à la chaux. Cela fait, on arrêta la soufflerie dans la tuyère endommagée et on l'introduisit dans celle qu'on avait gardée en réserve. Bientôt la scorie changea. Elle devint douce, ne coupa plus la pierre du foyer, et demeura fluide longtemps après avoir quitté le fourneau. Le fer était d'excellente qualité, mais bientôt le charbon de bois manqua parcequ'on ne put se procurer des char-

bonniers pour alimenter la provision. Réduit à cette extrémité, M. Seymour fit scier du bois en morceaux de deux pieds de long et s'en servit en guise de charbon. Pendant soixante-quinze jours, il fit fonctionner son fourneau avec ce combustible, ne se servant que d'une seule tuyère et obtenant une bonne scorie et d'excellent fer à raison d'une tonne par jour. Il obtint ainsi environ quatre-vingts tonnes en tout, dont il fit des poêles, des chaudières à potasse, etc., plus une petite quantité de fer en gueuse. Ce dernier produit se vendait facilement à Belleville, à raison de \$27 la tonne, et était considéré de première qualité pour la construction des machines. Encouragé par le succès de la fonte avec le bois pour combustible, M. Seymour répara le fourneau et le fit fonctionner en le chauffant de la même façon et employant deux tuyères. Il fit ainsi de deux à deux tonnes et demie de fer par jour, mais il était de qualité inférieure et les ouvrages qu'on en fabriqua se brisaient en refroidissant. M. Seymour soupçonna que ce défaut provenait de ce que le bois descendait trop rapidement dans la fournaise et sans être suffisamment carbonisé. En arrêtant une des tuyères, il s'assura que ses soupçons étaient bien fondés. Il n'obtint plus qu'une tonne et un quart par jour, mais la qualité du fer était meilleure ; la fournaise fonctionna ainsi pendant trois mois. Je n'ai pu bien déterminer le coût des opérations, mais M. Seymour m'a affirmé que cette manière de procéder lui avait été avantageuse. Toutefois la quantité de fer produite chaque jour était trop petite et M. Seymour avait repris les opérations avec du charbon de bois, lorsque son associé fut tué par une explosion de la mine. Des difficultés dans le règlement de sa succession vinrent ajouter aux embarras de M. Seymour qui bientôt ne se trouva plus à même de continuer ses opérations. Au nombre des faits établis par ses expériences, la possibilité de fondre le fer en employant le bois comme combustible est le plus important. M. Seymour est d'avis, (et l'expérience justifie cette opinion,) qu'avec une fournaise construite spécialement à cet effet et suffisamment haute pour faire durer la descente des matériaux pendant cinquante heures, on pourrait employer le bois comme combustible et produire cinq tonnes de fer par jour. Selon lui, voici quels seraient les frais nécessaires pour atteindre ce résultat :

Fonte avec le bois comme combustible.

15 cordes de bois à \$1.00.....	\$15 00
10 tonnes de minerai de fer à \$1.50.....	15 00
1½ " de marne.....	1 50
Broiement du minerai à 10 cents.....	1 00
Main-d'œuvre, 2 chargeurs.....	4 00
" 2 chauffeurs.....	4 00
" 1 homme au creuset.....	1 50
" 1 contre-maître.....	5 00

Fente avec le  
bois comme  
combustible.

Réparations, usure et accidents.....	5 00
Dépenses générales.....	8 00
	<hr/>
	\$60 00

Ce chiffre représente \$12 pour prix de revient d'une tonne de fer, et \$16, si l'on ajoute le transport jusqu'à Belleville. Si le fer fondu valait \$26, le profit serait de \$10. C'est une opinion assez répandue que le traitement des minerais de fer de ce district deviendrait plus facile si l'on y ajoutait du fer limoneux ou hématite. Selon toutes les apparences, cette opinion est bien fondée, et dans ce cas, il n'y aurait aucun obstacle au succès des opérations dans Madoc, où l'on trouve, en outre du gîte de Seymour, de l'hématite en abondance sur le douzième lot du cinquième rang. Dans les essais à venir, pour Madoc, le plan à suivre devra être à-peu-près le même que celui qu'on a adopté pour Marmorata. Le minerai de Madoc est si pur qu'on pourrait cependant se dispenser tout-à-fait du grillage.

L'ensemble des résultats permet de supposer que la manufacture du fer bien dirigée, à Madoc et Marmorata, aurait le même succès que dans des pays où des conditions analogues se présentent. En Suède et en Norwège, comme en Canada, les minerais sont généralement magnétiques, le combustible employé est le charbon de bois, le pouvoir moteur est l'eau, les moyens de transport et de communication sont très-imparfaits ; la main-d'œuvre est certainement moins chère, mais les minerais sont moins riches ; en Norwège, par exemple, la teneur moyenne est de 33 p. cent. Les mêmes conditions relativement au minerai, au combustible, etc., existent à New-York où la fonte de fer semble réussir à merveille. Les mêmes soins, la même habileté et les mêmes appareils, avec de légères modifications, peut être, donneraient, au Canada, les mêmes résultats qu'à New-York. Le droit qui protège les fabricants dans ce dernier pays est presque balancé par le prix plus élevé de la main-d'œuvre.

#### EXPORTATION DU MINÉRAI.

Chargement  
du minerai.

L'existence d'un commerce considérable de minerai de fer entre la rive E. du Lac Supérieur et les villes du lac, ainsi qu'entre ces dernières et le Lac Champlain, a souvent engagé les propriétaires de mines à exporter du minerai canadien sur le même marché. D'après des renseignements que j'ai recueillis, il semblerait que la demande de minerai du Lac Supérieur a beaucoup diminué depuis quelque temps, et que la quantité chargée à bord des navires, l'été dernier, n'a pas dépassé le tiers de la quantité expédiée l'année précédente. Toutefois cette diminution n'affecterait pas autant l'exportation du minerai canadien qu'on pourrait le croire au premier abord. Les minerais magnétiques du Canada ne pourraient sou-

tenir la concurrence avec les hématites du Lac Supérieur. On les recherche surtout pour les mêler avec ces dernières, et ils offrent un bon substitut aux minerais magnétiques du Lac Champlain.\* Toutefois, il ne faut pas se figurer que tous les minerais canadiens pourraient remplir cet objet. Outre qu'il doit avoir la propriété de se fondre facilement avec le minerai du Lac Supérieur, le minerai doit encore être exempt de tout corps étranger et surtout de la pyrite de fer. Différents minerais contenant des corps étrangers ont été ainsi chargés au Canada, puis refusés à Cleveland. Les minerais ne contenant même qu'une petite quantité de pyrite de fer ne peuvent être employés à Cleveland, parce que les hauts-fourneaux n'ont pas d'appareils pour le grillage. Les minerais canadiens doivent donc être tout-à-fait exempts de pyrite de fer ou parfaitement grillés avant d'être expédiés. Il faudra nécessairement des essais pour constater si les minerais de ce district conviennent aux hauts-fourneaux des Etats-Unis. Mais il y a tout lieu de croire qu'ils conviendraient pour la plupart. Une grande portion du minerai du Grand Gîte de Belmont devrait préalablement être bien grillée à la mine. Mais le minerai le plus pur provenant de ce gîte, et de plusieurs autres, surtout du gîte de Seymour, se vendrait sans doute facilement. On a récemment payé \$10 la tonne, argent américain, le minerai de Champlain livré à Cleveland, et le minerai canadien, magnétique pur, serait payé presque autant. Le minerai du Lac Supérieur ne se vend que \$7.50, argent américain. En supposant que \$6.50 en or soit la valeur d'une tonne de minerai canadien pur, et qu'il y eût communication par chemin de fer avec la frontière, on pourrait sans doute exporter avec avantage plusieurs minerais du district. Dans ces conditions, le prix de revient d'une tonne de minerai transportée, des principaux gîtes du district, à Cleveland, ne pourrait pas beaucoup excéder les chiffres suivants :

Chargement  
du minerai.

Coût du minerai par tonne.....	\$2 00
Transport par chemin de fer.....	2 00
Fret jusqu'à Cleveland.....	1 00
	\$5 00

Resterait donc un profit de \$1.50 par tonne.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,

Votre très-obéissant serviteur,

THOMAS MACFARLANE.

Actonvale, B. C., le 14 Déc. 1865.

\* Les minerais magnétiques de la région laurentienne, sur la côte O. du Lac Champlain, sont largement exploités, et d'après des données positives, fournissent environ 300,000 tonnes par année. Sur cette quantité, 100,000 sont traitées dans le district, et 200,000 tonnes exportées en différents points. Une grande quantité de minerai est chargée pour Pittsburg, Penn., pour Rhode Island et la Virginie. Actuellement, (1866) le prix du minerai aux ports du Lac Champlain est de cinq à sept piastres la tonne, en argent américain, suivant la qualité du minerai.





# RAPPORT

DE

**M. THOMAS MACFARLANE,**

ADRESSÉ À

**SIR W. S. LOGAN, F. R. S., F. G. S.**

**DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.**

**MONSIEUR,**

Au mois de Juin dernier, vous me donnâtes instruction de faire un examen de la côte E. du Lac Supérieur pour déterminer la ligne de division entre les roches laurentiennes et huroniennes à cet endroit et donner une attention spéciale aux minéraux économiques et aux mines de cette région. Du 23 Juin au 11 Août, je fus occupé entre le Sault Ste. Marie et la<sup>e</sup>Rivière de Montréal, et depuis cette dernière date jusqu'au 29 Août, j'ai étudié les mines et roches de l'île Michipicoten et celles de la côte N., entre cette île et le hâvre de Michipicoten. Pendant que je me trouvais au Sault Ste. Marie, j'ai employé une journée à visiter les roches huroniennes qui se trouvent au N. E. de cette localité, et durant la première quinzaine de Septembre, j'ai visité les mines de cuivre du Lac du Portage, dans le Michigan.

Dans la Géologie du Canada, vous avez déjà décrit, en termes généraux, les roches du district sus-mentionné, et vous les avez divisées en séries laurentienne, huronienne et cuprifère supérieure, identifiant cette dernière au groupe de Québec dans le Bas-Canada. Dans le présent rapport, je décrirai, en suivant le même ordre, les roches et minéraux économiques que j'ai pu étudier.

## I. SÉRIE LAURENTIENNE.

Les roches de cette formation qui se trouvent sur le Lac Supérieur semblent différer un peu de celles d'autres parties du Canada.

Elles sont très-crystallines, rarement tout-à-fait gneissoïdes, et ne présentent point le calcaire cristallin qui forme un des caractères distinctifs d'autres districts laurentiens.

Gneiss.

Je n'ai observé du gneiss caractéristique micacé qu'à la Pointe aux Mines, et aux Chutes à Goulais, à environ cinquante milles en remontant la Rivière Goulais. La manière dont il se présente dans cette dernière localité est remarquable, et j'en vais d'abord la décrire. Le gneiss est très-distinctement lamellaire, contient une quantité considérable de mica noir brunâtre entremêlé d'assises quartzofeldspathiques, et a une densité de 2.74 à 2.76. Sa direction et son plongement sont variables; la première est, en moyenne, N. 55° E., et le second varie de 14° à 26° N. O. Il est interstratifié de gneiss granitoïde à petits grains, contenant bien moins de mica que le précédent et ayant une densité de 2.71 à 2.72. Ce même gneiss granitoïde coupe le gneiss micacé en veines, et ces deux roches sont coupées à leur tour par un granit à gros grains, presque dépourvu de mica, et d'une structure parfaitement prismatique. Les couches de gneiss sont, par endroits, très-contournées. Les granits d'intersection sont en quantité presque égale au gneiss, et bien qu'ils se présentent en veines irrégulières, ils sont, au point de jonction, aussi solidement unis au gneiss que deux portions d'un seul et même roc le sont entr'elles.

Il y a d'autres exemples d'agréations de roches analogues à celles qu'on vient de décrire et dont il est bon de parler ici. Entre la Chute à Goulais et le point où la ligne de jonction entre les roches laurentiennes et huroniennes traverse la Rivière Goulais, il y a de nombreux affleurements de roches gneissoïdes, mais le gneiss caractéristique s'y présente rarement. Sur plusieurs points, on observe du schiste hornblendique, en fragments enchâssés dans le granit gneissoïde. Quelques-uns sont plus longs que les autres et leurs grands axes ont une direction N. 50° à 60° O. Des échantillons du granit encaissant n'offrent que peu au point d'indices de lamellation, mais lorsqu'on les observe sur place, on remarque une structure légèrement prismatique dont la direction est N. 50° à 60° O. Les fragments de hornblende et le granit gneissoïde sont coupés par des veines de granit plus récent. Sur un point, on a observé ces fragments dans du gneiss granitoïde, ou dans un gneiss dont la lamellation n'est pas aussi prononcée que celle du gneiss caractéristique. Sur la côte S. E. de la Baie de Goulais, un très-beau groupe de roches gneissoïdes affleure, et offre les mêmes relations géologiques que ceux qu'on vient de décrire. Des fragments de roche hornblendique ou schiste, variant en diamètre d'un demi-pouce à trois pieds, sont encaissés dans un granit syénitique à gros grains dans lequel on observe parfois un parallélisme imparfait des

individus hornblendiques. La direction de ce parallélisme est N. <sup>Gneiss.</sup> 57° E. et coïncide avec celle des grands axes des fragments hornblendiques. La densité de la roche encaissante est de 2·94 à 3·06 et celle du gneiss encaissant 2·74. Ces deux roches sont coupées par un granit à gros grains ayant une densité de 2·61 seulement, et contenant peu ou point de hornblende ou de mica mais une quantité de quartz égale à celle de l'orthose. A l'E. de ces roches, il y en a d'autres d'un caractère semblable dans lesquelles le mica forme partie constituante.

Au coin le plus S. E. de la Baie de Bachewahung, il y a des roches qui, bien que ne présentant nullement la structure gneissoïde, ont quelque ressemblance avec les précédentes dans leur mode d'aposition. Un mélange, à grains fins et couleur sombre, de feldspath et de mica noir-verdâtre, présentant parfois des cristaux d'orthose, est encaissé dans et coupé par une autre roche d'orthose qui offre toutes les variétés de grains depuis les plus fins jusqu'à ceux d'un demi-pouce de diamètre, avec une quantité comparativement petite de mica mou vert-sombre. La matrice de la première roche, qui est aussi la plus sombre, est fusible, mais l'orthose qu'elle renferme, n'a pas autant cette propriété. Dans les deux roches, lorsqu'elles sont exposées à l'action des eaux de la baie, la partie constituante micacée s'use, et les grains et cristaux d'orthose ressortent à la surface du roc. La densité de la roche à petits grains est 2·85 et celle de la roche encaissante à gros grains 2·65. Elles sont toutes les deux coupées par des veines étroites de granit, ne contenant que du feldspath et du quartz, et qui, ayant le grain assez gros, pourraient être appelées pegmatite. Leur densité est 2·62. Sur la côte N. E. de la baie, près du débarcadère de la mine de Begley, il y a des roches qui se composent principalement de gneiss granitique et dont les échantillons ne présentent nullement la structure prismatique. Cependant, en quelques endroits, dans des masses plus considérables, on remarque une roche d'apparence schisteuse, ayant une direction N. 75° E. Cette roche, qui est syénitique, contient des masses et des fragments contournés d'un gneiss très-riche en hornblende. Les fragments et les roches encaissantes sont coupés par des veines de granit à gros grains contenant peu ou point de hornblende ou de mica. A la chute de Chippewa ou *Harmony River*, la roche dominante est du gneiss très-granitique composé de feldspath, de quartz et de mica verdâtre, ce dernier en petite quantité. Cette roche est à grains fins et, vue dans la masse, elle présente par endroits une tendance à la structure schisteuse dont la direction varie toutefois de N. 10° O. à N. 57° E. Quelquefois, dans les portions les plus micacées, on trouve de larges bandes feldspathiques, coupées de bandes micacées et approchant beaucoup du gneiss. La

Gneiss.

direction de ces bandes est tout-à-fait irrégulière. On peut dire la même chose des veines de granit à gros grains qui coupent les roches qu'on vient de décrire. La densité du gneiss granitique est 2.676, et celle de la roche à gros grains des veines, 2.594. On remarque des relations analogues à celles qui ont été décrites plus haut, sur le côté N. de la Rivière de Montréal et à son embouchure. La roche qui domine en cet endroit est le gneiss granitique. Elle contient des parties plus claires ou plus sombres, suivant que le mica noir qui s'y trouve est en quantité plus ou moins considérable. On y remarque aussi un feldspath triclinique. Des portions détachées de cette roche sont enveloppées dans un granit gneissoïde à grains plus fins, d'une couleur beaucoup plus claire que le gneiss et comparativement pauvre en mica. La densité du gneiss est 2.667, et celle du granit 2.648. Des veines de granit à gros grains, contenant très-peu de mica, traversent les deux roches mentionnées en dernier lieu.

Sur la côte N. du lac, à environ vingt-cinq milles du hâvre de Michipicoten, il y a des roches qui ressemblent un peu à celles qui se trouvent au S. E. de la Baie de Goulaïs. Des fragments de schiste hornblendique porphyrique sont encaissés dans du granit syénitique à gros grains, et ces deux roches sont coupées par des veines de granit contenant bien moins de hornblende que le granit syénitique. Ces veines sont coupées, à leur tour, par une veine de granit, à grains fins, contenant du quartz et du feldspath et seulement des traces de mica ou hornblende. Les densités respectives de ces roches sont : schiste hornblendique 2.836, granit syénitique 2.787, granit 2.608, granit à grains fins 2.63. Cette dernière densité est plus considérable que celle qui la précède immédiatement, et l'on doit probablement attribuer ce fait à la présence d'une quantité plus considérable de quartz dans le granit à grains fins.

On voit par ces faits que, dans chacune des localités sus-mentionnées, la plus ancienne roche est la plus basique dans sa constitution, et ce fait semble exister en dehors de la composition minéralogique ou de la structure des roches apposées les unes aux autres, comme il vient d'être dit. Que la roche la plus ancienne soit brecciolaire ou solide, hornblendique ou micacée, granulaire ou schisteuse, elle est toujours la plus pauvre en silice. On peut penser aussi, d'après les densités des différentes roches données plus haut, que ces densités correspondent à l'âge de ces roches, que la plus ancienne est la plus dense, et la plus récente la plus légère, et, dans le plus grand nombre de cas, cette règle s'applique en effet. Mais, dans le dernier cas décrit, lorsqu'on arrive aux veines granitiques les plus récentes, composées seulement d'orthose et de quartz, les plus denses sont celles qui contiennent le

plus de ce dernier minéral dont la densité moyenne est 2.65, tandis que celle de l'orthose n'est que 2.55. Outre les roches ou plutôt les associations de roches décrites dans les paragraphes précédents, il y en a d'autres d'une nature plus homogène qui occupent des superficies considérables dans la région laurentienne. Gneiss.

Le gneiss est la roche dominante au côté S. de la Pointe aux Mines où il semble être plus indépendant des roches d'intersection. Il y en a plusieurs variétés, depuis la variété lamellaire qui ressemble au micaschiste, jusqu'à celle d'une nature granitique. Cette dernière, gneiss granitique et granit gnessoïde, se trouve dans les relations déjà décrites et se présente plus isolée dans les localités suivantes : sur la côte N. de la Baie de Bachewahung entre la Rivière Chippawa et le village de Bachewahung, sur le chemin qui conduit de cette dernière localité à la mine de fer de Bachewahung, dans le voisinage de la mine de cuivre de Begley, et sur d'autres points au N. de la Baie de Bachewahung.

La granit occupe aussi des superficies considérables. Il est très-développé sur la côte N. entre l'île et le hâvre de Michipicoten, où l'on peut distinguer deux variétés de cette roche ; la couleur dominante de l'une est rougeâtre et celle de l'autre grise. La première est à gros grains et contient de l'orthose rougeâtre, une petite quantité d'un feldspath triclinique, du mica vert-sombre et du quartz gris. Le mica est accompagné d'un peu d'épidote et parfois de cristaux de sphène. La densité de la roche varie de 2.668 à 2.676. Ce granit rouge occupe une large superficie de chaque côté d'une pointe qui se trouve sur la côte N. et suit une direction N. en partant de l'extrémité E. de l'île Michipicoten. Là il présente les phénomènes de plans de division et de blocs détachés qui caractérisent si bien le granit. Sur quelques-uns des points de division, on observe de l'épidote et les masses détachées sont parfois de dimensions énormes. Le granit gris que l'on trouve en grandes quantités à l'E. de la Rivière au Chien, (*Dog River*,) n'offre aucun plan de division. Le feldspath de cette variété offre rarement des plans de clivage, et est gris-jaunâtre avec une cassure irrégulière. Il se fusionne facilement et est probablement oligoclade. Il est uni à du mica noir aisément fusible et à du quartz bleuâtre. Sa densité varie de 2.750 à 2.763. Le granit à gros grains se trouve fréquemment sur la Rivière de Montréal, et sur la côte qui la sépare de la Pointe aux Mines. Il se compose surtout d'orthose en masses d'un à plusieurs pouces de diamètre, d'une quantité comparativement petite de quartz, et d'une portion encore plus petite de mica blanc. Une roche semblable, qui coupe le gneiss à la Pointe aux Mines, a été appelée pegmatite. Rarement les grains d'orthose sont aussi gros et le quartz et le mica plus abondants que dans le granit à gros Granite.

grains mentionné ci-dessus. Le mica est d'une couleur blanche-verdâtre, et la roche contient parfois du cuivre pourpré, de la pyrite de cuivre, de la galène et de la molybdénite. Un granit chlorité se présente sur quelques points au N. de la Baie de Bachewahnung, et un granit à petits grains, composé exclusivement de feldspath et de quartz, se présente en larges masses à l'extrémité N. O. de la même baie. Il n'a pas la structure granulaire et demanderait un nom distinct. Des deux qui ont été proposés, daplite et granitelle, le dernier semble préférable.

**Syenite.**

La syénite, à gros grains et caractéristique, constitue le promontoire du Gros Cap. Au lieu de hornblende, elle est accompagnée d'épidote. La roche contient fréquemment du quartz, et la hornblende est quelquefois remplacée par du mica vert-sombre, ce qui produit différentes variétés de granit. On trouve aussi de la syénite à grains fins sur le chemin qui conduit du village de Bachewahnung à la mine de fer.

**Hornblende.**

Le schiste hornblendique se trouve en couches régulières interstratifiées de gneiss de la Pointe aux Mines, et une roche hornblendique, ou amphibolite, existe en grandes quantités sur une élévation située entre la Rivière Chippawa et le village de Bachewahnung ainsi que sur plusieurs points de la Rivière Goulais.

L'absence, la rareté ou la confusion du parallélisme dans les roches sus-mentionnées font qu'il est très-difficile de se former des idées précises sur leur succession, dans le cas où pareille succession, même irrégulière, existerait. Lorsqu'on a pu observer la direction des roches, il a été constaté qu'elle était très-variable, (de N. 50° O. à N. 75° E.) Mais le plus grand nombre des observations a donné une variation de N. 17° E. à N. 75° E., et une moyenne de N. 47° E. En sorte que, même en cet endroit, la direction moyenne est la même que celle d'autres roches gneissoïdes du Canada, du N. de l'Etat de New-York, de la Scandinavie, du Brésil et d'autres pays.

**Dykes.**

Les roches laurentiennes décrites ci-dessus sont coupées sur plusieurs points par des dykes noirs et noirs-verdâtres dont plusieurs se trouvent dans le voisinage des roches huroniennes ou s'y trouvent reliées. Ces dykes seront décrits en parlant des relations constatées à la jonction des séries laurentienne et huronienne. Toutefois quelques-uns de ces dykes se présentent à des distances considérables des superficies huroniennes, et leurs roches diffèrent de celles de cette formation. Tel est le cas, par exemple, d'une série de dykes qui se trouvent sur la côte S. E. de la Baie de Goulais. Là ils sont séparés des roches gneissoïdes par des jointures très-distinctes. Ils varient en épaisseur de neuf à soixante-dix pieds et leur direction est de N. 72° à 75° O. Dans les veines les plus larges, la roche est à grains fins sur les côtés, et à grains un

peu plus gros vers le centre, et là même, il est difficile de déterminer ses parties constituantes. Toutefois elle semble contenir du pyroxène vert-sombre, du feldspath verdâtre, de la magnésite et de petits grains de pyrite de fer. La densité de la roche est 2.974. Sa poudre, dont l'aimant enlève la magnésite, a une couleur grise qui se change, à l'ignition, en un brun sale, avec une perte de poids de 1.67 p. c. L'acide hydrochlorique ne produit pas d'effervescence mais enlève 21.74 p. cent de la base. L'acide sulfurique enlève 20.83 p. cent. C'est donc probablement une roche doléritique. Une veine semblable de roche à grains fins pénètre la syénite du Gros cap, au sommet de cette colline, dans une direction N. 40° O. Une masse considérable de diorite doléritique à petits grains se trouve également à l'embouchure de la Rivière de Montréal, sur la rive S. Elle forme probablement un dyke de dimensions considérables dans le gneiss granitoïde à cet endroit. Elle présente en apparence de l'augite noire, du feldspath blanc ou blanc-verdâtre, (dans les plans de clivage duquel on peut observer distinctement des stries parallèles,) et de la magnésite. Sa densité est 3.090. A l'aimant, sa poudre apporte de la magnésite, et n'entre pas en effervescence lorsqu'on la traite à l'acide sulfurique qui enlève 11.15 p. cent de la base. D'autres dykes de cette nature coupent le granit rougeâtre sur la rive N., vis-à-vis l'Île Michipicoten, et plus près du

Dolérite.

Diorite.

hâvre de Michipicoten, un dyke de diorite de soixante pieds coupe le granit gris. Il est à grains fins sur les côtés, mais granulaire et même porphyrique au centre. Sa direction est N. 63° E. Environ un mille plus loin à l'E., il y a un autre dyke qui semble contenir des fragments de granit. Près du débarcadère de la Mine de Begley, dans la Baie de Bachewahung, un dyke dioritique, ayant une direction N. 80° E., coupe les roches gneissoïdes.

Mélaphyre.

A une petite distance de cette dernière localité, d'autres trapps, en apparence dioritiques, sont visibles et offrent des relations exactement semblables à celles que l'on constate à la jonction des roches laurentiennes et huroniennes; j'aurai à en parler tout-à-l'heure. Plus loin, sur deux points différents de la superficie laurentienne, j'ai observé des roches de la nature des trapps les plus récents ou des mélaphyres qui caractérisent la série cuprifère supérieure. Aux chutes de Chippewa, les mélaphyres forment un dyke, et, au N. de la Pointe aux Mines, une masse de roches gneissoïdes.

Minerai de cuivre.

Mine de Begley.

Quant aux minéraux économiques des roches laurentiennes du district en question, le seul gîte important de minerai de cuivre est la Mine de Begley, sur la côte N. de la Baie de Bachewahung. Cette mine se trouve à un mille et un quart de l'eau, et le puits principal d'exploitation est sur un cap rocheux de 900 pieds de long et de 300 pieds de hauteur qui présente, au S., des cimes



Mine de  
Begley.

verticales hautes d'au moins 200 pieds et dont la face a une direction N. 70° O. Ce cap est formé de gneiss granitique, composé principalement d'orthose et de quartz, avec une petite quantité de mica sombre vert-tendre ou chlorite. Des traces d'une structure prismatique sont visibles dans une roche à l'extrémité O. du cap, et la direction de ce parallélisme est N. 88° O. Cela correspond aux plans qui affleurent sur les caps faisant face au S., et desquels se sont détachées des masses considérables de roches. La direction de ces plans, prise à dix points différents, varie de N. 72° O. à N. 94°. Du minerai de cuivre, en quantité notable, a été observé, pour la première fois à 150 pieds de l'extrémité O. du cap. A cet endroit, la face de la roche est fendue et une veine de quartz affleure; elle a environ trois pieds d'épaisseur, et est plus ou moins imprégnée de cuivre vitreux, de cuivre pourpré et de minerai de fer spéculaire. Sa direction varie de N. 74° à 78° O. et son plongement de 73° à 77° N. Elle suit la face de l'escarpement et est parallèle à la jointure de la roche qui est N. 75° O.; en plusieurs endroits, la face est tachée de vert par suite de la décomposition des minéraux cuprifères. Au pied du cap, il s'est accumulé un énorme talus de débris formé de blocs de roches détachées des escarpements qui le surmontent. Les veines de quartz et les jointures parallèles de la roche, ainsi que leur plongement N. doivent avoir grandement aidé l'action atmosphérique à détacher les blocs. Dans ces débris, on trouve une quantité considérable de minerai de cuivre dont les échantillons les plus pauvres ont rendu respectivement 1.4, 1.8 et 2.3 p. cent de cuivre. Quelques morceaux rendraient sans doute plus, et j'en ai recueilli un entr'autres qui m'a donné 11.1 p. cent. Il y a d'autres veines, ou plutôt des assises de quartz, sur d'autres points de la face du cap, mais leur direction est toujours la même. Des sections de ces veines affleurent aux deux extrémités et dans une crevasse qui se trouve vers le milieu de l'escarpement. A ces endroits, le gneiss granitoïde contient de nombreuses veines ou feuilletts de quartz, dont la plupart sont verticales et semblent avoir une direction parallèle au clivage de la roche. D'autres traversent la jointure et se relient aux veines verticales, et l'ensemble présente l'apparence d'un réseau de veines de quartz coupant la roche qui, par endroits, ressemble au granit. Plusieurs de ces veines contiennent du minerai de cuivre disséminé. Le meilleur minerai qu'on ait trouvé était au sommet du cap, à environ soixante pieds de l'arête de l'escarpement, dans une masse de quartz d'une épaisseur considérable. On a aussi extrait de riches morceaux de cuivre pourpré et de pyrite de cuivre. L'ensemble de cette masse rappelle parfaitement les *stockwerke* (masses de minerai) d'Altenburg, et cette ressemblance combinée avec la présence de la tourmaline dans quelques veines, me donna

l'idée d'y rechercher le minerai d'étain, mais cette recherche n'eut aucun résultat.

Quelques veines de pegmatite qui coupent le gneiss à la Pointe aux Mines ont été explorées par la compagnie dite "*Quebec and Lake Superior Mining Company*," probablement pour la pyrite de cuivre qu'elles contiennent parfois. Mais la quantité de minerai n'était pas suffisante pour permettre de continuer l'exploitation.

## II. SÉRIE HURONNIENNE.

Les roches du système huronien ont été décrites en termes généraux à la p. 631 de la Géologie du Canada. Celles que j'ai observées dans mon exploration, étaient généralement des diorites pyroxéniques accompagnées de schistes. Les variétés les plus granulaires sont de la diabase. Cette roche est développée sur plusieurs points de la Rivière Goulais à quelque distance O. des roches laurentiennes déjà mentionnées. En cet endroit, le pyroxène est la principale partie constituante, et la clorite se trouve en quantité considérable et disséminée en particules fines. Le feldspath est en grains si fins qu'il est difficile de déterminer son espèce, et, dans plusieurs cas, on ne peut constater sa présence qu'à la surface altérée par l'action atmosphérique. A maturation par l'acide sulfurique, il perd 22.99 p. cent de sa base. Cette roche repose au S. O. sur du schiste dioritique, ayant une direction N. 65° O. et un plongement de 75° N. O. ; elle est recouverte de diorite amygdaloïde et de schistes dioritiques ayant une direction N. 66° O. et un plongement 49° N. O. De la diabase granulaire se trouve à quelques milles en remontant la rivière dans les roches qu'on vient de mentionner ; elle est unie à de la diabase porphyrique et à du schiste de diabase, ce dernier ayant une direction variant de N. 55° à 65° O. et un plongement de 60° N. E. Des roches semblables se trouvent sur les collines qui séparent la Baie de Bachewahnung de celle de Goulais, et sur plusieurs points de la côte N. du lac entre l'île et le havre Michipicoten. Dans le voisinage et sur le chemin de la mine de Bachewahnung, elles sont également abondantes. Souvent le pyroxène y prend l'apparence de la diallage.

Diabase.

Le porphyre diabase mentionné ci-dessus est à petits grains parmi lesquels sont disséminés des cristaux de pyroxène d'environ trois-huitièmes de pouce de diamètre. La densité de la roche est 2.906. Sa poudre fine a une couleur gris-verdâtre qui, à l'ignition, se change en brun-sombre et la perte dans la combustion est de 2.01 p. cent. L'acide hydrochlorique dissout 23.48 p. cent de la base.

La diabase amygdaloïde sus-mentionnée n'est autre chose que la roche appelée par Nauman *kalk-diabase*. C'est de la diabase à grains fins dans laquelle il y a des concrétions ovales de feldspath

Amygdaloïde.

granulaire. Toutefois ces dernières ne sont pas toujours franchement séparées de la masse de la roche qui est légèrement calcaire. Les amygdales, si l'on peut ainsi les appeler, ont leurs grands axes invariablement parallèles entre eux et à la structure schisteuse de la roche.

**Schiste-diabase**

Le schiste-diabase est plus commun qu'aucune autre des roches qu'on vient de décrire. Il est même difficile de trouver, parmi ces roches huroniennes, de la diabase qui n'offre pas une tendance à la structure prismatique, ou qui ne passe pas au schiste-diabase. Mais cette dernière roche occupe seule des superficies considérables, non-seulement sur la Rivière Goulais, mais aussi sur la partie de la côte N. mentionnée dans ce rapport. Les plus hautes collines au N. E. de la Baie de Goulais sont composées en grande partie de cette roche. En outre de la structure schisteuse, elle possède le caractère de la diabase. Par exemple, un échantillon de la roche prise sur la rive N. a une densité de 2.935. Sa poudre, qui est couleur gris-clair, prend à l'ignition la couleur brun-clair et perd 1.43 p. cent de son poids. A maturation par l'acide hydrochlorique, il perd 14.24 p. cent de sa base, et avec l'acide sulfurique, 16.12 p. cent. Cette roche est fusible au chalumeau. Plusieurs de ces schistes sont pyritifères et calcaires et passent graduellement au schiste dioritique.

Les roches sus-mentionnées, étant à petits grains, sont reconnaissables sans difficulté. Mais il y a en outre des roches à grains fins et schisteuses qui occupent des superficies beaucoup plus considérables; nul doute que plusieurs d'entre elles ne soient de la même composition que la diabase et le schiste-diabase sus-mentionnés. Lorsqu'on peut suivre la transition de ces dernières roches aux roches d'un grain plus fin, les mêmes noms s'appliqueraient peut être. Mais comme tel n'est pas toujours le cas, il semblerait convenable d'employer d'autres termes tant que leur composition ne sera pas déterminée d'une façon plus précise. Les noms d'aphanite et de schiste-aphanite ont été employés à cet effet, mais comme le premier a été appliqué par Cotta aux mélaphyres compactes, il semblerait préférable, pour le moment, de conserver les termes "diorite compacte" et "schiste dioritique," surtout vu que la première de ces dénominations a été limitée par Naumann aux diorites pyroxéniques.

**Diorite.**

Ces diorites ne sont souvent que de la diabase à grains fins, qui ne diffère probablement que très-peu des diorites à gros grains déjà décrites. Dans quelques endroits pourtant, leur couleur plus sombre et leur densité plus forte leur mériteraient le nom de "diorite basaltique." Par exemple, un échantillon pris sur la côte N. et dans lequel les parties constituantes, à l'exception de la pyrite de fer, n'étaient nullement distinctes, avait une couleur noire-verdâtre, une

densité de 3.0, et perdait 1.79 par cent à l'ignition. Comme dans des cas précédents, il passait, durant l'opération, du vert-sombre au brun-sombre, et rendait à l'acide sulfurique 18-41 par cent de sa base. Les relations de cette roche sont remarquables sur quelques points. Elle offre de nombreux plans de division et des tendances à la structure schisteuse dont la direction n'est cependant point parallèle à celle des plans de division. Elle contient de nombreux fragments de longues masses contournées de granit que l'on observe mieux sur la surface usée de la roche que sur les cassures récentes. A l'E., elle se change en une roche silicieuse beaucoup plus dure, couleur gris-clair et dont la densité n'est que 2.709. En poudre fine, cette roche est blanche, mais à l'ignition, elle devient brunâtre et ne perd que 0.55 de son poids. A l'acide sulfurique, elle ne rend que 4.62 p. cent de sa base. Sur un point, elle semble contenir des fragments et morceaux contournés de diorite sombre, et plus loin, à l'E., elle prend l'aspect d'une brèche où les fragments de granit sont encaissés dans la roche schisteuse qui, sur quelques points, est de couleur sombre et sur d'autres de couleur claire. Les fragments sont quelquefois angulaires, quelquefois arrondis et ne sont point franchement séparés de la matrice. Leurs plus grandes dimensions sont invariablement parallèles au laminage de la matrice. Toutefois, le plus grand nombre des diorites semblent plus imprégnées de chlorite que celles qui ont été mentionnées plus haut. Des roches de cette nature sont très-fréquentes sur la Rivière Goulais, dans le district qui la sépare de la Baie de Bachewahung et dans le voisinage de la mine de fer de Bachewahung. Un échantillon pris à quatre milles N. E. de la Baie de Goulais a rendu 21.44 p. cent de sa base à l'acide sulfurique. Sa poudre est couleur vert-sombre, passe au brun-sombre à l'ignition et perd 1.72 de son poids. Ces diorites sont rarement exemptes de pyrites. Le quartz n'y entre jamais comme partie constituante distincte, et même il est rare dans les veines; mais quelques diorites sont plus silicieuses et plus dures que d'autres, et ont peut-être acquis ces propriétés par leur contact avec des roches quartzzeuses. D'ailleurs, elles sont souvent imprégnées de matières calcaires. Elles contiennent souvent des fragments d'autres roches, et les brèches qui en résultent sont communes entre les Baies de Bachewahung et de Goulais et au N. E. du Sault Ste. Marie. Dans la majorité des cas où la matrice est granulaire, les fragments sont anguleux. D'autre part, lorsque la matrice est schisteuse, les fragments sont en général arrondis, ce qui produit les conglomérats schisteux de la série huronienne. Quelquefois, la diorite contient des fragments isolés de la même pierre, ce qui forme une diorite brecciolaire. Un bel affleurement de cette nature se trouve sur la côte, au coin N. E. de la Baie de Bachewah-

Diorite.

Brèches.

Verdâtre-  
sombre.

nung. En prenant la structure schisteuse, ces diorites passent souvent à la diorite schisteuse, roche en apparence homogène, généralement gris-verdâtre sombre et d'une texture schisteuse. Ce dernier aspect est quelquefois si prononcé qu'il est difficile de distinguer ces roches du schiste argileux. Cependant elles diffèrent de ce dernier par la petite quantité d'eau qu'elles contiennent, leur densité généralement plus considérable et l'absence de toute variété qui formerait une bonne ardoise à couvrir. D'autre part, elles ont des relations avec les diorites et le schiste-diabase, non-seulement par transition graduelle mais par leur caractère physique. Par exemple, un schiste dioritique pris à la Rivière-au-Chien, (*Dog River*,) rive N., et couleur gris-sombre; a une densité de 2.738 et perd 1.62 p. cent de son poids à l'ignition; de plus, dans cette opération, la couleur de sa pâte passe du blanc-verdâtre au brun prononcé. A l'acide hydrochlorique, il perd 16.44, et à l'acide sulfurique 10.29 de ses bases. En plusieurs endroits, des bandes de ces schistes sombres sont apposées à d'autres d'une couleur plus claire qui se trouvent dans le voisinage de schistes contenant des cailloux granitiques. Tel est le cas à un point qui se trouve sur une direction N. 41.5° E. de l'extrémité E. de l'île Michipicoten où il y a une série de bandes claires et sombres d'un schiste très-prononcé dont la direction varie de N. 78° à 86° O., et le plongement de 50° à 52° N. Elles sont recouvertes d'une bande de schiste vert-sombre qui contient des cailloux granitiques et cette bande est à son tour recouverte de schistes de couleur claire. On peut observer de petites bandes qui se séparent des schistes vert-sombre et se réunissent à ceux d'une couleur plus claire. Ces derniers sont en outre plus durs et plus denses, et présentent parfois, sur leurs plans de clivage, un lustre de soie. Un échantillon avait une densité de 2.681, et sa poudre, presque blanche, perdait 1.12 par cent à l'ignition, en passant au brun-clair. L'acide hydrochlorique n'enlevait que 10.5 de ses bases. Il ne se fond qu'en éclats fins; généralement, la fusibilité de ces schistes est d'autant plus grande que leur couleur est plus sombre. Une apposition semblable de schistes rubannés se trouve sur la côte N. E. de la Baie de Goulais. Là le schiste sombre est très-régulièrement lamellaire, gris verdâtre-sombre, et sa densité est 2.685. Sa poudre est vert-clair; à l'ignition elle devient brun-clair, perd 2.02 p. cent et rend à l'acide sulfurique 16.75 de ses bases. Les bandes les plus claires sont très-siliceuses, et ont la même fusibilité que l'orthose. La poudre a la couleur gris-rouge qui se change en gris-brun à l'ignition, avec une perte de 0.54 p. cent. L'acide sulfurique chaud n'enlève que 3.79 p. cent des bases. En outre de ces schistes siliceux, il y en a d'autres qui sont très-riches en chlorite, quelquefois assez pour former du schiste chlorité. Cette roche semble former la paroi

Schiste.

de la mine de Palmer, sur la Baie de Goulais. En un mot, le schiste dioritique semble former la matrice de cette roche huronienne appelée conglomérat schisteux.

A la page 54 de la Géologie du Canada, vous avez parlé du schiste conglomérat et de ses roches d'apposition qui se développent à l'embouchure de la Rivière Dorée, c'est pourquoi je ne parlerai que des caractères lithologiques de cette roche. Les galets et cailloux qu'elle renferme semblent être, en grande partie, granitiques et rarement tout-à-fait ronds. La plupart d'entre eux ont la forme ovale ou lenticulaire, et leurs contours ne sont pas aussi distincts que ceux qui ont une forme presque arrondie. Très-fréquemment, ceux d'une forme lenticulaire sont tellement étirés ou aplatis que leur épaisseur se réduit à un quart de pouce ou un demi-pouce, et quelquefois on les distingue difficilement du schiste si ce n'est par leur couleur plus claire. Une partie du schiste offre simplement une succession de bandes claires et sombres dont les premières ont un peu la forme des cailloux aplatis mentionnés ci-dessus. Par suite de la présence de ces bandes claires, il est souvent impossible de choisir un morceau qui représente bien la matrice de la roche. Comme dans le cas des roches décrites plus haut, les bandes claires sont plus silicieuses et moins denses que les bandes sombres. Ces dernières sont fréquemment calcaires. Un échantillon de cette nature avait une densité de 2-768-2-802. Sa poudre était vert-clair et prenait, à l'ignition, l'aspect brun-clair, avec une perte de 2.75 p. c. A maturation par l'acide sulfurique, il entraînait dans une forte effervescence et perdait 36.85 p. cent. La pyrite de fer imprègne la matrice aussi fréquemment que la matière calcaire. La direction des lames de la matrice est parallèle au grand axe des cailloux lenticulaires. Lorsque les galets sont gros et ronds, — (leur diamètre excède rarement douze pouces,) — le laminage du schiste en fait le tour et reprend sa direction normale après les avoir passés. Souvent un caillou aplati est à moitié penché sur un autre, et parmi les cailloux minces, les formes contournées ne sont pas rares. La nature de ces cailloux, surtout de ceux qui sont aplatis, est quelquefois très-confuse. En général, le quartz est facilement reconnaissable, mais le feldspath a perdu son caractère cristallin, et le mica se change en grains confus couleur vert-sombre, lorsqu'il n'a pas entièrement disparu. En outre des cailloux granitiques, il y en a d'autres qui semblent être de la quartzite. En somme, ce conglomérat ressemble beaucoup à ceux de Skafse et de Høidalmo, dans le Thelemarken supérieur, en Norvège.

Schiste conglomérat.

Caillou.

La quartzite se présente moins fréquemment que je l'aurais cru. Elle est plus abondante à l'O. et au S. O. des collines qui séparent les baies de Bachewahung et de Goulais, et dans le district qui se trouve au N. E. du Sault Ste. Marie.

Quartzite.

Dykes.

Sur la côte N., entre le hâvre et l'île Michipicoten, on peut observer la manière dont ces roches huroniennes se réunissent à la série laurentienne. Je me suis arrêté au point de jonction à l'O. de la Rivière de l'Aigle, (*Eagle River*), à l'E. de laquelle des caps à pic se composent principalement de schiste-diabase et de schiste dioritique. Quelques milles à l'O. de ces caps, sur un point qui se trouve dans une direction N. 29.5° E., en partant de l'extrémité E. de l'île Michipicoten, le granit laurentien est pénétré par d'énormes dykes de diorite basaltique dense, dont la cassure a un lustre doléritique et qui contient des fragments de granit. On trouve aussi cette diorite en larges masses qui, à proprement parler, ne sont pas des dykes, recouvrent le granit et contiennent des masses considérables de cette roche; l'une d'elles est coupée par une petite veine de diorite. De ce point à la Rivière de l'Aigle, (*Eagle River*), ces deux roches alternent sur la côte, rarement de façon à montrer une superposition régulière de diorite sur le granit, mais, presque toujours, plus ou moins en contact. Cependant la diorite devient plus fréquente vers l'E. et à la Rivière de l'Aigle, elle remplace presque entièrement le granit, prend une couleur plus claire et une structure irrégulièrement schisteuse. La direction de ces schistes est parfois très-variable; ils se contournent dans toutes les directions et leurs contorsions sont accompagnées en apparence de veines de quartz. Toutefois, après examen, on constate que les plus considérables de ces veines sont du granit, mais il est difficile de décider à première vue si ce sont des fragments contournés de cette roche ou en réalité, des veines. A la surface, elles offrent l'apparence de veines, mais elles ne suivent pas une direction rectiligne et se courbent en suivant les détours du schiste encaissant. Souvent elles s'amincissent et n'offrent plus qu'un point, puis elles disparaissent et quelques pieds ou pouces plus loin, dans la direction, reparaissent et se continuent sur une faible distance. Quelquefois, la veine s'amincit aux deux extrémités, et constitue un morceau de granit de forme lenticulaire et toujours parallèle à la stratification. Bien que ces schistes soient rarement anguleux, on ne peut les considérer que comme des fragments dont la forme a été modifiée par le contact avec la diorite.

Les observations suivantes sur la position des schistes ont été faites aux points où ils semblaient le plus réguliers; N. 83° E., plongement N.; N. 80° O. plongement 46° N.; N. 45° E., plongement 34° N. Cette dernière observation a été prise à quelque distance en remontant la Rivière de l'Aigle, (*Eagle River*). Il n'y a que deux moyens d'expliquer les phénomènes qui viennent d'être décrits. Ou le granit forme des veines pénétrant les diorites schisteuses, et alors ces dernières sont les roches les plus anciennes; ou

il a la forme de fragments contournés, et, dans ce cas, les roches encaissantes peuvent avoir une origine éruptive. Cette dernière supposition semble le plus en harmonie avec les faits établis et avec ce que nous connaissons de l'âge relatif des roches laurentiennes et huroniennes. Je ferai observer ici que dans le rapport de Foster et Whitney sur le Lac Supérieur, (Part. II. pp. 44 et 45,) des phénomènes analogues sont décrits, mais conduisent à une conclusion tout opposée, savoir : que le granit est en veines et forme la roche la plus récente. On observe des relations analogues à d'autres points de jonction sur la côte N., et la brèche particulière aux diorites déjà mentionnées se rencontre à peu de distance d'un de ces points. Un fait remarquable c'est que la diorite apposée est aussi basaltique, ainsi que le trapp qui se trouve à la jonction des deux formations au coin N. E. de la Baie de Bachewahung. Là ce trapp est à grains fins, mais il possède la cassure lustrée de la diorite basaltique. La roche laurentienne est du gneiss fortement granitique dont des morceaux sont encaissés dans la diorite noire sur laquelle, dans un endroit, le granit semble reposer. Une roche à felsite, gris-rougeâtre, avec cassure conchoïdale, se trouve au point de jonction. A l'E. de cette roche, il y a des trapps rubannés, ayant une direction N. 55° O., avec de la diorite brecciolaire et du conglomérat de la nature déjà décrite. En montant les collines, en arrière de ce point, on observe une brèche dont la matrice est de la diorite et les fragments du granit.

Les lignes de jonction entre les séries laurentienne et huronienne, ainsi qu'entre ces dernières et les roches euprifères supérieures, sont indiquées sur la carte ci-jointe, autant que j'ai pu les définir dans mon exploration.

Quant à la succession des couches, je me suis trouvé aussi embarrassé parmi les diorites huroniennes schisteuses irrégulières que parmi les granits gneissoïdes du système laurentien. Pour ce qui est de la direction générale des roches, il est presque impossible de l'indiquer, mais, dans certaines limites, on observe une direction assez constante. Dans la superficie huronienne, entre la Baie de Goulais et la Baie de Bachewahung, bien qu'on remarque parfois des directions N. E., la direction générale varie de N. 40° à N. 80° O. Sur la côte N. elle est généralement E. et O. et ne dévie généralement pas plus que de 20° au N. et au S. de ces points.

#### MINÉRAUX ÉCONOMIQUES.

Les minéraux économiques de la série huronienne, sur le Lac Supérieur, sont le fer et, en petite quantité, le cuivre. Comme vous l'avez fait observer dans la "Géologie du Canada," p. 719, "les grands lits d'hématite rouge qui se trouvent à Marquette, au N.

Minerais de fer.



“ de l'Etat de Michigan, appartiennent au terrain huronien ;” on doit donc se féliciter de ce que le même minerai caractérise les mêmes roches du côté Canadien. Les localités où l'hématite rouge a été récemment découverte et exploitée sont la Baie de Bachewahnung, et le Gros Cap, Michipicoten, et bien qu'aucune d'elles ne puisse jusqu'à présent être comparée aux gîtes de Marquette, nul doute que des explorations futures, poussées énergiquement, ne développeraient bientôt, sur la côte N., des mines aussi productives que sur le côté Américain.

Hématite.  
Bachewah-  
nung.

Le gîte de Bachewahnung est situé à environ sept milles au N. O. du village du même nom. Les roches du voisinage sont la diabase, de schiste-diabase, la diorite et le schiste dioritique ; cette dernière roche forme la paroi du gîte. La direction du gîte de minerai est parallèle à celle des roches encaissantes, mais il est difficile de préciser cette direction, vu que le minerai fait dévier la boussole. Elle se trouve pourtant entre l'E. et l'O. ou un peu N. O. et S. E. Le plongement est environ 80° N. O. Le minerai principal est le fer spéculaire, et l'hématite moins compacte est comparativement rare. Le fer spéculaire contient un mélange de magnésite sensible à l'aimant. Les deux minerais, en bandes à grains fins, sont interstratifiés de bandes semblables de jaspé rouge-sombre, et la direction de ces bandes est parallèle à celle du gîte. Ce jaspé est si abondant qu'il devient très-difficile d'obtenir un morceau de minerai pur de grosseur moyenne, par exemple de huit à douze pouces de diamètre. Bien que la structure rubannée soit souvent d'une régularité parfaite, quelquefois elle se contourne beaucoup. Très-souvent, des veines minces de quartz traversent les bandes, et des grains de ce même minéral sont mêlés au jaspé. Quelquefois, il se présente de la pyrite de fer. L'épaisseur du gîte, ainsi composé, n'est pas moindre que vingt, et, en d'autres endroits, que quarante pieds. Plusieurs ouvertures ont été faites à différents points sur la longueur du gîte, mais nulle part je n'ai observé du minerai égalant en solidité et en richesse celui de Marquette. Cependant, vu qu'à la Mine de Jackson et autres mines renommées sur la côte S., ces mélanges rubannés de minerai et de jaspé sont fréquents, il ne faut pas désespérer de trouver des assises plus riches dans ou autour de la Mine de Bachewahnung. Toutefois, si l'on en juge par les apparences actuelles, on n'extraira jamais une grande quantité de minerai excédant en richesse 30 ou 40 p. cent.

Gros Cap.

La mine de fer de Gros Cap, Michipicoten, présente de plus belles apparences en ce qui concerne la qualité du minerai. Le Gros Cap forme une petite péninsule qui se projette dans le lac en partant de la côte N. du havre de Michipicoten. La mine de fer est située près de son extrémité S. mais pas précisément à cette extrémité. La

roche qui forme cette pointe semble, par endroits, ne se composer que de pyroxène et de chlorite, et, sur d'autres points, elle passe à la diabase et au schiste-diabase. Au N. de cet endroit, les couches sont en grande partie cachées, mais de la quartzite verticale ressort dans une direction N. 63° O., et une épaisseur de 150 pieds semble occupée par un gîte de quartz semblable à celui qui accompagne le minerai. Environ 300 pieds de schiste dioritique lui font suite et lui servent probablement de base vers le N. ; ce schiste contient, par endroits, des matières calcaires et de la pyrite de fer. Ce schiste repose sur le gîte de minerai, et lorsqu'il en est le plus rapproché, a une direction N. 25° O. L'ouverture du gîte de minerai a environ dix pieds de large, mais cela ne comprend pas évidemment toute la roche à minerai, qui, en cet endroit, semble occuper une vallée suivant la direction N. O., entre les roches les plus élevées. La paroi inférieure de l'ouverture, composée en grande partie de minerai, suit une direction N. 37° O. et plonge 66° S. O. L'excavation a été faite suivant la direction du gîte, sur une distance de 120 pieds, à une profondeur d'environ 20 pieds et un niveau d'environ 10 pieds au-dessus du lac. Elle se trouve sur la côte E. de la péninsule, à un endroit très-convenable pour charger le minerai. Ce dernier est de l'hématite compacte où se trouvent intercalées des bandes de quartzite. L'épaisseur des bandes de minerai varie d'un demi-pouce à quatre ou cinq pouces. Les bandes de quartz sont quelquefois traversées par de petites fentes contenant du spath calcaire qui prend parfois, dans les cavités, une structure fibreuse et des formes botryoïdes. L'épaisseur totale du gîte de minerai est d'environ soixante pieds, mais la partie supérieure est pauvre et ne contient que du minerai disséminé en grains fins. Une bande isolée de minerai assez solide se trouve à environ six pieds de la muraille du gîte, mais, à cet endroit, le quartz est de beaucoup la roche dominante. Sa direction est de N. 20° à 30° O., et son plongement 57° S. O. En suivant la dépression qui coïncide avec cette direction, l'on aperçoit le gîte de minerai tout près du lac, au côté O. de la péninsule, mais, en cet endroit, le minerai est très-pauvre et ne présente que des variétés disséminées. Plusieurs ouvertures ont été faites sur la veine, obliquement à l'ouverture principale, mais, lors de ma visite, elles étaient remplies d'eau. A cette époque, le minerai augmentait tous les jours en richesse à la mine principale, et si cette amélioration continue, l'exploitation sera bientôt très-avantageuse. Ce minerai repose sur des schistes dioritiques calcaires dont l'épaisseur est de plusieurs centaines de pieds, et qui séparent le minerai d'un troisième gîte quartzeux où l'on a également recherché le minerai de fer, à son affleurement près du lac, au côté E. du Gros Cap. Ce gîte de minerai semble occuper une

Gros Cap. — dépression semblable qui se dirige vers l'O., où affleure un second gîte quartzeux contenant du minéral. En cet endroit, les roches ont une direction N. 30° O. et plongent à 48° S. O. Le minéral est de la même nature que celui du dernier gîte décrit, mais il est moins riche. Sous ce gîte, en se dirigeant vers la terre ferme, on trouve des schistes dioritiques, variant en couleur du vert-clair au vert-sombre, et dont la direction est mal définie par suite du nombre dominant de jointures diagonales.

Environ un mille au N. E. de la Baie de Goulais, une ouverture pour l'exploitation du cuivre a été faite dans la huitième section du canton de Fenwick et est connue sous le nom de *Palmer's Mine*. Le minéral est de la pyrite de cuivre qui se trouve dans des couches lenticulaires de quartz, parallèlement au schiste chlorité, dans une direction N. 70° O., avec plongement 61° N. La pyrite de cuivre est en très-petite quantité; on n'en discerne que quelques gros grains çà et là dans le quartz. Elle est accompagnée de pyrite de fer.

### III. SÉRIE SUPÉRIEURE CUPRIFÈRE DU LAC SUPÉRIEUR.

Au chapitre V de la Géologie du Canada, vous avez divisé cette série en groupes inférieur et supérieur. Le premier semble limité aux parties N. O. du Lac Supérieur, tandis que les roches du second groupe semblent largement développées sur L'Île Michipicoten, au Cap Mamainse et sur plusieurs autres points de la côte E. Les roches laurentiennes et huroniennes occupent généralement les terres hautes le long de la côte, et s'étendent au loin à l'intérieur des terres, mais les roches de la série supérieure cuprifère forment rarement des collines élevées; elles suivent la côte et présentent des sols rocaillieux et des bancs généralement peu élevés. La meilleure section de ces roches affleure entre la Pointe-aux-Mines et l'extrémité S. O. du Cap Mamainse. Cette série a été mentionnée à la p. 88 de la Géologie du Canada. Le contact de sa partie inférieure avec le gneiss de la Pointe-aux-Mines n'est pas visible, le point de jonction étant caché par des couches de grès dont il sera fait mention tout-à-l'heure. Les preuves de sa non-conformité avec les roches laurentiennes sur lesquelles elle repose sont néanmoins parfaitement établies dans la Géologie du Canada. Je vais essayer de donner ici la succession des roches de cette série, en commençant par les plus basses, et faisant observer que les distances ayant été mesurées au pas, sur un terrain irrégulier, les chiffres suivants ne sont qu'approximatifs :—

- Pieds.
1. Mélaphyre granulaire, composé d'un mélange à grains fins de feldspath brun-sombre et de grains anguleux d'un minéral chlorité vert-sombre, et contenant, à sa partie supérieure, des amygdales de spath calcaire et de delessite, (chlorite de fer) . . . 3,930

Pointe aux  
Mines.

Section.

*Pieds.*

2. Grès brun argileux, ayant une direction N. 20° O. et plongeant 35° S. O.....	12
3. Mélaphyre compacte gris-verdâtre, avec grains de feldspath, chlorite de fer et hématite; direction N. 10° O.; plongement 32° S. O.....	1,787
4. Conglomérat contenant des cailloux granitiques et gneissoides..	852
5. Mélaphyre granulaire contenant du feldspath qui passe au blanc sous l'action atmosphérique et de la chlorite vert-sombre. ....	426
6. Grès.....	20
7. Trapp brun-sombre, compacte.....	71
8. Conglomérat.....	70
9. Mélaphyre vert-sombre, légèrement amygdaloïde.....	710
10. Conglomérat.....	43
11. Mélaphyre, direction N. 5° O.; plongement 30° O.; grains fins, couleur brun-sombre.....	1,207
12. Conglomérat.....	71
13. Mélaphyre granulaire, contenant du feldspath rouge-brun et de la delessite en abondance.....	355
14. Conglomérat.....	35
15. Mélaphyre rouge-vert, à grains fins, devenant amygdaloïde à la partie supérieure du gîte; direction N. 20° O., plongement 35° S. O.; au point de jonction avec le conglomérat N. 15° O. > 45° S. O.....	489
16. Conglomérat avec une petite couche de grès, cette dernière ayant une direction N. 17° O. et plongeant 40° S. O.....	163
17. Trapp compacte brun-sombre, crystallin.....	340
18. Conglomérat.....	170
19. Mélaphyre.....	160
20. Conglomérat, direction N. 5° O. et plongeant 42° O. à la jonction avec les roches de recouvrement.....	204
21. Mélaphyre.....	240
22. Conglomérat, direction N. 12° O. Dans cette couche, les cailloux sont plus petits que dans celles qui ont été mentionnées jusqu'à présent.....	34
23. Mélaphyre, direction N. 23° O., plongement 37° S. O.....	682
24. Conglomérat et grès, direction N. 14° O. et plongement 44° S. O.....	12
25. Mélaphyre; direction N. 33° O.; plongement 28° S. O.....	250
26. Couches cachées.....	160
27. Mélaphyre granulaire et couleur vert-rougeâtre, direction N. 30° O., plongement 18° S. O.....	25
28. Couches cachées.....	125
29. Mélaphyre; direction N. 33° O., plongement 28° S. O.....	272
30. Couches cachées.....	180
31. Mélaphyre, en partie amygdaloïde.....	436
32. Couches cachées.....	400
33. Conglomérat, composé de cailloux des roches laurentiennes et d'une matrice de grès rouge.....	330
34. Couches cachées.....	172
35. Mélaphyre, direction N. 35° O.; plongement 20° S. O.....	100
36. Conglomérat dans lequel les cailloux sont formés, en plus grande partie que dans toutes les couches précédentes, de variétés	

	<i>Pieds.</i>
amygaloïdes et autres de Mélaphyre. Direction N. 20° O., plongement de 25° à 30° S. O. à la jonction avec la roche de recouvrement. ....	50
37. Mélaphyre granulaire gris-rougeâtre, devenant amygaloïde à la partie supérieure. ....	200
38. Grès, direction N. 30° O. et plongement 24° S. O. ....	12
39. Conglomérat, contenant çà et là des feuillets de grès, direction N. 40° O. et plongement 15° S. O. ....	30
40. Mélaphyre lustré vert-sombre, direction, à sa jonction avec le conglomérat sur lequel il repose, N. 50° O. et plongement 30° S. O. ....	114
41. Couches cachées. ....	137
42. Mélaphyre, direction N. 50° O. et plongement 29° S. O. ....	16
43. Couches cachées. ....	114
44. Mélaphyre vert-rougeâtre sombre, direction de N. 50° à 55° O. et plongement de 21° à 25° S. O. ....	300
45. Mélaphyre lustré vert-sombre; N. 25° O. > 20° S. O. ....	250
46. Trapp compacte à grains fins, contenant des géodes d'agate, dans lesquelles le spath calcaire occupe fréquemment le centre. ....	350
47. Conglomérat porphyrique et grès, N 8° O. > 21° O. ....	30
48. Trapp compacte à grains fins, contenant des agates en plusieurs endroits. ....	72
Total. ....	16,208

Les roches sus-mentionnées offrent un bel affleurement le long de la côte O. de Mamainse, les couches les plus élevées formant les roches de l'extrémité S. O. du Cap. On remarquera que, sur l'épaisseur totale de 16,208 pieds, les conglomérats occupent 2,138 pieds. Le reste se compose de couches de roches plus ou moins cristallines, qui lorsqu'elles ont le grain très-fin ont été appelées trapps, bien que leur composition chimique les rapproche peut-être davantage du mélaphyre, nom que j'ai appliqué aux variétés granulaires dont la composition minéralogique est suffisamment visible. La succession des diverses couches sus-mentionnées est bien régulière, mais, en les suivant à l'intérieur des terres, on constate qu'elles s'amoinissent, disparaissent et sont remplacées par d'autres. C'est surtout ce qui arrive pour les conglomérats. Lorsque les couches se continuent, on pourra répéter la section ci-dessus sur la côte S. et en tournant l'Anse aux Crêpes. Mais, à cet endroit, bien que quelques-uns des lits de trapps aient la même direction et le même plongement que sur la côte O., il n'y a pas la même régularité et le même développement de conglomérats. De plus, il existe des signes de perturbations considérables, et d'un choc de la roche des couches ignées et du grès qui, en cet endroit, semble très-contourné et quelquefois vertical. Au détour de la côte S. de Mamainse, en partant de l'Anse aux Crêpes, on observe des couches de grès très-tourmentées et

plongeant à l'intérieur des terres. Autant que j'ai pu m'en assurer, leur direction est environ N. 85° O., et leur plongement de 25° à 40° N. Le grès a une teinte rouge et contient des raies et des taches d'une substance feldspathique, couleur café au lait, qui forme aussi des bandes traversant la stratification. Plusieurs fentes étroites, remplis de spath calcaire, traversent aussi les couches. Le même grès se continue sur un parcours d'environ cent-quarante verges à l'O. et devient de plus en plus tourmenté; la substance feldspathique s'y trouve enchassée entre les feuillets. A l'endroit où les couches sont régulières, la direction est N. 10° O. et le plongement 52° E. Plus loin, à l'O., la direction devient N. 52° E. avec un plongement vertical qui, par endroits, est 75° S. O. Là le grès forme une brèche dans laquelle on trouve des morceaux d'un pouce à un pied de diamètre, invariablement anguleux, et une matrice composée de la substance feldspathique blanche sus-mentionnée, et contenant parfois du spath calcaire. Encore plus loin, à l'O., les couches sont cachées sur un parcours de deux-cent-verges; là, des couches de grès calcaire gris-bleuâtre affleurent dans une direction N. 40° E. et avec un plongement 75° S. E. De ce point, sur un nouveau parcours de trois-cents verges N., du grès tourmenté occupe la côte dans les endroits où les couches ne sont pas cachées. Il est suivi d'une brèche semblable à celle qu'on vient de mentionner, avec des fragments anguleux de grès, puis des couches de roches de trapp, direction N. 75° O., plongement 40° S. O. Des roches de cette nature couvrent la côte, sur un nouveau parcours d'un mille et demi N. O., là où elles ne sont pas cachées. A ce point, le grès reparait dans des couches presque verticales mais cependant très-courbées. Il est couvert d'une brèche composée de fragments de grès et d'une matrice de trapp qui, à son tour, est recouverte de trapp régulier. En plusieurs endroits, il semble évident que le trapp altéré se trouve sur les saillies relevées et contournées du grès.

Outre la brèche sus-mentionnée, d'autres roches d'une nature particulière se trouvent à la jonction du grès et du trapp. L'une d'elles ressemble à du porphyre à base de quartz et une autre paraît contenir des fragments de trapp reliés ensemble par le même porphyre quartzeux. Ces roches mêlées occupent environ un quart de mille de la côte. Au N. O., bien que les grès paraissent encore, ils deviennent moins fréquents, et les trapps qui les recouvrent sont plus réguliers et prennent graduellement la même direction et le même plongement que les couches de la côte O. décrite plus haut. Les collines au N. de l'Anse aux Crêpes se composent des mêmes assises de mélaphyre et de conglomérat observées sur la côte O., avec la même direction et le même plongement.

A d'autres points, sur la côte E. du lac, où les roches de la nature Mélaphyre.

du mélaphyre ont été observées, la superficie que ces roches occupent est très-limitée et bornée à des bandes étroites et basses qui forment une grève rocheuse entre le lac et les roches laurentiennes et huroniennes qui sont beaucoup plus élevées. Dans l'anse la plus O., sur la côte S. de la Baie de Bachewahung, on observe du grès rouge, direction N. 12° O., plongement 15° S. O. Il est interstratifié de conglomérats dont les cailloux se composent principalement de quartzite, de schiste vert-sombre et de conglomérat de jaspé rouge, et proviennent évidemment des roches huroniennes qui se trouvent en arrière. Leur diamètre varie d'un à douze et dix-huit pouces. La matrice est généralement du grès rouge. Mais les interstices sont fréquemment remplis de quartz. A peu de distance en suivant la côte au N. E., il y a des affleurements de tuf de mélaphyre brun-rougeâtre, contenant des amygdales de spath calcaire et de quartz, et dont la matrice est très-molle et en décomposition. Les couches semblent se diriger N. 8° E. et plongent de 25° à 29° O. Elles ressemblent donc au grès et au conglomérat. Plus loin au N. E., la roche devient plus compacte, prend une couleur de vert-rougeâtre, et présente des courbes d'un écoulement volcanique semblable à celui que vous avez décrit sur l'île St. Ignace, (Géol. du Canada, p. 77.) Les géodes deviennent moins fréquentes et se composent exclusivement d'agate. La roche voisine au N. E. est du grès rouge-clair, direction N. 65° O. et plongement de 35° à 40° N. E. Son contact avec le trapp n'est pas visible, mais son plongement fait supposer qu'il a été tourmenté par cette roche. Une grande épaisseur de ce grès affleure à cet endroit, en couches fréquemment verticales, se dirigeant, en général, E. et O. ou N. O., plongement de 35° N. à 57° S., et offrant au moins deux axes anticlinaux.

Roches érup-  
tives.

Les roches de trapp qui entourent la base S. O. du Gros Cap, bien qu'assez rarement amygdaloïdes offrent à première vue l'aspect des mélaphyres.\* Elles sont quelquefois à gros grains, se composent de feldspath gris-rougeâtre, de chlorite de fer (delessite) vert sombre, et de quelques taches d'épidote vert-jaunâtre. Elles passent quelquefois à des variétés à grains plus fins, mais deviennent rarement impalpables et leurs parties constituantes sont toujours distinctes. Je n'ai pas observé de grès en contact avec les trapps, mais on aperçoit une large masse de porphyre quartzeux à une faible distance de la côte.

Un autre développement considérable de trapps et de grès se trouve au N. de la Pointe aux Mines, mais vous l'avez décrit en détail dans la Géologie du Canada, p. 88.

\* Voir la note sur le mélaphyre, p. 164.

L'origine éruptive des mélaphyres et trapps de cette série est démontrée non-seulement par leur caractère cristallin et par quelques-unes de leurs relations de contact avec des roches évidemment sédimentaires, mais aussi par le fait de leur présence, en masses intrusives, dans le gneiss de la Pointe aux Mines et le gneiss grani-  
toïde de la Chute de Chippewa. A ce dernier endroit, le mélaphyre est en forme de dyke et, à la Pointe aux Mines, il présente un dôme complètement entouré de roches gneissoïdes. De plus, les membres inférieurs de la série de Mamainse sont coupés par de nombreux dykes ne différant que peu des mélaphyres à grains fins. Dans quelques-uns on peut distinguer les parties constituantes de cette dernière roche, mais elles sont presque toutes impalpables, varient en couleur du brun-rougeâtre au vert-sombre, et offrent fréquemment, sur leurs parois, des bandes de couleurs un peu différentes qui sont parallèles aux murailles de la veine.

D'après ce qu'on vient de voir, il semblerait que, sur plusieurs points, il existe des signes de l'existence d'un grès d'un âge plus ancien que les couches de trapps et les conglomérats, et l'on peut supposer que ce grès appartient au groupe inférieur de la série cuprifère supérieure. Toutefois, vous avez fait remarquer (Géol. du Canada pp. 90-91,) qu'il y a sur la côte E. des superficies considérables de grès horizontaux dont l'inclinaison, combinée avec le fait qu'ils n'intersectent pas les dykes de trapps, "semble établir l'opinion que les grès peuvent recouvrir d'une manière discordante les roches qui, associées au trapp, constituent la formation cuprifère." A l'appui de l'opinion que vous exprimiez, j'ai l'honneur de vous informer qu'au S. de la Pointe aux Mines et au point où la formation de Mamainse s'unit aux roches laurentiennes, le membre inférieur de la première est couvert, d'une manière discordante, par des grès bleuâtres et gris-jaunâtres, direction N. 50° E., et plongement 18° N. O. L'assise inférieure est du conglomérat avec cailloux de trapp et de granit et une matrice schisteuse bleuâtre, à grains fins. Cette couche a environ six pieds d'épaisseur et est suivie de trente pieds de grès en couches minces et dont quelques parties fourniraient d'excellentes dalles. Quelques-unes des surfaces présentent des rides très-prononcées. Audessus se trouvent des couches schisteuses qui se désagrègent rapidement, et dans lesquelles il y a des concrétions sphéroïdes de cinq à dix pouces de diamètre. Il n'est pas possible de déterminer l'épaisseur totale de ces grès, vu qu'ils se continuent audessous du niveau du lac. Lithologiquement, ils ressemblent aux grès que l'on trouve au N. de la Pointe aux Mines.

Avant de parler des minéraux économiques, je dois signaler les roches cuprifères supérieures de l'île Michipicoten. Bien que leurs

Roches érup-  
tives.



Michipicoten:

caractères distinctifs aient été indiqués par vous, (Géol. du Canada, p. 86,) j'y ajouterai quelques détails.

