CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. W.-A. GORDON, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE

COMMISSION GÉOLOGIQUE
W.-H. COLLINS, DIRECTEUR

Rapport sommaire, 1930

PARTIE D

(EXTRAITS)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
FEUILLE DE THETFORD (Québec) : H.-C. COOKE	1
ÉTUDES CHIMIQUES ET MINÉRALOGIQUES SUR QUELQUES CHROMITES DE LA PROVINCE DE QUÉBEC : E. POITEVIN	17
PARTIE MÉRIDIONALE DE LA FEUILLE D'OPEMISKA (Québec) : C. TOLMAN	25
PUISSANCE DES FORMATIONS ORDOVICIENNES DANS ONTARIO ET QUÉBEC : D.-C. MADDOX	55
AUTRES TRAVAUX EFFECTUÉS SUR LE TERRAIN	64
INDEX	65

(Traduit par le personnel attitré du ministère)

PETROLOGICAL SCIENCES DIVISION

OTTAWA
F. A. ACLAND
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1932

N° 2299

This document was produced by scanning the original publication.

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

PETR SCIENCES
DIVISION

Presented to the
Geological Survey of Canada
by
Dr. E. Poitevin
1956

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. W.-A. GORDON, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE

COMMISSION GÉOLOGIQUE
W.-H. COLLINS, DIRECTEUR

Rapport sommaire, 1930

PARTIE D

(EXTRAITS)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
FEUILLE DE THETFORD (Québec) : H.-C. COOKE	1
ÉTUDES CHIMIQUES ET MINÉRALOGIQUES SUR QUELQUES CHROMITES DE LA PROVINCE DE QUÉBEC : E. POITEVIN	17
PARTIE MÉRIDIONALE DE LA FEUILLE D'OPEMISKA (Québec) : C. TOLMAN	25
PUISSANCE DES FORMATIONS ORDOVICIENNES DANS ONTARIO ET QUÉBEC : D.-C. MADDOX	55
AUTRES TRAVAUX EFFECTUÉS SUR LE TERRAIN	64
INDEX	65

(Traduit par le personnel attitré du ministère)

OTTAWA
F. A. ACLAND
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1932

N° 2299

FEUILLE DE THETFORD (QUÉBEC)

Par H.-C. Cooke

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction	1
Géologie générale	2
Résumé	15

Illustrations

Figure 1. Coupes transversales de la série de Caldwell	9
2. Rapport entre les axes anticlinaux et la position des roches intrusives basiques	13

INTRODUCTION

Au printemps de 1930, l'auteur fut chargé de commencer l'examen géologique de l'étendue de la carte de Thetford, dans les cantons de l'Est de Québec, dans le but de déterminer, si possible, l'origine des gîtes d'amiante et les causes de leur localisation. Cette région forme un quadrilatère s'étendant du 71° au 71° 30′ de longitude ouest et du 46° au 46° 15′ de latitude nord. Une carte topographique de ce territoire, à l'échelle de 1 mille au pouce, avec lignes de niveau à 25 pieds d'intervalle, fut publiée en 1927 par le ministère de la Défense nationale, sous le nom de feuille de Thetford. Elle servit de base pour le présent travail.

Le district possède de nombreuses routes se dirigeant au nord-ouest et au nord-est, parallèlement à l'allure générale des vallées, et distancées de ¾ de mille à 2 milles. La grande route provinciale numéro 1, de Montréal à Québec via Sherbrooke, divise la région en deux. Le plus grand centre est Thetford-Mines, d'une population d'environ 10,000 âmes, auquel s'ajoute un certain nombre de petites villes et villages.

Le district fait partie du plateau connu sous le nom de collines Notre-Dame, un prolongement des montagnes Vertes du Vermont et des montagnes Blanches du New-Hampshire. Une partie de ce qui est connu sous le nom de chaîne Sutton occupe la moitié nord-ouest de l'étendue de la carte. Les crêtes s'orientent nord-est avec des vallées intermédiaires plutôt larges. Le niveau général des fonds des plus importantes vallées est de 1,000 à 1,200 pieds au-dessus du niveau de la mer et les plus hautes crêtes s'élèvent à plus de 2,200 pieds, de sorte que le relief maximum est d'environ 1,000 pieds. En outre des principales vallées de direction nord-est, un certain nombre de vallées assez étroites s'orientent au nord-est, lesquelles ont été érodées à peu près à la même profondeur que les vallées principales.

Les eaux de la majeure partie de la région à l'étude coulent vers le nord-ouest, par les vallées transversales déjà mentionnées, jusque dans la rivière Bécancour, qui se jette dans le Saint-Laurent vis-à-vis de Trois-Rivières. Dans la partie méridionale, toutefois, les creeks émanant des

lacs Clapham, Bolduc et à la Truite, débouchent dans la rivière Saint-François qui se prolonge au sud-ouest jusqu'à Sherbrooke avant de converger au nord-ouest jusqu'au Saint-Laurent. La partie orientale de la région est arrosée par la rivière Chaudière qui se jette dans le Saint-Laurent à quelques milles en amont de Lévis. Cette étendue est donc située au partage des eaux de ces trois grandes rivières et, de ce fait, tous les autres cours d'eau sont des petits creeks, impraticables même en canot; la plupart coulent sur des lits de drift glaciaire.

Les premières descriptions de ce district furent celles de sir William Logan dans plusieurs des premiers rapports de la Commission géologique et ultérieurement incorporées dans la "Géologie du Canada", publiée en 1863. Plus tard, au cours de 1886, 1887, 1888 et 1894, R.-W. Ells étudia de nouveau la géologie régionale des cantons de l'Est et rédigea des rapports accompagnés de cartes à l'échelle de 4 milles au pouce. L'étendue à l'étude est comprise dans deux de ces cartes. En 1907 et 1909, J.-A. Dresser fit un examen plus détaillé de la zone des roches amiantifères de la rivière Saint-François, près de Richmond, jusqu'à Broughton-Est, soit une distance de tout près de 70 milles, et porta sur la carte la répartition des diverses roches intrusives. Ses résultats firent l'objet du mémoire 22. De 1915 à 1921, Robert Harvie travailla dans le quart sud-ouest de la région et le territoire adjacent au sud, jusqu'au village de Disraëli. Le manuscrit de son rapport est conservé dans les archives; ses premiers résultats furent publiés dans un article par J.-K. Knox dans le rapport sommaire de 1916. En 1918, B.-R. MacKay dressa la carte d'une partie du bassin de la rivière Chaudière, à quelques milles seulement au nord-est de la région à l'étude et publia ses résultats dans le mémoire 127.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

La chaîne Sutton, qui occupe la moitié nord-ouest de la région, forme l'axe d'un grand anticlinal. Les roches de cette chaîne, dans les petites étendues étudiées l'été dernier, sont en grande partie des séricitoschistes fortement tordus, considérés par Ells et ses successeurs comme appartenant probablement à l'époque précambrienne. Harvie et Knox les ont appelées schistes Bennett, nom adopté dans le présent rapport. Au sud-est de ces roches existe une série de quartzites, d'ardoises grises et vertes, d'ardoises rouges et de laves basaltiques que l'on suppose de l'ère cambrienne. Elles sont beaucoup moins déformées que les schistes Bennett et, pour cette raison, on présume qu'elles recouvrent ces derniers en discordance, bien qu'on n'en possède pas encore d'autre preuve. Dans la vallée de la rivière Chaudière, à 5 milles au nord-est, MacKay a dénommé série de Caldwell une formation pétrographiquement analogue et de même position stratigraphique. Pour éviter l'emploi de plusieurs noms locaux, ce terme désignera l'étendue de la carte de Thetford jusqu'à ce qu'on ait pu établir ses véritables rapports sur le terrain. Il est probable que la série de Caldwell s'est légèrement plissée avant que ne se soit déposée la série suivante de sédiments. Ceux-ci, composés d'ardoises noires et de quartzites impurs, affleurent au sud-est de la série de Caldwell et s'étendent jusqu'à la limite sud-est de la région. MacKay a appelé la série correspondante de sédi-

ments dans la vallée de la Chaudière, la série de Beauceville, désignation que l'on conservera ici, bien que cette formation, dans la vallée de la Chaudière, diffère de celle de l'étendue de Thetford, en ce qu'elle renferme des quantités considérables de rhyolite et de tuf rhyolitique. On n'a pas rencontré de rhyolite dans la région de Thetford, mais il est possible que certains des dits quartzites impurs soient des tufs. La série de Beauceville surmonte la série de Caldwell en discordance; à sa base existe un conglomérat de peut-être 100 pieds d'épaisseur, composé de fragments d'ardoises et de quartzites de Caldwell. On suppose qu'il appartient à l'ordovicien, bien que, comme dans le cas de la série de Caldwell, on n'ait encore trouvé aucun fossile permettant de déterminer son âge de façon positive. Les séries de Caldwell et de Beauceville ont toutes deux été fortement plissées le long d'axes nord-est, de sorte que la plupart des strates plongent aujourd'hui sous des angles variant de 45 degrés à droits.

Il est impossible de recueillir de plus amples renseignements sur l'histoire géologique dans l'étendue de la carte de Thetford, mais dans la vallée de la rivière Chaudière, MacKay a rencontré des strates dévoniennes (Onondaga), renfermant de nombreux fossiles et recouvrant les couches de Beauceville avec une discordance angulaire d'environ 40 degrés. Les strates dévoniennes sont elles-mêmes extrêmement plissées et disloquées et plongent aujourd'hui sous des angles atteignant jusqu'à 40 degrés. Il est donc évident que la région a été intensivement plissée entre les époques de Beauceville et d'Onondaga et, de nouveau, presque aussi fortement, après la mise en place des strates dévoniennes.

Quelque temps après la fin des principaux mouvements de plissement, les roches ignées basiques s'introduisirent, donnant naissance aux gîtes d'amiante du district. Les roches intrusives s'injectèrent le long d'anticlinaux dans les roches plus anciennes, en illustrant merveilleusement l'action de la structure sur l'intrusion.

Tableau des formations

Post-ordovicien.....	.....	Dunite et péridotite serpentinisées, pyroxénite, granite
Ordovicien (?).....	Série de Beauceville...	Ardoises noires, quartzites impurs
Cambrien(?).....	Série de Caldwell.....	Quartzite, laves basaltiques, ardoise grise, verte et rouge
Précambrien(?).....	Schistes Bennett.....	Séricito et chloritoschistes

SCHISTES BENNETT

On a très peu étudié les schistes Bennett au cours de l'été dernier et, pour cette raison, on ne peut offrir que très peu de renseignements sur leur compte. En somme, ce sont des séricitoschistes argentins, probablement formés par le cisaillement des quartzites, mais en de rares occasions seulement peut-on voir des vestiges de la stratification originelle. Çà et là se présentent des chloritoschistes plus foncés, et, dans un endroit du rang V, lot 1c, canton de Thetford, ce qui paraît être une lave basique beaucoup altérée est interstratifiée avec les schistes. Les roches se distinguent par

leur schistosité et leur plissottement très accentués. Il semble que les couches primitives aient été cisaillées en un schiste parfait, et que, par un mouvement subséquent, le schiste se soit plissé de nouveau et plissotté. Même sur la faible longueur d'un seul pied linéaire, le long de l'allure, il arrive de rencontrer de cinq à trente petites plicatulations; ces plissements, à leur tour, forment de plus gros plis de quelques verges de large, qui, eux-mêmes, font partie de plis encore plus considérables. Sur les crêtes des anticlinaux, cependant, les schistes, en certains cas, ne sont pas plissés.

SÉRIE DE CALDWELL

La série de Caldwell recouvre les schistes Bennett sur le côté sud-est de la chaîne Sutton. Le véritable contact entre les deux n'a été observé qu'à un seul endroit, dans le rang IX, lot 13, canton de Broughton, bien que dans le rang V, lot 1c, canton de Thetford, le contact ne soit masqué que par une largeur de 3 ou 4 pieds de drift. Il n'existe pas de conglomérat au contact en ces deux endroits. La série de Caldwell se compose à la base d'un quartzite blanc assez pur qui, là où il est cisaillé, forme un séricito-schiste très difficile à distinguer des schistes Bennett; comme le cisaillement a été intense au contact des deux séries, il est difficile de déterminer celui-ci avec précision. Ces faits firent d'abord présumer que les schistes Bennett étaient peut-être simplement un prolongement schisteux de la série de Caldwell, mais une étude subséquente a démontré le non-fondé de cette hypothèse. Là où le quartzite de Caldwell est transformé en schiste, celui-ci se clive toujours le long de plans horizontaux, tandis que le schiste Bennett, ainsi qu'on l'a déjà expliqué, est très plissotté. En outre, les quartzites de Caldwell ne sont cisaillés que par endroits, tandis que la formation de Bennett est assez uniformément schisteuse. Ces différences paraissent indiquer que la formation de Bennett est beaucoup plus ancienne que celle de Caldwell et a subi au moins une autre période de métamorphisme. Si tel est le cas, la série de Caldwell doit reposer en discordance sur les schistes Bennett.

De bas en haut, la série de Caldwell se compose de quartzite, laves basaltiques, ardoise grise et verte, ardoise rouge et une seconde ardoise grise et verte. Cette superposition n'apparaît pas, toutefois, à chaque coupe transversale. Les laves se présentent en quelques endroits seulement et manquent totalement dans d'autres. Les ardoises rouges semblent aussi s'amincir et disparaissent peut-être vers le bord oriental de la région.

Dresser a dénommé ces quartzites de Caldwell la formation de l'Islet, mais comme ce nom implique une corrélation avec d'autres roches sur le Saint-Laurent, au nord-est de Lévis, l'auteur croit qu'il vaut mieux s'abstenir de l'employer. Les quartzites sont des roches blanches ou gris clair, d'ordinaire assez compactes, composées principalement de quartz avec quelques grains de feldspath, biotite ou chlorite, zircon et tourmaline. On rencontre çà et là, cependant, des couches renfermant des quantités considérables de feldspath, biotite, etc. Le grain est ordinairement assez fin, surtout dans la bande nord-ouest qui flanque les schistes Bennett; mais par endroits, comme dans le rang X, lot 21, canton de Thetford, les couches contiennent des petits cailloux de quartz atteignant parfois la taille d'une

fève. L'épaisseur des couches varie de quelques pouces à 6 pieds ou davantage. D'un bout à l'autre de la formation de quartzite se présentent plusieurs couches d'ardoise grise dont l'épaisseur varie d'une fraction de pouce à 6 pouces. Ces dernières, par le rapport de leur clivage ardoisier avec la stratification, fournissent de précieux renseignements sur la structure.

L'épaisseur totale de la formation de quartzite n'a pas encore été exactement mesurée, mais on estime, d'après les pendages et les largeurs connus de l'affleurement, qu'elle oscille entre 2,000 et 2,500 pieds.

La plupart des quartzites sont compacts, jointés dans une certaine mesure par les efforts du plissement, mais légèrement changés de leur état originel. Près de leur contact avec les schistes Bennett, cependant, ils sont par endroits considérablement cisaillés et convertis en un séricitoschiste fissile. Ce cisaillement est surtout prononcé dans l'étendue synclinale de quartzite dans le rang XI, lots 9 à 11, canton de Brougton. Aussi, jusqu'à un mille du contact, le quartzite est beaucoup plus fracturé qu'ailleurs et les fissures remplies de quartz forment d'étroites veines tortues. Par endroits, la roche est tellement recoupée par ces veines qu'il est difficile parfois même impossible de déterminer les plans de stratification.

En d'autres endroits, où les strates ont été brusquement courbées par un plissement intense, les quartzites friables sont éclatés en brèche. Les meilleurs exemples de ce phénomène se rencontrent immédiatement à l'ouest du lac Clapham, dans les rangs VIII, IX et X, canton de Thetford. Dans le rang VIII, lots 17 à 19, on rencontre quatre protubérances sur une ligne est-ouest de trois quarts de mille de longueur, composées entièrement de cette brèche. A cet endroit les strates forment presque un angle droit. La brèche résultant de l'écrasement des couches à l'intérieur de l'angle est d'un aspect très frappant. Elle se compose en grande partie de cailloux de quartzite quelque peu schisteux de toutes dimensions jusqu'à 3 pieds et même plus de diamètre, enchâssés dans une pâte de sable et de gravier formée exclusivement de quartzite broyé. Quelques-uns des cailloux sont d'ardoise, d'autres de quartz, et plusieurs tant de quartzite que d'ardoise renferment des veines de quartz qui se terminent au bord du galet. Comme il faut s'y attendre, tous les cailloux présentent des angles aigus ou subanguleux.

On trouve d'autres affleurements de brèche dans le rang IX, lot 17a et dans le rang X, lot 17a. Dans cette dernière localité l'origine de la brèche est évidente. Les strates s'orientant nord 60° ouest en général et plongeant verticalement, sont nettement courbées par une série de plis d'entraînement ayant jusqu'à 15 pieds en travers. Certaines couches des plis d'entraînement, probablement les plus friables, sont écrasées et forment des massifs de brèche identiques à ceux décrits dans le dernier paragraphe; dans un endroit, les fragments résultant du broyage d'une couche, de grain et de couleur caractéristiques, pourraient être suivis dans le massif de brèche. Toutes les phases de la formation de la brèche furent observées, depuis la fragmentation initiale avec très peu de gangue, à la phase finale dans laquelle 30 pour cent, ou même davantage de la roche est broyée en sable et gravier. Des massifs de brèche de 10 à 15 pieds de largeur et jusqu'à 100 pieds et plus de longueur se sont ainsi formés en cet endroit.