La roche inférieure se trouve près de l'eau, au coin N. O. de l'île, et on peut la distinguer, même à distance, par sa couleur rouge. Cette couleur est due au feldspath qui en forme la partie constituante principale et a une teinte presque cramoisie. Il est aisément fusible et, en chauffant, il perd sa couleur rougeâtre. Avec la chlorite vert-sombre, lustrée et aisément fusible, ce feldspath forme une roche cristalline compacte à grains fins qui, bien que ne ressemblant pas à la plupart des mélaphyres, doit cependant être rangée dans cette catégorie. Elle ne présente aucune trace de structure amygdaloïde ou schisteuse. Cette roche est suivie d'un mélaphyre ressemblant davantage à ceux de Mamainse. Sa partie feldspathique est gris-pourpré et elle est parsemée de petits grains chlorités verts. Elle devient souvent amygdaloïde et, dans ce cas, les grains chlorités sont plus fins et la roche elle-même plus sombre : elle prend une couleur brune, pourprée. C'est dans cette bande qu'on a trouvé le cuivre natif des côtes O. et N. de l'île. A l'endroit appelé La Mine d'Argent, sa direction est N. 60° E. et son plongement de 30° à 32° S. E. Là est unie au mélaphyre, près des travaux entrepris par la compagnie dite "*Quebec and Lake Superior Mining Company*," une brèche sur laquelle on a fait des excavations pour la recherche du cuivre. Elle se compose de petits fragments de mélaphyre dont quelques-uns ont une couleur bien tranchée tandis que d'autres ont passé au gris-rougeâtre sous l'action atmosphérique. Le mélaphyre est encaissé dans une matrice terreuse couleur brun-rougeâtre et composée très-probablement d'éléments mélaphyriques très-divisés, vu qu'elle est aisément fusible au chalumeau. Les mélaphyres cristallins, en cet endroit et à la Mine d'Argent, sont entourés d'un trapp presque impalpable offrant une tendance à la structure conchoïdale. Sous l'action du chalumeau, cette roche se transforme en un verre noir dont la densité est 2.712. En quelques endroits de la côte N., elle présente une structure grossièrement prismatique. Aux mines de cuivre, elle a une apparence schisteuse et une densité de 2.781 ; à sa jonction avec le mélaphyre sur lequel elle repose, cette structure schisteuse est très-tourmentée et le trapp contient des fragments de mélaphyre. La ligne de jonction n'est réellement bien définie que par la brèche qui semble l'accompagner. Ce trapp noir,—ou ses variétés,—se continue jusqu'à la pointe la plus O. de l'île, et un peu plus au S. on trouve la couche de conglomérats mentionnée par vous dans la Géologie du Canada, p. 88. Les cailloux sont parfois granitiques, mais se composent fréquemment de porphyrite à grain fins dans laquelle on peut discerner des cristaux fins de feldspath. Quelquefois on y observe aussi des cailloux contenant

de l'agate. La matrice est composée de débris, à gros grains, de porphyrite ou de trapp. Elle est suivie de trapp noir-verdâtre, direction N. 63° E., plongement 36° S. E. Sa matrice est à grains très-fins et contient de petits cristaux brillants d'une couleur brune. Sa densité est 2.728 et elle se transforme aisément en un verre noir sous l'action du chalumeau. Elle est séparée en larges blocs.

Michipicoten.

Vient ensuite un mélaphyre porphyrique avec la matrice ordinaire rouge-verdâtre, grains assez fins, dans laquelle le feldspath domine et où l'on aperçoit des petits cristaux de feldspath aciculaires, couleur de chair et dans lesquels il se présente des plans de olivage striés. La densité de la roche est 2.619 et, bien qu'elle soit fusible aux saillies, elle n'a pas autant ce caractère que les deux roches précédentes; direction N. 55° E., inclinaison, 26° S. E. Elle est séparée en blocs par des plans de division bien prononcés mais qui ne sont pas toujours perpendiculaires à l'inclinaison. Dans la partie supérieure de la couche, la matrice de la roche a le grain plus gros, et ses parties constituantes sont évidemment le feldspath et la chlorite parsemés de petits cristaux porphyriques. Le feldspath prédomine dans la matrice et détermine la couleur de la roche qui est le rouge-sombre. Sa densité est 2.626 et elle est fusible, bien qu'avec une certaine difficulté, au chalumeau. Les plans de division forment, en cet endroit, des angles de 116° et 76° avec celui de la couche. Les couches qui suivent immédiatement cette roche sont cachées, mais, si l'on en juge par les masses désagrégées de la grève, elles se composent de conglomérat et de tuf. Audessus de ces couches on retrouve le trapp verdâtre, ou noir-grisâtre, dont la densité est 2.675 et qui se transforme aisément en un verre noir, au chalumeau.

Audessus de ces couches, vient le mélaphyre compacte dont la masse à grains fins est un mélange tacheté de matières grises-rougeâtres et vertes. Il a une tendance à se séparer en dalles. Sa densité est 2.67 et, en fondant, il produit des éclats fins d'un verre brun-noir. Vient ensuite un trapp noir-verdâtre compacte qui contient de nombreuses veines brecciolaires de quartz. Sa densité est 2.612 et, en fondant, il produit des éclats fins d'un verre noir. Les roches qu'on vient de décrire et qui ont reçu la dénomination de trapps, à cause de leur structure à grains fins ou impalpable et de leur aspect presque basaltique en certains cas, sont réellement des mélaphyres compacts, comme le prouvent leurs faibles densités. Les seules roches avec lesquelles on pourrait les confondre, c'est-à-dire les trapps de la famille des dolérites, sont beaucoup plus denses. D'après Senft, la densité de la dolérite varie de 2.75 à 2.96, et celle du basalte de 2.9 à 3.2.

Voici la liste des roches qui constituent la péninsule sur la côte

Michipicoten, S. de l'île, entre le hâvre et l'extrémité O. :—La couche inférieure est du trapp compacte gris-vert sombre, qui, par la fusion, se transforme en un verre noir et possède une densité de 2.927. Cette densité le rapprocherait davantage des basaltes qu'aucune des roches précédentes, cependant la présence de géodes d'agate indique qu'il est allié aux mélaphyres. De plus, sur une autre partie de la couche, bien que la couleur soit plus sombre, la densité n'est que 2.869, et un autre échantillon, pris à la partie supérieure de la couche et couleur noire-grisâtre, a donné une densité de 2.87. Les directions et inclinaisons suivantes ont été observées à différents points de la couche : N. 83° O., plongement 30° S. ; N. 70° E., plongement 32° S. ; E. N. 70° E., plongement 22° S. Audessus des couches précédentes, on rencontre un trapp compacte gris-brunâtre offrant une cassure particulière, courbe et schisteuse. Lorsqu'il est en éclats fins, il se change, sous l'action du chalumeau, en un verre noir-brunâtre dont la densité est 2.792, direction, N. 85° E., plongement 17° S. Un autre échantillon de la même couche a donné une densité de 2.652, et un troisième, couleur de gris verdâtre, n'a donné que 2.589. Ce dernier avait une cassure conchoïdale, et le chalumeau ne fait qu'en polir les arêtes ; il ressemble donc davantage à la roche felsite.

Audès des roches qui affleurent sur la côte S. de l'île, entre le hâvre et l'extrémité E., on observe les roches suivantes dans l'ordre de leur superposition :—La première est un trapp noir impalpable, avec une cassure imparfaitement conchoïdale et parfois tout-à-fait irrégulière. Cette roche constitue la pointe E. à l'entrée du hâvre. Elle a quelque ressemblance avec le feldspath résinite, mais diffère de cette roche par sa densité qui est 2.774, et par sa fusibilité en un verre noir. Elle possède un lustre brillant et légèrement résineux et contient parfois un crystal incolore de feldspath triclinique. La couche semble avoir une direction N. 68° E. et un plongement 15° S. E. Il offre des plans de séparation à angle droit, ou à-peu-près, avec l'inclinaison de la couche, et l'on observe des veines d'agate qui semble accompagner les jointures de division. La roche ressemble beaucoup à la porphyrite mais est trop aisément fusible et trop dense pour être identifiée à cette roche. Elle semble offrir un intermédiaire entre la porphyrite et le mélaphyre.

Quelques couches cachées semblent exister entre cette roche et un trapp luisant gris-verdâtre qui, ayant une densité de 2.898 et étant aisément fusible, peut être considéré comme du mélaphyre compacte ; direction N. 70° E., inclinaison S. Plus loin, à l'E., en suivant la côte, on aperçoit des roches sur lesquelles le trapp repose évidemment et qui se composent de variétés du trapp résineux déjà décrit. Traversant de nouveau ces roches en ordre

ascendant, on arrive à une brèche composée de fragments de mé- Michipicoten.  
laphyre brun-sombre, cimentés ensemble par du sable de trapp  
rouge-brun. Ce mélaphyre est suivi d'un trapp luisant noir-grisâtre  
à grains fins, dont la direction est N. 60° E., et le plongement 25° S.  
Il contient de nombreuses veines brecciolaires imparfaitement paral-  
lèles à sa direction et remplies d'agate, de quartz et de spath calcaire.  
Audessus de cette roche, les couches sont cachées et la première  
roche visible est du trapp noir-grisâtre qui contient de nombreuses  
géodes de quartz, a une densité de 2.753 et se transforme aisément,  
par la fusion, en un verre noir. Vient ensuite du trapp noir-bleuâtre,  
contenant des agates, direction N. 70° E., inclinaison 12° S. Sa  
densité est 2,852 et, par la fusion, il se transforme, mais avec moins  
de facilité que le précédent, en un verre noir-brunâtre. Suit une  
brèche de trapp ressemblant beaucoup à celle qui a été mentionnée  
en dernier lieu, et à laquelle succède du trapp gris-verdâtre, sombre,  
à grains fins, dont la couche distincte a une direction N. 86° E., et  
un plongement de 20° S. Sa densité est 2.87, et, par la fusion, il  
se change, bien que peu aisément, en un verre noir-brunâtre. On  
remarque, dans cette roche, des jointures sinueuses qui forment  
un angle droit avec le plan de la couche et sont quelquefois accom-  
pagnées de spath calcaire. Plus haut, l'on trouve d'autres variétés  
de cette roche, et enfin toute la couche est recouverte d'une porphy-  
rite dont la matrice est rouge-brune, difficilement fusible, et contient  
des grains feldspathiques incolores et confus, avec d'autres d'une  
couleur vert-sombre. Sa couche, peu distincte, semble avoir une  
direction N. 45° E., et un plongement 32° S. E.

Toute cette masse est recouverte d'un trapp noir brillant et impal-  
pable, ressemblant au feldspath résinite, et dont la pesanteur spéci-  
fique est seulement 2.573. Il est fusible en un verre brun et contient  
parfois de petits cristaux incolores de feldspath. Par leur accumu-  
lation, ces derniers forment une roche ressemblant beaucoup au  
feldspath résinite porphyrique qui est considérablement développé  
sur la côte S. E. de l'île. Les cristaux de cette roche sont fréquem-  
ment tricliniques. La matrice noire brillante est fusible en un  
verre pustulé, et la densité moyenne de la roche varie de 2.631 à  
2.678. La densité de la roche dans laquelle il n'y a pas de cristaux  
étant moindre que la densité ordinaire des mélaphyres, (2.63 à 2.72,) et  
de beaucoup inférieure à celle du vrai feldspath résinite, il sem-  
blerait raisonnable de classer ces deux roches ressemblant au  
feldspath résinite parmi les porphyrites, ou du moins parmi les por-  
phyres qui ne contiennent pas de quartz et avec lesquels ils ont  
probablement les mêmes relations que les feldspaths résinites avec  
les porphyrites felsitiques. Cette classification semblerait justifiée  
par l'apposition de la variété porphyrique des feldspaths résinites

Michipicoten. avec la vraie porphyrite. La matrice de cette dernière roche a une couleur grise-verdâtre et est difficilement fusible. Les cristaux de feldspath qui s'y trouvent encaissés semblent être les mêmes que dans le feldspath résinite porphyrique, mais n'ont aucune transparence. Sur l'île Michipicoten, la roche que l'on vient de décrire paraît se trouver au sommet des roches cuprifères supérieures.

Voici l'épaisseur approximative de cette série de couches :

Mélaphyres chlorités, porphyriques et compactes, avec conglomérats.....	10,000 pieds.
Mélaphyres compactes, avec amygdales d'agate.....	4,500 "
Trapps résineux, porphyrites et brèches.....	4,000 "
Total.....	18,500 pieds.

En comparant les roches de l'île Michipicoten à celles de Mamainse, on est porté à croire que les roches de la dernière série n'affleurent pas sur l'île Michipicoten, et que les roches les plus élevées de la formation de Michipicoten ne se développent pas à Mamainse, ou se trouvent sous les eaux du lac au S. O., du promontoire. Il serait donc juste, en évaluant l'épaisseur des roches supérieures cuprifères de la partie E. du Lac Supérieur, d'ajouter à la formation de Mamainse les 4,000 pieds sus-mentionnés de trapps résineux ou porphyrites, ce qui donnerait une épaisseur totale de 20,000 pieds.

On penserait que naturellement les couches de la côte S. de l'île Michipicoten doivent, d'après leur direction et leur inclinaison, se répéter sur le côté E. Mais, comme à Mamainse, cette attente est trompée lorsqu'on examine les roches de la côte E. Les couches supérieures, composées des porphyrites décrits plus haut, semblent assez régulières, mais audessous l'on trouve le mélaphyre brecciolaire, le mélaphyre chlorité coupé par du porphyre quartzeux et d'autres roches dont les assises sont très-confuses. Parmi ces roches, les suivantes se présentent en larges masses. La première est une roche dont la matrice est impalpable, couleur de chair, et dans laquelle il y a de nombreux grains de quartz et d'autres particules molles, d'une couleur plus claire qui semblent très-aptés à s'altérer sous l'action atmosphérique ; ces diverses circonstances, lorsqu'elles se produisent, donnent à la roche un aspect légèrement poreux. Il s'y trouve aussi des grains rouge-clair et semi-crystallins qui sont peut-être du feldspath. La matrice est fusible, seulement par éclats minces, en un émail blanc. La roche a une cassure irrégulière et une pesanteur spécifique de 2.493. Ce dernier fait indiquerait qu'elle est de la nature des phonolites, mais ses autres propriétés la classeraient parmi les porphyres trachytiques. L'autre roche qui occupe une superficie considérable, semble être de vrai porphyre felsitique, bien que les cristaux de feldspath y soient souvent très-

confus. Elle contient, en outre, de nombreux grains de quartz dont le diamètre est quelquefois d'un huitième de pouce, et une matrice rouge-sombre, à grains fins, difficilement fusible. Les densités de trois échantillons différents ont donné 2.548, 2579 et 2.583. La couche de la roche, si elle existe, est très-mal définie; mais par endroits, la roche indique une tendance à se séparer en dalles. Au coin N. E. de l'île, elle semble recouvrir, d'une manière discordante, des couches de trapps qui, en cet endroit, prennent à peu près la direction et l'inclinaison ordinaires, savoir: N. 72° E., inclinaison, 25° S. E.

Les îles situées au S. du havre, sur la côte S., sont composées d'une roche particulière qu'on ne rencontre nulle part sur l'île principale. Cette roche a une matrice impalpable couleur de chair, sombre, avec une dureté presque égale à celle de l'orthose, et l'on y discerne de petites taches d'une matière molle couleur de blanc-jaunâtre. Il s'y trouve aussi des grains couleur de chair claire, ce qui semblerait indiquer un commencement de cristallisation du feldspath. La matrice est difficilement fusible en un verre pustulé incolore, et la densité moyenne de la roche, lorsque celle-ci est fraîchement cassée, est de 2,469. Un morceau terni au blanc-grisâtre sur le côté, par suite de son voisinage d'une jointure dans la roche, a donné une pesanteur spécifique de 2.477. Quelques parties de la roche ont une structure légèrement poreuse qui, néanmoins, ne se présente dans aucun des morceaux dont la densité a été déterminée. On n'a pas observé de structure schisteuse; au contraire, la cassure de la roche est très-irrégulière. En réunissant tous les caractères sus-mentionnés et tenant surtout compte de la faible densité de la roche, on pourrait la classer parmi les phonolites trachytiques.

Phonolite.

Dans le cours de mon exploration, j'ai recueilli de nombreux échantillons des roches que j'ai rencontrées dans les trois systèmes examinés, et je vous transmets, en même temps que ce rapport, un échantillon de chacune des roches décrites plus haut, en sorte que, si cela était nécessaire, on pourra les étudier plus en détail.

#### MINÉRAUX ÉCONOMIQUES.

Je ne signalerai pas tous les minéraux économiques que j'ai rencontrés, parceque ce travail a déjà été fait dans la Géologie du Canada. J'insisterai néanmoins sur les localités où l'exploitation des mines a été faite, sur une assez grande échelle, et je vous soumettrai quelques observations sur la meilleure méthode de développer les ressources minérales de cette région.

A l'époque de ma visite, aucune exploitation minière importante ne se faisait dans les roches supérieures cuprifères de la côte E. du

Cuivre.

Copper.

Lac Supérieur. Un an plus tôt, M. Fletcher avait commencé des opérations sur la propriété de la compagnie dite "Quebec and Lake Superior Mining Company," sur la côte N. O. de L'île Michipicoten. Il avait réussi à intéresser quelques capitalistes de New-York à son entreprise et fait parvenir sur l'île une machine à vapeur et autres appareils, lorsqu'à la suite de difficultés pécuniaires, les travaux furent suspendus, l'outillage saisi et la place abandonnée. Je trouvai la mine remplie d'eau, à l'exception du puits le plus N. E. dont je ne pus même atteindre le fond parce qu'il était aussi recouvert d'eau. Je descendis à une profondeur de quarante pieds où je trouvai un banc d'alluvion coupé à l'E. sur environ quinze pieds et d'autres traces d'essai. La direction du gîte sur lequel on a creusé le puits est N. 75° E., et conséquemment parallèle à celle des roches adjacentes. L'inclinaison du gîte et du puits est de 75° S. E. Il y a une jointure prononcée sur la base du puits, mais je n'en ai observé aucune sur les parois verticales. A la surface, ces parois sont formées de mélaiphyre à grains fins composé de feldspath, de chlorite (delessite) et d'une petite quantité de mica. La roche du gîte, telle que visible sur la voûte du banc d'alluvion, est une amygdaloïde couleur de chocolat et tufacée, contenant, dans ses cavités, du spath calcaire, de la delessite et du cuivre natif. La matrice contient fréquemment des grains feldspathiques couleur de brun-clair, de l'épidote verte-jaunâtre, et des veines ou taches irrégulières de spath calcaire dans lesquelles le cuivre natif est disséminé. Somme toute, la gangue, si on peut l'appeler ainsi, a quelque ressemblance avec le filon *Pewabique* de la côte S., bien qu'on n'y ait observé aucune portion de la *green-earth* (*terre-verte*) qui semble caractériser les parties les plus riches du gîte. La largeur, dans la voûte du banc, sur laquelle le cuivre natif est disséminé, était au moins de trois pieds, et il m'a semblé que cette épaisseur pourrait contenir une moyenne d'un à un et demi p. cent de minerai. Toutefois, pour obtenir quelque certitude à cet égard, on devra attendre un essai de broiement. Il est fort regrettable que la récente tentative d'exploiter cet emplacement n'ait pas réussi, vu que, si l'on juge par analogie avec les gîtes de la côte S., l'exploitation aurait pu devenir avantageuse. Cependant la proximité de l'eau pourrait devenir une source de difficultés lorsqu'on atteindrait une certaine profondeur, vu que le plongement du gîte au S. O. conduit dans le lac. Mais il peut y avoir à l'E. une grande étendue de terrain dont l'exploitation ne présenterait pas cet inconvénient. Je n'ai pu juger de la valeur cuprifère des autres puits parce que l'excavation faite dans la couche de conglomérats était complètement remplie d'eau.

La "Quebec and Lake Superior Mining Co." semble avoir fait ses opérations les plus considérables immédiatement au N. de la

Pointe-aux-Mines, à la jonction des roches laurentiennes avec celles de la formation supérieure cuprifère. Là, on voit les ruines de plusieurs constructions et d'un moulin à broyer avec dix pilons, d'une roue hydraulique, etc., etc. Le banc de minerai est audessus du moulin à broyer et à l'extrémité d'un conduit qui, a environ 220 pieds de son embouchure, communique à la surface, avec un puits d'environ quarante pieds de profondeur. La direction du conduit est S 10° O., tandis que celle du trapp dans lequel il est introduit est N. 6° O. et son plongement 48° O. Le conduit se continue passé le puits, dans la direction S. 50° O., sur une longueur d'environ trente pieds, et pénètre le gneiss sous-jacent. La ligne de jonction est très-prononcée, direction N. 53° O., inclinaison 37° N. E. Par endroits, au fond du conduit, le trapp présente des fragments de gneiss. A l'extrémité d'un banc d'alluvion qui se dirige au S. E. près de l'extrémité du conduit, il y a un puits rempli d'eau. Ce puits est creusé dans le trapp, mais il est probable qu'il coupe le gneiss à peu de distance. Quant à la veine explorée en cet endroit, elle se trouve aussi dans le trapp, mais ne peut pas être à plus de vingt pieds du gneiss. Elle est très-pourrie et décomposée, ne semble pas avoir de parois définies et être comblée en grande partie par des morceaux de la roche qui forme la paroi. Elle ne paraît pas contenir une quantité considérable de minerai. Si l'on en juge par les amas qui se trouvent sur le banc de minerai, elle contient, outre ces fragments de roche, du spath calcaire, du quartz, du spath pesant ou barytine, du minerai de fer spéculaire, du cuivre vitreux, du cuivre pourpré et de la pyrite de cuivre. La quantité de ces trois derniers minéraux semblerait indiquer que la veine n'est pas riche. Cette opinion est établie par le fait que la veine a été dûment essayée puis abandonnée.

Les veines qui ont été exploitées sur la saillie N. de la Baie de Mamainse se trouvent dans le mélaphyre qui paraîtrait correspondre au gîte marqué 21 sur la section de la côte. Il repose aussi sur des conglomérats, direction, au point de jonction, N. 23° O., plongement, 35° S. O. D'autres saillies plus élevées de trapp et de conglomérats s'élèvent en arrière et correspondent à celles de la côte. Les veines exploitées en cet endroit forment un réseau de crevasses, d'un à cinq dixièmes de pouce de diamètre, qui contiennent du spath calcaire, du cuivre vitreux, du cuivre pourpré et de la pyrite de cuivre, mais la grande masse de la veine est composée de trapp, et en considérant ce trapp comme partie de la veine, la largeur de cette dernière serait d'environ douze pouces. Il y a un grand nombre de ces veines, mais aucune ne semble promettre beaucoup à l'exploitation. Les autres veines qui se trouvent dans le mélaphyre bordant la côte de la Baie de Mamainse, et marqué 23 dans la section, ont été peu ou



Cuivre. point explorées. Leur direction varie de  $40^{\circ}$  à  $55^{\circ}$  E. et elles plongent au S. O. Elles se composent principalement de spath calcaire et contiennent aussi du quartz, de la calcédoine, du jaspé, de l'hématite et de petits grains de minerai de fer spéculaire et de cuivre vitreux, enfin de faibles portions de pyrite de cuivre et de cuivre pourpré. La quantité de ces deux derniers minéraux contenue dans les veines n'a pas d'importance.

Il est inutile d'indiquer ici le résultat des observations prises pour déterminer la direction, l'inclinaison, etc., des veines dans les roches cuprifères, parceque, selon toutes les apparences, ces veines n'ont aucune valeur économique. Elles sont très-nombreuses et remplies principalement de spath calcaire; elles suivent parallèlement et coupent quelquefois les couches de mélaphyre. Lorsqu'elles coupent ces couches près de la côte, non-seulement elles sont dégradées par l'eau, mais en même temps les eaux du lac creusent et enlèvent des masses considérables de la paroi. Il n'est pas probable que la valeur minérale de toutes ces veines soit appréciable, et, si pauvres qu'elles paraissent, il ne faudrait pas supposer non plus qu'elles sont toutes sans aucune valeur. On peut, à cet égard, tirer quelques inductions de l'expérience acquise sur la côte S. Là, d'après les renseignements fournis par quelques-uns des mineurs les plus heureux, les veines transversales peuvent souvent être très-pauvres à la surface et contenir de riches masses de cuivre à une certaine profondeur. Mais alors, ces masses se présentent, en général, près des couches cuprifères interstratifiées que la veine intersecte. Quelquefois on les trouve à la ligne d'intersection, mais, plus généralement, au-dessous de cette ligne, et alors elles forment dans la veine, des poussées (*shoots*) ou des raies plus riches qui plongent dans la même direction que la couche intersectée. (Il y a quelque analogie entre cette relation et celle qu'on a constatée à Harvey Hill, où l'on suppose que les sulfures des riches veines lenticulaires proviennent des couches interstratifiées qu'elles intersectent à leur partie supérieure.—(Géol. du Canada, p. 768.) Ces faits semblent indiquer que l'exploration des couches interstratifiées doit précéder celle des veines transversales, puisque les gîtes importants de cette dernière espèce se trouvent toujours reliés à ceux de la première. En outre, d'après l'expérience acquise sur la côte S., si l'on explore un gîte de cette espèce sur la longueur, à la surface et à une profondeur dépassant la portion décomposée de son affleurement, la quantité de cuivre constatée est, en moyenne, à-peu-près la même que celle de la veine à une plus grande profondeur. A l'appendice de ce rapport, j'ai décrit, en détail, les caractères lithologiques de ces gîtes et des couches qui s'y trouvent unies. Sauf le gîte exploré à l'extrémité O. de l'île Michipicoten et le mélaphyre tufacé sur la côte S. O. de

la Baie de Bachewahung, je n'ai rencontré, durant mon exploration, aucune roche ressemblant aux gîtes de la côte S. Mais je n'ai étudié la côte S. qu'après avoir terminé l'exploration de la côte N. Si j'eusse fait le contraire, j'aurais probablement remarqué des roches offrant les caractères des gîtes cuprifères et que j'ai pu ne considérer que comme peu importantes. Toutefois, il ne devra pas être facile de les reconnaître parceque leur nature tufacée occasionnera probablement leur désagrégation rapide sur la côte, et elles sont vraisemblablement obscurcies par des débris couvrant le sol. Même dans les environs du Lac du Portage, la découverte des gîtes précieux qui existent en cet endroit n'a été faite qu'après des recherches longues et infructueuses et des dépenses considérables, et, alors même, par pur accident ou à la suite d'explorations sur d'anciens travaux entrepris par les sauvages. En explorant les gîtes de cette espèce sur la côte N., on pourrait tirer parti d'un détail qui m'a été signalé par M. William B. Frew, l'un des explorateurs les plus heureux de la côte S. Je veux parler de la variation considérable de la boussole dans le voisinage de ces gîtes cuprifères. Dans trois cas différents, j'ai constaté que, tirant une diagonale à la direction des gîtes, la boussole variait de 4° à 9° lorsque j'arrivais au-dessus de ces gîtes. Toutefois, ces résultats demandent confirmation à l'aide d'un instrument plus précis que celui que j'ai employé. S'ils se vérifiaient, il est permis de croire qu'en tirant des diagonales aux couches cuprifères et observant fréquemment l'aiguille à différents points le long de ces lignes, on serait conduit à la découverte des gîtes les plus riches en cuivre.

Bien qu'on soit en droit d'attendre des résultats importants de la recherche des roches ayant le caractère lithologique des gîtes cuprifères ou de l'emploi sus-mentionné de la boussole, le meilleur moyen consisterait sans doute à prendre des dispositions pour engager les explorateurs et mineurs expérimentés de la côte S. à entreprendre cette recherche. Autant que j'ai pu en juger, plusieurs d'entr'eux seraient fort disposés à entreprendre cette recherche, s'ils avaient l'assurance d'en recueillir les avantages. Ils sont actuellement sous l'impression, (pourquoi?—je ne saurais le dire,) que s'ils découvriraient des minéraux importants et demandaient les terrains où ils se trouvent,—avant d'obtenir l'arpentage et l'octroi de ces terrains, ils les verraient passer en la possession de quelqu'individu spécialement favorisé. Pour prévenir cet abus, il serait nécessaire,—après avoir déterminé les limites des roches cuprifères, ou du "mineral range," (la chaîne de minéral,) suivant l'expression des habitants de la côte S.—, il serait, dis-je, nécessaire de faire arpenter et diviser en lots peu considérables les portions à vendre, d'en fixer le prix, d'après l'évaluation actuelle, et de prendre des dispositions pour

Cuivre.

faire connaître au public les lots disponibles et mettre les personnes qui en feraient la demande à même de s'en assurer immédiatement la possession. L'arpentage de ces terres, et même des nouveaux cantons sur la côte E., serait beaucoup moins pénible et moins coûteux s'il était fait en même temps que l'examen géologique.

Je suis, Monsieur,

Votre très-obéissant serviteur.

THOMAS MACFARLANE.

Acton Vale, B. C.,

Le 28 Avril, 1866.

# APPENDICE

RELATIF

## AUX ROCHES ET GITES CUPRIFÈRES

DU

### LAC DU PORTAGE, MICHIGAN,

PAR

**M. THOMAS MACFARLANE.**

Durant l'été de 1865, je fus employé, par la commission géologique du Canada, à faire certaines explorations sur les côtes N. et E. du Lac Supérieur. J'avais aussi instruction de visiter les mines de la côte S., afin de constater l'expérience acquise dans l'exploitation des gîtes de cuivre natif en cet endroit, cette étude pouvant, selon toutes probabilités, être utilisée avec avantage dans les explorations sur côté Canadien du lac.

Un des traits géographiques les plus remarquables de la côte S. du Lac Supérieur est la Pointe Keweenaw qui s'élançe dans le lac en suivant une direction N. E., sur une distance de cinquante milles. Le Lac du Portage est situé près de sa base et, avec la Rivière à l'Esturgeon (*Sturgeon River*), qui se jette dans la Baie de Keweenaw, sépare presque la pointe de la terre ferme. La partie N. O. du Lac du Portage intersecte les diverses couches de trapp et d'autres roches qui courent sur toute la longueur de la pointe Keweenaw. Au N. E., à la Rivière de l'Aigle, (*Eagle River*), et ailleurs, les mines les plus remarquables sont généralement situées sur les veines qui traversent la direction du trapp; mais dans les environs du Lac du Portage, les mines exploitées se trouvent généralement sur des gîtes dont la direction et l'inclinaison sont parallèles à la direction et l'inclinaison des roches encaissantes. Cependant ces gîtes existent, jusqu'à un certain point, dans d'autres districts de la région cuprifère où ils ont reçu le nom de "ash beds," (*gîtes cendrés*), mais c'est dans le district du Lac du Portage qu'ils se trouvent le

Pointe Keweenaw.

Portage du  
Lac.

plus fréquemment et sont exploités avec le plus de succès. Les roches avec lesquelles ils sont interstratifiés sont principalement les trapps, les diorites, les conglomérats et les grès. Ils suivent une direction générale de N. 20° à N. 40° E., et ont une inclinaison de 50° à 60° N. O.

Je commencerai la description plus détaillée de ces roches par celles qui se trouvent immédiatement à l'O. du grand gîte cuprifère sur lequel sont situées les mines de Quincy, Pewabic et Franklin. Je signalerai ensuite celles qui se trouvent à l'E. et sont, géologiquement, les roches inférieures.

La roche qu'on observe sur le côté du chemin conduisant de la mine de Quincy à Pewabic, et qui se trouve à plusieurs centaines de pieds O. du gîte cuprifère, est évidemment un composé, mais tous les minéraux qui la constituent ne sont pas assez gros pour qu'on puisse les déterminer d'une manière précise. On y remarque entr'autres un minéral vert-sombre chlorité dont les grains varient des plus petites dimensions à un quart de pouce de diamètre. Dans ce dernier cas, ils ont une forme irrégulière, leurs angles sont arrondis, mais ils ne sont jamais tout-à-fait ronds ou amygdaloïdes. Souvent il présente, au centre, des lames couleur de vert-sombre. Le minéral est très-mou et présente une raie gris-verdâtre. Il se fond aisément au chalumeau en un verre noir magnétique et semble être l'élément principal de la roche. Les autres parties constituantes sont en grains très-fins, et consistent en un minéral feldspathique, avec plans de clivage bien distincts, et un autre minéral qui ressemble beaucoup au premier et se présente en particules gris-verdâtre clair; mais je n'ai pu déterminer s'il est d'une nature feldspathique, pyroxénique ou hornblendique. La couleur dominante de la roche est le vert-grisâtre sombre. L'acide hydrochlorique n'y produit pas d'effervescence même lorsqu'elle est réduite en poudre fine. Sa densité est 2.83, et l'aimant attire, de sa poudre, une petite quantité de magnésite. Lorsque la poudre est très-fine, elle a une couleur grise-verdâtre. A l'ignition, elle perd 3.09 p. cent de son poids et passe au brun-clair. A maturation par l'acide nitrique puis une légère solution de potasse caustique, (pour enlever la silice), il éprouve une perte totale, y compris celle par l'ignition, de 46.36 p. cent, dont voici la composition :—

Silice.....	14.73
Alumine.....	7.17
Peroxyde de fer.....	14.87
Chaux.....	4.47
Magnésie.....	2.03
Eau.....	3.09
	<hr/>
	46.36

Dans le résidu non-décomposé, on discerne des particules rouge-clair et sombre. A maturation par l'acide hydrochlorique, puis une faible solution de potasse, la roche subit une nouvelle perte de 10.6 p. cent dont voici la composition :—

Silice .....	3.48
Alumine.....	3.03
Peroxyde de fer.....	1.98
Chaux .....	1.76
Magnésie .....	.35

Le résidu non-décomposé présente aussi une substance couleur rouge-clair et rouge-sombre. Les parties sombres sont les plus lourdes et j'en opérâi partiellement la séparation au moyen du lavage. Ces parties, qui ne peuvent être complètement séparées de l'élément feldspathique couleur claire, se fondent aisément un verre brun-sombre. Sa densité et sa fusibilité portent à croire que c'est de la hornblende. Sa quantité n'excède pas un huitième du feldspath. Ce dernier fond aisément au chalumeau en un verre incolore et la flamme a une couleur jaune prononcée. La roche semble donc être de la nature de la labradorite, bien qu'elle soit légèrement décomposée par l'acide hydrochlorique. Mais puisque, d'après Girard, la labradorite, le pyroxène et la magnésite ne sont pas décomposables par l'acide nitrique, on peut conclure que les parties constituantes enlevées par l'acide nitrique sont celle du minéral chlorité. En traitant la roche, préalablement à l'ignition, par l'acide hydrochlorique, on enlève une quantité considérable de fer sous la forme de protoxyde. Bien qu'il puisse s'y trouver du peroxyde, j'ai évalué le fer en protoxyde, et, à la perte occasionnée par l'ignition, j'ai ajouté la différence de poids entre le protoxyde et le peroxyde et porté cette différence au chiffre de l'eau. J'ai ainsi trouvé que 100 parties du minéral chlorité se composaient de

Silice.....	31.78
Alumine.....	15.47
Protoxyde de fer.....	28.87
Chaux .....	9.64
Magnésie.....	4.37
Eau.....	9.87
	<hr/>
	100.00

D'après ces chiffres, la quantité de fer est beaucoup plus grande et la quantité de magnésie bien moins considérable que dans la chlorite ordinaire. Par sa composition et d'après le fait qu'il se décompose aisément par les acides, ce minéral ressemble beaucoup

à la chlorite ferrugineuse de Delesse,\* (la delessite de Naumann), avec cette différence qu'elle contient une quantité considérable de chaux et qu'elle est aisément fusible au chalumeau. Néanmoins, en supposant que l'élément chlorité soit de la delessite et qu'une moitié du fer enlevé par l'acide hydrochlorique appartienne à la magnésite, voici quelle serait la composition minéralogique de la roche :—

Delessite .....	46.36
Labradorite .....	47.43
Pyroxène ou hornblende.....	5.26
Magnésite .....	0.95
	100.00

La roche que j'ai ensuite examinée à l'E. est celle qui constitue le mur de la mine de Quincy. C'est un mélange à grains fins de feldspath gris-rougeâtre et de delessite vert-sombre, le premier formant la partie dominante. Dans ce mélange, on discerne parfois des cristaux plus gros de feldspath et des grains arrondis plus gros de chlorite ferrugineuse. Sa densité est 2.83. Sa poudre a une teinte gris-rougeâtre et l'aimant y indique la présence de trace de magnésite. A l'ignition, il passe au brun-clair et subit une perte de 1.32 p. c. L'acide hydrochlorique n'y produit pas d'effervescence, mais il dissout 32.44 p. c. des bases de la roche. Cette dissolution est composée comme suit :

Alumine .....	7.52
Peroxyde de fer.....	15.04
Chaux .....	4.34
Magnésie.....	5.54

Evidemment, ces éléments appartiennent surtout au minéral chlorité. Le résidu contient une très-petite quantité de l'élément plus lourd et plus sombre qu'on a trouvé dans la roche décrite en premier lieu. Le résidu ne se décompose pas par l'acide sulfurique concentré.

Vient ensuite, en descendant, le gîte cuprifère connu généralement sous le nom de "Filon de Pewabic," bien qu'il ne possède

\* Voici d'après l'analyse de Delesse, la composition de la chlorite ferrugineuse :

Silice.....	31.07
Alumine .....	15.47
Peroxyde de fer.....	22.21
Protoxyde de manganèse.....	traces
Chaux.....	0.46
Magnésie.....	19.14
Eau.....	11.55

(Bischof: Chemical and Physical Geology, iii, 228.) Voir l'analyse (vi) d'un minéral semblable pris dans la diorite d'Upton. (Géol. du Canada, p. 640.)

aucun des caractères d'une veine. Il a une épaisseur d'environ douze pieds et ressemble, par endroits, à la roche qui forme la base de la mine et à laquelle il semble passer. Cependant ses variétés caractéristiques diffèrent complètement de cette roche. C'est une roche non-crystalline brune-rougeâtre ou couleur de chocolat, d'une structure amygdaloïdale et irrégulière avec une cassure presque terreuse. La matrice contient parfois de petites amygdales qui ne sont pas toujours complètement remplies, ce qui rend la roche poreuse. La matrice est fusible en un verre noir légèrement magnétique. Par endroits, elle est imprégnée de grains de cuivre métallique variant des dimensions les plus petites à un dixième de pouce de diamètre. Ceux de plus grande dimension ressortent sur la matrice, en amygdales, ou forment des particules arrondies encaissées dans ces cavités et les comblant. Le cuivre y est accompagné d'un minéral couleur vert-clair, très-mou, et qui se sépare de la roche sous forme d'une poudre verte. A l'ignition, il passe au jaune-clair et perd 0.4 p. c. de son poids. Au chalumeau, il fond en un verre noir légèrement magnétique. Il se décompose par l'acide hydrochlorique et la solution qui en résulte contient du protoxyde et du peroxyde de fer. A l'analyse, il donne les résultats suivants dans lesquels tout le fer est calculé comme protoxyde et sa différence avec le protoxyde portée à l'eau :—

Silice.....	46.48
Alumine.....	17.71
Protoxyde de fer.....	21.17
Chaux.....	9.89
Magnésie.....	trace.
Alcalis, par différence.....	1.97
Eau.....	2.78
	<hr/>
	100

C'est probablement une variété de terre-verte. Quelques-unes des amygdales en sont complètement remplies et, dans ce cas, la roche contient de petits grains isolés de cuivre métallique. Quelquefois, le spath calcaire se trouve le long de la terre verte, les deux minéraux occupant, en général, dans la cavité, deux parties séparées. Très-souvent, le minéral vert ne fait que border les cavités qui sont comblées par le spath calcaire.

La description précédente s'applique à un échantillon d'une couche excessivement riche en cuivre. En d'autres endroits, la matrice est plus compacte et d'une couleur plus sombre, et les amygdales sont exclusivement remplies de spath calcaire, sans aucune enveloppe de terre verte. Parfois, les cavités sont remplies de quartz, de delessite, de laumonite et de préhnite. Dans plu-



sieurs parties du gîte, on aperçoit de larges veines et taches irrégulières de spath calcaire, des masses énormes et irrégulières de cuivre pesant fréquemment plusieurs tonnes, avec de petites quantités unies d'argent natif. Souvent on trouve, dans le gîte, de l'épidote généralement isolée des amygdales et formant de petites masses irrégulières dans la roche couleur de chocolat. La description précédente s'applique également au gîte cuprifère qui se développe aux mines de Pewabic et Franklin. Ces mines sont situées au côté N. du Lac du Portage. On a longtemps cherché sans succès la continuation du gîte au S. E. mais on l'a enfin trouvée, par hasard, à environ quatre milles S. O. du Lac du Portage. A ce point, sur la propriété de la compagnie dite "South Pewabic Mining Company," on l'ouvre en ce moment et il présente les caractères suivants. La roche est de la même couleur qu'à la Mine Quincy, mais elle a des grains plus fins et, par endroits, on y observe une cassure conchoïdale. Les amygdales sont plus petites et le cuivre métallique y semble confiné et y forme des boules arrondies et solides. Elle est accompagnée de delessite, de spath calcaire, de laumonite et de préhnite, mais on ne trouve ces minéraux que dans les cavités. La matrice de cette cavité est fusible en un verre noir magnétique.

La roche sur laquelle repose le gîte cuprifère de la mine de Quincy est distinctement amygdaloïde. La matrice est cristalline mais à grains fins, et semble composée d'éléments divers. Sa couleur est le gris-rougeâtre sombre, et elle fond en un verre noir. Les cavités, qui rarement excèdent les dimensions d'un pois, sont remplies d'une substance qui semble être le même minéral chlorité qui forme partie constituante des deux roches décrites plus haut. Il est très-mou et on peut le couper en petites tranches qui y sont faiblement unies et fondent aisément en un verre noir légèrement magnétique. En poudre fine, sa couleur est le gris-verdâtre clair, et à l'ignition, il passe au brun-sombre, perdant 5.85 p. cent de son poids. L'acide hydrochlorique le décompose aisément. A l'analyse et d'après les calculs sus-mentionnés, il donne les résultats suivants :—

Silice.....	30.59
Alumine.....	26.07
Protoxyde de fer.....	22.01
Chaux.....	1.92
Magnésie.....	12.86
Eau.....	7.23
	<hr/>
	100.18

Il est à remarquer que ces résultats correspondent bien mieux à la composition de la delessite que ceux qu'on a obtenus en calculant

les résultats de la dissolution par l'acide nitrique de la roche décrite en premier lieu.

La densité de la roche, y comprises les amygdales, est 2.78. La couleur de sa poudre fine est le gris-rougeâtre sombre. A l'ignition, elle passe au brun et perd 2.33. L'acide nitrique dissout 25.67 et l'acide hydrochlorique 34.12 de son poids. Dans le résidu du traitement par le dernier acide, on n'a trouvé aucun élément de couleur bien sombre. Des détails précédents, on peut déduire la composition minéralogique suivante :

Delessite, en amygdales et grains .....	38
Labradorite .....	62
	100

On trouve parfois, dans la roche, un crystal de feldspath qui semble identique à celui qui existe dans la matrice et n'est que partiellement décomposé par l'acide hydrochlorique.

Les diverses bandes de roches sur lesquelles repose le filon de Pewabic ont été intersectées par une tranchée de plus de cinq-cents pieds de long, à partir du niveau de soixante-dix toises de la mine de Pewabic. Cette tranchée a traversé les roches suivantes, dont voici la désignation et les épaisseurs horizontales :—

Trapp .....	137	pieds
Ancien filon de Pewabic .....	34	"
Trapp .....	85	"
Veine verte amygdaloïde .....	19	"
Trapp .....	98	"
Veine d'Albany et Boston .....	7	"
Trapp .....	45	"
Epidote ou veine de Mesnard .....	23	"
Trapp .....	20	"
Fluckan .....	1	"
Conglomérat .....	31	"
Grès .....	6	"

506 pieds.

La direction générale de ces couches est N. 38° E., et leur inclinaison 55° N. O. Les deux couches désignées sous le nom de "veine verte amygdaloïde," et la veine Mesnard se trouvent aussi sur la propriété de Quincy où la première a une ressemblance générale avec la roche du filon de Pewabic. La matrice est d'une couleur peut-être plus sombre et contient des grains et cristaux de feldspath ainsi que des amygdales de terre verte et de spath calcaire ; ce dernier présente du cuivre en grains fins. La roche de la veine Mesnard est couleur brun-sombre avec une teinte bleuâtre.

Les minéraux des amygdales sont principalement la terre verte, le quartz et le cuivre métallique. Ce gîte est aussi connu sous le nom de veine d'épidote, mais la terre verte a probablement été prise pour de l'épidote.

Le trapp sur lequel repose le conglomérat de la Mine d'Albany et Boston est un mélange, à grains fins, de delessite couleur vert-sombre, —(en grains moins distinctement isolés que dans les roches déjà décrites,)—de feldspath gris-verdâtre, et de mica brun-rougeâtre. Quelques-unes des lames de cette dernière substance ont des reflets rouge-rubis. Sa densité est 2.81 et l'aimant attire la plus petite trace de sa poudre. La couleur de la poudre est le gris-verdâtre qui, à l'ignition, passe au brun avec une perte de 4.19 p. cent. L'acide nitrique en dissout une partie représentée par 24.52 p. c. et composée comme suit :—

Alumine.....	5.96
Peroxyde de fer.....	14.78
Chaux.....	3.41
Magnésie.....	0.37

Ces chiffres approchent beaucoup de ceux qui représentent les quantités de bases dissoutes dans les roches déjà décrites, mais les quantités de chaux et de magnésie sont un peu plus faibles. Le résidu se compose d'une portion plus lourde et d'une couleur plus sombre, et d'une portion blanche-rougeâtre plus légère, la dernière étant à-peu-près le double de la première. La portion couleur sombre est probablement composée en grande partie de mica, et si l'on en juge par la densité comparativement faible de la roche, il ne s'y trouve que peu ou point de pyroxène ou de hornblende. La composition minéralogique de ce trapp est probablement la suivante :

Delessite.....	40
Mica.....	20
Labradorite.....	40

100

Le "fluckan" sur lequel repose le trapp décrit en dernier lieu en est séparé par une petite veine d'argile. Le fluckan lui-même est une roche schisteuse à grains fins, rouge-sombre où l'on aperçoit, par endroits, de petits morceaux couleur bleu-verdâtre. Les deux substances sont fusibles au chalumeau et contiennent parfois de petits grains ou de petites écailles de cuivre. Elles ressemblent à l'ancien *Thonstein* (argile à potier) des Allemands, mieux connu aujourd'hui sous le nom de tuf felsitique.

Le conglomérat sur lequel la roche précédente repose a acquis une certaine célébrité parce qu'on l'a exploité dans la recherche du

cuivre, sur la propriété de la compagnie dite "Albany and Boston Mining Company." Les galets et cailloux sont composés d'une variété de porphyre. L'un d'eux a une matrice couleur brun-sombre contenant de petits cristaux blancs de feldspath; un autre a une matrice de la même couleur, mais avec de plus gros cristaux d'orthose, et une troisième variété se compose principalement d'une masse d'orthose à grains fins et d'une petite quantité d'un minéral couleur sombre dont les particules sont trop fines pour être étudiées. La matrice se compose d'un sable à gros grains et d'une substance porphyrique imprégnée de calcaire. En plusieurs endroits, les interstices ne sont pas remplis; dans d'autres, le spath calcaire forme la matrice, et souvent, à la partie inférieure du gîte, la matrice est du cuivre métallique pur. Quelquefois, le métal remplit complètement l'espace qui sépare les cailloux; dans d'autres cas, il est accompagné de spath calcaire, mais le plus souvent, il est disséminé en particules fines dans la matrice à gros grains. Quelquefois, le caillou est complètement saturé de cuivre, mais il semble avoir été d'une nature plus poreuse que les autres et l'on peut y découvrir une structure amygdaloïde.

Comme on vient de le voir, le conglomérat repose sur une couche de grès qui offre des traces de stratification, est d'une couleur rouge-sombre, et se compose évidemment des mêmes éléments que les cailloux conglomérats, mais en particules plus fines.

Le trapp sur lequel repose ce grès est amygdaloïde, mais devient plus compacte à une certaine distance du grès. Dans la galerie qui traverse les couches de la propriété de Quincy et qui, jusqu'à présent, se trouve dans le trapp sur lequel repose le conglomérat, la roche ressemble beaucoup à celle que l'on a décrite comme se trouvant sur le chemin qui passe à la Mine de Quincy. Les grains de delessite sont cependant plus petits et leur diamètre excède rarement un dixième de pouce. On observe parfois un crystal de feldspath dans la masse à grains fins de la roche. Ce minéral est, par endroits, gris-rougeâtre et, dans d'autres endroits, gris-verdâtre; il fond aisément en un verre pustulé incolore et donne à la flamme du chalumeau une couleur jaune prononcée. La densité de la roche est 2.89 et la couleur de la poudre, le gris-verdâtre mais un peu plus sombre que celui de la roche décrite en premier lieu. A l'ignition, elle passe aussi au brun-clair, avec une perte de 2.77 p. cent. Lorsqu'on la traite à l'acide nitrique et à la potasse caustique, les substances suivantes en sont séparées :

Silice .....	12.41	par cent.
Alumine .....	5.96	"
Peroxyde de fer.....	15.85	"

Chaux.....	3.77	par cent.
Magnésie.....	1.84	“
	—————	
	39.83	par cent.

Ces substances, avec l'eau qui se dégage au feu, calculées de la même manière que pour la roche décrite en premier lieu, donnent, pour 100 parties, les résultats suivants :

Silice.....	29.52
Alumine.....	14.00
Protoxyde de fer.....	33.47
Chaux.....	8.80
Magnésie.....	4.29
Eau.....	9.92
	—————
	100.00

Le résidu de cette opération, qui représente 57.17 p. cent de la roche primitive, subit à maturation par l'acide hydrochlorique, une perte additionnelle de 6.7 p. cent, composée comme suit :

Alumine.....	2.38
Peroxyde de fer.....	2.45
Chaux.....	1.57
Magnésie.....	.30

Le résidu offrait des parties sombres et des parties claires, comme dans le cas de la roche décrite en premier lieu. D'après les mêmes calculs, la composition de la roche de la galerie de Quincy serait :—

Delessite.....	42.60
Labradorite.....	50.69
Pyroxène ou hornblende.....	5.62
Magnésite.....	1.09
	—————
	100.00

D'après les détails précédents, il semblerait que les parties constituantes des trapps du district du Lac du Portage sont principalement de l'espèce du feldspath et de la labradorite avec de la chlorite, d'une espèce alliée à la delessite, parfois du mica, de petites quantités de magnésite et peut-être de l'augite et de la hornblende. Des résultats analogues sont indiqués dans le rapport de MM. Foster et Whitney, (*Foster and Whitney's Lake Superior Report*, II, 87;) mais les proportions relatives des parties constituantes ne sont pas indiquées, non plus que la nature particulière de la chlorite dont on a parlé plus haut. Le nom de diorite semble tout-à-fait inapplicable à ces roches, parceque l'augite et la hornblende ne s'y présentent qu'accidentellement,—lorsqu'il s'en trouve,—et en quantité compa-

rativement petite. Quant au nom de trapp, les roches antérieurement désignées sous ce nom ont été classées par les meilleures autorités en deux familles, les mélaphyres et les basaltes.\* Cette dernière famille qui comprend la dolérite, l'anamésite et le basalte commun, se distingue par la couleur sombre presque noire ou noire-grisâtre, la forte densité et la richesse en augite et magnésite de ses roches, ainsi que la présence fréquente de l'olivine et des zéolites. Les mélaphyres sont caractérisés par l'absence apparente d'augite, une densité comparativement faible, la couleur grise-rougeâtre mêlée de vert et de noir, et leur développement fréquent en variétés amygdaloïdes ; dans ce dernier cas, le quartz, le spath calcaire et la delessite remplissent les cavités plus ordinairement que les zéolites. Les trapps décrits plus haut sembleraient appartenir à la catégorie des mélaphyres et ressembler particulièrement à ceux de Mansfeld décrits par Freiesleben, dans la Saxe,† et ceux de Faucogney décrits par Delesse. C'est dans cette dernière localité qu'on a trouvé la chlorite ferrugineuse dont l'analyse a été citée plus haut. Elle ne se présente pas seulement dans les variétés amygdaloïdes des autres localités, mais, selon Naumann, elle forme aussi partie constituante d'un grand nombre de mélaphyres compactes. L'extrait suivant du "Naumann's Lehrbuch" (I, 600) indique les caractères particuliers des mélaphyres. On verra que cette description s'applique, en tous points, aux mélaphyres du Lac du Portage. "Ces roches se distinguent " principalement par la nature prononcée de l'élément feldspathique, " qui, lorsqu'il est développé d'une manière distincte, a toujours été " reconnu pour de la labradorite, et, d'un autre côté, par le fait que " le pyroxène existe très-rarement dans les cristaux prononcés ou " les grains, et, d'ordinaire, ne peut pas être minéralogiquement " déterminé. Les mélaphyres semblent être des roches micro- " cristallines ou crypto-cristallines et n'arrivent que rarement à un " développement granulaire prononcé. Une troisième particularité " de ces roches est la tendance qu'elles offrent à la formation de " cavités (*air-cavities*) et à la structure amygdaloïde, et qui fait que " les mélaphyres se développent très-fréquemment en amygdaloïdes " ou spilites. Dans les amygdales, qui atteignent parfois des " dimensions considérables, et offrent alors l'aspect de géodes de " composition variée, on trouve surtout les minéraux suivants :— " spath calcaire ou fer spathique, et plusieurs variétés de l'espèce " quartz, (calcédoine, cornaline, jaspe, quartz, améthyste, agate,) et " aussi un minéral semblable à la chlorite ou terre verte qui forme

\* Naumann ; Lehrbuch der Geognosie, i, 599 ; Senf Classification und Beschreibung der Felsarten, pp. 262 & 272.

† Geognostische Beschreibung des Königreiches Sachsen, ii, 417.

“ ordinairement la périphérie des amygdales, en écaille ou écorce. “ Un minéral semblable, mou et de couleur verte, est souvent dissé- “ miné dans la roche en grains ou cristaux confus. Les zéolites, “ qui sont si fréquents dans les basaltes amygdaloïdes, se présentent “ rarement dans les mélaphyres proprement dits. Si, à ces caractères, nous ajoutons l’absence complète de quartz comme partie “ constituante, la couleur dominante brune-rougeâtre ou grise- “ verdâtre, le vert-sombre et le noir, et la présence fréquente du “ rubellan ou mica, nous aurons à-peu-près indiqué toutes les parti- “ cularités pétrographiques des mélaphyres.” Le Dr. T. Sterry Hunt, dans son intéressante brochure sur la lithologie, dit que cette classe de roches demande un nom distinct, mais ne semble pas disposé à adopter celui de mélaphyre. Néanmoins, puisque Von Buch, Naumann et Senft\* réclament son adoption, et que la lithologie a déjà plusieurs termes qui ne sont pas adoptés par tous les hommes spéciaux, il semblerait raisonnable de conserver le mot mélaphyre pour désigner les roches semblables à celles qu’on vient de décrire. Quant aux gîtes cuprifères, la fusibilité de la roche et sa transition, par endroits, à la roche avoisinante,—sont autant de caractères qui plaident en faveur du terme “ mélaphyre.” L’absence complète d’une structure cristalline et la détritition apparente, en certains endroits, porteraient à croire que ces gîtes ne sont autre chose que des tufs de mélaphyre, ayant avec le mélaphyre la même relation que les tufs volcaniques ont avec les trachytes et les basaltes. On pourrait donc convenablement appeler le trapp du district du Lac du Portage “ mélaphyre granulaire,” lorsqu’il est à petits grains et cristallin; “ mélaphyre amygdaloïde,” lorsque les cavités existent dans une matrice cristalline; “ mélaphyre compacte,” lorsque la roche est à grains fins et cristalline; et “ mélaphyre tufacé,” lorsque la matrice n’offre nullement la structure cristalline.

Je n’ai pu examiner en détail les roches qui se trouvent à l’E. du trapp décrit en dernier lieu. Toutefois, elles se composent probablement des mêmes roches que celles qui viennent d’être mentionnées, alternant entre elles sur un parcours d’un mille et un quart,—longueur de la diagonale des couches,—depuis le gîte de conglomérats

---

\* Je m’oppose à l’adoption du mot mélaphyre par ce que les auteurs appliquent ce nom à différentes roches. Brongniart, qui a le premier employé ce mot, l’avait donné aux porphyres contenant de la hornblende; Von Buch et d’Halloy emploient ce terme comme synonyme de “ Porphire augite,” et Naumann et Senft l’ont finalement restreint aux roches qui ne contiennent ni hornblende ni augite, et ne sont pas de couleur noire, comme le terme même de *mélaphyre* semble l’impliquer. Je rejette donc ce terme à l’exemple de Bernhard Cotta qui admet néanmoins qu’il faut un terme spécial pour désigner la catégorie importante de roches anorthoses dans lesquelles un minéral hydraté (la delessite ou la chlorite ferrugineuse) remplace la hornblende ou l’augite. On pourrait peut-être adopter le nom de *Chlorofelsite*.—T. S. H.

de la mine d'Albany et de Boston jusqu'à la veine de l'Isle Royale et d'autres mines.

Environ 260 pieds à l'O. de la veine de l'Isle Royale, il y a un gîte sur lequel se trouve située la mine du Grand Portage. La couleur de la matrice est le vert-clair, ce qui est une différence notable avec les gîtes décrits jusqu'à présent. Elle a une cassure terreuse irrégulière, n'est pas cristalline et offre, çà et là, de petits points blancs. Elle est fusible et laisse dégager de l'eau lorsqu'on la chauffe dans un tube de verre. Les amygdales sont couleur vert-sombre et souvent composées exclusivement de delessite. Toutefois, et presque aussi fréquemment, elles contiennent ce minéral avec un noyau de quartz ou, beaucoup plus rarement, de spath calcaire. On trouve le cuivre plus souvent dans les amygdales que dans la matrice. Comme dans d'autres gîtes, on trouve des agrégations plus considérables de minéraux,—dans lesquels le quartz prédomine,—unies au spath calcaire, à la préhnite et au cuivre natif. On remarque parfois, dans la gangue, des taches de cuivre natif. La direction du gîte est N. 30° E. et son inclinaison 52° N. O.

Entre les veines du Grand Portage et de l'Isle Royale, il y a généralement du trapp; il est couleur gris-rougeâtre et imprégné de grains et taches de delessite couleur de vert-sombre.

Le gîte cuprifère de l'Isle Royale est souvent d'une couleur chocolat-sombre, semblable à celle du filon de Pewabic. En d'autres endroits, il offre le même aspect que le filon du Portage, c'est-à-dire qu'il est couleur vert-clair, non-cristallin et qu'il a une cassure irrégulière, mais est comparativement exempt d'amygdales.

Comme à l'ordinaire, la veine de l'Isle Royale repose sur le trapp et remplit, avec d'autres roches, l'espace qui sépare cette veine de celle de Mabb, laquelle se trouve à environ un mille au S. E. L'une de ces roches est un conglomérat ressemblant à celui de la veine d'Albany et de Boston en ce qui concerne les cailloux. La matrice est très-poreuse et à gros grains qui, en certains endroits, sont cimentés entre eux par le quartz et le spath calcaire.

La veine de Mabb, sur laquelle l'exploitation a aussi été commencée par la Cie. de l'Isle Royale, a une matrice beaucoup plus cristalline qu'aucun des gîtes cuprifères déjà décrits. Elle est couleur de vert-sombre et imprégnée de grains et de points irréguliers de quartz (non amygdales,) qui n'est point accompagné d'épidote ni de cuivre métallique. Quelquefois pourtant, elle se rapproche de la roche terreuse, vert-clair, qui constitue la veine de l'Isle Royale.

Peu de distance à l'E. de la veine de Mabb, on remarque un autre gîte de conglomérat. Les cailloux sont également porphyriques mais contiennent des cristaux de quartz et de feldspath, la pâte est difficilement fusible au chalumeau, et les écailles fines seulement



deviennent vitreuses. Les cailloux ne semblent pas aussi arrondis que dans les autres couches.

Plus à l'E., je n'ai pas eu l'occasion d'examiner aucune des autres roches qui constituent la base de la formation de trapp, mais, puisque celles qui ont déjà été décrites forment partie d'une série de couches ayant une épaisseur verticale d'environ 10,000 pieds, on peut supposer qu'elles contiennent des échantillons ayant la teneur moyenne générale.

Il n'y a probablement point, même en Europe, de superficie donnée sur laquelle on trouve un aussi grand nombre de mines, dont plusieurs sont riches, bien établies et bien dirigées, un jeu de machines aussi complet et des appareils à broyer aussi parfaits que dans un circuit d'environ cinq milles autour des villes de Hancock et de Houghton, sur le Lac du Portage. Le praticien lui-même, lorsqu'il tourne la pointe qui se trouve audessous de ces villes et se dirige vers elles, est frappé de la vie et de l'activité industrielles qui règnent sur la côte. Je n'ai passé que dix jours dans ce district et il me serait, par conséquent, impossible de décrire en détail les principales mines. A peu de distance du lac, il n'y a pas moins de douze mines en opérations, et la majorité de ces mines produit, par mois, de 20 à 100 tonnes de cuivre pur. Les mines les plus productives sont celles du filon de Pewabic, et je me contenterai d'en parler sommairement.

En explorant le gîte cuprifère de la mine de Quincy, et les autres gîtes suivants du district, le mineur ne peut se guider que par les caractères lithologiques, vu qu'il n'y a pas de jointures ou de murailles distinctes ni sur un côté ni sur l'autre. Les puits, galeries et ventilateurs de la mine se trouvent sur le gîte, en sorte que la main-d'œuvre morte (*dead-work*) est aussi réduite que possible. A 100 toises de profondeur, la direction est N. 30° E. et l'inclinaison 70° N. O. Les puits de la mine de Quincy sont espacés de 200 à 300 pieds, et les galeries de 72 à 75 pieds suivant l'inclinaison du gîte, et de 60 pieds perpendiculairement. La largeur du gîte est de 6 à 30 pieds et son épaisseur moyenne de dix pieds. D'après l'expérience acquise à la mine, plus le gîte est épais plus la roche est riche en cuivre. Les deux tiers du minerai enlevé du gîte sont productifs, et l'autre tiers, bien qu'il en contienne encore, est considéré comme rebut. Le rendement moyen, en lingots, du cuivre extrait en 1864 a été de 562lbs. par toise cube. En calculant à 2.7 p. cent la densité de la roche, son rendement a donc été de 1.4 p. cent. Naturellement, la distribution du cuivre dans la roche était irrégulière, et le pourcentage excède, par endroits, le chiffre ci-dessus et lui est inférieur en d'autres endroits.

L'excavation s'opère par un procédé extrêmement ingénieux. La

roche est apportée aux puits dans des chariots contenant chacun environ une tonne, et enlevée dans des *skips* ou chariots d'une forme particulière qui se meuvent sur des *tracks* (*voies*) dans les puits inclinés. La combinaison par laquelle on vide ces chariots est aussi simple qu'admirable. Il y a six puits ; le plus profond, No. 4, a 660 pieds verticalement et environ 800 pieds suivant l'inclinaison du gîte, au-dessous de la surface. La chambre des pompes a six pouces, et le cylindre extérieur sept pouces ; mais les pompes ne fonctionnent que trois heures sur vingt-quatre, tant les opérations de la mine sont peu gênées par l'eau. En arrivant à la surface, la roche subit un triage et on en met de côté environ un tiers. Les deux autres tiers sont grillés en gros tas, à-peu-près de la même manière que le minerai de fer. L'objet de cette opération est de rendre la roche plus facile à pulvériser. Après le grillage, les plus grosses masses de cuivre sont assorties et directement envoyées au fourneau où elles rendent environ 60 p. cent. Le reste est expédié dans des chariots sur un chemin à rails, (où les chariots pleins poussent, en descendant, ceux qui sont vides,) jusqu'à l'atelier de broyage situé près du lac, audessous du village de Hancock. Là, on emploie pour concentrer le minerai, les cylindres à broyer de Wayne, les cribles de Shiermann et les cuves ordinaires de Cornouailles. Chaque cylindre à broyer pèse 900 lbs. et a 16 pouces de levée. La roche broyée passe à travers un tamis fait de lames coupées dans des plaques de chaudières épaisses d'un quart de pouce. Les trous du tamis ont  $\frac{1}{4}$  de pouce de diamètre et offrent une diminution légèrement conique du côté des cylindres à broyer. On arrête ces derniers toutes les onze heures afin d'enlever du cylindre les plus gros morceaux de cuivre. Le minerai broyé est déchargé dans un canal peu profond qui a une inclinaison d'un demi-pouce par pied. De là, il passe dans un tamis constamment en motion, dont les trous ont  $\frac{1}{8}$  de pouce, qui sépare le minerai en gros et petits débris pour le crible. Les débris fins, dans l'opération du criblage, rencontrent un courant d'eau qui vient d'en haut et en sépare le poussier. Le crible, dans lequel le tamis est fixe, semble parfaitement nettoyer le minerai. On me donna un échantillon du gros résidu qui, à l'essai, a rendu 98.6 p. cent, tandis que les morceaux de rebut ne rendent que 0.6 p. cent. Le résidu fin de la même machine donne, à l'essai, 89.3 p. cent et le rebut 0.73 p. cent. Le produit du lavage dans les cuves, du résidu fin, donne, à l'essai, 78 p. cent tandis que celui des *tailings*, ou menues écailles, ne donne que 0.46 p. cent. Tout le rebut passe dans un autre atelier où l'on en traite de nouveau une partie. En 1864, le rendement de la roche broyée a été de 2.96 p. cent.

Je n'entreprendrai pas de décrire les magnifiques machines des établissements de Pewabic et Franklin où l'on emploie les cylindres à broyer et les lavoirs de Ball. Cependant, si l'on en juge par le pourcentage du cuivre dans les rebuts, les opérations ne sont pas aussi bien faites qu'à la mine de Quincy. Avec la permission du surintendant de l'usine de Franklin, j'ai recueilli plusieurs échantillons pris dans diverses parties du lavoir et dans le tas de rebut au dehors, et ces échantillons ont donné, à l'essai, les résultats suivants :

A la tête du lavoir.....	4.93 par cent.
Au milieu ".....	3 " "
A l'extrémité ".....	3.13 " "
Sur le tas immédiatement au dehors du lavoir.....	0.66 " "
Sur le banc de sable.....	1.00 " "

Si l'on songe que le rendement de la roche traitée à l'établissement de Franklin n'est que de 1.69 p. cent, la perte du rebut ne doit pas sembler bien considérable. A l'établissement de la compagnie dite "Albany and Boston Mining Company," on emploie les cylindres à révolution de Gates et les cribles de Collom. Le même système est en usage à l'établissement de Huron. (La mine de Huron est sur le gîte de l'Isle Royale.) On n'a pas encore bien décidé quel est le système le plus avantageux dans le traitement des minerais de cuivre, mais l'expérience qu'on acquiert tous les jours éclaircira bientôt tous les doutes. Il est toutefois singulier que, dans un district où des capitaux si énormes sont employés à l'extraction et au traitement des minerais, on n'ait pas encore pris les moyens de calculer d'une manière précise, par le procédé hydraulique, le rebut et autres produits des opérations. Il paraît difficile, sans cela, de décider quelle est la meilleure méthode de concentration.

Le système de division des terres en petits lots semble ne pas avoir peu contribué au rapide développement des mines dans le district du Lac du Portage. Les petits lots, ou sections, sont d'un mille carré ou 640 acres, et chacun d'eux est divisé en quatre parties. Quelques-unes des mines ne comprennent que la longueur du filon limitée par une de ces subdivisions. L'attention et l'énergie des compagnies de mines est donc dirigée sur la recherche d'un gîte cuprifère à de plus grandes profondeurs. Le système opposé, qui est suivi sur la côte N. du lac et consiste à exploiter de grandes surfaces, est aussi préjudiciable aux intérêts du pays qu'à ceux des propriétaires de terrains. Les explorations se font sur de trop grandes superficies, elles sont illusoire en quelque sorte, la surveillance est difficile et les résultats obtenus ne sont jamais précis.

En terminant ce travail, j'ose exprimer l'espoir que les faits que j'ai signalés relativement aux mines du Lac du Portage conduiront

à la découverte de gîtes cuprifères avantageux sur la côte canadienne de ce lac. On peut difficilement mettre en doute l'existence de ces gîtes, et il est également certain que la même énergie, la même intelligence et les mêmes capitaux réaliseraient le même développement sur la côte N. qui est maintenant presque inhabitée et se couvrirait bientôt de cités florissantes comme la côte S. du Lac du Portage.

Acton Vale, B. C., le 3 janvier, 1866.

---



# RAPPORT

DE

**M. ROBERT BELL,**

ADRESSÉ À

**SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F., G. S.,**

**DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.**

MONSIEUR,—

Au mois d'avril, 1865, vous me fîtes l'honneur de m'adresser de Londres des instructions m'invitant à visiter les Iles Manitoulines qui avaient déjà été examinées géologiquement par M. Murray, en 1847, et décrites dans son rapport de la même année, aux pages 99-106. L'objet principal de ma visite devait être de suivre, dans leurs plus grands détails, les diverses formations rocheuses de ce groupe. Cet examen devant être fait avec le plus grand soin, j'ai dû me borner à la Grande Manitouline et aux petites îles adjacentes, en sorte que le rapport suivant n'a trait qu'à ces mêmes îles.

## DESCRIPTION GÉOGRAPHIQUE.

La grande Ile Manitouline est la plus considérable du groupe de Manitouline qui est situé à la partie N. du Lac Huron. Elle a quatre-vingt-cinq milles de long, de l'E. à l'O., trente milles de large au milieu et offre une superficie de quinze ou seize cents milles carrés, c'est-à-dire environ un million d'acres. Deux traits caractéristiques de la géographie de l'île sont le grand nombre de baies par lesquelles ses contours sont dentelés, principalement sur le côté N., et les lacs comparativement grands qui existent, sur plusieurs points, à l'intérieur. L'existence de ces baies et de ces lacs est due à de légères ondulations transversales des couches qui ont facilité l'ouverture des dépressions par l'action des glaces. La plus E. de ces anticlinales va de la Baie de Wequamekongsing, laquelle se trouve à l'extrémité E. de l'île, jusqu'à la Baie du Sud, (*South*

Géographie.

Lacs et baies.

Lacs et baies.

*Bay.*) La synclinale voisine traverse la Baie de Wequamekong et l'évasement à la tête de la Baie de Manitowaning. Cette dernière baie a près de vingt milles de long et repose, en grande partie, ainsi que la nappe E. du Lac Manitou, sur la troisième anticlinale. Le Lac Manitou, qui se trouve au centre de la partie la plus large de l'île, est aussi le plus grand des lacs. Il a onze milles de long, de l'E. à l'O., et, bien qu'il soit très-étroit au milieu, il a, près de chaque extrémité, environ sept milles de large du N. au S.; la nappe O., comme celle de l'E., correspond à une des anticlinales transversales. Près de ce lac, du côté O., il y en a un autre, appelé Lac Mindemooya, qui a six milles de long du N. au S. et trois milles de large. Il se trouve sur une continuation de l'anticlinale qui aboutit à la Baie Honora. Plus loin à l'O., se trouve le lac Kagawong dont les contours ressemblent beaucoup à ceux du Lac Manitou et qui est disposé comme ce dernier en ce qui regarde la direction, ses deux parties les plus larges reposant, comme dans le cas du Lac Manitou, sur les anticlinales N. et S. Un peu plus qu'à mi-chemin de son extrémité E., l'île est presque coupée en deux par le Lac Wolsey, qui a le même niveau que le Lac Huron et communique avec ce dernier par une décharge large d'un quart de mille. En dimensions, forme et direction, ce lac offre, pour ainsi dire, la contrepartie du Lac Mindemooya, tandis que les lacs Manitou et Kagawong peuvent être considérés comme identiques. Nous avons donc, à l'intérieur, six nappes d'eau, dans la même situation géologique, chacune provenant d'une légère anticlinale N. et S. qui les traverse au centre. Outre cette suite de lacs, la Baie de Gore, la Baie Hélène et une plus petite entre cette dernière et le Lac Wolsey, la Baie Elizabeth, la portion O. de Bayfield Sound, et les Baies du Cimetière et de Mildrum sur la portion O. de l'île, occupent la même position géologique relativement à ces lacs et entre elles, et doivent toutes leur origine à la même cause géologique. Les anticlinales ainsi indiquées sont au nombre de quinze. La régularité de la disposition des baies et des lacs est très-frappante, comme on peut le voir en examinant la carte ci-jointe. Les lignes de la côte, au N., sont dentelées, comme on vient de le voir, mais celles du S. sont très-régulières et presque droites. Ce fait est démontré d'une manière frappante sur la côte S. de l'île où il n'y a point de baies correspondant à celles de la côte N. Ce qu'on appelle la Baie du Sud est plutôt un lac, long de quatorze milles et ayant une décharge d'environ deux-cents verges de largeur. Pour les mêmes raisons géologiques, les côtes S. des îles Barrie et La Cloche, et les côtes N. des lacs Manitou et Mindemooya sont presque rectilignes.