Laves.—Les laves dans la région étudiée sont toutes des basaltes altérés, dans lesquels la désagrégation en boules est presque générale. Ce sont pour la plupart des roches vert foncé à grain fin, mais par endroits il s'en présente des variétés rouge foncé. Le meilleur exemple de ces dernières se rencontre sur la colline au nord-ouest du lac Clapham, dans le rang VIII, lots 15 et 16, canton de Thetford. On rencontre parfois associées aux laves de petites quantités de cherts et de tufs rougeâtres, ces derniers convertis en ardoises.

Certains auteurs, induits en erreur par l'étroite association des laves et des roches intrusives amiantifères dans les étendues plus au sud-ouest, ont supposé que toutes deux provenaient probablement du même bassin magmatique. Dans l'étendue étudiée, les laves et les roches intrusives ne sont pas intimement associées, de sorte qu'on a pu établir positivement qu'elles ne sont pas apparentées. On peut constater sur le terrain que les laves sont interstratifiées en concordance avec les sédiments de la série de Caldwell et sont nécessairement de même âge; les roches intrusives, par contre, comme il sera démontré plus loin, sont beaucoup plus récentes.

La plupart des basaltes reposent près du sommet des quartzites de Caldwell et en certains endroits au sommet, entre le quartzite et le schiste susjacent. Ils présentent leur meilleur développement dans l'extrémité sud-est du canton de Thetford, rangs X et XI, et dans les parties avoisinantes du canton de Broughton, où il y a deux épais amas de lave séparés par une largeur de plus d'un demi-mille de quartzites, et deux minces épanchements d'une étendue locale entre les amas plus épais à peu près au même horizon. La lave plus au sud forme un massif d'à peu près 4½ milles de longueur et de 0.37 mille de largeur. La plus au nord peut être suivie à la trace sur une distance de plus de 15 milles, sur laquelle l'affleurement varie en largeur de 400 pieds à tout près d'un mille.

Deux amas de lave se présentent également sur le lac Clapham; le plus au nord-est est un prolongement du gros épanchement que l'ont vient de décrire et le second, situé plus bas, est séparé du précédent par une largeur considérable de quartzite. Il paraît probable que cet épanchement inférieur se soit produit au même temps ou à peu près que l'épanchement le plus bas, à l'est, mais il n'existe entre eux aucun rapport. Sur le lac Clapham les quartzites séparant les laves ont une largeur moyenne d'environ 2,000 pieds, mais au nord-ouest du lac les laves et le quartzite intermédiaire se rétrécissent rapidement, jusqu'à ce que ce dernier n'ait qu'environ 200 pieds d'épaisseur dans le rang VII, lot 19, canton de Thetford. Au delà de cet endroit on ne rencontre qu'un seul épanchement, mais on ignore si ce fait est dû à la disparition complète du quartzite intermédiaire et à la coalescence subséquente des épanchements, ou à la disparition de l'un d'eux.

Aucune lave n'a été observée sur les 4 milles de l'est de la feuille. Cependant, MacKay fait mention de laves semblables dans la série de Caldwell sur le côté oriental de la rivière Chaudière.

Les amas de lave ont probablement une épaisseur considérable, mais il n'existe aucun moyen d'en déterminer la puissance car on ne peut pas observer leurs changements de pendage.

Les véritables contacts entre les laves et les sédiments sont plutôt rares, bien qu'en maints endroits ils ne soient séparés que par quelques pieds

de drift. On peut, toutefois, observer un excellent contact dans le rang VII, lot 12c, sur une falaise faisant face à l'ouest vers un petit creek. Deux épanchements sont visibles, séparés par environ 15 pieds de quartzite. L'ordre de succession du sud au nord est comme suit: quartzite, lave ellipsoïde d'environ 12 pieds d'épaisseur, quartzite massif d'à peu près 15 pieds d'épaisseur, et lave. Aucune cassure n'est visible aux contacts de la lave et des sédiments et les plans de contact sont parallèles à la stratification des sédiments.

Un autre contact bien défini se présente sur le lot 25, rang XI, canton de Broughton, près de la frontière Broughton-Thetford. Sa nature est semblable à celle des contacts décrits dans le dernier paragraphe.

Ardoise verte inférieure.—Une série plutôt épaisse d'ardoises grises et vertes recouvre en concordance les laves et les quartzites. La plupart sont en contact avec les quartzites, mais dans le canton de Thetford, rangs VI et VII, lot 12, et vers l'ouest, elles sont en contact direct avec les laves. Les ardoises sont bien stratifiées, les couches ayant rarement plus de 2 pouces d'épaisseur, avec un clivage ardoisier parfait. Le métamorphisme n'a pas, cependant, oblitéré la stratification qui est d'ordinaire facile à observer sur les surfaces polies ou érodées par les glaces. Des couches de quartzite, dont quelques-unes ont 25 pieds d'épaisseur ou davantage, sont çà et là interstratifiées avec les ardoises. Les ardoises, qui coulèrent facilement sous pression, ont été plissées souvent d'une façon compliquée, plus particulièrement près des crêtes des plis principaux, et sans aucun doute par ce processus elles ont été beaucoup amincies en quelques endroits et épaissies en d'autres. Elles ont de plus été troublées par une multitude de petites failles, avec déplacement de quelques pouces.

Les ardoises, à cause de leur nature tendre, sont ordinairement plutôt mal exposées, même là où elles constituent des crêtes assez élevées. En maints endroits il y a de grandes étendues d'ardoise si uniformément recouvertes d'une épaisseur de 2 à 4 pouces d'humus qu'il est difficile d'obtenir un assez bon affleurement pour être déterminé. Presque toutes les étendues plus grandes portées sur la carte comme ardoise sont de cette nature.

A cause des pauvres affleurements et de la nature plissée et disloquée d'une façon compliquée de la stratification, il est impossible d'en déterminer exactement l'épaisseur. Le pendage général et la largeur de l'affleurement dans le rang VII, lot 12, canton de Thetford, font présumer qu'elle est d'environ 1,200 pieds.

Ardoise rouge.—On n'a trouvé de l'ardoise rouge que dans les rangs VII et VIII, du canton de Thetford, du lot 14e à la frontière Thetford-Broughton, et vers le nord-est dans le canton de Broughton sur une distance d'environ 1½ mille. Ces affleurements sont donc restreints à une bande d'environ 7 milles de longueur sur 1½ mille de largeur. D'après Dresser elle serait, ainsi que les ardoises en dessus et en dessous, en rapport avec les ardoises de Sillery dans le voisinage de Lévis. Sauf sa couleur, dont l'origine n'est pas encore déterminée, elle est de toute façon identique aux ardoises grises et vertes déjà décrites. Sa puissance vers l'extrémité occidentale de la bande est d'environ 600 pieds. Vers l'extrémité orientale la bande s'amincit, de sorte que l'affleurement le plus à l'est n'a qu'à peu près

75 pieds d'épaisseur. Le fait que l'ardoise ne se rencontre pas plus à l'est, joint à l'amincissement connu, fait présumer qu'elle disparaît peut-être complètement dans cette direction.

Ardoise verte supérieure.—D'autres couches d'ardoise grise et verte recouvrent les ardoises rouges. Elles sont de toute façon identiques aux ardoises grises et vertes inférieures, de sorte qu'elles ne peuvent se distinguer comme une formation séparée que dans les rangs VII et VIII, lots 2 à 10, là où les ardoises rouges les séparent. Dans la partie orientale de l'étendue, là où les ardoises rouges semblent disparaître par amincissement, les ardoises vertes supérieures, si elles sont présentes, ne peuvent pas être différenciées des ardoises vertes inférieures.

Structure de la série de Caldwell.—La série de Caldwell a été plissée assez fortement le long des axes nord-est-sud-ouest, de sorte que les strates plongent maintenant pour la plupart sous des angles élevés au nord-ouest ou au sud-est. Le plissement a été rarement assez intense pour occasionner un renversement. En sus du plissement principal, il y a aussi un plissement transversal le long des axes nord-ouest-sud-est, faisant plonger les plis sous de faibles angles dépassant rarement 25 degrés. Par endroits, toutefois, comme dans la région entre le lac Clapham et les collines Bécancour, le plissement transversal est plus prononcé, de sorte que les strates s'orientent au nord-ouest plutôt qu'au nord-est.

Dans la figure 1, on a tenté de représenter temporairement la structure au moyen d'une coupe transversale le long d'une ligne nord-ouest qui passe à un demi-mille à l'ouest du village de Sacré-Cœur-de-Marie. Les positions des axes des plis, telles qu'indiquées dans ce diagramme, ont été définitivement déterminées entre l'extrémité nord-ouest de la coupe et le point marqué "A", et la position du principal anticlinal, marqué "C", est aussi définie. Le plissement indiqué entre A et C, toutefois, est hypothétique, et il est montré comme tel parce que les quartzites mieux exposés en direction à environ 6 milles au nord-est, sont rejetés en des plis ayant presque la même amplitude. D'une façon semblable, la structure indiquée pour l'épanchement de lave est purement hypothétique. L'axe d'un petit synclinal passe par le point "B", et pour cette raison il se peut que l'étroit affleurement de lave à B ne soit simplement que le vestige enfoncé de l'épanchement principal; mais cette possibilité ne doit pas être considérée comme un fait positivement établi.

Une coupe longitudinale le long de l'axe anticlinal à environ 1¼ mille au sud de Robertsonville (figure 2), illustre le caractère du plissement transversal.

La série de Caldwell, telle que présentée dans la figure 1, constitue un éventail composé inverse d'environ 5½ milles de largeur, gisant entre deux axes anticlinaux. L'extrémité septentrionale de ces axes se trouve immédiatement au nord du contact Bennett-Caldwell, celle du sud passe par le lac à la Truite. Les schistes rouges et les schistes verts supérieurs ne se présentent que dans la partie axiale de l'éventail composé inverse.

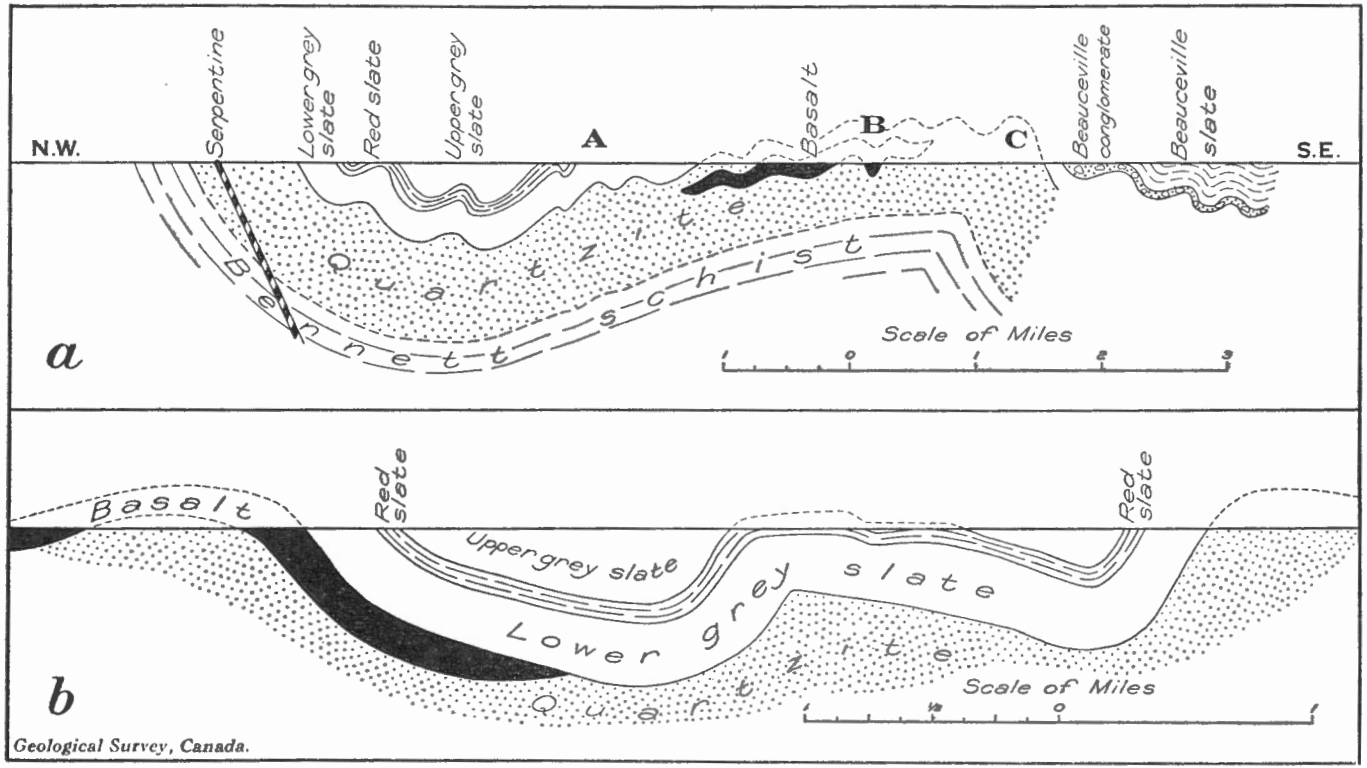

Figure 1. Coupes transversales de la série de Caldwell.
(*a*) Le long d'une ligne nord-ouest-sud-est à 400 pieds à l'ouest de la ligne des lots 8 et 9 et parallèle à celle-ci, canton de Thetford (Québec).
(*a*) Le long de l'axe de l'anticlinal de Sacré-Cœur-de-Marie, entre la frontière Thetford-Broughton et le lot 14, rang VII, canton de Thetford, (Québec).

SÉRIE DE BEAUCEVILLE

La série de Beauceville occupe le sud-est de la région de la carte. Les roches se composent d'un conglomérat basal, recouvert par une succession plutôt uniforme d'ardoises gris foncé à noires et de quartzites impurs. Dresser et d'autres ont attribué la série à l'époque ordovicienne, mais comme aucun fossile n'y a été trouvé, probablement parce qu'ils avaient été détruits par le métamorphisme, cette corrélation ne peut être considérée que comme expérimentale.

Le conglomérat basal constitue un trait caractéristique très constant de la série dans la région examinée. Dresser, dans son rapport traitant de l'ensemble de la zone amiantifère, dit que, par endroits, le conglomérat a une épaisseur de 100 pieds ou davantage; il se peut que ce chiffre soit approximativement exact pour la partie qui se trouve dans l'étendue de Thetford. Il a malheureusement été impossible d'en déterminer exactement l'épaisseur, parce que le conglomérat n'est bien en vue qu'en trois endroits, que sa stratification peut rarement être établie et que la couche basale est plissée en un petit synclinal, naturellement suivi d'un anticlinal, avant de plonger en dessous des ardoises. Dans ces circonstances les couches doivent, du moins en partie, s'être répétées trois fois dans la bande exposée, dont la largeur est approximativement de 2,000 pieds à son maximum connu.

Dans la plupart des localités le conglomérat a été considérablement cisaillé, de sorte qu'il se compose maintenant de galets de quartzite et d'ardoise dans une gangue ardoiseuse ou schisteuse. Les galets sont ordinairement arrondis par les mouvements du cisaillement, et toute la roche ne peut se distinguer d'une roche autoclastique formée par la fragmentation et le cisaillement de minces bandes alternantes de quartzite et d'ardoise. Heureusement, toutefois, on a observé deux ou trois endroits où le cisaillement est moins intense et où, par conséquent, on a pu nettement établir que la roche est un véritable conglomérat plutôt qu'une brèche autoclastique.

Le meilleur endroit pour étudier le conglomérat se trouve vers l'extrémité nord-est des lots 34 et 35, rang XIV, canton d'Adstock. Là le conglomérat repose directement sur le quartzite Caldwell et au contact il possède le caractère décrit dans le dernier paragraphe. Le conglomérat plonge au sud dans ce qui semble être un court synclinal, près du centre duquel, à environ 1,200 pieds au sud-est du contact, la roche n'est pas du tout schisteuse. Elle se compose ici de galets de quartzite et d'ardoise enchâssés dans une pâte de gravier ou de petits fragments d'ardoise. Les galets sont nombreux, de toutes dimensions jusqu'à 2 pouces de diamètre, et de subanguleux à modérément arrondis. L'ardoise noire, l'ardoise grise et blanchâtre, le quartzite foncé, le quartzite gris clair, le quartzite grossier et le quartzite fin furent identifiés parmi les galets, dont tous peuvent s'allier aux roches sous-jacentes de Caldwell. Certaines parties du conglomérat se composent tellement de fragments d'ardoise que la roche ressemble à de la roche coquillère (coquina).

A une autre localité, lot 34, rang V, canton d'Adstock, le conglomérat n'est que légèrement cisaillé. Quelques-unes des couches se composent du mélange ordinaire de fragments de quartzite et d'ardoise, mais d'autres

appartiennent à un type qui n'a pas été observé antérieurement, à savoir, un conglomérat quartzitique, composé de galets et de cailloux de quartzite dans une pâte de gravier et de petits galets de quartzite. On y rencontre quelques rares galets d'ardoise. Approximativement 90 pour cent de la roche, par endroits, consiste en galets d'un pouce de diamètre ou davantage. Les galets varient de dimension jusqu'à 2 pieds de diamètre, avec des arêtes et bords arrondis, mais ils ne sont pas d'ailleurs très arrondis, de sorte qu'ils n'ont évidemment pas subi une longue abrasion continue. Les quartzites appartiennent aux divers types trouvés dans la série sous-jacente de Caldwell.

Une série plutôt uniforme d'ardoises gris foncé surmonte les conglomérats basals. On les appelle communément des ardoises noires, avec lesquelles est interstratifié, par endroits, un quartzite noirâtre, d'apparence sale. Dans la région de la rivière Chaudière, MacKay a trouvé que des quartzites identiques avaient, dans certains cas, une origine tufacée, et il se peut que certains de ces derniers soient aussi des tufs. La question n'a pas encore été étudiée. Les ardoises et les quartzites forment de petits plis à pendage raide. Dans quelques endroits, on a déterminé que la distance d'un axe anticlinal à l'axe de l'anticlinal suivant est d'environ 2,100 pieds. A cause des très maigres affleurements des ardoises, cependant, les axes ne peuvent être suivis sur une grande distance, et quelques-uns seulement ont été localisés. Dans ces circonstances, on ne peut mesurer l'épaisseur.

Les ardoises sont caractérisées par un excellent clivage secondaire traversant la stratification à divers angles, selon que l'endroit observé est sur le flanc ou sur la crête d'un pli. Le métamorphisme a nulle part oblitéré la stratification, mais il a détruit tous les restes fossiles que les schistes ont pu contenir, si bien qu'il a été impossible, dans cette région, d'obtenir une preuve exacte de leur âge. En général, les quartzites ne sont pas schisteux, probablement parce que les schistes tendres autour d'eux ont absorbé les efforts du plissement, de sorte que, s'il s'y est jamais présenté de fossiles, ils peuvent n'avoir pas été détruits. Cependant on n'en a encore trouvé aucun.

Rapports entre les séries de Beauceville et de Caldwell

La base de la série de Beauceville, telle qu'indiquée, est un conglomérat assez puissant, composé de fragments de la série de Caldwell; cette dernière doit donc avoir subi une érosion considérable avant que la série de Beauceville ait commencé à se déposer. La série de Beauceville est en contact non pas avec les horizons ardoisiers supérieurs mais avec les horizons inférieurs, les quartzites ou les ardoises grises et vertes inférieures. En aucun endroit dans la région la bande d'ardoise de Caldwell en dessous du contact de la formation de Beauceville n'a plus de 500 pieds de largeur, et dans la plupart des endroits la série de Beauceville, où on l'a constatée, est en contact direct avec les quartzites. Par conséquent, les ardoises supérieures ne se sont jamais déposées dans les localités où on observe maintenant le contact, ou bien la série de Caldwell a été plissée, puis érodée jusqu'aux quartzites avant que la série de Beauceville se fût déposée. La seconde conclusion

semble la plus probable, à cause de la grande abondance de fragments d'ardoise dans le conglomérat de Beauceville et parce que le conglomérat repose, en certains endroits, sur les quartzites Caldwell et dans d'autres, sur les ardoises grises et vertes inférieures.

Un autre témoignage à cet effet est fourni par les galets du conglomérat non déformé du lot 34a, rang XIV, canton d'Adstock. On y rencontre un grand nombre de galets argilitiques. Quelques-uns ont un aspect plutôt mât et terreux et pourraient être classés comme variant de l'argilite bien lithifiée à l'argilite fissile. La plupart possèdent cependant un clivage bien développé dont les faces sont polies et brillantes. Un tel clivage ne peut s'être développé que par métamorphisme pendant le plissement. Il doit aussi avoir existé dans les roches avant qu'elles fussent brisées pour former le conglomérat, parce qu'elles se trouvent maintenant à divers angles les unes par rapport aux autres dans le conglomérat. Le métamorphisme ayant causé le clivage n'a peut-être pas été intense, parce que les galets ne sont pas durs et compacts, comme l'ardoise à toiture, mais relativement tendres et friables.

On peut, par conséquent, conclure que la série de Caldwell fut modérément plissée, puis soumise à l'érosion pendant un temps suffisamment long pour permettre l'enlèvement presque complet des diverses ardoises Caldwell, avant que la série de Beauceville commençât à se déposer.

Plissement des séries de Caldwell et de Beauceville

Après que la série de Beauceville se fût déposée les deux formations furent considérablement plissées. Ce plissement se produisit sans aucun doute au moins en deux phases. MacKay a constaté, à quelques milles au nord-est, des couches dévoniennes (Onondaga) recouvrant les couches de Beauceville, avec une grande discordance tectonique; les couches dévoniennes sont elles-mêmes plissées, de sorte que par endroits elles plongent à des angles de 30 à 40 degrés. On peut conclure, par conséquent, qu'un assez fort plissement des couches de Caldwell et de Beauceville s'est produit entre la fin de la Beauceville et le commencement de l'Onondaga, et qu'un second plissement, peut-être moins intense, eut lieu après l'époque Onondaga. Il est probable que ce dernier plissement ait été causé par les mouvements de la fin du dévonien, qui ont formé l'ossature des montagnes de la péninsule de Gaspé.

ROCHES INTRUSIVES ET TECTONIQUE

Les roches les plus récentes du district, celles d'intrusion, se composent en grande partie de dunites et de péridotites, maintenant altérées surtout en serpentine, ainsi que de gabbro et de pyroxénite associés et de petites quantités de granite et de roches apparentées. On n'a pas consacré beaucoup de temps à l'étude de ces roches au cours de la saison, de sorte qu'on ne tentera pas de les décrire ainsi que leur altération. Les relations mutuelles des roches intrusives sont, cependant, intéressantes. Les serpentines et les roches associées présentent ordinairement des affleurements ayant quelque peu la forme de rubans, suivant parallèlement la stratification des sédiments

dans lesquels elles se sont injectées. Des auteurs précédents les ont considérées pour cette raison comme des filons-couches et, logiquement, ils ont ensuite supposé que ces filons-couches doivent avoir été plissés avec les sédiments. Le forage effectué dans le voisinage de Thetford fit tout d'abord douter de l'exactitude de cette interprétation, vu qu'on n'a pas trouvé que les amas de péridotite occupaient les positions que l'on devrait s'attendre suivant la théorie, et l'étude de la tectonique de la saison dernière, jointe aux rapports des roches intrusives avec les plis, indique d'une manière assez concluante que les amas sont des dykes plutôt que des filons-couches et injectés après que le plissement fût en grande partie terminé.

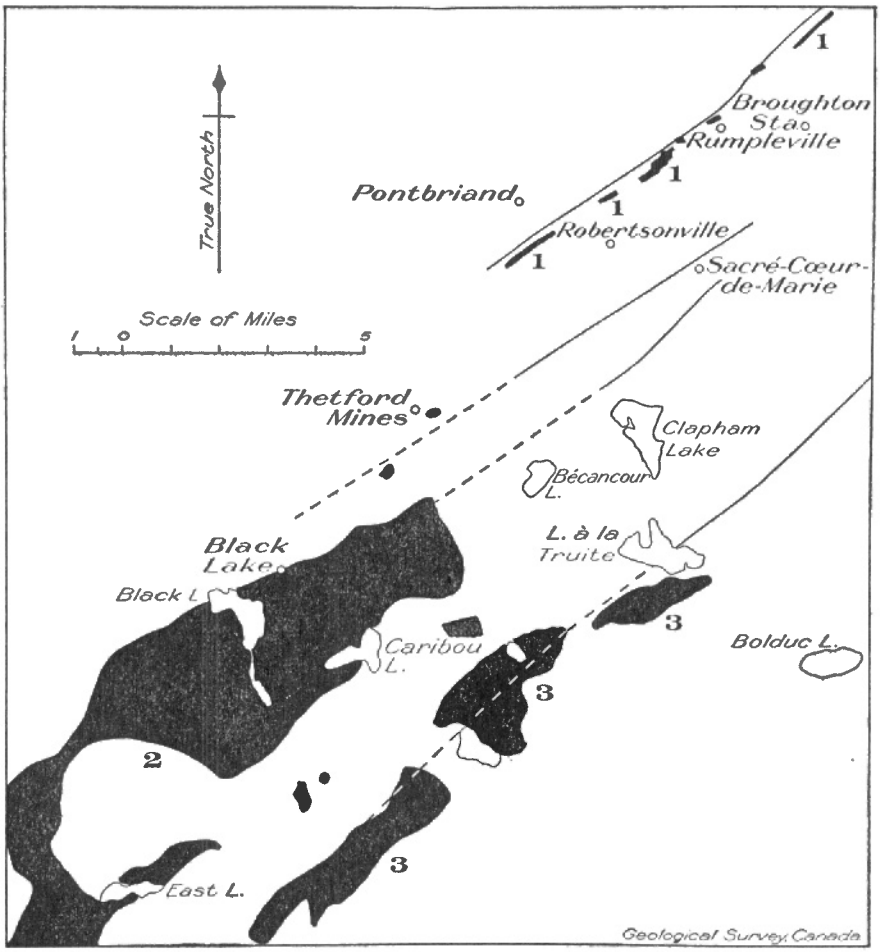

Figure 2. Rapport entre les axes anticlinaux et les positions des roches intrusives basiques. Les roches intrusives sont indiquées en noir, les axes anticlinaux par des lignes pleines, les projections d'axes anticlinaux par des lignes brisées.

Dans la figure 2 sont indiqués les principaux axes anticlinaux déterminés au cours de l'exploration, ainsi que les positions des amas ignés tels que portés sur la carte par Harvie, Knox et l'auteur du présent rapport. On remarquera que le long et étroit massif marqué (1) suit de près l'axe de l'anticlinal extrême-nord, et se trouve immédiatement au sud de cet axe. Les plus gros amas ignés au sud-ouest, (2) et (3) respectivement, se trouvent aussi tout juste sur la direction tracée des positions déterminées des anticlinaux; on constatera encore que les roches ignées se présentent aussi en majeure partie sur le côté sud des axes. Ces rapports structuraux indiquent ou bien (1) que les amas sont de vrais filons-couches plutôt bas dans la série de Caldwell, et pour cette raison n'affleurent que dans les anticlinaux; ou (2) que ce sont des amas intrusifs autres que des filons-couches, qui furent injectés après le plissement. Dans ce cas le plissement a tellement influencé l'injection que des roches intrusives furent localisées dans les anticlinaux. Cet état de choses se présente communément.

Laquelle de ces hypothèses est juste, cela est démontré par l'examen du massif portant le numéro 1 dans la figure. Ce massif, comme on l'a déjà dit, suit de près l'axe d'un anticlinal, si bien que dans le canton de Thetford, rang V, lots 2 et 5, et dans le canton de Broughton, rang XI, lot 12, la stratification des sédiments immédiatement au nord de la roche intrusive est presque horizontale. La roche intrusive, cependant, ne présente aucun signe d'aplanissement, mais plonge abruptement au sud à des angles de 60 degrés ou davantage. De plus, dans les deux premières localités mentionnées, la roche intrusive se trouve au contact ou tout près du contact Bennett-Caldwell, et les quartzites de Caldwell affleurent de nouveau sur le côté septentrional de l'anticlinal à moins d'un quart de mille plus loin. Si la roche intrusive était un filon-couche plissé, elle apparaîtrait ainsi de nouveau entre les séries de Bennett et de Caldwell sur le côté septentrional de l'anticlinal, mais elle ne s'y présente pas. Il faut donc conclure que les amas ignés ne sont pas des filons-couches injectés avant le plissement, mais qu'ils ont pénétré plus tard et se sont établis le long des anticlinaux déjà formés.

Une autre preuve à cet effet est fournie par l'étude des amas eux-mêmes. Si les massifs étaient des filons-couches injectés avant le plissement, alors les efforts du mouvement devraient avoir causé des effets d'entraînement. Sur le côté méridional d'un anticlinal les couches au sud se déplacent vers le haut, vers la crête de l'anticlinal, tandis que les strates sont courbées. Dans les couches sédimentaires, les plis d'entraînement, le clivage et, par endroits, la schistosité, sont occasionnés par ce mouvement et la nature de cette action peut être déduite de ces traits caractéristiques. Un filon-couche, par suite de son épaisseur, ne saurait être rendu schisteux, courbé en plis d'entraînement, mais il pourrait être, dans une certaine mesure, fracturé, et dans ce cas la direction du mouvement le long des plans de fracture devrait présenter un déplacement vers le haut, sur le côté sud par rapport au côté nord. Les serpentines, de fait, sont très considérablement fracturées, mais les plans de fracture ne présentent aucun déplacement auquel on pourrait s'attendre si les roches intrusives avaient été plissées avec les sédiments. Au contraire, tous les déplacements ont un caractère opposé, ils indiquent un mouvement du côté *nord* vers le haut. On en conclut, par conséquent, que les serpentines ne sont pas des filons-couches plissés avec

les sédiments, mais qu'elles furent injectées vers la fin du plissement; les mouvements fracturant les serpentines doivent, par conséquent, avoir été d'une époque encore plus récente.

La stratification des séries de Bennett et de Caldwell a, toutefois, exercé un contrôle prononcé sur l'intrusion. Les roches ignées, en général, suivent parallèlement et de près la stratification des sédiments, bien que par endroits elles l'entrecoupent à de faibles angles. M. Dresser dit que là où la stratification est presque horizontale, au sommet de l'anticlinal près du bureau de poste de Blais, on rencontre aussi des nappes de roche intrusive presque horizontales. Ce mode de gisement, toutefois, n'infirme pas la conclusion que l'intrusion s'est produite après le plissement principal; il illustre simplement la tendance qu'ont en général les roches intrusives à suivre les plans de stratification plutôt que de les entrecouper.

On a remarqué une coïncidence assez intéressante, faisant présumer une affinité possible entre la structure et le gisement d'amiante. On a démontré que les divers amas de péridotite affleurent au sommet, ou tout près, des grands anticlinaux dans la série de Caldwell. La position de l'axe du principal pli anticlinal transversal de la région examinée passe par les collines Bécancour, approximativement par le lot 25, rang VII, canton de Thetford. Cet axe s'oriente au nord-ouest, et son prolongement traverse, par conséquent, la ville de Thetford. Les gîtes d'amiante de Thetford se trouvent donc à un endroit où un pli anticlinal transversal entrecoupe un grand anticlinal. Que ce soit une simple coïncidence, ou qu'il y ait un rapport génétique entre les gîtes d'amiante et de telles combinaisons de structure, seule une étude plus complète peut le démontrer.

RÉSUMÉ

Les travaux faits au cours de l'année 1930 ont assez bien établi les points suivants:

Les roches du district comprennent les séries sédimentaires de Bennett, de Caldwell et de Beauceville et diverses roches intrusives, surtout d'une nature basique.

La série de Bennett, que l'on suppose de l'ère précambrienne, se compose de schistes, qui—après leur cisaillement—ont été considérablement plissottés par quelque mouvement ultérieur.

La série de Caldwell, supposée de l'époque cambrienne, consiste, de bas en haut, en quartzite, basalte, ardoise grise et verte inférieure, ardoise rouge, ardoise grise et verte supérieure. Elle repose probablement en discordance sur la série de Bennett. La série de Caldwell fut quelque peu plissée et érodée avant que la série de Beauceville se fût déposée.

La série de Beauceville, présumée de l'ère ordovicienne, possède un conglomérat d'une épaisseur moyenne à la base, composé de fragments de la série de Caldwell, sur laquelle elle repose en discordance. Le reste de la formation consiste en ardoises noires avec certaines couches de quartzite foncé impur.

Les séries de Caldwell et de Beauceville furent fortement plissées après que la formation de Beauceville se fût déposée. Un second plissement, probablement moins intense, semble s'être produit à la fin du dévonien.

Les roches intrusives basiques ne sont pas des filons-couches, comme on le supposait autrefois, mais des amas filoniens ou de forme irrégulière injectés dans les anticlinaux après le plissement.

Le plissement principal se trouve le long des axes nord-est et le plissement secondaire le long des axes nord-ouest. La plus grande partie de celui-ci fait plonger les plis majeurs sous des angles de 20 degrés ou moins, mais par endroits, comme entre le lac Clapham et les collines Bécancour, il est si prononcé que les strates se dirigent au nord-ouest plutôt qu'au nord-est comme dans les cas ordinaires.