Outre les lacs déjà mentionnés, il y en a, en très-grand nombre, de plus petits dont la longueur varie d'un quart de mille à quatre

milles. Ces lacs sont généralement couverts d'îles pittoresques, et, des plus grands, il sort des cours d'eau considérables qui vont se jeter dans le Lac Huron. Les ruisseaux qui pénètrent dans les trois grands lacs sont de dimensions très-insignifiantes et peu nombreux; toutefois, la Rivière Manitou qui sort de l'extrémité S. E. du Lac du même nom et se jette dans la Baie Michel au côté S. de l'île a de cinquante à cent pieds de large et un courant rapide. On dit qu'elle est partout navigable pour les canots, excepté à une chute qui se trouve à environ huit pieds de la Baie Michel. La Rivière Mindemooya qui court du Lac Mindemooya à la Baie de la Providence, du côté S., et la Rivière Kagawong qui court du Lac Kagawong à Mudge Bay, du côté N. de l'île, sont de dimensions presque égales à celles de la Rivière Manitou. La Mendemooya est partout navigable pour les canots, mais la Kagawong est interrompue près de son embouchure par une chute d'environ soixante pieds en amont de laquelle elle est navigable jusqu'au lac. Chacune de ces rivières offre un grand nombre de pouvoirs d'eau. On trouve aussi de bons pouvoirs d'eau aux endroits suivants: Wequemakong, au côté N. O. de la Baie du Sud, l'un à cinq milles et l'autre à onze milles de la tête de la Baie; au côté O. de la Baie de Manitowaning, à six milles de la tête de la Baie; à la tête de la Baie de She-gua-au-dah; à la tête de la Baie de l'O. ou Baie Honora; à l'extrémité O. de Bayfield Sound, et à la tête de la Baie du Cimetière. Quelques-uns des cours d'eau représentés sur la carte fourniraient aussi de bons pouvoirs d'eau pendant la plus grande partie de l'année.

Cours d'eau.

A proprement parler, il n'y a point de montagnes sur l'île Manitouline. La structure géologique de cette île étant semblable à celle de la péninsule O. du Haut-Canada, elle présente une série de plateaux unis dont les saillies abruptes sont tournées vers le N. En partant du N., la surface de chacun de ces plateaux s'incline légèrement vers le S. suivant la pente des couches, jusqu'à sa rencontre avec le plateau voisin plus élevé. Le dernier plateau plonge dans les eaux du Lac Huron.

*Sol.*—La terre arable ne se rencontre que sur quelques parties de l'île dont la surface est généralement couverte de cailloux ou composée de roches plates et nues. On a constaté que la distribution du sol dépend des formations géologiques, en sorte que, connaissant la géologie de l'île, on peut déterminer l'étendue et la distribution du sol. L'île est divisée longitudinalement en deux parties presque égales par l'escarpement élevé de la formation de Niagara qui fait face au N. et court en zig-zags d'un bout à l'autre de l'île. Cet escarpement forme une ligne de division générale, au N. de laquelle se trouve presque toute la bonne terre et au S. tous les terrains

Sol.



rocailleux. Il y a de nombreuses exceptions à cette règle générale des deux côtés de cette ligne qui divise l'île en deux parties égales. Dans la moitié N., les cailloux qui ont été transportés de la côte N. du Lac Huron, constituent, par endroits, un obstacle sérieux à la culture, et, dans d'autres endroits, la roche solide affleure presque. D'autre part, des étendues considérables de bonne terre se trouvent sur la moitié S., et, même de ce côté de l'île, excepté sur certains points, un sol peu épais couvre les roches plates et offre de bonne terre à pâturage.

## Arbres.

*Arbres.*—On trouve, sur l'île Manitouline, les arbres suivants : érable et plaine blanche, orme, tilleul, bouleau blanc, mérisier, bois dur, chêne blanc et rouge, charme, frêne noir et frêne franc, peuplier, tremble, cormier, prunier, cerisier, sapin, pin rouge et blanc, épinette, pruche et cèdre rouge. Bien que la variété d'espèces soit très-grande, les espèces les plus précieuses, telles que le chêne, l'orme et le pin, ne sont pas en quantité suffisante pour donner de la valeur à l'île au point de vue du commerce de bois. Le pin et autres variétés conifères qui existent sur toutes les parties de l'île, seront précieux pour les colons au point de vue de la construction. L'érable est le bois dominant, surtout au N. de l'île, et, chaque printemps, les sauvages en retirent de grandes quantités de sucre.

## Climat.

*Climat et productions.*—Les personnes qui ont habité plusieurs années l'île Manitouline prétendent que son climat ressemble beaucoup à celui de la péninsule O. du Canada. Cette analogie est confirmée par la végétation de l'île. Bien que se trouvant au N. de la péninsule O., elle a l'avantage d'être entourée par les eaux du Lac Huron, et de se trouver abritée par les collines huroniennes du côté N. Le printemps est aussi précoce qu'à Toronto et l'automne aussi tardif. La chaleur de l'été y est tempérée par les brises qui viennent du lac et des nappes d'eau si nombreuses à l'intérieur.

## Agriculture.

L'île ayant été jusqu'à présent en la possession des sauvages, les opérations agricoles n'y ont jamais été bien considérables. Mais sur les établissements de Wequemakong et de Manitowaning, fondés, il y a plus de vingt ans par des colons blancs, l'expérience acquise, jointe à celle des sauvages, suffit à prouver que le climat est propre aux mêmes cultures que le Haut-Canada. Les blés d'automne et de printemps, ainsi que les autres espèces plus communes y réussissent parfaitement. Les sauvages cultivent le blé d'Inde sur une grande échelle. Les pommes de terre y sont d'une bonne grosseur, d'une excellente qualité et se récoltent en abondance. La maladie des pommes de terre y est inconnue jusqu'à présent. Le foin, le trèfle et les pois y croissent en abondance, et nous avons observé qu'ils étaient mûrs à la fin de juin. Dans les jardins, à Manitowaning, d'excellents concombres, des melons musqués et des melons

d'eau viennent à découvert. On dit que les melons mûrissent toujours à point. Dans ces jardins, les tomates, en grandes quantités, sont mûres en août et septembre, et nous y avons vu des pommiers chargés de fruits. Les prunes et les cerises réussissent également bien.

*Observations générales.*—Le gouvernement vient d'ouvrir à la colonisation les terres récemment arpentées sur l'île Manitouline, et cette île n'est pas bien connue ; les observations suivantes ne seront donc pas hors de propos. En 1836, Sir Francis Bond Head, alors gouverneur du Haut-Canada, mit en réserve cette île afin que les sauvages pussent s'y réfugier lorsqu'ils auraient vendu leurs terres dans d'autres parties de la province. On croyait que, de cette manière, les sauvages pourraient être réunis en nombres considérables, et le gouvernement essaya de leur faire enseigner l'agriculture. Mais ils ne répondirent pas à cet appel et, en 1862, l'Hon. M. MacDougall fit avec eux un arrangement en vertu duquel l'île, à l'exception de la partie située à l'E. de l'isthme qui sépare les baies de Manitowaning et du Sud, pouvait être concédée aux blancs. Après une exploration préliminaire, on arpenta six cantons qui sont actuellement ouverts à la colonisation. Le sol de la plupart des lots de ces cantons semble très-propre à la culture, et le bois qui le recouvre n'offrira pas de grands obstacles au défrichement. Toutes les parties de l'île sont facilement accessibles de quelque point de la côté, et les lacs intérieurs faciliteront aussi les communications. Plusieurs grandes routes ont été tracées dans les premiers arpentages et seront construites au moyen des fonds provenant de la vente des terres. Les bonnes terres de l'île tirent une nouvelle valeur du fait que leurs produits servent à alimenter le personnel des mines sur la côte N. du Lac Huron. Les terrains plus pauvres peuvent être utilisés à l'élevage des moutons. Il est très-facile de les débarasser du bois et ils sont très-propres à ce genre d'exploitation, comme on l'a constaté à Manitowaning où près de deux à trois mille acres sont en prairies. Les pêcheries importantes qui entourent l'île seront d'un grand secours au début. Des quantités considérables de poisson blanc et de truite saumonée sont expédiées sur le marché par les sauvages qui sont très-habiles dans la fabrication des filets et des barils. Les lacs à l'intérieur abondent en poisson blanc, truite saumonée, hareng d'eau douce, perche, brochet, brocheton, loche des voyageurs, truite de rivière, et les sauvages sont très-friands de la plupart de ces poissons. L'ours et le caribou sont les principaux quadrupèdes des îles. Les castors ont été complètement exterminés. Les canards y passent en compagnies nombreuses pendant leurs migrations de printemps et d'automne, mais il en reste bien peu durant l'été. Les perdrix rouge et grise, cette dernière surtout,

Colonisation.

Pêcheries.

sont en très-grande abondance. Les minéraux économiques de l'île seront décrits plus loin. Si l'on pouvait y découvrir du pétrole en quantité notable, cette découverte activerait beaucoup le progrès de l'île.

#### DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Géologic.

Les traits géologiques principaux des Îles Manitoulines, tels que déterminés par M. Murray, se trouvent indiqués dans la Géologie du Canada, pages 205, 228, 337 et 351. On y voit que les roches de l'île, à l'exception de quelques saillies de quartzite huronienne à la tête de la Baie de She-gua-an-dah, se composent de couches non-altérées et presque horizontales de l'âge silurien moyen. L'inclinaison générale est S. O., avec de légères variations, à l'E. et au S. O. de chacune des quinze anticlinales basses déjà mentionnées qui traversent l'île dans une direction générale légèrement S. O. Les positions de ces anticlinales ont été mentionnées comme correspondant à celles des plus grands lacs à l'intérieur et des baies qui bordent la côte N. A l'extrémité O. de l'île, leur direction est plus généralement N. S. qu'à l'extrémité E. et la variation au S. O. augmente constamment à mesure qu'on s'avance vers cette extrémité. Les chenaux qui séparent l'Île Manitouline de l'Île Cockburn, à l'O., et de l'Île aux Chevaux, à l'E., sont produits par des anticlinales semblables qui suivent aussi partiellement la direction de celles qui les avoisinent.

Formation de Chazy.

*Formation de Chazy.*—La formation de Chazy est représentée par des marnes rouges, interstratifiées de bandes brunes-bleuâtres de la même formation et de quelques assises de grès fin quartzeux, dans la partie N. de l'Île La Cloche.

Groupe de Trenton.

*Groupe de Trenton.*—La plus grande partie de l'Île de La Cloche, et des autres îles principales entre la côte N. du Lac Huron et l'Île Manitouline, se compose de dolomies et de calcaires en couches fines, couleur de gris-clair et tant soit peu argileux, du groupe de Trenton. La partie supérieure de ce groupe, qui a un caractère tant soit peu massif, se trouve sur l'Île Manitouline, et forme la partie N. du promontoire qui sépare les baies de Waquemakong et Manitowaning; elle borde aussi l'extrémité N. de l'Île sur un parcours de six milles, à partir du Petit Courant (*Little Current*) jusqu'à la Baie de l'Ouest, (*West Bay*). Sur le promontoire, il y a environ quatre-vingts pieds, et, sur l'extrémité N. de l'Île, quarante pieds de couches appartenant au groupe de Trenton, à partir de la couche inférieure qui correspond au niveau du Lac Huron.

Formation d'Utica.

*Formation d'Utica.*—C'est la suivante en ordre ascendant et elle forme la partie N. du Cap Smyth. Elle présente une ceinture d'un

mille de large, courant au S. O. en traversant le promontoire entre les Baies de Wequemakong et Manitowaning, une partie de l'île Heywood ou des Rats, toute l'île aux Fraises (*Strawberry Island*) et une bande arrondie qui va de la tête de la Baie de She-gua-an-dah à la Baie de l'Ouest. Elle se présente de nouveau sur la partie S. de l'île Clapperton, sur les petites îles voisines et probablement à la Pointe aux Erables, et sur le côté opposé du chenal de Clapperton. L'épaisseur totale de cette formation, sur l'île Manitouline, est d'environ soixante pieds. Elle se compose entièrement de schiste bitumineux noir et massif qui passe au brun-clair sous l'action atmosphérique.

*Formation de la Rivière Hudson.*—Audessus de la formation d'Utica, se trouve celle de la Rivière Hudson composée de schistes marneux mous couleur de brun-bleuâtre interstratifiés de nombreuses couches de grès gris à grains fins et de calcaire gris fossilifère, le tout recouvert d'environ trente pieds de calcaire gris-sombre contenant la *Stromatopora concentrica* et la *Beatricea undulata*.

Formation de  
la Rivière  
Hudson.

Dans votre rapport général de 1863, vous avez signalé le fait que cette formation diminue de volume à mesure qu'elle s'avance vers l'O. Son épaisseur au Cap Riche, sur le côté S. de la Baie Géorgienne, est évaluée, dans ce rapport, à 500 pieds. Vous évaluez l'épaisseur du Cap Smyth à 300 pieds, et les explorations de l'été dernier tendent à confirmer l'exactitude de ce chiffre. Au S. de la Baie de She-gua-an-dah et du Petit Courant, l'épaisseur semble être d'environ 250 pieds, et, à la Pointe aux Erables de 220 pieds. Environ 145 pieds affleurent à l'île Barrie et 137 au Cap Robert, mais la base de la formation se trouvant audessus du Lac Huron, dans ces deux localités, les derniers chiffres mentionnés ne donnent pas l'épaisseur totale. Voici la section descendante de l'élévation au côté O. du Cap Robert :—

Section.

Calcaire passant au brun, gris-bleuâtre foncé et argilo-aréna- cé, — en couche fine presque partout et se brisant en mor- ceaux irréguliers lorsqu'il est plus épais. Cette bande forme la paroi verticale de l'élévation et là, comme en d'autres endroits de l'île, est caractérisée par un gros corail concentrique ( <i>Stroma- topora concentrica</i> ).....	17
Schiste calcaréo-aréna- cé, cassant, d'une couleur bleuâtre-foncée... ..	10
Gîtes calcaires gris, durs, interstratifiés de schiste gris-bleuâtre... ..	3
Schiste argileux gris-bleuâtre.....	25
Gîtes calcaires gris, durs.....	2
Marne aréna- cée, gris-bleuâtre.....	30
	—
	87 pds.

Les cinquante pieds qui restent audessous de cette surface, se

composent, là où ils affleurent, de marnes et d'argiles, comme les derniers mentionnés, interstratifiés, par endroits, d'une couche mince de roche plus dure. Il y a probablement quelques pieds de roche dure, comme la première, entre le sommet de l'escarpement et celui de la formation.

## Fossiles.

Des fossiles, presque tous bien conservés, sont plus abondants dans les marnes ou schistes et calcaires de la formation de la Rivière Hudson, au Cap Smyth, que dans aucune autre localité de cette formation connue dans le Haut-Canada. Les espèces suivantes recueillies au Cap Smyth sont énumérées dans le rapport général de la commission (p. 234) savoir : *Tetradium fibratum*, *Stenopora fibrosa*, *Favistella stellata*, espèce indéterminée de *Petraia* et *Stromatopora*, *Leptæna sericea*, *Straphomena alternata*, *S. filixta*, *Orthis lynx*, *O. occidentalis*, *O. insculpta*, *Rhynchonella modesta*, *R. recurvirostra*, *Modiolopsis modiolaris*, *Avicula demissa*, espèces indéterminées de *Orthonota* et *Cyrtodonta*, *Pleurotomaria Americana*, *P. Helena*, *Cyclonema vilix*, une *Murchisonia* indéterminée, *Orthoceras bilineatum*, *O. crebriseptum*, et un *Asaphus* indéterminé.

Sur le côté E. du village de Metch-ke-wed-enong, à la tête de la Baie de l'Ouest, les espèces suivantes, telles que déterminées par M. Billings, ont été recueillies dans du calcaire gris tant soit peu arénacé, appartenant à la partie supérieure de la formation de la Rivière Hudson, savoir : *Stenopora fibrosa*, *Favistella stellata*, *Heliolites interstincta* (Wahlenberg), *Strombodes pentagonus*, *Zaphrentis bilateralis*, *Cyathophyllum* —? *Tetradium fibratum* (Safford), *Orthis occidentalis* (Hall), *Orthis* —? *Rhynchonella modesta* (Say), *Ambonychia radialis* (Hall), *Ctenodonta* —? *Cyrtodonta* —? avec une petite *Athyris* et un cystide.

Du côté E. de la même baie, à un demi-mille de Metch-ke-wed-enong on trouve les fossiles suivants : *Stenopora fibrosa*, *Favosites Gothlandica*, *Favistella stellata*, *Zaphrentis bilateralis*, *Strophomena planumbona*, *S. rhomboidalis*, *Orthis lynx*, *Orthis* —? *Rhynchonella modesta*, et *Atrypa plano-conveza*.

Les fossiles des deux localités mentionnées en dernier lieu appartiennent les uns à la formation de la Rivière Hudson et les autres à celle de Clinton, et les couches dans lesquelles on les a trouvés sembleraient, par conséquent, être les couches de transition entre les deux formations. Du même côté de la Baie de l'O., à trois milles de Metch-ke-wed-enong, on a recueilli les fossiles suivants : *Stenopora fibrosa*, *Favistella stellata*, *Petraia* —? *Rhynchonella recurvirostra*, *R. capax*, *Orthis lynx*, et *O. occidentalis*, avec quelques espèces indéterminées des Lamellibranchiata et des Gasteropodes. Ils sont particuliers à la formation de la Rivière

Hudson et les couches dont ils proviennent sont situées près de son sommet.

Des fossiles, dont quelques-uns sont silicifiés, abondent dans le calcaire arénacé formant le sommet d'une levée naturelle haute de quarante pieds, à l'extrémité S. E. de la Baie de Manitowaning. Ces couches ne sont pas très-éloignées du sommet de la formation. Elles contiennent la *Stromatopora concentrica* et la *Beatricea undulata*, et constituent probablement la même bande que celle où l'on a trouvé ces espèces sur les îles Club et Rabbit et au sommet des escarpements du Cap Smyth. La formation de la Rivière Hudson, près de sa limite N., est partout marquée, excepté à la tête des baies, par un banc haut et escarpé de couches argileuses, ordinairement recouvert d'une bande calcaire.

Sur le côté S. O. de la Baie Géorgienne, une marne rouge, représentant la formation de Médina, recouvre la formation de la Rivière Hudson et la sépare de la formation de Clinton. En s'avancant au N. vers l'île Manitouline, on aperçoit cette marne en dernier lieu à Cabot's Head, et l'on n'en trouve aucune trace sur l'île où la formation de Clinton repose directement sur celle de la Rivière Hudson. Elle se compose de 125 à 150 pieds de calcaire magnésien gris-pourpre passant à la couleur de peau de buffle sous l'action de l'atmosphère, et surmonté d'une bande marne rouge qui peut avoir une épaisseur moyenne de vingt pieds. Le calcaire se présente généralement en couches minces et contient des fossiles silicifiés. Les couches inférieures sont caractérisées par l'abondance de petits cystides environ de la grosseur d'un pois. Dans quelques endroits, on trouve, en nombre considérable, des nodules mous et blancs semblables à ceux qui existent dans la formation de Clinton, comté de Grey. Les escarpements formés par les saillies de ces couches ont des contours dentelés, ou en zig-zags, formés par les jointures de clivage qui divisent verticalement les couches en blocs rectangulaires. Ces plans de clivage courent presque N. et S. et E. O. et la constance de leur direction est d'un grand secours pour suivre la distribution de la formation. Près de l'extrémité N. E. de la Baie du Sud, on a recueilli les fossiles suivants dont les espèces ont été déterminées par M. Billings, savoir : *Stenopora fibrosa*, *Favosites Gothlandica*, *Strombodes gracilis*, *Stromatopora concentrica*, *Strophomena pecten*, *Orthis Davidsoni*, et deux espèces indéterminées d'*Atrypa plano-convexa*, plus une espèce d'*Orthoceras*. Le cystide déjà mentionné et qui n'a pas été spécifiquement déterminé, se trouve dans cet endroit en abondance. Tous ces fossiles sont silicifiés. De cette partie de la Baie du Sud, la base de la formation se courbe vers le N. et aboutit à la côte E. de l'île. La formation occupe une superficie considérable sur le côté N. de la Baie du Sud

Formation de Médina.

et autour de la partie S. de la Baie de Manitowaning où elle forme les escarpements situés à l'O. et au S. du village de ce nom. A l'extrémité S. de la baie, la couche mince ordinaire de la formation est interrompue par une section massive qui forme la partie proéminente de l'escarpement connu sous le nom de Roche de Gibraltar. Continuant à l'O., ces calcaires forment les côtes N. et N. O. du Lac Manitou. Le long de la côte N. O., ils forment une élévation qui, par endroits, atteint une hauteur de soixante-et-dix pieds. Ils recouvrent les escarpements des deux côtés des baies de l'O. et Mudge, forment la côte N. du Lac Kagawong et passent probablement sous les dépôts d'alluvion à l'extrémité N. du Lac Minde-mooya. On les voit encore le long de la côte N. de Bayfield Sound et sur Howe Island, d'où ils traversent le Cap Robert et affleurent de nouveau sur les îles à l'entrée de la Baie du Cimetière.

Marne rouge.

La marne rouge, déjà mentionnée comme appartenant à cette formation, correspond probablement à la bande de minerai de fer qui existe, plus au S., dans la formation de Clinton. Bien que son épaisseur moyenne n'excède pas vingt pieds, elle se manifeste dans toute l'île à la base de la formation calcaire. La marne rouge est mêlée de feuillets et de taches couleur de vert-bleuâtre et interstratifiée, par endroits, d'une veine dure et mince de la même couleur. Le meilleur sol de l'île se trouve le long de cette affleurement de marne et les sauvages y cultivent de nombreux jardins.

Formation de  
Niagara.

*Formation de Niagara.*—Le calcaire le plus élevé mentionné ci-dessus est classé dans la formation de Niagara, bien que quelques-uns des fossiles silicifiés qui abondent dans ses couches inférieures soient communs à celle de Clinton. Les couches fossilifères forment généralement la partie inférieure de l'escarpement qui marque la base géographique de la formation de Niagara, et comme il n'y a pas moyen de tirer une ligne entre ces couches et celles de Niagara, on les a classées avec ces dernières, pour plus de commodité, ainsi que quelques couches semblables qui se trouvent dans une position analogue sur la terre ferme, au S. D'après votre rapport général de 1863, la formation de Niagara augmente graduellement d'épaisseur, lorsqu'on avance vers le N., savoir, d'environ 100 pieds au point où elle quitte le Lac Ontario, de 160 au point où elle rencontre la Baie Géorgienne, et de 200 à 250 pieds sur la côte O. de la Baie de Colpoy. Elle augmente aussi de volume en suivant la Péninsule des sauvages jusqu'à Cabot's Head. Elle traverse l'île Manitouline dans toute sa longueur et en occupe toute la moitié S., à l'exception de quelques taches de la formation de Guelph qui sera décrite plus loin. Sa largeur moyenne est de neuf milles, ce qui, avec une inclinaison de quarante pieds par mille, donnerait 360 pieds pour l'épaisseur de la formation. Pour cinquante pieds d'inclinaison par

mille, l'épaisseur totale serait de 450 pieds. La moyenne de ces deux chiffres est 405 qui représente probablement l'épaisseur réelle de la formation. Formation de  
Niagara.

La limite N. de la formation, signalée par un escarpement de calcaire variant en hauteur de 20 à 200 pieds, offre le parcours suivant : après avoir traversé la péninsule entre l'extrémité E. de l'île et la Baie du S., elle court au N. à partir de Rocky Point sur la côte N. O. de la même baie, jusqu'à l'extrémité E. du Lac Manitou dont elle suit les côtes S. et O. Elle forme ensuite une longue pointe entre l'extrémité O. du Lac Manitou, d'un côté, et la Baie de de l'Ouest avec le Lac Midemooya, de l'autre. Partant du coin N. O. de ce lac, elle tourne un autre promontoire jusqu'au coin N. E. du Lac Kagawong dont elle suit la côte S. De la côte O. du Lac Kagawong, elle traverse le Lac Mudgeemanitou et, après avoir formé un autre promontoire vers le N., se dirige au S. vers le Lac Wolsey où elle aboutit vers le milieu de la côte ; de ce point, elle suit la partie S. du lac jusqu'à sa sortie. Du Lac Wolsey, elle suit la côte S. de Bayfield Sound jusqu'à She-she-qua-ning où elle traverse le Cap Robert et longe ensuite la côte jusqu'à l'extrémité O. de l'île.

Les couches supérieures de cette formation, ainsi que celles de Guelph, plongent dans le lac à un angle si petit qu'elles produisent une côte basse et des eaux peu profondes tout le long de la côte S. de l'île. La côte est dentelée par des baies peu profondes et des pointes irrégulières qui rendent la navigation dangereuse.

Toute la formation se compose de calcaires en couches minces et épaisses offrant diverses nuances de gris-clair et de gris-sombre. Dans tous les endroits où l'on a brûlé le bois, la surface passe au blanc, mais lorsqu'elle n'a pas été brûlée de cette manière, elle a généralement une couleur sombre et presque noire que lui donnent les petits lichens qui y croissent. Le nom du village des sauvages à la tête de la Baie Metch-ke-wed-enong,—qui veut dire " Haute Colline,"—vient du grand promontoire de calcaire de Niagara qui sépare le Lac Manitou de la Baie de l'Ouest. Voici, approximativement, la section descendante de l'escarpement qui fait face au Section.

	Pieds.
Calcaire magnésien très-massif, couleur gris-clair ; en quelques endroits, des murs unis, qui formaient anciennement les parois des jointures, s'étendent sans interruption du bas jusqu'en haut. On n'y distingue pas de fossiles. ....	60
Calcaire gris en couches minces dont quelques parties contiennent des coraux silicifiés. ....	40
Calcaire semblable au précédent, mais se projetant fréquemment en une terrasse séparée audessous de l'autre calcaire. Une	



	Pieds.
couche de trois pieds, près du centre, est pleine de coraux silicifiés.....	50
Talus.....	30
	180

M. Billings a reconnu les fossiles suivants parmi ceux qui ont été recueillis dans la bande de quarante pieds ; les espèces marquées \* sont nouvelles : *Stenopora fibrosa* (Goldfuss), *Favosites Gothlandica* (Goldfuss), *F. favosa* (Goldfuss), *Halysites catenularius* (Linn), *Syringopora junceformis* (Hall), *L. Dalmani* (Billings) *Heliolites macrostylus* (Hall), \* *Eridophyllum Huronense* (Billings), *Zaphrentis bilateralis* (Hall), \* *Cyathophyllum Vennori* (Billings), *Ptychophyllum Belli* (Billings), *Strombodes pentagonus* (Goldfuss), *S. Murchisoni* (Edwards et Haime), *Stramotopora concentrica* (Goldfuss), *Orthis Davidsoni* (Verneuil), *Pentamerus oblongus* (Sowerby), *Euomphalus* — ?, *Orthoceras Bayfieldi* (Stokes), plus diverses espèces de crinoïdes,

Par endroits, la bande massive du sommet s'éloigne à une petite distance de la ligne générale de l'escarpement et laisse exposées les couches fossilifères audessous. Sur les surfaces ainsi formées, les coraux silicifiés, distinctement blanchis par l'atmosphère, sont répandus en grand nombre. Sur la côte S. de Bayfield Sound, les roches de cette formation présentent un escarpement élevé qui domine le lac. Cet escarpement est surtout remarquable entre les baies Hélène et Elizabeth, et est séparé, par une marche, en deux parties dont la moins élevée a environ 100 pieds, et la plus élevée de 200 à 250 pieds au-dessus du niveau du Lac Huron. Traversant l'île du N. au S., après avoir passé le bord de l'escarpement principal, on en trouve, par intervalles et jusqu'à la côte S., de plus petits qui constituent la partie supérieure de la formation. Ils se composent généralement de calcaire compacte gris-clair, quelquefois presque blanc, à grains assez fins et d'une texture cristalline. Quelques-unes des couches supérieures, sur la côte S. de l'île, ont la couleur gris-sombre.

Formation de  
Guelph.

*Formation de Guelph.*—Cette formation se présente des deux côtés de l'entrée de la Baie du Sud. Les couches sont presque toutes très-massives, molles, finement cristallines et d'une couleur de peau de buffle grisâtre-clair. Sous l'action atmosphérique, elles prennent une surface très-irrégulière, marquée de petits trous ou spongieuse et noircie par les lichens. Dans cette localité, quelques couches présentent des fossiles en abondance mais ils sont très-mal définis. Parmi ceux que l'on a recueillis, M. Billings a reconnu la *Favosites Gothlandica*, une espèce de *Zaphrentis* et deux petites

spirales gasteropodes semblables à celles que l'on trouve en d'autres endroits de la formation de Guelph. Outre les parties de cette formation qui se présentent des deux côtés de l'entrée de la Baie du Sud, il y en a une troisième sur la côte O. de la Baie Michel; elle s'étend vers la Baie de la Providence: un quart de cette partie repose en apparence sur l'extrémité S. E. de l'île, et un cinquième forme l'extrémité S. de Horse Island. L'épaisseur totale de cette formation, sur l'île principale, est d'environ 100 pieds.

Du N. au S., coupant l'île Manitouline en deux parties égales, on obtiendrait à-peu-près la section ascendante qui suit: Section générale.

	Pieds.
1. Formation de Trenton (partie supérieure, audessus du niveau du Lac Huron).....	40
2. Formation d'Utica.....	60
3. Formation de la Rivière Hudson.....	250
4. Formation de Clinton.....	157
5. Formation de Niagara.....	405
6. Formation de Guelph (de niveau avec le Lac Huron)...	100
Total.....	1012

*Géologie superficielle.*—Le phénomène des glaciers, période diluvienne, n'a pas peu contribué à donner à l'île ses formes actuelles. Des stries glaciales sont partout visibles au sommet de la roche solide, excepté dans les endroits où sa surface a été exposée à l'action d'agents destructeurs. Le long de la côte S., les couches supérieures de calcaire qui plongent dans le lac sont partout évidées ou ridées. Une bande de roche stérile et presque plate, large de plusieurs centaines de pieds, se trouve fréquemment entre la forêt et l'eau, et dans ces endroits, la rainure est très-prononcée. Au côté O. de l'entrée de la Baie du Sud, les dolomies de Guelph sont coupées en séries remarquables de longues cavités parallèles dans lesquelles l'eau est assez profonde pour les embarcations. Les saillies qui séparent ces cavités varient, en hauteur, d'un à dix pieds. Leur direction est environ S. 50° O. et elles plongent sous le lac à un angle de deux ou trois degrés. A l'extrémité O. de l'île, la direction des stries est plus S. qu'à l'autre extrémité où elle est considérablement S. O. Du reste, la direction change graduellement avec celle des dépressions qui forment les lacs et baies du côté N. De l'extrémité E. de la Baie Elizabeth, la direction est environ S. 9° O.; sur la côte S., presque en face du Lac Wolsey, elle est S. 17° O., à la Baie de la Providence, S. 36° O., et sur les côtes de la Baie du Sud, de S. 50° O. à S. 55° O. Les côtes N. des lacs intérieurs présentent généralement des plages peu élevées et des côtes travaillées par les glaces. Ces côtes correspondent à la côte

S. de l'île, tandis que les escarpements et les bancs rapides s'élèvent de leurs bords S. et correspondent à la côte abrupte de l'île, au N. Le plateau de la Roche de Gibraltar, à la tête de la Baie de Manitowaning, présente plusieurs excavations considérables. Quelques-unes ont plus de dix pieds de profondeur et six de diamètre. On a observé, au fond de chacune d'elles, des galets arrondis et des pierres, et, dans plusieurs, il a poussé de petits arbres. Leur niveau est d'environ 200 pieds plus élevé que celui du Lac Huron. Des galets arrondis, provenant des roches huroniennes dures sur la côte N. du Lac Huron, sont disséminés, en plus ou moins grande abondance, sur toute la surface de l'île. Quelquefois ils sont perchés sur les bords des escarpements d'où l'on peut les déloger sans peine. On n'a point trouvé d'argile stratifiée et peu de sable stratifié sur l'île. Des *lake-terraces* bien prononcées ont été observées autour de la Baie de Wequemakong, mais on n'a pas déterminé leur niveau.

#### MATÉRIAUX ECONOMIQUES.

- Pierre à bâtir.** *Pierre à bâtir.*—Quelques bandes du calcaire de Trenton, près et sur le Petit Courant, fourniraient de bonne pierre à bâtir. Presque toute la moitié supérieure de la formation de Niagara se compose principalement de dolomie, couleur de gris-clair, en couches épaisses et en couches minces, qui fourniraient de bonne et solide pierre de construction. A la pointe N. O. de l'île, on trouve, dans la partie inférieure de la même formation, des couches couleur de peau de buffle grisâtre, très-molles et faciles à exploiter. Si l'on en juge par les affleurements naturels, il est évident que cette pierre est très-durable. Quelques portions de la dolomie de Guelph, le long de la partie S. E. de l'île, sont difficiles à distinguer de la pierre de la même formation qui est si hautement prisée par les constructeurs dans le voisinage de Guelph.
- Dalles.** *Dalles.*—La couche inférieure de la formation de Niagara, c'est-à-dire celle qui recouvre immédiatement la marne rouge, offre des couches minces très-régulières dont les jointures sont très-espacées. Plusieurs des couches ont des surfaces unies et semblent devoir fournir d'excellentes dalles.
- Pierre à aiguiser.** *Pierre à aiguiser.*—Les couches de grès à grains fins, dans les marnes de la Rivière Hudson, au Cap Smyth, comme celles de la même formation comté de Grey, sont très-propres à faire des pierres à aiguiser.
- Ciment hydraulique.** *Ciment hydraulique.*—Quelques-unes des couches les plus dures, près du sommet de la formation de la Rivière Hudson, et quelques-unes de celles qui appartiennent à la formation de Trenton, dans la Baie de Manitowaning, passent au jaune sous l'action atmosphérique, et fourniraient, ce semble, de la chaux hydraulique.

*Quartzite pour la fabrication du verre.*—La quartzite huronienne, Quartzite. formant les saillies découvertes de la Baie de She-gua-an-dah, est blanche, pure en apparence, et fournirait une quantité illimitée de matériaux pour l'objet sus-mentionné.

*Gypse.*—On dit que ce minéral existe en quantités très-considérables à l'extrémité E. de l'île, environ trois milles au S. de Wequemakongsing, mais comme ce renseignement ne me fut transmis qu'au moment où j'allais quitter l'île, je n'ai pu visiter cette localité. Dans la même position géologique, au côté E. de la Baie de l'Ouest, à environ un mille et demi de Metch-ke-wed-chong, il existe de petites quantités de gypse dans le calcaire, près de la jonction des formations de la Rivière Hudson et de Clinton. Gypse.

*Sel.*—Des sources d'eau salée existent, dit-on, sur l'île Barrie, Sel. mais ce ne sont probablement que des eaux salines amères comme celles qu'on trouve dans presque toutes ces roches inférieures.

*Schiste bitumineux.*—On voit, dans la Géologie du Canada, p. 832, Schiste bitumineux. que des tentatives furent faites, il y a quelques années, à Collingwood, dans le but de fabriquer de l'huile en distillant le schiste bitumineux de la formation d'Utica, et l'on constata alors que ces opérations pouvaient être avantageuses alors que l'huile raffinée se vendait soixante-quinze *cts.* le gallon. Sur l'île Manitouline, cette roche semble être plus bitumineuse qu'à Collingwood et si l'huile minérale venait à hausser de prix, une exploitation de ce genre y serait très-profitable.

*Pétrole.*—On a trouvé des sources d'huile de pétrole sur la côte S. Pétrole. de la Baie de Wequemakong, où l'on fore en ce moment trois ou quatre puits. L'un de ces puits a actuellement (7 mai, 1866,) plus de 500 pieds de profondeur. Il est ouvert sur les roches de la Rivière Hudson, probablement vers le milieu de la formation, et traverse les couches d'Utica et de Trenton. On atteint actuellement une roche de quartz très-dure (et probablement huronienne). L'huile, accompagnée de gaz, a été trouvée à divers niveaux, et jusqu'à présent il paraît que soixante-douze barils d'huile ont été extraits avec la *sand-pump*, (pompe à sable,) pendant le forage. On prétend avoir trouvé de l'huile à la surface du sol au Portage de Bob, sur la côte E. de la Baie de Manitowaning, ainsi qu'à la Baie de She-gua-an-dah et sur l'île aux Fraises, (*Strawberry Island*). Dans votre rapport général de 1863, vous mentionnez une source de pétrole qui existe sur les îles au N. de la Pointe aux Erables.

Dans le rapport général, pp. 558 et 839, il est parlé d'un calcaire dolomitique bitumineux dont un échantillon, pris sur la Grande Manitouline, contenait environ huit p. cent de bitume solide ou poix minérale. Le même rapport signale la possibilité d'employer ce bitume pour la construction des trottoirs, de la même manière que Bitume.

les calcaires asphaltiques de Suisse et d'Italie. Toutefois, la localité précise de ce calcaire bitumineux n'a pas encore été découverte.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

ROBERT BELL.

Queen's University,  
Kingston, le 7 Mai, 1866.

# R A P P O R T

DU

DR. T. STERRY HUNT, LL. D., F. R. S.,

CHIMISTE ET MINÉRALOGISTE,

ADRESSÉ À

SIR W. E. LOGAN, F. R. S., F. G. S.,

DIRECTEUR DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE.

MONSIEUR,—

Depuis la publication, en 1863, du rapport général sur la Géologie du Canada, plusieurs circonstances ont contribué à donner un intérêt spécial à la minéralogie des roches laurentiennes. Outre les explorations faites, dans ces roches, à la recherche des gîtes exploitables d'apatite et de plombagine, je dois mentionner les faits importants relatifs à la découverte, dans certains calcaires de la formation laurentienne, de restes organiques qui se trouvent unis, d'une façon particulière, aux divers minéraux silicatés. Les résultats de mes études sur la minéralogie de ces roches anciennes, et surtout des calcaires de cette formation, ont un intérêt à la fois scientifique et économique, et je vous les exposerai, aussi brièvement que possible, dans les pages suivantes.

Dans le rapport sus-mentionné, les caractères minéralogiques des calcaires ont été décrits en détail aux 29-33 et 616-618; les faits connus à la même époque, dans l'histoire de divers minéraux, sont indiqués, sous leurs chefs respectifs, aux chapitres xvii et xxi. Le rapport en question sera désigné, dans ce qui suit, par le titre : "Géologie du Canada."

Dans ce rapport, ainsi que dans plusieurs autres antérieurs, vous avez démontré, par de nombreuses sections locales, et par vos savantes recherches sur la distribution de ces calcaires dans les comtés de Grenville et d'Argenteuil, qu'ils forment évidemment des dépôts sédimentaires. Des calcaires semblables, dans les hautes-

Calcaires laurentiens.

terres (*highlands*) de New-York et de New-Jersey, ont été depuis longtemps reconnus par Rogers, Mather et autres géologues américains, comme roches stratifiées et altérées de la même manière. Quelques-uns de ces géologues les considèrent comme appartenant à l'âge silurien et d'autres leur attribuent une beaucoup plus grande antiquité. Les observations faites par vous-même et le Prof. James Hall, en 1864, (voir *Amer. Journ. Science* [2] xxxix, 97,) dans les *highlands* de l'Hudson, ne permettent plus toutefois de douter que ces calcaires et les couches gneissoïdes qui les accompagnent, appartiennent au système laurentien.

L'étude d'une série semblable de roches, constituant la région montagneuse des Adirondacks, au N. de l'Etat de New-York, et faisant suite à la grande superficie laurentienne du Canada, conduisit feu le Dr. Emmons à considérer les calcaires de cette série comme d'origine ignée et formant, en réalité, des roches intrusives. (Voir son travail intitulé : *Report on the Geology of the First District of New-York*, publié en 1842, pages 37-59.) Bien que cette théorie soit en contradiction avec les conclusions d'autres géologues qui ont examiné ces calcaires laurentiens en Canada et aux Etats-Unis, elle n'est pas aussi singulière qu'on pourrait le croire au premier abord. Mather, dans son rapport sur le second district de New-York (page 485) soutient, il est vrai, que la nature des calcaires cristallins des hautes-terres (*highlands*) est sédimentaire et métamorphique, mais il affirme, en même temps, que dans le comté de Washington, plusieurs faits justifient la théorie d'Emmons, savoir que ces calcaires se présentent quelquefois dans les roches éruptives.

Plusieurs des géologues les plus éminents d'autres pays ont également maintenu l'origine ignée de certains calcaires cristallins. Ainsi, en 1833, Von Leonhard affirmait que les calcaires proviennent quelquefois de l'intérieur de la terre, à l'état liquide, comme d'autres roches ignées. Guidini émettait, vers cette époque, la même théorie relativement aux dolomies de la Spezzia dans l'Italie Septentrionale, et Rozet exprimait la même opinion au sujet de roches semblables à Oran, Algérie, et des calcaires cristallins des Vosges qui, comme celles de la série laurentienne, se trouvent dans le gneiss et sont souvent mêlées à la serpentine. (*Bull. de la Soc. Géol. de France*, iii, pages 215 et 235.) Comme le Dr. Emmons, ces géologues donnaient, à l'appui de leur théorie, un grand nombre de raisons plus ou moins spécieuses, il est vrai, mais ils se basaient aussi sur le fait incontestable que ces calcaires forment, dans certains cas, des dykés ou veines qui, comme celles de granit et de diorite, traversent les couches gneissiques ou quartzeuses.

On a déjà fait voir dans la Géologie du Canada, aux pages 30 et 668 que les calcaires laurentiens ont été, à une certaine

époque, dans un état tellement plastique que les forces extérieures ont pu non-seulement contourner des masses considérables de calcaire, et briser et plier d'une façon remarquable certaines assises quartzieuses interstratifiées, mais pousser le calcaire amolli dans les fissures des couches silicieuses adjacentes. Toutefois, les exemples de ce dernier phénomène sont comparativement rares, et les veines de calcaires sur lesquelles le Dr. Emmons, et probablement d'autres géologues, ont fondé leur théorie de l'origine ignée du calcaire cristallin, devront être décrites après un court aperçu des calcaires en général et des couches qui y sont immédiatement apposées. Il est bon de mentionner ici que Bischof considère les grands dykes de calcaire granulaire qui, près d'Auerbach et de Bergstrasse, traversent le gneiss, comme des résidus aqueux remplissant les fissures du gneiss et formant de véritables gangues. (*Chem. Geol.*, English Edit. iii, pp. 148-150.) Voir aussi la note page 193 du présent rapport pour la description d'une veine calcaire granulaire semblable.

Calcaires laurentiens.

Les calcaires laurentiens de l'Amérique du Nord, et autres calcaires cristallins de diverses régions, dont quelques-uns appartiennent à d'autres périodes géologiques, abondent souvent, comme on le sait, en minéraux étrangers. Ces derniers sont disséminés dans la masse de la roche dont ils servent, dans plusieurs cas, à marquer les lignes de stratification. Quelques couches se composent de carbonate de chaux presque pur, tandis que d'autres offrent un mélange de grains ou cristaux de chondrodite, pyroxène, serpentine, mica, feldspath, quartz, graphite ou d'autres minéraux, soit seuls soit unis de diverses manières et quelquefois en quantités suffisantes pour former une portion considérable de la roche.

Des recherches récentes ont démontré que, dans certains cas, la dissémination de quelques-uns de ces minéraux dans les calcaires cristallins est accompagnée de formes organiques. Les observations que le Dr. Dawson et moi-même avons faites sur *L'Eozoon Canadense* ont démontré que certains silicates, entr'autres la serpentine, le pyroxène et la loganite, ont été déposés dans les cellules ou chambres laissées vacantes par la disparition de la matière animale du squelette calcaire de cet organisme foraminifère, en sorte que, si l'on enlève cette portion calcaire au moyen d'un acide, il reste une masse cohérente qui offre l'empreinte des parties molles de l'animal et dans laquelle, non-seulement les chambres et les canaux de communication, mais aussi les tubes et les pores les plus fins sont représentés dans les silicates minéraux solides. On a démontré que cette masse a dû se former durant la vie de l'animal ou immédiatement après sa mort, et a dû dépendre d'un dépôt de ces silicates provenant des eaux de l'océan. La série de ces recherches a été

Eozoon.



continué par le Dr. Gümbel, directeur de l'exploration géologique de la Bavière, lequel, dans un mémoire remarquable présenté à la Société Royale de ce pays, a exposé en détail le résultat de ses observations.

Bavière.

Il découvrit d'abord un fossile identique à l'*Eozoon Canadense*, (ainsi que plusieurs autres formes organiques microscopiques très-curieuses et qui n'ont pas encore été observées en Canada,) remplacé par la serpentine dans un calcaire cristallin du gneiss primitif de la Bavière qu'il identifie au système laurentien de ce pays. Dans le calcaire, il trouva ensuite un organisme auquel il donna le nom d'*Eozoon Bavaricum*. Ce fossile se trouve dans un calcaire cristallin appartenant à une série de roches plus récentes que la formation laurentienne, mais plus anciennes que la zone primordiale de la formation silurienne inférieure et désignée par lui sous le nom de série des schistes argileux Hercyniens. Selon lui, cette série représente le système Cambrien de la Grande-Bretagne, et correspond peut-être à la série huronienne du Canada et des Etats-Unis. L'empreinte des parties molles de ce nouveau fossile se trouve, d'après Gümbel, partie dans la serpentine et partie dans la hornblende.

Finlande.

Il étudia ensuite la hornblende verte (*pargasite*) qui se trouve dans le calcaire cristallin de Pargas, Finlande, et forme, lorsque le carbonate de chaux en est dissous, une masse cohérente qui ressemble à celle qui provient des variétés irrégulières ou acervulines de l'*Eozoon*. Ces grains ont une forme tant soit peu cylindrique, présentent des surfaces arrondies et marquées de petits trous, ainsi que des angles rentrants, et ressemblent, en petit, aux tubercules de certaines plantes. Bien que n'offrant point extérieurement la forme cristalline, ils ont un clivage parfait et sont complètement cristallins à l'intérieur. Ces petits grains tuberculés sont réunis par de courts cylindres et quelquefois traversés par des ouvertures cylindriques; en outre, sont implantés sur eux de petites cylindres, souvent à branches, exactement semblables par leurs dimensions et leur dispositions aux empreintes des tubes de l'*Eozoon*; c'est dans ces tubes, ou dans quelque structure organique s'y reliant, que le Dr. Gümbel croit que le pargasite s'est infiltré. Un minéral blanc, probablement le scapolite, constitue quelques-uns des tubercules unis au pargasite, et les deux espèces minérales sont quelquefois unies dans le même grain.

New-York.

Le Dr. Gümbel a fait des observations analogues sur le coccolite, ou pyroxène vert, qui se présente en grains arrondis et ridés dans le calcaire laurentien de New-York. D'après lui, ces grains offrent les mêmes cylindres et les mêmes tiges que le pargasite et il suppose qu'ils ont été formés ou moulés de la même manière. La continuité des empreintes des tubes semble avoir été détruite, en grande partie,

par la cristallisation subséquente du carbonate de chaux dans les portions plus compactes duquel ils sont néanmoins conservés. Le résidu fin de la solution de la chaux par les acides a donné d'autres formes organiques fines semblables à celles qu'il avait signalées dans le calcaire à *Eozoon* de la Bavière. De très-belles apparences de la même structure organique, composée des empreintes des tubes et de leurs ramifications, ont aussi été observées par Gumbel dans un calcaire cristallin à grains fins contenant de petits grains de chondrodrite, de grenat, et provenant de Baden en Saxe. D'autres échantillons de calcaire, sans ou avec serpentine et chondrodite, n'ont offert aucune trace de ces formes particulières et, suivant Gumbel, ces résultats négatifs tendent à prouver que leur structure est réellement, comme celle de l'*Eozoon*, le résultat de l'intervention *Eozoon.* de formes organiques. A ce sujet, l'observation faite par vous, relativement à la roche à *Eozoon* du Canada, est très-importante ; vous avez fait observer que le mélange granulaire de chaux et de serpentine qui accompagne les formes parfaites de l'*Eozoon*, se compose de portions broyées et pulvérisées du fossile, offrant encore sa structure intime, et ayant une disposition stratifiée. En outre des minéraux ci-dessus mentionnés et qui, d'après les observations faites, remplacent la substance de l'*Eozoon* en Canada, savoir la serpentine, le pyroxène et la loganite, Gumbel signale encore la chondrodite, la hornblende, escapolite (?) et probablement le pyrallo-lite, le quartz, l'iolite et le dichroïte.

Unies aux calcaires cristallins du système laurentien en Canada, on trouve souvent des couches de minéraux étrangers, à l'exclusion complète de carbonate de chaux, par un mélange duquel elles passent toutefois aux calcaires adjacents. Ces couches se composent généralement de pyroxène, quelquefois presque pur et, en d'autres endroits, mêlé de mica, ou de quartz et d'orthose souvent unies aux minéraux suivants : hornblende, épidote, magnésite, sphène et graphite. Ces couches, que l'on pourrait désigner sous le nom général de pyroxénites à cause du minéral qui y domine, et dont il *Pyroxénites.* est dit quelques mots dans la Géologie du Canada, p. 493, ont généralement une structure granitoïde ou gneissoïde. Parfois, elles sont à grains fins et, en d'autres endroits, formées d'éléments cristallins d'un diamètre de deux à cinq dixièmes de pouce. Quelquefois, elles affectent une grande épaisseur, et sont alors interstratifiées de couches de gneiss granitoïde à orthose auquel les pyroxénites quartzo-feldspathiques passent à la suite d'une disparition graduelle du pyroxène. Ces couches particulières, qui contiennent en même temps les minéraux du gneiss uni et des calcaires, peuvent être considérées comme des couches de transition entre les deux roches. Leurs espèces et variétés minérales sont identiques, autant que j'ai

pu m'en assurer, à celles des calcaires eux-mêmes. Il faut se rappeler qu'en outre des minéraux déjà mentionnés comme dominant dans ces couches, d'autres espèces caractéristiques de calcaire, telles que la serpentine et la magnésite, forment quelquefois, par elles-mêmes, de grands gîtes dans ces couches intermédiaires ou de transition qui, d'après leurs relations minéralogiques, peuvent être considérées comme correspondant aux calcaires qui les accompagnent. Néanmoins, dans quelques districts, la hornblende est plus abondante que le pyroxène et forme des gîtes de pure hornblende, on amphibolite, quelquefois schisteuse, et quelquefois des roches composées telles que la diorite et le gneiss hornblendique, en sorte que chaque groupe de calcaires, avec ses pyroxénites, serpentines, amphibolites, magnésites, etc., peut être considéré comme caractérisant une époque dans la période géologique à laquelle il appartient.

Hornblende.

Chacune des trois grandes formations calcaires qui ont été reconnues dans le système laurentien, sur l'Ottawa, semble unie à ces roches qui, en certains endroits, sont très-développées et, dans d'autres, n'ont qu'un volume insignifiant. Ces groupes calcaires, comme nous pourrions désormais désigner les calcaires et les roches qui les accompagnent, semblent constituer les parties du système auquel appartiennent les principaux minéraux économiques. Les minerais de cuivre, de nickel et de cobalt, d'apatite, de mica et de plombagine, ainsi que les serpentines et marbres de la grande série laurentienne, appartiennent, autant qu'on peut l'affirmer jusqu'à présent, aux groupes calcaires.

La série du Labrador, ou laurentienne supérieure, comprend une et peut-être plusieurs bandes calcaires, qui, autant qu'on a pu s'en assurer, présente les mêmes accidents minéralogiques que les formations calcaires du système laurentien inférieur.

#### FILONS MÉTALLIFÈRES.

Examinons maintenant les filons métallifères qui traversent les roches laurentiennes, et on surtout été étudiés avec ces groupes calcaires où ils présentent les caractères minéralogiques les plus variés et les plus importants. Une description succincte de ces filons a été donnée aux pages 40-42 de la Géologie du Canada, où l'on a distingué les trois classes suivantes :—

Veines plombifères.

1. Filons principalement remplis de spath calcaire, ou chaux carbonatée, quelquefois avec du sulfate de baryte ou spath-fluor, contenant aussi du sulfate de plomb et, plus rarement, des sulfates de zinc, de cuivre et de fer. Plusieurs de ces filons ou veines métallifères ont été décrits en parlant des divers métaux, au chapitre

xxi de la Géologie, et d'autres sont signalés par M. Macfarlane, dans son présent rapport sur le comté de Hastings. Ces veines sont beaucoup plus récentes que les roches laurentiennes, puisqu'elles traversent, dans Ramsay, les couches de la formation calcifère, (Géologie du Canada, page 730.) Des veines semblables se trouvent aussi dans le comté de Lewis, New-York ; là, elles coupent les calcaires du groupe de Trenton et contiennent parfois du spath-fluor. La veine de calcaire laurentien, sur le Lac Muscalunge, comté de St. Laurent, New-York, qui contient outre le calcite, les gros cristaux de spath-fluor si bien connus des minéralogistes, appartient probablement à la même catégorie que les veines plombifères sus-mentionnées.\*

2. Les veines de la seconde catégorie, décrites dans la Géologie, sont remplies de feldspath à orthose qui parfois est remplacé par l'albite ou uni à cette substance. Ces veines contiennent parfois des cristaux de mica blanc ou noir, (*muscovite*), de larges cristaux de hornblende noire, et assez fréquemment, de la tourmaline noire, du grenat rouge et de la zircon. Une veine de cette catégorie, coupant le gneiss laurentien à Greenfield, près Saratoga, New York, contient, outre du grenat et de la tourmaline, l'espèce très-rare appelée Chrysobéryle. La veine granitique contenant des cristaux de béryle, et observée par le Dr. Bigsby dans le gneiss du Lac à la Pluie, (*Rainy Lake*), appartient probablement aux roches laurentiennes, (Géol. du Canada, p. 516). Ces veines, à cause des minéraux qui les constituent, sont généralement appelées granitiques, mais ne doivent pas être confondues avec les dykes injectés de granit, puisque ce sont réellement des veines principales, comme celles de la première catégorie, remplies par des dépôts graduels de matières provenant de dissolutions aqueuses. Ces veines granitiques ne coupent pas les roches siluriennes, comme celles de la catégorie précédente, et sont probablement plus anciennes. Comme on le verra plus loin,

Veines granitiques.

\* A ce propos, je puis mentionner une veine de cette catégorie, remarquable par ses dimensions, qui existe à Spencerville, près de Prescott, H. C., et est bien connue dans le voisinage de cette localité. Elle se trouve sur la moitié E. du vingt-huitième lot du sixième rang d'Edwardsburg et coupe les couches horizontales de la formation calcifère qui, à cet endroit, offrent un sol aride et contient des nodules de silex ou chert. La veine, dont la direction est E. N. E., a été suivie à la surface sur une distance d'environ cent perches, et dans l'endroit où elle a été ouverte, elle n'a pas moins de dix-huit pieds de large et occupe une position verticale. A l'époque de ma visite, août 1864, on avait fait dans la veine une excavation de vingt pieds de profondeur. La gangue offrait du carbonate de chaux cristallin d'un blanc pur, sans aucune trace de structure rubannée, et, en blocs détachés, elle se distinguait, presque partout, par un grand nombre de calcaires saccharoïdes. Parfois cependant, on rencontrait des masses de calcite grossièrement olivable, couleur lilas. Les seuls minéraux étrangers de cette veine étaient de petits et rares grains de pyrite de cuivre, et, plus fréquemment, de la pyrite de fer en croûtes testacées et également distribuées d'une manière éparse. On a observé une autre veine plus petite, presque parallèle à celle-là, remplie du même carbonate de chaux, mais sans aucune imprégnation métallique apparente.

on ne peut pas les distinguer des veines de la troisième catégorie auxquelles elles passent par degrés insensibles.

Veines calcaires.

3. La troisième catégorie comprend, dans la Géologie du Canada, les veines qui semblent appartenir plus intimement aux groupes calcaires auxquels elles sont généralement unies, en même temps que les minéraux caractéristiques de ces dernières les remplissent. Ces veines sont extrêmement nombreuses et leurs caractères minéralogiques offrent, dans certaines limites, des variations fort remarquables. Les principaux éléments de ces veines sont les minéraux suivants : calcite, quartz, orthose, phlogopite, pyroxène, apatite et graphite, dont un ou plusieurs dominant, mais elles peuvent contenir en outre beaucoup d'autres espèces, y comprises presque toutes celles que l'on trouve dans les calcaires et dans les roches pyroxéniques et gneissiques qui les accompagnent. Elles sont fréquemment verticales et traversent généralement les couches à angle droit, mais il y a de nombreuses exceptions. Leurs caractères minéralogiques offrent, dans certaines limites, de grandes variations, non-seulement dans les différentes veines mais dans les diverses parties de la même veine. Par exemple, dans certains cas, le pyroxène prédomine et d'autres espèces ne sont présentes qu'en petites quantités. En d'autres cas, l'orthose, l'apatite, le mica magnésien forment la grande masse de la veine, et ailleurs c'est la chaux carbonatée qui domine. Ce sont évidemment les veines de ce dernier minéral qui ont été désignées, par Emmons et d'autres géologues, sous le nom de veines intrusives de calcaires cristallins. Elles offrent généralement une structure lamellaire cristalline solide, bien différente des gangues calcaires cavernueuses de la première catégorie, et parfois ne contiennent que des cristaux dispersés de l'un ou plusieurs des minéraux communs aux calcaires stratifiés, tels que le pyroxène, le mica ou l'apatite. Il est donc difficile pour l'observateur de décider si une masse détachée ou un affleurement peu défini de calcaire cristallin appartient à une couche ou à une veine. Toutefois, lorsqu'on peut étudier complètement une localité, on trouvera que, dans le dernier cas, le dépôt existe dans une fissure coupant la stratification et offre des murs bien définis.

Veines,—leur structure.

Une disposition rubannée des éléments minéraux est quelquefois très-marquée. Ainsi, tandis que les murs peuvent être revêtus de hornblende cristalline ou de phlogopite, le corps de la veine est rempli d'apatite au milieu de laquelle on trouve parfois une couche d'orthose cristallin ou de loganite occupant le centre de la veine. Dans d'autres cas, les portions de la veine seront occupées par des cristaux d'apatite, de pyroxène ou de phlogopite empâtés dans la chaux carbonatée qui, sur un autre point de la largeur de la veine ou sur son prolongement, dominera tellement que la masse prendra l'aspect d'un calcaire lamellaire grossièrement cristallin. Presque

tous les minéraux bien cristallisés décrits par les géologues, sur ce continent et en Europe, comme se présentant dans les calcaires cristallins, semblent provenir de veines calcaires comme celles dont la description précède.

Veines,—leur structure.

C'est ainsi que j'ai décrit les localités de l'apatite cristallisée comme se présentant dans des couches de calcaire dans Burgess, où un examen subséquent,—(tout en confirmant l'existence de ce minéral dans les couches calcaires de cette région,)—a démontré néanmoins que les gîtes exploitables, en cet endroit, se trouvent, avec peu ou point d'exceptions, dans les gangues.

Au point de vue lithologique, il n'y a pas d'inconvénient à étendre le nom de calcaire à ces gangues, mais géologiquement, il importe de distinguer entre elles et ces grandes masses de calcaires qui forment des dépôts sédimentaires.

La disposition rubannée parallèle aux murs, et dont on vient de parler, démontre que ces dépôts de matière minérale occupant les fissures des roches stratifiées, ne sont pas des veines intrusives ou dykes, mais ont été formées par un dépôt ou accrétion graduelle. Cette origine est encore démontrée par la manière dont les divers minéraux s'entourent ou se pénètrent les uns les autres. Ainsi de petits prismes d'apatite sont encaissés dans de larges cristaux de phlogopite, dans la spinelle et même dans l'apatite massive; des cristaux ou masses cristallines de calcite sont empâtées dans l'apatite et le quartz, et des cristaux bien définis de hornblende (pargasite) sont empâtés dans d'autres de pyroxène. Dans un autre cas, de petits cristaux de hornblende sont implantés sur un gros cristal de pyroxène, et ces deux cristaux sont, à leur tour, incrustés de petits prismes d'épidote. Ce dernier crystal provient évidemment d'une cavité tapissée de cristaux, telles que celles qui forment des espaces vides au milieu des veines et sont tapissées de gros prismes bien définis d'apatite et de pyroxène.

Ces appositions démontrent à l'évidence qu'il y a eu dépôt successif de diverses espèces minérales. Mais un autre phénomène, quelquefois observé dans les cristaux modelés dans les veines, se présente dans un prisme d'idocrase jaune dans une veine d'orthose et de pyroxène du comté de Grenville. Une extrémité du prisme, qui a environ un demi-pouce de diamètre, est empâtée dans la matrice des deux minéraux sus-mentionnés, tandis que l'autre, lorsqu'on la brise transversalement, montre que l'idocrase ne forme qu'une écaille mince incrustée et est remplie d'une aggrégation cristalline confuse d'orthose contenant un petit prisme de zircon. Cela indiquerait qu'un crystal-squelette, tel qu'on en voit parfois dans les solutions cristallines, s'était formé le premier pour se remplir ensuite des autres minéraux. Les minéralogistes connaissent

Crystal-squelette.

Crystaux ar-  
rondis.

beaucoup d'autres cas semblables ; ainsi les cristaux de zircon des veines laurentiennes dans le comté de St. Laurent, New-York, sont quelquefois remplies de chaux carbonatée, et une veine granitique à Haddam, Connecticut, a fourni des prismes de béryle, remplis d'un mélange d'orthose et de quartz et contenant des cristaux fins de gémat et de tourmaline. Plusieurs phénomènes inexplicables jusqu'à présent, et signalés pour la première fois par feu le Dr. Emmons, confirment encore le fait que ces minéraux ont été déposés dans leurs filons ou veines par une solution. Le Dr. Emmons a observé que les cristaux de quartz empâtés dans le calcaire cristallin à Rossie, New-York, ont leurs angles tellement arrondis que la forme prismatique est pour ainsi dire complètement effacée, et les surfaces unies et brillantes. Cet aspect n'est pas constant mais on l'observe dans un grand nombre de localités et il n'est pas limité au quartz, vu que des cristaux d'apatite et de carbonate de chaux offrent quelquefois la même particularité. En même temps, comme l'a fait observer le Dr. Emmons, le feldspath, le scapolite, le pyroxène, la zircon et le sphène de ces calcaires présentent des formes parfaites, et les cristaux d'orthose, alors même qu'ils sont en contact avec les cristaux arrondis de quartz, conservent le tranchant de leurs contours. Le Dr. Emmons pensait que les angles arrondis de ces cristaux étaient dus à une fusion partielle, mais il tenait compte, en même temps, du fait que le quartz, l'apatite et le calcite sont moins fusibles que les espèces qui, dans des circonstances analogues, ont conservé intactes leurs formes cristallines. (*Geology of the First District of New-York*, pages 57, 58.)

Crystaux ar-  
rondis.

Ces observations ont été depuis pleinement confirmées au Canada. Les cristaux d'apatite, dans Elmsley et Burgess, présentent rarement des formes aiguës ou bien définies, mais soit qu'ils bordent des cavités ou se trouvent empâtés dans le gangue calcaire, ils présentent des masses cristallines arrondies ou sub-cylindriques, tandis que le pyroxène et le sphène, qui souvent les accompagnent, conservent leurs angles aigus. L'hypothèse qui veut expliquer par la fusion ignée l'arrondissement de ces angles n'est évidemment pas soutenable, parce que d'abord les espèces les plus fusibles ne montrent pas de signes de cette action, et secondement parce que le carbonate de chaux qui entoure et même pénètre les cristaux arrondis de quartz, n'est aucunement affecté par les surfaces de contact comme il l'eût été nécessairement par du quartz fondu ou à demi fondu. Cet arrondissement des angles de certains cristaux me semble ne pas être autre chose que le résultat de l'action dissolvante de solutions aqueuses échauffées et qui ont déposé successivement les minéraux de ces veines. Dans cette transformation, les cristaux antérieurement formés ont été dissous de nouveau, en partie,

par un changement de température ou par la constitution chimique de la solution. Les solutions chaudes et les silicates alcalins n'ont, comme l'a fait voir Daubrée, aucune action sur les feldspaths, phénomène qui résulte du fait observé par lui que des cristaux de feldspath et de pyroxène se produisent au milieu de ces solutions. Toutefois, les liquides attaqueraient nécessairement et dissoudraient le phosphate de chaux qui, de la même manière, est décomposé par les solutions de carbonates alcalins ; de plus, ces derniers, aux températures élevées, attaquent et dissolvent le quartz cristallisé.

La régularité et les dimensions souvent considérables des cristaux, ainsi que leurs modes d'apposition et les autres phénomènes sus-mentionnés, servent à distinguer les minéraux de ces gangues de ceux de la même espèce qu'on trouve disséminés dans les couches calcaires. Dans ce dernier cas, ils existent parfois dans de petits cristaux bien distincts, mais plus généralement dans des grains irréguliers arrondis, ce qui présente un contraste marqué avec l'apparence des mêmes minéraux dans les veines. Il faut bien distinguer cette forme arrondie des minéraux, dans les couches de calcaires, de l'arrondissement des cristaux dans les veines qu'on vient de décrire bien que ces deux phénomènes aient jusqu'à présent été confondus par les auteurs qui ont traité cette question. Dans le dernier cas, l'arrondissement n'est pas constant et est limité à quelques espèces, tandis que, dans les gîtes calcaires, on trouve que la forme arrondie caractérise également l'apatite, le quartz, et les silicates tels que le pyroxène, la hornblende, la serpentine et la chondrodite. Les formes arrondies que prennent ces minéraux, et surtout les silicates sus-mentionnés, ont été signalées par Naumann et Delesse, entr'autres, et ce dernier supposait que cet état de choses pouvait être dû à l'action répulsive entre les particules des silicates et la matière calcaire environnante, lorsque toutes les deux, sous l'influence de la chaleur et de l'eau, étaient à un état plastique. Les observations de Dawson et les miennes, ainsi que les dernières de Gümbel exposées saux pp. 189-190, démontrent que cette forme arrondie n'est due, en plusieurs cas du moins, à aucune action subséquente mais à la structure calcaire organique, dans les chambres de laquelle ces silicates ont été originairement déposés. Il serait néanmoins prématuré de dire que cette explication s'applique à tous les cas, mais on peut affirmer, en termes généraux, que certaines forces extérieures ont empêché, dans les couches calcaires, le libre développement que cette espèce minérale prend naturellement dans les gangues. Au contraire, les angles arrondis de certains cristaux, à l'exclusion des autres, sont dus à une dissolution partielle de cristaux formés antérieurement.

Minéraux des couches.

Structure organique.

Comme on l'a déjà vu, il est impossible de bien distinguer les



veines décrites en dernier lieu de celles qui ont été mentionnées dans la catégorie précédente et sont généralement désignées sous le nom de veines granitiques. Les deux catégories de veines ont presque tous les mêmes minéraux caractéristiques, et il est facile de suivre un changement graduel des veines granitiques typiques à celles dans lesquelles domine le carbonate de chaux et qui sont aux calcaires cristallins ce que les premières sont au gneiss et au micachiste. Je conçois, dans les deux cas, qu'elles tirent leurs minéraux des couches adjacentes, dont elles remplissent les fissures, et qu'elles mériteraient le nom de "veines ségréguées." Il faut se rappeler aussi que, dans les deux cas, les autres espaces vacants dans les couches,—qu'ils résultent de la contraction, de la solution ou d'autres causes,—peuvent offrir des dépôts semblables à ceux des fissures et former ainsi des cavités tapissées de cristaux, ou des masses détachées de minéraux cristallins identiques à celles des gangues. J'ai développé cette théorie de l'origine, due à une solution, des veines granitiques, en les distinguant des granites intrusifs, dans la Géologie du Canada, pages 504, 683 et depuis, plus en détail, dans mes *Contributions to Lithology*, Amer. Journ. Science, [2] xxxvii, 252.

Origine des  
veines.

En résumé, on peut dire qu'outre les fissures remplies de granite igné injecté, formant ce qu'on peut appeler des *dykes granitiques*, il y a d'autres fissures qui, à la suite d'un dépôt lent de solutions, se sont remplis des minéraux constituant le granit et forment les *gangues granitiques* principales qui, au contraire des dykes granitiques, sont souvent riches en minéraux étrangers. Ces agrégations passent graduellement aux gangues pyroxéniques et calcaires déjà signalées. C'est pour avoir ignoré cette distinction que Durocher, Fournet et d'autres géologues se sont livrés à des hypothèses étranges pour expliquer les phénomènes des appositions de l'espèce minérale dans les gangues granitiques qu'ils ont cru formées, comme les dykes granitiques, par la solidification d'une masse en fusion ou pâteuse, tandis qu'elles sont le résultat du dépôt brut d'une solution. Pour la commodité des termes, j'ai désigné ailleurs ces gangues sous le nom de roches *endogènes*, mot qui indique bien les conditions dans lesquelles elles se forment. Les dykes intrusifs sont appelés *exotiques* et les couches sédimentaires, roches *indigènes*.

Dykes et  
gangues.

Roches  
endogènes.

Quant aux conditions dans lesquelles ces divers minéraux se sont cristallisés, les belles recherches de Sorby donnent la meilleure explication. Les calcaires de Somma, près de Naples, offrent, à l'état cristallisé, toutes les espèces minérales que l'on trouve dans les calcaires laurentiens du Canada, et les cristaux de hornblende, d'idocrase et d'orthose de cette localité, contiennent de petites cavités, souvent de dimensions microscopiques, partiellement remplies d'eau,

Recherches de  
Sorby.

et contenant, en solution, des chlorides alcalins, des sulfates et des carbonates. Ces cavités s'étant remplies de liquide pendant la formation du crystal, le refroidissement qui a suivi a produit un vide partiel. Ce vide a été ensuite rempli lorsque le crystal est revenu à la température à laquelle il s'est formé, et qu'on peut ainsi déterminer approximativement. M. Sorby a trouvé, par sa méthode, que la hornblende, l'idocrase et le feldspath des calcaires de Somma ont dû se cristalliser à une température de 360 à 380 degrés centigrades qui est celle du rouge faible. Les cristaux des veines granitiques de Cornwall qui contiennent du quartz, du mica, de l'orthose et de l'oxyde d'étain, et offrent tous des cavités recelant des solutions aqueuses, ont démontré, de la même manière, à M. Sorby que ces minéraux ont dû se déposer à des températures voisines de celles qu'on a calculées pour les minéraux des calcaires cristallins de Somma, c'est-à-dire de 200 à 340 degrés centigrades, (de 392° à 644° Fahrenheit,) (*Quar. Journ. Geol. Soc. London*, xiv, 453.) Il en conclut que, dans certains cas, ces minéraux se sont cristallisés à des températures égales à celle du rouge faible, sous une pression égale à celle de plusieurs milliers de pieds de la roche, et en présence d'une eau contenant en solution une grande quantité de sels alcalins, que l'on trouve quelquefois dans le liquide provenant de ces cavités.

A l'appui de ces conclusions, viennent les expériences de Daubrée qui a réussi à former des cristaux de pyroxène, de feldspath et de quartz, en présence de solutions alcalines, à la température du rouge faible. De Senarmont a aussi obtenu des cristaux de spath-fluor, de sulfate de baryte et de quartz, en présence de l'eau, à des températures variant de 200 à 300 degrés centigrades. Toutefois, les dépôts des eaux thermales de Plombières démontrent que certains silicates hydratés, comme l'opophyllite, l'harmotome et la chabassite, peuvent se cristalliser à des températures audessous de celle de l'eau bouillante, et il y a aussi lieu de croire que le quartz peut se cristalliser à de basses températures. Mais si les observations de Sorby indiquent les températures auxquelles certains minéraux peuvent se cristalliser, il ne s'en suit pas nécessairement que quelques-uns de ces cristaux ne puissent pas se former à un degré moindre de chaleur qui, pour les minéraux naturels, devra, dans chaque cas, être déterminée par des procédés analogues à ceux de M. Sorby.

On comprendra que les conclusions relatives à la température à laquelle certains minéraux se cristallisent, s'appliquent également à ceux qui se déposent librement dans les fissures ou cavités des roches sédimentaires et à ceux qui se sont cristallisés au milieu de sédiments situés eux-mêmes à de grandes profondeurs, puisque ces sédiments ont dû être imbibés des mêmes solutions qui circulent dans les fissures et qui, en réalité, tirent des couches leurs matières

minérales en dissolution. Le pouvoir résolvant des eaux contenant des carbonates et silicates alcalins et chauffées à 300° ou 360° centigrades, est probablement très-considérable. Je traiterai plus loin de la génération de ces silicates et de la composition originaires des roches sédimentaires.

Minéraux des  
veines.