ÉTUDES CHIMIQUES ET MINÉRALOGIQUES SUR QUELQUES CHROMITES DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

Par E. Poitevin

L'auteur fut chargé, au cours de 1930, de collaborer avec le professeur L. Gilchrist, de l'Université de Toronto, et M. A.-H. Miller, de l'Observatoire fédéral, qui poursuivaient des recherches géophysiques sur les gîtes de minerai chromifère des cantons de Coleraine et d'Ireland, comté de Mégantic (Québec). A cette fin on recueillit du minerai de chrome dans environ quarante localités. Un examen préliminaire des minerais révéla que des études métallographiques microscopiques seules ne sauraient établir leurs propriétés. On préleva donc huit échantillons de localités différentes, distantes de plusieurs milles, que l'on prépara en vue d'une étude chimique et microscopique dont les résultats sont donnés dans les pages qui suivent. Dans les cantons de l'Est de Québec, surtout près de Coleraine, Black-Lake et Thetford-Mines, la chromite se présente dans des roches très basiques. Celles-ci possèdent une composition chimique assez semblable mais diffèrent du point de vue minéralogique. Ce sont: la dunite, formée de 95 à 100 pour cent d'olivine et qui renferme souvent de la magnétite et de la picotite comme minéraux accessoires; l'harzburgite ou saxonite, composée d'environ 90 pour cent d'olivine et 10 pour cent de pyroxène orthorhombique; la wehrlite, constituée par 90 pour cent d'olivine et 10 pour cent de pyroxène monoclinique; l'lherzolite, comprenant 90 pour cent d'olivine et des quantités à peu près égales de pyroxène monoclinique et orthorhombique et la pyroxénite (diallagite), composée presque entièrement de pyroxène mais avec un peu d'olivine.

Sur le terrain il est très difficile de différencier l'harzburgite, la wehrlite et l'lherzolite, mais à l'état frais, quelquefois même altérées, on les distingue facilement de la dunite par les grandes faces de clivage du pyroxène qu'elles contiennent. On rencontre très rarement toutefois ces quatre types de roches à l'état frais. Généralement elles sont transformées en serpentine, ce qui rend leur identification d'autant plus difficile. La serpentine est ordinairement vert olive en surfaces fraîches et s'altère au vert ou au brun. Le pyroxène est vert foncé et se reconnaît facilement par les nombreuses faces de clivage du pyroxène, bien visibles à l'œil nu. Ces variétés de roches sont des produits de différentiation d'un seul magma et sur le terrain il arrive de rencontrer des amas de roches différentes à quelques pieds les uns des autres.

La chromite se présente généralement en cristaux mal définis et en amas finement grenus ou d'apparence compacte, de couleur noire ou légèrement brun-noir, d'un éclat sous-métallique donnant une rayure brune. Le minerai compact possède souvent une texture tabulaire et se brise le long de plans de séparation mal définis, parfois recouverts d'une mince pellicule d'un minéral blanc, biaxial et écailleux, le clinochlore chromifère. Les plans

de séparation sont parfois très polis et présentent des miroirs de glissement causés par des mouvements différentiels. A la mine de chrome Hall on a rencontré une chromite grenue tellement friable qu'on peut facilement la pulvériser dans le creux de la main.

Les amas de chromite sont à peu près lenticulaires et leur dimension varie de petites poches à des massifs de plusieurs milliers de tonnes. Règle générale, ils passent de l'état massif à disséminé dans la roche encaissante, dans les parties adjacentes de laquelle la chromite se présente en nodules et en grains épars de la grosseur d'un pois ou plus petits. Ainsi, sur la propriété Martin Bennett (lot 28, rang 1, canton d'Ireland), la chromite se présente en nodules dans la serpentine avoisinant les massifs de minerai de chromite compacte. Ces nodules sont de toutes grosseurs, de simples grains à des individus de plusieurs centimètres de diamètre; l'un des plus gros recueillis mesurait 3.5 sur 2.5 sur 1.5 cms. De prime abord ces nodules semblent être formés de chromite compacte, mais en les ouvrant on constate qu'ils contiennent une quantité assez appréciable de serpentine interstitielle partiellement transformée en brucite.

Bien qu'on ait découvert plusieurs centaines de gisements de chromite dans le district de Coleraine-Black-Lake-Thetford, il est intéressant de noter que 95 pour cent de ceux-ci ont été mis à jour par des travaux de surface. Peu nombreux sont ceux qu'on a localisés par sondage au diamant.

La plupart des massifs de minerai chromifère sont recoupés par des dykes ou des amas lenticulaires d'aplite et de pegmatite et par des massifs ayant l'allure de dykes, formés de vésuvianite, grossularite et diopside. L'extraction de la chromite a révélé que ces massifs aplitiques n'affleurent pas toujours. Dans plusieurs cas on les a découverts de 20 à 50 pieds de la surface.

Quarante spécimens de chromite représentant un nombre égal de localités et se présentant dans des variétés différentes de péridotite ou dans de la pyroxénite ont été examinés en plaques minces. La chromite de trente-six de ces spécimens était transparente et de couleur rouge à orange suivant l'épaisseur de la plaque. Celle de quatre spécimens était opaque. La roche encaissante de ceux-ci contenait beaucoup de pyroxène. Plusieurs des spécimens de chromite étudiés renfermaient quelques cristaux idiomorphes de spinelle picotite et d'olivine. Les cristaux d'olivine étaient généralement assez frais.

Les spécimens de chromite ont été soumis à un petit aimant et l'on a constaté que des chromites possédant les mêmes caractères physiques ont parfois des propriétés magnétiques différentes.

Huit spécimens ont été analysés plus en détail. On trouvera le résultat des analyses chimiques à la page suivante. Le lieu de provenance est indiqué ci-après.

Spécimen nº 2. Mine de chromite (chrome Bennett Martin) sur la route de Vimy, canton d'Ireland, lot 29, rang 1, comté de Mégantic (Québec).

Spécimen nº 462. Mine de chromite sur le versant méridional, près du sommet de la montagne Caribou, canton d'Ireland, comté de Mégantic (Québec).

Spécimen nº 432. Mine de chromite sur le versant septentrional de la colline Kerr, à une altitude de 1,300 pieds, au fond d'un ravin, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).

Spécimen nº 501. Mine Woolsey sur le versant occidental de la colline Quarry, altitude, 1,540 pieds, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).

Spécimen nº 1. Mine de chromite (chrome Caribou) sur le versant sud-oriental de la colline Quarry, altitude, 1.200 pieds, près du lac Caribou, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).
Spécimen nº 518. Mine de chromite Ross sur le versant méridional de la colline Murphy, altitude, 1,550 pieds, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).
Spécimen nº 494. Mine de chrome Old Greenshields sur le versant occidental de la colline Provençal, altitude, 1,000 pieds, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).
Spécimen nº 487. Mine de chromite (chrome American) à l'est de la colline Morin, altitude, 1,300 pieds, sur le sentier conduisant au lac Peach, canton de Coleraine, comté de Mégantic (Québec).

Spécimen nº 2

Ce spécimen est formé en grande partie de chromite nodulaire dont les interstices sont remplis de dunite. Les grains de cette chromite sont facilement attirés par un aimant ordinaire.

Au microscope, en plaque mince, la chromite est rougeâtre et semi-translucide. Elle contient de menus cristaux de picotite. La plaque est remplie de petits trous symétriques, correspondant aux cristaux de picotite arrachés au cours du polissage de la plaque. L'olivine de la dunite est transformée en antigorite et les quelques pyroxènes originellement présents sont altérés en bastite. La chromite est un peu fracturée et les fissures sont remplies d'antigorite renfermant une infinité de cristaux ultramicroscopiques de magnétite, près des parois des cassures. La chromite bordant ces cassures est généralement plus foncée qu'ailleurs par suite de l'oxydation.

La roche encaissante du gisement de chromite d'où provenait le spécimen était de la dunite. La roche est aujourd'hui formée de 75 pour cent de serpentine du type antigorite, accompagnée de quelques cristaux de bastite. Les autres constituants sont de l'olivine résiduelle et un peu de magnétite provenant de la serpentinisation.

Spécimen nº 462

En plaque mince la chromite est translucide et rouge brun. Elle est beaucoup disloquée et les cassures sont remplies de serpentine antigorite. La gangue se composait primitivement d'olivine. Plusieurs inclusions d'olivine fraîche et altérée sont parsemées dans la chromite compacte. On ne trouve ni magnétite ni picotite en plaque mince.

La roche mère du dépôt que représente ce spécimen était formée à l'origine entièrement d'olivine à basse teneur en fer. La roche est aujourd'hui constituée par 55 pour cent de serpentine antigorite. Le reste est de l'olivine présentant des traces de chromite. La magnétite fait défaut.

Spécimen nº 432

En plaque mince la chromite est brun rougeâtre et translucide. La gangue se compose de serpentine antigoritite. Les inclusions d'olivine fraîche et altérée sont fréquentes. Il n'y a ni picotite ni magnétite.

La roche en place du gîte de chromite représenté par ce spécimen était composée originellement de 96 pour cent d'olivine à faible teneur en fer et

de 4 à 5 pour cent de pyroxène enstatite. Aujourd'hui la roche contient 66 pour cent de serpentine antigorite (structure alvéolaire) ainsi que d'autres éléments plus ou moins altérés.

Spécimen nº 501

La chromite est rouge et translucide en plaque mince, avec un peu de chromite oxydée noire le long des fissures. La gangue se compose de serpentine à structure alvéolaire et maillée. La serpentine alvéolaire est quelque peu colloïdale. Elle renferme aussi quelques inclusions d'olivine. La magnétite manque.

La roche encaissante du gîte est de la dunite. L'olivine possède un faible indice de réfraction et appartient, par conséquent, au type à basse teneur en fer. La roche se compose de 60 pour cent de serpentine antigorite à structure alvéolaire et probablement de 1 à 2 pour cent de chromite. On a également identifié un peu de brucite.

Spécimen nº 1

La chromite est compacte et tend à se cliver en une seule direction. Elle n'est pas magnétique (à l'aimant à main). Au microscope binoculaire on n'aperçoit pas de serpentine. En plaque mince au microscope, elle ressemble exactement aux chromites déjà décrites. Elle contient un peu de picotite. On y trouve aussi un peu de dunite serpentinisée sous forme de gangue mais il n'y a aucune trace de magnétite, et la chromite ne présente pas d'oxydation le long des fissures qui la traversent. Plusieurs des cristaux de picotite sont transformés en serpentine.

La roche en place du gisement est constituée par 60 pour cent de serpentine antigorite à structure alvéolaire accompagnée de vestiges de noyaux d'olivine fraîche. La bastite indique que quelques cristaux de pyroxène enstatite étaient associés à l'olivine. L'indice de réfraction de l'olivine fraîche démontre qu'il s'agit d'une variété à basse teneur en fer.

Spécimen nº 518

La chromite est translucide en plaque mince, rouge, et considérablement fendillée. Les quelques zones foncées aux bords des fissures sont dues au fort indice de réfraction de la chromite et non à du minerai oxydé noir. La gangue est formée d'antigorite à structure alvéolaire. Il n'y a point de magnétite. La chromite ne renferme pas d'inclusions. Sur les bords minces de la plaque la couleur rouge de la chromite passe graduellement à l'orange.

Bien que les caractères physiques de cette chromite ne diffèrent pas de ceux des spécimens décrits antérieurement, elle offre à l'analyse chimique une composition bien différente. La roche locale se composait dans ce cas d'une lherzolite caractéristique dont 75 pour cent est aujourd'hui transformé en serpentine. A l'état frais, la roche était formée de 90 pour cent d'olivine à faible teneur ferrugineuse et de 10 pour cent de pyroxène diallage avec quelques cristaux d'enstatite et de chromite. L'olivine est transformée en serpentine antigorite et les pyroxènes, en bastite et un peu en chlorite.

Spécimen n° 494

La chromite est translucide et rouge en plaque mince. Elle renferme des quantités appréciables de chromite oxydée noire le long des fissures et des crevasses. Elle présente aussi des inclusions d'olivine. La gangue est formée de serpentine colloïdale et de serpentine à structure alvéolaire sans magnétite.

La roche encaissante du dépôt est de la dunite serpentinisée dans une proportion de 60 pour cent. Le reste de l'olivine est à basse teneur en fer. La serpentine est de l'antigorite à structure alvéolaire. On y remarque également quelques veinules d'amiante chrysotile. Il s'y trouve aussi quelques grains de brucite et de magnétite. L'olivine se présente en gros cristaux.

Spécimen n° 487

En plaque mince la chromite est rouge brunâtre. Les bords des plans de séparation sont oxydés en minerai noir. On n'y trouve pas d'inclusions d'olivine mais des cristaux idiomorphes de picotite. La gangue se compose en majeure partie d'une chlorite à faible biréfringence dérivée du diallage. Elle contient aussi de la pennine chromifère. Il est intéressant de noter que lorsque la chromite noire est abondante elle est associée à la pennine chromifère. Plusieurs des gisements étudiés, mais non décrits ici, présentent cette association.

La nature de la roche encaissante dans cette localité est très variable. Sa composition va de la dunite à la pyroxénite, mais au voisinage immédiat du gisement de chromite la roche est une lherzolite.

Les échantillons de chromite analysés ont été préparés avec soin, de manière à éliminer la gangue. Avec du soin et de la patience, au moyen de solutions lourdes, on a réussi à obtenir une chromite pure contenant moins de 0.5 pour cent de silice. Les manipulations chimiques furent effectuées par M. M.-F. Connor, autrefois du personnel de cette section, et par R.-J.-C. Fabry. Dans plusieurs cas on a décelé le FeO par des essais chimiques directs.

Les analyses ont donné les résultats suivants:

Analyses des chromites de Québec

N° des spécimens	2	462	432	501	1	518	494	487
SiO^2	.....	0·53	0·47	0·50	.....	1·00	0·40	0·30
TiO^2	.....	trace	0·08	0·15	0·22	trace	0·15	0·17
Al^2O^3	12·30	14·32	14·23	14·36	15·63	23·63	12·61	20·29
Cr^2O^3	57·31	56·30	53·94	56·00	52·21	45·00	56·81	45·16
MgO	16·13	12·27	12·80	10·45	17·62	12·18	13·66	11·78
CaO	.....	0·70	0·50	0·60	trace	0·40	0·40	0·70
Fe^2O^3	6·99	0·44	4·16	0·59	6·56	1·12	3·68	5·07
FeO	8·80	14·95	14·51	17·51	8·70	16·69	12·92	16·92
MnO	trace	0·12	0·20	0·20	néant	0·20	0·16	0·18
NiO	0·06	0·20	0·20	0·14	0·13	0·20	0·15	0·50
	101·59	99·83	101·09	100·50	101·07	100·42	100·94	101·07

On peut considérer les chromites comme étant formées d'une série de sels où l'aluminium, le chrome et le fer, jouant le rôle d'acides, sont en combinaison chimique avec le magnésium et le fer agissant comme bases. Ainsi, le fer peut s'y trouver soit comme acide, soit comme base; il ne faut pas oublier toutefois que l'aluminium et le chrome peuvent présenter des propriétés basiques ou acides suivant les conditions de la réaction chimique dans laquelle ils interviennent. Il faut noter que l'ordre d'acidité des acides est Al, Cr, Fe et que le magnésium possède des propriétés basiques plus énergiques que celles du fer. (Ces propriétés sont aussi indiquées par la position des éléments dans le tableau périodique.) En d'autres termes les chromites forment des mélanges en proportions variables de plusieurs termes d'une série isomorphe de spinelles R^2O^3RO. Afin d'établir ces proportions on a réduit les analyses citées plus haut à 100 en ajoutant CaO à MgO et TiO^2 à SiO^2. Pour simplifier les calculs, toute quantité suffisante de SiO^2 et de MgO pour former, en se combinant, de l'olivine, Mg^2SiO^4, était déduite et le reste calculé de nouveau de façon à former un total de 100. Toute l'alumine était ensuite combinée à MgO pour former Al^2O^3MgO; le reste de MgO était combiné à Cr^2O^3 pour donner Cr^2O^3MgO; le reste de Cr^2O^3 était uni à FeO pour former Cr^2O^3FeO, et ce qui restait de FeO était combiné à Fe^2O^3 sous forme de Fe^2O^3FeO.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après:

Calculs de la composition des chromites de Québec

N° des spécimens	2	462	432	501	1	518	494	487
Al^2O^3 MgO	22·81	27·44	26·87	27·62	22·00	42·30	23·80	37·57
Cr^2O^3 MgO	54·00	32·05	34·55	23·15	50·33	15·20	42·03	17·83
Cr^2O^3 FeO	14·88	39·73	33·40	48·63	18·30	39·02	29·37	38·52
Fe^2O^3 FeO	8·31	0·78	5·18	0·60	9·37	3·48	4·80	6·08
	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00

Toutes ces chromites sont remarquables par leurs fortes proportions de spinelle magnésien et leur teneur relativement basse en Fe^2O^3FeO.

La roche encaissante des numéros 2, 462, 501 et 494 est une dunite véritable, tandis que celle des numéros 432 et 1 est une dunite contenant un peu de pyroxène orthorhombique (enstatite), c'est-à-dire qu'aucune des roches encaissantes ne contenait de minéraux alumineux. Bien plus, l'olivine de toutes ces roches a une teneur en fer assez faible. Par suite de la ressemblance frappante des diverses roches encaissantes on pourrait s'attendre que les chromites associées possèdent une composition presque semblable, pourtant il n'y en a pas deux qui soient identiques, bien que leurs teneurs en Cr^2O^3, et à un moindre degré celle de Al^2O^3, soient à peu près égales. Tel qu'indiqué plus haut dans le tableau des analyses, la teneur en Cr^2O^3 de la chromite pure provenant de la dunite est toujours supérieure à 50 pour cent.