Les auteurs qui ont traité des calcaires cristallins et de leur minéralogie, ont, pour la plupart, négligé la distinction entre la roche et ses veines. Ainsi Delesse, dans son remarquable mémoire sur les minéraux des calcaires cristallins, n'y fait pas même allusion. Toutefois, quelques géologues ont signalé incidemment la présence de divers minéraux cristallisés dans des veines de calcaires laurentiens de New-York et de New Jersey. Je mentionnerai d'abord le professeur C. U. Shepard qui, en 1832, publia une description des minéraux du comté d'Orange, New-York, (*Amer. Journal Science* [1] xxi, 321.) Le professeur H. D. Rogers, dans son *Final Report on the Geology of New-Jersey*, signale la présence d'agréations de carbonate de chaux, avec feldspath, hornblende, pyroxène, sphène, spinelle, etc., et formant des dykes ou veines dans le calcaire cristallin de ce cette région; il démontre aussi que la franklinite, le minerai de zinc rouge, et les minéraux qui s'y unissent, se présentent dans les veines calcaires. Enfin M. W. E. Blake, en décrivant la localité du premier groupe de minéraux, dans le Vernon, New-Jersey, déclare qu'elle présente les caractères d'une veine ségrégée. (*Amer. Journ. Science*, [2], xiii, 116.) En dépit de ces observations, Emmons et Mather ne tiennent pas compte de la distinction qui doit évidemment exister entre les couches et les veines ou filons calcaires. Plusieurs de ces couches et veines, dans la composition desquelles prédomine le carbonate de chaux, ont été confondues par eux avec les calcaires mêmes, ce qui a conduit ces deux géologues, comme nous l'avons déjà vu, à admettre l'existence de calcaires éruptifs. Emmons en a même conclu que tous les calcaires du district laurentien de New-York n'étaient point stratifiés et avaient une origine éruptive. Une étude géognostique attentive suffira pourtant à démontrer, je crois, que la grande partie des roches calcaires du système laurentien de l'Amérique du Nord est stratifiée, et que les calcaires appelés éruptifs sont, en réalité, des gangues calcaires, ou des roches endogènes contenant généralement des minéraux étrangers tels que le pyroxène, le scapolite, l'orthose, le quartz, etc. Dans d'autres veines, ces minéraux prédominent, à l'exclusion du carbonate de chaux, et présentent alors des agrégations dont la composition se rapproche de celle des gangues granitiques, auxquelles ils passent par l'exclusion des minéraux calcaires et magnésiens tels que le calcite, l'apatite, le pyroxène, le mica magnésien, le scapolite, etc. Ces espèces servent à distinguer

les veines des groupes calcaires par leurs gangues particulièrement granitiques dans lesquelles l'orthose, l'albite, le quartz et la muscovite sont les minéraux dominants.

La formation gneissique primitive de scandinavie a longtemps été considérée par la commission géologique comme appartenant au système laurentien, (*Esquisse Géologique du Canada*, page 17; *Géologie du Canada*, page 620,) et est unie aux calcaires cristallins qui ont fourni la plupart des minéraux qu'on rencontre dans les calcaires laurentiens de l'Amérique du Nord, ainsi que plusieurs autres espèces additionnelles. Les minéraux communs à ces deux régions offrent des ressemblances frappantes non-seulement dans leurs caractères et leurs appositions, mais aussi dans la manière dont ils se présentent. Ces ressemblances ont été signalées, dès 1827, par le Dr. William Meade, (*Amer. Jour. Science*, (1) xii, 303,) qui attira l'attention sur la grande similarité entre les minéraux scandinaves, particulièrement dans le voisinage d'Arendal, et ceux que l'on trouve dans le comté d'Orange, New-York, et dans le comté de Sussex, New-Jersey. Il signala entr'autres les espèces suivantes : pyroxène, chondrodite, scapolite, grenat, sphène et ilménite. Daubrée qui, en 1843, publia un compte-rendu instructif de ses recherches sur les gîtes métallifères de Suède et Norvège, fournit quelques détails intéressants sur les minéraux unis aux couches de fer magnétique dans le voisinage d'Arendal. (*Ann. des mines*, [4] iv, pp. 199, 282.) Dans cette localité, le minerai se trouve quelquefois dans le gneiss et quelquefois dans la roche gneissoïde qui se compose de divers mélanges de pyroxène, hornblende, grenat, épidote et mica, le tout apposé à des calcaires cristallins. Ces couches sont traversées par des veines nombreuses bien définies mais irrégulières que Daubrée considère comme granitiques ou syénitiques et qui ont rendu les minéraux suivants : Orthose, scapolite, quartz, apatite, carbonate de chaux lamellaire, hornblende, mica noir en larges plaques, grenat, épidote, allanite, gadolinite, axinite, zircon, sphène, spinelle, fer spéculaire et, plus rarement, de la bérylle et de la leucite. La serpentine, la chondrodite, la lièvrille et le corundum sont aussi énumérés parmi les minéraux de ce district bien qu'ils ne soient pas spécialement indiqués par Daubrée comme se présentant en veines. En outre des espèces déjà mentionnées, ces veines contiennent le datholite, l'apophyllite, l'analcime et divers autres zéolites\* qui, cependant, sont peut-être d'une origine plus récente que les autres minéraux. Ces veines renferment quelquefois des fragments irréguliers.

Minéraux de la Scandinavie.

\* Quelques auteurs écrivent *zéolithes*, par étymologie du mot grec que *lithos*, pierre, mais la terminaison *ite* semble préférable, pour l'uniformité, dans le cas du mot *zéolite* et d'un grand nombre d'autres; elle est d'ailleurs adoptée par presque tous les auteurs modernes.—*Note du traducteur.*

Minéraux de  
Scandinavie.

gouliers de la paroi, et présentent des cavités tapissées de cristaux\* indiquant, aussi clairement que les veines mentionnées parmi les roches laurentiennes du Canada, qu'ils ont été formés par le remplissage graduel des fissures dans les couches.

Dans quelques cas, ces gangues, par l'absence des minéraux calcaires et magnésiens, forment des agrégations granitiques d'orthose et de quartz. Toutefois, Daubrée, en parlant de leur structure, appelle toutes ces veines "granitiques," bien qu'elles contiennent parfois du carbonate de chaux lamellaire. Il est d'accord avec Sheerer en supposant qu'elles ont été remplies par la ségrégation ou sécrétion des couches environnantes, tandis que Durocher, au contraire, rejette cette théorie et suppose qu'elles ont été remplies par injection. Ces veines ont rarement une grande étendue, et près de Stockholm, où elles sont très-abondantes, leur longueur excède rarement 300 pieds. Les zircon-syéénites de Norwège me semblent, d'après leurs caractères minéralogiques, être des roches ou gangues endogènes.

Aux mines de fer de l'île d'Utoë où le minerai est un mélange d'oxydes de fer spéculaire et magnétique, se présentant en couches, avec des roches hornblendiques, passant au gneiss, ou avec du calcaire cristallin contenant de la hornblende et du mica, on rencontre des gangues granitoïdes, comme celle d'Arendal, qui contiennent de l'orthose et du quartz, avec de la tourmaline et l'oxyde d'étain ainsi que des minéraux rares tels que la pétalite, le spodumène et la lépidolite qui occupent la partie centrale de ces veines. Cette apposition est d'autant plus remarquable que la seule autre localité connue (à l'exception du castor d'Elba,) où l'on trouve ce rare minéral, la pétalite, est le calcaire cristallin de Bolton, Massachussets où il se présente avec les minéraux suivants : scapolite, hornblende, pyroxène, chrysolite, spinelle, apatite et sphène qui sont les minéraux caractéristiques des calcaires du Canada, de New-York et de la Scandinavie.

Minerais  
d'étain.

La présence de l'oxyde d'étain dans les appositions précédentes n'est pas sans intérêt dans l'étude de la minéralogie économique du système laurentien auquel les roches d'Utoë appartiennent probablement. Il est bon de rappeler, à ce propos, l'existence du minerai d'étain dans des roches, probablement du même âge, à Pitkaranta, sur le Lac Ladoga, Finlande. Une roche composée de hornblende lamellaire verdâtre, avec du grenat, de l'épidote et du pyroxène, est interstratifiée, en cet endroit, de schistes micacés, quelquefois graphi-

\* Quelques auteurs, écrivent : *cristaux*. Mais alors pourquoi écrivent-ils : *crystallisation*? Pour l'uniformité, on a conservé l'orthographe : *Crystaux* qui, du reste, est plus conforme à l'étymologie grecque.—*Note du Traducteur.*

tiques, et de gneiss granitique; de plus, la formation est traversée par des veines ayant l'aspect granitique. Dans certaines couches de la roche hornblendique, le fer magnétique est disséminé en si grande abondance que la masse générale devient du minerai de fer. Ce minerai est parfois uni à de l'oxyde d'étain qui domine dans certaines parties, en sorte qu'on exploite le minerai pour ce métal. D'autres gîtes hornblendiques de la série sont riches en pyrite de cuivre qui est aussi disséminée dans les schistes micacés et parfois accompagnée de sulfures de plomb, de zinc et de molybdène. (Durocher, *Ann. des Mines* [4] xv, 316.) Il ne faut pas négliger ces appositions dans l'étude de nos roches laurentiennes où l'on trouvera peut-être encore de l'étain.

Un autre minéral, que l'on trouvera probablement dans les roches laurentiennes du Canada, est l'or, puisque le précieux métal existe dans plusieurs localités de la Scandinavie, dont quelques-unes probablement, comme celle de Barbo, près d'Arendal, dans les roches de l'âge laurentien. Daubrée donne des détails à ce sujet, *Ann. des Mines* [4] iv, 265, et Durocher en parle *Ibid*, [4] xv, 371. De petites quantités de mercure, sous forme de cinabre, ou amalgame d'argent, se trouvent unies à la galène, à Sala, Suède, dans des calcaires cristallins probablement laurentiens. L'idée que l'or n'appartient qu'aux roches de l'âge silurien inférieur a été contredite, il y a plusieurs années, par la découverte de ce métal dans les schistes de la formation silurienne supérieure, Bas-Canada, et, plus récemment, il a été démontré que les grandes mines d'or de la Californie existent dans des couches beaucoup plus récentes appartenant surtout aux périodes Jurassique et Triassique.

L'existence du système laurentien en Bavière et en Bohême a été établie, comme on l'a vu, par Gümbel, au double point de vue stratigraphique et paléontologique. Il trouve, en Bavière, une ancienne formation gneissique, dont l'épaisseur est évaluée à non moins de 90,000 pieds et divisée par lui en une portion inférieure composée principalement de gneiss rouge ou bigarré qu'il appelle "Gneiss Bojien," et une portion supérieure qu'il distingue par le nom de "Gneiss Hercynien." A ces deux assises succède une série composée principalement de micaschistes, avec des bandes chloritiques et hornblendiques, recouvertes par ce qu'il appelle la "formation argilo-calcaire Hercynienne" sur laquelle repose immédiatement la zone primordiale du système silurien inférieur. Le caractère dominant du gneiss hercynien est la couleur grisâtre, l'élément quartzeux et, de plus, il contient souvent du mica noir magnésien mêlé fréquemment d'oligoclade. Des portions considérables de ce gneiss sont marquées par la présence de l'iolite ou dichroïte, ce qui donne naissance à une variété distincte de roche

Système laurentien en Bavière.

Iolite.

Graphite.

désignée sous le nom de “ gneiss à iolite ” ou “ gneiss à dichroïte. ” Des couches de schiste hornblendique, de diorite et de gneiss hornblendique sont aussi abondantes dans cette formation, particulièrement près des bandes calcaires, et elles sont souvent accompagnées de couches de sulfures métalliques et de masses lenticulaires et couches de graphite lequel imprègne parfois les couches en si grande quantité que l'exploitation en serait avantageuse. C'est dans ces couches qu'on trouve les gîtes bien connus de plombagine aux environs de Passau, dans des conditions semblables à celles du Canada et dans le même système géologique. La bande de calcaire cristallin près de Passau, laquelle se trouve dans le gneiss hornblendique, a de cinquante à soixante-dix pieds d'épaisseur et est immédiatement recouverte d'une couche de schiste à hornblende épaisse de plusieurs pieds ; entre cette couche et le calcaire, est interposée une couche de serpentine presque compacte mêlée de hornblende et de chlorite. Le calcaire granulaire stratifié qui se trouve audessous contient, entr'autres, les minéraux suivants : serpentine, chondrodite, hornblende, mica, scapolite, granat et graphite. Comme au Canada, la serpentine remplace, en cet endroit, l'*Eozoon Canadense*.

La présence fréquente de l'iolite, comme élément du gneiss laurentien de Bavière, offre un fait intéressant en ce que l'iolite est aussi un des minéraux de l'ancien gneiss de scandinavie, et on devra la rechercher en ce pays bien qu'il n'ait pas encore été découvert dans les roches laurentiennes de l'Amérique du Nord.\*

La formation schisto-argileuse Hercynienne de la Bavière, déjà mentionnée, et qui, suivant Gumbel, correspondrait à notre série huronienne, comprend une formation de calcaires cristallins épaisse de plus de 300 pieds et contenant, comme l'ancien calcaire du système laurentien, le graphite, la chondrodite, la hornblende et la serpentine, ces deux derniers minéraux remplaçant une espèce particulière et distincte d'*Eozoon* appelé *Eozoon Bavaricum*.

Massachusetts.

J'ai parlé des calcaires cristallins qui se trouvent à Bolton et près des villes voisines, dans le Massachusetts E., et ressemblent, par leurs caractères minéralogiques et géognostiques, à ceux du système laurentien. Bien des raisons portent néanmoins à supposer qu'ils appartiennent à une période géologique plus récente, et les faits observés récemment en Bavière, et qui ont été mentionnés plus haut, indiquent un autre fait déjà probable, savoir que des caractères minéralogiques analogues peuvent exister dans des calcaires cristallins d'âges très-différents.

\* L'iolite, comme je l'ai fait observer ailleurs, appartient à la catégorie des feldspaths et peut être considérée comme feldspath avec la proportion suivante d'oxygène, 5 : 3 : 1, (moyenne entre celle de la labradorite et de l'anorthite et correspondant à la barsowite et la bytownite ;) dans l'iolite, la magnésie et, quelquefois, le protoxyde de fer remplacent la chaux et la soude.

A ce sujet, il n'est pas sans intérêt de rappeler ici les caractères minéralogiques des roches de Ceylan qui offrent plusieurs ressemblances frappantes avec les couches laurentiennes du Canada et appartiennent peut-être au même système. L'île a été décrite, dès 1818, par le Dr. John Davy ; (*Trans. Geol. Soc., London, 1st series, v. 311,*) elle est formée de gneiss feldspathique et de calcaire gneissoïde, avec du calcaire cristallin granulaire et de la dolomie. Ces deux roches se présentent en masses montagneuses, et en veines quelquefois blanches et lamellaires contenant de la spinelle et de l'apatite, des prismes de mica jaune, de la pierre de cinnamome, du grenat, de la tourmaline jaune et de la zirconne, ces deux derniers minéraux unis au feldspath et au quartz. Le graphite lamellaire, si abondant dans l'île, était considéré par le Dr. Davy comme uni d'une manière caractéristique aux gemmes, à la spinelle, la zirconne, le grenat, etc. L'anhydrite existe, en cet endroit, dans le calcaire gneissoïde que le Docteur trouva aussi imprégné de sulfate de magnésie, de nitre et de nitrate de chaux. En outre de ces minéraux, on peut mentionner le saphir et la chondrodite qui se trouvent ensemble, empâtés dans le calcite lamellaire de Ceylan, et que j'ai mentionnés dans le *Report on the Geology of Canada for 1847, p. 134*, comme semblables aux mêmes minéraux dans nos roches laurentiennes.

J'examinerai maintenant les minéraux des calcaires avec les couches unies de pyroxénite, gneiss, etc., qui constituent ensemble ce que j'ai désigné sous le nom de groupes calcaires du système laurentien. Lorsque les espèces minérales sont disséminées dans les roches stratifiées ou indigènes, et en forment partie intégrante, elle seront désignées sous le nom de *bed-minerals*, (minéraux en couches,) mais lorsqu'au contraire elles semblent appartenir aux masses endogènes, occupant les fissures ou cavités des couches, je les appellerai *vein-minerals*, (minéraux en veines.) L'étude de l'espèce trouvée dans ces deux conditions montrera que presque tous les minéraux trouvés dans les veines sont aussi disséminés dans les couches, et amènera cette conclusion que les *vein-minerals* proviennent tous des couches. Pour celles qui contiennent les éléments les plus rares, on peut supposer toutefois qu'ils sont tellement disséminés dans la masse des sédiments qu'on ne peut reconnaître leurs caractères minéralogiques que quand ils sont concentrés en veines. Il est toutefois évident que, dans certains cas au moins, les particules des couches sédimentaires ont possédé autrefois une mobilité suffisante pour permettre la cristallisation et la ségrégation partielle des éléments hétérogènes du groupe.

Minéraux des calcaires.

Dans la liste suivante, sont compris tous les minéraux connus jusqu'à ce jour, et qu'on peut considérer comme appartenant aux



calcaires laurentiens de l'Amérique du Nord et aux couches qui s'y rapportent immédiatement. Outre les roches de cette dénomination en Canada et dans New-York N., il y a celles des *highlands* de l'Hudson et leur prolongement dans le comté d'Orange New-York, et dans le comté de Sussex, New-Jersey. Les observations faites par le Dr. Hall et vous-même sur les roches des *highlands* ont confirmé la théorie de ceux qui avaient précédemment affirmé qu'elles sont plus anciennes que la formation silurienne inférieure, et démontré, en même temps, qu'elles appartiennent évidemment à l'âge laurentien. La superficie S. est beaucoup mieux connue que la région laurentienne, comparativement sauvage et inculte du Canada, toutefois à l'exception des minéraux remarquables de zinc tels que la franklinite, le minerai de zinc rouge, la willemite et la dysluite, qui ne se trouvent que dans le petit district de New-Jersey, presque toutes les espèces minérales de ces calcaires, trouvées dans les Etats-Unis, ont été reconnues au Canada.

Liste d'espèces.

#### MINÉRAUX DES CALCAIRES LAURENTIENS DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

Calcite.	Tourmaline.
Dolomie.	Grenat.
Spath-fluor.	Idocrase.
Spath pesant.	Epidote.
Apatite.	Allanite.
Serpentine.	Zircone.
Chrysolite.	Spinnelle.
Chandrodite.	Völknerite.
Tephroite.	Corundum.
Willelmine.	Quartz.
Wollastonite.	Sphène.
Hornblende.	Ilménite.
Pyroxène.	Rutile.
Babingtonite.	Magnésite.
Pyralloïte.	Hématite.
Talc.	Franklinite.
Gieseckite.	Zincite.
Loganite.	Pyrite cubique.
Scapolite.	Pyrite magnétique.
Orthose.	Pyrite cuivreuse.
Oligoclade.	Mispickel.
Phlogopite.	Antimonglanz.
Margarite.	Molybdénite.
Clintonite.	Graphite.

On n'a probablement jamais trouvé de couche ou veine contenant toutes les espèces minérales de la liste précédente ; cependant la composition de quelques-unes de ces gangues est très-complexe, comme on peut en juger par les exemples suivants. J'en ai constaté un premier exemple sur la veine du dixième lot du cinquième rang de

Grenville qui coupe un calcaire cristallin contenant des écailles de mica et de graphite et a été exploitée pour la recherche de ce dernier minéral. On a trouvé dans cette veine les minéraux suivants : calcite, apatite, wollastonite, pyroxène, scapolite, orthose, oligoclade, grenat, idocrase, zircon, quartz, sphère et graphite, soit, quatorze espèces en tout. Un nombre encore plus considérable a été observé par M. W. P. Blake dans une seule veine qui traverse le calcaire cristallin, dans Vernon, comté de Sussex, New Jersey. Il y trouva les minéraux suivants : calcite, spath fluor, chondrodite, hornblende, phlogopite, margarite, spinelle rouge, corundum rouge, zircon, sphère, rutile, ilmenite, pyrite et graphyte, auxquelles il ajoute "le peroxyde hydraté de fer et les silicates hydratés d'alumine." (*Amer. Jour. Science*, [2] xiii, 116.)

Ces gangues, comme on le verra par de nombreux exemples cités plus loin, traversent les calcaires et les diverses couches qui y sont apposées. Dans un gîte de minerai, à Chever, Port Henry, New-York, on trouve une veine dans un gîte de fer magnétique dont elle contient des fragments anguleux. La gangue, dont je dois des échantillons au Prof. Hall, se compose de masses clivables d'un feldspath triclinique verdâtre, des cristaux en pyramide de quartz à angles arrondis, l'octaèdre de magnésite, substance qui ressemble à l'allanite, avec une densité de 4.09, et un minéral vert-sombre avec clivage de pyroxène, mais ayant la dureté et le poids spécifique (2.713) de la loganite. Tous les éléments de cette agrégation remarquable, à l'exception de la magnésite, sont en masses d'un pouce ou plus de diamètre.

**CALCITE.**—Dans plusieurs des veines traversant les couches du groupe calcaire, le calcite manque totalement, ou n'existe qu'en faibles parties, mais dans d'autres, il se présente en quantités considérables, et domine tellement dans la gangue qu'on pourrait aisément le confondre avec le calcaire cristallin, généralement grossier, mais parfois à grains fins, quelque fois blanc, plus souvent jaunâtre, cramoisi-rose, couleur de chair ou de chair de saumon et rarement bleu-pâle. Ces anciennes gangues calcaires sont quelquefois exemptes de minéraux étrangers mais, plus fréquemment, elles contiennent des cristaux, souvent de grandes dimensions, d'apatite, de mica magnésien, de pyroxène, de tourmaline brune et d'autres minéraux. Les cavités à cristaux dans les veines de calcite et d'apatite mêlés dans Burgess, sont quelquefois tapissées de larges cristaux de spath dent-de-chien, (*dog-tooth spar*.) A la page 188, j'ai déjà insisté sur ce fait, signalé pour la première fois, que ces gangues fortement calcaires ont donné naissance, dans l'Amérique du Nord au moins, à la théorie très-répondue de l'origine éruptive des calcaires cristallins.

Calcite.

Il n'est pas nécessaire de parler ici du calcite comme *bed-mineral* constituant les grandes masses stratifiées de calcaire dans la formation laurentienne. Il faut observer toutefois que, dans ces calcaires comme dans ceux de période plus récente, nous avons maintenant une preuve que des portions du carbonate de chaux ont jadis appartenu à des organismes vivants, comme cela est établi par les squelettes calcaires d'*Eozoon*. Bien que ces squelettes aient été quelquefois conservés par l'injection de silicates, dans d'autres cas,—avec leurs tubes et canaux remplis de carbonate de chaux,—ils semblent n'être évidemment, comme les silicates, qu'un dépôt chimique, et il n'y a point de doute qu'une partie de ces calcaires, comme ceux de formations plus récentes, proviennent d'un précipité chimique des eaux de l'océan. L'assertion souvent répétée que la vie organique a produit toutes les grandes formations calcaires est basée sur une fausseté, parceque les animaux n'ont jamais eu le pouvoir d'engendrer le carbonate de chaux. Bien que plusieurs vertébrés donnent naissance à des squelettes calcaires qui forment une grande partie de la croûte calcaire du globe, la pré-existence de ce carbonate de chaux est une des conditions nécessaires de leur production et, comme je l'ai démontré ailleurs, ils doivent leur origine à des réactions chimiques qui se produisent constamment dans les eaux de l'océan, et, à des époques reculées, ont directement donné naissance aux couches calcaires dans lesquelles la présence d'écaillés et de coraux n'est qu'accidentelle. (Géol. du Canada, pages 604, 650.)

Dolomie.

**DOLOMIE.**—Comme on l'a déjà fait remarquer dans la Géologie du Canada, pages 27 et 616, des couches considérables de calcaires laurentiens sont magnésiennes et offrent quelquefois la même composition que les dolomies. On a trouvé que ces dolomies et calcaires magnésiens contiennent de la serpentine, de la hornblende, (trémolite,) de l'apatite, du quartz et de petites portions de mica et, dans diverses localités, elles offriraient peut-être toutes les espèces minérales qui ont été indiquées comme appartenant aux couches calcaires. Il faut observer que le squelette calcaire d'*Eozoon Canadense*, qui est du carbonate de chaux, se trouve remplacé, dans les échantillons de Burgess, par la dolomie. Le minéral qui remplit les chambres du fossile est la loganite, mais les tubes délicats, qui sont conservés dans l'*Eozoon* de presque toutes les autres localités, ont presque entièrement disparu ; ce fait provient peut-être de ce que le squelette calcaire a été enlevé et remplacé par la dolomie.

Sous forme de *vein-mineral*, la dolomie a rarement été observée dans les veines laurentiennes. Cependant un carbonate de chaux magnésien se trouve dans deux localités de Burgess N. ; dans la première, elle forme des cristaux d'apatite et dans la seconde, des prismes de mica brun. L'analyse du carbonate de spath jaunâtre,

dans ce dernier cas, a montré qu'il contenait, outre les carbonates de chaux et de magnésie, une quantité considérable de carbonate de fer et un peu de carbonate de manganèse. Ces carbonates complexes méritent une étude plus approfondie ; les intéressants résultats obtenus par Jenzsch, dans l'analyse d'un carbonate de spath blanc qui, à Sparte, New-Jersey, forme la gangue de minerai de zinc rouge ou franklinite, méritent d'être mentionnés ici. Il a trouvé que le spath contenait : carbonate de chaux, 79.96, carbonate de magnésie, 1.94, carbonate de manganèse, 11.09, carbonate de fer, 0.60, carbonate de zinc, 0.58, plus 5.39 p. cent de fluorite ou fluorure de calcium ; on a aussi découvert cet ingrédient dans le spath calcaire de plusieurs autres localités. (*Amer. Journ. Science* [2] xxi, 197.)

**SPATH FLUOR.**—Puisque le fluorure de calcium entre dans la composition du calcite et de l'apatite de ces veines calcaires, nous devons nous attendre à le trouver cristallisé séparément, sous forme de spath fluor, lequel se trouve dans diverses localités des calcaires laurentiens des Etats-Unis, dans des veines de scapolite, chondrodite, pyroxène, spinelle et autres espèces caractéristiques. Au Canada, il se trouve dans le canton de Ross, en petits grains pourpres clivables, empâtés, avec des prismes d'apatite, dans de larges cristaux de spinelle du calcaire cristallin blanc-jaunâtre décrit dans la Géologie du Canada, pages 481 et 483, et, d'après ses caractères minéralogiques, il constitue probablement une gangue. En outre, une petite veine remplie de spath fluor pourpre clivable a été observée dans le voisinage. Le fluor pourpre qui se présente avec le spath pesant rouge, dans les fissures ou cavités du calcaire uni à l'hématite ou fer d'Islande, au Lac Nipissing, (Géol. du Canada, pages 479 et 483) est probablement un minéral de gangue, et rien ne me prouve jusqu'à présent que le fluor existe, à l'état d'espèce distincte, dans les *bed-minerals* laurentiens.

Spath fluor.

**SPATH PESANT.**—Le spath pesant trouvé dans les roches laurentiennes appartient généralement aux veines récentes ou plombifères, mais existe parfois dans les veines plus anciennes. Outre celui qui se présente sur Iron Island, on trouve, dans une veine de Burgess, de petites quantités de sulfate de baryte lamellaire et couleur de chair, implanté sur l'apatite.

Spath pesant.

**APATITE.**—C'est un des minéraux les plus abondants dans les gangues laurentiennes dont il constitue parfois la masse entière et a l'aspect,—indiqué à la page 805 de la Géologie du Canada,—d'une roche homogène, transparente à cassure irrégulière, d'un lustre vitreux et d'une couleur grisâtre, passant au rougeâtre ou au verdâtre. Il ressemble alors, par son aspect, à quelques variétés de quartzite, et, dans d'autres cas, il se compose de grains incohérents, ressemblant à du grès désagrégé. Une autre variété est plus gros-

Apatite.

## Apatite.

sièrement cristalline, couleur vert de mer, et, comme la dernière variété, entremêlée d'un peu de mica noir. Dans ce cas, on observe de gros prismes d'apatite très-distincts, à angles arrondis, pénétrant la masse indistinctement cristalline du même minéral qui, en apparence, a été déposée sur eux et alentour. La localité de cette variété est sur le vingt-cinquième lot du huitième rang d'Elmsley N. ; dans la Géologie du Canada, elle a été indiquée comme couche, mais c'est probablement une veine. Là, contigu à trois pieds d'apatite presque pure, on trouve un mélange de cristaux d'apatite avec du carbonate de chaux cristallin, couleur de chair, accompagné de loganite et de sphène. Dans diverses autres localités de cette région, l'on voit des affleurements d'une agrégation exactement semblable que l'on pourrait appeler calcaire cristallin, généralement de couleur rougeâtre ou cramoisi rose, et contenant des cristaux et des masses irrégulières d'apatite verte quelquefois unie à de larges prismes de mica magnésien. Dans les endroits où il a été possible de déterminer l'attitude de ces agrégations, il est très-évident que ce sont de vraies gangues coupant les assises de roches de la région. On rencontre souvent des cristaux d'apatite de plusieurs pouces de diamètre, et le musée de la commission géologique en possède un qui a dix-huit pouces de long, vingt-six pouces de circonférence et pèse environ cent livres. Comme pour tous les cristaux d'apatite de cette région, ses angles latéraux et extrêmes sont très-arrondis. Les cristaux d'apatite de ces gangues ont généralement une teinte verte, mais, dans Ross, on rencontre des cristaux couleur de brun-rougeâtre, et d'autres vert-olive passant au jaune de cire et empâtés, avec le fluor pourpré, dans le carbonate de chaux.

Les cristaux d'apatite de ces gangues contiennent quelquefois des cristaux arrondis de quartz ou de carbonate de chaux, et sont, au contraire, quelquefois empâtés non-seulement dans le carbonate de chaux et la dolomie, mais dans l'apatite massive, le quartz, le mica ou la pyrite de fer, dans le graphite folié et probablement dans d'autres minéraux. On a trouvé un crystal d'apatite, d'un quart de pouce de diamètre et de deux pouces de long, empâté dans un gros crystal de mica, une de ses extrémités se projetant de la paroi du prisme de mica avec lequel le prisme d'apatite formait des angles droits. Dans Ross, les grains cristallins d'apatite jaune sont empâtés dans des octaédres de spinelle noire. Comme on l'a déjà vu, des prismes d'apatite, souvent de grandes dimensions, bordent les cavités des veines d'apatite massive ou d'apatite mêlée au pyroxène. Dans ce dernier cas, de larges cristaux sont quelquefois groupés ensemble comme ceux de Snarum, en Norwège. Toutefois, dans cette dernière localité, les prismes d'apatite, au contraire de ceux de Burgess, conservent le tranchant de leurs contours

et, comme le pyroxène qui les accompagne, sont partiellement incrustés de cristaux de quartz.

Dans Burgess, l'apatite se trouve dans les veines; elle est incrustée de quartz quelquefois enfumé, ferrugineux, ou d'améthyste, et à Ticonderoga, les cristaux de quartz sont empâtés dans du quartz vitreux massif. L'apatite rayonnée et botryoïdale, nommée eupyrochroite par Emmons, est remarquable par sa forme particulière; elle remplit une veine à Ticonderoga, New-York, avec le quartz, la tourmaline brune et l'allanite. Le minéral de Burgess N., comme on l'a fait voir dans la Géologie du Canada, appartient à la variété apatite-fluor. L'analyse d'un échantillon massif pur de cette substance m'a donné les résultats suivants: phosphate de chaux, 91.20, fluorite de calcium 7.60, chlorite de calcium, 0.78, résidu insoluble, 0.90=100.48.

L'apatite est très-commune, à l'état de *bed-mineral*, dans les calcaires du système laurentien et dans les roches qui y sont unies. De petits cristaux de cette substance sont souvent disséminés dans les gîtes calcaires, généralement en petites proportions, mais représentant parfois deux ou trois p. cent de la masse ou davantage, et toujours sous la forme de grains et de petits cristaux souvent accompagnés de pyroxène. Ces proportions plus considérables d'apatite semblent caractériser certaines couches ou bandes des calcaires.

Souvent aussi l'apatite se présente disséminée en grains ou petites masses, marquant la stratification des couches de pyroxénite, et dans un cas dont il sera parlé plus loin, on l'a observée formant une petite couche isolée dans la roche. Le minerai de fer magnétique qui souvent forme des couches dans le voisinage immédiat des calcaires de la formation laurentienne et, ainsi que la pyroxénite, doit être considéré comme appartenant aux groupes calcaires, contient en quelques endroits du district de New-York, un fort mélange de grains ou de petits prismes d'apatite, généralement couleur de brun-rougeâtre, mais quelquefois incolores et parfois unis à des grains de pyroxène vert. On dit avoir trouvé sur l'Ottawa, une agrégation semblable de magnésite et d'apatite, et il est à remarquer que les grands gîtes de minerai de fer trouvés dans les roches laurentiennes de Grandjärde, en Suède, et composés d'un mélange d'oxydes spéculaire et magnétique, contiennent généralement des grains d'apatite dont la présence déprécie, paraît-il, la qualité du fer qu'on en fabrique. (Durocher, *Ann. des Mines*, [4] xv. 249.)

SERPENTINE.—Cette espèce n'est pas très-commune dans les calcaires laurentiens du Canada, mais elle se trouve parfois disséminée en grains, ou cristaux de dimensions considérables, empâtés dans le calcite. Tel est le cas dans Burgess N. où l'on trouve, sur un point, des cristaux mal définis, d'un pouce de diamètre, et sur

Serpentine.

un autre point de petits grains avec corundum, sphène, mica et pyroxène ; cristaux et grains sont empâtés dans le calcite. Une masse de serpentine forme la gangue de larges cristaux de mica dans New-York N. Les gros cristaux de serpentine de Snarum, en Norwège,—(contenant parfois un noyau de chrysolite,)—et qui, suivant Scheerer, sont accompagnés de mica et empâtés dans l'ilménite ou la magnésite, au milieu du gneiss, appartiennent probablement à une veine. On trouve des cristaux pareils dans le district de New-York. (*Amer. Jour. Science*, [2] xvi.)

Séparés de ces veines, il y a de petits filons remplis de serpentine fibreuse, ou chrysotile, traversant fréquemment les serpentines massives ou les mélanges de serpentine et de calcaire qui forment de grandes couches dans la série laurentienne. La serpentine translucide massive remplace souvent l'*Eozoon Canadense* et, dans ce cas, les canaux sont injectés de ce silicate. Dans certains cas, le squelette calcaire du fossile est conservé intact dans la serpentine, tandis qu'on ne trouve, en d'autres endroits, que des fragments détachés du squelette disséminés dans la serpentine. La présence des grains disséminés de serpentine, en plus ou moins grande quantité, caractérise les couches de calcaire pur et celles de dolomie, dans la formation laurentienne. On rencontre aussi des couches de serpentine pure, ou à-peu-près, contenant quelquefois des écailles de mica, des grains de calcite, qui, au microscope, paraissent être des fragments d'*Eozoon*, ou du peroxyde de fer disséminé en grains fins qui donne à la serpentine une couleur rouge-sombre. On trouve souvent, empâtées dans les calcaires, des masses concrétionnaires de serpentine offrant quelquefois, dans la disposition de diverses couleurs, une structure rubannée ou d'agate ; elles ont aussi généralement un noyau de pyroxène granulaire blanc. Le diamètre de ces masses varie de quelques pouces à un pied.

J'ai décrit ailleurs la composition des serpentines laurentiennes, leur faible densité, leurs couleurs pâles, caractères qui sont dus à la petite quantité d'oxyde de fer et à la forte proportion d'eau (environ quinze p. cent,) qui entrent dans leur composition. Ces caractères, avec l'absence constante du chrome et du nickel, servent à distinguer les serpentines laurentiennes de l'Amérique du Nord de la plupart de celles qu'on connaît, et les rapprochent des anciennes roches de la Scandinavie avec lesquelles elles ont une grande ressemblance.

Une analyse récente de chrysotile, prise dans une veine étroite traversant la roche d'*Eozoon* de la seigneurie de la Petite Nation m'a donné : silice, 43.65, magnésie, 41.57, protoxyde de fer, 1.46, eau, 13.48=100.16.

**CHRYSOLITE.**—Cette espèce que l'on trouve dans les calcaires Crystals de Somma et, d'après Rose, dans les serpentines de Snarum, est connue dans les calcaires cristallins de Bolton, Massachusetts, sous le nom de boltonite, substance que MM. Lawrence Smith et Brush ont démontré être de la magnésie-chrysolite pure. Je la place sur la liste des minéraux laurentiens, d'accord en cela avec MM. Horton et Beck d'après lesquels la boltonite se trouve dans plusieurs localités du comté d'Orange, New-York, dans le calcaire uni à la spinelle et à la hornblende. (*Beck, Mineralogy of New-York*, page 233.) Il est possible que ce minéral soit plus répandu, et peut-être l'a-t-on confondu avec la chondrodite, et on devra le trouver, comme cette dernière espèce et la serpentine, dans les couches et les gangues.

Chrysolite.

**CHONDRODITE.**—Ce fluosilicaté existe dans des veines calcaires, généralement avec la spinelle, dans plusieurs localités des États-Unis; mais au Canada, je ne l'ai encore trouvé que dans les couches où les grains disséminés de chondrodite marquent la stratification du calcaire. Dans un échantillon de calcaire provenant d'une localité inconnue, on distingue parfaitement le contact de deux feuillets, l'un marqué de grains de chondrodite et l'autre de grains de serpentine. Une apposition semblable des deux minéraux existe à St. Jérôme.

Chondrodite.

**TEPHROITE, WILLEMITE.**—Ces deux espèces rares, la première un silicate de manganèse, la seconde un silicate de zinc, ayant toutes les deux la formule générale de la chrysolite avec laquelle le premier silicate est isomorphe, n'ont encore été observées que dans l'Amérique du Nord,—dans les veines laurentiennes,—cristallisées avec la franklinite et le minerai de zinc rouge de Stirling, New-Jersey et dans les environs.

Tephroite,  
Willemite.

**WOLLASTONITE.**—Cette espèce forme des masses considérables dans la grande veine déjà signalée à Grenville, où elle est unie, dans la gangue, au pyroxène, à l'orthose, au quartz et au sphène. Elle se trouve unie aux mêmes substances dans de plus petits échantillons d'une veine d'Elmsley N., tandis qu'à Willsborough, New-York, on la trouve, aussi dans une veine, avec des grains de pyroxène vert, de grenat rouge granulaire, ce dernier prédominant, en certains endroits, à l'exclusion des autres minéraux.

Wollastonite.

Je l'ai observée sous forme de *bed-mineral* dans Burgess N., disséminée dans le calcaire avec de petites quantités de pyroxène vert, de mica brun et d'apatite. Dans le même voisinage, on trouve des couches interrompues d'une roche composée de quartz et de wollastonite; ces couches sont interstratifiées de pyroxénite. Des appositions semblables existent dans les strates laurentiennes.

**HORNBLÉNDÉ.**—La hornblende des calcaires laurentiens se trouve

Hornblende.



sous la forme de trémolite, ou, plus fréquemment, de cristaux prismatiques verts appartenant à la variété appelée pargasite. La raphillite, hornblende fibreuse grisâtre, se présente alliée à la trémolite, apparemment en veine avec du quartz, du mica, de l'apatite et du calcite. De gros cristaux bien définis de pargasite vert-sombre s'y trouvent implantés ou empâtés; on rencontre encore de plus gros cristaux de pyroxène vert-pâle dans une veine que vous avez décrite, près de la Grande Chute sur la Madawaska, et qui coupe les strates alternées de gneiss et de calcaire en présentant une largeur d'au moins cent-cinquante pieds. Les principaux minéraux qui remplissent cette immense veine sont les suivants: pyroxène gris-verdâtre (sahlite), pargasite, calcite, quartz, mica et tourmaline noire. Les cristaux du premier minéral ont quelquefois six pouces d'épaisseur, et vingt-quatre pouces de long, et ceux de la hornblende vert-sombre ont parfois un pouce en longueur et largeur. (Voir Géol. du Canada, pages 31 et 449.) Cette union de pyroxène et de hornblende a été observée ailleurs dans les roches laurentiennes (p. 198). Le pargasite se trouve fréquemment dans les veines d'apatite de Burgess et quelquefois forme le bord de la veine dans les endroits où celle-ci coupe le gneiss hornblendique. Bien que cette espèce se présente souvent dans les roches gneissoïdes dans les calcaires cristallins, elle est moins fréquemment disséminée dans les calcaires que le pyroxène. Dans les roches à pyroxénite stratifiées, il n'est pas rare qu'on trouve de petites portions de hornblende reconnaissable par leur cristallisation différente et leur couleur vert-sombre. Dans quelques localités, la hornblende remplace le pyroxène, et l'on rencontre de larges assises de roche hornblendique passant à la diorite et au gneiss hornblendique. Une hornblende verte rayonnée, actinolite, se trouve quelquefois empâtée dans les minerais de fer magnétique.

Pyroxène.

**PYROXÈNE.**—On a souvent mentionné l'importance que cette espèce prend dans les gangues laurentiennes où les variétés diopside, sahlite ou coccolite prédominent souvent. On trouve parfois ses cristaux soit seuls, soit empâtés dans le calcite ou en contact avec les minéraux suivants: hornblendé, wollastonite, orthose, scapolite, grenat, apatite, spinelle, zircon ou sphène. Le pyroxène prend souvent une forme granulaire et constitue alors le coccolite. Dans Bathurst, on trouve un diopside alumineux blanc avec de l'apatite, de la giesseckite, (Géol. du Canada, page 475,) et la hudsonite du comté d'Orange, New-York, est du pyroxène alumineux noir.

J'ai déjà mentionné les roches à pyroxénite, quelquefois micacées et quelquefois mêlées de hornblende, d'orthose, de mica ou de sphène. Le pyroxène est aussi parfois disséminé dans des couches de magnésite, et les grains ou cristaux imparfaits de pyroxène, généralement d'une couleur verte plus ou moins foncée, sont com-

muns dans les couches calcaires et se trouvent quelquefois unis à des quartzites. Un pyroxène granulaire blanc pur remplace aussi, comme la serpentine, l'*Eozoon Canadense*. Des masses considérables du même pyroxène sont fréquentes dans ces calcaires; elles sont généralement unies à la serpentine qui s'y incruste, et de petits noyaux de ce pyroxène forment souvent le centre de masses concrétionnaires de serpentines.

**BABINGTONITE.**—Cette rare espèce, qui appartient au groupe des pyroxènes, existe, dit-on, sur des cristaux de feldspath dans le canton de Gouverneur, New-York, et se trouve en veines, dans les mêmes conditions, près d'Arendal, Norwège. On ne l'a pas encore reconnue en Canada. Babingtonite.

**PYRALLOLITE.**—Cette espèce, la rensellaerite d'Emmons, se présente dans une localité en masses prismatiques rayonnées avec du quartz et dans une veine. On la rencontre aussi en couches, en contact avec la serpentine, la pyroxénite, et, dans un autre cas, avec le calcaire; elle contient aussi des écailles de mica et de graphite. (Géol. du Canada, p. 497.) Un silicate de magnésie hydraté, compact et terreux, ayant les caractères du merschaum ou de l'aphrodite et la composition de cette dernière substance, se trouve dans des cavités d'une rensellaerite massive dans Grenville. (*Ibid*, p. 502.) Pyralloite.

**TALC.**—Cette espèce est en relation avec la dernière, et les deux peuvent être considérées comme des états dimorphes du même silicate hydraté de magnésic. Dans la formation laurentienne, le talc semble généralement remplacé par le pyralloite, mais, dans un cas, on l'a observé mêlé à des carbonates de chaux et de magnésie, en proportions suffisantes pour former une couche de stéatite impure. (*Ibid*, p. 496.) Le Prof. H. D. Rogers a signalé la présence du talc dans une veine, avec du calcite, du pyroxène et de la spinelle, à Sparta, New-Jersey. Talc.

**GIESECKITE.**—Ce minéral, que les recherches du Prof. G. J. Brush ont démontré être identique à la roche nommée dyssintribite par le Prof. C. U. Shepard, et que j'ai précédemment décrite sous le nom de paraphite, se trouve en gros cristaux dans le N. de l'Etat de New-York, uni au calcite, au pyroxène brun et au mica, cette cette agrégation constituant une gangue. La wilsonite que, malgré son clivage distinct, j'ai provisoirement classée avec les gieseckites, parce qu'elle semble offrir la même composition, la même dureté et la même pesanteur spécifique, se trouve aussi dans une gangue de Bathurst avec du calcite, de l'apatite, du pyroxène alumineux blanc et de la serpentine. Le minéral que j'ai décrit ailleurs sous le nom d'algérite se trouve dans le calcite blanc, parmi les calcaires laurentiens de Franklin, New-Jersey, et offre la même composition que la gieseckite, bien que la forme des cristaux semble être le prisme Gieseckite.  
Wilsonite.  
Algérite.

rectangulaire. Indépendamment des conclusions auxquelles on peut arriver relativement à ces silicates hydratés d'alumine et de potasse, la supposition qu'ils résultent d'une altération de néphéline, scapolite, etc., est purement gratuite. La présence de couches de ce composé plus ou moins pur (dyssintribite et paraphite) à l'état de masse ou roche schisteuse, comme dans les formations laurentienne et silurienne, lui donne rang et origine parmi les roches suivantes : serpentine, stéatite, pyroxène, chlorite, glauconite et épidote, qui sont toutes des silicates, et plusieurs autres ont été souvent déposées sous forme de sédiments aqueux produits par des réactions chimiques à la surface de la terre, et souvent modifiés, plus tard, par la cristallisation ou par une nouvelle disposition moléculaire. (Géol. du Canada, page 602.)

Comme je l'ai fait observer ailleurs, bien que spathique par leur structure, la wilsonite et la gioseckite ont presque la même composition chimique que le mica-potasse, margarodite. De la même manière, les silicates de spath, pyrallolite et loganite, correspondent aux espèces lamellées, talc et pyrosclérite, dont ils ont la composition élémentaire, bien qu'ils en diffèrent entièrement par leur structure. (*Ibid*, page 504.)

Loganite.

**LOGANITE.**—Cette espèce hydratée, prismatique, que j'ai décrite pour la première fois en 1848, vient d'acquérir un nouvel intérêt. Elle se présente en plusieurs endroits sous forme de gangue, et, dans un cas, remplit la partie centrale d'une veine d'apatite et contient du calcite et du sphène. Dans un autre cas, elle présente des masses considérables, avec de gros cristaux de mica empâtés dans une grande veine de pyroxène. Son existence à l'état de minéral sédimentaire est établie par le fait que, dans une localité, elle forme l'enveloppe et l'intérieur de l'*Eozoon*.

Dans la Géologie du Canada, page 502, on a signalé plusieurs autres silicates alumino-magnésiens hydratés, dont la composition approche de celle de la loganite, et qui ressemblent à la serpentine et au pyrallolite par leurs caractères sensibles. Deux de ces silicates, décrits et analysés par le Dr. Beck, se trouvent dans les calcaires laurentiens du comté d'Orange, New-York. Ils forment ensemble un groupe intéressant mais peu étudié de minéraux qui ont peut être plus d'importance qu'on ne leur en suppose jusqu'à présent dans l'histoire des calcaires cristallins.

Orthose.

**ORTHOSE.**—Cette espèce est commune dans les gangues laurentiennes; elle est généralement unie au pyroxène et au sphène et quelquefois accompagnée de scapolite ou d'un feldspath triclinique. L'orthose des veines est quelquefois, comme je l'ai démontré, un feldspath de potasse très-pur, tandis que la variété appelée loxoclade par Breithaupt, et qui se trouve avec le pyroxène dans une veine

laurentienne de Hammond, New-York, offre, ainsi que l'ont prouvé Orthose.  
Smith et Brush, la soude comme élément dominant. (Géol. du Canada, p. 484.) De gros cristaux isolés d'orthose blanc se trouvent avec la spinelle, l'apatite et le fluor, dans une gangue de carbonate de chaux lamellaire cramoisi rouge du canton de Ross. La perthite de Burgess, qui appartient probablement à une gangue granitique, offre aussi un exemple d'orthose avec une grande quantité de soude. Un orthose brun-rougeâtre, comme la perthite, mais sans reflets d'aventurine, se trouve aussi dans Burgess mêlé à un peu de quartz et quelquefois à de l'apatite verte, au milieu d'une grande veine composée principalement d'apatite et de calcite et formant un feuillet vertical ayant l'aspect du granit et équidistant des deux murailles de la veine. L'orthose est quelquefois disséminé dans des couches de pyroxénite qui accompagnent les calcaires laurentiens, et sont, dans ce cas, interstratifiés de couches composées d'une agrégation d'orthose et de quartz, et formant une gneiss granitique auquel passe la pyroxénite.

**OLIGOCLADE. (?)**—Je mentionne, en passant, cette espèce, feldspath Oligoclade.  
triclinique blanc translucide, qui se présente en petites masses avec l'orthose, le pyroxène et le sphène dans une veine de Grenville déjà signalée. Un feldspath blanc semblable, reconnaissable par la belle striation de ses plans de clivage, se présente avec pyroxène et sphène dans Willsborough, New-York, et un feldspath triclinique vert-sombre se trouve, avec apatite, pyrite et magnésite, près de Dover, New-Jersey, et avec magnésite et allanite à Port Henry, New-York. Je ne sais pas qu'on ait encore analysé aucun de ces minéraux. La péristérine de Thompson, qui comme je l'ai démontré, est une albite opalescente, contenant toutefois une faible portion de chaux, appartient à une gangue laurentienne et est accompagnée d'orthose et de quartz.

Des parties d'un feldspath sont parfois mêlées aux strates pyroxéniques et hornblendiques qui accompagnent les calcaires laurentiens. C'est quelquefois de l'orthose, comme je viens de le faire observer, mais, dans d'autres cas, c'est évidemment une espèce triclinique donnant naissance, par son mélange avec la hornblende, à une variété de diorite. Les grandes couches de roche, composées principalement de labradorite ou en relation avec les feldspaths tricliniques, qui ont été décrites comme appartenant au système laurentien, se présentent dans la division supérieure altérée qui a été désignée sous le nom de formation silurienne supérieure ou du Labrador.

**SCAPOLITE.**—Sous le nom de scapolite et de ses divers Scapolite.  
synonymes, les minéralogistes ont compris une foule de silicates dimètres, de la catégorie des feldspaths, et ayant entre eux les

mêmes relations que les feldspaths tricliniques; les extrêmes sont le dipyre qui est le moins basique, et le meionite qui est le plus basique de la série. Le scapolite abonde dans plusieurs gangues laurentiennes, souvent uni au pyroxène et au sphène, (quelquefois à l'orthose,) et formant fréquemment des cristaux isolés empâtés dans le calcite. On le trouvera probablement dans les agrégations cristallines qui forment quelques-unes des roches stratifiées de la série, et il a été observé par Gumbel, dans les mêmes conditions, en Bavière; pages 204, 214.

Phlogopite.

**PHLOGOPITE.**—Le mica cristallisé des gangues laurentiennes calcaires est du mica magnésien, et appartient à l'espèce phlogopite ou biosite. Les cristaux qui présentent parfois des lames de deux pieds carrés, se trouvent aussi empâtés dans le calcite, la dolomie, l'apatite, la serpentine et le pyroxène. Quelquefois on trouve, rapprochés à de très-petits intervalles, de gros cristaux de mica magnésien qui bordent quelquefois les murailles des veines dont le centre est rempli d'apatite. Les feuilles des gros cristaux de mica sont souvent contournées, et quelquefois séparées par des plaques minces de calcite ou des écailles de plombagine. Dans un cas déjà signalé, un cristal bien défini d'apatite était empâté dans un prisme de mica qui s'était évidemment cristallisé alentour. Quelques-uns des plus beaux cristaux de Mica, de dimensions moyennes, se trouvent empâtés dans la serpentine ou avec le pyroxène cristallisé, dans le calcite.

De petites plaques de mica, probablement de l'espèce magnésienne, abondent dans les couches calcaires et les pyroxénites, et forment quelquefois des feuilletés d'une roche schisteuse micacée interstratifiée de pyroxénite.

Des micas non-magnésiens, appartenant aux espèces muscovite, margarodite ou lépidolite, se trouvent quelquefois dans les veines quartzo-feldspathiques de la formation laurentienne, où les composés de chaux et de magnésie manquent totalement; mais il est douteux qu'on les trouve dans les veines ou gîtes calcaires. Comme j'ai déjà fait observer, la composition chimique de la gieseckite et des minéraux provisoirement placés dans la même catégorie (wilsonite, algérite et dissyntribite,) est identique à celle du mica hydraté, margarodite, qui se trouve ainsi représenté dans la formation laurentienne par les silicates de spath, précisément comme le talc est représenté par le pyrallolite. (Géol. du Canada, pages 494, 508 et 514.)

Margarite.

**MARGARITE.**—Cette espèce, l'émérylite du Dr. J. Lawrence Smith, qui peut être considérée comme le mica de chaux hydraté, se présente, selon Black, dans le corundum, la spinelle et le calcite d'une

gangue laurentienne de Vernon, New-Jersey, mais on ne l'a point constatée en d'autres endroits.

**CLINTONITE.**—Ce minéral, dont la composition ressemble à celle des espèces précédentes, se trouve dans diverses localités du comté d'Orange, New-York, avec la spinelle et la chondrodite, dans les gangues calcaires. On l'a aussi observé, dans de petits cristaux de spinelle bleue, dans une matrice calcaire de Daillebout, B. C. Clintonite.

**TOURMALINE.**—Cette espèce se présente fréquemment dans les veines calcaires laurentiennes, avec le pyroxène, la hornblende, l'apatite et le calcite. Les plus beaux cristaux de tourmaline brune, en Canada, ont été trouvés dans des gangues de calcite couleur de chair, avec ou sans le pyroxène vert, ou dans une gangue de quartz translucide. La tourmaline noire existe parfois dans le pyroxène, mais on la trouve plus généralement dans les gangues granitiques avec l'orthose et le mica non-magnésien. La tourmaline, en grains ou cristaux imparfaits, existe aussi dans les roches stratifiées de cette série. Dans un cas, elle se présente en petites masses noueuses, dans un calcaire grisâtre impur, et marque, en apparence, les plans de la stratification. Tourmaline.

**GRENAT.**—Ce minéral existe souvent en veines, quelquefois empâté dans le quartz et ailleurs dans le calcite, ou, comme à Willsborough, New-York, il forme des masses granulaires unies à la Wollastonite ou au pyroxène. Le grenat est en outre fréquent dans les strates unies aux calcaires; il est quelquefois disséminé en grains dans les pyroxénites, et plus souvent il accompagne les couches de quartzite, dans lesquelles il forme parfois des feuillettes de roche à grenat rouge. Les strates de gneiss, dans le voisinage des calcaires, abondent souvent en grenat. Grenat.

**IDOCRASE.\***—Cette espèce, bien que moins abondante que le grenat, se trouve unie à ce dernier en plusieurs endroits. La présence dans une veine, d'un crystal-squelette d'idocrase jaune, contenant de l'orthose et de la zirconie, a été signalée à la page 198. La même veine présente des cristaux de grenat cinnamome. J'ai décrit ailleurs un galet de carbonate de chaux cristallin, en apparence dans une gangue, trouvé sur l'Ottawa et dans lequel on a découvert de petits prismes carrés d'idocrase, des dodécaèdres de grenat, et des prismes triangulaires de tourmaline, ces trois espèces ayant la couleur brun-jaunâtre. Idocrase.

**EPIDOTE.**—Cette espèce existe dans plusieurs localités des veines calcaires des roches laurentiennes, New-York et New-Jersey, quelquefois cristallisée avec l'orthose, le pyroxène et le graphite, ou, d'après le Prof. Wurtz, empâtée en cristaux fins, dans le calcite. Epidote.

\* Ou *Idiocrase*, suivant quelques auteurs.—*Note du traducteur.*

Un échantillon pris à Coldspring, New-York, offre une croûte de petits cristaux d'épidote qui recouvrent un gros prisme de pyroxène. Bien qu'on ne l'ait pas encore trouvée dans les veines laurentiennes du Canada, l'épidote entre largement dans la composition des roches pyroxéniques et feldspathiques qui sont unies aux calcaires dans le voisinage des minerais de fer de Belmont et Seymour.

**Allanite.** ALLANITE.—Cette espèce, considérée comme épidote-cérium, existe dans quelques veines laurentiennes, unie à l'apatite et à la tourmaline à Ticonderoga, et au quartz, au feldspath et à la tourmaline, à Port Henry.

**Zircone.** LA ZIRCONÉ se présente fréquemment dans les veines calcaires, unie aux espèces suivantes : pyroxène, hornblende, orthose, scapolite et sphène. A Munroe, comté d'Orange, New-York, des cristaux de zircone abondent dans une gangue de minerai de fer magnétique, et, selon Durocher, la zircone existe aussi dans le fer magnétique à Solberg, près d'Arendal, et à Langsoë, en Norwège, (*Ann. des Mines* [5] xv. 229). La zircone se trouve aussi disséminée, en proportion considérable, dans une gangue de hornblende noire avec un peu de feldspath, à Cornwall, comté d'Orange. De gros prismes bien définis de zircone, qui se trouvent avec l'apatite et le feldspath à Hammond, comté de St. Laurent, New-York, sont quelquefois, comme l'idocrase signalée plus haut, des cristaux-squelettes remplis de carbonate de chaux. (*Beck, Mineralogy of New-York*, page 381.)

**Spinelle.** SPINELLE.—Ce minéral abonde souvent dans les veines calcaires laurentiennes, généralement uni au pyroxène, à la clintonite, la serpentine et autres espèces. Quelquefois, il est empâté dans le calcite sans aucun autre minéral, comme dans Burgess, où une masse de calcaire cramoisi rose, probablement une gangue, a fourni des cristaux de spinelle noire d'un pouce de diamètre. Dans Ross, des cristaux semblables se trouvent dans une veine de calcite, avec orthose, spath fluor et apatite ; des grains de ce dernier minéral sont souvent empâtés dans les cristaux de spinelle. De petits cristaux de spinelle sont quelquefois disséminés dans des calcaires en apparence stratifiés. Bien que la spinelle des calcaires laurentiens soit généralement noire, les variétés bleue, rouge et verte se rencontrent quelquefois. La dysluite, ou spinelle zincifère, doit être signalée comme existant dans Stirling, New-Jersey, avec d'autres minéraux zincifères.

**Volknerite.** VOLKNERITE.—A cette espèce, qui est une aluminite hydratée de magnésie, Dana unit la houghite de Shepherd, comté de St. Laurent, New-York, qui se présente unie à des cristaux de spinelle et offre la même apparence octaédrique, mais se distingue par une faible pesanteur spécifique et, de plus, est molle comme la stéatite. Il y a gradation des spinelles dures aux cristaux de houghite, qui

contiennent une portion de spinelle mais sont ornés, en grande partie, d'une substance ayant la composition de la volknerite. Il semblerait que la force crystallogénique de la spinelle a donné sa forme à la volknerite qui l'accompagne. De petits octaédres de stéatite, en apparence semblables à la houghite, ont été découverts empâtés dans la serpentine à Burgess, mais ils demandent une étude subséquente. L'hydrotalcite, que l'on considère comme identique à la volknerite, se trouve avec l'ilménite, dans la serpentine laurentienne de Snarum, Norvège.

**CORUNDUM.**—Le corundum cristallisé, blanc, bleu ou rouge, se trouve dans des appositions semblables à celle de la spinelle qui parfois l'accompagne. Des cristaux de corundum bordent les cavités des spinelles développées du comté d'Orange, New-York. Les cristaux rouge de Vernon, New-Jersey, tels que décrits par Blake, comme l'idiochase et la zirconie sus-mentionnées, ne présentent souvent qu'une écaille extérieure de corundum remplie d'autres minéraux. Le corundum trouvé en Canada est empâté dans le calcite, avec le pyroxène, le sphène et le mica, tels qu'on les trouve unis à cette substance à Vernon. Corundum.

**QUARTZ.**—La présence du quartz cristallin dans les gangues laurentiennes a déjà été maintes fois signalée. Quelquefois, comme à Gouverneur, New-York, on le trouve en cristaux à angles arrondis, empâtés dans le calcite cristallin; en d'autres endroits, il est implanté sur l'apatite, comme dans Burgess, où les cristaux sont parfois de l'améthystine enfumée, ou rouge opaque, et différents de l'apatite à laquelle ils sont postérieurs, et n'ayant point leurs angles arrondis. Le quartz est très-commun dans les veines, où il est mêlé à la wollastonite, le pyroxène et le quartz, et un quartz vitreux forme quelquefois la gangue de la tourmaline brune cristallisée et de l'apatite. Fréquemment, il est disséminé en grains ou petites masses dans les couches calcaires, ou forme, dans les strates contigues, des feuillettes dans lesquels il est parfois mêlé à la wollastonite, le pyroxène vert, le grenat, ou l'orthose. En outre, des feuillettes minces ou des couches massives de quartzite sont fréquents et sont souvent interstratifiés de calcaires. Quartz.

**SPHÈNE.**—C'est un des minéraux les plus communs dans les veines laurentiennes calcaires, et sa présence ainsi que ses appositions ont déjà été plusieurs fois signalées. Il se présente aussi en petits grains ou cristaux, généralement couleur brun-d'olive, disséminés dans les calcaires stratifiés, ou plus fréquemment, dans les couches unies de pyroxène et de feldspath. Sphène.

**ROUTILE, — ILMÉNITE.**—Ces deux espèces se trouvent parfois cristallisées dans des veines laurentiennes, avec la spinelle, la chondrodite, le corundum, etc., ou empâtées dans la serpentine. Les grains Rutile, — Ilménite.



empâtés ou les masses d'ilménite, souvent de grandes dimensions, sont quelquefois entremêlés de rutile qui existe à la Baie St. Paul, au Château-Richer et ailleurs, et semble appartenir aux formations laurentiennes supérieures ou du Labrador. On n'a encore trouvé aucun de ces minéraux dans les roches laurentiennes proprement dites du Canada, bien qu'elles existent dans plusieurs localités de New-York. Les cristaux d'ilménite, avec serpentinite, à Snarum, et avec hornblende et calcite, à Krageroë, sont bien connus des minéralogistes.

Magnésite.

**MAGNÉSITE.**—Cet important minerai de fer, qui constitue une des sources principales de la richesses minérale des régions laurentiennes, dans l'Amérique du Nord comme en Scandinavie, se présente en grandes couches ainsi que l'a démontré l'exploration géologique du Canada. Ces couches sont interstratifiées des calcaires de la série ou de ceux du voisinage. Tel est évidemment le cas pour tous les gîtes considérables de minerais étudiés jusqu'à présent au Canada ; toutefois, comme pour les calcaires cristallins, ces gîtes sont ceux qui présentent un caractère éruptif ou une origine ignée des masses de minerai. Emmons considérait comme masse intrusives les minerais de fer magnétique de New-York N., et le Prof. H. D. Rogers regardait aussi les minerais de fer magnétique des strates laurentiennes de New-Jersey, non comme des couches mais comme des veines injectées. (*Final Report Geol. New-Jersey, page 22.*) De même, Durocher, en donnant la description d'un gîte du même minerai à Bisberg, Suède, en parle comme d'une " roche platonique " injectée dans les couches de gneiss, suivant le plan de la stratification et ayant une épaisseur de quatre-vingts à cent pieds. Il parle ailleurs de l'injection de masses d'un minerai semblable près d'Arendal. (*Ann. des mines* [4] xv, pp. 203, 204, 225.) Une étude attentive de ses plans et descriptions fera néanmoins voir, je pense, que ces grands gîtes de Scandinavie sont, comme les masses semblables de minerai en Canada et aux Etats-Unis, interstratifiés d'assises sédimentaires. Outre l'opinion d'Emmons, Rogers, Durocher et d'autres géologues à ce sujet, on peut appliquer à ces gîtes la même preuve qui établit l'origine éruptive des calcaires cristallins, c'est-à-dire l'existence de gangues composées entièrement ou en partie, d'oxyde de fer magnétique. Un exemple de cette nature se manifeste près de Dover, New-Jersey, où de gros cristaux d'apatite se trouvent dans une gangue composée de feldspath triclinique et de pyrite de fer, où, dans cette dernière espèce, est empâtée de la magnésite cristalline, en masses arrondies, quelquefois d'un demi-pouce de diamètre et qu'on a d'abord prises pour de l'ilménite. Des appositions semblables ont été observées dans d'autres veines, et il est fort possible que le mélange de la magnésite avec une large

proportion de zircon, mélange décrit sous le titre zircon, provienne d'une gangue. Un autre exemple intéressant est celui que vous avez signalé dans le canton de Ross, Portage du Fort. Là une veine ou plutôt un groupe de veines et de crevasses réticulées, est visible dans un calcaire laurentien blanc granulaire, traversant la stratification et envoyant des branches des deux côtés, suivant le plan des couches calcaires. Ces veines varient d'un seizième de pouce à deux et trois pouces en épaisseur, et sont remplies de magnésite très-crystalline, qui, en contact avec le calcaire, présente, par endroits, de gros cristaux cubiques ou cubo-octaèdres. Deux grandes veines, presque entièrement composées d'orthose et de magnésite fortement cristalline,—chaque minéral offrant des plans de clivage d'un pouce carré ou plus,—ont été récemment découvertes dans Buckingham, sur l'Ottawa. Dans ces veines qui coupent le gneiss et sont larges, chacune, d'environ quatre-vingts pieds, la magnésite forme plus de la moitié du poids de la gangue, (voir page 20.) Il peut exister d'autres veines de magnésite encore plus considérables qui ont pu justifier la théorie de leur origine éruptive, mais il est probable que seulement un petit nombre des gîtes exploitables de ce minerai sont de la nature des veines. Ils semblent suivre la stratification, et sont coupés par les mêmes veines qui traversent le gneiss et le calcaire adjacents. De plus, ils sont imprégnés des mêmes minéraux que les strates qui les accompagnent; des grains d'apatite, des écailles de graphite, calcite, feldspath, pyroxène et grenat, sont quelquefois disséminés dans le minerai, qui, grâce à l'existence prédominante de quelques-uns de ces mélanges, passe au gneiss accompagnant ou à la roche hornblendique ou pyroxénique.

Magnésite.

**HÉMATITE.**—Parmi les roches laurentiennes des comtés de St. Laurent et de Jefferson, New-York, plusieurs localités d'hématite rouge cristallisée, ou fer spéculaire, avec du fer spathique et du quartz dodécaèdre, présentent, suivant Beck, de petites veines. De même, dans le canton de Bristol, sur le Lac des Chats, du fer spéculaire, en larges plaques cristallines, se rencontre avec le quartz et le calcite, dans lesquels il semble y avoir des veines principales, traversant le calcaire cristallin et le gneiss contigu. Le peroxyde octaèdre de fer, martite, que j'ai signalé, il y a plusieurs années, comme se présentant avec la hornblende verte, l'orthose et le quartz, dans Munroe, New-York, appartient probablement à une gangue. (*Amer. Journ. Science* [2] XIII, 372.)

Hématite.

Les gîtes exploitables des variétés granulaires et compactes d'hématite qui constituent les minerais de fer rouges de New-York N. et du Canada, semblent toutefois, dans tous les cas, être de la nature des couches, et les observations faites sur la relation des minerais

Hématite.

magnétiques avec la stratification, s'appliquent également à la présente espèce. Bien que les grands gîtes de minerai de fer des roches laurentiennes soient principalement de l'espèce magnétique, on a signalé des gîtes d'hématite rouge dans MacNab, sur l'île au Fer, (*Iron Island*), sur le Lac Nipissing et ailleurs, (p. 105.) De même, dans la région laurentienne de New-York N., l'oxyde magnétique est le minerai dominant, surtout dans la partie E., tandis que, dans le comté de St. Laurent, l'hématite rouge prédomine et forme des gîtes très-étendus. Dans Beverley et Bastard, de petites couches de ce minerai se trouvent dans le grès de Potsdam qui, en cet endroit, repose directement sur la roche laurentienne, et quelques autres gîtes d'hématite rouge, déjà mentionnés, reposent peut-être, comme on le constatera plus tard, sur cet ancien système au lieu d'en former partie.

Les minerais de fer magnétique et hématitique sont quelquefois intimement unis en Scandinavie et au Canada. Un échantillon que j'ai sous les yeux, et qui provient du grand gîte de fer magnétique de Hull, se compose de deux feuillets parallèles, épais, chacun, d'environ un pouce, l'un composé de magnésite grossièrement granulaire, et l'autre d'hématite rouge nullement magnétique, les deux substances se trouvant mêlées, sur un espace d'un demi-pouce, à la jonction. Des grains de feldspath verdâtre sont disséminés dans la magnésite, et ces deux substances, ainsi que l'hématite, contiennent empâtées des plaques cristallines de graphite, ayant un dixième de pouce de diamètre ou davantage. Un feuillet de graphite écailleux revêt en outre la surface libre de la couche d'hématite.

Franklinite,  
Zincite.

**FRANKLINITE, ZINCITE.**— Ces deux minerais remarquables, que l'on trouve ensemble dans Stirling et Franklin, New-Jersey, ont été depuis longtemps signalés par le Prof. H. D. Rogers comme se présentant dans des veines qui traversent le calcaire cristallin de la région. (*Final Report, Geol. N. Jersey, 1840, pages 63-64 et 69-71.*) L'oxyde rouge, ou zincite, forme quelquefois la gangue de la franklinite; en d'autres endroits, les deux minerais sont unis dans une matrice de calcite, dont la composition particulière a déjà été signalée en temps et lieu. Le silicate de zinc, willémitte, se trouve parfois avec la franklinite dans la gangue calcaire. Il reste à savoir si ces deux minerais n'existent pas, comme la magnésite, dans les roches stratifiées de la région. Les minéraux zincifères semblent limités à une petite superficie dans New-Jersey, car on ne les a encore rencontrés sur aucun autre point des roches laurentiennes de l'Amérique du Nord ou de la Scandinavie. Ils sont quelquefois accompagnés de hornblende transparente incolore.

Pyrite de fer.

**PYRITE DE FER.**— La pyrite de fer cubique n'est pas rare dans les veines laurentiennes calcaires, quelquefois en cristaux distincts,

empâtés dans le calcite, et, en d'autres endroits, remplissant des portions considérables des veines, comme dans quelques localités de Burgess, et unie à l'apatite, au pyroxène ou au mica. Dans un cas mentionné plus haut, la pyrite massive forme la gangue des cristaux d'apatite et de ceux de magnésite. La pyrite des veines, dans les roches laurentiennes, contient parfois du cobalt et du nickel, fréquemment en proportions considérables. Une variété compacte, impalpable et couleur de bronze, trouvée dans des masses irrégulières, réniformes ou globulaires, avec pyrite de cuivre, dans Burgess N., m'a donné, à l'analyse, 3.47 p. cent de cobalt et 2.21 p. cent de nickel. Je n'y ai point constaté la présence de l'arsenic.

Il serait presque inutile de mentionner l'existence, dans les strates, d'un minéral si généralement répandu que la pyrite, s'il n'était pas utile de rappeler d'abord que la pyrite est quelquefois disséminée en couches d'oxyde magnétique, de manière à rendre indispensable le grillage de cet oxyde, pour chasser le soufre, avant la fonte, et, en second lieu, que les bandes de gneiss laurentien sont quelquefois tellement imprégnées de pyrite que leurs surfaces exposées à l'action atmosphérique, prennent une teinte rougeâtre due à la décomposition de cette substance. Les strates tachées de fer constituent ce que les mineurs allemands appellent *fahlbands*, et présentent souvent un intérêt économique, par suite de la présence de minerais précieux comme ceux de cuivre, zinc, cobalt, nickel et même d'or et d'argent qui imprègnent certains feuilletts, ou sont accumulés dans les veines qui coupent le *fahlband*.\* Grâce à une certaine similarité des relations chimiques entre tous ces minéraux, leurs sulfures sont souvent identiques, en sorte qu'un gîte de pyrite est parfois imprégné ou accompagné de sulfures de métaux plus précieux.

LA PYRITE MAGNÉTIQUE existe parfois dans les veines laurentiennes, dans des conditions analogues à celles qui ont été indiquées pour la pyrite cubique. Près Port-Neuf, une gangue de calcite renferme de petits cristaux de pyroxène vert, ainsi que des masses considérables et des cristaux imparfaits de pyrite magnétique.

Pyrite magnétique.

PYRITE DE CUIVRE.—On rencontre parfois ce minéral dans les calcaires laurentiens, au Canada et dans le district de New-York, (Géol. du Canada, page 712). Dans certains cas, il se présente en petites veines irrégulières, avec le calcite et quelquefois avec la pyrite de fer; il est riche en cobalt et nickel, mais ne présente pas les minéraux qui accompagnent ordinairement les gangues laurentiennes. Toutefois dans Escott, on le trouve en quantité considérable dans un gangue granitique principale, avec orthose, quartz,

Pyrite de cuivre.

\* *Fahl*, sauve, et *band*, bande.—Note du traducteur.

tourmaline noire et mica. Dans le même canton, l'on exploitait un gîte de ce minerai ayant, en apparence, la forme d'une petite couche lenticulaire, en contact immédiat avec une couche de minerai de fer magnétique. (*Ibid*, page 713.) De petites veines remplies de pyrite de fer cubique et magnétique, de pyrite de cuivre et de blende, avec un peu de calcite, traversent un calcaire laurentien dans Madoc.

Mispickel.

LE MISPICKEL, ou pyrite arsenicale, se trouve en gros cristaux disséminés dans une dolomie granulaire, provenant, dit-on, de Marmora, environ, quatre milles au N. E. des forges.