La roche encaissante du n° 487 est une lherzolite—une roche contenant des quantités assez considérables de diallage alumineux et, dans ce cas, la

teneur en Al^2O^3 de la chromite associée est plutôt élevée, le sel d'Al^2O^3 MgO formant, comme l'indique le tableau, au moins 10 pour cent de plus de la chromite que pour toute autre chromite directement associée à la dunite. De plus, la teneur en Cr^2O^3 est de beaucoup inférieure à 50 pour cent et celle de Cr^2O^3MgO, plutôt faible.

La chromite numéro 518 provenait d'une lherzolite renfermant environ 10 pour cent de diallage, c'est-à-dire d'une roche beaucoup plus riche en Al^2O^3 que les dunites et, par conséquent, la teneur Al^2O^3MgO de la chromite est élevée, même plus élevée que dans le numéro 487, bien que les spinelles chromés soient en quantité égale dans les deux.

Les analyses semblent donc révéler un rapport direct entre la composition des chromites et celle de leur roche encaissante. Les chromites provenant de dunites sont assez élevées en Cr^2O^3 et assez faibles en Al^2O^3 tandis que celles dont la roche encaissante est de lherzolite (roche plus riche en Al^2O^3) sont plutôt faibles en Cr^2O^3 et plus riches en Al^2O^3. Par contre les chromites issues de dunites, c'est-à-dire de roches qu'on pourrait croire de composition presque identique, possèdent des compositions qui varient considérablement.

Les péridoties et les pyroxénites du district de Black-Lake-Thetford contiennent peu de fer comme l'indiquent leurs éléments minéraux; cette propriété se retrouve dans les chromites qui possèdent, elles aussi, une assez basse teneur en fer. Le rapport direct de la teneur en fer des chromites avec la roche encaissante est marqué d'une façon frappante dans les chromites des roches ultrabasiques de l'Oural septentrional. Ces roches ultrabasiques sont beaucoup plus riches en fer que celles décrites plus haut. L'olivine de la dunite ouralienne contient plus de fer; la koswite, une des variétés de roches associées à la dunite, se compose d'olivine, avec diallage et beaucoup de magnétite; la diallagite et la tilaïte renferment aussi beaucoup de magnétite indiquant un magma riche en fer. On trouvera plus bas les résultats des analyses et les calculs de la composition chimique des chromites ouraliennes.[1]

Analyses des chromites de l'Oural

—	I	II	III	IV	V
SiO^2	0·82	0·90	0·82	1·83	0·98
TiO^2	0·24	0·24	0·40	.....	1·14
Cr^2O^3	53·60	53·19	52·67	35·88	33·10
Al^2O^3	9·68	9·63	10·56	8·57	14·78
FeO	23·20	21·16	23·37	42·61	37·99
MgO	12·26	14·33	12·33	10·04	8·73
CaO	0·34	0·27	0·24	.....	0·23
	100·14	99·72	100·29	98·93	96·95

I. d'Alexandrowsky-log, Taguil; II. Kroutoi-log, Taguil; III. Rivière Kaménouchka, Kaménouchky; IV. Centre du Iow, Tilai-Kanjakowsky; V. Rivière Omoutnaia, Syssertskaïadatcha.

1 Le Platine et les Gîtes Platinifières de l'Oural et du Monde. Louis Duparc et Marguerite N. Tikonowitch, p. 64-65.

Ces analyses, calculées de la manière décrite plus haut, donnent les résultats suivants:

Calculs de la composition des chromites de l'Oural

—	I	II	III	IV	V
Al^2O^3 MgO	13·82	13·83	15·12	12·62	22·40
Cr^2O^3 MgO	35·95	45·69	32·66	21·25	1·48
Cr^2O^3 FeO	38·95	27·50	41·57	31·09	51·24
Fe^2O^3 FeO	12·12	13·94	11·44	37·64	26·73
	100·84	100·96	100·79	102·60	101·85

Il est manifeste que dans les chromites de l'Oural les spinelles ferreux ($FeOR^2O^3$) dominent, tandis que dans celles de Québec les spinelles magnésiens ($MgOR^2O^3$) sont les plus abondants. Malgré les grandes différences de composition que présentent entre elles les chromites de Québec, et la même chose s'applique à celles de l'Oural, les chromites de ces deux pays, éloignés l'un de l'autre, ont chacune une composition chimique caractéristique qui se rattache à leur roche mère ultrabasique respective.

PARTIE MÉRIDIONALE DE LA FEUILLE D'OPEMISKA (QUÉBEC)

Par C. Tolman

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction	25
Caractère général du district	28
Géologie générale	29
Géologie appliquée	41

Illustrations

Figure 3. Partie méridionale du quadrilatère d'Opemiska, territoire d'Abitibi	26
Figure 4. Emplacement des tranchées, des zones minéralisées, etc., mentionnées dans le texte, sur la propriété de l'Opemiska Mines, Limited	47

INTRODUCTION

Le quadrilatère d'Opemiska, territoire d'Abitibi, borné par les latitudes 49° 45′ et 50° 00′ nord et les longitudes 74° 30′ et 75° 00′ ouest, est situé à 150 milles au nord de la ligne du Canadien-National. Il s'étend immédiatement à l'ouest du district de Chibougamau. Certaines parties de cette région ont été fouillées pendant plusieurs années, mais elle n'a acquis de l'importance qu'en 1929 alors que Leo Springer, prospectant pour le compte de la Prospectors Airways, Limited, fit une découverte encourageante à mi-chemin entre les lacs Presqu'île et Opemiska. Le printemps suivant toute la contrée environnante avait été jalonnée. C'est à la suite de cette activité que l'auteur fut chargé d'en faire un relevé géologique au cours de la saison de travail de 1930. Le temps a manqué pour examiner le quadrilatère sur toute son étendue et, par conséquent, on n'a cartographié que la partie méridionale, laquelle renferme toutes les découvertes et constitue aussi le territoire le plus encourageant à prospecter.

On pénètre dans le quadrilatère d'Opemiska à partir de divers endroits sur le Canadien-National, par plusieurs voies fluviales, chacune d'environ 160 milles. La plus fréquentée est celle qui part d'Oskelaneo et suit sur la majeure partie de son parcours la route qui mène au lac Chibougamau. Cette dernière est indiquée sur une carte routière spéciale, à l'échelle de 3 milles au pouce, émise par le ministère des Terres et Forêts de la province de Québec. Sur une distance de 12 milles depuis Oskelaneo, les seuls obstacles sont une écluse jetée sur une cascade et un portage d'un demi-mille de route carrossable contournant les rapides à la source du lac Bureau. De cet endroit la route traverse 60 milles de lacs jusqu'au lac Verreau. Ces lacs forment une partie du réservoir créé par le barrage Gouin sur la rivière Saint-Maurice. Pour les 60 milles suivants, à partir du lac Verreau jusqu'au lac Obatogamau, on rencontre vingt portages, le plus long ayant

1¼ mille. Ils sont d'ordinaire en assez bon état. Du lac Obatogamau le chemin laisse la route de Chibougamau et passe par les lacs Eau-Jaune et Muskosho, entrecoupés par de petits bouts de la rivière Obatogamau, jusqu'au lac Presqu'île, à la frontière méridionale du quadrilatère. Il y a deux portages sur cette distance; l'un assez court, contourne une chute à la décharge du lac Obatomagau et l'autre, long d'un mille, sert à éviter des rapides à la décharge du lac Eau-Jaune.

Une seconde route assez fréquentée et assez commode va de la ligne du Canadien-National, environ 4 milles à l'ouest de la station de Monette et suit la rivière Susie et le lac des Cèdres jusqu'à la rivière Mégiskan qu'elle longe jusqu'à l'embouchure de la rivière Saint-Cyr. On remonte cette dernière, qui ne présente pas de rapides, sur une distance de 30 milles jusqu'au lac Bailly dans le canton de Bailly, soit près de 80 milles par eau depuis la voie ferrée. Du lac Bailly un portage conduit à la source de la rivière des Aigles (Eagle) qui se jette dans la partie nord-orientale du lac des Pères (Father).[1] Du lac des Pères on remonte la rivière Opawika, passant par le lac Bras-Coupé jusqu'au lac des Vents (Windy). Un peu au delà de la source de ce lac, un portage mène au lac Irène à partir duquel, par une série de petits cours d'eau et de lacs séparés par des portages, on atteint l'extrémité méridionale du lac Eau-Jaune. On pénètre dans le quadrilatère par un portage d'un mille à l'extrémité inférieure du lac Eau-Jaune et de là, par la rivière Obatogamau, jusqu'au lac Presqu'île. Cette route suit également un autre cours adopté surtout par les sauvages; au lieu de se rendre à la source du lac des Vents et de là, par voie du lac Irène au lac Eau-Jaune, on atteint le lac Presqu'île directement à partir du sud du réseau hydrographique d'Opawika par une suite de petits cours d'eau et de lacs reliés par des portages.

Depuis plusieurs années on maintient une route d'hiver entre Saint-Félicien et le lac Doré, district de Chibougamau. Au cours de l'hiver de 1929-1930, on a prolongé ce chemin vers l'ouest depuis le lac Doré jusque dans le quadrilatère d'Opemiska, une distance totale de 180 milles depuis Saint-Félicien. On a effectué du transport dans la région à plus de 25 cents la livre.

Au cours de 1930 le transport du fret et des voyageurs, à partir d'endroits sur la ligne du chemin de fer, s'est fait surtout par avions. Les taux de fret ordinaires varient de 25 à 30 cents la livre. A ces prix il n'y avait pas de concurrence par le transport en canot l'été. Un service d'avions très régulier a été maintenu à partir d'Amos sur le Canadien-National. Des compagnies de transport aérien, avec bases à Senneterre et Oskelaneo, sur le Canadien-National, et Saint-Félicien, au lac St-Jean, transportent aussi voyageurs et fret dans la région. Le point terminus principal d'Opemiska est au lac Presqu'île mais les avions peuvent descendre sur tout lac d'une certaine étendue à l'intérieur de la région.

Les premières explorations géologiques dans la région du quadrilatère d'Opemiska furent celles de R.-W. Brock[2] qui traversa le territoire par voie du lac Opemiska et de la rivière Chibougamau. Henry O'Sullivan,

1 Mawdsley (J.-B.): "Région de la Rivière Eagle, territoire de l'Abitibi (Québec)"; Com. géol. du Canada, Rap. som., 1927, partie C, p. 26.
2 Com. géol. du Canada, Rap. ann., vol. IX, partie A, p. 79 (1898).

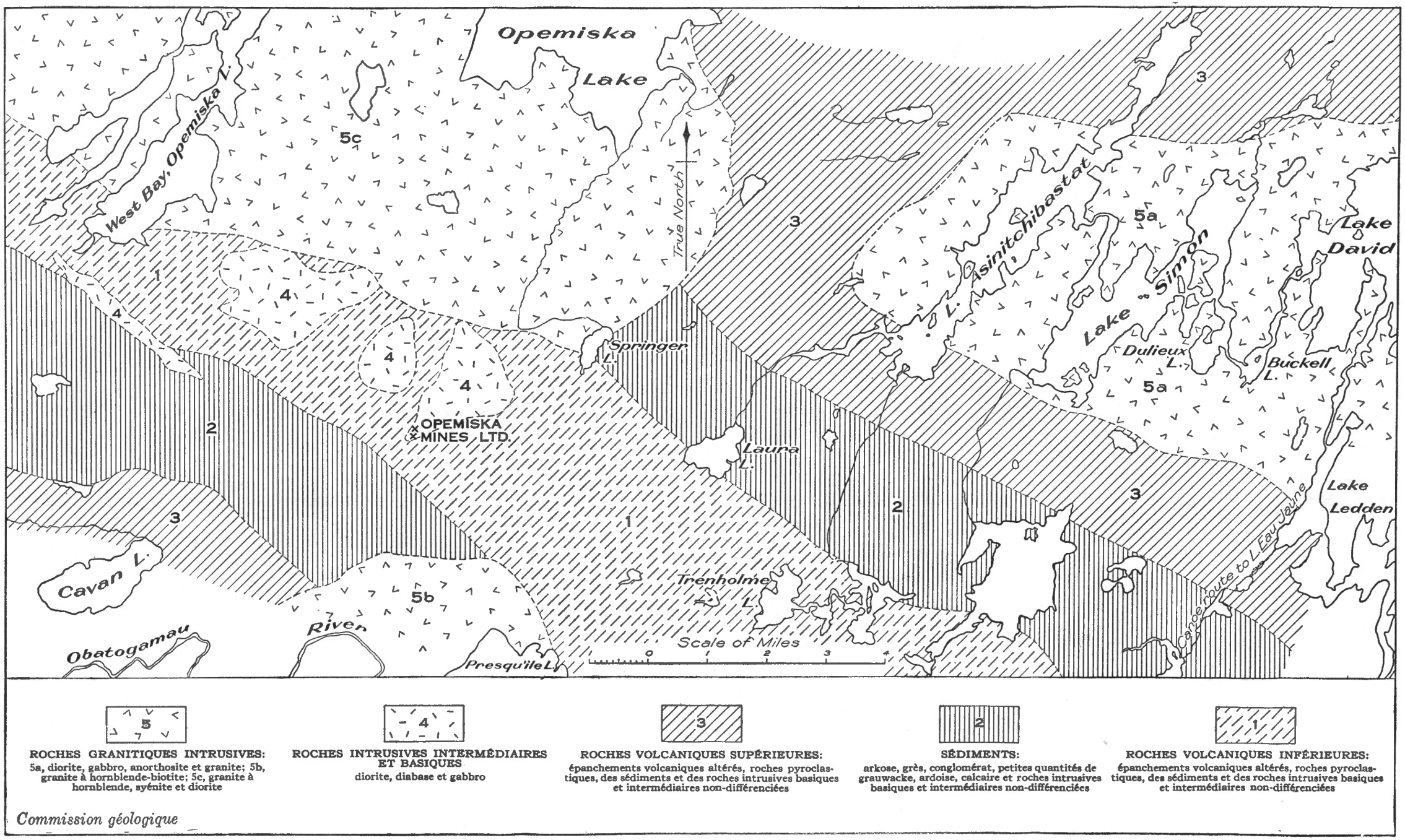

Figure 3. Partie méridionale du quadrilatère d'Opemiska, territoire d'Abitibi (Québec).

Inspecteur des Arpentages de la province de Québec, leva la route en passant par les lacs David, Simon, Asinitchibastat et en descendant la rivière Waswanipi. On trouvera une description générale du district dans ses rapports publiés en 1898 et 1901.[1] A.-P. Low,[2] en 1905, fit une reconnaissance géologique le long de la rivière Chibougamau, par voie des lacs David, Simon, Asinitchibastat et Opemiska, jusqu'au confluent de la rivière Obatogamau. Il remonta ensuite l'Obatogamau, passant par les lacs Presqu'île, Eau-Jaune et autres, à la source de l'Obatogamau. En 1908 E. Dulieux [3] visita les lacs David, Simon et Asinitchibastat.

Le territoire étudié par la Commission minière de Québec [4] comprenait une petite partie de la bordure orientale du quadrilatère d'Opemiska. H.-C. Cooke [5] effectua une reconnaissance géologique de l'ensemble de la région mais il ne fait aucune mention particulière dans ses rapports de la région comprise dans le quadrilatère d'Opemiska. En 1927 J.-B. Mawdsley [6] dressa la carte de la région du lac David dont la partie occidentale se prolonge dans le quadrilatère d'Opemiska. J.-M. Roi, en 1928 et 1929, et M. Fafard en 1930, firent un levé topographique pour le Service des Arpentages de la province de Québec de l'étendue qui renferme le quadrilatère d'Opemiska.

En 1930 l'auteur, en rapport avec la cartographie d'une exploration géologique d'une vaste étendue, examina et dressa une carte géologique des voies fluviales de la région des lacs Simon, David et Asinitchibastat.[7]

Frank-C. Foley et John-R. Bridger rendirent de précieux services sur le terrain. Le travail de campagne fut de beaucoup facilité par la bienveillance des ingénieurs et des prospecteurs du district que l'auteur est heureux de remercier ici pour leur concours dévoué. Les principaux lacs et cours d'eau ainsi que plusieurs lignes dans la région avaient été levés par J.-M. Roi en 1928-1929 et M. Fafard en 1930, tous deux du Service des Arpentages de la province de Québec. L'auteur se fait un agréable devoir de remercier le personnel du Service des Arpentages pour les nombreux services que lui ont rendus certains de ses membres en diverses occasions. Les levés du Service des Arpentages, complétés par ceux de l'auteur, ont servi de base à la carte géologique. Une partie du travail de laboratoire nécessité par ce rapport a pu être réalisée grâce à un don de la Rockefeller Foundation fait en 1930 à l'Université de Washington, Saint-Louis, pour aider aux recherches scientifiques.

---

1 O'Sullivan (Henry): "Rapports des explorations entre le lac Saint-Jean et la baie James"; Ministère de la Colonisation et des Mines, Québec, 1898 et 1901.

2 Low (A.-P.): "Rapport géologique sur la région minière de Chibougamau"; Com. géol. du Canada, pub. n° 923 (1906).

3 Rapports des Opérations minières dans la province de Québec, p. 52-87 (1908).

4 Rapport sur la géologie et les ressources minérales de la région de Chibougamau (Québec); Min. de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, Québec, 1911.

5 Cooke (H.-C.): "Les bassins du Nottaway et du Broadback dans le nord-ouest de la province de Québec". Com. géol. du Canada, Rap. som., 1914, p. 104; 1915, p. 161. "Some Stratigraphical and Structural Features of the Pre-Cambrian of northern Quebec"; Jour. Geol., vol. 27, p. 65-78, 180-203, 263-274, 367-382 (1919).

6 Mawdsley (J.-B.): "Région du lac David, district de Chibougamau (Québec)"; Com. géol. du Canada, Rap. som., 1927, partie C, p. 1.

7 Tolman (C.): "Région de la rivière Obatogamau, territoire d'Abitibi (Québec)"; Com. géol. du Canada, Rap. som., 1929, partie C, p. 1.

CARACTÈRE GÉNÉRAL DU DISTRICT

Le tiers méridional du quadrilatère possède un très bas relief. Sa partie orientale est particulièrement basse, marécageuse et presque dépourvue d'affleurements de roches. Plus à l'ouest on rencontre des étendues d'affleurements de roches qui forment ordinairement de petites élévations séparées par des lisières de plaine sablonneuse, matière morainique, marécages, ou dépressions inondées. Cette partie de la région renferme deux zones d'affleurements de roches particulièrement élevées, l'une au nord-est du lac Presqu'île, l'autre dans l'angle sud-ouest du quadrilatère. Elles sont séparées par une grande étendue de drift s'étendant vers le nord à partir du lac Presqu'île, entièrement dénudée par les feux de forêts. Une lisière de matière morainique s'étendant vers le nord-ouest à partir du lac Presqu'île, tranche sur le relief du reste de cette localité. La moraine se présente en grande partie sous forme de sédiments irréguliers n'atteignant jamais plus de quelques dizaines de pieds de hauteur, interrompus par des étendues de plaine sablonneuse. Ces sédiments se composent d'une grande variété de roches, parfois de plusieurs pieds de diamètre. On y trouve de nombreux cailloux de granite. On y a également rencontré des étendues de drift en forme d'eskers qu'on a suivies sur des distances de 600 pieds. Au nord des dépôts morainiques s'étendent de larges étendues de plaine sablonneuse, probablement formées par une matière de lavage. Immédiatement au sud du lac Opemiska, la plaine sablonneuse se dresse en un relief assez élevé formant la zone topographique moyenne du quadrilatère.

Cette zone se compose d'une série de collines et de crêtes se dirigeant est-ouest à travers le quadrilatère. Ces élévations sont surtout accentuées à l'est et atteignent leur point maximum plus à l'est, le long des rives nord des lacs Doré et Chibougamau. Près du côté ouest du quadrilatère d'Opemiska, ce trait topographique, en contraste avec son développement plus à l'est, semble disparaître par érosion. Les collines et les crêtes ne sont pas longues car plusieurs d'entre elles sont des élévations isolées se dressant subitement au-dessus du niveau environnant. Quelques-unes, surtout celles qui sont entourées de grandes étendues de plaine sablonneuse, sont très saillantes. Ce trait est bien illustré par la montagne Springer située immédiatement à l'ouest du lac Springer, au sud-est du lac Opemiska. Son flanc méridional s'élève à pic au-dessus de la plaine sablonneuse. Le versant septentrional se rapproche davantage du niveau du lac Opemiska. Des lectures barométriques indiquent que la colline se dresse à 600 pieds au-dessus du niveau du lac Opemiska.

Le terme topographique septentrional du quadrilatère est en plateure sur de larges étendues. On rencontre çà et là quelques collines isolées en évidence au-dessus de la contrée environnante.

La nature du sous-sol se révèle en quelque sorte par la topographie de la région. Plusieurs des élévations se composent en grande partie ou entièrement de massifs de roches dioritiques ou gabbroïdes pénétrant les laves et les sédiments. Quelques-unes, toutefois, telle la montagne Springer, sont entièrement formées de laves. Les zones de roches volcaniques et de sédiments sont d'ordinaire assez uniformes. Les étendues de roches granitiques offrent un caractère ondulé bien défini.

La majeure partie du quadrilatère est drainée par la rivière Chibougamau. Une petite étendue dans la partie méridionale est arrosée par la rivière Obatogamau, environ 25 milles à l'ouest du quadrilatère. Ces eaux, par voie de la rivière Waswanipi, gagnent la rivière Nottaway et se déversent enfin dans la baie James. Dans les limites de la région à l'étude, la Chibougamau est formée par une série de lacs réunis par des bouts de rivières. Le lac Opemiska est le plus considérable de la région et possède une superficie de 30 milles carrés. Il est traversé par la frontière occidentale du quadrilatère et se trouve à une altitude d'environ 1,032 pieds; le lac Merrill, dans l'angle sud-est, est à 1,215 pieds.[1]

Le sud-ouest de la région a été complètement rasé par les feux de forêts. La majeure partie de ce qui n'a pas été ravagé est recouverte d'une assez forte végétation de bois de pulpe. L'épinette noire est la plus abondante et donne le meilleur bois d'œuvre. On rencontre des bosquets de jeunes arbres assez bien fournis au sud des lacs Simon et David et au nord du lac Opemiska. Le pin gris est répandu dans les parties sablonneuses et plusieurs des crêtes et des collines sont recouvertes de bouleau blanc.

La région ne semble pas propice à l'agriculture. La terre arable manque. De plus, on peut s'attendre à n'importe quel mois de l'année à des gelées dévastatrices. En 1929 un employé d'une compagnie minière fit un petit jardin pour y cultiver des légumes. Il obtint des radis mais n'eut point de succès avec ses pommes de terre qui gelèrent avant d'arriver à maturité.

Le gibier est plutôt rare. On rencontre quelques orignaux et ours noirs. Durant l'hiver les sauvages chassent au piège les petits animaux à fourrure. Le menu gibier manque presque totalement. On ne voit presque jamais de lièvres. Dans quelques endroits déboisés on trouve un peu de perdrix. Le brochet et le doré habitent généralement les lacs et les principaux cours d'eau. Quelques lacs et cours d'eau renferment un peu de truite. On rapporte que le lac Presqu'île est bien peuplé d'esturgeon.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

DESCRIPTION

Toutes les roches consolidées de la région sont de l'époque précambrienne. Les plus anciennes sont formées de roches volcaniques et d'une épaisse formation sédimentaire qui divise les roches éruptives en un terme supérieur et inférieur. Les sédiments sont en concordance avec les roches volcaniques sus-jacentes et sous-jacentes.

Les roches ignées et les sédiments sont envahis par une grande quantité de matière éruptive basique considérablement altérée, mais primitivement formée de roches variant de diorites, en passant par les diabases et les gabbros, à des péridotites. Elles se présentent en dykes, filons-couches et autres massifs de forme lenticulaire irrégulière et variant de largeur d'une fraction de pied à un demi-mille ou plus.

Les roches volcaniques, les sédiments et les roches intrusives basiques sont envahies par de gros amas granitiques qui ne sont peut-être pas tous

1 Com. géol. du Canada, carte 190 A: "Feuille de Nottaway (Québec)".

du même âge. Quelques-uns de ces amas se composent d'une ou de plusieurs phases qui, dans certains cas du moins, sont des intrusions isolées mais intimement apparentées. Les types de roches varient de l'anorthosite et roches associées au granite à biotite, hornblende, granite et syénite.

Des dykes de diorite et de diabase, ordinairement de moins de 50 pieds de large, recoupent quelques-uns des massifs de granite.

Tableau des formations

Quaternaire.....	Tourbe, argile, limon, sable, gravier et matière morainique disparate.
	Dykes de diorite et de diabase.
Précambrien.....	Roches intrusives granitiques.
	Roches intrusives basiques et intermédiaires.
	Roches volcaniques supérieures; épanchements et roches pyroclastiques métamorphisées acides à basiques.
	Formation sédimentaire: arkose, gravier, conglomérat et petites quantités de grauwacke, ardoise et calcaires.
	Roches volcaniques inférieures: épanchements et roches pyroclastiques métamorphisées acides à basiques.

ROCHES VOLCANIQUES

Les roches volcaniques sont divisées en un terme supérieur et inférieur par une formation sédimentaire qui se trouve en concordance entre eux. Les roches éruptives des deux termes possèdent les mêmes caractères généraux. Leur répartition dans la partie méridionale du quadrilatère est indiquée dans la figure 3. La partie nord de la région à l'étude n'a pas été relevée en détail, mais en autant qu'on a pu l'établir par une reconnaissance le long des principaux cours d'eau, les roches volcaniques semblent s'étendre sur toute l'étendue sans solution de continuité importante.

Ces roches sont extrêmement altérées. Leur structure primitive, à quelques exceptions près, est complètement masquée. Les types de basicité intermédiaire semblent dominer. Les roches plus acides paraissent tenir le second rang en abondance. Les types fragmentaires et basiques sont en très faibles quantités.

Les roches volcaniques affleurent sur une distance d'au moins 10,000 pieds sur la formation sédimentaire sans présenter de traces du sous-sol d'où elles ont émané. Une autre série bien développée de roches volcaniques surmonte les sédiments, mais on n'a pu trouver d'indications sur lesquelles on puisse se baser pour en évaluer l'épaisseur. L'aspect général est celui d'une grande série d'épanchements surtout de basicité moyenne, auxquels sont associées par endroits des coulées plus acides et plus basiques et des bandes de matière volcanique fragmentaire.

Le trait le plus frappant de l'assemblage volcanique est probablement une importante succession de laves ellipsoïdales de basicité moyenne dans le groupe volcanique supérieur. Le meilleur affleurement de ces laves est au nord du lac Cavan où elles atteignent plusieurs mille pieds d'épaisseur et où plusieurs des coulées présentent des ellipsoïdes bien formés. On rencontre une série analogue mais moins bien exposée à l'extrémité méridionale du lac Asinitchibastat. Plus bas dans la coupe, les lits de tufs et de brèche dominent. On remarque aussi quelques assises de matière arkosique qui deviennent plus nombreuses en profondeur jusqu'à ce qu'elles dominent et forment avec d'autres roches, la série sédimentaire. Cette transition est bien en évidence au nord du lac Cavan.

A la base de la série sédimentaire la transition entre les sédiments et les roches volcaniques est beaucoup plus graduelle qu'au sommet. Des lits d'arkose interstratifiés avec les roches volcaniques se présentent à plusieurs mille pieds sous la base. Cette partie du terme des roches volcaniques, dans la région au sud de la baie de l'Ouest, lac Opemiska, où se rencontrent les meilleurs affleurements, est considérablement masquée par un grand nombre d'intrusions gabbroïdes et dioritiques. Environ un mille au sud de cette baie, à une faible profondeur sous la base de la formation sédimentaire, on a rencontré une série d'épanchements particulièrement bien développés dont plusieurs sont couronnés de sommets en coussinets bien constitués. La même coupe est bien exposée en direction, immédiatement au sud-ouest du lac Trenholme.

En plusieurs endroits on observe de petits épanchements acides. Des roches fragmentaires faciles à reconnaître, surtout en variétés finement feuilletées, sont très répandues. On n'a rencontré aucune étendue renfermant des épanchements très basiques. On a trouvé çà et là un certain nombre d'épanchements de cette nature, interstratifiés avec les autres types de roches volcaniques.

La transformation subie par les roches volcaniques a presque toujours résulté dans la production de hornblende provenant du minéral ferromagnésien primitif et dans la fragmentation du plagioclase en un feldspath plus sodique accompagné surtout d'épidote et de zoïsite. En certains endroits il s'est développé de la chlorite en quantité variable. La schistosité s'est manifestée à un degré marqué en quelques endroits seulement. La carbonatation et la silification ont été parfois assez importantes.

D'un nombre considérable de plaques minces de roches volcaniques les moins métamorphisées, une seule contenait à peine une trace du plagioclase originel (environ Ab^{60}-An^{40}). Cette coupe renfermait aussi la seule augite qu'on ait observée; dans quelques autres plaques la hornblende semble venir en second lieu après l'augite.

L'ensemble des roches volcaniques possèdent une teinte verdâtre. Quelques-unes présentent une certaine schistosité mais non pas toutes, bien qu'elles soient complètement métamorphisées. Les " roches vertes " révèlent au microscope une composition de quelques-uns ou de tous les minéraux suivants: hornblende, plagioclase sodique, zoïsite, épidote, talc, chlorite, séricite, quartz, magnétite, leucoxène, pyrite, calcite et biotite. Quelques-uns des principaux types de roches sont: amphibolite, amphiboloschiste, amphiboloschiste à biotite, chloritoschiste et talcschiste.

Les amphibolites sont compactes, presque noires et présentent souvent une légère teinte verdâtre. Dans la plupart des cas on observe de menues faces brillantes de clivage hornblendique. On constate au microscope que la hornblende, le minéral dominant, est une variété pléochroïque verte et brillante. Elle se présente normalement en particules trapues d'environ 0.15 de mm. de diamètre. Les autres minéraux par ordre d'importance sont le plagioclase sodique, l'épidote et la zoïsite en quantités variables dans les divers spécimens. On rencontre souvent quelques particules de magnétite, pyrite, talc et carbonate. Dans quelques amphibolites la hornblende se présente en parcelles allongées qui s'effilent à rien à leurs extrémités et s'orientent au hasard.

Les amphiboloschistes diffèrent des amphibolites surtout par la présence de schistosité, mais plusieurs contiennent aussi beaucoup moins de hornblende. Quelques-uns sont nés de roches plutôt acides et se composent en majeure partie de feldspath et de quartz dans lesquels la hornblende habite en bandes plus ou moins nettement déterminées. La chlorite est rare dans l'ensemble. Tantôt l'épidote est en faible quantité tantôt elle est formée essentiellement d'amphiboloschiste à épidote. On a rencontré de la zoïsite dans quelques cas mais elle ne semble pas être aussi abondante que dans les amphibolites. On a trouvé du plagioclase sodique, quartz, pyrite, magnétite, chlorite, biotite, talc et séricite en quantités variables. Quelques épanchements sont des variantes de l'amphibolite et plus rarement de l'amphiboloschiste. Ils semblent avoir été primitivement des andésites renfermant de gros phénocristaux de feldspath, aujourd'hui remplacés par des taches de saussurite vert pâle.

Les chloritoschistes sont en quantités secondaires. Quelques-uns des amphiboloschistes et des amphibolites contiennent du talc, mais on a également trouvé quelques talcschistes types composés principalement de talc et de feldspath massif avec un peu de quartz.

Quelques-unes des roches volcaniques ne contiennent presque pas de minéraux ferromagnésiens et semblent être des types rhyolitiques ou trachytiques. Ce sont essentiellement des agrégats à grain fin, formés de quantités variables de quartz et de feldspath alcalin renfermant quelques particules éparses de zoïsite et d'épidote. La séricite est un élément ordinaire et la plupart des spécimens examinés contenaient beaucoup de carbonate. On pourrait classer la plupart des roches soit en séricitoschistes soit en schistes quartzifères.

Les roches volcaniques fragmentaires faciles à identifier se divisent en trois types: brèche grossière, tufs " caillouteux " et tuf finement feuilleté. Ces roches sont en très petites quantités comparativement aux types volcaniques.

Une brèche grossière formée de sommets fragmentaires caractérise plusieurs épanchements. Les épanchements de ce genre présentent ordinairement une transition vers le haut à partir des fonds massifs, en une zone ellipsoïdale puis en un sommet en blocs ou fragments. Les autres brèches grossières sont probablement des agglomérats. Elles se composent de blocs anguleux ayant parfois plusieurs pieds de diamètre et ordinairement très peu de gangue. Les blocs et la pâte semblent être aujourd'hui formés de la même substance — bien que par endroits, la pâte soit à grain un peu

plus fin — et ils sont presque toujours constitués par quelques variétés d'amphibolite ou d'amphiboloschiste.

Le tuf dit " caillouteux " se compose de fragments ressemblant à la rhyolite dont le diamètre moyen varie d'une fraction de pouce à 2 ou 3 pouces. Par endroits ces fragments sont plats, lenticulaires et s'orientent parallèlement au plan de la schistosité. La pâte, là où on en a fait un examen détaillé, est une amphibolite à grain fin.