Sulfure.

LE SULFURE D'ANTIMOINE existe aussi dans le même voisinage en petites quantités et entremêlé de trémolite.

Sulfure de Molybdène.

SULFURE DE MOLYBDÈNE.—Cette espèce, telle que mentionnée dans la Géologie du Canada, pages 518 et 772, existe dans diverses localités des roches laurentiennes. Dans le voisinage du Lac aux Sapins, (*Balsam Lake*), on la trouve en petite quantité avec le scapolite, le pyroxène et la pyrite de fer, dans une grande veine de quartz qui traverse les calcaires cristallins de cette région.

Graphite ou plombagine.

GRAPHITE OU PLOMBAGINE.—On trouve parfois ce minéral dans la plupart des roches stratifiées du système laurentien ; non-seulement les gîtes calcaires, mais ceux des gneiss, pyroxénite, quartzite et pyralolite contiennent quelquefois le graphite disséminé. On le trouve de plus dans les minerais de fer de la série, comme dans Hull, où de larges écailles de graphite sont empâtées dans la magnésite cristalline. Dans Franklin, New-Jersey, d'après le Dr. Fowler, le graphite disséminé dans le minerai de fer magnétique est un obstacle à l'exploitation au moyen des forges Catalanes. (Rogers, *Final Rep. Geol., New-Jersey*, page 64.) Beck a également décrit, comme se trouvant près du Pont Naturel, dans le comté de Lewis, New-York, un mélange de chlorite, graphite, et minerai de fer, ce dernier représentant environ une moitié de la masse. (*Mineralogy of New-York*, page 26.) La présence du graphite dans l'hématite qui est unie à la magnésite dans Hull, a été signalée page 223. Mais c'est surtout dans les calcaires qu'on trouve le graphite disséminé, et quelquefois tellement divisé qu'il donne une teinte grise bleuâtre à certaines bandes marquant la stratification ; en d'autres endroits, il est visible en écailles minces qui marquent aussi la stratification. De cette manière, certaines portions de roche se chargent considérablement de graphite et peuvent former des gîtes exploitables, (voir pp. 22-27,) mais il n'est pas certain que des accumulations de graphite cristallin pur existent jamais dans la stratification.\*

\* A la page 610 de la Géologie du Canada, un gîte de graphite, près du Lac Doré (*Gold Lake*), dans Loughborough, est désigné par erreur sous le nom de *couche*. D'après la descrip-

Des échantillons d'un graphite amorphe impar ont dernièrement été trouvés à Clarendon, H. C., où l'on dit que le graphite forme une couche de quinze pouces d'épaisseur dans du micaschiste à grains fins. La cassure du minéral est sub-conchoïdale, terreuse, de couleur noire-bleuâtre, sombre mais prenant le lustre du graphite sous l'action du brunissoir. A l'ignition, il ne perd que 0.4 p. cent de matière volatile; la calcination prolongée à ciel ouvert fait disparaître le graphite, laissant un résidu de 66.16 p. cent, brun-jaunâtre qui rend aux acides une petite quantité de chaux, de magnésie et de fer et se compose alors, en grande partie, de silicate presque tout alumineux. Cette roche argileuse anhydre contient presque un tiers de son poids de graphite amorphe ou non-crystallin. Graphite.

Le graphite cristallin est un des minéraux les plus fréquents des veines laurentiennes, dans lesquels il se présente sous plusieurs aspects, quelquefois en larges plaques ou tables hexagones, disséminé dans le calcite à gros grains, le quartz vitreux, l'orthose ou le pyroxène, en écailles entre les lames des cristaux de mica, ou formant des masses solides dans la veine. Ces masses, lorsqu'elles sont pures, se composent de lames larges et épaisses, dont les arêtes, en quelques cas du moins, forment un angle droit avec les parois de la veine. Dans certains cas, une grande veine contient deux ou plusieurs bandes ou feuillets de graphite pur ou presque pur, séparées, entr'elles et de la muraille de la roche, par le feldspath, le pyroxène ou le quartz. Parfois, le graphite trouvé dans ces veines est à grains fins, ou, comme celui de Warrensburg, New-York, se brise facilement en masses rectangulaires qui offrent, sur certaines portions de la cassure, un bel aspect rubanné, dû à une structure que l'on peut dire composée de feuillets d'un millimètre au moins en épaisseur, assez réguliers, et formés de lames fines et étroites, disposées à angle droit avec les feuillets, et présentant un aspect fibreux ou prismatique lorsqu'on les brise transversalement. Lorsque la cassure suit les feuillets, et n'expose ainsi que les extrémités des lames, la surface offre un aspect granulaire. Les cassures à angle droit avec les feuillets montrent une surface ondulée, ressemblant à celle de certains érables rubannés, et due à ce que les fibres des feuillets successifs ne sont pas exactement parallèles entr'elles. Ce graphite laurentien, d'après l'analyse du Prof. Chandler, se compose de 64.06 de carbone, 32.90 de carbonate de chaux, les trois parties restantes étant principalement de la silice et de l'oxyde de fer. Le

tion de M. Murray, c'est une veine légèrement oblique à la stratification, direction N. 60° E., attitude presque verticale, tandis que les strates de calcaire cristallin dans lesquelles il est encaissé ont une direction N. 50° E., avec plongement de 80° S. E. La veine, qui a deux ou trois pieds de large, est formée de calcite, avec bande de quartz, dans lequel les masses de graphite sont encaissées.

Graphite.

carbonate de chaux est répandu, d'une manière invisible, dans toute la masse que les acides font aisément entrer en effervescence. La structure rubannée n'est aucunement due au carbonate, puisque le graphite de la fameuse Mine de Marinski,—dans le gouvernement d'Irkutsk, Sibérie,—qui offre une structure exactement semblable, ne contient pas de carbonate de chaux, mais seulement quelques matières impures, terreuses qui ne représentent, suivant Dumas, que 3.7 p. cent des échantillons les plus purs.

Ainsi donc les graphites laurentiens, en outre des minéraux étrangers visibles, peuvent contenir des corps étrangers finement disséminés, qui diminuent leur valeur économique et ne peuvent être découverts que par l'analyse.

Un graphite laurentien, pris à Patterson, New-Jersey et cristallisé en larges lames, a donné au Prof. Chandler 21.0 p. cent de pyrite, disséminée en grains fins entre les lames. Ce graphite qui, à l'air, se couvre d'une efflorescence de sulfate de fer, a aussi donné des portions de silice, d'alumine et de chaux qui proviennent, en apparence, d'un minéral de l'espèce scapolite disséminé dans la masse ; il contenait aussi de petits cristaux bruns bien définis d'apatite.

D'autre part, un graphite du troisième lot du second rang de Grenville, ressemblant beaucoup, en apparence à celui qu'on vient de mentionner, a été trouvé extrêmement pur. A l'ignition prolongée, il se consuma ne laissant que 1.27 p. cent de matières étrangères, qui se composaient principalement de grains brillants incolores, apparemment de quartz ou feldspath, avec une petite quantité de flocons couleur rousse.

Des parties des échantillons de graphite envoyés du Canada à l'exposition de Londres, en 1862, ont été soumis à M. Regnault, l'éminent chimiste français, qui depuis en a fait usage dans la recherche de la chaleur spécifique de cette forme de carbone. Dans le cours de cette étude, ils furent soumis à une analyse minutieuse par M. Cloez. Après avoir été calcinés, pour chasser toute trace d'humidité, ils furent brûlés dans un courant d'oxygène sec et servirent ainsi à démontrer le fait,—déjà soupçonné par Regnault,—qu'une portion d'hydrogène entre dans leur composition et n'en est séparé que par une ignition prolongée dans un courant de chlore sec, qui sépare en même temps les matières terreuses, sous la forme de chlorures, et laisse le graphite à l'état de carbone presque pur. L'analyse d'un échantillon, probablement de la même localité qui m'a donné 1.27 pour cent de résidu, a donné à Cloez les résultats suivants : carbone, 98.56, hydrogène 1.34, résidu 0.20=100.10. Deux autres échantillons de graphite canadien lui ont donné respectivement, 12.60 et 23.40 p. cent de résidu argileux. (*Ann de Chim. et de Physique* [4] vii, 450.)

Le graphite lamellaire signalé plus haut, comme presque tous les graphites connus dans Grenville et la région adjacente, se trouve dans des veines traversant les calcaires cristallins qui sont eux-mêmes plus ou moins imprégnés de graphite. Dans d'autres cas, toutefois, la muraille du filon est du gneiss, comme à Ticonderoga, New-York, où une veine importante de graphite est ouverte dans le gneiss laurentien. Une petite veine, aussi de gneiss, se trouve près du Lac à la Boue, (*Mud Lake*), dans Loughborough, H. C. Le graphite des veines laurentiennes présente les mêmes caractères que les graphites cristallins de Ceylan dont les roches ressemblent minéralogiquement à la formation laurentienne, comme nous l'avons déjà fait voir. Ces graphites se distinguent par leur texture décidément cristalline, leurs raies et leur lustre gris-métallique, et l'absence comparative de matières terreuses, bien que, comme nous l'avons vu, ils puissent contenir des mélanges de carbonate de chaux et de sulfure de fer.

Il y a toutefois une autre catégorie de graphites appartenant à la stratification, et évidemment d'origine sédimentaire, contenant un mélange considérable de matières terreuses telles que le sable et l'argile. Ces graphites sont généralement amorphes, ou imparfaitement cristallins, et donnent généralement une strie plus sombre que les variétés plus pures. A cette seconde catégorie appartient le graphite terreux de Clarendon H. C., déjà décrit, et celui de plusieurs autres localités où le minéral a été formé par l'altération de feuilletés plus ou moins carboniques dans les roches schisteuses. Les schistes plombagineux impurs du groupe de Québec, dans les cantons de l'E., les gîtes de graphite dans les micaschistes de Massachusetts E., à Sturbridge, Worcester et ailleurs, que l'on sait maintenant être des couches altérées de charbon, ceux des Alpes Françaises, qui sont unies à des plantes fossiles, et ceux de Passau, en Bavière, où le minéral est disséminé dans du gneiss de l'âge laurentien, sont autant d'exemples de cette seconde catégorie de graphites. Nous pouvons y ajouter le graphite de Borrowdale dans le Cumberland, qui se trouve en masses lenticulaires dans les schistes altérés, et les couches de graphite dans le micaschiste du New-Hampshire qui, en certains cas, passe au micaschiste plombagineux contenant des grenats. En décrivant ces derniers gîtes, le Dr. Jackson fait observer que, dans la ville de Goshen, les gîtes de graphite sont intersectés par des filons croiseurs qui sont remplis de graphite pur lamellaire.\*

\* Je suis porté à croire que ces deux catégories de graphite sont représentées à la Mine de Marinski, aussi bien qu'à Goshen, puisqu'en outre de la variété cristalline particulière rubannée déjà décrite comme identique en structure à celle des roches laurentiennes de Warrensburg, et



Recherches de  
Brodie.

Les graphites de la seconde catégorie se distinguent non-seulement par la forte proportion de matières siliceuses et argileuses auxquelles ils sont mêlés, mais aussi par l'absence générale de texture cristalline. Ce caractère est si frappant que Sir Benjamin Brodie, dans ses recherches récentes sur les relations chimiques du graphite, en distingue deux variétés; l'une amorphe, comprenant les graphites de Borrowdale et de Passau, l'autre lamellaire ou cristalline, représentée par le graphite uni ou quartz de Ceylan, et celui de Ticonderoga, New-York, (*Philos. Transactions*, 1859, page 249), ce dernier appartenant à une veine laurentienne. Les graphites du Nouveau-Brunswick et du Groenland, suivant le même auteur, se rapprochent de l'antracite et, probablement comme le graphite de Massachussets, passent à cette variété de carbone minéral. (*Lyell. Geol. Journ.*, 1, 199.—*Hitchcock's Geol. Mass.*, page 127.) Entre le graphite amorphe de Brodie,—représenté par ceux de Borrowdale et Passau, et la variété lamellaire de Ceylan et des veines laurentiennes de l'Amérique du Nord,—on peut placer les graphites interstratifiés du New-Hampshire et de Sturbridge, Massachussets, qui ont une structure plus ou moins cristalline. On constatera probablement que le graphite lamellaire décidément cristallin, appartient, dans tous les cas, à des veines principales, où un dépôt lent lui a fait prendre le mode d'agrégation et la pureté qui caractérisent les minéraux déposés de la même manière.

Observations  
de Pauli.

La présence du graphite en veines, dans les conditions et appositions déjà décrites, implique sa séparation à la suite d'une solution à une température élevée, et à ce sujet, les curieuses recherches de Brodie mentionnées plus haut, ont démontré que cette forme de carbone possède des propriétés et des affinités chimiques singulières qui, étudiées plus à fond, pourront servir à expliquer le double phénomène de la solution et de la cristallisation. Jusqu'à présent les observations de Pauli ont établi que quand l'hydrate de soude mêlé au cyanure de sodium, est chauffé avec le nitrate de soude, à la rougeur naissante, le carbone du cyanure se sépare de la masse liquide sous forme de graphite. Pauli suppose en outre que le graphite natif peut avoir été séparé de certains composés de carbone par un procédé analogue. (*Philos. Mag.* [4] xxi, 541). La transformation directe, en graphite, de la matière carbonique ne saurait toutefois être mise en doute par les géologues, et cette supposition est, par conséquent, inadmissible pour les graphites stratifiés. La

---

formant probablement une gangue, j'ai reçu, de source authentique, d'autres échantillons supposés provenir de Marinski, lesquels n'étaient nullement cristallins, et avaient l'aspect d'un schiste plombagineux très-pur. Ce graphite schisteux a rendu à la calcination 8.96 p. cent de matières étrangères, en partie argileuses, et en partie composées de grains de quartz à angles arrondis, ferrugineuses, incolores ou ayant la teinte de l'améthystine.

réaction décrite par Pauli est néanmoins instructive, en ce qu'elle montre que le graphite peut être séparé de solutions à une température ou plus égale à celle qui, d'après Sorby, suffit pour cristalliser les minéraux qui l'accompagnent dans les veines laurentiennes, bien que, dans la formation de ces veines, on ne puisse supposer l'intervention des mêmes réactifs chimiques que dans l'expérience de Pauli. Graphite.

Le graphite peut évidemment se former à des températures beaucoup plus élevées ; sa présence dans la fonte est bien connue, et Brodie qui a obtenu, en dissolvant, par un acide, du fer graphitique, quatre p. cent de graphite lamellaire a trouvé que ce dernier était identique, par ses caractères physiques, à celui qu'on trouve dans la nature. Jacquelin a aussi obtenu, par la décomposition du sulfure de carbone en contact avec le cuivre métallique, à 800° centigrades, du graphite amorphe et du sulfure de cuivre. Se basant sur cette expérience, Jacquelin prétend que le graphite natif peut provenir de la distillation, dans les fissures des roches, d'hydrocarbures volatiles qui, à la suite d'une décomposition analogue à celle qui a lieu par le contact avec les parois des cornues à gaz carbonique,—donnent naissance à un dépôt de charbon qui a pris la forme de graphite. (*Cosmos*, 23 juin, 1864.) Cette hypothèse, évidemment inadmissible pour le graphite trouvé à l'état de minéral disséminé dans les roches stratifiées, ne l'est pas moins pour celui que l'on trouve en veines, où il est uni à des minéraux dont la présence est incompatible avec la haute température supposée. Le graphite, à l'ignition avec le carbonate de chaux, donne naissance à un oxyde carbonique, et, dans les mêmes conditions, réduit le fer de l'oxyde à l'état métallique. Il décompose même la vapeur d'eau à la chaleur rouge. Nous sommes donc conduits à considérer le graphite des assises rocheuses comme formé par l'altération du charbon et autres matières carboniques, à une température inférieure au rouge. Le passage subséquent du graphite dans les veines et son dépôt sous la forme cristalline, avec divers autres minéraux, ont eu lieu dans des conditions encore mal définies, mais qui comprennent probablement une solution aqueuse, à une température peu inférieure à celle de la chaleur rouge.

Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

Comme exemples des caractères minéralogiques des calcaires laurentiens, et des strates contigues, signalées à la page 188, les notes suivantes, prises, en 1864, dans les cantons de Burgess N. et d'Elmsley N., ne sont pas sans intérêt. Sur les lots neuf et dix du cinquième rang du premier de ces cantons, les strates dont l'inclinaison forme un angle considérable E. S. E., se composent quelquefois de pyroxène gris-verdâtre avec un mélange plus ou moins considérable d'orthose blanc et de quartz blanc, et de petits cristaux de sphène brun. Ces couches sont massives et de texture granitoïde, mais se recouvrent de strates plus minces, remplies de mica brun-sombre, et passant au gneiss fissile par la disparition du pyroxène. Ces dernières sont suivies, à leur tour, de pyroxène granitoïde et de roche à orthose. Une veine d'apatite cristalline verte, large de dix à dix-huit pouces, presque verticale et avec des murailles bien définies, coupe à angle droit les strates qu'on vient de décrire. Sur une autre partie de sa course, on voit, sur l'une des murailles, de larges prismes de mica pénétrant l'apatite et formant partie de la veine. Dans une autre partie, l'apatite est complètement remplacée par la loganite cristalline vert-pâle, qui néanmoins fait encore place à l'apatite quelques pieds plus loin. Après avoir suivi la veine sur une distance de trente pieds, on la perd de vue sur un parcours d'environ six pieds, et passé ce point, deux veines parallèles, semblables aux précédentes, se touchent et ont, chacune, une largeur d'un pied environ. L'une de ces veines court sur une distance de quelques pieds seulement, mais l'autre a été suivie sur un parcours d'environ trente pieds, et alors la roche disparaît, conservant sa direction à angle droit avec celle des couches. Dans ces deux veines, l'apatite était grossièrement clivable, et contenait en abondance des cristaux de mica souvent de deux à quatre pouces de diamètre. Près d'une des extrémités de la veine continue, la partie centrale était remplie d'un minéral vert compact, en apparence de la loganite. Sur le sixième rang du même canton de Burgess N., lots huit et neuf, en suivant la côte du Lac Long, les roches à pyroxénite sont apparentes et alternent avec le gneiss feldspathique rougeâtre, composé de quartz et d'orthose; ce dernier est souvent grossièrement cristallin et donne un aspect granitique à la roche. L'inclinaison des strates est S. S. E., à un angle considérable. La roche à pyroxène, formant de larges couches interstratifiées, ou de petites masses de forme lenticulaire, est interstratifiée de gneiss rougeâtre, et présente de grandes variations dans son aspect; quelquefois elle se compose d'une agrégation granitoïde de pyroxène vert-grisâtre pâle avec de petites plaques de mica noir, et ailleurs, lorsque ce dernier minéral prédomine, il en résulte un micaschiste pyroxénique brun-sombre dont le clivage suit en apparence la stratification. Ces

variétés de roche se répètent dans la section ; elles alternent avec le gneiss à orthose et forment quelquefois de petites masses interrompues, dont le diamètre n'excède pas un pied ou deux, et qui sont empâtées dans le gneiss. Des plaques de hornblende, d'un vert plus sombre, existent parfois dans la roche à pyroxène granulaire, dont quelques couches sont vertes et contiennent de l'orthose et du quartz blancs avec de petits cristaux de sphène brun-de-cannelle. Dans un cas, une couche d'un mélange granulaire de feldspath blanc et de hornblende vert-sombre, avec sphène, est coupée de petites veines de quartz et passe, d'un côté, par la disparition de la hornblende à une roche à orthose blanc presque pur contenant encore du sphène. De petites veines d'un granit blanc à grains fins traversent toutes ces strates. Dans le voisinage immédiat des couches qu'on vient de décrire, le gneiss prend un grain plus fin et devient plus quartzeux, et l'on voit paraître des couches de calcaire. L'une de ces couches est à grains fins et mêlée de masses de serpentine vert-pâle et, dans un affleurement voisin, une autre couche à gros grains mais distinctement stratifiée suit la direction des roches précédentes. Ce calcaire à gros grains contient de petites plaques de mica, et, dans quelques parties, de petits prismes de pyroxène vert en abondance, avec des grains cristallins d'apatite, généralement petits, mais quelquefois d'un demi-pouce de diamètre. Bien qu'on ne la rencontre pas dans la gneiss à orthose, l'apatite semble caractériser les roches à pyroxène interstratifiées de cette section, dans lesquelles on l'a souvent trouvée en petits grains et masses comme dans les variétés schisteuses granulaires et micacées. Dans ces dernières, une couche interrompue d'apatite cristalline verte presque pure a été suivie sur un parcours de 250 pieds dans le sens de la direction. L'apatite formait de petites masses lenticulaires d'un pouce à trois ou quatre pouces d'épaisseur, et, dans un endroit, s'étendait à une puissance de plus de deux pieds, sur une courte distance.

Des veines nombreuses et bien définies sont visibles sur les bords du lac, lots sus-mentionnés, et traversent le gneiss et la pyroxénite. Sur l'un des affleurements, six des veines sont visibles sur une largeur de 100 pieds ; elles sont larges d'un à deux pieds, présentent une attitude verticale et suivent une direction N. O. c'est-à-dire à angle droit avec celle des couches. Dans une des veines, les murailles sont revêtues de pyroxène vert, tandis que la gangue est de l'apatite compacte où sont encaissés de gros cristaux de mica. D'autres veines sont principalement remplies de spath calcaire, couleur cramoisi-rose, grossièrement clivable, contenant parfois de larges cristaux d'apatite, et ailleurs des prismes de pyroxène ayant jusqu'à deux pouces de diamètre et parfois unis à la wollastonite.

Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

Une des veines, large de deux pieds et coupant verticalement le gneiss quartzeux à grains fins, était remplie de spath calcaire cra-moisi-rose, encaissant du pyroxène vert et du mica noir, tandis que le milieu de la veine était occupé par une apatite à grains fins contenant de gros cristaux de mica.

Une bonne occasion d'étudier des roches semblables à celles que l'on vient décrire se présente aussi sur le quatrième lot du sixième rang du canton de Burgess N. On y voit un grand développement de strates pyroxéniques ayant une direction N. E., couleur vert-grisâtre, granulaire, avec peu de mica et contenant des gîtes et masses interrompues d'un mélange de quartz blanc et de wollastonite. Les grains disséminés d'apatite sont fréquents dans la roche pyroxénique qui est aussi coupée par de nombreuses veines contenant ce minéral ; comme dans les localités plus haut mentionnées, ces veines sont verticales et ont une direction N. O. c'est-à-dire à angle droit avec la stratification. L'une d'elles contenant, sur une certaine distance, de l'apatite verte cristalline, avec de larges cristaux de mica, est plus loin remplie de pyroxène grossièrement clivable. Cette veine a environ six pouces de large, mais il y en a de beaucoup plus petites ; l'une d'elles, large de deux à trois pouces, avait ses parois revêtues de calcite contenant de petits cristaux de mica, et était remplie d'apatite compacte rougeâtre ; Une autre, contenant de l'apatite, avec murailles bien définies et bordure de mica, le tout n'excédant pas environ un pouce de largeur, a été suivie sur plusieurs pieds en traversant la direction des veines.

Dans le voisinage immédiat de ces pyroxénites, il y a un affleurement de calcaire cristallin, couvrant plusieurs acres et contenant, dans quelques parties, de la wollastonite et de l'apatite, ces deux dernières espèces, toutefois, parcimonieusement distribuées. Le calcaire est coupé en cet endroit par une veine de spath pesant, blanc, lamellaire, dont la direction magnétique est N.

Ces mêmes calcaires reparaissent sur le troisième lot du septième rang de Burgess N., où on les aperçoit sur plusieurs acres : ils sont à peine recouverts de sol et sont blancs et grossièrement lamellaires. Comme plus haut, le pyroxène vert, l'apatite et, plus rarement, la wollastonite et le mica brun y sont présents,—tous en petits grains ou cristaux. Sur quelques points, le pyroxène formait la moitié de la roche, mais plus généralement les deux ou trois centièmes au maximum ; quelquefois il manquait entièrement. De même, l'apatite qui apparaissait en prismes brillants, couleur vert-bleuâtre, dont les plus gros avaient un dixième de pouce d'épaisseur et un quart de pouce de long, l'apatite, bien que rare, formait peut-être les deux-centièmes de la roche. Un feuillet de quartzite, épais d'un pied,

tourmenté et, dans quelques endroits, légèrement contourné, a été suivi, sur une distance considérable, en traversant cet affleurement de calcaire, direction N. E. comme les couches. Il est caverneux, en apparence érodé et borné d'un côté par un feuillet de pyroxène pur, vert-sombre, épais de deux pieds, et par un feuillet plus mince du même minéral, de l'autre côté. Une petite cavité de ce calcaire était remplie de beaux gros cristaux de tourmaline brune, empâtés dans un calcite grossièrement clivable.

Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

Les particularités des veines à apatite de cette région sont encore mieux visibles sur le quatrième lot du cinquième rang de Burgess N. En cet endroit, la roche est du gneiss bleuâtre, abondant en feldspath, et, dans quelques couches, fortement hornblendique, parfois avec des grains disséminés d'apatite. Les strates plongent S. E. à un angle considérable et la direction des veines, qui sont verticales ou à-peu-près, est N. O. Vingt ou plus de ces veines sont visibles sur les bords du Lac Rideau, et quatorze avaient déjà été ouvertes à l'époque de ma visite, août 1864. La plus considérable avait trois pieds de large et était séparée par une muraille d'environ quatre pieds d'une autre veine d'apatite large d'un pied. La plus grande veine était remplie principalement d'apatite contenant, par endroits, de gros cristaux de mica, et, dans d'autres, un mélange de carbonate de chaux. Sur un point, le centre de la veine est occupé par un feuillet mince interrompu d'orthose pourpré, mêlé d'un peu de quartz blanc et d'apatite, et perpendiculaire aux murailles. Dans cette portion de la veine qui se compose d'apatite solide, il y a des cavités tapissées de minces cristaux d'apatite, souvent longs de plusieurs pouces, quelquefois courbés et à angles très-arrondis.

La hornblende verte entre dans la composition de quelques unes des veines qu'on vient de décrire, et la paroi d'une veine adjacente est couverte de quelques pouces du même minéral recouvert lui-même d'un mélange de hornblende avec du feldspath violet-rougeâtre,—ces deux substances en larges masses cristallines,—et d'un peu de quartz. Une autre veine contient un mélange de hornblende, vert-sombre, clivable, avec de petites plaques de mica noir-brunâtre dans lequel l'apatite est disséminée en petits cristaux et forme, dans une autre partie de la veine, une masse cristalline solide en contact avec la hornblende. Ce dernier minéral semble prendre, dans ces veines, la place de la loganite qui est si commune dans les veines des lots neuf et dix du cinquième rang.

Le carbonate de chaux a déjà été mentionné comme formant partie des veines qu'on vient de décrire, et, dans l'une d'elles, la gangue est une masse de calcite lamellaire cramoisi-rose, large de deux pieds, contenant, par endroits, des cristaux de mica quelquefois

Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

d'un pouce ou davantage de diamètre, et des prismes d'apatite d'un dixième de pouce à deux pouces d'épaisseur. Les observations précédentes indiquent les variations, non-seulement des veines adjacentes, mais des diverses parties de la même veine. Il reste à faire remarquer que les veines à apatite sont sujettes à de grandes irrégularités dans leurs dimensions. Celles qu'on vient de décrire diminuent rapidement à mesure qu'elles s'éloignent des bords du lac et, environ cent pieds au N. O., six d'entre elles ne sont représentées que par des filons de quelques pouces, remplis, en grande partie, de hornblende.

Sur le septième rang de Burgess N., de nombreuses ouvertures ont été faites, dans la recherche de l'apatite, sur les lots neuf, dix et onze, principalement le dernier sur lequel le minéral semble d'une abondance considérable. Les roches semblent avoir une direction presque N. ou un peu N. O., et, dans les divers affleurements et ouvertures, se composaient de gneiss à gros grains passant au blanc sous l'action atmosphérique, avec des filons quartzeux plus minces, une roche à pyroxénite verte, avec bandes micacées noires et un calcaire grisâtre ou bleuâtre à gros grains contenant de petites écailles de mica. Ces espèces, dans les ouvertures successives, formaient la paroi de veines probablement différentes d'apatite cristalline et généralement pure, mais contenant parfois de gros cristaux de mica. Dans deux de ces veines, on a observé une largeur de six à huit pouces d'apatite ; l'une d'elles se trouvait dans la roche calcaire d'un beau bleu. Dans une ouverture du onzième lot, on a observé de l'hématite rouge sub-cristalline, présentant, dans des géodes, de petits cristaux de fer spéculaire et d'autres de sulfate blanc de baryte. Il n'était pas possible, à l'époque, de déterminer l'étendue et les relations de ce gîte qui semble exister dans le calcaire micacé.

On voit de grands affleurements de veines d'apatite dans Elmsley N., sur les lots vingt-quatre, vingt-cinq et vingt-six du huitième rang. Sur le second de ces lots, comme dans la localité décrite ci-dessus, il y a du gneiss à orthose grossier et à grains fins, quelquefois très-quartzeux et, tout près de là, des couches de calcaire cristallin distinctement stratifié, s'étendant sur une superficie considérable avec des strates de roche pyroxénique grossièrement cristalline, souvent vert-semble. La direction de toutes ces roches est N. E. De petits morceaux de quartz et de feldspath apparaissent sur la surface altérée du calcaire avec de nombreux grains de pyroxène vert, et, plus rarement, de petits cristaux de sphène, mais on n'a pas découvert d'apatite disséminée. On voit, dans le gneiss, de nombreuses veines qui courent au N. O. à angle droit avec la direction des couches qu'elles traversent, dans le plus grand nombre de cas, verticalement, mais présentent, dans un cas, une inclinaison N. E.

d'environ vingt degrés à partir de la verticale. Cette dernière veine était remplie d'apatite rougeâtre massive pure, bordée d'un côté de larges cristaux de mica adhérent à la paroi. D'autres veines ont une bordure de pyroxène, épaisse d'un pouce ou davantage, couvrant les murailles de gneiss à orthose blanc à gros grains, et sont remplies d'apatite pure ou mêlée de mica ou, dans un cas, de gros prismes tronqués de pyroxène, quelquefois épais de deux pouces, longs de quatre, et mêlés et partiellement pénétrés de prismes arrondis d'apatite, ayant quelquefois un pouce de diamètre mais généralement plus petits. De petites masses de wollastonite blanche fibreuse et quelques cristaux de zircon ont aussi été observés dans cette veine ; leurs interstices étaient remplis de calcite lamellaire cramoisi-rose.

Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

Comme dans les localités mentionnées précédemment, le spath calcaire est quelquefois assez développé pour former de véritables masses calcaires. Dans la Géologie du Canada, page 807, une masse de calcaire du vingt-cinquième lot est décrite comme formant, " en apparence," une couche large de dix pieds encaissant trois pieds d'apatite couleur vert-de-mer. Mais ce n'est probablement qu'une grande veine calcaire contenant, sur un point, une bande de loganite granulaire dans laquelle sont empâtées des masses cristallines clivables de ce minéral avec de petites portions de calcite cramoisi-rose et des cristaux de sphène brun-sombre. Dans cette veine, ainsi que dans une autre toute voisine, le spath calcaire encaissant l'apatite massive était pénétré de longs cristaux, disposés parallèlement, de ce minéral. Une autre de ces veines calcaires était traversée presque verticalement par une bande de quartz blanc dans lequel on a trouvé, dit-on, de la pyrite blanche. Ce quartz était peut-être d'origine plus récente et coupait la veine calcaire, mais il est plus probable qu'il y formait un feuillet, comme la bande de feldspath et de quartz décrite ci-dessus et remplissant le milieu de la veine du Lac Rideau.

Sur l'affleurement de cette veine d'apatite calcaire se trouve un lambeau détaché mince de grès horizontal, appartenant probablement à la formation de Potsdam qui couvre des superficies considérables dans ce voisinage. Ce lambeau de grès a l'aspect du conglomérat et contient, outre des cailloux de quartz, des cristaux imparfaits et des masses arrondies d'apatite, provenant, selon toute apparence de l'affleurement voisin. Cette observation est importante en ce qu'elle montre que les veines d'apatite sont plus anciennes que la formation de Potsdam, et conséquemment beaucoup plus anciennes que les veines de la première catégorie, (p. 194,) dans cette région, lesquelles, comme on l'a déjà démontré traversent non-seulement la formation de Potsdam mais la formation calcifère.

Il serait facile de développer davantage les observations sur ces



Notes sur la  
minéralogie  
des calcaires  
laurentiens.

veines remarquables d'apatite, mais ce qu'on vient de lire suffit pour indiquer leurs caractères distinctifs dans cette région où, comme on l'a signalé dans la Géologie du Canada, les dépôts d'apatite abondent dans un grand nombre de localités. Il est probable qu'on découvrira un grand nombre de veines nouvelles. Plusieurs tentatives partielles ont été faites pour l'exploitation de ce minéral qui se vendrait bien dès qu'on pourra l'expédier sur les marchés. Il est évident que ces veines peuvent fournir une quantité de ce minerai, et elles auraient déjà été exploitées si la valeur commerciale des produits était plus considérable. Jusqu'à présent, l'incertitude qui résulte de l'irrégularité des veines et le prix comparativement bas du minerai ont empêché l'exploitation systématique de cette région, bien que quelques gîtes offrent probablement des avantages sérieux.

#### DE L'ORIGINE DES SILICATES MINÉRAUX.

Origine des si-  
licates miné-  
raux.

Relativement aux diverses espèces minérales que l'on rencontre dans les couches de calcaire laurentien et les roches qui s'y trouvent unies, et considérant l'importance des silicates déjà examinés dans les pages précédentes, on peut se poser la question suivante: ces silicates existaient-ils dans les sédiments primitifs, ou sont-ils le résultat de nouvelles combinaisons produites durant l'altération et la cristallisation des sédiments? D'une part, on ne peut douter que les sédiments d'origine mécanique contiennent, comme toujours, les ruines de roches cristallines plus anciennes, avec quartz et silicates comme le feldspath décomposés entièrement ou en partie et qui se sont cristallisés de nouveau durant le métamorphisme. D'autre part, la génération assez fréquente de nouveaux composés, par les réactions entre les matières silicieuses et argileuses et les carbonates de chaux, de magnésie et de fer contenus dans les sédiments, est établie par les nombreuses observations de divers chimistes. Une discussion à ce sujet et des exemples pris dans les calcaires localement altérés, près Montréal, se trouvent dans la Géologie du Canada, pp. 616-619.

Mais il y a une troisième et, ce semble, plus importante source de silicates minéraux qui est signalée à la page 616 sus-mentionnée où il est dit que "le pyroxène, la chlorite et plusieurs autres minéraux semblables peuvent avoir eu leur origine dans la cristallisation de silicates naturels d'origine aqueuse" qui "ont pu être déposés à la surface du globe et à la température ordinaire." Plus tard, dans un essai intitulé "Contributions to Lithology," (*Amer. Jour. Science*, [2,] xxxvii. 266, xxxviii. 183,) j'ai exprimé l'opinion que "la stéatite, la serpentine, le pyroxène, la hornblende et, dans plusieurs cas, le grenat, l'épidote, et autres minéraux silicatés, sont formés par une cristallisation et une nouvelle disposition moléculaire des

silicates chimiquement formés, engendrés par des réactions chimiques dans les eaux et à la surface de la terre," et j'ai comparé leur altération et leur cristallisation à celle des sédiments feldspatiques et siliceux formés mécaniquement et décrits plus haut.

Origine des silicates minéraux.

A l'époque où j'écrivais ces lignes, les principaux faits,—en faveur de cette nouvelle théorie sur l'origine de ces minéraux,—étaient les suivants :—Existence dans des sédiments non-altérés de couches de sépiolite, d'un silicate hydraté de magnésie dont la composition et l'agrégation chimiques ressemblent à celle de la stéatite ; formation actuelle d'un silicate hydraté d'alumine et de magnésie nommé néolite et qui constitue le dépôt des eaux de certaines veines ; enfin, génération d'un silicate de fer et de potasse connu sous le nom de glauconite, ou sable vert, qui remplit l'intérieur de plusieurs fossiles marins de différentes périodes géologiques, y comprise la période actuelle.

Tout dernièrement, on a fait des découvertes qui confirment, d'une manière remarquable, la théorie indiquée plus haut. L'ancien organisme foraminifère, nommé par le Dr. Dawson, *Eozoon Canadense*, et qui abonde dans les calcaires laurentiens du Canada a été découvert (comme on l'a vu aux pp. 189, 190) avec les canaux et chambres de son squelette calcaire remplis de diverses substances minérales qui remplacent les parties molles de l'animal. Ces substances sont, dans certains cas, le carbonate de chaux mais, plus fréquemment, un silicate qui, d'après les observations faites jusqu'à présent, est du pyroxène, de la serpentine ou de la loganite. L'échantillon de ce fossile pris au Grand Calumet et qui a été représenté, sans description, dans la Géologie du Canada p. 52, est principalement rempli de pyroxène blanc formant un beau crystal. Toutefois, une portion du fossile, audessus du plan qui coupe obliquement la masse, est remplie de serpentine vert-jaunâtre pâle. Le contact du pyroxène et de la serpentine est parfait, et les divisions calcaires de l'*Eozoon*, lesquelles, dans cet échantillon, sont très-minces et transversales au plan de contact des deux silicates, sont visibles à travers la serpentine et le pyroxène, sans interruption.

Relativement à l'*Eozoon*, il est intéressant d'examiner avec plus de soin la nature des matières qui ont été désignées sous le nom de glauconite, ou sable vert. Ces noms ont été donnés à des substances de composition différente qui néanmoins se présentent dans des conditions analogues, et semblent être des dépôts chimiques de l'eau qui remplit les cavités des fossiles à tissu fin ou forment les grains dans les roches sédimentaires de différents âges. Bien que de couleur verdâtre et d'une texture molle et terreuse, il semblerait que les diverses glauconites diffèrent considérablement par leur composition. La variété la plus connue, et généralement con-

Glauconite.

Origine des silicates.

sidérée comme le type des glauconites, est celle que l'on trouve, dans les *green-sands* de l'âge crétacé, New-Jersey, et de l'âge tertiaire, Alabama. La glauconite des roches siluriennes inférieures du Mississippi supérieur est identique à celle-là par sa composition. L'analyse démontre que ces glauconites sont essentiellement des silicates hydratés de protoxyde de fer, avec plus ou moins d'alumine, et de petites quantités variables de magnésie plus une quantité notable de potasse. Néanmoins, cet alcali manque parfois, et semble être du silicate hydraté de magnésie et de protoxyde de fer, comme cela résulte de l'analyse du *green-sand* de Kent, Angleterre, par feu le Dr. Edward Turner, et d'une autre analyse, par Berthier, du *calcaire grossier*,—près Paris,—lequel, par sa composition, se rapproche essentiellement de la serpentine. Une comparaison de ces deux dernières espèces démontrera que la loganite qui remplit l'ancien foraminifère de Burgess est un silicate à-peu-près de la même composition.

- I. *Green-sand* du *calcaire grossier*, près Paris. Berthier; (cité par Beudant, minéralogie ii, 178.)
- II. *Green-sand* de Kent, Angleterre. Dr. Edward Turner; cité par Rogers, *Final report, Geol. N. Jersey*, page 206.
- III. Loganite de l'*Eozoon* de Burgess.
- IV. *Green-sand*, silurien inférieur; Red Bird, Minnesota.
- V. *Green-sand*, crétacé, New-Jersey.
- VI. *Green-sand*, silurien inférieur, Ile d'Orléans.

Les quatre dernières analyses sont de moi.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Silice.....	40.0	48.5	35.14	46.58	50.70	50.7
Protoxyde de fer....	24.7	22.0	8.60	20.61	22.50	8.6
Magnésie.....	16.6	3.8	31.47	1.27	2.16	3.7
Chaux.....	3.3	.....	.....	2.49	1.11	.....
Alumine.....	1.7	17.0	10.15	11.45	8.03	19.8
Potasse.....	.....	traces.	.....	6.96	5.80	8.2
Soude.....	.....	.....	.....	.98	.75	.5
Eau.....	12.6	7.0	14.64	9.66	8.95	8.5
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98.9	98.3	100.00	100.00	100.00	100.0

Les trois glauconites IV, V, VI étaient mêlées de sable silicieux dont on a fait déduction puis calculé les éléments restants pour 100 parties. On trouvera de plus amples détails sur ces analyses dans la Géologie du Canada, p. 505. Ces minéraux, à l'exception du No. III, se trouvent dans des sédiments non-altérés et tous existent dans des conditions indiquant qu'ils sont le produit de réactions chimiques dans les eaux au milieu desquelles ces sédiments ont été déposés. Nous avons de plus une ample preuve

que des silicates semblables sont présents dans d'autres roches sédimentaires, sans prendre toutefois la forme de grains distincts, forme qui est due, dans plusieurs cas, sinon toujours, au fait qu'ils sont moulés à l'intérieur d'écaillés foraminifères. Ainsi, outre le silicate magnésien hydraté, sépiolite, qui forme quelquefois des assises considérables dans les strates tertiaires en Europe, il a été démontré que les schistes verts du groupe de Québec contiennent, sous la forme de silicate facilement décomposé par les acides, de 2.0 à 5.5 p. cent de magnésie, et seulement des traces de chaux. Voir la Géol. du Canada p. 619. A la page 651, on trouvera la description et l'analyse d'une couche calcaire impure de la même formation géologique, dans Granby. Le résidu du traitement de cette roche par l'acide acétique contient un silicate hydraté d'alumine et de protoxyde de fer, avec 8.79 p. cent de magnésie, uni à du titane, du manganèse, du nickel et du chrome. Des examens subséquents ont démontré que ce silicate verdâtre et terreux qui imprègne le calcaire impur de Granby, existe, en quantités encore plus considérables, dans quelques-unes des strates adjacentes et constitue même des cendres de plusieurs pieds d'épaisseur, parmi les schistes argileux de la formation. L'analyse démontre que cette matière est composée de silicate hydraté d'alumine, de chaux, magnésie et protoxyde de fer, avec traces de chrome, cuivre et manganèse. Cette substance terreuse n'est mêlée que d'une faible proportion d'argile, et ne demande qu'une disposition cristalline de ses particules pour donner naissance à un schiste chlorité comme celui qui abonde dans les parties altérées de la même formation géologique ; elle contient souvent de l'épidote dont les éléments sont aussi présents dans ce minéral terreux.

Origine des silicates minéraux.

L'action de l'acide hydrochlorique, à une chaleur tempérée, décompose et décolore rapidement la poudre vert-grisâtre de ce minéral terreux qui ne contient pas de carbonate de chaux. Le résidu blanc se composait de silice pulvérescente, mêlée d'argile fine, et représentait 16.60 p. cent. Les éléments solubles dans une analyse, ou deux analyses offrant à-peu-près le même résultat, ont donné, en les calculant pour cent parties, la composition suivante, y comprises les traces de manganèse, chrome et cuivre :—

Silice.....	26.84
Protoxyde de fer.....	21.36
Magnésie.....	14.67
Chaux.....	5.34
Alumine.....	21.95
Eau.....	9.84
	<hr/>
	100.00

Origine des silicates.

Des faits qui précèdent on peut conclure que presque tous les minéraux silicatés des roches cristallines existaient, à l'état de silicates formés dans les sédiments, avant le métamorphisme. Les argiles et sables, ainsi que la portion feldspathique des dépôts étaient, dans la plupart des cas, d'origine mécanique, mais il est facile de concevoir que les silicates de protoxydes, chaux, magnésie, oxyde de fer et alcalis, ainsi que leurs composés, proviennent de réactions chimiques entre les divers éléments contenus en solution dans les eaux, à la même époque. Telle est l'origine supposée des minéraux suivants : serpentine, talc, chlorite, pyroxène, hornblende, épidote et de ceux qu'on a trouvés, en relation avec ces derniers, dans des roches stratifiées. Le métamorphisme n'a produit qu'une forme cristalline et quelquefois peut-être une nouvelle disposition, avec perte fréquente de l'eau combinée aux silicates antérieurement formés. Les phénomènes présentés par les calcaires à *Eozoon* et les résultats des récentes recherches de Gümbel, déjà expliquées à la page 190, ne peuvent s'expliquer qu'au moyen de l'hypothèse émise ici.

#### P É T R O L E .

La Géologie du Canada mentionne au chapitre xvii, pages 551-559, les faits connus en 1862 sur la manière dont se présente le pétrole et ses relations géologiques. Au même chapitre, il est parlé d'autres bitumes trouvés au Canada, avec quelques considérations théoriques sur leur origine et leur mode de formation. Au chapitre xxi du même ouvrage, pp. 834-840, on trouvera les renseignements acquis alors sur l'exploitation et l'importance économique du district oléifère du Bas-Canada, ainsi que les faits établis à cette époque relativement à l'existence du pétrole dans Gaspé. Subséquemment, j'ai dressé, à la requête de l'Hon. commissaires des terres de la couronne, un rapport sur cette question, lequel a été publié en juin 1865 avec une carte géologique d'une portion de Gaspé. Ce rapport était écrit en vue de la probabilité de découvrir des puits d'huile dans cette région, mais il était précédé de considérations relatives à l'existence du pétrole dans le Haut-Canada et ailleurs. J'ai l'honneur de vous soumettre, dans le présent rapport, ces considérations avec quelques faits additionnels, plus, avec votre permission, quelques renseignements obtenus à la suite d'observations récentes faites depuis l'époque à laquelle j'écrivis le premier rapport susmentionné.

#### DIVISIONS DU SYSTÈME PALÉOZOÏQUE DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

	23	CALCAIRE CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR.
	22	COUCHES DE CHARBON SUPÉRIEURES.
CARBONIFÈRE.	21	GRÈS CONGLOMÉRAT.
	20	COUCHES DE CHARBON INFÉRIEURES.
	19	CALCAIRE CARBONIFÈRE INFÉRIEUR.

	18 GRÈS POURRÉ, (groupe de Cattskill.)
	17 CHEMUNG—Schiste et grès.
DEVONIEN.	16 PORTAGE.—Schiste et grès.
	15 HAMILTON—Schiste.
	14 CORNIFÈRE—Calcaire.
	13 ORISKANY—Grès.
SILURIEN SUPÉRIEUR.	12 LOWER HELDERBERG—Calcaire.
	11 ONONDAGA—Dolomie.
SILURIEN MOYEN.	10 GUELPH—Dolomie.
	9 NIAGARA—Dolomie.
	8 CLINTON.—Calcaire et schiste.
	7 MÉDINA—Grès.
	6 RIVIÈRE HUDSON—Schiste.
SILURIEN INFÉRIEUR.	5 UTICA—Schiste.
	4 TRENTON—Calcaire.
	3 CHAZY—Calcaire.
	2 CALCIFÈRE—Dolomie.
	1 POTSDAM—Grès.

On trouve le pétrole dans les roches non-altérées de divers âges, depuis la base du système paléozoïque jusqu'à l'âge tertiaire, et dans plusieurs parties du monde, on l'extrait de strates secondaires et tertiaires. Tout le pétrole trouvé en Canada et aux Etats-Unis, à l'E. de la grande vallée du Mississippi, jaillit néanmoins de roches paléozoïques et se présente à plusieurs horizons, depuis le silurien inférieur jusqu'à la formation calcifère. On comprendra ces divers horizons en consultant le tableau ci-joint qui représente les principales divisions du système paléozoïque telles qu'on les rencontre aux Etats-Unis et en Canada. La nomenclature est la même que dans la Géologie du Canada, c'est-à-dire celle des géologues de New-York. En regard de chaque division, l'on a indiqué son caractère lithologique.

Les deux termes inférieurs de la série précédente apparaissent, dans leurs formes typiques et avec une épaisseur réunie d'environ 800 pieds, dans les vallées du Lac Champlain et du St. Laurent où ils reposent directement sur le système laurentien. Toutefois, dans des parties adjacentes de l'Amérique du Nord et ailleurs, la base de la série paléozoïque se compose d'une masse beaucoup plus épaisse de strates différentes, par leur caractères extérieurs, des formations de Potsdam et calcifère. Vous avez expliqué cette différence en démontrant que ces deux formations ne représentent qu'une partie de la grande succession de sédiments qui, dans la première partie de la période silurienne inférieure, ont été déposés dans l'océan qui entourait alors le noyau laurentien et huronien du continent actuel de l'Amérique du Nord. Lorsque, par des changements de niveaux, ce noyau fut submergé de temps à autre, des feuillets de sédiment contemporains de portions de cette grande série ont été déposés à sa surface et constituent les formations de Potsdam et calcifère de New-York et du Canada central. Entre les périodes de Potsdam et

Silurien infé-  
rieur.

Chazy, une élévation continentale rapide et subséquemment une dépression graduelle ont donné naissance à une grande accumulation de dépôts qui apparaissent actuellement dans la chaîne de roches de la Montagne Verte, côté E., et dans la série métallifère du Lac Supérieur, du côté O. de l'ancienne superficie continentale, mais sont nécessairement absents de la surface à laquelle on ne rencontre que les séries de Potsdam et calcifère de New-York.

Deux bassins.

Une grande dislocation, le long de la ligne E. de l'ancien continent, a commencé vers une date très-ancienne dans la période silurienne et a donné naissance à la division qui forme maintenant les bassins paléozoïques E. et O. Dans ce dernier, pour la raison susmentionnée, la série est incomplète audessous de la formation de Chazy, tandis que le bassin continental E. présente une série plus complète qui, toutefois, est encore plus parfaite dans certaines parties de Terre-Neuve. La relation géologique de l'île aux deux bassins du continent N. E. de l'Amérique du Nord n'a pas encore été déterminée d'une manière précise.

Zone primordiale.

Le dernier terme de cette série, tel qu'on le connaît, forme un groupe de 3,000 pieds de schistes noirs et de grès, qui, à St. Jean, Nouveau-Brunswick, repose sur des roches schisteuses encore plus anciennes et qui n'ont pas été étudiées jusqu'à présent. Provisoirement, on a donné à cet ensemble le nom de "Groupe de St. Jean;" on y trouve de nombreux fossiles qui ont été examinés par M. Hartt et montrent que la formation correspond à la troisième division (Etage C.) de la zone primordiale, telle qu'étudiée par Barrande en Bohême. Les schistes contenant des fossiles unis à St. Jean de Terre-Neuve, et à Braintree, Massachussets, appartiennent probablement à cette formation. Les formations suivantes, jusqu'à celle de Chazy, telles que développées dans le bassin E. et à Terre-Neuve, sont, d'après M. Billings, disposées dans l'ordre de la première colonne du tableau ci-dessous :

FORMATIONS SILURIENNES INFÉRIEURES DANS L'AMÉRIQUE DU NORD.

Série complète.	Bassin O.	Bassin E.	Terre-Neuve.
Rivière Hudson.	Rivière Hudson.	.....	.....
Utica.	Utica.	.....	.....
Trenton.	Trenton.	.....	.....
Chazy.	Chazy.	.....	.....
Sillery, } Groupe	.....	Sillery.	Sillery.
Lauzon, } de	.....	Lauzon.	Lauzon.
Lévis, } Québec.	.....	Lévis.	Lévis.
Calcifère supérieur.	.....	.....	Calcifère supérieur.
Calcifère inférieur.	Calcifère inférieur.	.....	Calcifère inférieur.
Potsdam supérieur.	Potsdam supérieur.	.....	Potsdam supérieur.
Potsdam inférieur.	Potsdam inférieur?	Potsdam inférieur.	Potsdam inférieur.
Groupe de St. Jean.	.....	Groupe de St. Jean.	Groupe de St. Jean.

Dans la formation inférieure de Potsdam sont placés les calcaires et grès de Bellisle, et les dolomies rouges et les schistes noirs de St. Alban et de Georgia, Vermont. Ces strates contiennent une *faune* entièrement distincte de celle du groupe de St. Jean et, à Terre-Neuve, sont suivies des roches de Table Head et de Portland Creek qui sont classées dans la formation supérieure de Potsdam et correspondent, en apparence, aux strates de Potsdam fossilifère du Wisconsin et à la portion supérieure du grès de Potsdam de New-York.

Formation de  
Potsdam.

Formation  
calcifère.

Groupe de  
Québec.

Faisant suite à la formation calcifère typique, telle qu'elle apparaît à New-York et Terre-Neuve, on voit, dans cette dernière région, une série plus élevée de couches qui sont désignées dans le tableau, sous le nom de calcifère supérieur. A cette série succède le groupe de Québec que l'on regarde comme occupant une position intermédiaire entre les formations calcifères et de Chazy. Les termes inférieurs à ces derniers n'ont pas encore été observés dans le Bas-Canada, ni dans le Vermont à l'exception du Potsdam de St. Alban et de Georgia. Il n'est pas impossible que ces divisions inférieures soient irrégulièrement recouvertes par le groupe de Québec. (Géol. Can. 297.)

Dans la Géologie, on a divisé le groupe de Québec en parties supérieure et inférieure, désignées respectivement sous les noms de formation de Sillery et formation de Lévis, mais plus tard, en suivant ce groupe pour l'indiquer sur la carte des Cantons de l'E., vous avez cru devoir séparer en deux la division inférieure, donnant à sa portion supérieure le nom de division de Lauzon; ces trois divisions sont respectivement très-développées, dans un état non-altéré, à Lévis, à Sillery et dans la seigneurie de Lauzon. M. Richardson a déjà employé cette distinction dans son rapport qui forme partie de ce volume. Le groupe de Québec constitue la grande région métallifère du Bas-Canada, du Vermont et de Terre-Neuve; et la formation cuprifère du Lac Supérieur, dans laquelle se trouvent les principales mines de cette région, appartient au même horizon géologique. On n'a pas encore défini les subdivisions de la grande masse de strates qui, au N. O., est située entre la série huronienne et le grès de St. Pierre ou de Chazy.

Revenons maintenant à la formation de New-York. Le groupe de Trenton, (No. 4 dans le tableau général,) comprend les subdivisions connues sous la désignation de calcaires de Birdseye, de la Rivière Noire et de Trenton. La formation de Guelph (10) est, comme celle de Niagara sur laquelle elle repose, une dolomie pour ainsi dire inconnue dans New-York bien qu'elle y soit imparfaitement représentée dans le comté de Wayne; mais elle apparaît à l'O. de la Rivière Niagara et, prenant bientôt une puissance de 160 pieds, se continue, avec quelques interruptions, jusqu'au Mississippi.

Trenton.

Guelph.



- Onondaga. La formation de Guelph, est suivie par la formation gypsifère, ou d'Onondaga, qui est importante comme produisant le gypse et les sources salées de New-York et du Haut-Canada. Cette formation, dans sa partie inférieure, est principalement composée de marnes et de calcaires schisteux minces qui contiennent le gypse et le sel. Sa partie supérieure est composée de calcaires magnésiens qui contiennent souvent de la chaux hydraulique, et c'est pour cela qu'on la distingue sous le nom de "groupe à chaux hydraulique," bien qu'elle fasse réellement partie de la formation d'Onondaga. L'épaisseur de cette formation est très-variable ; commençant par une bande mince à l'E., elle atteint, dans New-York central, une épaisseur de 700 et même de 1,000 pieds, suivant le prof. Hall ; mais à l'O., elle devient beaucoup plus mince et lorsqu'elle entre au Canada, sur la Rivière Niagara, elle a moins de 300 pieds d'épaisseur. Toutefois, vers l'O. et le N., elle augmente encore d'épaisseur, et, comme nous le verrons plus loin, atteint une puissance de 800 à 1,000 pieds. Succédant à ce groupe dans New-York, apparaît une série de couches calcaires caractérisée, à sa base, par le calcaire Tentaculite, et, par sa position dans les collines d'Helderberg, connue sous le nom de groupe inférieur d'Helderberg (*Lower Helderberg*). Cette importante réunion de strates s'amincit jusqu'à l'O. et n'existe point dans le Haut-Canada, mais elle est grandement développée dans Gaspé où elle constitue la formation calcaire de Gaspé, laquelle a 2,000 pieds d'épaisseur. Elle forme le sommet du système silurien et, dans le district de New-York, est couverte régulièrement de roches dévoniennes lesquelles, dans le H. C., reposent néanmoins directement sur la formation d'Onondaga.
- Chaux hydraulique. Dans son rapport sur la géologie de New-York O. (1843,) le Prof. James Hall a décrit les subdivisions suivantes du système dévonian, (Nos. 13-18 du tableau):—I. Grès d'Oriskany ; II et III. Calcaires d'Onondaga et carnifères ; IV. Schiste de Marcellus ; V. Schiste de Hamilton ; VI. Calcaire de Tully ; VII. Ardoise de Genessee ; VIII. Groupe du Portage ; IX. Groupe de Chemung. Ces deux derniers groupes se composent de grès et de schistes. Subséquemment, en 1851, M. Hall a démontré,—(*Foster and Whitney's Geology of Lake Superior* ii. 386.)—que ces divisions pouvaient être réunies en trois grands groupes naturels. Le premier, ou groupe inférieur, comprenait la formation d'Oriskany, avec les calcaires II. et III., formant ce qu'on appelle parfois, dans le district de New-York, le groupe supérieur d'Helderberg. (*Upper Helderberg*.) Le second groupe naturel, suivant M. Hall, se compose des schistes de Marcellus et de Hamilton, avec le calcaire local de Tully, et l'ardoise de Genessee, le tout compris sous la désignation de groupe de Hamilton (15) adoptée par la commission géologique du Canada.
- Helderberg inférieur.
- Système dévonian.
- Trois divisions,
- Helderberg supérieur.
- Hamilton.

Dans le troisième groupe, ou groupe dévonien supérieur, il place le grès de Catskill (18) avec les grès et schistes de Chemung et la division sous-jacente du Portage qu'il signale comme un grand développement de couches de transition.

Division supérieure.

A propos des divisions sus-mentionnées du groupe dévonien, on a déjà signalé, dans la Géologie du Canada, l'absence du grès d'Oriskany dans le H. C., bien qu'il y soit quelquefois représenté par quelques pieds de grès reposant directement sur les couches de chaux hydraulique du groupe salin d'Onondaga, mais dans les endroits où le grès manque, ce groupe est recouvert par le calcaire cornifère. Dans New-York, une bande de calcaire très-fossilifère—(II. du paragraphe précédent,)—se rencontre entre la formation d'Oriskany et le calcaire cornifère proprement dit. Cette subdivision locale du système dévonien qui n'a pas été reconnue au Canada ne doit pas être confondue avec le groupe salin d'Onondaga sur lequel elle repose. Le vrai calcaire cornifère qu'on a ainsi nommé il y a longtemps à cause des masses de *hornstone* (pétrosilex) et de *chert* (meulière) qu'il renferme, est largement développé dans le Haut-Canada.

Le terme inférieur du second groupe naturel dévonien, le schiste de Marcellus, New-York, contient, près de sa base, une masse de schiste bitumineux brun ou noir, mais à sa partie supérieure, il est presque impossible de le distinguer lithologiquement du schiste de Hamilton auquel il passe. Ce dernier est formé de schiste mou, gris et gris-bleuâtre, ou marne, avec couches interstratifiées de calcaire dur, le tout riche en fossiles marins, et variant en puissance, dans diverses parties de New-York, de 1,000 à un peu plus de 200 pieds. Audessus de cette division, apparaît, dans New-York, le calcaire de Tully qui toutefois semble disparaître avant d'avoir atteint la partie O. de l'état. Le terme supérieur du groupe de Hamilton, connu sous le nom d'ardoise de Genessee, est un schiste bitumineux noir, qui, dans quelques parties de New-York, atteint une puissance de 150 pieds ou davantage, mais sur la côte S. du Lac Erié, il se réduit, d'après M. Hall, à moins de vingt-quatre pieds. Ce groupe de Hamilton, caractérisé par des schistes bitumineux noirs à sa base et à son sommet, est très-répandu dans le Haut-Canada.

Schiste de Marcellus.

Schiste de Hamilton.

Ardoise de Genessee.

Faisant suite à l'ardoise de Genessee qui forme le terme supérieur du second groupe naturel, tel que défini par M. Hall, nous trouvons la formation du Portage qui, d'après le même auteur, se compose, à sa base, de schistes vert-sombre ou vert-d'olive, quelquefois un peu sablonneux et en couches épaisses, alternant avec des bandes de schiste bitumineux noir moins fissile que les couches sous-jacentes de Genessee dans les parties supérieures desquelles,

Portage.

comme à la partie inférieure du Portage, on trouve des restes de plantes. Les fossiles caractéristiques du Portage sont, d'après M. Hall, certains poissons et des goniatites. Les parties supérieures de cette formation se composent de grès dans New-York où elle atteint une puissance totale de 1,000 pieds. La formation de Chemung qui la recouvre est encore plus épaisse et donne, avec les formations suivantes, jusqu'à 21 inclusivement, une puissance totale de 10,000 pieds composée principalement de grès et schistes, entre le sommet du groupe de Hamilton (15) et la base des couches supérieures de charbon (22) de la Pennsylvanie E. (Géologie du Canada, p. 402.)

Chemung.

Carbonifère.

Audessous du grand conglomérat de Pennsylvanie (21) qui se trouve à la base des couches principales de charbon, et est probablement représenté dans le Bas-Canada par la formation de Bonaventure, il existe une série peu épaisse de schistes contenant, dans la Pennsylvanie O. et le Kentucky, un ou plusieurs gîtes exploitables de charbon, avec minerai de fer, et constituant ce que nous avons désigné, dans le tableau précédent, sous le nom de couches inférieures de charbon (20). Ces schistes reposent sur le calcaire carbonifère inférieur (19), quelquefois appelé, par erreur, sous-carbonifère et qui n'ayant que quelques pieds d'épaisseur dans la Pennsylvanie E. et le Maryland, atteint, dans quelques parties du Kentucky, une puissance de 400 pieds.

Cattskill.

Les grès et schistes de la formation de Cattskill (18), qui atteignent une puissance considérable dans quelques parties des états de New-York et de Pennsylvanie, n'ont pas été reconnus plus à l'O. et les autres sédiments mécaniques qu'on vient de mentionner deviennent beaucoup plus minces à mesure qu'on approche de la vallée du Mississippi. Dans le Kentucky E., suivant M. J. P. Lesley, la roche sablonneuse conglomérat, 21, varie en puissance de moins de 100 pieds à 300 pieds, tandis que les deux groupes 20 et 19 ont un volume réuni de 350 à 550 pieds. Ainsi toute cette grande formation, depuis la base des couches supérieures de charbon jusqu'au groupe de Hamilton, n'excède pas, dans le Kentucky E., 1,200 pieds d'épaisseur; mais dans la région à anthracite de la Pennsylvanie E., elle atteint environ 12,000 pieds et, dans la partie N. O. du même état, elle a encore un volume de 2,000 pieds.

La courte description qui précède des formations paléozoïques de l'Amérique du Nord nous mettra à même de mieux comprendre les relations géologiques du pétrole aux Etats-Unis et au Canada.

Pétrole.

Les puits d'huile de la Virginie O. et du Kentucky E. sont creusés dans les roches du système carbonifère et, suivant M. Lesley, s'approvisionnent dans le conglomérat 21. D'après lui, cette formation est remplie, sur une grande étendue, d'une quantité considérable de restes de plantes (*coal-plants*). De petites fissures, dans le grès,

correspondant à des branches et troncs d'arbres aplatis, lesquels ont disparu en se convertissant en pétrole, sont remplies de ce liquide dont de grandes parties de la roche sont également saturées. Les strates oléifères sont plus hautes que le niveau-d'eau de la région, et le pétrole coule, avec l'eau, des jointures des roches ou de la base de la formation où il repose sur les schistes imperméables des couches inférieures de charbon, 20. Le pétrole de cette formation est plus épais que celui des roches dévoniennes en dessous et est fort recherché comme huile à lubrifier.

Virginie.

Les puits creusés dans le calcaire carbonifère inférieur (19), au Kentucky et en Virginie, ont aussi, d'après M. Lesley, fourni des écoulements spontanés d'huile, mais il reste à savoir si l'huile ainsi obtenue est indigène dans le calcaire ou si elle provient du drainage des eaux, ou finalement si elle peut sourdre des strates oléifères inférieures.

Kentucky.

Viennent ensuite, en descendant, les pétroles obtenus de puits creusés dans les groupes du Portage et de Chemung (15 et 16.) Les plus remarquables sont les puits d'huile du comté de Venango, Pennsylvanie. En cet endroit, autour de la vallée dite "*Oil Creek Valley*," les sommets des collines, hautes de 500 pieds, sont recouverts du grès conglomérat, 21, qui toutefois ne semble pas contenir les sources d'huile de la région. L'huile s'obtient à un niveau beaucoup plus bas par des forages faits dans la vallée où, aux profondeurs *maximum* de 200, 400 et 600 pieds, l'on rencontre les premier, second et troisième grès, comme on les appelle, qui sont autant de niveaux oléifères et se composent de grès poreux intercalés dans la grande masse de schistes qui constitue les groupes de Chemung et du Portage.\* Les observations précédentes démontrent que l'huile trouvée dans la formation 21 est indigène, mais il n'est pas bien établi si le pétrole de ces roches dévoniennes supérieures a pris naissance dans ces roches ou s'il provient de sources d'huile plus basses qui existent, comme on le sait, dans le calcaire dévonien inférieur ou cornifère, 14.

Pennsylvanie.

Grès poreux.

Plusieurs puits à écoulement continu ont été découverts dans cette formation cornifère, Kentucky E. D'après M. Lesley, l'un d'eux, comté d'Estell, après avoir traversé 100 pieds de schiste noir et 100 pieds de calcaire argileux, région 15, pénètre à 190 pieds dans le calcaire gris, 14, où il y a une fissure dans laquelle la tarière plonge et d'où il sortit un écoulement d'eau salée, suivi peu après d'un écoulement constant d'huile. (*Proc. Amer. Philos. Soc. x., 61.*)

\* La plupart des renseignements consignés ici, relativement à la présence du pétrole aux Etats-Unis, sont dus aux essais de M. Lesley dans les "*Amer. Philos. Society's proceedings*," vol. X., pages 33 et 187, et aussi à des communications particulières de ce monsieur.

Calcaire cornifère.

Cette observation est importante en ce qu'elle établit le caractère oléifère de ce calcaire dévonien inférieur ou cornifère qui, comme on l'a signalé depuis longtemps, est la source de l'huile dans la péninsule O. du Canada, et sur lequel repose, en grande partie, cette région. Bien que la distribution de cette roche ait été indiquée dans les rapports annuels d'exploration de M. Murray et dans la Géologie du Canada, il est bon de la rappeler en quelques mots. Commençant à la Rivière Niagara, cette formation occupe une bande étroite qui suit la côte N. du Lac Erié, jusqu'à la Grande Rivière ; de ce point, elle court plus au N. O., passe un peu à l'E. de Woodstock, et de là, plus au N., jusqu'à la côte du Lac Huron, près de la Pointe Douglas. Tout le territoire de la province, au S. et à l'O. de la ligne ainsi indiquée, repose sur le calcaire cornifère.

Son épaisseur.

Sur une partie qui sera décrite plus loin s'étendent les strates appartenant aux groupes 15 et 16, sur le reste de la superficie, la formation cornifère n'est couverte que des sables et argiles superficiels de la région qui souvent ont un grand volume. La formation cornifère, comme celle d'Onondaga, varie considérablement d'épaisseur. De 90 pieds à l'O. de l'Etat de New-York, elle passe à 160 pieds dans les cantons de Woodhouse et Townsend. Dans le comté de Munroe, Michigan, à l'extrémité O. du Lac Erié, suivant Winchell, son épaisseur totale n'excède pas cinquante ou soixante pieds, mais elle augmente vers le N. et atteint, dans Maohinac, une puissance de 275 pieds. (*Report on Geology of Michigan*, 1861, page 63.) La région unie du Haut-Canada est généralement recouverte de dépôts superficiels, et n'offre que quelques affleurements des roches sous-jacentes, en sorte qu'il est difficile d'obtenir les données nécessaires pour fixer l'épaisseur de la formation cornifère ou les limites des formations qui la recouvrent. En plusieurs endroits du canton de Bosanquet, on rencontre des schistes gris et mous interstratifiés de feuillets d'un calcaire plus solide, ayant de deux à cinq pieds d'épaisseur, le tout abondant en coraux et en brachiopodes de la formation de Hamilton. Sur le quatrième lot du cinquième rang de ce canton, M. Murray a rencontré ces strates reposant sur un schiste noir. Des bandes de schiste bitumineux noir se trouvent dans les forages de plusieurs parties de cette région, près de la base de la formation de Hamilton, et représentent probablement le schiste de Marcellus. Audelà des limites de Bosanquet, on ne connaît que deux affleurements des schistes de Hamilton dans cette région. L'un d'eux est dans le canton d'Adélaïde, sur le dix-septième lot du second rang, au S. du chemin d'Egremont, où une couche de calcaire gris, située immédiatement audessous de la surface du sol, a été exploitée et semble, d'après ses fossiles, appartenir à la formation de Hamilton. Comme d'autres couches semblables de la

Formation de Hamilton.

formation cornifère, il contient du pétrole dans ses pores. On dit qu'il y a d'autres affleurements de calcaire dans le voisinage. Une autre localité se trouve dans le canton d'Euphémie, près de Smith's Mills, (*Les moulins de Smith,*) sur la Rivière Sydenham, et dans son rapport de 1850, p. 29, M. Murray dit qu'elle présente des calcaires en couches minces, contenant les fossiles caractéristiques du schiste de Hamilton, (souvent silicifiés) et plongeant presque N. O. avec une inclinaison probable de quarante à quarante-cinq pieds au mille. Sur ces calcaires reposent les schistes bitumineux, noirs et cassants, dont on peut constater les affleurements par intervalles sur un parcours de plusieurs milles en suivant la vallée de la Rivière Sydenham, vers le S. O. Des schistes noirs semblables affleurent à Branans Mills, (*Moulins de Branans,*) dans Brooke, près des Moulins de Kingston dans Warwick, et à Kettle Point au Cap Ipperwash, extrémité N. O. de Bosenquet. (Géol. du Canada, pp. 409, 410.) Cette localité a été décrite pour la première fois par M. Murray, (Rapport de 1848, p. 24) et subséquemment a été examinée par lui et le Prof. James Hall, en même temps que la localité signalée de Warwick, en 1855. Le Prof. Hall a identifié les schistes fissiles au schiste de Genessee, New-York, regardé par lui comme le terme supérieur du groupe de Hamilton. Audessus du schiste noir fissile, on trouve néanmoins, à Kettle Point, des successions d'un schiste particulier, tant soit peu arénacé, vert et noir, et qu'il a reconnu pour la couche inférieure du groupe du Portage. De la même manière, aux Moulins de Kingston, les couches supérieures qui sont compactes, épaisses, à peine schiteuses et couleur olive ou noir-verdâtre, sont classées, par le Prof. Hall, dans le groupe du portage dont il a constaté qu'elles contiennent les poissons fossiles. L'épaisseur des strates qui, sur quelques points de la région, recouvrent les schistes gris et les calcaires du groupe de Hamilton, est considérable comme cela est établi par les nombreux sondages faits dans la recherche du Pétrole. Ainsi un puits à Corunna, sur le soixante-huitième lot du premier rang de Moore, quelques milles audessous de Sarnia, présentait les couches suivantes :

Schistes noirs.

Schiste de Genessee.

Groupe du Portage.

Argile.....	54	pieds.
Galets de schiste noir.....	56	"
Argile avec galets et gravier à la base.....	10	"
Schiste noir.....	8	"
Grès verdâtre.....	20	"
Schiste noir avec pyrite.....	185	"
Schiste gris et calcaire.....	17	"

350

Ainsi, recouvrant les dix-sept pieds inférieurs qui appartiennent évidemment au schiste de Hamilton, nous n'avons pas moins de 213

Roches du  
Michigan.

pieds de schistes et de grès. Ces 213 pieds, à l'exception d'une petite épaisseur à la base, doivent être classés dans la division du Portage du Prof. Hall. Des strates semblables se trouvent dans les portions adjacentes de l'Etat de Michigan où elles atteignent, d'après Winchell, une puissance de 180 pieds dans le comté de Huron. Aux Grands Rapides, dans le comté de Kent, on a creusé un puits, dans la recherche du sel, à 214 pieds sans atteindre le fond de la formation dont l'épaisseur totale, dans le Michigan, est évaluée à environ 224 pieds. Les grès qui, au Canada et dans le Michigan, sont unis à ces schistes noirs et sombres, contiennent, dans quelques parties de cet Etat, de bonnes pierres à aiguiser. Ce sont les strates les plus hautes qu'on ait rencontrées dans le Haut-Canada, mais elles sont suivies, dans le Michigan, de la formation de Chemung désigné par le Prof. Winchell, sous le nom de "Groupe de Marshall" auquel il assigne une puissance de 159 pieds. Viennent ensuite, d'après lui, (1) le Groupe Napoléon, composé principalement de grès, 123 pieds; (2) le Groupe Salin de Michigan, schiste et calcaires contenant du sel et du gypse, 184 pieds, (3) le calcaire carbonifère, 66 pieds, (4) le grès de Parme, 105 pieds, et (5) les couches de charbon, 123 pieds, recouverts (6) du grès de Woodville, 79 pieds, qui forme le sommet de la série paléozoïque dans le Michigan. Les six dernières divisions appartiennent au système carbonifère, 19-23, du tableau précédent. Nous aurons occasion de revenir sur ces roches en parlant des sources salées de la région.