Le tuf feuilleté, ordinairement à grain fin et d'aspect pétrosiliceux, se présente interstratifié avec les épanchements, en bandes ayant rarement moins de 10 pieds de large. Le feuilletage de la plupart est fin et régulier. Quelques-uns des épanchements avec lesquels ces bandes sont entrerubanées, possèdent une structure ellipsoïdale. Au microscope plusieurs des tufs n'offrent aucune structure et forment des agrégats aphanitiques de quartz et de feldspath provenant sans doute de la recristallisation de la matière originelle. Il est fort possible qu'une partie de ces tufs aient jadis été des tufs vitreux dévitrifiés dans lesquels les traces de foliation sont aujourd'hui imperceptibles. Quelques-uns des minéraux font présumer que c'était peut-être du tuf cristallin. Ils renferment des fragments anguleux de quartz, plagioclase et orthose disséminés au hasard dans une gangue microcristalline.

Au sud et au sud-ouest de la baie de l'Ouest, lac Opemiska, quelques bandes étroites d'une matière pétrosiliceuse lamellaire contiennent de la magnétite et un peu d'hématite et ressemblent à une formation ferrifère.

SÉRIE SÉDIMENTAIRE

La série sédimentaire est en concordance avec les roches volcaniques sus et sous-jacentes. Elle se compose de deux bandes presque parallèles à 3½ milles environ l'une de l'autre, chacune d'à peu près 2 milles de large et se dirigeant sud 70° est. Ces bandes présentent la même formation sur les deux côtés d'un anticlinal érodé. Les couches sont tout à fait verticales et forment plus de 10,000 pieds de sédiments. La bande méridionale est mieux exposée entre la baie Ouest sur le lac Opemiska et le lac Cavan. Elle s'étend sur une largeur incertaine vers l'ouest par delà les limites du quadrilatère. Vers le sud-est les affleurements se font moins nombreux et sont séparés par de grandes étendues de matière morainique et de plaine sablonneuse et à la frontière sud-orientale de la région la bande est recoupée par un massif de granite. La bande septentrionale est plus en évidence immédiatement au nord-est du lac Trenholme. Son prolongement vers le sud est marqué par de bons affleurements jusqu'au delà de la limite méridionale du quadrilatère. Vers le nord-ouest, cette bande est facile à observer aux environs du lac Laura, mais au delà de cet endroit s'étend un grand marais en direction des sédiments. Les affleurements sont rares et ceux qu'on a rencontrés étaient petits et formés de roches de nature incertaine. Quelques-uns cependant étaient certainement composés de matière andésitique ou dioritique métamorphisée et d'autres peut-être de sédiments métamorphisés. On suppose, toutefois, que les sédiments se prolongent dans le sens de leur allure et sont interrompus par le massif granitique bordant le lac Opemiska.

On a observé des sédiments sur les rivages du lac Deux-Orignaux, environ 15 milles à l'ouest du quadrilatère d'Opemiska.[1] Les prospecteurs affirment qu'il existe des sédiments identiques encore plus à l'ouest sur les rives d'un grand lac, non indiqué sur la carte, à l'ouest de la rivière Chibougamau. On connaît peu de choses touchant leur distribution vers le sud-est au delà du quadrilatère d'Opemiska. Sur la rive sud du lac Presqu'île, une roche métamorphisée, apparemment d'origine sédimentaire, constitue peut-être le prolongement sud-est de la bande méridionale au delà du massif de granite Presqu'île. Des sédiments métamorphisés, faisant probablement partie de la bande septentrionale, se présentent près d'un contact granitique immédiatement à l'est du lac Muskosho.

On n'a remarqué aucune discordance tectonique entre la formation sédimentaire et les roches volcaniques sus et sous-jacentes. A sa base une zone de transition des laves dans les sédiments a au moins 2,000 pieds de largeur. La partie inférieure de cette zone est formée de laves, surtout andésitiques, accompagnées de sédiments interstratifiés en petite quantité. Plus haut, les sédiments sont plus nombreux jusqu'à ce qu'ils forment la roche dominante avec quelques épanchements andésitiques interstratifiés. La majeure partie de la formation sédimentaire contient très peu sinon aucune matière volcanique interstratifiée. Cependant de petits massifs parallèles aux sédiments et composés de matière ignée altérée sont répartis en petit nombre dans les bandes sédimentaires. Ce sont peut-être des coulées de laves ou des filons-couches de roches dioritiques ou gabbroïdes intrusives. La concordance entre les sédiments et les laves se manifeste encore au contact supérieur. Tout au-dessus des sédiments on constate une grande quantité de matière volcanique fragmentaire dont une grande partie a été déposée par l'eau. Cette matière éruptive passe vers le haut dans une lave andésitique présentant une magnifique structure éllipsoïdale.

Les sédiments sont formés surtout d'une matière clastique grossière. Les roches les plus ordinaires sont l'arkose, le gravier et le conglomérat. On a également remarqué de petites quantités de grauwacke. Il semble y avoir très peu de matière argilacée et il ne s'y trouve que deux étroites bandes de calcaire. Le caractère dominant de l'ensemble de la roche est sa nature hautement feldspathique. Le grain oscille de très fin, comme celui des limons, à celui des graviers et du conglomérat. Un trait frappant est le manque de classement régulier des particules formant chacune des couches. La stratification n'est pas toujours bien développée quoique dans la plupart des cas on trouve au moins quelques larges couches, qui, pour l'arkose, sont ordinairement indiquées par des lentilles de gravier ou de conglomérat. Dans les types à grain fin la stratification tend à s'amincir et quelques types à grain très fin présentent un feuilletage assez ténu.

La roche dominante est une arkose à haute teneur feldspathique, de grain fin à grossier; une bonne partie de celle-ci pourrait porter le nom de gravier. On estime que cette roche forme plus de 70 pour cent de tous les sédiments. Sa surface altérée est d'un blanc prononcé et elle est constituée par une matière lixiviée ressemblant au kaolin, provenant de l'altération du feldspath. Les surfaces fraîches varient de gris pâle à gris très foncé et

---

1 Tolman (C): "Région de la rivière Obatogamau, territoire de l'Abitibi (Québec)": Com. géol. du Canada, Rap. som., 1929, partie C, p. 1.

quelques-unes présentent une légère teinte de vert. Les faces de clivage de feldspath brillant sont bien en évidence sur les surfaces fraîches de la plupart des spécimens et la roche ressemble parfois à une syénite contenant un peu de minéral foncé. Au microscope on constate particulièrement bien le pauvre classement des constituants et dans certains spécimens types de 90 à 95 pour cent de la roche est du feldspath, dont un sixième à une demie sous forme de particules anguleuses de 1 à 2 millimètres de long au plus, disséminées au hasard dans une pâte feldspathique formée de particules de 0.01 à 0.05 de millimètre de diamètre. De 10 à 50 pour cent des plus grosses particules de feldspath présentent une hémitropie d'albite. On n'a rencontré aucune hémitropie de microcline. On n'a pas observé non plus d'indice de réfraction du feldspath un tant soit peu plus élevé que celui du baume. Le quartz forme rarement plus de 5 pour cent de la roche et se présente tantôt en grosses tantôt en petites particules. Les minéraux foncés font presque totalement défaut. Quelques variétés fines, ressemblant à du limon, sont aussi composées de particules de feldspath. Dans les graviers feldspathiques, variantes ordinaires de l'arkose feldspathique, des particules éparses atteignent au plus 5 millimètres de longueur. La plupart sont formées de feldspath, mais dans quelques spécimens elles sont de quartz. Elles sont enrobées dans une gangue formée essentiellement de parcelles de feldspath de moins d'un millimètre de diamètre. On n'a pas rencontré de quartzite type.

Les conglomérats sont, en second lieu, les plus abondants et sont répandus à profusion. On a rencontré des affleurements de conglomérat à peu près ininterrompus sur une distance de 400 pieds en travers de la direction. La teneur en cailloux, galets et blocs roulés varie d'un endroit à l'autre. On observe parfois plusieurs verges carrées avec un seul de ces fragments, mais ils dépassent très rarement la gangue en quantité et sont répandus d'ordinaire dans une gangue de gravier ou d'arkose. Leur diamètre oscille entre une fraction de pouce et 2 pieds. Ceux d'environ 5 pouces sont les plus fréquents. Les fragments de roches granitiques sont assez ronds, tandis que ceux très peu nombreux rencontrés dans la roche verte et la matière schisteuse sont en général de forme irrégulière. On a noté avec soin les caractéristiques de ces fragments dont on a recueilli des spécimens que l'on a examinés en plaques minces. La plupart étaient des syénites, de couleur chair à grise, de grain fin à grossier et équigranulaire, ou, dans certains cas, porphyriques. Dans les syénites on n'a pas rencontré de feldspath avec indice de réfraction plus élevé que celui du baume. Quelques spécimens sont formés pour la majeure partie de feldspath potassique, d'autres surtout d'albite ($Ab^{93} + An^{7}$), mais la plupart renferment du feldspath et de l'albite en proportions variables. Dans presque toutes les plaques minces on a constaté environ 5 pour cent de quartz ainsi que de l'apatite et du zircon comme minéraux accessoires. Quelques plaques présentent de très petites quantités de chlorite qui semble provenir de quelque minéral ferromagnésien primitif. D'autres cailloux rencontrés en très petit nombre comprennent du chloritoschiste, ardoise, métargilite, diorite, porphyre quartzo-feldspathique et hornfels.

On a observé quelques lits d'ardoise dont quelques-uns présentaient un feuilletage fin. On a également rencontré une petite quantité de grauwacke

cisaillée. Une localité renfermait un peu de schiste graphitique. On a trouvé deux bandes calcaires. Deux affleurements de l'une de ces bandes se présentent à environ 2½ milles au nord-est du lac Presqu'île. Un des affleurements offre une épaisseur découverte de 50 pieds; un des contacts est situé dans un marais et l'autre se trouve avec une matière argilacée rubanée et un quartzite feldspathique. L'autre affleurement est à un demi-mille environ à l'est du lac Laura et se compose d'une bande de calcaire d'environ 20 pieds d'épaisseur, accompagnée d'ardoise et de quartzite feldspathique.

Tous les sédiments présentent une certaine schistosité, mais sauf en quelques endroits, elle ne se rencontre que dans les variétés à grain fin. Généralement, les cailloux conglomératiques n'ont pas été étirés, bien qu'en certains endroits l'aspect d'une partie de la roche verte et des cailloux ardoisiers fasse supposer qu'ils ont subi un certain étirement. La gangue, surtout lorsqu'elle est à grain fin et, par endroits, là où elle est à grain grossier, offre une certaine schistosité qui semble envelopper les cailloux lorsqu'elle est bien développée.

Structure de l'assemblage volcanique et sédimentaire

La structure principale dans la moitié méridionale du quadrilatère est un anticlinal fortement comprimé se dirigeant à peu près sud 70° est. Elle semble se prolonger vers l'ouest, du moins jusqu'au lac Deux-Orignaux, environ 15 milles au delà de la limite occidentale de la région de la carte. A l'intérieur du quadrilatère, l'anticlinal plonge vers le sud-est. Au delà de la région de la carte, au sud-est, surtout aux environs du lac Obatogamau, la contrée présente un plissement transversal bien marqué du nord au sud, probablement accompagné de dislocation. Partout les pendages sont très raides sinon verticaux.

La structure générale des roches volcaniques et des sédiments associés est confirmée par la concordance des structures fluidales primaires, la foliation et la schistosité des roches volcaniques et des sédiments, avec leur schistosité. Dans la partie occidentale de la région, la schistosité est en majeure partie presque parallèle aux structures fluidales, primaires et à la stratification. Dans la partie sud-est elle se dirige toujours vers l'est, mais les épanchements primitifs et la stratification dévient vers le sud. Ce trait est encore plus marqué au delà des limites méridionales de la région. Les laves et les sédiments de cette localité semblent former par conséquent le flanc septentrional d'un anticlinal plongeant au sud-est.

ROCHES INTRUSIVES INTERMÉDIAIRES ET BASIQUES

La région renferme un grand nombre d'amas de roches intrusives intermédiaires et basiques. Elles sont d'âges différents, étant toutes postérieures aux volcaniques et aux sédiments mais plus anciennes que les roches intrusives granitiques. Elles se présentent sous forme de dykes, filons-couches et gros massifs irréguliers, parfois de dimensions moindres de quelques mille pieds.

On a rencontré les types pétrographiques suivants: diorite, gabbro, diabase, pyroxénite et péridotite.

La diorite, généralement très altérée, est la plus abondante. Elle varie grandement quant à la variété, la quantité et la texture des minéraux primitifs, ainsi qu'à l'altération, la nature, la quantité et les caractères des produits d'altération. Les roches sont de grain fin à grossier. Les variétés porphyriques sont assez rares. La couleur des surfaces fraîches va de gris pâle à presque noir. Elles présentent souvent une teinte verte. Le feldspath de quelques-unes, surtout dans les ségrégations acides, est légèrement rosâtre. La surface altérée des variétés à grain fin est d'un brun verdâtre caractéristique, tandis que celles des roches grossières est tachetée. Les feldspaths sont parfois les plus abondants et possèdent l'aspect d'une base parsemée de particules effilées de hornblende orientées au hasard. Au microscope les diorites présentent des proportions variables de plagioclase, hornblende, épidote, zoïsite, magnétite, leucoxène, apatite, pyrite, séricite, chlorite et quartz. Dans tous les spécimens examinés le plagioclase est complètement transformé en un mélange d'albite, zoïsite, épidote et, par endroits, en particules de hornblende ou de séricite, parfois des deux. La matière venant en second lieu après le feldspath, du point de vue de la quantité, forme de 30 à 55 pour cent de la roche. La hornblende est verdâtre et se présente surtout en particules allongées bordées par des faces de clivage. La teneur hornblendique varie de 30 à 50 pour cent. La magnétite est le minéral accessoire le plus usuel. Dans quelques plaques minces elle est entourée d'une matière ressemblant au leucoxène. L'apatite n'est pas aussi abondante. On rencontre généralement un peu de pyrite éparse. Certains spécimens renfermaient quelques particules de quartz. Une seule plaque contenait de la chlorite en très petite quantité.

La plupart des roches classées comme gabbro contiennent de l'augite ou présentent certains indices à l'effet que quelques-uns des éléments minéraux sont postérieurs à l'augite.

Au mégascope ils ne diffèrent des diorites que par leur pourcentage plus élevé en minéral foncé et par leur tendance ordinaire à présenter un grain grossier. Les ségrégations acides et les phases basiques grossières sont abondantes dans les gros amas. La couleur du gabbro en surface fraîche oscille entre gris foncé et noir avec une légère teinte de vert. La surface altérée est mouchetée de façon caractéristique et le feldspath et les minéraux ferromagnésiens forment un contraste marqué. Le plagioclase est une albite accompagnée d'épidote, zoïsite et parfois intimement associée à de la séricite et de la hornblende. Le plagioclase des gabbros "Ventures" d'un certain nombre d'endroits ont donné à l'examen $Ab^{88} + An^{12}$. L'augite est considérablement altérée en hornblende dans la plupart des cas et il n'en reste quelquefois que d'infimes tronçons. La magnétite est le minéral accessoire le plus ordinaire et se trouve parfois enrobée dans du leucoxène. Une plaque mince a révélé un peu de titanite bien cristallisée. On rencontre parfois de l'apatite. La pyrite est ordinairement présente. Plusieurs roches renferment un peu de carbonate.

Les roches dioritiques et gabbroïdes présentent rarement une texture diabasique. On en trouve quelques traces dans certains affleurements et il est possible qu'elle ait été primitivement prédominante.

Les pyroxénites forment quelques petites inclusions, mais se présentent généralement sous forme de gros amas gabbroïdes comme dans le cas du

gabbro "Ventures" et en grosses inclusions au nord-ouest. Ce sont les roches les moins altérées de ce groupe. Les minéraux primitifs observés sont l'augite, la hornblende et la magnétite. L'augite est ordinairement une variété non-pléochroïque. Plusieurs affleurements contiennent de la hornblende primaire brune. Les produits d'altération observés sont les suivants: agrégats de zoïsite, épidote, chlorite, hornblende verte, serpentine et talc accompagné de magnétite.

Les roches classées comme péridotite sont profondément altérées et se présentent seulement sous forme de dykes. Elles sont toujours formées en grande partie de serpentine, talc et magnétite, accompagnés très souvent de tronçons de pyroxène. Les massifs de ce genre renferment assez souvent des veinules d'amiante d'une fraction de pouce de largeur.

ROCHES INTRUSIVES GRANITIQUES

La région renferme trois grandes étendues isolées de roches granitiques. Chacune se compose de types différents.

L'une est située dans la région des lacs David, Buckell, Dulieux, Simon et Asinitchibastat. Elle s'étend sur environ 15 milles de large et 10 milles de long, et forme la partie occidentale, aussi la plus grande, d'une zone en forme de bande se prolongeant quelques milles à l'est de la limite orientale du quadrilatère. Mawdsley[1] a décrit les roches d'une partie de cette étendue. Il les a divisées en trois types principaux qu'il a appelées syénite et granite à oligoclase, anorthosite à oligoclase et granite à albite-oligoclase. Il a découvert que..."les phases terminales de chaque type de roches se ressemblent" et vu que "les trois types présentent certaines particularités pétrographiques". . . il a supposé. . . "qu'ils doivent leur origine à un même magma et sont à peu près du même âge". Les résultats d'observations plus poussées faites par l'auteur indiquent que le granite à oligoclase et la syénite seraient désignés plus justement comme diorite, diorite quartzifère et gabbro. Tous ces types, dans toutes les phases, sont intensivement altérés en ce que le plagioclase s'est transformé en une variété plus sodique accompagnée de minéraux tels que zoïsite, épidote, séricite et chlorite. Un quartz opalin caractérise tous ces types.