Ainsi donc, suivant Winchell, nous avons dans le Michigan, sur les confins du Canada, environ 860 pieds de strates, entre les schistes de Hamilton et la base des couches de charbon. C'est une nouvelle preuve de l'amincissement rapide des sédiments paléozoïques mécaniques, à l'O. et au N., direction dans laquelle, au contraire, les calcaires augmentent de volume. Dans cette masse de sédiments, M. Winchell, comme nous l'avons vu, classe 224 pieds dans le Groupe du Portage (ou Huron), et 159 pieds dans le Groupe de Chemung (ou de Marshall). Nous avons déjà vu que le puits de Corunna a démontré l'existence de 213 pieds de ces schistes et grès sur la rive canadienne de la Rivière Ste. Claire. Il semblerait, d'après les observations faites à ce puits, qu'à l'exception de quelques pieds de grès au sommet, la masse est entièrement composée de schiste noir, ou au moins de roche schisteuse sombre et dure tout-à-fait distincte des schistes de Hamilton sur lesquelles elle repose. Plusieurs échantillons extraits du puits étaient du pyroschiste sombre inflammable. Plusieurs autres puits de la région démontrent la même théorie. Ainsi, dans Warwick, près d'un affleurement de schiste noir, on a traversé cinquante pieds de cette roche avant d'atteindre les schistes gris; à la station de Wyoming, on a trouvé

Schistes noirs  
en Canada.

quarante-quatre pieds d'un schiste noir semblable, audessus des schistes gris, et, dans trois puits, sur les lots dix-sept et vingt du troisième rang et sur le lot vingt-deux du quatorzième rang d'Ennis-killen, on a trouvé de cinquante-trois à cinquante-quatre pieds du même schiste dans les mêmes conditions. Dans un puits, aux Moulins de Branan, Alvinstone, canton de Brooke, près d'un affleurement de schiste noir, on a aussi trouvé environ quatre-vingts pieds de cette roche avant d'atteindre la *Pierre à savon*, nom que les mineurs de cette région donnent généralement aux couches grises et molles du groupe de Hamilton. On dit qu'on traverse environ 275 pieds de ces dernières couches avant d'atteindre le calcaire dur.

*Pierre à savon*  
des mineurs.

Puisqu'il n'est pas possible de suivre la ligne de démarcation entre les couches inférieures noires et fissiles, — (lesquelles n'ont probablement pas une grande épaisseur (page 249,) et correspondent au schiste de Genessee,) — et les schistes noirs et verts du groupe du Portage qui les recouvrent, je proposerai, afin de faciliter le tracé et la description géologiques, d'unir ces deux couches et de considérer comme appartenant au groupe du Portage, les 200 pieds ou plus de schistes verts et noirs, ou de schistes et grès qui, dans le Bas-Canada, succèdent aux calcaires et schistes gris de Hamilton. Toutefois, cette combinaison n'est adoptée que pour plus de commodité, puisque les caractères paléontologiques des couches noires inférieures, — schiste de Genessee, — indiquent, suivant le Prof. Hall, qu'ils appartiennent à la division de Hamilton ou dévonienne intermédiaire.

Groupe du  
Portage.

Plusieurs autres puits creusés le long de la Rivière Sydenham, dans les cantons de Sombra et Camden, présentent une épaisseur considérable de schistes noirs recouvrant la pierre olaire ou schiste gris de Hamilton. L'un deux, sur le bras N. de la Sydenham, douzième lot du septième rang de Sombra, n'ayant pas plus de dix pieds audessus du niveau de la rivière, a été creusé dans 112 pieds d'argiles quaternaires, suivis de 100 pieds de schiste noir. Subséquentement, lors de ma visite au mois d'août dernier, on avait pénétré à plus de 100 pieds dans la pierre olaire. Des résultats analogues ont été obtenus dans un puits sur un lot voisin, tandis que dans un autre, sur le douzième lot du dixième rang, on a trouvé, à l'époque de ma visite, audessous de 120 pieds d'argile, vingt pieds de schiste noir, suivis de soixante pieds de pierre olaire. Un puits sur le huitième lot du second rang de Camden, a présenté : argile 53, schiste noir 200 et pierre olaire, etc., 167=420 pieds ; un autre, dix-septième rang de Chatham sur la frontière de Camden a présenté : argile 48, schiste noir 100, pierre olaire, etc., 254, calcaire 195=595 pieds. Sur le sixième lot du quatrième rang de Camden, un puits a présenté : argile 33, schiste noir 98, pierre olaire, etc., 229, calcaire

Sombra.

Camden.



- Sondages divers. 55 = 415 pieds. Un autre, sur le deuxième lot du cinquième rang du même canton, argile 50, schiste noir 146, pierre olaire, etc., 202, calcaire 161, grès 10 = 569 pieds. Plus loin au N. E., le schiste noir recouvre la pierre olaire dans Mosa où, sur le troisième lot du quatrième rang on a trouvé, argile 88, schiste noir ayant l'aspect du charbon 6, pierre olaire, etc., 243, calcaire, y compris, dit-on, soixante pieds de grès, 177 = 514 pieds; un autre, sur le cinquième lot du septième rang, argile 50, schiste noir 10, pierre olaire, etc., 230, calcaire 262 = 552 pieds. Un autre puits, sur le vingt-quatrième lot du treizième rang de Metcalfe, non loin du dernier, a présenté argile 48, schiste noir avec raies bleues et feuillets de pierre olaire 75, pierre olaire, etc., 273, calcaire 104 = 500. Des feuillets de schiste noir ont été trouvés à la partie inférieure de la pierre olaire. Parmi les puits qui se trouvent aux environs de Bothwell, ceux qui sont les plus éloignés au N. de la rivière présentent du schiste noir. L'un de deux puits creusés par la "Compagnie Ecossaise" a présenté sable 25, argile bleue 45, argile à galets 20 = 90 avec schiste noir 77, pierre olaire, etc., 193, calcaire 120 = 480 pieds; un puits contigu a donné un résultat analogue.
- Les schistes noirs manquent dans les puits le long de la Rivière Thames, mais plus au S., près de la côte du lac, on les rencontre de nouveau. Dans Harwich, lot neuf, rang quatre O., on a creusé, sur la terre ferme, un puits à environ soixante pieds audessus du niveau du Lac Erié et qui a présenté argile 163, schiste 17, schiste noir 58, pierre olaire 192, calcaire 70 = 500 pieds, à l'époque de ma visite. Aux moulins de Stoddard, sur le Rondeau, et près du niveau du lac, l'argile avait 104 pieds, suivis d'environ 60 pieds de schiste noir et de 200 pieds ou plus de pierre olaire avec feuillets de schiste noir, et audessous de cette épaisseur le puits était creusé dans le calcaire à une profondeur totale de 520 pieds. On n'a pas gardé compte-rendu exact du sondage de ce puits, mais ces données approximatives ont été obtenues à bonne source. Un puits sur le quatrième rang de Howard, limite d'Orford, a présenté argile 95, pierre olaire et schistes de couleur claire, avec bande noire près de la base, 225; calcaire bleu 160, calcaire gris sablonneux 197 = 707 pieds. A cette énumération je puis encore ajouter le puits de Port Stanley qui, dit-on, a environ vingt pieds audessus du niveau du lac, et où la profondeur de l'argile était de 172 pieds, celle du schiste brun et noir 30, après quoi l'on rencontre du schiste couleur claire 16, et du calcaire compacte 80 pieds; à cette profondeur le sondage avait été arrêté. Dans la cité de London, un puits dont il sera parlé plus loin, a présenté, de la même manière, quelques pieds de schistes noir et gris entremêlés immédiatement audessus du

calcaire. De ces observations il résulterait qu'il y a, entre le calcaire en dessous et le schiste noir audessus, de 275 à 300 pieds, (même quelquefois moins,) de schistes gris (pierre olaire) avec feuillets minces de calcaire, et parfois des bandes de schiste noir vers la base. Un fait démontré par la comparaison de plusieurs des puits, c'est que les bandes du schiste le plus dur, ou du calcaire, interposées dans les couches molles et marneuses ont une épaisseur et une position très-variables dans la série; ainsi, dans certains cas, des couches puissantes de cette espèce, près la base des schistes, peuvent avoir été prises pour le commencement du calcaire cornifère sous-jacent. Tel est probablement le cas aux puits de Bothwell, mentionnés plus haut, où 193 pieds seulement de schistes gris interviennent entre le schiste noir ou pyroschiste et le calcaire en dessous, tandis que, comme on le verra plus loin, aux puits qui se trouvent non loin de là, sur la rivière, le calcaire est recouvert d'au moins 270 pieds de schistes gris.

Épaisseur du schiste de Hamilton.

Dans les nombreux puits qui ont été creusés à Enniskillen et le long de la Rivière Thames, de Chatham à Mosa et Orford, dans les districts oléifères, les schistes noirs du groupe du Portage manquent généralement, en sorte que l'épaisseur totale de la formation de Hamilton ne peut pas être déterminée en cet endroit, bien que quelques-uns de ces puits fournissent des indications sur les couches inférieures. Dans les puits de Pétrolia, les schistes gris ou pierre olaire se rencontrent à quarante ou cinquante pieds du sol. Dans un cas, le tableau du sondage fournissait les indications suivantes : argile 57, schiste, etc., 240, calcaire 248, grès 25, calcaire 187, grès 100 = 857 pieds. Un autre, tout près de là, a donné argile 56, schiste, etc., 244, calcaire 171 = 471 pieds; à cette profondeur, on rencontra de l'eau salée en abondance avec un peu d'huile. Un autre puits, sur le quinzième lot, neuvième rang d'Enniskillen, le plus S. dans le voisinage de Pétrolia, a donné argile 38, schiste, etc., 222, calcaire et autres roches dures, 378 = 638 pieds.

Sondages divers.

Enniskillen.  
Pétrolia.

A Oil Springs, (n. de v. "Sources d'huile,") sur le second rang du même canton, je puis citer, sur le dixième lot, un puits qui présentait argile 42, schiste, etc., 182 pieds, et à cette profondeur on obtint un écoulement abondant d'huile. Quand cet écoulement fut épuisé, on continua le sondage à 595 pieds plus bas, à travers le calcaire dont la partie inférieure était tendre et friable. Des échantillons de roches pris au fond et à cinquante pieds plus haut présentaient de la dolomie que les mineurs appellent néanmoins *pierre à savon*. Un autre puits à Oil Springs, connu sous le nom, de *Test well* (puits d'essai,) a été creusé sur le dix-huitième lot du second rang à une profondeur de mille pieds. D'après le tableau du sondage, il semblerait qu'on y eût trouvé argile 77, schiste gris, etc., 300 pieds,

Oil Springs.

Test well.

après quoi l'on a rencontré la roche dure, jusque près du fond où l'on a retrouvé les schistes mous. On dit avoir trouvé dans ce puits de petites portions d'huile avec la *sand-pump* (pompe à sable) à des profondeurs de 210 et 400 pieds dans la roche solide audessous des schistes.

Sondages divers.

Sur le vingt-unième lot du premier rang, on dit qu'un autre puits a présenté argile 71, schiste gris, etc., avec quelques couches dure, au sommet, 315; après quoi l'on a creusé à 70 pieds dans le calcaire solide avant de trouver de l'huile. Dans deux autres puits voisins on a traversé 62 et 75 pieds d'argile avant de trouver la roche, et dans le dernier cas une veine d'huile a été rencontrée à une profondeur de 107 pieds dans le schiste. Dans un autre puits on a trouvé 72 pieds d'argile à la base de laquelle il y avait trois pieds de gravier rempli d'huile épaisse; plus bas, à 210 pieds dans les schistes, on a trouvé une grande quantité d'huile plus légère. On n'a jamais trouvé, que je sache, les schistes noirs durs dans les puits d'Enniskillen, excepté dans les puits improductifs au N. de Petrolia.

Warwick.

Épaisseur de la formation de Hamilton.

Au puits des Moulins de Kingstone, dans Warwick, on a trouvé argile 14, schiste noir 50, schistes gris noirs, etc., 396, calcaire dur 44=504. Ce tableau de sondage est important parcequ'il donne l'épaisseur totale, dans cette localité, de la formation de Hamilton. Si nous y ajoutons les 213 pieds de roches du groupe du Portage, trouvés à Corunna, nous avons 609 pieds pour la plus grande épaisseur connue des couches dévoniennes intermédiaires et supérieures recouvrant, dans cette région, la formation cornifère.

A Bothwell, un puits a présenté argile 90, schiste etc., 270 après quoi le puits a été creusé dans 120 pieds de calcaire solide sans fournir ni huile ni gaz. Un autre, l'«*Empire Well*,» a été creusé dans l'argile à 120 pieds, puis le schiste 160 pieds, après quoi l'huile a été atteinte à 140 pieds dans le calcaire. Dans un autre, le «*Pepper Well*,» après la même profondeur, environ, d'argile, l'huile a été trouvée, en grande abondance, à 210 pieds dans la roche, tandis que le «*Chamber's Well*,» a donné l'huile en abondance à une profondeur de 385 pieds audessous de la surface. Le «*Thames Well*» a été creusé à une profondeur de 618 pieds, mais on a rencontré de l'eau salée et soufrée en abondance, et un peu d'huile, à 475 pieds.

Thamesville.

A Thamesville, environ un mille au N. de la station du chemin de fer, on a creusé un puits dans argile 60, schiste gris, etc., de 240, calcaire gris 32=332 pieds. A une profondeur de 16 pieds dans le calcaire, on a trouvé l'huile, et le puits, à l'époque de ma visite, octobre 1866, en avait rendu environ trente barils qu'on avait extraits avec des seaux, vu qu'il n'y avait pas encore de pompe établie sur le puits. Un autre puits, près de la station du chemin de fer, a été

creusé à 615 pieds sans rendre d'huile. Il présentait argile 76, schistes gris, etc., 207, et le reste couches dures dont 186 premiers pieds étaient du calcaire dur. Il est presque inutile de parler d'un grand nombre d'autres puits creusés le long de la vallée de la Thames, et qui présentent des successions analogues à celles des puits de Bothwell et de Thamesville. J'en mentionnerai néanmoins un à Chatham, profond de 1,000 pieds et qui présentait argile 70, roches schisteuses molles 294 pieds, plus six pieds de schiste noir à la base. Plus, bas, on rencontra le calcaire dur dans lequel, à une profondeur de 58 pieds, on a trouvé une veine d'eau salée avec de l'huile. Encore plus bas, à environ 600 pieds de la surface, on a trouvé une source abondante d'eau sulfureuse qui a coulé pendant plusieurs mois au plein d'un tuyau de trois pouces et demi et qu'on a arrêtée au moyen d'un tampon mis à la sonde. Il est à regretter qu'on n'ait pas conservé le tableau du sondage de cette partie inférieure.

Chatham.

Depuis l'année dernière, de nombreux puits ont été creusés dans les cantons de McGillivray et de Bosanquet. L'un de ces puits, près de la station d'Ailsa Craig, chemin de fer Grand-Tronc, présentait argile 75, schiste mou, etc., 185, calcaire 113 pieds=373, au mois d'août 1866. A 15 pieds dans le calcaire, on a rencontré un peu d'huile. Un autre, à la station de Widder, dans Bosanquet, présentait argile 34, schiste mou, etc., 196, calcaire 120=350 pieds. A 196 pieds de la surface, on a obtenu quelques gallons d'huile. Un puits, sur la limite S. du canton, troisième lot, non loin d'Arkona, a été creusé dans une vallée qui présentait, audessus du sondage, des strates de schistes de Hamilton, en ordre descendant, à-peu-près comme suit : calcaire dur 8, schiste 40, calcaire 3, schiste 9 ; de ce point, le sondage s'est fait dans les schistes mous 224, calcaire dur et blanc, contenant de l'huile, 18=242 pieds, août dernier. Cela indique, à ce point, 248 pieds de la formation de Hamilton. A l'O. de cet endroit, au "Puits du Grand-Tronc," douzième lot du dixième rang de Bosanquet, après 90 pieds d'argile, schiste noir et dur 95, on dit avoir trouvé 350 pieds de schistes mous=535 pieds, et le sondage, à partir de ce point, s'est fait dans de la marne calcaire, grise et molle, semblable aux strates de Hamilton ; toutefois, ni ce dernier puits, ni celui qui se trouve près d'Arkona ne représentent toute la puissance, dans ce voisinage, des schistes gris mous ou pierre oïlaire de la formation de Hamilton, qui, aux moulins de Kingstone, dans Warwick, mesure, comme nous l'avons vu, 396 pieds, tandis que, dans la vallée de la Thames, ainsi qu'on l'a expliqué plus haut, ces strates ne mesurent pas plus de 250 à 290 pieds : il y a donc une rapide augmentation d'épaisseur vers le N. Cette augmentation de volume des gîtes essentiellement calcaires, dans cette direction,

Bosanquet.

Épaisseur de la formation de Hamilton.

pouvait être prévue par analogie avec les formations d'Onondaga et cornifère.

Adélaïde.

Je dois mentionner ici un puits dans le canton d'Adélaïde, vingtième lot, cinquième rang appelé "Puits de Strathroy," et qui présentait sable 50, argile 50, schiste mou 50, calcaire dur 150=300 pieds; à cette profondeur, les travaux ont été suspendus. Dans ce puits et à celui de Port Stanley, nous n'avons que la partie inférieure de la formation de Hamilton.

Belle Rivière.

Sur la côte S. du Lac Ste. Claire, dans le canton de Maidstone, un mille au S. O. de la station de Belle Rivière, sur le chemin de fer Great Western, on a creusé un puits dans 109 pieds de sol et 209 pieds de calcaire; à six pieds seulement de profondeur, on y a rencontré une veine qui a rendu plusieurs barils d'huile à lubrifier très-dense. En continuant le sondage, on obtint un grand volume d'eau salée et de gaz, puis l'écoulement d'huile cessa. A la partie supérieure du sondage, la roche était du calcaire pur et compact; plus bas, c'était de la dolomie à grains fins et cellulaire.

Leamington.

Sur le septième lot du premier rang de Mersea, un mille au S. du village de Leamington, un puits a été creusé dans l'argile 100, et le calcaire 310=410 pieds, sans qu'on n'ait trouvé ni huile ni eau salée. La roche, à 380 pieds de la surface, était du calcaire tant soit peu magnésien. Des indications d'huile, sous la forme de *gum-beds*, ou couches superficielles de pétrole épaissi, ont été découvertes, dit-on, dans ce voisinage.

London.

Dans la cité de London, il a été creusé un puits qui présentait argile 70, schiste gris et mou, avec une bande de schiste bitumineux noir et dur, 20, calcaire 600, marne magnésienne molle 75=765 pieds. Le calcaire, à 300 pieds de son sommet, était de la dolomie pure et, à la base, la marne était aussi dolomitique, à peine attaquée par les acides froids, mais entrant facilement en effervescence à la chaleur. A environ 114 pieds de la surface, deux crevasses, chacune de quelques pouces, se trouvaient dans le calcaire et, de ce point il y a un écoulement abondant de belle eau limpide, un peu sulfureuse, à raison de 1,000 barils à l'heure. Autour de sa décharge, cette eau dépose du soufre pulvérescent jaune et pur. Son analyse par le Prof. Croft a donné environ deux parties sur mille de matières solides, composées, en portions presque égales, de sulfates de chaux et de magnésie, avec un peu de carbonate et des traces de chlorure de sodium plus de l'hydrogène sulfuré. Il est à remarquer que la légère imprégnation sulfureuse commune jusqu'alors à plusieurs puits ordinaires de London a disparu dès l'ouverture de cette fontaine sulfureuse souterraine. Un autre puits, comme sous le nom de "*Sunnyside Well*," treizième lot, quatrième rang de London, présentait 103 pieds d'argile au-dessous desquels il y avait quelques

pieds de schiste mou reposant sur le calcaire. Il a été sondé jusqu'à 400 pieds, et à cette profondeur, il présente du calcaire pur comme cela est prouvé par des échantillons pris à diverses profondeurs, bien qu'un échantillon pris à 371 pieds fût décidément magnésien.

A Ste. Marie, sur la Thames, un puits a été creusé dans le calcaire cornifère qui apparaît à la surface, et de nombreux échantillons du puits pris à des profondeurs variant de 100 à 500 pieds, ont été fournis par M. L. M. Church, de Ste. Marie, et examinés plus tard. Ste. Marie.

C'étaient, dans tous les cas, des calcaires magnésiens et quelquefois des dolomies granulaires presque pures. Les mineurs (*drillers*) trompés par la texture de ces derniers, les appelaient grès. J'ai constaté que, dans toute cette région, ce qu'on appelle Grès supposés.

généralement grès est presque toujours de la dolomie granulaire, à peine attaquée par les acides froids mais qu'y s'y dissout, avec effervescence, lorsqu'on chauffe. Je pourrais citer de nombreux échantillons provenant de divers puits et qu'on supposait être des grès, bien qu'ils soient facilement solubles par l'acide hydrochlorique chaud. On m'a donné un échantillon de sable siliceux pur pris, me disait-on, à une profondeur de 435 pieds dans un puits de Bothwell, et un autre du même sable, avec carbonate de chaux, pris à 652 pieds dans Enniskillen. Cela n'est pas surprenant, car bien que le grès d'Oriskany qui, plus loin au S. E., intervient entre les formations cornifère et d'Onondaga, manque probablement dans cette région, l'on trouve parfois des strates de grès parmi les couches à chaux hydraulique, comme M. Murray l'a observé dans plusieurs localités près de la Pointe Douglas et de Goderich. (Géol. du Canada p. 397-399.) Le puits de Ste. Marie a été creusé à 700 pieds ou plus, et, à cette profondeur, on prétend avoir obtenu des traces de pétrole, mais je ne connais pas, en détail, la composition de la partie inférieure de ce puits.

A Tilsonburg et dans les environs, canton de Derham, où des puits ont été creusés avec succès dès 1861 (Géol. du Canada, p. 836,) de nombreux sondages ont été faits durant l'année dernière. A cet endroit, comme à Belle Rivière, les schistes qui recouvrent le calcaire cornifère, dans les districts de Bothwell et d'Enniskillen, manquent totalement, et le calcaire dur se rencontre le long de Big Otter Creek (*Le Ruissseau à la Grande Loutre*), après avoir traversé environ quarante pieds du sol. Des fissures contenant plus ou moins de pétrole se trouvent à différents points, dans les 100 premiers pieds de la roche, et un puits creusé à cette profondeur offre maintenant un écoulement continu et fournit de l'eau avec une quantité considérable d'huile. L'un des puits près de Tilsonburg a maintenant 890 pieds de profondeur et des échantillons du sondage, avec notes, ont été gracieusement fournis par MM. Hebbard et Tilsonburg.

Avery de cette localité. A 36 pieds audessous de la surface, la roche est du calcaire pur, et des échantillons pris à 97, 100, 150 et 196 pieds offrent le même caractère. Un échantillon pris à 210 pieds est de la dolomie granulaire, tandis que d'autres pris à 261, 273, 290 et 305 pieds sont des calcaires. A 365 pieds, il y a une dolomie granulaire, et des échantillons pris à 420 et 454 pieds sont des variétés compactes de la même roche. A 560 pieds, on rencontre encore du calcaire et à 600 pieds, de la dolomie ; le dernier échantillon, obtenu à 890 pieds, est aussi de la dolomie. A cette profondeur, suivant les MM. sus-mentionnés, la roche contient un peu d'huile et de l'eau fortement imprégnée de sel avec beaucoup de gaz.

Bien que les schistes de Hamilton ne se trouvent pas en cet endroit, M. Avery m'a informé que dans un puits, à environ deux milles S. O. de Tilsonburg, on a rencontré le calcaire à une profondeur de 67 pieds, audessous de 11 pieds de pierre olaire. Au S. de cet endroit, à Vienne, dans un puits creusé à 40 pieds seulement audessus du niveau du Lac Erié, on a trouvé, dit-on, le calcaire à 240 pieds audessous de l'argile.

Paris.

A ce propos, je signalerai différents puits, plus à l'E., creusés pour la recherche du pétrole dans les roches siluriennes. L'un de ces puits se trouve dans la ville même de Paris (H. C.) ; à dix pieds dans le sol, on trouve 146 pieds de calcaires en feuillets minces, avec schistes et gypse ; au mois d'août dernier, on avait pénétré à 99 pieds plus bas dans une roche granulaire blanche, dont un échantillon était de la dolomie pure appartenant à la formation de Guelph. Quelques milles au S. O. de cet endroit, à Sydenham, un puits a, dit-on, été creusé dans 140 pieds d'argile et 260 de schiste et gypse, après quoi l'on a rencontré une roche plus dure, probablement la même que celle de Paris.

Barton.

Il y a plusieurs années, M. Murray a signalé des traces de pétrole dans le voisinage de Hamilton et sur le onzième lot du septième rang de Bolton ; dans les endroits où des indications superficielles ont été constatées, la compagnie dite "*Barton Oil Company*" a creusé, en 1864-65, un puits profond de 873 pieds, commençant dans les roches de la formation de Niagara ; ces indications traversaient les formations de Clinton et Médina, et atteignaient probablement le sommet de la formation de la Rivière Hudson. Voici le tableau du sondage :

Calcaire, avec un peu de schiste.....	250	pieds.
Grès blanc. . . . .	5	"
Schiste rouge, avec bandes bleuâtres . . . . .	595	"
Schiste bleuâtre et grisâtre . . . . .	23	"
	<hr/>	
	873	pieds.

Les cinq pieds de grès correspondent évidemment à ce qu'on a appelé la *grey-band*,—à la base de la formation de Clinton,—au-dessous de laquelle nous avons 618 pieds composés principalement de schistes rouges appartenant à la formation de Médina. Les calculs de M. Murray l'ont conduit à fixer 614 pieds comme puissance moyenne de cette formation dans la région, en sorte que les schistes grisâtres représentent probablement le sommet de la formation de la Rivière Hudson. Des bandes de cinq à six pieds de schiste bleuâtre ont parfois été trouvées dans les strates rouges, et de faibles quantités d'huile ont été obtenues, dit-on, à 700 et 780 pieds; à cette dernière profondeur, il y avait un écoulement considérable d'eau salée.

Dans Flamborough E., sur le huitième lot du huitième rang, on a creusé un puits à 465 pieds dans des couches dont les plus basses étaient des schistes rouges dans lesquels, à 340 pieds de la surface, un feuillet de grès a rendu, paraît-il, trois ou quatre gallons de pétrole. Flamboro<sup>s</sup>.

Un autre puits, à Eden Mills, sur le premier lot du premier rang d'Eramosa, a été creusé à 159 pieds dans le calcaire et les schistes avant qu'on ait rencontré les strates rouges de la formation de Médina qui ont été pénétrées à 350 pieds, ce qui donne une profondeur totale de 509 pieds. Des bandes blanches, ou couleur claire, se trouvent à la partie supérieure des roches rouges, et à 250 pieds de la surface, dans ce qu'on a désigné comme feuillet de schiste noir, on a rencontré une source d'eau salée. Eramosa.

Près de Milton, sur le dixième lot de la première concession de Trafalgar, on a creusé un puits dans 47 pieds de sol, schiste rouge 200, puis dans les schistes bleuâtres, à couches dures, 159, ce qui forme un total de 406 pieds. Le puits aboutit probablement dans la formation de la Rivière Hudson. Milton.

Nous avons aussi, dans plusieurs localités de cette région, la preuve de l'existence de petites quantités de pétrole dans les roches plus basses que le calcaire cornifère. Il faut mentionner, outre le pétrole, des puits profonds creusés dans les strates appartenant au groupe salin d'Onondaga, de petites quantités d'huile trouvées à la surface, près de Hamilton, et aussi dans les puits du voisinage qui ont été creusés dans la formation de Médina. Il reste à savoir si l'huile de ces roches inférieures est indigène ou si elle provient d'une formation encore plus basse. L'existence du pétrole dans les calcaires du groupe de Trenton, lequel ressemble lithologiquement à la formation cornifère, a été maintes fois signalée par la commission géologique. De petites quantités d'huile existent dans ces calcaires, dans diverses localités aux environs de Québec, à Charlesbourg, aux Chutes de Montmorency et à la Rivière à la Rose, ainsi qu'à Pétrole dans le groupe silurien inférieur.



l'O. de Montréal, dans Cornwall, Pakenham et Lancaster. On peut mentionner en outre la présence d'un bitume visqueux, jaune et translucide qui remplit des cavités quelquefois d'un pouce de diamètre, dans le calcaire de Trenton, Seigneurie de la Rivière-du-Loup (en haut). Cette substance est très-fusible, volatile, soluble dans l'éther, a une odeur aromatique agréable, et ressemble à la substance appelée cire minérale ou ozocérite. J'ai signalé l'importance de ces faits dans un essai sur le pétrole publié dans le "Canadian Naturalist" de juillet 1861, reproduit dans le rapport, pour la même année, de l'institution Smithsonian de Washington et dans le "Chemical News" de Londres, Angleterre. Je disais que les calcaires de cette formation "*pourraient, dans certaines localités, offrir des sources avantageuses de pétrole.*" Je signalais aussi non-seulement l'huile trouvée dans les calcaires mêmes, mais aussi les sources de pétrole que M. Murray a vues jaillir de la formation d'Utica (No. 5) sur la Grande Ile Manitouline. Dans la Géologie du Canada (p. 836,) il est dit en parlant du pétrole : "*qu'on ne doit pas perdre de vue la possibilité de le rencontrer en quantités profitables dans quelques parties de la formation de Trenton,*" quoiqu'elle n'ait jamais fourni jusqu'ici beaucoup de pétrole."

Manitouline.

Depuis l'époque où ces lignes étaient écrites, on a creusé, avec beaucoup de succès, des puits dans les strates siluriennes inférieures à Manitouline. Un de ces puits présentait sol 10, schistes 140, calcaire 316 = 466 pieds ; à cette profondeur, le sondage a été suspendu. Un échantillon pris au fond du puits était du calcaire mou et des portions de la roche, à des profondeurs de 159, 189 et 210 pieds, étaient des calcaires presque purs. A 220 pieds de la surface, on a rencontré une veine d'huile, puis une autre, six pieds plus bas ; le puits a produit en tout sept à huit barils d'huile, avec beaucoup de gaz. C'est ce que la "Compagnie des huiles de Manitouline" appelle le puits No. 2 ; deux milles plus loin, se trouve le puits No. 1. Ce dernier, après 32 pieds de sol et 100 pieds de schiste noir, traverse 340 pieds de calcaire auquel succèdent 52 pieds de grès siliceux rouge dont les 20 derniers pieds sont très-durs. A ce point, le sondage a été arrêté. A 192 pieds de la surface, on a rencontré une veine d'eau salée dont on trouvera l'analyse plus loin, et à 193, 248 et 270 pieds, on a trouvé des veines d'huile. De ce puits on a tiré 120 barils d'excellente huile, mais l'écoulement a cessé. Les 126 pieds supérieurs du calcaire de ce puits contiennent, dit-on, des bandes de grès, mais il n'en a pas été gardé d'échantillons, en sorte qu'il est impossible de vérifier l'exactitude de cette assertion. Nous avons vu que, dans plusieurs cas, les mineurs (*drillers*) accoutumés aux grès et aux schistes de la Pennsylvanie prennent pour du grès certaines couches de calcaire. A mi-distance entre

ces deux derniers puits, il y en a un autre, No. 5, qui a présenté sol Manitouline.  
 21, schiste, etc., 230, calcaire 179=430 pieds, et où le sondage se  
 continue actuellement. Une veine a été rencontrée dans le calcaire  
 à 288 pieds de la surface et on en a extrait quelques gallons d'huile.  
 A 92 pieds, on a rencontré l'eau salée, moins forte néanmoins que  
 dans les puits sus-mentionnés. Deux autres puits, Nos. 3 et 4, sont  
 maintenant en opération. Il est évident que ces puits, pénétrant les  
 formations de la Rivière Hudson et d'Utica, tirent leur huile des  
 calcaires du groupe de Trenton. Dans le puits No. 1, ce groupe  
 repose sur le grès rouge qui, dans cette région, représente la for-  
 mation de Chazy.

On a trouvé, paraît-il, de petites quantités de pétrole dans les  
 calcaires siluriens inférieurs, aux environs de Chicago. Le Dr.  
 Newberry, dans un mémoire présenté à l'Académie Nationale, au  
 mois d'août 1865, affirme que les grands écoulements d'huile qui,  
 en 1829, jaillirent des puits d'eau salée, près Barksville et ailleurs  
 dans le comté de Cumberland, Kentucky, avaient leur source dans Cumberland,  
Kentucky.  
 le calcaire de Trenton, (connu, dans la région, sous le nom de  
*Pierre bleue*.) dans lequel les puits ont été creusés à environ 200  
 pieds de profondeur. On a dernièrement creusé des puits dans cette  
 région, à la recherche du pétrole, et d'après un rapport fait au com-  
 mencement de 1866, ils fournissaient alors de grandes quantités  
 d'huile. La position de ces puits, d'après le Dr. Newberry, est sur  
 la grande anticlinale qui sépare les régions carbonifères E. et O. du  
 Kentucky, et amène à la surface les roches siluriennes, dans la  
 vallée de la Rivière Cumberland et de ses tributaires. Les hautes  
 terres, de l'autre côté, sont recouvertes d'environ 500 pieds de strates  
 dévoniennes et carbonifères. Au S. O. et au N. E., ces roches  
 disparaissent sur une grande superficie. Cette grande anticlinale  
 qui court N. E., amène à la surface les strates siluriennes, dans le  
 voisinage de Cincinnati, et, de là, traversant la partie S. O. du  
 Canada, en suivant la vallée de la Thames, atteint l'extrémité O.  
 du Lac Ontario. C'est donc le long de la même anticlinale, sur  
 divers points de sa course, que les huiles de la Cumberland et de la  
 Thames font leur apparition, les premières dans les calcaires silu-  
 riens inférieurs, et les secondes dans les calcaires dévoniens infé-  
 rieurs.

Puisque le calcaire de Trenton contient des quantités considé- Silurien infé-  
rieur.  
 rables de pétrole, dans le Kentucky et sur l'île Manitouline, il n'est  
 pas impossible qu'une partie de l'huile du niveau inférieur filtre  
 dans les roches plus élevées du Haut-Canada et forme ainsi les  
 petites quantités de pétrole trouvées dans les puits de Médina et  
 peut-être même celles qu'on trouve dans les puits profonds, formation  
 d'Onondaga, à Oil Springs et Tilsonburg. Pourtant, dans cette

région, le sommet du groupe de Trenton ne se trouve pas à moins de 1900 pieds audessous de la base de la formation d'Onondaga, et les formations de la Rivière Hudson et d'Utica, qui sont interposées entre celles de Trenton et de Médina, mesurent environ huit-cents pieds à Collingwood. La puissance du groupe de Trenton, dans la même région, est d'à-peu-près 750 pieds. (Géol. du Canada, pp. 205, 223.) Toutefois, sur la Grande Manitouline, leur épaisseur est de beaucoup réduite, et M. Murray a calculé 320 pieds chiffre qui se rapproche beaucoup de 340 obtenu dans le puits sus-mentionné. D'après M. Bell, la formation d'Utica a une puissance de 60 pieds et celle de la Rivière Hudson, d'après les calculs de M. Murray,—une puissance d'environ 250 pieds.

Origine de  
l'huile.

Schistes bitu-  
mineux.

Quant au pétrole extrait de puits creusés dans la péninsule O., l'idée s'est répandue qu'il se trouvait dans les schistes de Hamilton, et pour expliquer l'origine de l'huile, on a eu recours à la présence, au sommet de cette formation, de pyroschistes, ou communément schistes bitumineux. Mais on oublie que ces schistes bruns ou noirs hydrocarboniques sont nommés bien à tort bitumineux. Bien qu'ils brûlent avec flamme, comme le charbon, la tourbe et même le bois, et puissent, au moyen d'une distillation destructive, s'emparer d'hydrocarbures huileux, ils ne contiennent presque jamais de pétrole; et, sous ce rapport, ils ne ressemblent pas au grès conglomérat (21) décrite par M. Lesley (p. 248,) ni aux calcaires de Trenton et cornifères, qui sont souvent imbibés de pétrole qu'ils gardent dans leurs pores et dans les cavités des fossiles qu'ils contiennent. De nombreux traits caractéristiques du calcaire cornifère sont cités dans la Géologie du Canada (p. 427) où ce calcaire est décrit longuement. Les pores de cette roche présentent de l'huile dans les localités suivantes: Carrière de Horn, Berthier, Gravelly Bay, Wainfleet, Rainham, Woodstock, près du village de Jarvis et Ambertsburg. Ce calcaire offre les mêmes caractères dans l'Ohio. Les affleurements de cette formation ne sont pas favorables à l'accumulation de grandes quantités d'huile, parceque leur dénudation la laisse facilement échapper, tandis que les schistes moussés et les marnes de la formation de Hamilton qui recouvrent l'huile, dans d'autres parties de la province,—la conservent par là même. L'existence de puits d'huile creusés directement dans le calcaire à Tilsonburg et à la Belle Rivière, établit bien l'origine de l'huile. A Thamesville et dans plusieurs puits productifs d'Enniskillen, des veines productives d'huile ont été trouvées après avoir creusé dans le calcaire sur lequel repose les schistes de Hamilton, comme dans le cas signalé au Kentucky, page 249.

Huile dans la  
formation cor-  
nifère.

Huile dans la  
formation de  
Hamilton.

On doit conclure de ce qui précède, que le pétrole n'est pas, jusqu'à un certain point, indigène dans certaines parties du groupe de

Hamilton. Les couches calcaires les plus dures de ce groupe ressemblent lithologiquement au calcaire carbonifère et, comme lui, contiennent du pétrole tout formé, comme je l'ai signalé pour le canton d'Adélaïde, (p. 250). De plus, le Prof. Hall a observé de petites quantités de pétrole dans des concrétions calcaires, au sommet et à la base du groupe de Hamilton, dans l'Etat de New-York. L'huile de ces sources, si rare qu'elle soit, peut s'accumuler dans les fissures de ces strates qui servent aussi de réservoirs pour l'huile qui provient du calcaire carbonifère en dessous. Toutefois dans les deux cas, que le pétrole soit indigène dans l'un ou l'autre groupe des strates, sa formation ne dépend, en aucune manière, des pyroschistes du groupe de Hamilton qui n'ont jamais été soumis à la chaleur et n'ont rien perdu de leurs matières hydrocarboniques. Le pétrole a été engendré dans les strates calcaires, indépendamment du charbon, du schiste noir et des matières semblables, c'est un fait qui est établi par sa présence à Manitouline (et ailleurs), dans les calcaires siluriens inférieurs qui là forment la base de la série fossilifère, et ne sont séparés des anciennes roches cristallines que par le grès stérile de Chazy.

Je ferai maintenant quelques observations sur la distribution des sources de pétrole dans les régions qui reposent sur des roches oléifères. Il faut se rappeler d'abord que, si l'on juge par analogie, cette substance, ou la matière de laquelle elle provient, n'était pas, dans le principe, également distribuée dans les formations oléifères, mais, comme les dépôts de charbon, gypse, sel et autres substances d'origine chimique ou organique, était limitée par des causes naturelles, et évidemment développée en bien plus grande abondance sur certaines superficies que sur d'autres. En second lieu, dans la formation oléifère ou dans celles qui la recouvrent, il doit y avoir des fissures dans lesquelles, par une infiltration lente, l'huile des parties adjacentes a pu s'accumuler. Lorsque ces fissures n'existent pas, il y a pu avoir écoulement graduel de l'huile, des strates poreuses dans le puits, et ce mouvement sera de beaucoup accéléré par l'emploi d'une pompe. Mais l'abondance et l'écoulement continu de l'huile qui caractérisent la plupart des puits Canadiens et Américains, sont dus, comme on le sait, à l'existence de fissures dans les strates. Ces fissures peuvent se présenter, et évidemment se présentent dans des roches horizontales, où elles résultent de contractions, mais dans les régions qui ont été soumises à des plissements, comme le long des anticlinales, il est notoire que les fissures et crevasses se trouvent généralement sur les crêtes des plissements. Les dépressions entre ces plissements, au contraire, par suite de la compression latérale à laquelle les strates sont soumises, ne sont pas favorables à la production de ces fissures.

Distribution des sources.

Fissures.

Anticlinales.

De ces considérations il résulte évidemment que, dans un district un peu tourmenté, on devrait trouver des sources d'huiles et des sources minérales, le long des anticlinales. J'ai, le premier, signalé ce fait, après avoir examiné la région oléifère du Haut-Canada, dans une conférence lue à Montréal et publiée dans le *Montreal Gazette* du 1 Mars 1861. Peu après, mon opinion était appuyée dans un article du "Canadian Naturalist," en juillet 1861, et en même temps dans un mémoire publié par le Prof. E. B. Andrews dans l'*American Journal of Science*. Depuis lors, cette théorie, bien que combattue par quelques écrivains, a pris du terrain et semble généralement admise et confirmée par l'expérience dans les régions oléifères des Etats-Unis. Dans un mémoire récent publié dans l'*American Journal of Science* du mois de juillet, 1866, le Prof. Andrews parlant de la région oléifère dans les roches carbonifères de la Virginie O. et la partie limitrophe de l'Ohio, s'exprime comme suit: "La plus grande partie de l'huile recueillie a été trouvée le long d'une anticlinale bien marquée, s'étendant des frontières de l'Ohio au S. à quarante milles ou plus dans la Virginie O. Une plus petite quantité a été trouvée dans les roches inclinées de l'Ohio, tandis qu'on n'en a pas trouvé à peine un baril dans les roches horizontales, bien qu'on ait dépensé des centaines de mille piastres à cette recherche..... Dans cette partie de nos grandes couches de charbon, ce n'est qu'une question de fissures souterraines. Les conditions chimiques essentielles à la génération de l'huile ont existé sur une grande superficie, mais la condition physique des fissures n'a été constatée jusqu'à présent que sur des superficies très-limitées." Il nous dit encore que tous les puits productifs de la Virginie O. sont groupés le long de l'anticlinale sus-mentionnée. Une autre communication sur cette région, par le Prof. E. W. Evans, parut dans le même journal, Novembre 1866, et confirme les faits signalés par M. Andrews, tout en fournissant de plus grands détails sur la structure de la région. M. Evans démontre que la prétendue bande oléifère dans laquelle se trouvent les puits productifs est une bordure d'environ un mille de large,—au sommet de l'anticlinale où les strates ne sont pas tout-à-fait horizontales,—et formant trois ondulations légères dont la direction est parallèle à celle de l'anticlinale principale. C'est le long des crêtes de ces ondulations que les sources d'huile se trouvent, et les puits creusés dans les parties intermédiaires n'ont rien produit. Il ajoute encore que "cette accumulation d'huile dans les crevasses, semble être due non-seulement à une concrétion directe, par une ligne continue de cassures avec la source principale de l'huile dans les couches inférieures, mais encore à l'agglomération,—venant d'une superficie plus étendue,—d'huile arrivant, par exemple, à travers les crevasses des synclinales

Virginie O.

adjacentes ; car étant légère, elle doit filtrer en remontant les couches des versants. Lorsque ces dernières ne sont pas couvertes, l'huile s'échappe à la surface, mais les strates inférieures des versants la conduisent aux crevasses qui sont recouvertes par les couches supérieures où elle se conserve. Les fissures transversales qui coupent les roches de la Virginie O. contiennent une matière bitumineuse, asphaltique, qui, comme celle que l'on trouve dans diverses portions du groupe de Québec et qui a été décrite dans la Géologie du Canada, est due probablement à une transformation du pétrole. Le Prof. H. Wurtz et M. Lesley en ont donné la description.

Dans la région oléifère de la Pennsylvanie O., comme dans la péninsule O. du Canada, les roches sont presque partout cachées par des dépôts superficiels, mais offrent des signes d'ondulations aux-Pennsylvanie. quelles, suivant le Prof. Andrews, les bandes oléifères semblent parrallèles et présentent probablement des conditions et relations analogues à celles des roches de la Virginie O. Les citations que j'ai faites ne présentent rien de nouveau sur la théorie de l'accumulation du pétrole, mais font voir combien les observations faites par des hommes d'expérience, dans d'autres régions, confirment les opinions émises dans la Géologie du Canada, (pages 400, 425, 551, 834,) et aussi dans les mémoires que j'ai publiés en 1861, et dans l'*American Journal of Science* du mois de mars, 1863.

Quant à la structure géologique de la péninsule S. O. du Canada,H.-Canada. la grande masse de dépôts superficiels qui recouvre les roches en a rendu l'étude détaillée très-difficile. Toutefois, depuis deux ans, de nombreux puits creusés surtout dans la recherche du pétrole, et qui, dans chaque canton, ont presque toujours été creusés à l'O. du méridien de London,—ont fourni des données qui montrent l'existence de plusieurs plissements anticlinaux secondaires au N. O. de celui de la Thames, lequel formant la continuation de l'anticlinale de Cincinnati, peut être considéré comme le plissement principal deAnticlinales. l'axe d'élévation qui sépare la région carbonifère de la Pennsylvanie de celle du Michigan. L'existence de ces anticlinales secondaires a déjà été signalée dans la Géologie du Canada. D'après le tracé des roches de cette région sur la carte géologique, l'effet de la dénudation qui s'opère sur ces ondulations,—à mesure que les strates s'élèvent N. E. à partir de la dépression transversale N. et S. qui traverse la péninsule, (Géol. du Can. p. 402,)—est de donner à l'affleurement E. des schistes noirs supérieurs,—que l'on peut considérer comme la base du groupe du Portage,—des contours profondément dentelés. Des projections de ces schistes, s'étendant vers l'E. en forme de langues, marquent les dépressions synclinales entre les diverses anticlinales. Au N. de la Thames, le long de laquelle, à Chatham, Thamesville et Bothwell, les schistes noirs de la baseDistribution géologique.  
Groupe du Portage.

Groupe du  
Portage.

du Portage manquent, il y a une dépression géologique relativement large dans laquelle on trouve ces roches plus élevées dans des parties de Sombra, Cambden, Euphémie, Mosa et Brooke. Elles sont toutefois interrompues par une ondulation aux Moulins de Smith, dans le canton d'Euphémie, qui amène à la surface les calcaires fossilifères de Hamilton. Au N. d'Oil Springs et de Pétrolia, une autre prolongation synclinale du groupe du Portage s'étend de Moore vers le N. d'Euniskillen et de Warwick, et au côté N. de cette prolongation, le schiste de Hamilton reparaît, s'élevant en collines dans Bosanquet, pour plonger de nouveau, audessous des couches du Portage, à Kettle Point.

Il est probable qu'une autre synclinale secondaire existe entre Oil Springs et Pétrolia, mais on n'a encore aucunes données à l'appui de cette opinion, et la dépression de cette bande étroite ne serait peut-être pas suffisante pour amener les schistes noirs entre ces deux localités. En suivant la Thames, outre l'huile de Bothwell et de Thamesville, on trouve du pétrole, bien qu'en petites quantités, dans plusieurs puits, de Chatham à Aldborough. Un puits creusé près de l'affleurement de la formation de Hamilton, à Smith's Mills, a rendu, paraît-il, quelques barils d'huile, et de petites quantités ont été obtenues dans des puits situés le long de l'anticlinale N., dans Bosanquet. Il est bon de faire observer, relativement à ces anticlinales,—sauf toutefois celle de la Thames,—que le plongement S. O. des strates fait disparaître les roches dans cette direction, audessous du groupe du Portage, en sorte que ces anticlinales, si elles ne cessent pas d'exister, doivent être cherchées dans cette direction, audessous des schistes noirs,—et dans cette position, elles peuvent contenir des sources productives d'huile. Les puits creusés jusqu'à présent dans les schistes noirs, n'ont pourtant jamais fourni d'huile en quantité avantageuse. Les explications précédentes, qui seraient inutiles pour des géologues, pourront peut-être servir aux personnes qui ont des intérêts dans les puits d'huile et sont peu familières avec la structure géologique.

L'extrait suivant de la Géologie du Canada, p. 400,—montre l'existence d'autres ondulations dans la formation cornifère au S. de l'axe de l'anticlinale principale :

“ On peut observer de petites ondulations dans la formation calcaire en plusieurs endroits dans la partie de sa distribution qui borde le Lac Érié depuis la Rivière Niagara jusqu'au canton de Windham. Deux d'entr'elles sont indiquées par des courbes dans l'affleurement de la base ; l'une est celle dont on a déjà fait mention à la Pointe Abino, et l'autre traverse obliquement le canal Welland, au second rang du canton de Humberstone ; la direction des deux est probablement vers le S. O. Des plongements opposés, dans quelques affleu-

rements des couches, indiquant d'autres ondulations. Une de celles-ci se trouve au treizième lot du premier rang du canton de Rainham, où la direction de l'ondulation est presque N. O., et l'on en rencontre une autre dans un grand affleurement de grès d'Oriskany sur la ligne de division entre les cantons d'Oneida et de Cayuga N., où l'axe d'ondulation est vers le S. O."

Les relations du gaz et des eaux salées avec l'huile sont très-simples. Ces substances, étant présentes dans les couches, s'accumulent dans les mêmes fissures et s'échappent par les mêmes ouvertures que le pétrole, sans avoir nécessairement aucune connexion avec l'huile. Le gaz qui est de l'hydrogène légèrement carburé, ou gaz des marais, prend probablement naissance dans d'autres strates et dans d'autres conditions que celles qui ont donné naissance au pétrole, et, de fait, il abonde surtout dans les roches carbonifères où le pétrole manque généralement. Il suffit de dire que si une décomposition particulière de matières organiques donne à la fois naissance au charbon et au gaz des marais, une transformation différente des mêmes matières pourrait produire du pétrole qui contient unis\* les éléments de ces deux substances, en sorte que l'un de ces procédés exclut l'autre, jusqu'à un certain point. Cette observation générale s'applique aux gaz des marais qui s'échappe, en grandes quantités, d'un grand nombre de strates fossilifères. Une portion du fluide élastique des puits d'huile se compose toutefois, et probablement, d'autres hydrocarbures gazeux plus riches en carbone que le gaz des marais.

La présence de ce gaz emprisonné dans les strates joue souvent un rôle important dans les puits d'huile, puisque, par son élasticité, le gaz exerce une pression qui fait sortir l'huile des fissures où elle est accumulée et que l'on peut supposer remplies partiellement de gaz comprimé. Il y a eu anciennement à Pétrolia, deux puits qui donnèrent de l'huile pendant plusieurs mois et où l'écoulement était interrompu, de temps à autre, par des explosions de gaz. L'an dernier un sondage fait près de là a ouvert un grand réservoir de gaz, et de ce moment les puits ont cessé de fournir de l'huile.

Un fait intéressant dans l'histoire des puits d'huile du Canada et

\* Les chimistes comprendront facilement qu'une matière organique comme la cellulose,  $C_{24}H_{40}O_{20}$ , peut perdre de l'acide carbonique et de l'eau,  $C^2H^{16}$ , et  $H_2O^4$ , et donner ainsi  $C^{16}H^{16}$ , qui est presque la formule empirique du pétrole. Toutefois la formation du charbon, qui est généralement, sinon toujours accompagnée de gaz des marais, peut être représentée comme le produit de la division d'un résidu  $C^{16}H^{16}$  en sept atomes de cet hydrocarbure,  $C_7H^{14}$ , et  $C_9H^2$ . Cette dernière formule, abstraction faite de l'oxygène (avec son équivalent d'hydrogène,) présent dans ces charbons, peut être considérée comme représentant la composition moyenne du charbon bitumineux. Naturellement, ces formules ne sont qu'approximatives et empiriques, mais elles servent à indiquer les relations qui existent entre le pétrole, le charbon et le gaz des marais.



des Etats Unis, est que l'huile de superficies contigues, au même horizon, a une densité, une couleur et une odeur très-variables. Ainsi sur le marché, on distingue parfaitement l'huile de Bothwell de celle d'Enniskillen, et elle diffère aussi de celles qu'on trouve à Thamesville et à la Belle Rivière. Ces différences, parfaitement signalées par le Prof. Andrews, indiquent l'origine locale et indépendante de l'huile dans des régions contigues.

Gaspé.

L'horizon des roches oléifères dans Gaspé demande une explication particulière. Là, on trouve une grande série de strates connue sous le nom de grès de Gaspé et correspondant, si l'on en juge par ses fossiles, à toute la formation dévonienne; elle atteint de plus, comme vous l'avez démontré, une puissance maximum de 7,000 pieds. Immédiatement audessous de ces grès, se trouvent les calcaires siluriens supérieurs dont la puissance est au moins de 2,000 pieds et qui appartiennent au groupe inférieur de Helderberg, No. 12, qui n'est pas représenté dans le Haut-Canada. Une description détaillée de toutes ces roches est donnée dans la Géologie du Canada, aux pp. 412—413 et plus loin aux pages 415—422. Ce calcaire silurien supérieur, comme le silurien inférieur et le dévonien inférieur du Canada central et du Haut-Canada, est, dans plusieurs localités, imprégné de pétrole qui, en certains endroits, filtre des jointures des grès qui le recouvrent. Il est possible que certaines parties de cette grande formation de grès offrent un niveau oléifère, comme les grès dévoniens et carbonifères de l'ouest: c'est une question que de nouvelles recherches pourront seules éclaircir.

Sources  
d'huile.

Cette grande formation calcaire de Gaspé, bien que couverte sur plusieurs points de grès dévoniens, affleure le long des lignes de plusieurs anticlinales dont les positions ont été décrites dans la Géologie du Canada et qui sont tracées sur la carte géologique. Des sources de pétrole et des *gum-beds*, ou accumulations superficielles de pétrole épaissi, se trouvent dans plusieurs endroits de cette région, jaillissant parfois d'affleurements du calcaire mais, plus généralement, des grès qui les recouvrent. Ces sources d'huile ont été décrites par vous dans un rapport sur Gaspé publié dès 1844, et les faits acquis ensuite à cet égard, jusqu'à 1863, sont consignés dans la Géologie du Canada, pages 413, 537 et 830, 839. On y fait aussi remarquer que ces sources existent sur les lignes des anticlinales ou près de ces lignes. Depuis cette époque, deux ou trois puits ont été creusés dans le voisinage de ces sources de pétrole, et on en a extrait de l'huile, mais en quantités peu importantes. Quant à l'avenir probable d'entreprises de ce genre, dans Gaspé, on a déjà démontré, dans les pages précédentes, que l'existence, dans une région oléifère quelconque, de sources profitables de pétrole dépend de la combinaison de plusieurs circonstances:

(1) attitude convenable des strates, (2) existence de fissures qui puissent servir de réservoirs, et (3) imperméabilité des strates qui environnent et recouvrent la source pour prévenir l'écoulement et la perte de l'huile accumulée. Dans les roches oléifères de Gaspé, il y a de nombreuses ondulations qui forment des anticlinales ou axes d'élévation, et le long de ces lignes, les fissures et ouvertures ordinaires ne manquent certainement pas. Les nombreuses sources d'huile trouvées à la surface du sol sont autant de preuves que ces conditions ont favorisé l'accumulation du pétrole ; mais on ne pourra décider qu'à la suite d'expériences si ces sources ne sont que des filtrations de réservoirs pleins, pouvant fournir de l'huile en abondance au travailleur expérimenté, comme dans plusieurs parties du Canada et des Etats-Unis, ou si, comme dans d'autres endroits, ce ne sont que les derniers écoulements d'accumulations antérieures presque épuisées avec le temps.

L'insuccès de quelques puits dans Gaspé ne doit cependant pas décourager les entreprises, car on a constaté ailleurs qu'étant donnés deux puits, on peut trouver dans l'un une fissure ou veine d'huile à une petite profondeur, tandis qu'un puits voisin n'est pas productif ou ne fournit de l'huile qu'à une très-grande profondeur ; ce fait est dû à l'irrégularité et à l'obliquité des fissures. Quant à la position naturelle des sources d'huile, il faut observer que le pétrole peut souvent passer à quelque distance, dans une direction presque horizontale, audessous de strates presque imperméables puis jaillir un peu plus loin sur un des côtés du réservoir. L'épaisseur du grès dans plusieurs parties de cette région, (où son plus grand développement est de 4,000 et même de 7,000 pieds,) est évidemment considérable, même sur les crêtes des anticlinales, et il peut être nécessaire de creuser des puits profonds le long de ces lignes avant de constater la présence et l'importance économique du pétrole.

Il faut observer aussi que, dans l'épaisseur de grès qui recouvre le calcaire oléifère de Gaspé, il existe une analogie avec les conditions qui se présentent dans la Pennsylvanie O. où les puits d'huile productifs sont creusés dans une formation à-peu-près semblable de grès et de schistes, d'une grande épaisseur, qui recouvre en cet endroit le calcaire cornifère et, comme nous avons essayé de le prouver, a été favorable à l'accumulation et à la conservation du pétrole provenant de cette formation inférieure. Le grès dévonien couvre, dans Gaspé, une grande superficie qui s'étend jusqu'à l'O. de la Rivière Matapédia, et il est possible qu'on trouve du pétrole dans des parties de cette distribution autres que celle où il a déjà été découvert.

Les calcaires et dolomies du groupe de Québec, dans ses parties non-altérées, comme aux environs de Québec, sont légèrement

Sources  
d'huile.Groupe de  
Québec.

imprégnés de bitume dont ils exhalent parfois l'odeur, lorsqu'on les frappe ou qu'on les fait dissoudre dans des acides. La présence, dans les roches de ce groupe, d'une matière charbonneuse noire qui borde les crevasses ou remplit les veines, a déjà été signalée dans la Géologie du Canada, pp. 555-556 où l'on trouvera aussi plusieurs analyses de cette matière prise dans diverses localités. On y démontre que cette substance charbonneuse est quelquefois du carbone presque pur, comme l'anthracite, et contient parfois assez de matière hydrocarbonique pour s'amollir par la chaleur; comme le charbon à croûte, (*caking coal*) et pour donner à la distillation des huiles volatiles et des gaz inflammables, en laissant un résidu de coke poreux. Sous cette forme, elle se rapproche de l'albertite et de la matière bitumineuse trouvée dans les roches oléifères de la Virginie O. Tous ces produits semblent avoir une origine commune et provenir d'un bitume liquide, partie à la suite d'une oxydation et partie à la suite d'une évaporation des portions volatiles. Les observations détaillées dans la Géologie du Canada, p. 553, indiquent que l'action lente de l'air sur le pétrole contenu dans les coraux du calcaire dévonien donne naissance à une matière hydrocarbonique noire, insoluble et non-fusible, très-semblable à celle qui remplit ou borde les fissures des roches du groupe de Québec. Outre les nombreuses localités où l'on a signalé cette substance, on peut mentionner les excavations faites dernièrement dans les schistes de la division de Lauzon, dans la ville de Lévis; ces excavations ont mis à découvert plusieurs veines, continues sur de grandes distances, et larges de plusieurs pouces, complètement remplies de cette matière charbonneuse noire. Dans la Géologie, il est fait mention d'une substance analogue qui se présente avec des cristaux de quartz et de spath magnésien dans la formation calcaire, comté de Herkimer, New York, et a été décrite par Vanuxem comme se présentant dans des masses arrondies ou en forme de gouttes, ce qui indique évidemment qu'elle a existé à l'état liquide. Vanuxem considérait cette substance comme anthracitique, bien qu'elle n'offrît que 11.5 p. cent de matière volatile qu'il supposait être de l'eau. J'ai eu depuis occasion d'examiner des échantillons de la même région, parfois de forme stalactitique et adhérent à des cristaux de quartz qui, dans certains cas, s'étaient formés autour de la matière noire et en contenaient des parties. Un morceau détaché, pris, me dit-on, parmi les cristaux, avait une cassure conchoïdale, était très-cassant, facilement pulvérisé et décrépitait dans le feu. A la distillation, il donna de l'eau, de l'hydrocarbone liquide et volatile ayant l'odeur du benzole, plus une portion de gaz inflammable. La perte occasionnée par la chaleur était égale à 8.33 p. cent, et le carbone du résidu était très-difficilement réduit en cendre.

Matière char-  
bonneuse.

Son origine.

Lévis.

## SOURCES SALÉES.

En signalant, à la page 242, les divisions du système paléozoïque au Canada et dans l'Etat de New-York, j'ai désigné l'une de ces divisions (No. 11.) sous le nom de formation d'Onondaga. C'est le groupe salin d'Onondaga ou série gypsifère des géologues de New-York, et son affleurement dans cet Etat a été suivi depuis le comté de Montgomery,—où la formation est représentée par une bande mince, vers l'O., atteint, dans le comté de Wayne, une puissance de 700 à 1,000 pieds et finalement, réduite à une épaisseur moindre que 300 pieds, traverse la Rivière Niagara et pénètre en Canada où elle forme, vers le N. O., une bande entre les affleurement des formations cornifères et de Guelph,—jusqu'au Lac Huron et de ce point à Mackinac.

Formation  
d'Onondaga.

Le sel existe dans des roches de différents âges géologiques, depuis le silurien, en montant, mais la série d'Onondaga est remarquable comme la plus ancienne formation salifère connue jusqu'à ce jour. Ainsi la formation salifère du Michigan, qui contient les sels de la Grande Rivière dans cet Etat et une portion de ceux de la Saginaw, se trouve comme on l'a démontré, p. 252, à la base du calcaire carbonifère. Les formations salines d'Angleterre et de France sont de l'âge secondaire ou mésozoïque, et celles de l'Europe centrale existent dans des roches encore plus récentes. Dans quelques-uns de ces gîtes, le sel gemme se trouve dans des couches solides et pures, tandis que, dans d'autres cas, les grains ou cristaux de sel sont disséminés dans les strates d'argile ou de marne. Ces cristaux sont fréquemment dissous et laissent leurs moules dans la roche dure. Des empreintes de ces gros cristaux en forme de trémie, qui se forment dans l'évaporation lente de l'eau de mer, abondent à l'affleurement des marnes de la formation d'Onondaga, au centre de l'Etat de New-York, et on les rencontre même en Canada, près de la Rivière York et de la Grande Rivière; cela prouve que cette formation a été salifère, jusqu'à un certain point, dans cette région. On trouvera représenté et décrit dans la Géologie du Canada, p. 662, un de ces moules de cristaux.

Dépôts de sel.

Les limites et la nature locale de ces dépôts de sel gemme s'expliquent parfaitement si l'on considère qu'ils ont été formés par l'évaporation spontanée de l'eau de mer, et que le sel solide est dû certainement à une transformation du genre de celle qui a lieu dans la formation du sel par l'évaporation, au soleil, de l'eau de mer dans les climats chauds et secs. La production de ces sels anciens implique l'existence de lacs ou de bassins d'eau de mer séparés de

Origine des  
couches de  
sel.

l'océan et exposés à des conditions climatiques analogues à celles des déserts. C'est pourquoi les formations de sel sont généralement de petite étendue comparativement à celles de calcaires, de grès et de roches semblables. Mais ce phénomène a dû se répéter plusieurs fois durant la période paléozoïque, sur cette partie du continent, car outre la formation saline d'Onondaga et celle du groupe salin de Michigan à la base du calcaire carbonifère, des sondages récents ont démontré l'existence, dans cet Etat, d'une formation saline à un troisième horizon géologique encore plus élevé, lequel se trouve, d'après le Prof. Winchell, à la base des couches de charbon : le groupe salin de Michigan est audessous du calcaire carbonifère. Cette formation, avec le grès de Parme qui la recouvre, présente une épaisseur d'environ 180 pieds et sépare les deux formations salifères dont la plus élevée a fourni jusqu'à présent une grande partie du sel de la vallée de Saginaw. Des sondages récents, pénétrant les couches intermédiaires, ont toutefois atteint les sources saturées dans le grès à la base du groupe salin inférieur de Michigan.

Ces roches salifères ont été déposées dans des bassins que le Prof. Winchell compare, avec raison, à ceux des lacs modernes de cette région. Si ces derniers étaient remplis d'eau de mer et exposés à un climat où l'évaporation serait plus considérable que la précipitation, ils n'auraient pas de décharges et finiraient par se dessécher, comme la Mer Morte ; ils formeraient ainsi des bassins dans lesquels le sel marin, accompagné de plus ou moins de gypse et de calcaire magnésien, serait interstratifié des sédiments ordinaires de sable et d'argile, et de tout cela il résulterait des formations salifères comme celles qui ont déjà été signalées. Dans cette évaporation, le chlorure de sodium ou sel marin, est déposé à l'état presque pur laissant le liquide générateur, ou bittern, comme on l'appelle, le plus soluble des chlorures de calcium ou de magnésium, dans une beaucoup plus grande proportion que celle qu'il avait lorsque le sel se trouvait à l'état liquide. L'évaporation subséquente de ces eaux amères, ou bitterns, dans quelques formations salines, a donné naissance, dans les couches qui recouvrent le sel gemme, à des dépôts riches en sels cristallisés de magnésie et de potasse tels que ceux qu'on extrait en Prusse et qui contiennent de grandes quantités de potasse. En outre, ces liquides générateurs imprègnent plus ou moins les strates supérieures des formations salifères, dans les bassins desquelles ils ont dû exister jusqu'à ce qu'un changement de conditions géologiques les ait remplacés par l'eau douce ou par de l'eau venant de l'océan. Ils semblent aussi avoir contenu, à des périodes reculées, une beaucoup plus grande proportion de chlorures de calcium et de magnésium que l'eau de mer moderne.

Bitterns.

Océan.

Dans plusieurs parties du monde, les dépôts de sel sont si purs et si compacts et placés dans de telles conditions qu'on les mine et qu'on en retire le sel à l'état solide. Très-souvent, néanmoins, le sel est tellement disséminé dans les roches ou est enterré à de telles profondeurs qu'on l'extrait sous forme d'eaux salées. On obtient ces dernières en creusant, dans les strates, des puits d'où la solution de sel formée par les eaux de la surface et traversant les strates salifères, est extraite au moyen de pompes. En pareils cas, il arrive que les eaux salées sont plus ou moins contaminées de sels de chaux et de magnésie dissous des strates supérieures ou contenus dans ces dernières sous formes de bittern ou ancienne eau de mer. Ces impuretés, lorsqu'elles se présentent en quantités considérables, diminuent plus ou moins la valeur des eaux salées, donnent au sel un goût amer et le rendent humide par suite de la tendance des chlorures de calcium et de magnésium à absorber l'humidité de l'air. Pour remédier à cet inconvénient, on ajoute quelquefois aux eaux salées de la chaux éteinte, ou lait de chaux, qui transforme le chlorure de magnésium en chlorure de calcium ; dans certains cas, même après que les liquides générateurs ont été complètement desséchés, on enlève les portions restantes de ces sels avec une petite quantité de bicarbonate de soude que l'on dissout dans l'eau saturée et pure employée pour laver le sel obtenu. L'analyse minutieuse des eaux salées et la détermination, non-seulement de la quantité de chlorure de sodium ou sel marin qu'elles contiennent mais aussi des chlorures de calcium et de magnésium amers et déliquescents, est d'une grande importance dans la fabrication du sel extrait des eaux salées naturelles. En outre, la principale impureté soluble de ces eaux salées est le sulfate de chaux ou gypse, qui néanmoins, grâce à sa faible solubilité, se sépare bientôt dans l'évaporation.

L'eau pure dissout, à des températures ordinaires, un peu plus du tiers de son poids de sel. D'après Liebig, une solution saturée de sel pur contient 26.423 parties de sel dans 100.000 et a une densité d'environ 1.205 à 60° F. D'autres expériences ont néanmoins donné des résultats moindres, par exemple 25.7 p. cent. comme proportion du sel dans l'eau saturée, à une température de 60° F., avec une densité de 1.205,—pour 1,000 parties d'eau pure.

Pour calculer la valeur des eaux salées on emploie généralement un pèse-liqueur appelé *salomètre*, ou *salinomètre*, dont la gradation est arbitraire. L'échelle de l'instrument est divisée en 100 parties, la densité de l'eau distillée correspondant à 0°, et celle de l'eau saturée pure à 100°. Chaque degré du salomètre correspond en conséquence à 460 de sel. Le tableau suivant donne, pour chaque série de cinq degrés du salomètre, la densité réelle, le pourcentage de sel dans l'eau

salée pure, le nombre de grains de sel dans une pinte à vin de 26.625 pouces cubes et le nombre de gallons d'eau salée nécessaire pour produire un minot de sel pesant 56 livres. C'est le résumé d'un tableau donné par le Prof. Winchell dans son rapport sur la Géologie du Michigan, pour 1861, et calculé pour une eau saturée supposée contenir 25.7 p. cent de sel. Les résultats qui s'y trouvent indiqués sont peut-être un peu audessous de la réalité, mais ils peuvent servir dans la pratique.

TABLEAU DE LA FORCE D'EAUX SALÉES DE DIFFÉRENTES DENSITÉS.

Degrés du salomètre.	Densité.	Par cent. du sel.	Grains dans une pinte.	Gallons d'eau salée pour un minot de sel.
0	1.000	.....	.....	.....
5	1.009	1.28	94	516.0
10	1.017	2.57	191	256.0
15	1.026	3.85	288	169.0
20	1.035	5.14	388	126.0
25	1.045	6.42	489	99.7
30	1.054	7.71	592	82.3
35	1.063	8.99	697	69.9
40	1.073	10.28	804	60.6
45	1.083	11.56	913	53.4
50	1.093	12.85	1024	47.6
55	1.104	14.13	1137	42.9
60	1.114	15.42	1252	38.9
65	1.125	16.70	1370	35.6
70	1.136	17.99	1489	32.7
75	1.147	19.27	1611	30.3
80	1.158	20.56	1736	28.1
85	1.170	21.84	1862	26.2
90	1.182	23.13	1992	24.5
95	1.194	24.41	2124	23.0
100	1.205	25.70	2259	21.6

Les chiffres des troisième, quatrième et cinquième colonnes ci-dessus ne s'appliquent qu'aux eaux purifiées ne contenant que du chlorure de sodium (sel de cuisine); quant à celles qui contiennent des quantités considérables de sels de chaux et de magnésie, on doit avoir recours à une expérience directe dans chaque cas, pour déterminer la proportion du chlorure de sodium. Ainsi l'eau de mer a une densité d'environ 1.028 égale à 16° du salomètre et correspondant, pour le cas de l'eau purifiée, à 4.11 p. cent de sel. A l'analyse, cette eau donne de 3.5 à 3.8 p. cent de matières solides dont 2.5 ou 2.7 sont du sel commun, le reste étant principalement composé de chlorure et de sulfate magnésiens, avec un peu de sulfate de chaux. On trouve un autre exemple de cette composition dans les eaux salées provenant de la base des roches carbonifères du comté

d'Alleghany, Pennsylvanie, non loin de Pittsburg.<sup>1</sup> Ces eaux salées, qui sont accompagnées de pétrole et de gaz inflammable et sont très-employées dans la fabrication du sel, ont une densité variant de 1.0175 à 1.0980. L'une d'elles, ayant une densité de 1.035 ou 20° du salomètre correspondant, pour le cas de l'eau purifiée à 5.14 p. cent de sel, a donné à l'analyse 3.301 seulement de chlorure de sodium, avec 0.858 de chlorure de calcium, 0.216 de chlorure de magnésium, plus de petites quantités de bromures, d'iodures, avec carbonates de chaux, magnésie, baryte, strontium, etc., représentant 0.475=4.850 en tout.\*

Un fait intéressant dans la question qui nous occupe, est que les eaux salées de Syracuse, Salina et environs, dans l'Etat de New-York, exploitées par la compagnie d'Onondaga, et connues sous le nom d'eaux salées d'Onondaga, contiennent de 14.3 à 16.7 p. cent de matières solides qui se composent en moyenne, d'après Goesmann, de chlorure de sodium 96.65, chlorure de calcium 0.93, chlorure de magnésium 0.88, sulfate de chaux 1.54=100.00. Les eaux salées de Saginaw sont moins pures; une eau salée obtenue dans la cité même de Saginaw et analysée par le Prof. Dubois a donnée pour 100.00 parties, chlorure de calcium 9.81, chlorure de magnésium 7.61, sulfate de chaux 2.20 et presque tout le reste en chlorure de sodium représentant ainsi les quatre cinquièmes, environ, des matières solides contenues dans l'eau salée. Dans une autre eau salée prise à Bay City, même région, 93 p. cent de la matière solide étaient du chlorure de sodium. Le premier de ces deux échantillons provenait de l'horizon inférieur et le second de l'horizon supérieur salifère de cette région. (Winchell, *Amer. Journ. Science*, [2] xxxiv, 307.)

Eaux salées  
d'Onondaga.

Eau salée de  
Saginaw.

Les sources salées du Michigan proviennent, comme nous l'avons vu, de roches du système carbonifère qui sont plus récentes que les strates les plus élevées du Haut-Canada. La formation d'Onondaga, dans laquelle prennent naissance les sources salées de New-York, est salifère dans le voisinage de Goderich, comme on l'a récemment constaté. Bien qu'on ne trouve pas de source salée le long de l'affleurement de cette formation, de la Rivière Genessee à l'embouchure de la Saugeen sur le Lac Huron, l'on y a trouvé des indices de strates salifères dans le Michigan, et des puits creusés sur cet affleurement, en suivant la Rivière Ste. Claire, ont fourni des eaux salées d'une force considérable.

Formation  
d'Onondaga.

Des recherches récentes ont démontré que cette formation dans sa

\* Steiner, *Amer. Journ. Science*, [2] xxxiv. 46. A ce propos, je rappellerai que Steiner a trouvé que le gaz inflammable de ce puits se composait essentiellement de gaz des marais C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, avec un peu d'acide carbonique et des traces d'oxygène et de nitrogène. Il ne découvrit pas de gaz oléfiant. Voir ci-dessus, p. 269.



course N. O. en Canada, augmente beaucoup d'épaisseur et contient des gîtes salins qui promettent de surpasser en importance ceux de New-York central. On a déjà fait voir (p. 273) que cette formation, d'une épaisseur de 1,000 pieds dans la région sus-mentionnée, est réduite à moins de 300 pieds à son affleurement sur la Rivière Niagara. Des sondages nombreux faits à la recherche du pétrole, dans tout le Haut-Canada, ont néanmoins démontré qu'elle reprend bientôt la même épaisseur que dans New-York. Il n'est cependant pas facile de déterminer le volume précis de la formation en Canada. Nous avons vu que l'épaisseur du calcaire cornifère dans le Haut-Canada est de 160 pieds et probablement d'avantage puisqu'il atteint 275 pieds à Mackinac (p. 250). Il repose directement sur les couches dures de la roche à chaux hydraulique laquelle constitue la partie supérieure de la formation d'Onondaga, et on peut distinguer les deux dans les sondages. La grande masse de la roche à chaux hydraulique, au S. et à l'O. de cet endroit, est magnésienne, il est vrai, tandis que la formation cornifère présente du calcaire pur. Toutefois, dans le voisinage de Goderich, les couches inférieures de cette formation, contenant ses fossiles caractéristiques, sont fortement magnésiennes dans plusieurs localités; et d'autre part, les matières obtenues à diverses profondeurs des sondages de Tilsonburg et de London, montrent que les couches de calcaire pur sont interstratifiées de strates magnésiens de la formation à chaux hydraulique. Des examens subséquents, le long des côtes du Lac Huron, nous permettront peut-être un jour de déterminer, au moyen des restes organiques, la limite précise entre les deux formations. En attendant, la première marque distinctive qu'on rencontre en creusant dans ces strates consiste dans les marnes molles qui constituent la partie inférieure de la formation d'Onondaga, et qui, à Goderich, comme nous le verrons, présentent 200 pieds d'épaisseur. A Tilsonburg où le sondage commence probablement près du sommet de la formation cornifère, 850 pieds de calcaire solide, partiellement magnésien, ont été pénétrés sans qu'on ait rencontré ces marnes, tandis qu'à London, comme on l'a déjà vu, on les a trouvées après avoir traversé 600 pieds de couches dures semblables, en mesurant, je suppose, de la base de la formation de Hamilton qui se trouve au-dessus. Dans le *Test Well*, à Oil Springs, on a trouvé environ la même épaisseur de calcaire dur et de dolomie entre les pierres appelées olaires et les marnes en dessous. (Voir pp. 255, 258 et 260).

A environ un mille de la ville de Goderich, on a commencé, en décembre 1865, un puits dans la recherche de l'huile, sur le bord de la Rivière Maitland. En cet endroit, le calcaire cornifère apparaît avec ses fossiles caractéristiques, reposant sur des strates non-fossilifères qui sont décrites à la page 397 de la Géologie du Canada où

Résultats de  
divers son-  
dages.

Puits de Gode-  
rich.

on les a classées parmi les couches à chaux hydraulique d'Onondaga, en sorte que nous pouvons supposer que là se trouve le sommet de cette formation. Le puits est creusé dans 25 pieds du gravier de la surface, puis dans 661 pieds de calcaire gris, blanc et bleu, parfois interstratifié de masses de grès. L'une de ces masses a été trouvée à 335-420 pieds, et l'autre à 595-635 pieds de la surface, et dans les deux cas on a observé des traces de pétrole. Plus bas, il y avait 27 pieds de grès, contenant de l'huile, suivis de 12 pieds de chert avec spath calcaire, puis 75 pieds de calcaire magnésien blanc et jaunâtre ; ce qui donne, jusque là, 800 pieds à partir de la surface ou 775 pieds dans la roche. Viennent ensuite des couches plus molles, composées principalement de schistes bleuâtres et rougeâtres, avec plusieurs couches de gypse blanc dont deux, épaisses chacune de dix pieds, étaient séparées par de la marne rouge. Après 164 pieds de ces strates, à une profondeur de 964 pieds à partir de la surface, on rencontre le sel gemme en feuillets épais d'un pied ou davantage interstratifiés d'argile bleue molle. La puissance totale de la masse salifère était de 41 pieds dont le sel occupait 30 pieds. Plus bas, le sondage a été fait dans cinq pieds de calcaire dur, ce qui forme une profondeur totale de 1010 pieds. Je dois ces données à la complaisance de M. Platt qui tenait un état minutieux du sondage dont il examinait les produits, de temps à autre, à l'aide des acides. Le sel, d'après ses renseignements et ceux qui m'ont été fournis par d'autres observateurs, était apporté par la *Sand-pump* sous forme de beaux grains cristallins blancs. On l'atteignit le 19 mai 1866. Une pompe fut alors établie sur le puits et elle fournit une grande abondance d'eau salée dont, ce même jour, j'emportai un échantillon pour l'analyser. Elle était incolore et transparente, à la température d'environ 50° F.\* Sa densité, à 60° F., était 1.205, et l'analyse m'a donné les résultats suivants pour 1000 parties, poids. La seconde colonne de chiffres donne la composition de 100 parties du résidu solide.

Sel gemme.

Eau salée.

Chlorure de Sodium.....	259.000	99.018	
Chlorure de Calcium.....	.432	.165	
Chlorure de Magnésium.....	.254	.097	
Sulfate de Chaux.....	1.882	.720	
			Analyse.
	261.568	100.000	

C'est donc de l'eau saturée dont une pinte à vin pèse 8783 grains et contient 2274 grains de sel pur. Ce chiffre est un peu plus fort que celui du tableau précédent, 2259 grains. Comme je l'ai

\* Je n'avais pas de thermomètre étalon. La basse température de cette eau salée est due peut-être au refroidissement qui accompagne la solution du sel ; sans cela on devrait, à cette profondeur, compter sur une élévation considérable de température.

déjà fait observer, les chiffres de ce tableau sont un peu faibles, et le calcul de Liebig, déjà cité, donne 2320 grains de sel dans une pinte à vin d'eau saturée. Cette eau est remarquable par sa pureté ; les matières solides provenant de son évaporation contiennent plus de 99 p. cent de sel, tandis que celles de Saginaw, (analyse, p.277,) n'en contiennent que 80 à 93 p. cent, et celle d'Onondaga, New-York, contiennent, en moyenne, plus de trois p. cent de corps étrangers. Il résulte de ces observations que le sel fabriqué avec l'eau de Goderich doit être d'une pureté exceptionnelle puisqu'il contient moins d'un p. cent de matières étrangères, tandis que le *Solar Salt* d'Onondaga contient 1.15, celui de Saginaw 2.0 et celui de Turk's Island 2.34. p. cent d'impuretés. Dans tous ces sels, une partie des corps étrangers disparaît dans la fabrication, tandis qu'avec l'eau salée de Goderich il n'y aura point besoin d'assèchement ni de purification, pour obtenir du sel d'une pureté sans égale jusqu'à présent.

Grande pureté  
de l'eau.

Gypse.

Il importe aussi de remarquer la petite quantité de gypse qui se trouve dans l'eau salée de Goderich ; cette substance étant difficilement soluble, particulièrement dans les solutions chauffées, pénètre les chaudières et nuit à l'évaporation. Quelques-unes des eaux salées d'Onondaga sont presque saturées de gypse dont elles contiennent près de six parties dans mille, tandis que l'eau de Goderich en contient à peine deux parties, comme on vient de le voir. Les eaux salées d'Onondaga contiennent aussi, en moyenne, environ quinze p. cent de sel et les eaux salées de Saginaw en contiennent de quinze à dix-neuf p. cent, mais celles de Goderich ont près de vingt-six p. cent.

J'ai puisé la plupart des renseignements qui précèdent dans les rapports publiés par le Dr. Goesmann, l'excellent chimiste de la compagnie dite "*Onondaga Salt Co.*," de New-York. Un fait important qui résulte des observations qu'il a recueillies de mai à novembre, 1862, est que la force des eaux salées était à son maximum en mai et diminuait pendant les mois d'été et d'automne. Toutefois, ces variations n'ont pas excédé un p. cent de sel dans l'eau salée, et sont dues probablement à la quantité plus grande d'eau qui pénètre, de la surface, pendant l'été, tandis que, durant l'hiver, cette infiltration est arrêtée par la gelée.

Quantité d'eau  
salée.

Il n'y a encore qu'un seul puits à Goderich. On l'a pompé régulièrement depuis le mois d'octobre et il fournit de 500 à 700 gallons d'eau saturée, par heure ; la première de ces quantités représente 560 minots de sel dans 24 heures. On vient d'achever une bâtisse où l'on a placé cinquante-deux chaudières qui produisent par jour soixante barils de sel, ou environ un tiers du rendement possible du puits. On dit que la qualité de l'eau est uniforme,

même après qu'on a pompé pendant plusieurs heures ; cela prouve que la surface saline exposée à l'infiltration des eaux est suffisante pour fournir une ample quantité d'eau saturée. La pureté des produits indique aussi que l'eau qui sert à dissoudre le sel n'est nullement souillée par les eaux salines amères qui, dans plusieurs parties de cette région, imprègnent les strates audessus et audessous de l'horizon salifère ; mais il est possible que cette eau provienne du lac voisin.

Quant aux probabilités de découvrir des puits salins par d'autres sondages dans cette région, il faut observer d'abord que l'épaisseur du dépôt de sel traversé par le puits de Goderich offre une garantie que la superficie de ce dépôt est considérable ; mais on ne saura qu'à la suite d'expériences si sa plus grande étendue est sur la terre ferme ou sous le lac. On a vu que les dépôts de sel se sont formés en bassins dont les limites étaient déterminées, à une certaine époque, par la surface géographique, et il est remarquable qu'ici et dans l'Etat de New-York, les dépôts de sel suivent l'augmentation d'épaisseur de la formation d'Onondaga, laquelle, dans sa partie la plus mince, est en apparence presque dépourvue de sel. Ce fait indique d'anciennes dépressions géographiques dans lesquelles les parties salifères de la formation ont pu se déposer.

Bien qu'il soit hasardeux de prédire que ce développement de sel à la base de la formation d'Onondaga soit aussi étendu, sa puissance à Tilsonburg, Ste. Marie, London et Enniskillen, permet de croire que d'autres sondages, dans les localités où l'on a creusé des puits profonds, atteindraient des strates salifères capables de produire des eaux salées avantageuses. Si l'on en juge par l'expérience acquise à Goderich, la puissance totale des strates molles dans lesquelles le gypse et le sel sont contenus, n'excède pas 200 pieds, et l'on peut espérer qu'à une distance moindre, dans les puits où les schistes inférieurs ont déjà été atteints, on pourrait s'assurer si le sel existe ou n'existe pas dans ces localités. En tous cas, il serait probablement inutile de pénétrer les couches inférieures dures de la formation de Guelph, lesquelles semblent avoir été atteintes au puits de Goderich.

A différentes époques, et dans plusieurs localités du Canada, on a recherché des eaux pour fabriquer du sel et l'on a, en effet, obtenu des eaux avec lesquelles on a fait du sel. Ces eaux sont de deux espèces, les premières faibles, comme les eaux minérales de Calédonia, Plantagenet, Gloucester, Lanoraie et St. Léon qui ne contiennent que 80 à 90 grains à la pinte et dont il faudrait 500 ou 600 gallons pour faire un minot de sel ; ces eaux contiennent de plus des matières étrangères en petite quantité. La seconde espèce est représentée par des eaux comme celles de Kingston, Hallowell,

Diverses eaux salées.

Diverses eaux salées.

Ancaster et Ste. Catherine, qui sont plus fortes mais contiennent des quantités encore plus grandes de sels amers et déliquescents de chaux et de magnésie. Aucune de ces eaux ne doit ses éléments salins aux strates salifères, mais toutes proviennent vraisemblablement d'anciennes eaux de mer, plus ou moins modifiées dans certains cas, et qui imprègnent encore les roches sédimentaires poreuses. Les relations chimiques et géologiques de ces diverses eaux sont discutées au long dans la Géologie du Canada, Chap. xviii, où l'on trouvera aussi des analyses de plusieurs d'entr'elles. (Voir aussi un "Essai sur la chimie des eaux naturelles," dans l'*Amer. Journ. of Science*, et dans le *Canadian Naturalist*, 1865.)

Afin de donner des exemples et de faciliter les comparaisons, je copie de la Géologie les analyses de trois des eaux salées amères les plus fortes, parmi celles que je viens de mentionner, et je place en regard, dans la dernière colonne, l'analyse de l'eau de Goderich; enfin, dans la dernière ligne, j'indique le nombre de grains de sel dans une pinte à vin de chacune d'elles. J'omets les petites quantités de potasse, de bromures, iodures et carbonates que l'on trouvera indiquées dans la Géologie du Canada, pp. 575, 579.

## COMPOSITION DE DIFFÉRENTES EAUX SALÉES.

	Ste. Catherine.	Ancaster.	Hallowell.	Goderich.
Chlorure de sodium.....	29.8034	17.8280	38.7315	259.000
Chlorure de calcium.....	14.8544	12.8027	15.9230	.432
Chlorure de magnésium..	3.3977	5.0737	12.9060	.254
Sulfate de chaux.....	2.1923	.7769	.....	1.882
Dans 1000 parties.....	50.2478	36.4813	67.5605	261.568
Densité.....	1.0360	1.0291	1.0351	1.2050
Grains de sel dans une } pinte..... }	225	134	298	2274

Eau de Ste. Catherine.

On voit par ce tableau que l'eau de Ste. Catherine dont on a voulu faire du sel, ne contient que 225 grains de sel à la pinte ou un dixième de la quantité qui existe dans l'eau salée de Goderich, et en même temps, 172 grains de corps étrangers dont on devra se débarrasser dans la fabrication. La proportion de ces éléments, dans les autres eaux ci-dessus indiquées, est encore plus considérable, de sorte qu'elles sont tout-à-fait impropres à la fabrication du sel.

A ce propos, je citerai l'analyse de deux autres eaux salées amères du Haut-Canada que l'on a obtenues en sondant pour le pétrole. La première a été prise dans le puits de l'île Manitouline appelé puits No. 1, page 263, et a été trouvée à 192 pieds de la

surface, alors qu'on avait traversé les schistes noirs de la formation d'Utica et 60 pieds du calcaire de Trenton qui vient ensuite. L'eau qui m'a été envoyée était très-amère et très-salée au goût ; elle ne contenait pas de traces de sulfates, ni de barium ou de strontium. Je n'y ai pas recherché les bromures et les iodures qui s'y trouvent probablement. Voici le résultat de l'analyse, pour 1,000 parties :—

Chlorure de sodium.....	4.800
Chlorure de potassium.....	792
Chlorure de calcium.....	12.420
Chlorure de magnésium.....	3.650
	<hr/>
	21.662

Cette eau est remarquable par la quantité de chlorure de sodium qu'elle contient et qui est égale aux deux tiers des matières solides, c'est-à-dire beaucoup plus considérable que dans aucune autre eau salée amère analysée jusqu'à présent en Canada et ailleurs. Dans la plupart des eaux de cette catégorie, la proportion de chlorure de potassium est petite et atteint rarement un centième des chlorures alcalins, mais dans l'eau de Manitouline, elle représente 16.6 p. cent,—ou plus de 3.7 p. cent des matières solides,—proportion égale à celle de l'eau de mer actuelle. Cette particularité, ainsi que l'absence de sulfates, nous conduirait à supposer que cette eau provient, par dilution, d'une ancienne eau amère d'où les sulfates ont été éliminés, par l'évaporation, sous la forme de gypse, grâce à l'excès de chaux dans les mers primitives. Pour compléter l'histoire des eaux de cette région, il faudra en faire de nouvelles analyses.

Je signalerai maintenant l'eau provenant du " *Thames well* " creusé à Bothwell pour la recherche du pétrole, en 1865. A 475 pieds de la surface et probablement à ou près de la base de la formation cornifère, on rencontra une source abondante qui s'éleva jusqu'à la surface et le 16 septembre, 1865, produisit un écoulement d'environ 700 gallons par heure d'une eau très-sulfureuse, avec un peu de pétrole. La température de cette eau était 54° F. ou environ 7° de plus que la température moyenne de la région qui est traversée par la ligne isotherme 47° F. L'eau fut mise dans des bouteilles bien bouchées que je fis transporter à mon laboratoire, Montréal. Sa pesanteur spécifique était 1020.9 et celle d'une autre portion recueillie cinq jours plus tard, le 21 septembre, était 1021.1. En ouvrant les bouteilles, on constata que l'eau qui, au puits, était incolore, avait pris une teinte jaunâtre. Après avoir été exposée quelque temps à l'air, elle devint jaune-verdâtre par la formation d'un persulfure et se couvrit bientôt d'une pellicule de soufre ; après un certain intervalle, le liquide redevint incolore. L'acide hydro-

Eau saignée de  
Bothwell.

Eau salée de  
Bothwell.

chorique enlevait immédiatement la couleur jaunâtre, et l'eau devenait opalisante par la séparation du soufre. L'eau la plus récente n'a donné que peu d'alcali à la teinture de tournesol et n'a pas affecté la couleur du papier curcuma.

Cela montre que l'eau la plus récente contient un protosulfure soluble dont la présence a été mieux indiquée en ajoutant une solution de vitriol vert qui a donné un précipité abondant de sulfure de fer. Le nitrocyanure de sodium donnait à l'eau une belle couleur pourprée rendue plus intense par l'addition préalable d'un peu de soude caustique.

Analyse.

Lorsqu'on la fait bouillir, l'eau la plus récente dégage de l'hydrogène sulfuré et, après vingt minutes d'ébullition, la réaction du soufre disparaît de l'eau qui devient trouble par la séparation d'un hydrate de magnésie facilement soluble dans une solution à froid de sel ammoniac. Des cristaux de gypse se déposent aussi pendant l'ébullition. Cette volatilisation du soufre est évidemment due à la décomposition bien connue du sulfure de magnésium, par l'ébullition, en oxyde hydraté de magnésium et gaz hydrogène sulfuré. Mais il restait à savoir si tout le soufre de l'eau récente existait à l'état de sulfure de sodium ou magnésium, ou si une portion était présente à l'état de sulfure d'hydrogène, ce qui aurait donné un sulfure double  $MgS, HS$ . Ce problème délicat ne peut être résolu que d'une manière indirecte. Pour déterminer tout le sulfure contenu dans l'eau récente, je n'avais au puits aucun réactif convenable. J'ajoutai alors à deux bouteilles d'eau quelques grains de sulfate de cuivre; je recueillis et analysai plus tard le sulfure ainsi précipité. Pour l'une des bouteilles, je déterminai directement la quantité du soufre précipité, pour l'autre je la déduisis de la quantité du sulfate de cuivre. Les deux résultats me donnèrent respectivement .460 et .464 grammes de soufre par litre d'eau dont la moyenne, .462, est égale à .461 grammes de sulfure d'hydrogène.

Je fis en outre l'analyse de l'eau que j'avais emportée à Montréal. En la mêlant avec une solution acide de trichlorure d'arsenic, j'obtins une quantité de trisulfure d'arsenic égale à .460 grammes d'hydrogène sulfuré, ce qui indiquait une petite perte de soufre.

Une autre bouteille d'eau était néanmoins devenue plus sulfureuse que lorsqu'on l'avait retirée du puits, et donna une quantité de trisulfure d'arsenic égale à .828 grammes d'hydrogène sulfuré par litre. Le développement spontané de sulfure dans les eaux sulfatées, —lorsqu'elles sont mises à l'abri du contact de l'air et portées à de hautes températures,—est dû, comme on le sait, à une réduction par les matières organiques et, dans le cas dont il s'agit, était causé peut-être par la présence fortuite de quelque corps étranger dans la bouteille.

Eau salée de  
Bothwell.

Lorsqu'un sulfure double de sodium et d'hydrogène existe dans une eau alcaline, il est possible de détruire le composé en faisant bouillir, et de déterminer la quantité du soufre présent à l'état de protosulfure en chassant le sulfure d'hydrogène. Mais lorsque le sulfure double a une base de magnésium, ou existe dans une eau contenant un excès de sel magnésien soluble, la décomposition prompte du sulfure de magnésium fera disparaître tout le soufre par l'ébullition, sous la forme d'hydrogène sulfuré séparé de l'hydrate de magnésie, comme dans le cas de l'eau de Bothwell. J'ai pourtant imaginé l'expérience suivante qui démontre l'existence d'un sulfure double dans cette eau, et donne un moyen qu'on pourra probablement employer pour en compléter l'analyse ainsi que celles d'eaux de même espèce.

Il est bien connu que les solutions de sulfures alcalins et terreux dissolvent le trisulfure d'arsenic en produisant des sulfures doubles ou arsénites sulfurés dont la formule, pour les bases alcalines, est, suivant Berzélius,  $AsS_3, 3MS$ , et pour les bases terreuses  $AsS_3, 2MS$ . Si ces protosulfures sont combinés avec le sulfure d'hydrogène pour former les sels doubles,  $MS, HS$ , ces derniers sont déplacés par le sulfure arsénieux. La présence d'un composé de cette espèce dans l'eau de Bothwell a été constaté en y ajoutant du trisulfure d'arsenic fraîchement précipité et soigneusement lavé, lequel s'est rapidement dissous avec un dégagement abondant de gaz hydrogène sulfuré. La solution, après digestion pendant quelques minutes à  $36^\circ$  centigrades, fut débarrassée, par filtration, du sulfure non-dissous et supersaturée d'acide acétique qui précipita une quantité de sulfure d'arsenic égale à .925 grammes par litre. Une autre portion de la même bouteille d'eau traitée par une solution acide de trichlorure d'arsenic, donna une quantité de sulfure d'arsenic égale à 1.110 grammes par litre.

Si maintenant nous supposons que le sulfure d'arsenic dissous dans l'expérience précédente soit à l'état de sulfarsénite de magnésium,  $AsS_3, 2MgS$ , dans lequel la quantité de soufre des deux termes est comme 3 : 2, nous aurions 3 : 2 :: .925 : .617 = 617 grammes de sulfure d'arsenic, dans le dernier calcul,—provenant du sulfure magnésien, ce qui laisse 1.110 — .617 = .493 grammes provenant du sulfure d'hydrogène contenu dans l'eau. Si toutefois le sulfure arsénieux devenait, par la dissolution, du sulfarsénite de sodium,  $AsS_3, 3NaS$ , dans lequel la proportion du soufre est 3 : 3, nous aurions évidemment .925 de sulfure d'arsenic provenant du sulfure de sodium contenu dans l'eau, ce qui ne laisserait que .185 pour la partie formée par le sulfure d'hydrogène. Mais puisque l'eau contient de fortes proportions de chlorures de sodium, calcium et magnésium, nous pouvons supposer qu'il y a division des bases, en



Eau salée  
de Bothwell.

sorte que des portions alcalines et terreuses peuvent être présentes à la fois. L'excès de chlorure magnésium produirait, en tous cas, par l'ébullition, une décomposition complète en magnésie et hydrogène sulfuré; c'est du reste ce que j'ai observé.

Il se présente donc naturellement deux questions dans l'analyse de cette eau:—premièrement, quelles sont les proportions relatives du sulfure d'hydrogène et des protosulfures des bases fixes?—secondement, quelle est la base, ou quelles sont les bases de ces sulfures fixes? Pour résoudre la première question, je propose la méthode suivante: ajouter à une quantité donnée d'eau, à la source, une solution acide de trichlorure d'arsenic, afin de déterminer la quantité totale du sulfure contenu dans l'eau. A une autre quantité d'eau ajouter une solution neutre de chlorure de zinc ou de protochlorure de fer qui précipitera le soufre ou seulement les sulfures, en dégagant le sulfure d'hydrogène. Après ébullition ou filtration, le sulfure métallique insoluble pourrait être traité par un mélange ou une solution de trichlorure d'arsenic et d'acide hydrochlorique, ce qui ferait de son soufre un sulfure d'arsenic dont le poids, comparé à celui de l'opération précédente, indiquerait les quantités de sulfure fixe et de sulfure volatile contenues dans l'eau. En même temps, un calcul du pouvoir résolvant de l'eau récente, pour le trisulfure d'arsenic, donnerait un moyen de résoudre la seconde question. J'espère pouvoir, l'année prochaine, appliquer cette méthode à l'analyse de l'eau de Bothwell et à d'autres eaux sulfureuses de la même région.

Analyse.

Pour l'analyse de l'eau de Bothwell, le sulfate de chaux étant déterminé par la quantité d'acide sulfurique, les chlorures ont été calculés d'après les quantités de bases présentes, et le soufre correspondant au sulfure d'arsenic dissous a provisoirement été calculé comme sulfure de sodium; 1,000 parties d'eau donnent ainsi:—

Chlorure de sodium.....	14.4460	
Chlorure de potassium.....	.3350	
Chlorure de calcium.....	3.1830	
Chlorure de magnésium.....	5.7950	
Sulfate de chaux.....	3.0580	
Sulfure de sodium.....	.8797	} = .460 HS.
Sulfure d'hydrogène.....	.0767	
	<hr/>	
	27.7734	

Pétrolia.

Des eaux comme celle de Bothwell se rencontrent assez fréquemment dans les sondages de la région adjacente, particulièrement dans ceux d'Enniskillen. Dans un puits déjà signalé p. 255, à Pétrolia, à 471 pieds de la surface et 171 pieds du sommet du

calcaire, on a rencontré une source abondante de cette espèce qui a bientôt rempli le puits pour produire ensuite un fort écoulement contenant un peu de pétrole. C'était une eau saline amère qui dissolvait le sulfure d'arsenic et prenait une couleur pourprée au contact du nitrocyanure de sodium, mais était bien moins sulfureuse que celle de Bothwell. Des eaux en apparence de la même espèce ont été pompées de différents puits du voisinage.

On en a, par exemple, trouvé au puits de Chatham décrit à la p. 257. Dans ce puits, à une profondeur d'environ 600 pieds et conséquemment à 236 pieds environ du sommet du calcaire cornifère, on a rencontré une source considérable d'eau sulfureuse amère qui a coulé pendant plusieurs mois jusqu'à ce qu'on l'ait arrêtée au moyen d'un tampon. Le Prof. Croft de Toronto a analysé cette eau et a bien voulu me communiquer ses notes. C'est un eau salée amère, ayant une densité de 1039.3 et contenant environ 51.0 parties sur 1,000 de matières solides composées principalement de chlorures alcalins et terreux, avec très-peu de sulfate, des traces de carbonate et point d'acide carbonique libre. Lorsque le Prof. Croft reçut cette eau, elle était verdâtre ; sous l'action de l'air, elle déposa du soufre et devint laiteuse lorsqu'on la traita par le gaz acide carbonique. Une solution de vitriol vert y forma un précipité de sulfure de fer et le nitrocyanure de sodium lui donna une couleur pourprée.

Chatham.

Analyse de Croft.

Les faits observés dans ces trois puits sembleraient indiquer que des eaux existent audessous de la formation cornifère et à la partie supérieure de la formation d'Onondaga. Leur forte imprégnation sulfureuse qui, dans l'eau de Bothwell, excède de beaucoup celle de la plupart des eaux connues dans d'autres régions, les rend dignes de l'attention des médecins, puisqu'elles réuniront les propriétés des eaux salées amères, comme celles de Ste. Catherine, à l'avantage de contenir un sulfure soluble en quantité considérable. L'imprégnation sulfureuse doit être attribuée à la réduction opérée par les matières hydrocarboniques sur les sulfates que ces eaux contiennent. Il peut donc arriver que la quantité de sulfures contenue dans ces eaux soit sujette à quelques variations.

Origine de ces eaux.

Leur importance en médecine.

Plusieurs circonstances peuvent opérer des changements dans la composition des eaux minérales ; outre les résultats variables d'une réaction secondaire comme celle qu'on vient de mentionner,—(et qui, dans certains cas, peut décomposer tout le sulfate d'une quantité donnée d'eau),—je puis mentionner la plus ou moins grande dilution des matières salines par les eaux de la surface, dilution signalée dans le cas des eaux salées d'Onondaga dont la composition change suivant les saisons de l'année. J'ai déjà dit dans la Géologie, (Chap. xviii,) que les eaux minérales de la province dans lesquelles les sels de soude prédominent peuvent être divisées en quatre

Changements de composition.

Quatre catégories d'eaux.

catégories. Dans la première sont comprises les eaux fortes et salées amères, comme celles de Ste. Catherine et d'Ancaster signalées plus haut, contenant de grandes quantités de chlorures de calcium et de magnésium, et peu ou point de carbonate. Dans la seconde catégorie, la proportion de chlorures terreux est grandement diminuée, et dans la troisième ces chlorures ont entièrement disparu et sont remplacés par de petites quantités de carbonate de soude mêlé à du chlorure de sodium. Dans la quatrième catégorie, le carbonate de soude prédomine et est accompagné de carbonates terreux que l'on rencontre aussi dans la seconde et la troisième catégories. La quatrième catégorie est la plus faible en matières salées, la troisième est plus forte, la seconde plus forte encore et la première est la plus forte des quatre. On trouve souvent ces eaux ensemble et sortant, en apparence, des mêmes lignes de perturbation ou de cassure. Comme on l'a expliqué dans le chapitre sus-mentionné, les eaux de la seconde et de la troisième catégories semblent avoir été produites par le mélange, en diverses proportions, des eaux de la première et de la quatrième classes qui ont leur source dans différents groupes de strates. Il est donc évident que toute cause qui affectera la force relative ou la composition d'une de ces eaux produira des changements dans le mélange dont cette eau fera partie, et pourra même la transformer en l'une ou l'autre des eaux des catégories intermédiaires.

Source de Calédonia.

Des changements de cette nature sont très-évidents dans les eaux des sources de Calédonia. En septembre 1847, je soumis ces eaux à l'analyse, et j'ai répété mes opérations sur des échantillons fraîchement recueillis des mêmes eaux, en Janvier 1865. Les résultats de ces deux analyses, faites à un intervalle de plus de seize ans, sont indiqués dans le tableau qui suit. On trouvera, dans la Géologie du Canada, les détails des analyses de 1847.

On observera que les trois eaux de Calédonia, examinées en 1847 étaient toutes alcalines, et appartenaient à la troisième catégorie, bien que contenant des proportions différentes de carbonate de soude. Toutes contenaient des sulfates, abondant surtout dans la *source au soufre* qui présentait la plus petite quantité de matières solides, mais était néanmoins la plus alcaline. En janvier 1865, la première et la seconde de ces eaux avaient cessé d'être alcalines et contenaient, outre du carbonate de soude, de petites quantités de chlorure terreux, ce qui les rangeait dans la seconde catégorie. Elles ne contenaient plus de sulfates, mais, au contraire, des parties de baryte et de strontiane. Seule, la *source au soufre* qui, en 1847, offrait les plus grandes proportions de carbonate de soude et de sulfate, avait retenu ces éléments, en plus petite quantité, il est vrai, et était faiblement imprégnée d'hydrogène sulfuré. Si nous supposons que ces eaux

proviennent du mélange d'eaux salines,—contenant des chlorures terreux de baryte et de strontiane,—avec les eaux de la quatrième catégorie, contenant du carbonate et du sulfate de soude, il devient évident qu'une quantité suffisante de la dernière eau décomposerait les chlorures terreux et précipiterait les sels de baryte et de strontiane ; un excédant de la même eau formerait des eaux salées alcalines contenant du sulfate et du carbonate de soude, comme les trois sources de Calédonia en 1847. Une diminution de l'eau alcaline sulfatée a néanmoins eu lieu, et la preuve en est dans l'apparition du chlorure de magnésium avec baryte et strontiane dans deux des sources, en même temps qu'une diminution du carbonate de soude dans la source au soufre.

Ces dernières analyses ayant surtout pour but de déterminer ces changements, on n'a pas calculé le potassium, l'iodure et le bromure. Pour faciliter la comparaison, les deux séries d'analyse sont ici mises en regard ; les éléments qu'on vient de mentionner sont inscrits avec le chlorure de sodium et les calculs sont réduits à trois décimales. Le précipité par une solution de gypse dans l'eau concentrée et acidulée a été considéré comme sulfate de strontiane et calculé comme tel, mais c'était, en partie, du sulfate de baryte.

Analyses comparatives.

TABLEAU INDIQUANT LES CHANGEMENTS CONSTATÉS AUX SOURCES DE CALÉDONIA.

	1. Source gazeuse.		2. Source saline.		3. Sour. au soufre.	
	1847.	1865.	1847.	1865.	1847.	1865.
Chlor. sodium.....	7.014	6.570	6.488	6.930	3.876	3.685
“ magnésium.....	.....	.024	.....	.026	.....	.....
Sulf. potasse.....	.005	.....	.005	.....	.018	.021
Carb. soude.....	.048	.....	.176	.....	.456	.091
“ chaux.....	.148	.096	.117	.095	.210	.077
“ magnésie.....	.526	.455	.517	.469	.294	.228
“ strontiane.....	.....	.009	.....	.012	.....	.....
Silice.....	.021	.020	.042	.015	.084	.021
Pour 1,000 parties...	7.782	7.174	7.345	7.547	4.938	4.123

Dans de récentes analyses de ces eaux, l'acide carbonique de la source gazeuse a été trouvé, pour 1,000 parties, égal à .671, dont .278 entraient dans la composition des carbonates neutres. La source saline contenait .664 d'acide carbonique dont .290 entraient dans la composition des carbonates neutres. La source au soufre a donné de même, acide carbonique .573, avec .191 seulement pour les carbonates neutres. Ainsi donc, au mois de janvier, 1865, toutes

Acide carbonique.

ces eaux contenaient plus d'acide carbonique qu'il n'en fallait pour former des bicarbonates avec les bases carbonatées présentes, tandis que les analyses des mêmes sources, en 1847, donnaient une quantité d'acide carbonique insuffisante pour la formation des bicarbonates.

Les sources de Harrowgate, en Angleterre, ont subi des changements analogues à celles de Calédonia. Plusieurs eaux de Harrowgate dans lesquelles le Dr. Hofman trouva, en 1854, du sulfate de chaux, ont été examinées par M. Davis en 1866, et, sauf une exception, elles sont toutes exemptes de sulfate remplacé, même dans les eaux sulfurées, par des sels de baryte. Là, comme au Canada, on observe de grandes différences entre des sources voisines, et dans l'une d'elles,—eau salée forte contenant du chlorure de barium,—le Dr. Muspratt a récemment découvert une petite quantité de protochlorure de fer. (Chemical News, vol. xiii, *passim*.)

Eau de Cham-  
bly.

Les eaux d'une source de la quatrième catégorie trouvée à Chambly ont également subi des changements de composition qui ne sont pas sans intérêt. On trouvera ci-dessous deux analyses de ces eaux faites en octobre 1851 et en octobre 1852, et qui ont été consignées dans la Géologie, plus les résultats d'une troisième analyse faite sur de l'eau recueillie en août 1864 par un temps très-sec. Cette eau est distinctement thermale. Sa température est 53° F., (c'est aussi la température d'une source semblable dans la même paroisse;)—or la température moyenne annuelle de Chambly ne peut pas différer beaucoup de celle de Montréal (44°.6) et est probablement 45°.

#### ANALYSES DES EAUX DE LA SOURCE DE CHAMBLY, (*Soda Spring*).

	1851.	1852.	1864.
Chlorure de potassium,.....	indét.	·0324	·0182
“ sodium,.....	·8689	·8387	·8846
Carbonate “ .....	1.0295	1.0604	·9820
“ chaux,.....	·0540	·0380	·0253
“ magnésie,.....	·0908	·0765	·0650
“ strontiane,.....	undet.	·0045	undet.
“ fer,.....	“	·0024	“
Alumine et phosphate,.....	“	·0063	“
Silice,.....	·1220	·0730	·0166
Borates, iodures et bromures,.	traces.	traces.	traces.
Pour 1000 parties,.....	2.1652	2.1322	1.9917

Les diminutions dans les quantités de carbonates de chaux et de magnésie et spécialement de silice, sont vraiment remarquables. Il faudrait des analyses fréquemment répétées pour s'assurer si ces changements sont permanents ou périodiques et s'ils dépendent des saisons.

## DE LA POROSITÉ DES ROCHES.

Toutes les roches sont plus ou moins poreuses et presque toutes les roches sédimentaires non-altérées possèdent cette propriété à un haut degré. Lorsque ces roches sont extraites de carrières, elles sont plus ou moins saturées d'eau dont elles n'ont jamais été exemptes depuis leur formation. Elles perdent graduellement cette eau lorsqu'elles sont exposées à l'air, et deviennent plus dures ; ce fait est bien connu pour certaines pierres à bâtir. La porosité des roches est donc d'une importance considérable dans le choix des matériaux de construction. Les espaces ouverts entre les particules diminuent la cohésion de la masse, et de plus, l'eau contenue dans les pores d'une roche tend, par son augmentation de volume lorsqu'elle gèle, à désagréger la masse et la faire tomber en morceaux, considération d'une haute importance dans un climat froid. Toutes autres choses égales, on peut dire que la valeur d'une pierre pour la construction est en raison inverse de sa porosité ou pouvoir d'absorption.

Roches poreuses.

L'étude de la porosité des roches offre aussi beaucoup d'intérêt au point de vue géologique. J'ai déjà essayé de démontrer ailleurs (*anté* p. 281, et *Amer. Journ. Science*, [2,] xxxix. 184,) qu'on devait rechercher l'origine de la plupart des sources salantes muriatées dans des eaux de mer anciennes emprisonnées dans d'anciennes strates sédimentaires qui doivent maintenant contenir dans leurs pores une quantité d'eau représentant une proportion considérable du volume entier de l'océan actuel. Les observations indiquées ici ont été faites en 1864, en vue des considérations précédentes, et se trouvent résumées dans l'*American Journal* déjà cité et dans le *Canadian Naturalist* de février 1865, page 10.

Eaux emprisonnées dans les strates.

Voici la méthode qu'on a employée :—De petits fragments de roche, de 300 à 600 grains pesant,—furent choisis et débarrassés des écailles et grains presque détachés qui auraient pu tomber pendant l'expérience et vicier les résultats. Ces échantillons furent soigneusement séchés à environ 200° F., jusqu'au moment où ils cessèrent de perdre de leur poids ; plusieurs avaient été longtemps gardés dans une chambre bien sèche et étaient presque exempts d'humidité. Le poids des échantillons déterminé, on plaça leurs parties inférieures dans l'eau et on les laissa quelques heures dans cette position, après quoi on les couvrit d'eau et on les plaça sous le récipient d'une machine pneumatique, ce qui chassa une grande partie de l'air. On vida le récipient à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'il ne s'en échappât plus de bulles d'air. Après avoir soigneusement essuyé les échantillons avec du papier buvard, on les pesa de nouveau, d'abord dans

Données.

l'air, puis dans l'eau. Ces trois pesées fournissaient les données nécessaires pour déterminer :—

I. La densité de la masse, ou la densité apparente, comparée à celle de l'eau prise pour unité.

Données.

II. La densité des particules, ou densité réelle.

III. Le volume d'eau absorbé par cent unités de volume de la roche.

IV. Le poids d'eau absorbé par 100 parties du poids de la roche.

La perte de poids de la roche saturée, lorsqu'elle est pesée dans l'eau, étant égale au poids du volume d'eau déplacé par la masse, nous permet de déterminer la densité de cette dernière, tandis que la perte de poids, moins le poids de l'eau absorbé par la masse, donne le volume réel d'eau déplacé par les particules, ce qui permet de déterminer la densité de ces dernières. La division, par le volume d'eau déplacé, de la quantité d'eau absorbée donne le volume de la quantité absorbée, et la division du poids de l'eau absorbée, par celui de la masse sèche, donne le poids absorbé. Soit :

$a$  = poids de la roche sèche.

$b$  = poids de l'eau que la roche peut absorber.

$c$  = perte du poids, en eau, de la roche saturée.

Nous pouvons établir les équations suivantes :

I.  $c : a :: 1.000 : x$  = densité de la masse ou densité apparente, celle de l'eau étant représentée par 1.000.

II.  $c - b : a :: 1.000 : x$  = densité des particules, ou densité réelle.

III.  $c : b :: 100 : x$  = volume d'eau absorbé par 100 unités de volume de roche.

IV.  $a : b :: 100 : x$  = poids d'eau absorbé par cent parties (poids) de roche.

C'est au moyen de ces équations qu'on a calculé le tableau suivant, les résultats des quatre dernières colonnes correspondant au quatre équations ci-dessus.

Une série analogue de résultats se trouve dans un rapport de la Chambre des Communes, Angleterre, en 1839, par MM. Barry, Delabèche et Smith, concernant le choix de la pierre à bâtir pour les édifices du parlement. Ces messieurs employèrent des morceaux d'un pouce cube qu'ils plongèrent d'abord dans l'eau pour les placer ensuite sous le récipient de la machine pneumatique, comme dans mes propres expériences. Les exemples suivants sont pris dans un tableau de ce rapport donnant les résultats obtenus pour trente-six pierres à bâtir. La valeur III, ou l'absorption d'eau par 100 unités de volume de roche est indiquée comme suit : pour trois calcaires siliceux, 5.3, 8.5, 10.9 ; pour quatre calcaires purs d'oolite, 16.0, 20.6, 24.4, 31.0 ; pour quatre calcaires magmésiens, 18.2, 23.9, 24.9, 26.7 ; et pour six grès 10.7, 11.2, 14.3, 15.6, 17.4 et 22.1. Ces

Porosité des  
roches.

chiffres représentent l'absorption obtenue à l'aide de la machine pneumatique, sans laquelle il est impossible de chasser l'air des pores d'une roche préalablement séchée. Ainsi un cube de deux pouces d'un grès qui absorbe, de cette manière, 14.3 d'eau, n'absorbait que 8.0 par immersion prolongée dans l'eau ; un calcaire oolitique pouvant absorber 20.6, n'absorbait plus que 13.5 ; et un calcaire magnésien 9.1 seulement au lieu de 24.1.

TABLEAU DE LA DENSITÉ ET DE LA POROSITÉ DE DIVERSES ROCHES.

		I.	II.	III.	IV.
1	Grès. Potsdam,—dur et blanc.....	2.607	2.644	1.39	.50
2	“ “ “ “.....	2.560	2.638	2.72	1.06
3	“ “ “ “.....	2.568	2.633	2.26	.88
4	“ “ “ “.....	2.557	2.618	2.47	.96
5	“ “ avec Scolithus.....	2.453	2.636	6.94	2.83
6	“ “ “ “.....	2.432	2.641	7.90	3.25
7	“ “ avec Lingula.....	2.366	2.611	9.35	3.96
8	“ Silery—vert, argileux.....	2.719	2.795	2.73	1.00
9	“ “ “ “.....	2.642	2.719	2.85	1.08
10	“ Médina—rouge “.....	2.529	2.767	8.37	3.31
11	“ “ “ “.....	2.481	2.776	10.06	4.04
12	“ Dévonien—fin, gris.....	2.110	2.646	20.24	9.59
13	“ “ “ “.....	2.099	2.645	20.62	9.86
14	“ “ “ “.....	2.086	2.649	21.27	10.22
15	Schiste.—Silery,—rouge, argileux.....	2.674	2.784	3.96	1.49
16	“ Rivière Hudson—noir, “.....	2.529	2.747	7.94	3.14
17	“ Utica—pyroschiste.....	2.317	2.334	.75	.32
18	“ “ “ “.....	2.373	2.396	.93	.39
19	“ “ “ “.....	2.370	2.421	2.10	.88
20	Calcaire. Trenton,—noir, compact.....	2.706	2.714	.30	.11
21	“ “ “ gris.....	2.707	2.715	.32	.11
22	“ “ “ “ cristallin.....	2.643	2.673	1.16	.44
23	“ Trenton,—gris, “.....	2.671	2.708	1.34	.50
24	“ “ “ “.....	2.638	2.684	1.70	.65
25	“ Niagara,— “ “.....	2.537	2.679	5.27	2.08
26	Dolomie. Calcifère,—Beauharnois.....	2.772	2.833	2.15	.78
27	“ “ “ “.....	2.737	2.838	3.53	1.28
28	“ “ “ “.....	2.635	2.822	6.61	2.51
29	“ “ “ “ Mingan.....	2.601	2.832	7.22	2.77
30	“ Galt..... Guelph.....	2.527	2.829	10.60	4.19
31	“ “ “ “.....	2.528	2.810	10.04	3.97
32	“ Onondaga...Walkerton.....	2.517	2.825	10.92	4.33
33	“ Chazy, argileux—Ramsay.....	2.442	2.824	13.55	5.55
34	“ “ “ “ Hull.....	2.717	2.823	3.75	1.39
35	“ “ “ “.....	2.693	2.825	4.69	1.73
36	“ “ “ “.....	2.598	2.891	10.12	3.89
37	Calcaire. Tertiaire. Caen, France.....	1.859	2.637	29.49	15.85
38	“ “ “ “.....	1.860	2.644	26.93	14.48
39	“ “ “ “.....	1.839	2.611	29.54	16.05

Toutes les roches du tableau précédent, à l'exception de six, appartiennent aux formations siluriennes du Canada. Les Nos. 12, 13 et 14 sont des échantillons de beau grès siliceux d'Ohio employé dans la construction de la nouvelle Banque de Molson ; les Nos. 37,

Pierres à bâtir.



38 et 39 sont des échantillons de calcaire mou et blanc importé de France et employé dans la construction de la nouvelle cathédrale anglaise de Montréal. On verra que l'un peut absorber près des trois dixièmes et l'autre plus des deux dixièmes de son volume d'eau ; or cette propriété ne manquera pas de nuire à la durée de ces pierres, surtout dans un climat aussi rigoureux que celui du Canada. Comme contraste, je ferai observer que les calcaires granulaires Nos. 22, 23 et 24 qui sont ceux de Montréal et de Deschambault et qu'on emploie dans la construction, à Montréal et à Québec, absorbent moins de deux centièmes, et le grès de sillery également employé à Québec moins de trois centièmes de son volume d'eau. Je me propose de continuer ces recherches et de les étendre à diverses roches cristallines et métamorphiques. Il serait important de déterminer la force comparative de ces roches par leur résistance à un appareil de broyage.

#### DE LA TOURBE ET DE SES APPLICATIONS.

Exploitation  
de la tourbe.

Depuis plus de vingt ans, la commission géologique a attiré l'attention sur les usages de la tourbe et sur l'existence de vastes dépôts de cette matière dans la province. Dans le rapport annuel de 1845-6, p. 96, et dans celui de 1849-50, pages 97-99, on a donné des renseignements sur son emploi dans d'autres pays pour produire la vapeur, et pour fondre ou manufacturer le fer. Plus tard, dans le rapport de 1853-56, pages 425-426, on a consigné des chiffres relatifs à la consommation de tourbe en France et enfin, dans le rapport général de 1863, la question de la préparation et de l'application de la tourbe a été discutée au long, pp. 823-828.

On a aussi exposé les diverses méthodes proposées pour sécher la tourbe et la réduire à une forme compacte, et on a fait voir que la grande difficulté à surmonter provenait de ce que c'est un corps éminemment spongieux et élastique. Il retient une grande quantité d'eau et n'est pas facile à réduire en une masse solide ; de plus si on le comprime, lorsqu'il est humide, il se dilate en séchant. Divers expédients ont été proposés pour pulvériser et consolider par la pression la tourbe préalablement séchée, mais ils sont tous d'une application plus ou moins difficile et coûteuse. Toutefois, on a trouvé que par la comminution de la tourbe fibreuse, ou sa réduction en pulpe, la contraction spontanée de la masse en séchant suffit, sans aucune compression, pour lui donner la solidité et la densité requises, et en faire un bon combustible. Mais pour cette opération il faut transporter la tourbe à la fabrique, alors que la tourbe est saturée d'eau, puis distribuer la pulpe sur une grande surface pour la faire sécher.

M. James Hodges, l'éminent ingénieur anglais, a néanmoins conçu l'heureuse idée d'une fabrique de tourbe qui flotte sur une fondrière, y coupe son chenal, extrait et pulpe la tourbe et finalement l'étend pour sécher, le tout sans l'aide de travail manuel. Ce problème, après trois ans d'essais, a été résolu, et plusieurs personnes ont pu voir, l'an dernier, la machine fonctionnant à Bulstrode, sur le chemin de fer de Trois-Rivières et d'Arthabaska. Comme les résultats de cette invention prendront nécessairement une grande importance, je donnerai ici une courte description de l'appareil de M. Hodges extraite d'une brochure publiée par lui-même sur ce sujet.

Plan de M.  
Hodges.

“Après avoir choisi une vaste tourbière profonde de huit à douze pieds, ou davantage, la première chose à faire est de tracer, à quelque distance des bords, une ligne de contour sur une étendue de plusieurs milles. Le long de cette ligne, on déblaie un espace large d'environ dix-neuf pieds où l'on enlève toute la mousse ou gazon ; le long de cet espace, on en déblaie et assèche un autre large de quatre-vingt-dix pieds pour recevoir la tourbe pulpée.”

“A l'une des extrémités de la ligne de contour sus-mentionnée, on construit et lance, dans un trou creusé à cet effet dans la tourbière, une barge ou bac de quatre-vingts pieds de long sur seize de travers et six de profondeur. Cette barge ou bac devra contenir tout le matériel nécessaire pour la fabrication de la tourbe. A l'une des extrémités de la barge, on place deux grandes tarières à vis de onze pieds de diamètre qui, une fois munies des engrenages et essieux nécessaires, sont mises en mouvement par une machine à vapeur placée à l'arrière de l'embarcation. Ces tarières ou excavateurs à vis forent la tourbe exactement de la même façon qu'une tarière ordinaire fore le bois ; à mesure que le forage s'opère, on fait avancer l'embarcation qui forme un canal large de dix-neuf pieds environ et de quatre à six pieds de profondeur, dans lequel flotte la barge chargée de tout le matériel ; l'eau de la tourbe contigue remplit le canal à mesure qu'il est coupé ; la barge se meut ordinairement à raison de quinze pieds par heure. Un ingénieur habile doit déterminer et tracer le niveau du canal et régler son approvisionnement d'eau, deux opérations desquelles dépend, en grande partie, tout le succès de cette méthode.”

Barge.

Canal.

“La tourbe coupée et enlevée par les tarières est déposée dans le lac et jetée, au moyen d'un élévateur, dans une sorte de trémie. Elle passe alors dans une machine qui enlève toutes les racines et morceaux de bois et détruit les fibres, réduisant la tourbe en une pulpe molle et homogène semblable à du mortier bien battu. Elle passe ensuite dans un long canal, ou distributeur, qui s'étend à angle droit audessus de la barge et répand la pulpe, sur l'espace déblayé

Pulpe.

le long du canal,—en une nappe mince, épaisse seulement de neuf pouces environ et large de quatre-vingt-dix pieds.”

“Après que la couche de pulpe a été exposée pendant une couple de jours,—ou même moins dans les temps chauds,—elle se consolide puis commence à montrer des crevasses. Sitôt qu'on aperçoit ces dernières, la couche de pulpe est divisée en sections transversales espacées de six pouces. Cette opération est faite par deux hommes au moyen d'une corde à laquelle est attachée une tringle de bois sur laquelle sont fixés six couteaux courbés espacés de six pouces. Avec un peu de pratique, les deux hommes exécutent ce travail avec une grande précision. Quelques jours plus tard, la pulpe est devenue assez dure pour porter un homme marchant sur des planches jetées sur la surface. On divise alors la couche en sections longitudinales larges de dix-huit pouces ; ces sections sont faites au moyen d'une plaque circulaire de fer que l'on pousse en avant et qui coupe comme une scie ronde ; la pulpe est ainsi séparée de la surface sur laquelle elle repose. En faisant ces dernières sections, il faut prendre bien soin d'arriver jusqu'au-dessous de la couche de tourbe, afin qu'en cas de pluie, l'eau puisse filtrer librement dans le canal. Quinze jours plus tard, le retrait de la couche de tourbe ouvre les tranchées qui y ont été faites, et elle présente alors l'aspect d'un immense parquet couvert de briques de dix-huit pouces de long sur six pouces de large. Quand ces briques sont assez dures, on les enlève et les tasse pour les sécher davantage.”

“Dans la fabrication du charbon de tourbe, il faut beaucoup d'expérience et si l'on néglige les détails, même les moins importants en apparence, on s'expose à des pertes considérables. Pour faire le canal, dans de bonnes conditions, il suffit d'enlever six pouces de gazon ainsi que toutes les racines d'arbres qui croissent dans la tourbière ; comme les racines de ces arbres nains n'atteignent qu'une très-petite profondeur, c'est une opération facile.”

“La préparation des couches de pulpe demande beaucoup de soins, et il faut d'abord s'assurer d'une surface aussi horizontale que possible. Toutes les racines d'arbres doivent être enlevées et, pour ce faire, il est préférable de déraciner immédiatement tous les arbres, ce que deux hommes, dont l'un armé d'une hache et coupant les racines et l'autre attirant l'arbre vers la terre, peuvent faire facilement. Les longues herbes, les arbustes et la mousse sont coupés avec une petite faux et employées à combler les cavités de la surface. Il faut aussi couper des *drains* de neuf à douze pouces de profondeur et les couvrir des morceaux de gazon coupés en ouvrant le canal. Le terreau extrait de ces *drains* peut aussi servir à niveler et égaliser la surface. Dans quelques endroits où les arbustes sont très-épais, on s'est contenté de retourner le gazon, mais il vaut mieux couper des

Division.

Drains.

*drains* et laisser le gazon dans sa position naturelle. Lorsque la pulpe liquide est répandue sur cette surface, elle abat, comme la lave, tous les petits obstacles qu'elle rencontre sur son chemin."

"La pulpe ne doit pas être déposée plus près qu'à cinq pieds du canal, et, sur l'espace qui reste, on peut déposer le surplus de gazon provenant du canal, ce qui non-seulement arrêtera la pulpe mais formera un chemin de hâlage le long du canal. En arrière, à quatre-vingts pieds de cette levée, il suffira d'une double épaisseur de gazon pour arrêter la pulpe."

"Le canal et la couche de pulpe étant préparés, et la barge se trouvant prête avec le matériel, il suffit de mettre le tout en mouvement, avec une avance convenable, soit un pouce et demi pour chaque révolution des tarières, avance que l'on peut porter à trois pouces ou davantage si cela est nécessaire. En tournant, les tarières coupent continuellement des tranches de tourbe que deux hommes peuvent faire passer,—à travers la rondelle où fonctionnent les tarières,—dans un puits à l'avant de l'embarcation. Les mêmes hommes enlèvent aussi les corps étrangers tels que morceaux de bois, racines d'arbres, etc., qui peuvent se présenter. Lorsqu'on exploite une tourbière remplie de racines, il est quelquefois nécessaire de placer un homme en avant pour les enlever à mesure qu'elles arrivent près des tarières ; dans certains cas le poids d'une de ces racines est tout ce qu'un homme peut porter."

Tranches de  
tourbe.

"La tourbe déposée dans le puits en est tirée par un élévateur qui la jette dans une trémie d'où elle passe dans un appareil qui retient branches et fibres, (*stick-and-fibre-catcher*,) puis dans l'auge à pulper et de distribution, le tout sans l'emploi de main-d'œuvre. Il suffit de veiller à ce que le *stick-catcher* soit toujours libre, et parfois, lorsque la pulpe devient trop sèche, de pomper de l'eau dessus jusqu'à ce qu'on l'ait ramenée à une consistance suffisante."

Pulpe.

"Il faut niveler la pulpe avec grand soin. Un homme intelligent apprendra dans quelques jours à bien faire cette opération de laquelle dépend, en grande partie, la qualité de la *peau* de la tourbe, si essentielle non-seulement pour arrêter la pluie et empêcher les briques de craquer au soleil, mais encore pour donner à ces dernières une solidité durable."

"L'équipage de la barge est de six hommes, y compris le patron qui tient propres les coupoirs de la tarière, et fait la surveillance générale. Il faut deux hommes aux tarières, un mécanicien, un homme pour niveler la pulpe, un homme au *stick-catcher* et un homme au jet de pulpe, (*pulp-spout*)."

"Le temps nécessaire pour sécher les briques de tourbe, préparées comme il vient d'être dit, dépendra beaucoup de l'état de l'atmosphère ; mais si la couche de pulpe n'a que neuf pouces d'épaisseur,—

Empilement.

et elle ne doit jamais avoir plus,—après quinze jours on pourra faire l'opération de l'empilement ou tassement (*footing*). L'empilement est fait par des bandes d'hommes et d'enfants; un homme travaille avec trois enfants; avec un outil construit à cet effet, il sépare les briques que les enfants *tassent* par cinq : quatre briques sont inclinées les unes contre les autres, reposant sur leurs extrémités, et la cinquième est placée horizontalement sur les quatre autres. Un homme et trois enfants peuvent empiler quatre milles briques par jour. Quand les briques ont été exposées à l'action atmosphérique pendant quelques jours, on doit les *re-tasser*, c'est-à-dire les tourner, et trois enfants peuvent en tourner quatre milles dans une journée. Il ne reste plus qu'à mettre les briques en magasin lorsqu'elles sont suffisamment sèches. Dans tous les cas, le charbon de tourbe est plus solide et résiste mieux à une forte chaleur, comme celle d'une soufflerie (*blast*), s'il est enlevé du sol et séché en gros tas alors qu'il contient environ trente p. cent d'humidité. Si la tourbe sèche trop au soleil, elle se brise et la perte qui en résulte est considérable."

Effets de la gelée.

" Dans un climat comme celui de l'Amérique du Nord où la saison de travail est très-courte, on ne doit pas perdre de temps et, sitôt la fonte des neiges, la machine doit être mise en opération et fonctionner sans interruption, nuit et jour, jusqu'à deux ou trois semaines avant l'époque des premiers froids. L'effet de la gelée sur la tourbe non recueillie et mise à l'abri,—qu'elle soit fabriquée ou à l'état naturel,—est de détruire la cohésion de ses particules. Par exemple, les briques de tourbe partiellement séchées et qui viennent à geler, sont toujours du même volume qu'avant d'avoir été attaquées par le froid. En séchant elles ne diminueront pas et ne deviendront pas plus dures; elles absorbent très-facilement l'humidité, mais ne s'en débarrassent qu'avec le temps. Lorsque le charbon de tourbe a gelé, il est presque impossible de le faire sécher si ce n'est en l'abritant avec soin; et si au moment de la gelée, il est humide, il ne vaut guères mieux, comme combustible, que la tourbe à l'état naturel. La tourbe gelée, puis séchée, pulvérisée et comprimée peut faire un très-bon combustible pour des usages domestiques, mais elle ne soutiendra pas une forte chaleur, comme celle d'une soufflerie, et par conséquent n'est pas d'un bon usage dans les machines à vapeur ni dans les usines en général."

Effet du drainage.

" A l'état naturel, la tourbe est efficacement protégée contre le froid par sa couverture de mousse et d'eau, mais sitôt que cette enveloppe est enlevée, la gelée y pénètre à de grandes profondeurs et détruit ses propriétés cohésives qu'on ne pourra jamais lui rendre en pulplant. Il est donc certain que lorsqu'on assèche une tourbière et qu'on enlève son enveloppe naturelle, la qualité de la tourbe qu'elle pourrait fournir est grandement altérée. La tourbe exposée

au soleil et partiellement séchée est affectée de la même manière par la gelée et ne durcit pas lorsqu'on la pulpe."

"Il n'est pas absolument nécessaire de mettre le charbon de tourbe sous un abri couvert. On peut l'empiler, comme en Irlande, en gros tas sur lesquels l'atmosphère n'a que peu d'effet, mais, à la longue, il souffre de l'exposition à l'air tout comme le bois, le charbon ou le coke, et les frais d'emmagasinage sont amplement compensés par la qualité supérieure des produits."

La machine de M. Hodges, avec six hommes seulement, extrait et étend à sécher, à l'état de pulpe, environ 14,000 pieds cubes de tourbe naturelle dans une journée de dix heures. Cela donne cinquante tonnes de charbon de tourbe séché à l'air, dont le prix de revient, à bord des barges, sur le canal, est de quatre-vingt-douze *cts.* la tonne. Ainsi préparée, la tourbe contient encore vingt-cinq p. cent d'eau dont la plus grande partie disparaît dans un nouvel assèchement. Elle n'absorbe l'eau que lentement : ainsi des morceaux de tourbe pesant quatre ou cinq livres ne gagnent que trois ou quatre pour cent de leur poids après deux heures d'immersion dans l'eau.

Rendement et  
frais.

Depuis quelques mois, de nombreuses expériences ont été faites sur le charbon de tourbe ; on l'a entr'autres essayé comme combustible dans les locomotives du chemin de fer Grand-Tronc, et cela avec un succès signalé. On a trouvé que la consommation de la tourbe contenant vingt-cinq p. cent d'eau était d'environ soixante-dix livres par mille pour les forts trains de marchandises, et pour les trains plus légers de voyageurs, comme on s'en est assuré pendant plusieurs semaines d'essai sur le chemin de fer d'Arthabaska, quarante livres par mille, c'est-à-dire moins d'une tonne pour cinquante milles de parcours ; d'autre part, une corde de bois pesant 3,800 livres ne suffit qu'à un parcours de quarante milles, comme on s'en est assuré par les calculs d'une année sur le chemin de fer Grand-Tronc. Une expérience subséquente, sur un train express de Montréal à Kingston, 177 milles, a montré qu'un tonneau de tourbe pesant 2240 livres et contenant vingt pour cent d'eau a été consumé dans un parcours de 50½ milles ce qui donne 44.5 livres de tourbe par mille de parcours. Avec le charbon de Pictou, sur le chemin de fer de Boston et Worcester, pendant le mois d'Août 1866, la distance moyenne parcourue a été de 59.9 milles par tonne de charbon ; cela équivaut à 37.3 livres de charbon bitumineux par mille. Pour brûler dans la boîte à feu d'une locomotive, la tourbe ne demande que peu ou point de souffle, ce qui, pour le bois ou le coke, est une source de grande dépense de vapeur. Il est probable aussi qu'en modifiant la soufflerie pour la tourbe, on économiserait une quantité considérable de ce combustible. En le brûlant, avec

Tourbe pour  
les chemins de  
fer.

le grand souffle actuel, on a observé qu'il ne se produit pas d'étincelles, en sorte que la tourbe offre une garantie contre les incendies résultant des étincelles produites dans la combustion du bois.

Chaleur spécifique.

La chaleur spécifique de la tourbe complètement sèche est, d'après le Dr. Paul, environ 660; celle du charbon est 900 et celle du carbone pur 1,000; pour la tourbe contenant vingt-cinq p. cent d'eau, elle est 495 ou, en chiffres ronds, les cinq-neuvièmes de celle du charbon. En comparant ces résultats théoriques à ceux qu'on obtient dans la pratique, il faut se rappeler que les moyens employés jusqu'à présent pour brûler le charbon sont si imparfaits qu'on n'utilise qu'un dixième de la chaleur produite dans sa combustion, et qu'avec d'autres combustibles on obtient des proportions beaucoup plus considérables. Tel est le cas pour le pétrole: la chaleur spécifique de cette substance est environ 1,200 et celle de l'anhracite 900, néanmoins, dans des expériences faites à la même chaudière, on a trouvé qu'une livre d'anhracite convertissait en vapeur 4.9 livres d'eau et qu'une livre de pétrole en vaporisait 7.8 livres au lieu de 6.5 livres comme on aurait pu le supposer d'après sa chaleur spécifique.\* Cela s'explique par le fait que le pétrole brûlant sous forme de vapeur et en contact immédiat avec les surfaces qu'on devait chauffer, une plus grande proportion de la chaleur produite se dégageait. De même, on peut supposer que la tourbe, avec son large volume de flamme, peut être brûlée dans des boîtes à feu spécialement construites, avec un souffle moindre, de manière à émettre une beaucoup plus grande quantité de chaleur que le charbon. Cela réaliserait les présvisions de M. Hodges, savoir qu'une tonne de tourbe peut produire beaucoup plus de chaleur qu'une tonne de charbon. Dans une expérience dont j'ai les notes sous les yeux, une locomotive tirant douze wagons chargés sur le chemin de fer Grand-Tronc, a consumé, dans un parcours de 44 milles, 2,240 livres de tourbe c'est-à-dire une tonne pour environ 40.3 milles, ou 55.5 livres de tourbe par mille. Dans ce trajet, il s'est évaporé 1,900 gallons d'eau. En mesurant au gallon américain, cela donnerait 6.48 livres, et au gallon impérial, 7.78 livres d'eau évaporée pour chaque livre de combustible employé.

Pétrole.

Rendement des tourbières.

Les calculs suivants relatifs au rendement possible de nos tourbières ne sont pas sans intérêt. La machine à tourbe de M. Hodges coupant, en dix heures, un canal de cent-cinquante pieds de long, dix-neuf pieds de large et profond de cinq pieds, et extrayant, durant ces dix heures, les matériaux de cinquante tonnes de tourbe séchée, il faudrait 9.782 journées pour exploiter complètement un

\* Prof. R. A. Fisher, "Report on Petroleum versus Coal," New-York, 1864.

mille carré de tourbière qui donnerait 489,100 tonnes de charbon de tourbe ou, en chiffres ronds, à peu près un demi-million de tonnes comme produit d'une couche naturelle épaisse de cinq pieds. Au moyen d'un drainage subséquent, il serait possible, dans bien des cas, d'obtenir, dans les tourbières profondes, une seconde couche égale en épaisseur à la première. Pour un pays comme le Canada, ce combustible aurait une grande valeur, et le système de M. Hodges est appelé à prendre une importance considérable dans l'industrie de la province. Les expériences sur le Grand-Tronc ont été si satisfaisantes que la compagnie a fait, pour cinq ans, un contrat pour un approvisionnement considérable de tourbe lequel, après la première année, devra être de 300 tonnes par jour.

La tourbe et son charbon pourraient probablement être employés avec profit aux usages domestiques. A Paris, le prix du charbon de tourbe, qu'on emploie en grandes quantités, est environ le même que celui du charbon de bois. A Montréal, on a dernièrement employé la tourbe au pudlage du fer, et cela avec le plus grand succès, comme on devait s'y attendre du reste après les expériences faites depuis si longtemps en Europe. M. Hodges a récemment fait une ingénieuse application de la tourbe à la fonte du fer ; il opère un mélange de minerai de fer magnétique et de tourbe en forme de briques qui, bien séchées et traitées dans une fournaise convenable, donnent du fer malléable par une seule opération, les particules de minerai se trouvant enveloppées dans une matrice qui se réduit. Ce sable ou minerai existe en abondance sur les côtes du Golfe St. Laurent, et partout où l'on pourra s'en procurer à bon marché, cette méthode d'exploitation donnera des produits avantageux. M. Hodges suggère aussi l'application de son procédé au traitement des minerais de fer spéculaire et magnétique pulvérisés artificiellement ; or les grands gîtes de ces minerais sont si abondants au Canada qu'on pourrait probablement les obtenir à bien meilleur marché que le sable de fer ; en sorte que la méthode de M. Hodges, si nous en jugeons par les premières expériences, est destinée à rendre nos tourbières d'une importance considérable dans la préparation mécanique du fer.

Tourbe dans la  
fabrication du  
fer.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-obéissant serviteur,

T. STERRY HUNT.





---

**APPENDICE :**

LISTE DES LOCALITÉS OÙ DES MINÉRAIS DE CUIVRE ONT  
ÉTÉ TROUVÉS DANS DES ROCHES DU GROUPE  
DE QUÉBEC, BAS-CANADA.

---



## APPENDICE.

La liste suivante comprend les localités des cantons et des seigneuries de l'E. où l'on a trouvé des minerais de cuivre dans les roches du groupe de Québec. Dans quelques endroits, ces minerais existent en quantités considérables ; dans d'autres, on n'a trouvé que des traces. La liste sert toutefois à indiquer, sur la carte géologique, la relation constante des minerais de cuivre à la division de Lauzon, ou intermédiaire, du groupe de Québec. Une des bandes cuprifères magnésiennes se trouve à la base de la division et l'autre à son sommet. On a expliqué à la page 5 du rapport, comment, pour plus de commodité, cette dernière bande a été représentée sur la carte comme formant la base de la division de Sillery.

Les localités sont classées, de l'E. à l'O., par cantons et seigneuries. On a ajouté, lorsqu'on a pu, le nom du propriétaire, en lettres italiques.

Rang.	Lot.		
<hr/>			
ST. ARMAND O.			St. Armand O.
	53	Pyrite de cuivre et galène en veines minces de quartz dans la dolomie. <i>H. E. Chadsey.</i>	
	52	Do. <i>J. Lagrange.</i>	
	51	Do. <i>O. Reynolds.</i>	
	43	Do. <i>L. Krans.</i>	
ST. ARMAND E.			St. Armand E.
	35	Carbonate vert dans l'argile chlorité et épidotique. <i>S. Clark.</i>	
	36	Do. <i>O. G. Kempf.</i>	
<hr/>			
SUTTON.			Sutton.
3	2 ½ n.	Sulfures jaunes et vitreux et carbonate vert, dans des schistes nacrés et chlorités. <i>Salomon Sweet.</i>	
4	5	Carbonate vert avec orthose, quartz et rutile, dans une veine coupant les schistes nacrés. <i>P. Murphy.</i>	
5	3	Sulfure bigarré. <i>J. Fadden.</i>	
6	1	Sulfure bigarré (Taches de) dans le quartz blanc.	
	5	Carbonate vert en feuillets minces dans le grès chlorité. <i>M. Fay.</i>	
10			

Sutton.	Rang.	Lot.	
	6	6	Sulfure bigarré en taches dans le quartz blanc, (dit-on.)
	7	9	Carbonate vert, recouvrant les jointures dans un gîte de minerai de fer. <i>D. Farnsworth.</i>
	8	3	Carbonate vert avec minerai de fer dans la dolomie. <i>J. F. Prentice.</i>
	4	$\frac{1}{2}$ N.	Sulfures jaunes et vitrés et carbonate vert dans les schistes chlorités et nacrés. <i>W. Bullock.</i>
	7		Sulfure bigarré dans des veines minces de quartz et dans le schiste chlorité. <i>P. Parsons.</i>
	8		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>M. Scott et autres.</i>
	10		Sulfures jaunes et vitrés dans les schistes chlorités et nacrés. — <i>Stickney.</i>
	14		Sulfure bigarré dans des veines minces de quartz, avec orthose et chlorite. <i>P. Matville.</i>
	8	16	Carbonate vert en feuillets minces dans le micaschiste gris. <i>P. Lebeau.</i>
	9	2	Carbonate vert recouvrant les jointures dans un gîte de minerai de fer.
		3	Carbonate vert avec minerai de fer dans la dolomie. <i>A. Bates.</i>
		9	Sulfure jaune en petite quantité dans un gîte de minerai de fer. <i>Oramel Stutson.</i>
	10	$\frac{1}{2}$ N. o.	Sulfures bigarrés et vitreux dans la dolomie. <i>Missisquoi Mining Company.</i>
	11	$\frac{1}{4}$ s. o.	Sulfures jaunes et vitreux et carbonate vert dans les schistes chlorités et nacrés. <i>Elisha Say.</i>
10	4		Carbonate vert uni à la pyrite de fer dans le schiste chlorité vert-sombre. <i>J. F. Prentice.</i>
	7	$\frac{1}{2}$ o.	Carbonate vert en deux couches dans les schistes nacrés. <i>Wm. Smith.</i>
	8	$\frac{1}{2}$ o.	Sulfures bigarrés et vitreux dans une couche de schiste nacré large de 1 à 4 $\frac{1}{2}$ pieds. Cette couche est généralement connue sous le nom de "Mine de Sweet." Elle est mentionnée dans le rapport général (Géol. du Canada p. 764) et décrite dans le catalogue des minéraux envoyés à l'exposition internationale de Londres en 1862, (p. 15.) Depuis cette époque, on a fait, à 60 toises de profondeur, une courte tranchée partant de cette couche et en coupant une autre qui contient du sulfure jaune. Sur cette dernière, on a creusé un puits duquel on a retiré une quantité considérable d'excellent minerai. <i>Sutton Mining Company.</i>
	8	$\frac{1}{4}$ N. E.	On trouve le même minerai dans une roche semblable, sur une autre partie du même lot. <i>Justus Smith.</i>
	10	$\frac{1}{4}$ N. o.	Sulfure jaune en petite quantité dans une couche épaisse de pyrite de fer. <i>Joseph A. Castle.</i>
	11	$\frac{1}{2}$ N.	Sulfure jaune dans une couche de 8 pouces à deux pieds de large, dans le schiste talqueux à sa jonction avec le schiste plombagineux noir. Trois puits d'essai ont été creusés sur la direction de ce gîte, l'un a 12 pieds de profondeur, et l'on a retiré de 2 à 5 p. cent de minerai. <i>North Sutton Mining Company.</i>

Rang.	Lot.		
10	11 $\frac{1}{2}$ E.	Sulfure jaune dans le quartz et le schiste chlorité.	<i>S. Marshall.</i> Sutton.
	12 $\frac{1}{2}$ O.	Sulfure jaune dans le schiste talqueux.	<i>North Sutton Mining Company.</i>
11	3 $\frac{1}{2}$ S.	Sulfure jaune en petite quantité, dans une bande de schiste de 4 $\frac{1}{2}$ pieds, fortement chargée de pyrite de fer.	<i>H. Travers.</i>
11	4	Carbonate vert avec pyrite de fer, dans du schiste chlorité arénacé.	<i>M. Mandigo.</i>
	5 $\frac{1}{2}$ S.	Sulfures bigarrés et vitreux et carbonate vert, au sommet et sur les flancs d'une colline près de l'extrémité S. du lot, avec traces sur plusieurs autres points du lot.	<i>Henry Fuller.</i>
	7 $\frac{1}{4}$ S. E.	Sulfure jaune disséminé en grains et interposé en plaques minces entre les lames des schistes chlorités mous sur largeur de quatre pieds. Suivant M. Robb, une galerie de 50 à 60 pieds, sur la direction du gîte, a fourni une quantité considérable de minerai.	<i>W. A. Shephard.</i>
	9 $\frac{1}{2}$ E.	Sulfures bigarrés et vitreux en deux gîtes, espacés de 30 pieds, dans le schiste nacré. Sur l'un des gîtes, on a creusé un puits de 60 pieds. La largeur de la bande est d'environ 5 pieds dont 3 pieds pourraient rendre 3 p. cent de cuivre.	<i>Brome Mining Company.</i>
	10 $\frac{1}{4}$ S. E.	Sulfure jaune uni à la pyrite de fer.	<i>Sarah Talman.</i>
	$\frac{1}{2}$ N.	Sulfure jaune.	<i>S. Stickney.</i>
11	11 $\frac{1}{2}$ E.	Sulfure jaune en taches dans le quartz blanc, coupant le schiste chlorité.	— <i>Draper.</i>
	11 $\frac{1}{2}$ O.	Sulfure jaune comme ci-dessus.	<i>North Sutton Mining Company.</i>
	12 $\frac{1}{2}$ O.	Sulfure jaune en petite quantité uni à une grande quantité de pyrite de fer, et accompagné de spath calcaire, manganèse et dolomie. La veine, ou gîte, a 7 pieds de large et se trouve dans le schiste nacré. Deux puits, espacés de 100 verges, ont été creusés sur la veine à des profondeurs de 14 et 19 pieds respectivement.	<i>North Sutton Mining Company.</i>

POTTON.

Potton.

5	17	Sulfure jaune dans une veine de quartz épaisse de deux à trois pouces.	
	20	Sulfure jaune avec galène dans de petites veines de quartz, dans le schiste vert et noir.	<i>R. Banfield.</i>
	21	Sulfure jaune avec galène, comme plus haut.	<i>R. Banfield.</i>
	24 $\frac{1}{2}$ E.	Sulfures jaunes et vitreux, dans de petites veines de quartz, dans le schiste chlorité.	<i>Charles Flanders.</i>
	27 $\frac{1}{4}$ N. E.	Carbonates verts en feuillets minces dans le grès vert chlorité.	<i>James Bracy.</i>
6	20	Carbonate vert en feuillets minces dans le schiste chlorité.	<i>P. McNeil.</i>
	24	Sulfure jaune en petites taches, dans le schiste chlorité, avec épidote.	<i>A. Rouse.</i>
9	28	Traces de minerai de cuivre, (dit-on).	— <i>Burbank.</i>
10	14	Sulfure jaune dans le grès ou la quartzite.	
	20*		

Rang. Lot.		
Dunham.		DUNHAM.
1	25	Sulfure jaune, en petite quantité, dans la dolomie.
	26	Sulfure jaune en petites taches, dans la dolomie.
2	23	Sulfure jaune en petites taches, avec blende, dans la dolomie. <i>C. C. Kathan.</i>
3	14	Sulfure jaune, en petite quantité, dans le schiste chlorité. <i>L. and J. Wilson.</i>
7	10	Sulfure jaune, en petite quantité, dans la dolomie. <i>J. Demara.</i>
	11	Do. do. do. <i>H. Baker.</i>
9	1	Do. do. do.
	2	Sulfure jaune en taches, avec blende dans la dolomie. <i>D. Westover.</i>
	5	Sulfure jaune en taches, dans la dolomie. <i>D. Westover.</i>
Brome.		BROME.
3	1	Carbonate vert en petites taches dans un gîte de minerai de fer. <i>Reed Sweet.</i>
	2	Carbonate vert en petites taches dans un gîte de minerai de fer.
3	6	Carbonate vert en taches dans une veine mince de quartz, dans un gîte de minerai de fer.
4	2	Sulfure jaune dans le schiste micacé et chlorité. <i>Salomon Sweet</i> ou <i>B. S. Washer.</i>
	3	Do. do. do.
	6	Carbonate vert en taches dans le schiste.
	6	Carbonate vert recouvrant les jointures dans un gîte de minerai de fer. <i>C. Kirby.</i>
5	1	Sulfure bigarré, dans le quartz, dans le schiste nacré. <i>Hiram Mann.</i>
	5 1/2	Sulfures jaunes et bigarrés dans le schiste nacré, en trois bandes variant en épaisseur de 2 à 13 pieds et qu'on suppose être des répétitions d'une même couche par ondulations. Trois puits ont été creusés à des profondeurs considérables, et l'on a retiré une grande quantité de minerai, le rendement moyen des bandes étant d'environ 3 p. cent. Des machines pour broyer et préparer le minerai ont été établies sur le lot voisin, (No. 4), où il y a un bon pouvoir d'eau, mais la mine n'est pas exploitée en ce moment. <i>Canada Copper Mining Company.</i>
6	1	Carbonate vert en pellicules dans le schiste chlorité, avec fer spéculaire. <i>N. P. Emerson.</i>
	2	Sulfure bigarré en taches. <i>E. H. Paich.</i>
	6	Sulfure bigarré dans la dolomie et sulfure jaune dans le schiste ; on a fait de nombreux travaux de recherche, mais le résultat est incertain. <i>Bedford Mining Company.</i>
	7	Sulfure jaune en taches dans la dolomie. <i>R. Williams.</i>
	6	Sulfure bigarré dans le schiste nacré sur deux parties du lot. L'épaisseur caractérisée par le minerai, sur l'une de ces parties, est d'environ 2 à 3 pieds et le rendement

Rang.	Lot.	
		en cuivre peut être d'environ 1 p. cent ; sur l'autre partie, les deux chiffres correspondants sont 5 et 1½. Brome.
12	½ o.	Sulfure jaune caractérisant une bande à la jonction du schiste nacré et du schiste chlorité. Un puits a été creusé, sur le gîte, à une profondeur de 18 pieds. C'est ce qu'on appelle "Tibbet's Hill Mine." <i>MM. Ball et Morill.</i>
8	13	Sulfure jaune en petites quantités dans le schiste chlorité, vert et mou, avec quartz blanc. <i>André Laberge.</i>
8	18	Sulfures bigarrés et vitreux se présentant en quatre bandes dans le schiste épidotique, chlorité et nacré et la dolomie sur une largeur de plusieurs verges. On a fait une excavation profonde de 12 pieds en traversant le sol et l'argile jusqu'à la roche, mais les travaux exécutés ne suffisent pas encore pour donner la valeur du gîte. <i>M. Ely</i> , de Boston, a le droit d'exploitation. <i>William Hillhouse.</i>
	19	Continuation des gîtes précédents. <i>William Hillhouse.</i>
9	20 ½ s.	Minerai de cuivre, (dit-on). <i>C. H. Jones.</i>
	20	Sulfure jaune en petite quantité, dans une veine de 6 pouces de quartz blanc, dans le schiste vert chlorité. <i>C. Doe.</i>
	21	Sulfures bigarrés, vitreux et jaunes dans les schistes et la dolomie, formant la continuation des minerais des lots 18 et 19, rang 8. <i>La Lake Mining Company</i> a le droit d'exploitation. <i>W. P. Shephard.</i>
10	8	Sulfure jaune disséminé dans deux pieds environ de schiste chlorité, borné à l'O. par de la pierre olaire impure ; le rendement est évalué à environ 1½ p. cent de cuivre. <i>George Farmer.</i>
	23	Sulfure jaune disséminé en petite quantité dans une couche de schiste chlorité large d'un pied. <i>Charles H. Jones.</i>
	24	Carbonate vert en taches dans le schiste chlorité et épidotique. <i>Charles H. Jones.</i>
	27 ¼ n.	Sulfure bigarré et carbonate vert dans le schiste chlorité et épidotique. <i>C. B. Inglis.</i>
11	16	Carbonate vert en taches dans la dolomie.
	25	Sulfure jaune en petites plaques dans le schiste chlorité vert.

## BOLTON.

Bolton.

1	1	Minerai de cuivre (dit-on).
	6	Do. do. — <i>Davis.</i>
	10 ½ s.	Do. do.
	11 ½ o.	Do. do.
2	4	Carbonate vert dans le quartz coupant le schiste chlorité.
4	1 ¼ n. o.	Sulfure bigarré et carbonate vert dans la dolomie. <i>Elijah Davis.</i>
	5	Sulfure jaune et carbonate vert en petite quantité. <i>A. Hilliker.</i>
	18	Carbonate vert en pellicules avec minerai de fer granulaire, dans la quartzite micacée,



	Rang.	Lot.	
Bolton.	5	1	Carbonate vert dans le quartz blanc coupant le schiste nacré. — <i>Roe.</i>
	28		Carbonate vert en pellicules dans le schiste calcaréo-chlorité vert.
	7	1	Carbonate vert en pellicules dans le schiste chlorité vert. <i>O. Drew.</i>
	14		On dit que des sulfures jaunes et bigarrés sont disséminés sur une largeur de cinq pieds dans le schiste chlorité vert.
	25		Sulfure jaune disséminé sur une largeur de quatre pieds dans le schiste chlorité vert. <i>John Holland.</i>
	7	26	Sulfure jaune et carbonate vert dans le schiste chlorité. Un puits d'essai a été creusé à une profondeur de 25 à 30 pieds, sur une couche de 18 pouces dans laquelle le minerai est parcimonieusement distribué. <i>Ives et autres</i> ont le droit d'exploitation. <i>John Holland.</i>
		27	Sulfure jaune dans le schiste talcoïde vert-clair, près de la serpentine. <i>Richard Holland.</i>
	8	4	Sulfure jaune disséminé en abondance dans le schiste chlorité sur une largeur de 10 pieds, avec serpentine sur le côté O. Le droit d'exploitation des mines appartient à la compagnie dite <i>Ives Mining Company</i> , et le terrain à <i>E. S. Chamberlin.</i>
		6	Sulfures jaunes et bigarrés, avec de petites masses de cuivre natif, disséminés dans une largeur de 5 pieds de schiste chlorité, avec serpentine au côté O. Un puits de 40 pieds a été creusé. Le droit d'exploitation des mines appartient à la compagnie dite <i>Ives Mining Company</i> , et le terrain à <i>J. Canfill.</i>
		8	Sulfure jaune caractérisant une largeur de 17 pieds dans le schiste chlorité dur et mou, avec serpentine au côté O. Plus de 3 pieds de la bande, près de la serpentine, sont formés de minerai de cuivre granulaire solide, et, dans le reste, des masses de pyrite de cuivre sont mêlées à de la pyrite de fer magnétique. C'est la "Mine de Huntingdon" décrite à la page 35. Le droit d'exploitation des mines appartient à la <i>Huntingdon Mining Company</i> , et le terrain est la propriété de <i>J. Dillon.</i>
		22	Sulfure jaune avec pyrite de fer dans le quartz, dans le schiste talcoïde.
	9	2	Sulfure jaune avec pyrite de fer, partiellement magnétique, disséminé en abondance dans le schiste chlorité, sur une largeur de quinze pieds, avec serpentine à l'O. Le droit d'exploitation des mines appartient à la compagnie dite <i>Ives Mining Company</i> , et le terrain à <i>D. Dingman.</i>
		3	Sulfure jaune, (dit-on).
	10	27	Traces de minerai de cuivre.
	11	3	Carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>T. Tremblé.</i>
Granby.			GRANBY.
	6	18	Minerai de cuivre, (dit-on). <i>J. N. Herrick.</i>

Rang.	Lot.		
10	17	Sulfures jaunes et vitreux, parcimonieusement disséminés dans des veines irrégulières de quartz dans le schiste rouge et vert. <i>J. D. Hungerford.</i>	Granby.
SHEFFORD.			
2	27	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux, avec quartz et spath calcaire, quatre bandes parallèles dans le schiste micacé et chlorité. Plusieurs puits d'essai ont été creusés sur les gîtes. <i>Glencoe Mining Company.</i>	Shefford.
	28	Do. do. do.	
3	24	Sulfure jaune en petite quantité dans du quartz coupant une roche feldspathique.	
	26	Carbonate vert en écailles dans le schiste chlorité. <i>A. Wood.</i>	
	27	Sulfure jaune, bigarré et vitreux dans le schiste micacé-chlorité.	
	28	Do. do. Un puits a été creusé à une profondeur de 60 pieds. <i>Waterloo Mining Company.</i>	
5	1	Carbonate vert dans le schiste nacré.	
7	27	Sulfure bigarré dans la pierre calcaire ou schiste calcaire.	
STUKLEY.			
1	6 $\frac{1}{4}$ s. E.	Sulfures jaunes et bigarrés dans le schiste micacé et chlorité et dans le calcaire dolomitique. Un puits a été creusé à une profondeur de 50 pieds et on en a retiré de bon minerai, (voir p. 34). C'est ce qu'on appelle la "Mine du Grand-Tronc." <i>S. P. Knowlton.</i>	Stukley.
	7	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux, disséminés sur une largeur de 3 pieds dans le calcaire dolomitique. <i>J. Johnston, S. G. Brook et L. Knowlton.</i>	
1	9	Sulfure bigarré. <i>Asaph A. Knowlton.</i>	
	10	Carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>A. Knowlton.</i>	
2	7 s $\frac{1}{2}$	Sulfure jaune, avec pyrite de fer, disséminé sur une largeur de 15 à 20 pieds de calcaire dolomitique ; aussi, sulfure vitreux dans le schiste micacé et chlorité. Un puits d'essai, profond de 21 pieds, a été creusé et l'on a fait d'autres travaux d'exploration. <i>William B. Lambe et Jacob Shephard.</i>	
3	4	Sulfure jaune avec galène dans le calcaire dolomitique et le schiste chlorité.	
4	2 $\frac{1}{4}$ s. E.	Sulfure vitreux et carbonate vert uni au fer spéculaire dans le schiste chlorité et épidotique. <i>Jules Ladouceur.</i>	
	2	Sulfure bigarré et vitreux. <i>N. A. Bessette.</i>	
	4	Sulfure vitreux dans la serpentine. — <i>Menard.</i>	
6	9 $\frac{1}{4}$ s. E.	Sulfure vitreux dans le grès chlorité ; le minerai est uni au quartz, au feldspath et à la chlorite et, dans une tranchée ouverte le long de la veine, on a trouvé des masses de minerai pur de 3 à 12 livres.	
	10 $\frac{1}{4}$ s. O.	Minerai et roche de la même nature, continuation des précédents. Le minerai de ces deux lots constitue la Mine Logan de laquelle on a extrait 4 à 5 tonnes de minerai qui ont rendu 20 p. cent. <i>Nicholas Gilman.</i>	

	Rang.	Lot.		
Stukley.		13	Sulfure vitreux dans le schiste chlorité. — <i>Beauregard.</i>	
	7	1	Sulfures jaunes et bigarrés, avec quartz, dans le schiste calcaire. <i>J. Bourdoinder.</i>	
		2	Carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>P. Kelpyn.</i>	
		8	Sulfures bigarrés et vitreux disséminés dans le calcaire dolomitique. <i>M.M. Lachambre, Lapierre et Renard.</i>	
		27	Sulfure bigarré, signalé par le Dr. Colby. <i>Charles Colby.</i>	
		8	2	Carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>P. Kelpyn.</i>
		8	7	Sulfure vitreux dans deux bandes parallèles de dolomie respectivement épaisses de 23 et 36 pieds et séparées par 175 verges environ de schiste micacé et chlorité. Dans ces dolomies, le minerai est plus immédiatement uni à des veines et bandes de quartz, spath calcaire, chlorite et épidote. Des travaux d'exploration considérables ont été faits sur le lot; on a creusé un puits à soixante pieds et coupé une tranchée 12 pieds à l'O. près du fond qui n'atteint pas encore le minerai. <i>Jesse D. Robinson, et autres</i> ont le droit d'exploitation des mines et le terrain est la propriété de — <i>Ducharme.</i>
		8	½E.	Sulfure vitreux dans deux bandes parallèles de dolomie. <i>F. R. Sansoucis.</i>
		28		Sulfure jaune, dans le calcaire, mêlé à du schiste chlorité.
		9	2	Sulfures jaunes et bigarrés et carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>H. Macfarlane.</i>
			3	Indications semblables. <i>H. Macfarlane.</i>
			4	Indications semblables. <i>S. Macfarlane.</i>
			5	½O. Carbonate vert en quantité considérable dans le schiste. <i>William Solomon.</i>
			5	½E. Sulfure vitreux et carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>Thomas Solomon.</i>
			6	¼N. E. Sulfures vitreux et bigarrés dans le schiste; un puits a été creusé à la profondeur de 142 pieds. <i>Thomas Salomon.</i>
			8	Traces de sulfure vitreux sur la largeur du schiste chlorité. <i>Joseph Gauyette.</i>
		10	1	Sulfure jaune dans une gangue de quartz, dans le schiste chlorité. <i>R. Thomson.</i>
			4	¼S. Sulfure vitreux et carbonate vert avec une grande quantité de peroxyde de fer hydraté, uni au quartz, spath calcaire et feldspath, le tout encaissé dans le schiste chlorité. Quatre bandes cuprifères se trouvent sur une largeur de 80 à 90 pas. Un puits a été creusé à une profondeur de 22 pieds. <i>Jean B. Veronneau.</i>
			5	Do. do. <i>James Mitchell.</i>
			6	Do. do. <i>James Mitchell.</i>
		7	Carbonate vert dans le schiste chlorité. — <i>Beer.</i>	
		8	Do. do.	
	11	5	Carbonate vert dans le schiste chlorité et épidotique. <i>J. B. Veronneau.</i>	
		11	Sulfure bigarré dans le calcaire dolomitique. <i>Peter Gilman.</i>	

Rang. Lot.

## ORFORD.

Orford.

- A. 4 Sulfure jaune disséminé dans une couche de 4 pieds de serpentine. *J. Bonallie.*
- 8 Sulfure jaune dans la diorite diallagique près de la serpentine ; il y a 6 veines ou bandes de minerai sur une largeur de 25 pieds ; des travaux d'explorations considérables ont été faits. *MM. McCaw, Galt et autres.*
- 9
- B. 9 Sulfure jaune en petite quantité dans une roche calcaire, avec diallage.
- F. 3 Sulfure jaune disséminé dans le quartz d'une serpentine schisteuse, dans le voisinage de la diorite avec diallage. On a fait des travaux d'exploration considérables sur le gîte. *Thomas McCaw et autres.*
- 6 Sulfure jaune disséminé dans la diorite près de la serpentine. *British American Land Company.*
- 8 Sulfure jaune dans la diorite avec diallage, près de la serpentine. On a fait des travaux d'exploration considérables. Les minéraux appartiennent à *MM. Galt, Bessette et autres*, le terrain à la *veuve Benoit.*
- 12 2 Minerai de cuivre, (dit-on). — *Halley.*
- 5 Sulfure bigarré et carbonate vert dans la serpentine.
- 13 3 Sulfure bigarré uni à de l'oxyde de fer magnétique, dans une bande de 4 pieds de dolomie et de serpentine, entre la dolomie d'un côté et la serpentine de l'autre. C'est ce qu'on appelle "King mine". *Major Charles King et autres.*
- 4 Sulfure jaune disséminé dans la diorite. *Edward Burstall et autres.*
- 6 Sulfure bigarré et carbonate vert dans la serpentine.
- 14 2 Sulfure jaune dans la diorite qui forme "Carbuncle Hill."
- 3 Le minerai est disséminé dans des veines transversales et dans des bandes suivant la stratification ; l'une d'elles, plus feldspathique que les autres parties et large de 3 à 5 pieds est bien exposée sur le versant E. de la colline qui domine le Lac Brompton ; plusieurs petites ouvertures ont produit environ 12 tonnes de minerai rendant de 10 à 12 p. cent. C'est ce qu'on appelle "Carbuncle Hill mine". *Adams, Pomroy, et autres.*
- 15 2
- 3
- 18 9 Traces de sulfure jaune dans la roche quartzo-chloritée près de la serpentine. *George Bonallie.*
- 16 Sulfure vitreux et carbonate vert, en petite quantité, dans la serpentine conglomérat, composé de masses arrondies et angulaires de serpentine dans le calcaire.

## MILTON.

Milton.

- 1 11 Sulfure bigarré dans le quartz du schiste rouge.
- 12 Do. do.
- 13 Do. do.
- 2 1 Sulfure jaune et galène dans le quartz du schiste rouge.

	Rang.	Lot.	
Milton.		2	Sulfure vitreux et or (?) dans le quartz du schiste rouge.
		13	Sulfure jaunes et bigarrés avec galène, dans le schiste noir.
	3	1	Sulfure jaune. <i>T. Cross.</i>
		11	Sulfure jaune en taches, dans des couches de calcaire dolomitique rouge et de schiste rouge. <i>M. Soucier.</i>
	4	11	Sulfure bigarré dans une veine de quartz et de spath calcaire d'un pouce, dans le schiste vert et rouge.
	5	19	Sulfure jaune disséminé dans des veines de quartz blanc, épaisse de 1 à 2 pouces et coupant le schiste rouge et gris.
	7	2	Sulfure jaune dans le schiste bleu avec diorite à l'E. et schiste noir et calcaire à l'O. <i>C. Blanchette.</i>
	8	2	Sulfure jaune dans le schiste bleu avec diorite à l'E. et schiste noir et calcaire à l'O. <i>P. Tetrault.</i>
Roxton.			ROXTON.
	2	4	Sulfure jauné en petites taches dans des géodes de quartz du schiste vert. <i>F. Mauricette.</i>
	3	23	Sulfure jaune et bigarré dans le calcaire dolomitique près de la diorite. <i>M. Robb</i> prétend que le minéral est plus ou moins disséminé sur une largeur de 50 pieds du calcaire, mais il semble plus concentré à environ un pied près de la diorite. De la moitié O. du lot, appartenant à <i>Lord Aymer</i> , on a extrait, en janvier 1864, 56 tonnes de minéral rendant 3½ p. cent, 16 tonnes rendant 5 p. cent, et 2 tonnes rendant 12½ p. cent. De la moitié E., appartenant à <i>Napoléon Lafontaine</i> , 8 tonnes à 8 p. cent et 4 tonnes à 3½ p. cent.
	7	21	Sulfures jaunes et bigarrés parcimonieusement distribués dans une couche de roche calcaire d'un pied, empâtée dans le grès vert. <i>T. J. Beauchamp.</i>
		27	Sulfure jaune disséminé dans une couche de masses rocheuses très-compactes* de serpentine. <i>J. Giroux.</i>
	8	3	Sulfure jaune parcimonieusement disséminé dans la diorite. <i>F. Thibault.</i>
		26	Sulfure jaune disséminé dans la dolomie et la serpentine. <i>Alexis Brunet.</i>
		27	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique.
	9	27	Do. do. do.
		28	Sulfure jaune dans la dolomie et la serpentine. <i>Alexis Brunet.</i>
Ely.			ELY.
	1	3	Sulfure jaune en taches dans le schiste micacé.
		9	Sulfure jaune, (dit-on). <i>Pierre Gendron.</i>

\* Les opinions sont divisées relativement à l'orthographe de l'adjectif *compact*. Certains auteurs veulent qu'on écrive : *compact* au masculin et *compacte* au féminin. D'autres prétendent qu'il faut écrire *compacte* pour les deux genres. J'ai employé tantôt l'une et tantôt l'autre orthographe.—*Note du traducteur.*

Rang.	Lot.	Description
	11	Sulfures jaunes et bigarrés dans le calcaire dolomitique. <i>Ely. Lord Aylmer.</i>
	12	Sulfure jaune parcimonieusement disséminé dans le calcaire cristallin. <i>Lord Aylmer.</i>
2	9	Sulfure jaune parcimonieusement disséminé dans le calcaire cristallin. Les minéraux appartiennent à la compagnie dite <i>Ely Copper Mining Company</i> , et le terrain à <i>C. Corriveau.</i>
	10	Sulfure bigarré disséminé sur une largeur de 5 pieds de calcaire cristallin passant au schiste calcaire chlorité. Les minéraux appartiennent à la compagnie dite <i>Ely Copper Mining Company (Thomas Steers et autres)</i> ; le terrain est la propriété de <i>P. Neil.</i>
	22	Sulfure jaune disséminé en taches dans le calcaire dolomitique. <i>D. Murphy.</i>
3	6	Sulfure jaune dans le schiste nacré.
	8	Sulfure bigarré.
	12	Sulfure jaune et carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>F. Vézina.</i>
4	17	Sulfure jaune disséminé en taches dans le schiste calcaire vert.
5	7	Sulfure jaune dans le spath calcaire du schiste nacré.
11	23	Sulfure jaune parcimonieusement distribué dans le calcaire dolomitique. <i>R. Edgerton.</i>
	24	Sulfure jaune dans la dolomie, continuation du dernier.

BROMPTON.

Brompton.

9	11	Sulfure jaune disséminé en taches dans le schiste vert chlorité.
	28	Sulfure bigarré et vitreux disséminé dans plusieurs pieds de serpentine. Suivant M. Robb, le minerai se trouve dans des veines transversales et dans un gîte subordonné à la stratification. D'après lui, ce dernier a 5 pieds de large, entre des murs bien définis de serpentine, et, dans les endroits où l'on a fait des ouvertures, il offre de belles apparences. C'est ce qu'on appelle la "Mine de Brompton Gore." <i>Messrs. Robertson, Cowan et autres.</i>
	29	
10	11	Minerai de cuivre, (dit-on).
	14	Carbonate vert en écailles dans le schiste calcaréo-chlorité vert.

HATLEY.

Hatley.

1	27	Sulfure jaune uni à la pyrite de fer dans le schiste mou chlorité.
	28	C'est ce qu'on appelle "Reid Hill Mine;" voir p. 42. <i>Thomas Reid.</i>
		Sulfure jaune uni à la pyrite de fer dans le schiste chlorité.
2	27	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. — <i>Tite.</i>
	28	Sulfure jaune dans le schiste chlorité; le gîte présente les

	Rang.	Lot.	
Hatley.			mêmes caractères que celui de "Reid Hill Mine." La "Compagnie de Massavippi" a le droit d'exploitation des mines, et le terrain est la propriété de J. Woodrow.
	3	26	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. N. Emrey.
		27	Sulfure bigarré dans le schiste chlorité. J. Conner.
		27	Sulfure jaune dans une gangue de spath calcaire du schiste chlorité; deux puits d'essai ont été creusés à des profondeurs respectives de 12 et 18 pieds. Cassander Johnson.
		28 ½s.	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. Messrs. Carter et Hope.
	4	25	Carbonate vert en écailles dans le quartz blanc du micaschiste. F. Bean.
Ascot.			ASCOT.
	2	25	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. P. Gendron.
	5	17	Sulfure jaune avec pyrite de fer dans le micaschiste. Thomas McCaw et autres.
		20	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. Le Shérif Bowen.
		24	Sulfure jaune avec pyrite de fer dans les veines de quartz du schiste noir.
	6	7	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. D. Ball.
		8	Do. do. do. S. Comstock.
		10	Sulfure jaune avec pyrite de fer disséminé dans une couche d'un pied de la dolomie schisteuse. S. Mallroy.
		12	Sulfure jaune dans les veines de quartz du schiste noir. B. Padden.
		13	Sulfure vitreux dans le schiste chlorité vert. E. Warren.
		14	Do. do. do. Captain Molson.
		16	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. A. Weir.
		17	Sulfure jaune dans le calcaire magnésien. M. Beaulieu.
		20	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. F. Conners.
	7	5	Do. do. do. W. Wilson.
		11	Do. do. do. Le minerai semble se présenter en grandes plaques irrégulières parallèles entre elles et résultant probablement d'ondulations dans une ou plusieurs couches. Tel qu'on l'extrait, il peut contenir 3½ p. cent de cuivre, et l'on a préparé et envoyé sur le marché des quantités considérables de ce minerai obtenues par de simples tranchées. On a creusé deux puits, dont l'un a 60 pieds, et établi une galerie de 200 pieds. On a aussi établi des machines pour broyer et préparer le minerai. C'est ce qu'on appelle la "Mine de Clark." Elle a été exploitée par une compagnie américaine, mais les opérations sont actuellement suspendues. Le propriétaire du terrain est C. Brooks.
		11	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. —Louger.
		12	Sulfure jaune dans le schiste chlorité, disséminé sur une largeur de huit pieds dans une seule bande; il en existe d'autre sur le même lot. C'est ce qu'on appelle la "Mine de Sherbrooke." E. Clark.

Rang.	Lot,	
13		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. Les minéraux appar- Ascot. tiennent à <i>Eleazer Clark</i> , le terrain à <i>J. Doolan</i> .
14		Sulfure jaune dans le quartz du schiste micacéo-chlorité. <i>Mme. Jackson</i> .
15		Carbonate vert dans le schiste micacéo-chlorité, sur deux parties du lot.
16		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>W. C. Ritchie</i> .
15*		Sulfure jaune dans une veine de quartz d'un pied dans le schiste micacéo-chlorité; avec le cuivre, on trouve des traces d'or. <i>S. Moe</i> .
19		Sulfure jaune dans une petite veine dans la levée du chemin de fer, près de la station de <i>Sherbrooke</i> .
21		Sulfure jaune dans la pyrite de fer d'une couche d'un pied de schiste micacéo-chlorité. <i>H. Smith</i> .
8	2	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>Mme. Fisher</i> .
8	3	Sulfure jaune dans le schiste micacé et chlorité, disséminé en abondance sur une largeur variant de 3 à 12 pieds où l'on a creusé 3 puits. C'est la mine <i>Albert</i> , voir page 41. <i>W. H. A. Davies et autres</i> .
4	$\frac{1}{4}$ s. E.	Sulfure jaune avec pyrite de fer dans le schiste chlorité. La bande ainsi caractérisée a de 3 à 6 pieds de large. On peut la suivre sur un parcours de cinq-huitièmes de mille et elle rendrait probablement une grande quantité de minerai. Elle constitue la "Mine <i>Eldorado</i> " ou "Capel"; voir p. 42. <i>MM. Capel, Hunter et Pierce</i> .
4	$\frac{1}{4}$ N. E.	Sulfure jaune et pyrite de fer dans le schiste chlorité. On a obtenu des quantités considérables de minerai à la surface. C'est la "Mine <i>Victoria</i> ," voir p. 42. <i>James Wilson</i> .
6		Sulfure jaune dans le schiste chlorité <i>D. McCurdy</i> .
7		Do. do. do. — <i>Ferwell</i> .
8	$\frac{3}{10}$ .	Sulfure jaune disséminé sur une largeur de 5 pieds dans le schiste chlorité calcaire. Le gîte semble se répéter deux fois par des ondulations, et, dans l'une des bandes, on a creusé un puits de 100 pieds duquel on a extrait, ainsi que des galeries qui y sont reliées, une grande quantité de minerai dont une partie a été exportée aux E. U. et une autre partie concentrée par la fonte près de <i>Lennoxville</i> . C'est la "Mine d' <i>Ascot</i> ," (voir Géol. du Canada, p. 777.) <i>Thomas McCaw et autres</i> .
8	$\frac{1}{2}$ E	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>James Willson</i> .
9		Do. do. do. <i>W. Shores</i> .
10		Do. do. do. <i>Mme. Grace</i> .
11		Do. do. do.
12	$\frac{1}{10}$ .	Do. do. do. <i>J. McGee</i> .
13	$\frac{1}{2}$ N.	Sulfure jaune dans le calcaire magnésien. <i>R. D. Makill</i> .
13	$\frac{1}{2}$ s.	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>Mme. Parks</i> .

\* C'est par erreur que, dans le rapport général, on a donné à ce lot le No. 17 au lieu du No. 15, (Géol. du Canada, p. 777.)



Ascot.	Rang.	Lot.	
	14		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. Plusieurs grandes ouvertures offrent de belles apparences. "Mine de Short." <i>J. Short.</i>
	9	3	Sulfure jaune dans le schiste chlorité, dans plusieurs bandes variant en épaisseur de 3 à 12 pieds et abondant en minerai dont on a expédié une grande quantité sur le marché; 5 puits ont été creusés à des profondeurs considérables, et dans l'un deux on a trouvé de petites masses de cuivre natif. C'est la "Mine du Bas-Canada;" voir p. 41. <i>Colby, Morrill et autres.</i>
	4	½0.	Sulfure jaune dans le schiste micacéo-chlorité, dans une quantité de bandes d'un pied environ chacune et qui sont probablement des répétitions à la suite d'ondulations. On a fait des travaux d'exploration considérables; voir p. 42. <i>Galt, McCaw et autres.</i>
	6	¼N. E.	Sulfure jaune avec une quantité considérable de pyrite de fer dans une couche de 2 à 3 pieds de schiste chlorité. On a creusé un puits à environ 240 pieds et des galeries de près de 300 pieds ont été établies. C'est la "Mine de Marrington." (Voir p. 43.) <i>Lord Aylmer et autres.</i>
	7	¾0.	Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>George Johnson.</i>
	7	½E.	Do. do. do. <i>W. Hepburn.</i>
	9	8	Do. do. do. <i>J. Whallen.</i>
		8	½E. Do. do. do. "Mine de Hill" <i>J. Whaland.</i>
	9		Sulfure jaune dans le calcaire magnésien; <i>J. Willsey.</i>
	10		Sulfure jaune dans le schiste micacé et chlorité disséminé, avec pyrite de fer, sur une largeur de 3 pieds. C'est la Mine du Belvédère." (Voir Géol. Canada pp. 776-777.) <i>Eléazar Clark.</i>
	11		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. "Mine de Magog." <i>J. Cillies.</i>
	13		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>R. Goff.</i>
10	5		Do. do. do. <i>W. Cochair.</i>
11	1		Sulfures jaunes et bigarrés avec pyrite de fer dans le schiste vert chlorité. <i>Wm. Peck.</i>
	3		Sulfure jaune avec pyrite de fer dans le quartz et le spath calcaire du schiste micacé et chlorité, belle apparence de minerai. "Mine de Griffith" p. 43. Les minéraux appartiennent à <i>J. Griffith</i> , et le terrain à <i>J. W. Bean.</i>
	4		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. Les minéraux appartiennent à <i>A. G. Woodward</i> , et le terrain à <i>L. Bean.</i>
	5		Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>J. True.</i>

Upton.

UPTON.

20	14	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique.
	49	Sulfure jaune disséminé dans 3½ pieds d'une grande bande dolomitique, rendant de 10 à 15 quintaux, par toise, de minerai produisant 10 p. cent. C'est la "Mine de Bissonnette," (voir Géol. du Canada, p. 756.) Les

Rang. Lot.

minéraux appartiennent au *juge Drummond et autres*, Upton.  
et le terrain à — *Bissonnette*.

51 Sulfure jaune disséminé sur une largeur de 20 pieds dans la même bande de dolomie. Environ 40 tonnes de minerai rendant 12½ p. cent ont été obtenues de tranchées. C'est la "Mine du Prince de Galles." (Voir Géol. du Canada, pp. 755-756.)

21 49 Sulfure jaune dans une dolomie semblable à celle de la Mine de Bissonnette. De tranchées ouvertes sur les lots 49 des deux rangs, on a extrait 12 tonnes de minerai rendant 20 p. cent et 8 tonnes de minerai rendant 14 p. cent. *Col. MacDougall*.

50 Sulfure jaune dans la dolomie. Sur le lot 51, deux puits ont été creusés aux profondeurs respectives de 42 et 25 pieds et on en a retiré des quantités considérables de minerai. Sur le lot 50, la galène est unie au minerai de cuivre. C'est la "Mine d'Upton."

ACTON.

Acton.

3 31 Sulfures bigarrés et vitreux dans la dolomie. Des travaux d'exploration considérables ont été faits par MM. Wright, Robinson et autres. *Succession de J. Boston*.

3 32 Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux dans des masses énormes (dont quelques-unes atteignent une largeur de 60 pieds) subordonnées à la stratification dans le calcaire et le chert conglomérat, la diorite et le schiste. De trois de ces masses on a extrait 16,000 tonnes de minerai rendant 12 p. cent, qu'on a préparées et expédiées sur le marché; il reste de plus, sur la mine, une grande quantité de minerai plus pauvre. C'est la mine bien connue d'Acton. (Voir Géol. du Canada, pp. 756, 757.) Elle a été successivement exploitée par Sleeper, Pope et Clark, Davies et Dunkin. A première vue, les masses semblent épuisées et l'on a fait que peu ou point de travaux d'exploration pour en découvrir d'autres. Actuellement, les minerais et le terrain appartiennent à *J. P. Lee et autres*.

4 31 On dit avoir trouvé du minerai de cuivre. C'est la "Mine de Vale," sur laquelle on a creusé plusieurs puits dans un terrain stérile.

31 Sulfure bigarré dans le calcaire dolomitique.

5 32 Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. *C. Gauthier*.

6 28 Do do *Jesse D. Robinson*.

29 Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. "Mine du Cheval Blanc." *Thomas McCaw et autres*.

30 Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. — *Grenier*.

7 29 Do do *Jesse D. Robinson*.

37 Sulfure jaune en taches dans la dolomie.

38 Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie.

8 26 Carbonate vert dans le schiste noir. — *Girouard*.

27 Sulfure jaune et bigarré dans la dolomie. — *Turgeon*.

Rang.		Lot.		
				GRANTHAM.
		28		Sulfure jaune et bigarré dans la dolomie.
				GRANTHAM.
Grantham.	2	4		Sulfure jaune dans la diorite.
		5		Do do.
				WICKHAM.
		9	3	Sulfure bigarré dans le calcaire conglomérat.
		14		Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie "C'est la Mine de Toomey," dans laquelle les travaux ont été bornés à des tranchées latérales, ( <i>costeening</i> ).
		17		Sulfure jaune dans la dolomie.
		18		Do do.
		19		Do do.
10	13			Do do.
		14		Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. Le minerai se trouve en nœuds dans les roches et dans des veines composées de quartz et de spath calcaire. Un puits de 30 pieds a produit 12½ tonnes de minerai rendant 12 p. cent. C'est la "Mine de Wickham." <i>Pomroy, Adams &amp; Cie.</i>
		15		Sulfure bigarré dans le spath calcaire de la dolomie.
		19		Sulfure jaune dans la dolomie.
12	13			Do do.
		26		Do do.
				DURHAM.
		3	9	Sulfure jaune disséminé dans des veines de quartz, coupant le schiste vert talcoïde. — <i>Richmond.</i>
	4	9	¼ N. E.	Sulfure bigarré dans le quartz, à la surface, et carbonate vert dans le schiste chlorité d'un banc d'alluvion de 60 pieds. — <i>Richmond.</i>
		9	½ S. O.	Sulfures jaunes et bigarrés unis au quartz, au spath calcaire, à la chlorite et la stéatite ou schiste talqueux, le schiste noir se trouvant 50 verges au S. E.. Un puits creusé à une profondeur de 40 pieds a donné de bons échantillons de minerai. — <i>Rix.</i>
	5	9		Sulfure jaune avec quartz et chlorite.
	6	6		Do do.
		7		Do do.
		8		Do do.
		9		Sulfure jaune avec quartz, spath calcaire, chlorite et stéatite, dans des veines, dont l'une a deux pieds, coupant le schiste nacré dans lequel on a creusé un puits à une profondeur de 64 pieds. <i>Le Juge Monk et le Colonel Ermatinger.</i>
		18		Sulfure jaune avec quartz dans la chlorite.
		23		Sulfure jaune dans la dolomie.
7	5			Carbonate vert dans le schiste pourpré. — <i>Préfontaine.</i>
7				Sulfure jaune avec quartz et chlorite.

Rang.	Lot.		
	11	Sulfure bigarré dans le schiste pourpré.	Durham.
	21	Sulfure jaune dans la dolomie.	
	21	Sulfure jaune dans des veines de spath calcaire coupant le calcaire dolomitique. Des puits d'essai ont été creusés dans trois veines, variant de 3 à 12 pouces, et à diverses profondeurs dans le calcaire, la plus grande étant de 84 pieds ; ces puits ont abouti dans le schiste noir où l'on a perdu les traces du minerai de cuivre. Des différents puits et galeries on a obtenu 10 tonnes de minerai rendant 5 p. cent, 110 tonnes 3 p. cent, et 300 tonnes 1 p. cent. C'est la Mine de Durham, (Géol. du Canada, p. 761). <i>Pomroy, Adams &amp; Cie.</i>	
	21	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique.	
8	7	Minerai de cuivre, (dit-on). <i>Webber Cross.</i>	
10	17	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique. — <i>Préfontaine.</i>	

## MELBOURNE.

Melbourne.

1	2	Sulfure vitreux dans le schiste chlorité. <i>James et William Halley et D. Parke.</i>	
	4	Minerai de cuivre, (dit-on).	
	5	Sulfure vitreux dans le schiste chlorité. <i>Patrick Fahey.</i>	
	8	Sulfure jaune uni à la pyrite de fer en gros cubes, avec fer magnétique et spéculaire, dans une gangue de quartz et de spath calcaire mêlés de schiste à la direction de laquelle ils sont parallèles, mais coupent verticalement les strates qui sont composées de quartzite d'un côté et de schiste talqueux de l'autre. Le minerai de cuivre est contenu dans quatre bandes sur une largeur de 8 pieds, et on peut le suivre sur un parcours de 450 verges. Des travaux de recherches assez considérables ont été faits dans les excavations et puits d'essai. Les minéraux appartiennent au <i>Dr. A. Bowers</i> , et le terrain à <i>G. D. Saxton.</i>	
1	8		
	2	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste chlorité. C'est la "Mine de Ryan Hill." Les minéraux appartiennent à <i>Thomas Frizzell et George Doudall.</i>	
	3	Sulfures vitreux et carbonate vert dans le schiste chlorité. <i>Michael Barrett.</i>	
	6	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste nacré et le quartz. Sur 200 pieds en traversant les strates, il y a plusieurs bandes étroites de minerai. On a creusé un puits. C'est la "Mine de Cold Spring." <i>Thomas Mackie &amp; Cie.</i>	
3	2	Sulfure vitreux dans le schiste chlorité vert foncé.	
	2	Sulfure bigarré et carbonate vert dans une gangue épido- tique du schiste chlorité. <i>Thomas Frizzell.</i>	
	3	Sulfures jaunes et vitreux en petite quantité, unis au fer spéculaire dans une gangue de quartz, feldspath et chlorité dans le schiste chlorité. <i>Thomas Tait.</i>	
	6	Traces de sulfures jaunes et vitreux, entre la dolomie et le schiste chlorité. <i>Cold-spring Mining Co.</i>	
21			

	Rang.	Lot.	
Melbourne.		7	Traces de sulfures jaunes et vitreux dans le micaschiste entre la quartzite et la magnésite. <i>Cold-spring Mining Co.</i>
		4	2 Sulfures bigarrés et vitreux dans une gangue de quartz, spath calcaire et feldspath dans huit couches du schiste chlorité, variant en largeur de 1½ à 5 pieds; un puits a été creusé sur l'une d'elles, large d'environ 2 pieds, à une profondeur de 100 pieds et l'on y a trouvé des nœuds de riche minéral irrégulièrement distribué. C'est la "Mine de Balrath." <i>Lord Aylmer et autres.</i>
			3 Traces de sulfures jaunes et vitreux, dans une gangue de quartz, feldspath et chlorite, dans le schiste chlorité. <i>Robert Frazer, Clark &amp; Cie.</i>
		5	2 Sulfure vitreux et carbonate vert dans le schiste nacré. — <i>Maine.</i>
		6	2 Minéral de cuivre, (dit-on.)
			3 Carbonate vert.
		7	1 Sulfure jaune dans le schiste chlorité. <i>E. Randall.</i>
			3 Carbonate vert.
			5 Sulfure vitreux et carbonate vert dans le schiste chlorité grossier.
		8	5 Minéral de cuivre, (dit-on.)
Wendover.			WENDOVER.
	1	1	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux dans des crevasses et veines, dans 6 bandes de minéral ou davantage, sur une largeur de 300 pieds dans la diorite. Plusieurs petites excavations ont été faites sur ces veines et on a retiré de bons échantillons de minéral.
	2	2	Sulfures jaunes et bigarrés dans la diorite. <i>George Gariépy.</i>
Simpson.			SIMPSON.
	1	1	Sulfures bigarrés et vitreux dans la diorite.
	2	1	Do do
Kingsey.			KINGSBY.
	1	3	Sulfure jaunes dans le quartz blanc coupant le schiste vert.
		4	Sulfures jaune en taches dans une couche d'un pied de quartzite.
		5	Carbonate vert dans de petites veines de quartz, coupant le schiste chlorité, dans un endroit et sur un autre carbonate vert dans le schiste rouge. <i>Kingsey Slate Co.</i>
	3	2	Carbonate vert disséminé dans 5 pieds de schiste vert entre la dolomie et le schiste rouge.
		3	Sulfure jaune dans le quartz blanc du schiste.
		4	Sulfure jaune disséminé en taches dans une couche d'un pied de quartz blanc et de chlorite, dans le schiste rouge. <i>Thomas Skerry.</i>
	4	3	Sulfure jaune dans une couche ou veine de 4 pieds de quartz blanc et de chlorite, dans le schiste rouge, rendant environ ½ p. cent de cuivre. <i>Thomas Skerry.</i>

Rang.	Lot.		
	3	Sulfure bigarré et carbonate vert dans la dolomie et dans 18 pouces de schiste le long de la dolomie. Les minéraux appartiennent à <i>Gardner Stevens</i> , et le terrain à <i>John Trenholme</i> .	Kingsey.
	4	Sulfure jaune dans le quartz blanc du schiste.	
8	8	Carbonate vert en pellicules dans le schiste vert. <i>Robert Robertson</i> .	
9	9	Do. do. do. — <i>Le Têtu</i> .	
10	3	Sulfure jaune et carbonate vert dans une couche d'un pied de calcaire rose, avec spath calcaire et chlorite. <i>Alex. Cassidy</i> .	
CLEVELAND.			
	23	Carbonate vert en taches dans le schiste chlorité et épido- tique. <i>S. M. Dennison</i> .	Cleveland.
9	11	Do. do. do.	
	27	Sulfures bigarrés et vitreux, avec carbonate bleu, dans une gangue de quartz blanc, feldspath rougeâtre et chlorite, sur une largeur de 18 pouces, dans le schiste chlorité. <i>T. Gilchrist</i> .	
10	24	Sulfures bigarrés et vitreux dans différentes veines ou couches, larges de 1 à 3 pieds, de quartz, feldspath et chlorite dans le schiste chlorité. <i>James Gould</i> .	
	25	Minerai de cuivre, (dit-on.) <i>James Gould</i> .	
	28	Carbonate vert en taches dans le schiste chlorité et épido- tique. <i>S. Wintle et J. Bailly</i> .	
11	19	Sulfure bigarré dans une gangue de quartz blanc, feldspath rouge et chlorite dans le schiste chlorité.	
	23 ½ s. o.	Sulfure bigarré dans le quartz, le feldspath et la chlorite, dans le schiste chlorité. — <i>Lamprey</i> .	
11	23 ½ s. E.	Sulfure jaune dans le quartz, le feldspath et la chlorite, dans le schiste chlorité; on a creusé un puits de 30 pieds: duquel on a retiré une petite quantité de minerai. — <i>Clarke</i> .	
	24	Sulfure jaune dans le schiste chlorité et épido- tique. <i>James Gould</i> .	
	24 ½ N. E.	Do do. <i>E. Cocklin</i> .	
	25	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste chlorité. On a creusé un puits de 30 pieds. Cette localité semble se trouver sur la continuation de la "Mine de St. François." — <i>Clarke</i> .	
12	21	Minerai de cuivre, (dit-on.)	
	22	Sulfure bigarré dans le quartz, avec feldspath et chlorite, dans le schiste chlorité. <i>W. Jackson et R. Taylor</i> .	
	25	Carbonates vert et bleu, avec sulfures jaunes bigarrés et vitreux, et un peu de cuivre natif, dans un filon large de 3 pieds. C'est la "Mine de St. François." On a creusé un puits à 195 pieds et l'on a introduit dans le filon 513 pieds de niveaux et gradins ( <i>rises</i> ); on a expédié beaucoup de minerai sur le marché, (voir pp.	

	Rang.	Lot.	
Cleveland.			38, 39.) Les minéraux appartiennent à <i>Thos. Mackie et autres</i> , et le terrain à <i>J. Haddock</i> .
	13	21	Sulfures bigarrés et vitreux dans une gangue de quartz, feldspath et chlorite, large de 1 pied, dans le schiste chlorité. <i>R. McLaughlin</i> .
		22	Minerai de cuivre, (dit-on). <i>Mme. Gilpin</i> .
		23	Sulfure bigarré et vitreux dans une gangue de quartz blanc, feldspath rougeâtre et chlorite, sur une largeur de 1 pied, dans le schiste chlorité. <i>H. Barker</i> .
	24	½ s. E.	Sulfures bigarrés et vitreux dans le quartz blanc, le feldspath rouge et la chlorite, dans le schiste chlorité, sur deux points du lot. <i>J. Boucher</i> .
		25	Sulfures bigarrés et vitreux dans le quartz, le feldspath et la chlorite, dans le schiste chlorité. <i>James Smillie</i> .
	26	½ s. O.	Sulfures bigarrés et vitreux dans le quartz blanc, le feldspath rougeâtre et la chlorite, sur une largeur de 1 pied, dans le schiste chlorité. C'est la "Mine de Jackson." On a creusé un puits de 20 pieds. (Géol. du Canada, p. 767.) <i>Griffith, Clarke et autres</i> .
	14	5	Sulfure jaune en taches et nodules, avec galène, dans une bande contenant du quartz et du spath calcaire, sur une largeur de 12 à 15 pieds du schiste noir silurien supérieur avec serpentine du silurien inférieur tout près au N. O. <i>Thomas Steel</i> .
		21	Carbonate vert en taches dans une couche de minerai de fer dans le calcaire dolomitique.
		22	Sulfure bigarré et vitreux dans le quartz, le feldspath et la chlorite, sur divers points, dans des bandes de 6 pouces à 4 pieds de large dans le schiste chlorité. <i>H. P. Wells</i> .
		22	Sulfure bigarré et vitreux dans le quartz blanc, le feldspath rougeâtre et la chlorite, sur une largeur de 1 pied dans le schiste chlorité.
		23	Sulfures bigarrés et vitreux dans le quartz, le feldspath et la chlorite, sur une largeur de 9 pouces dans le schiste chlorité. <i>W. Wales</i> .
	14	26	Sulfure bigarré et vitreux dans le quartz, le feldspath et la chlorite, dans le schiste chlorité. <i>G. Scott</i> .
		28	Carbonate vert en écailles dans le schiste chlorité. <i>J. Trenholme</i> .
			WINDSOR.
Windsor.	8	15	Sulfure jaune et carbonate vert dans 6 pieds de quartz du calcaire gris, suivant la direction des couches. <i>J. Knox</i> .
	12	6	Carbonate vert en taches dans la roche magnésienne, sur la levée du chemin de fer du St. Laurent et de l'Atlantique. <i>W. McCulloch</i> .
			SHIPTON.
Shipton.	2	13	Carbonate vert dans le schiste chlorité vert. <i>Pope S. Willey</i> .
	3	7	Sulfure jaune, avec pyrite de fer, disséminé sur une largeur

Rang.	Lot.		
		d'un pied de schiste chlorité se décomposant et passant au jaune sous l'action atmosphérique. <i>N. Lyons.</i>	Shipton.
5	16	Carbonate vert dans la roche à mica compacte. <i>G. Wyatt.</i>	
7	21	Sulfure bigarré et carbonate vert dans la dolomie. <i>Thomas Mackie.</i>	
8	22	Carbonate vert dans le calcaire dolomitique.	
10	11	Sulfure bigarré et carbonate vert, disséminés en petite quantité dans un gîte de quartz large de 1 à 2 pieds. <i>W. Robinson.</i>	
		HORTON.	Horton.
5	5	Sulfure jaune disséminé dans une bande de schiste de 6 pouces, entre le schiste rouge et vert, sur le bras N. E. de la Rivière Nicolet.	
		WARWICK.	Warwick.
1	11	Sulfure jaune dans le schiste gris et le calcaire contigu.	
10	9	Sulfure jaune dans des veines de 1 à 2 pouces de quartz et de spath calcaire coupant la diorite. — <i>Doucet.</i>	
		TINGWICK.	Tingwick.
4	1	On dit y avoir vu une certaine quantité de sulfure jaune.	
7	23	Sulfure jaune dans le schiste vert talqueux.	
9	14	Sulfure jaune signalé par <i>R. McClay.</i>	
	17	Sulfure vitreux et carbonate vert dans le diorite.	
	23	Carbonate vert en taches dans le schiste micacéo-chlorité.	
	26	Sulfure bigarré en taches dans un endroit, et carbonate vert sur plusieurs autres points.	
	27	Sulfure bigarré et carbonate vert.	
	28	Sulfure vitreux et carbonate vert dans le micaschiste quartzeux.	
	29	Do. do. do.	
		WOTTON.	Wotton.
1	10	Sulfure jaune dans le quartz coupant la diorite. <i>Raphaël Dorion.</i>	
2	22	Sulfure jaune et galène dans une veine de quartz du schiste chlorité. <i>W. Gerrard Ross.</i>	
3	7	Sulfure jaune et pyrite de fer dans une couche du schiste chlorité.	
5	7	Carbonate vert avec pyrite de fer.	
6	7	Do. do. do.	
7	6	Sulfure jaune en taches dans une couche d'un pied de quartzite verte avec grès calcaire rougeâtre, au côté N. <i>O. M. Adam.</i>	
	7	Carbonate vert avec pyrite de fer.	
8	1	Sulfure jaune avec pyrite de fer.	



Rang. Lot.		
Shefford.		
BULSTRODE.		
1	21	Carbonate vert en écailles, dans des crevasses du grès calcaire.
2	10	Carbonate vert dans les cavités tapissées de cristaux d'une veine de quartz dans la diorite, sur la Rivière Wolf.
Chester.		
CHESTER.		
1	9	Sulfure jaune dans le schiste chlorité quartzeux.
	10	Carbonate vert en taches dans le calcaire dolomitique rougeâtre.
	13	Sulfure jaune et bigarré disséminé dans une veine de quartz blanc du schiste chlorité. <i>Narcisse Larivière.</i>
2	9	Sulfure jaune, avec galène, disséminé dans une veine de quartz de 6 pieds.
4	9	Carbonate vert dans le schiste nacré ou chlorité. <i>James Lane.</i>
	23	Sulfures jaunes et vitreux dans une gangue de quartz et de feldspath du schiste nacré.
5	4	Minerai de cuivre, (dit-on.) <i>William Price.</i>
	6	Sulfure vitreux et carbonate vert dans le quartz du mica-schiste.
	6	Sulfure jaune et bigarré dans le schiste chlorité. <i>Jesse D. Robinson.</i>
	9	Carbonate vert dans le schiste chlorité. — <i>Ryland et James Lane.</i>
	13	Carbonate vert dans le schiste nacré et chlorité. <i>William Price et Francis Patry.</i>
6	5	Sulfures jaunes et bigarrés et carbonate vert dans une veine de quartz épaisse de 2 à 4 pieds, dans le schiste chlorité. On a creusé, à 25 pieds, un puits duquel on a extrait de riches échantillons de minerai. Les minéraux appartiennent à <i>Jesse D. Robinson et autres</i> , et le terrain est la propriété de — <i>Maccrais.</i>
8	½ s. e.	Sulfure jaune dans plusieurs veines de quartz du schiste chlorité, le schiste contenant du sulfure vitreux. Les veines se trouvent toutes sur une largeur de 170 pieds et le terrain est propice à la construction d'une galerie qui couperait toutes les veines à une profondeur de 125 pieds. La veine principale a été explorée et l'on y voit des puits sur une longueur de près d'un demi-mille; elle a produit une quantité considérable de minerai rendant, en moyenne, suivant M. C. Robb, 3 p. cent de cuivre pour la masse de la veine. C'est la "Mine Viger." <i>MM. Labrèche-Viger, Laflamme et Barsalou.</i>
8	½ x o.	Sulfures jaunes et bigarrés dans des veines lenticulaires de quartz blanc, variant en épaisseur d'un pouce à un pied dans le schiste chlorité. Le rendement des veines, en cuivre métallique, peut être de ¼ à 2 p. cent. C'est la continuation du terrain métallifère de la "Mine Viger." <i>Robert Shar.</i>

Rang.	Lot.		
	9	Sulfure bigarré et carbonate vert en taches dans le quartz du schiste chlorité. <i>Robert Shaw.</i>	Chester.
	15	Carbonate vert dans des veines de quartz dans du schiste gris. — <i>McKay.</i>	
7	7	Sulfure jaune en taches dans le micaschiste quartzeux. <i>J. Bustard.</i>	
	8	Sulfure bigarré dans des veines de quartz dans le schiste chlorité, et sulfure vitreux dans les <i>laminæ</i> du schiste.	
	24	Carbonate vert dans les veines de quartz du schiste gris. <i>Thomas R. Johnson.</i>	
8	7	Sulfure vitreux et carbonate vert dans le quartz du schiste chlorité.	
	19	Sulfure bigarré dans les veines de quartz du schiste chlorité, et sulfure vitreux dans les <i>laminæ</i> du schiste. — <i>Emerson.</i>	
9	2	Minerai de cuivre, (dit-on.)	
	5	Sulfure jaune et bigarré dans une veine de quartz blanc avec chlorite dans le schiste chlorité.	
	19	Sulfure jaune et bigarré dans les cavités tapissées de cristaux d'une bande de six pieds de schiste chlorité. — <i>Emerson.</i>	
10	11	Sulfure jaune et bigarré dans les veines de quartz du schiste chlorité.	
	19	Sulfures jaunes et vitreux et carbonate vert, avec galène et pyrite de fer, dans des veines de quartz et de spath calcaire, suivant la stratification, dans le schiste micacé et chlorité. Deux ouvertures ont été faites, l'une de 2 pieds sur une veine et l'autre de 6 pieds, aux extrémités opposées du lot. <i>Chester Mining Company.</i>	
11	10	Sulfure bigarré en taches dans le quartz du schiste chlorité.	
	11	Sulfures jaunes et bigarrés dans le quartz du schiste chlorité.	
13	6	Sulfure jaune dans le schiste chlorité quartzeux.	
17	10	Sulfure jaune et carbonate vert en taches dans le quartz du schiste chlorité.	
19	9	Sulfure jaune dans le schiste chlorité quartzeux.	
	10	Sulfure jaune dans le quartz du schiste chlorité.	
	10	Sulfure jaune dans le quartz et la chlorite du schiste chlorité.	
	11 s.	Traces de sulfure bigarré et vitreux, avec une quantité considérable de galène et pyrite de fer, dans une bande ou plaque de calcaire. Sur la longueur du lot, on a creusé plusieurs petits puits espacés d'environ 200 verges.	
	14 s.	Sulfure vitreux, (dans le schiste chlorité ?). Trois bandes parallèles de minerai se présentent sur une largeur de 20 pieds dans une tranchée ouverte. <i>H. LeMesurier.</i>	
			HAM.
			Ham.
	3	27 $\frac{1}{2}$ s. E. Sulfure jaune dans le schiste chlorité, près de la dolomie. <i>Dr. James Reid et autres.</i>	
	4	27 Sulfure jaune dans la dolomie.	
	28	Sulfures jaunes et bigarrés disséminés sur une largeur de 30 pieds de dolomie. C'est la mine connue sous le nom	

	Rang.	Lot.	
Ham.			de "Nicolet Branch Mine," (Géol. du Canada pp. 777-778), où l'on a fait des travaux d'exploration considérables. On a aussi établi des machines pour broyer et préparer le minerai. <i>R. W. Heneker et autres.</i>
	A	25	Minerai de cuivre, (dit-on.)
		26	Do. do.
		27	Do. do.
	B	28	Sulfures jaunes disséminés en petites taches dans le calcaire dolomitique.
		33	Sulfures jaunes et bigarrés sur divers points des lots dans le schiste chlorité près de la dolomie. Les principales explorations ont été faites sur la rive droite du bras de la Rivière Nicolet. <i>Pascal Guerton et autres.</i>
		34	
		35	
		36	
		47	Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. <i>L'Hon. Joseph Cauchon et autres.</i>
Ham S.			HAM S.
	1	22	Sulfure jaune disséminé en petites taches dans une gangue de quartz blanc épaisse de 2 pieds dans la serpentine impure. C'est la "Mine de cuivre de Nicolet."
	2	26	Sulfures jaunes et bigarrés dans une gangue de quartz dans la diorite, suivant la stratification. On a fait une excavation de 10 pieds. <i>MM. Russell de Québec.</i>
		27	Carbonate vert dans la roche à diallage. Sur le lot 27 du premier rang, il y a du sulfure d'antimoine et de l'antimoine natif. <i>MM. Russell de Québec.</i>
	2	2	Sulfure jaune dans le quartz de la roche schisteuse. <i>Louis Lebourgeois.</i>
Wolfestown.			WOLFESTOWN.
	7	1	Sulfure bigarré dans une gangue de quartz et de chlorite dans le schiste chlorité.
		4	Minerai de cuivre, (dit-on.)
	9	4	Sulfures jaunes et bigarrés et carbonate vert, dans le schiste chlorité, près du calcaire dolomitique. <i>P. M. Partridge.</i>
		5	Sulfures jaunes et bigarrés do. <i>P. M. Partridge.</i>
		6	Do. do. do. <i>P. M. Partridge.</i>
	10	14	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux dans une gangue de quartz blanc épaisse de 6 pieds, dans le schiste chlorité mou. <i>Dr. James Reid.</i>
	11	15	Sulfures jaunes et bigarrés dans le calcaire dolomitique.
		16	Do. do. do.
Garthby.			GARTHBY.
	1	22	Sulfure jaune avec pyrite de fer dans la serpentine calcaire. (Géol. du Canada p. 778.)
		28	Sulfures jaunes et bigarrés dans le quartz blanc.
Maddington.			MADDINGTON.
		24	Carbonate vert en écailles, dans le schiste noir interstratifié dans le schiste rouge et vert, sur la Rivière Bécancour.

Rang.	Lot.		
		SOMERSET.	Somerset.
8	14	Sulfure jaune dans le calcaire conglomérat, près de la diorite.	
	15	Do. do. do.	
		HALIFAX.	Halifax.
1	10	Carbonate vert dans la dolomie sur un point, et sulfure jaune dans le quartz blanc du schiste chlorité, sur un autre point du lot.	
3	10	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux avec carbonate vert et oxydes noir et rouge dans une gangue de quartz, spath calcaire et spath brun de 8 pouces à 3 pieds, suivant la stratification, dans le schiste chlorité qui contient du minéral de fer spéculaire et titanifère. C'est la "Mine de Halifax," (Géol. du Canada p. 767.) dans laquelle on a fait des travaux considérables, puits et galeries. On a trouvé une petite quantité d'or dans une veine de quartz coupée dans une galerie. Les minéraux appartiennent à la compagnie dite " <i>Halifax Mining Co.</i> ," et le terrain est la propriété de <i>Céleste Dubois</i> .	
	16	Sulfures jaunes et bigarrés dans le schiste nacré.	
	18	Carbonate vert dans le schiste noir.	
5	6	Carbonate vert dans le quartz blanc avec spath calcaire dans le schiste nacré.	
6	6	Carbonate vert dans le schiste chlorité et nacré.	
7	5	Sulfures jaunes et bigarrés dans le quartz blanc avec chlorite, dans le schiste chlorité. <i>Théophile Girouard</i> .	
	6	Sulfure jaune dans une veine de quartz du calcaire dolomitique. <i>Megantic Mining Company</i> .	
	9	Carbonate vert dans le quartz blanc dans le schiste chlorité et épidotique, avec magnésite granulaire.	
8	9	Sulfures jaunes et bigarrés dans la dolomie. "Black Lake mine". Voir rang 9, lot 9.	
9	4	Sulfure bigarré.	
	6	Do. do.	
	9	Sulfures jaunes et bigarrés dans le dolomie et le schiste. Sur ce lot et sur le lot 9 du rang 8, est située la mine dite "Black Lake Mine," où l'on a fait des travaux d'exploration considérables. <i>Dr. James Reid, et autres</i> .	
11	6	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>William W. Stuart</i> .	
	7	Sulfure bigarré dans le calcaire dolomitique. <i>A. G. Woodward</i> .	
	12	Carbonate vert dans le quartz blanc du schiste chlorité.	
		IRELAND.	Ireland.
1	3	Carbonate vert, dans le quartz blanc du schiste chlorité, uni à la dolomie.	
9	9	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique.	
11	4	Sulfure bigarré. — <i>Bailey</i> .	

Rang. Lot.

Inverness.

INVERNESS.

1	7	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>W. W. Stuart.</i>
2	4	Sulfure bigarré dans une veine de 2 pieds de quartz dans le schiste nacré. <i>Megantic Mining Company.</i>
	19	Carbonate vert en écailles dans des bandes de quartz coupant le micaschiste chlorité.
3	22	Carbonate vert en écailles dans des bandes de quartz coupant le schiste chlorité.
4	2	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique.
	4	Sulfures bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>Angus McKillop.</i>
6	9	Do. do. do. <i>James Steele.</i>
	14	Sulfures jaunes et bigarrés disséminés dans 3 veines de quartz variant en épaisseur de 1 à 2 pieds, suivant la stratification, dans le schiste nacré.
11	23	Carbonate vert dans le schiste dioritique sur la Rivière Bécancour.

Leeds.

LEEDS.

2	6	Sulfure bigarré. — <i>Harris.</i>
4	4	Sulfure jaune dans le calcaire dolomitique. — <i>Ewart.</i>
9	8	Carbonate vert en écailles dans le grès chlorité vert.
10	8	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux.
	9	Do do.
	10	Do do.
	11	Do do.
11	5	Sulfure jaune.
	6	Do.
	11	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux.
	12	Do do.
	12	Sulfure bigarré dans une veine de quartz de deux pieds.
	13	Sulfure jaune, bigarré et vitreux.
	20	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux. Les minéraux appartiennent à la compagnie dite " <i>Canada Mining Company.</i> "
12	10	Sulfure jaune, bigarré et vitreux.
	11	Do do.
	13	Do do.
12	18	Sulfures vitreux et bigarrés, et carbonate vert, dans des veines de quartz du schiste nacré. — <i>Ryan.</i>
13	16	Sulfures jaunes bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>English and Canadian Mining Company.</i>
	17	Sulfures jaunes bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>English and Canadian Mining Company.</i>
14	13	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux.
	14	Do do.
	15	Do do.
	15	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux, et carbonate vert dans une veine, avec quartz, spath magnésien, chlorite, stéa-

Rang.	Lot.		
		tite, fer spéculaire et un peu d'or natif, (Géol. du Canada, p. 768.) Les minéraux appartiennent à la compagnie dite <i>English and Canadian Mining Company</i> , et le terrain est la propriété de — <i>Nulbrowm</i> .	Leeds.
15	16	Sulfures, jaunes bigarrés et vitreux dans le schiste nacré. <i>English and Canadian Mining Company</i> .	
	17	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux dans neuf bandes et trois couches de schistes nacrés. C'est la "Mine de Harvey Hill," sur laquelle on a creusé plusieurs puits, et dont l'une des couches a été considérablement exploitée. Voir p. 34 et Géol. du Canada, pp. 770, 777. <i>English and Canadian Mining Company</i> .	
	18	Sulfures jaunes, bigarrés et vitreux. <i>English and Canadian mining Company</i> ,	
20	19	Do. do. <i>Canada Mining Company</i> .	
		THETFORD.	Thetford.
1	6	Carbonate vert dans le schiste vert, reposant sur le schiste noir avec cubes de pyrite de fer.	
		NELSON.	Nelson.
11	8	Sulfures jaunes et bigarrés, et carbonate vert disséminé dans la diorite sur une largeur de treize pieds.	
		BROUGHTON.	Broughton.
5	10	Sulfures, bigarrés et vitreux.	
	12	Do do.	
6	13	Do do.	
		FRAMPTON.	Frampton.
2	14	Carbonate vert dans le calcaire gris.	
Ste. Marguerite.	1 2 3	SEIGNEURIE DE ST. GILES.	Seigneurie de St. Giles.
		Sulfures bigarrés et vitreux, et carbonate vert, dans des bandes de quartz du schiste nacré. — <i>Cromwell</i> .	
		SEIGNEURIE DE STE. MARIE.	Seigneurie de Ste. Marie.
3		Sulfures jaunes et vitreux dans le carbonate vert du schiste rouge et vert, près de la dolomie ferrugineuse, sur la même ligne qu'une pointe qui se trouve un mille en amont de l'Eglise Ste. Marie.	
		SEIGNEURIE DE GASPÉ.	Seigneurie de Gaspé.
		Carbonate vert en écailles dans le schiste calcaire gris, au S. de l'église de Ste Appollinaire.	
		Sulfure jaune dans une gangue de quartz blanc et de spath	

## Rang. Lot.

Seigneurie de Gaspé.

calcaire, dans la diorite amygdaloïde ; trois-quarts de mille au N. de l'église de Ste. Appollinaire.

Seigneurie de Lauzon.

## SEIGNEURIE DE LAUZON.

Sulfure bigarré et carbonate vert en taches dans la diorite ; en aval des Moulins de Ross, sur le St. Laurent.

Cuivre natif dans le schiste rouge ; sur la Rivière Etchemin, deux milles en amont de St. Anselme.

Sulfure jaune dans le calcaire rouge ; sur la Rivière Etchemin, quatre milles en amont de son embouchure.

Sulfure jaune dans le grès calcaire ; aux *narrows* (retrécissement) de la Rivière Chaudière, environ dix milles en amont de son embouchure.

Carbonate vert dans le schiste rouge ; à St. Nicholas, sur les bords du St. Laurent, un mille en aval de l'église.

Carbonate vert dans le schiste rouge ; sur la roche qui domine le St. Laurent, un mille en amont de la Pointe-Lévis.

Seigneurie de Sillery.

## SEIGNEURIE DE SILLERY.

Sulfure jaune dans le grès et le schiste rouge, un mille en aval du Cap Rouge.

Québec.

## QUÉBEC.

Sulfure vitreux dans le calcaire conglomérat ; dans une tranchée faite pour établir l'aqueduc, Côteau Ste. Geneviève.

Seigneurie de St. Joseph.

## SEIGNEURIE DE ST. JOSEPH.

Sulfure bigarré avec quartz et chlorite dans le schiste rouge et vert, près de plaques de calcaire dolomitique rouge ; à l'O. de la Chaudière, vis-à-vis la route qui conduit à Frampton. *Joseph Tardif.*Carbonate vert en taches dans le calcaire dolomitique rouge. A l'E. de la Rivière Chaudière, environ quatre milles en amont de l'Eglise St. Joseph. — *Calway.*

Romieux.

## ROMIEUX.

Sulfure jaune ; à l'embouchure de la Rivière du Petit Capucin.