Les trois variétés principales occupent de grandes étendues, chacune renfermant aussi de petites zones d'autres types de roches. L'anorthosite possède généralement des inclusions de gabbro, diorite et diorite quartzifère. Ces deux derniers types sont recoupés par du granite en plusieurs endroits.

Le type gabbro-diorite est ordinairement gris foncé, verdâtre sur les faces altérées et de gris foncé à noir avec teinte de vert sur les surfaces fraîches. Dans quelques variétés, le plus souvent la diorite quartzifère, le feldspath possède une teinte rosâtre et les roches sont des phases transitoires vers le granite. Les minéraux discernables à l'œil nu sont: hornblende, feldspath, quartz opalin, épidote et chlorite. Au microscope on constate que les feldspaths sont formés de plagioclase sodique, généralement associé à beaucoup de zoïsite et d'épidote et de petites quantités variables de séricite et de hornblende. La hornblende verte ordinaire se présente

---

1 Mawdsley (J.-B.): "Région du lac David, district de Chibougamau, Québec"; Com. géol. du Canada, Rap. som., 1917, partie C, p. 8 et suiv.

en grosses particules peut-être postérieures à l'augite. Les proportions relatives de hornblende et de feldspath saussuritisé varient considérablement, de sorte qu'on rencontre des phases dioritiques et des phases gabbroïdes. Le quartz est un constituant secondaire de quelques-unes de ces roches, mais un élément essentiel de la diorite quartzifère. Il est opalin, tourmenté et parsemé d'inclusions microscopiques. La magnétite et l'apatite sont généralement les minéraux accessoires.

L'anorthosite s'altère au blanc ou au gris pâle. En surfaces fraîches elle est gris pâle avec une légère teinte verdâtre et présente rarement des faces feldspathiques brillantes de clivage. La roche est parsemée de taches vert pâle qui semblent être surtout formées d'épidote et de chlorite. Normalement la roche est à grain grossier, mais en plusieurs endroits le feldspath est granulaire. Au microscope le feldspath semble être aujourd'hui composé d'un mélange intime de plagioclase sodique ($Ab^{95}An^{5}$ dans les plaques examinées), zoïsite, épidote, chlorite et mica blanc. D'ordinaire le plagioclase est grandement masqué par les minéraux satellites.

Les phases de transition de l'anorthosite en diorite gabbroïde renferment de la hornblende associée à de la chlorite, épidote et zoïsite. Le quartz opalin se présente dans les phases transitoires au type granitique.

Le granite est gris pâle avec çà et là une teinte rosâtre. Une variété de quartz opalin forme peut-être jusqu'à 50 pour cent de la roche. Les minéraux foncés sont ordinairement en très petites quantités, mais en certains endroits on rencontre un peu de hornblende à divers degrés d'altération en chlorite. Le feldspath semble avoir été primitivement formé de plagioclase et se compose aujourd'hui d'albite, zoïsite, épidote, chlorite et mica blanc. L'apatite, la magnétite et le zircon sont des minéraux accessoires. On rencontre des types de transition entre le granite et la diorite quartzifère, avec quantités croissantes de hornblende.

Une seconde étendue de roches granitiques se présente au nord et à l'ouest du lac Presqu'île. Cette zone s'étend au sud au delà du quadrilatère; des affleurements de granite existent sur la rive sud du lac Presqu'île mais on ignore jusqu'où ils se prolongent. Les roches de cette partie sont des granites de gris pâle à chair, à grain moyen et composés essentiellement de feldspath, quartz légèrement opalin et quantités variables de biotite et hornblende. Elles sont compactes et assez fraîches. Des plaques minces de granite normal contiennent 20 pour cent de quartz, 65 pour cent de feldspath (microcline et oligoclase), environ 15 pour cent de hornblende et de biotite et les minéraux accessoires usuels, apatite, magnétite, titanite et zircon. La hornblende et la biotite ne sont presque pas altérées. L'oligoclase domine le microcline dans la plupart des cas. Le microcline est assez frais, mais l'oligoclase est masquée par du mica blanc et de petites quantités d'épidote légèrement pléochroïque. Plusieurs dykes apparentés à l'intrusion entrecoupent les roches volcaniques et les sédiments limitrophes au nord. Les porphyres à feldspath quartzifère sont les plus nombreux mais on rencontre aussi des porphyres quartzifères et des porphyres feldspathiques. La plupart des dykes contiennent très peu de minéraux foncés.

La troisième étendue granitique s'allonge de l'est à l'ouest sur une longueur d'environ 12 milles dans la région du lac Opemiska où sa largeur moyenne est d'environ 7 milles. Elle renferme trois phases bien distinctes.

à savoir: granite à hornblende, syénite à hornblende et diorite micacée. Le granite occupe la plus grande zone; la syénite et la diorite forment les parties marginales. Le granite est de rosâtre à chair et à grain moyen. Le principal constituant est un feldspath chair à rosâtre possédant des faces de clivage très brillantes. Le quartz vient en second lieu et affecte ordinairement une teinte rougeâtre. Par endroits, il forme jusqu'à 35 pour cent de la roche, mais normalement 25 pour cent. La hornblende est le seul minéral fémique originel; un échantillon composé contiendrait probablement 10 pour cent de hornblende. La roche est mouchetée d'épidote. Le microscope révèle que le microcline et le plagioclase sodique s'y trouvent en quantités variables, mais le plagioclase sodique semble être toujours le plus abondant. La hornblende est de la variété pléochroïque verte ordinaire. Le quartz est tourmenté. La magnétite, la titanite, l'apatite et le zircon sont les minéraux accessoires.

La syénite se présente sur les bords du massif granitique en une bande de 1 à 2 milles de large. Le granite passe graduellement à la syénite qui, en certains endroits sur le bord de l'intrusion, passe elle-même à la diorite. A l'œil nu comme au microscope le granite et la syénite sont semblables, sauf pour la syénite, dans laquelle le quartz fait défaut ou constitue seulement un élément accessoire. Immédiatement à l'ouest du débarcadère d'Opemiska on rencontre une phase porphyrique remarquable de la syénite, renfermant des cristaux dont quelques-uns atteignent 1½ pouce de longueur. Les phénocristaux ont une tendance marquée à s'orienter environ 112 degrés magnétiques.

On a trouvé de la diorite à divers endroits sur le contact méridional de l'intrusion. Elle se traîne dans la syénite sur une faible distance. Sa plus grande largeur est d'environ un tiers de mille. On a observé des affleurements surtout au nord-ouest du lac Springer et en certains endroits à environ 1½ mille et 3 milles à l'est de la baie de l'Ouest, lac Opemiska. Le grain de la roche est de moyen à grossier et équigranulaire. A l'œil nu elle diffère de la syénite par sa proportion plus élevée de minéraux foncés (biotite et hornblende) et par son feldspath qui est gris et devient rosâtre en quelques endroits. La biotite, en paillettes bien formées, est un des principaux constituants. Les minéraux observés au microscope sont: plagioclase, microcline, biotite, hornblende, augite, épidote, zoïsite, mica blanc, quartz, apatite et magnétite. Le plagioclase primitif est grandement altéré; la composition des tronçons varie considérablement avec les endroits; $Ab_{70} + An_{30}$ était la plus fortement calcique des déterminations effectuées. On a observé quelques particules de microcline dans les variétés ressemblant le plus à la syénite; il manquait dans le type plus basique. Les minéraux foncés constituent environ 35 pour cent de la roche et, dans des spécimens types, sont formés de quantités égales d'augite, hornblende et biotite. La hornblende est de la variété verte ordinaire et l'on croit qu'une partie en est primaire. Des dykes apparentés à ce massif granitique pénètrent les roches marginales à une faible distance de l'amas principal. Ils sont particulièrement abondants sur le contact oriental. La plupart sont porphyriques mais plusieurs sont syénitiques.

DYKES DIORITIQUES ET DIABASIQUES

Quelques dykes étroits envahissent les roches intrusives granitiques. Quelques-uns se rattachent probablement par leur origine à l'amas igné dans lequel ils pénètrent. D'autres, pour la plupart apparemment formés de diabases, ne semblent pas être ainsi apparentés. On ne saurait indiquer dans quelle mesure ces derniers dykes se présentent dans les roches pré-granitiques, car il est impossible de les différencier des roches intrusives pré-granitiques intermédiaires. Un certain nombre de dykes dioritiques étroits pénètrent dans l'extrémité occidentale du gabbro "Ventures" dans la zone intensivement minéralisée en sulfures.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Le district d'Opemiska avait reçu peu d'attention de la part des prospecteurs avant l'automne de 1929. Quelques travaux avaient été entrepris jadis sur les bords des lacs Asinitchibastat et Simon ainsi que dans la partie du lac David située dans les limites du quadrilatère, mais les claims détenus à l'été de 1929 étaient peu nombreux. Toutefois, avec la découverte d'un prospect encourageant à mi-chemin entre les lacs Opemiska et Presqu'île, par Léo Springer, de la Prospector Airways, Limited, en septembre 1929, toute la partie méridionale du quadrilatère fut bientôt jalonnée. Le printemps suivant plusieurs particuliers et compagnies entreprirent la prospection active et l'essayage des découvertes minières.

Les plus importants gîtes minéraux découverts jusqu'à ce jour occupent des zones de cisaillement assez étroites traversant les roches volcaniques et les sédiments ou les massifs de roches intermédiaires et basiques qui les envahissent. Il est à noter qu'il y a très peu de gangue à part la roche encaissante, mais on trouve, en certains endroits, des quantités considérables de quartz. Les minéraux métalliques sont principalement la chalcopyrite, pyrite, pyrrhotine et magnétite. La sphalérite existe d'ordinaire en petites quantités et l'on a observé également un peu d'arsénopyrite et de molydénite. Des essais de quelques gisements ont révélé des quantités appréciables d'or. Certains des gîtes sont en forme de veines, d'autres sont constitués par une seule lentille courte ou par une série de lentilles. Leur largeur varie d'une fraction de pouce à 10 ou 12 pieds.

En deux endroits, on trouve des bandes assez étroites de sulfures appartenant à la formation sédimentaire associée aux roches volcaniques. La région renferme des veines de quartz dont la plupart sont petites. Elles se présentent surtout dans les roches volcaniques et les sédiments, mais recoupent parfois les massifs granitiques. Leur teneur en minéraux est généralement très faible.

OPEMISKA MINES, LIMITED

La propriété de l'Opemiska Mines, Limited, est à environ 3½ milles au nord du lac Presqu'île duquel part une route cahoteuse. M. Léo Springer, de la Prospectors Airways, fit la première découverte à l'automne de 1929.

Quelque temps après la propriété fut passée sous option par la Prospectors Airways, Limited, à la Ventures, Limited. Cette compagnie fit exécuter des travaux de prospection, dépouillement, tranchées, sondages au diamant jusqu'à septembre 1930, alors que l'Opemiska Mines, Limited, fut constituée pour acquérir la propriété.

La roche encaissante à l'endroit de la découverte est un gabbro altéré, ordinairement appelé "gabbro Ventures", qui est une des intrusions groupées sous le chef d'intrusions intermédiaires et basiques. Elle est envahie par plusieurs dykes étroits qui semblent s'être formés après la minéralisation. La principale minéralisation est confinée à la partie sud-ouest du gabbro Ventures. Ce massif s'oriente au nord-est, formant un angle avec la structure générale de la région et mesure environ 2 milles de long sur ½ mille de large à son point le plus large près du centre. Ses contours sont assez irréguliers mais il semble en général s'étirer vers ses extrémités. L'extrémité sud-ouest est mal connue car le contact en cet endroit est masqué par une grande plaine sablonneuse. Le massif de gabbro sur son bord oriental touche à une étendue de roches dioritiques profondément altérées appartenant aussi au groupe des roches intrusives intermédiaires et basiques. L'âge relatif du gabbro et de la diorite altérée n'est pas clairement révélé, mais on croit que la diorite est plus ancienne parce qu'elle est plus altérée et qu'elle est envahie par des dykes basiques très altérés qui ne pénètrent pas dans le gabbro. Le long de la partie nord de son bord occidental, le gabbro pénètre des laves altérées de basicité intermédiaire. Le long de la partie sud de ce bord occidental les roches marginales sont des roches acides altérées approchant de la composition du trachyte. On a émis l'opinion que la roche acide à grain fin s'injecte dans le gabbro, mais l'auteur, après avoir étudié les contacts dans des affleurements et des carottes de sondage, est d'avis que le gabbro envahit la roche acide et qu'il n'y a aucune indication montrant clairement que cette dernière n'est pas un terme de la série volcanique. Les rapports sont compliqués par la présence de dykes au voisinage du contact. L'âge des roches est très important afin de déterminer le prolongement possible des zones cisaillées minéralisées, au sein de la roche acide.

Le gabbro normal est grossier, équigranulaire et se compose essentiellement de hornblende et de plagioclase. On estime que la hornblende forme presque partout environ 55 pour cent de la roche. Quelques ségrégations riches en feldspath et, contrairement à l'ordinaire, riches en hornblende, sont disséminées dans une petite étendue de quelques verges carrées. On rencontre ordinairement les deux types dans la même localité. Une ségrégation ou phase gabbroïde particulièrement considérable se présente à une petite distance à l'est, en direction des gîtes minéraux. Quelques-uns ont prétendu que c'est là une intrusion distincte du gabbro. Pour l'auteur il semble y avoir peu de doute toutefois que c'est une phase gabbroïde de la nature d'une grosse ségrégation. Son contact avec le gabbro normal, là où il est visible, est transitoire, bien que la transition se fasse sur une distance de quelques pouces. Ce trait est également caractéristique des petits amas. Une stratification plutôt confuse, de direction 163° magnétiques, se présente dans la partie septentrionale des intrusions. Ailleurs la roche est absolument sans structure, sauf en quelques zones locales cisaillées. La majeure

partie de la roche donne l'impression d'être fraîche et sa nature presque complètement métamorphisée est difficile à constater, sauf au microscope.

Les minéraux qu'on observe dans le gabbro au microscope sont le plagioclase, hornblende, vestiges d'augite, magnétite, titanite, apatite, chlorite, épidote, calcite et pyrite. La composition des feldspaths, telle que déterminée dans des spécimens provenant de diverses parties de l'amas, diffère peu de $Ab^{88} + An^{12}$. La majeure partie du feldspath est considérablement masquée par de petites particules d'épidote et des lambeaux ténus de hornblende. Celle-ci est une variété pléochroïque verte et en plus de petits lambeaux dans le plagioclase, elle se présente en gros cristaux. Dans quelques coupes minces on a observé des restes d'augite formant noyaux dans les grosses particules de hornblende et la plupart de ces particules, sinon toutes, sont considérées comme étant postérieures à l'augite. Dans quelques coupes une très faible partie de la hornblende est altérée en chlorite. On a remarqué quelques particules de titanite à contours nettement marqués, mais dans la plupart des cas elle est formée par du leucoxène accompagné de magnétite que l'on suppose titanifère. L'apatite est en très petite quantité. La calcite n'est pas non plus très abondante. Des particules de pyrite sont disséminées presque partout.

Les dykes injectés dans le gabbro semblent se présenter surtout sinon exclusivement dans la partie sud-ouest de l'amas dans la région de la principale minéralisation métallifère. La plupart sont dioritiques ou même plus basiques. Quelques-uns sont plus acides et sont ou porphyriques ou équigranulaires. Tous sont intensivement altérés surtout ceux dont la composition tend à être basique. Il est impossible de suivre ces dykes sur une grande distance. Ils s'étranglent ou sont interrompus par des failles. Un trait saillant mis en évidence par les dykes est le grand nombre de petites dislocations subies par les roches. Dans un affleurement de 50 pieds d'un dyke étroit, on a rencontré neuf failles se dirigeant dans diverses directions avec des déplacements de 2 pouces à 2 pieds. Quelques-uns de ces dykes sont certainement antérieurs à la minéralisation parce qu'ils sont déplacés horizontalement par des zones cisaillées ou des failles antérieures à la minéralisation. On n'a rencontré aucun indice qui puisse faire présumer que les dykes dioritiques ne sont pas tous du même âge. Les rapports chronologiques des dykes acides sont inconnus.

Tous les dykes dioritiques et plus basiques ont été trouvés dans le gabbro, sauf un, qui pénètre les roches volcaniques acides près du contact du gabbro. Leur largeur varie d'une fraction de pied à 10 pieds. Plusieurs s'amincissent et se gonflent d'une façon prononcée dans leur direction. Un certain nombre renferment des inclusions de gabbro et d'autres se divisent avant de disparaître tout à fait. La plupart s'orientent vers l'est dans la même direction que la minéralisation et la structure générale. Quelques-uns cependant forment un angle considérable avec cette direction. Leur pendage là où on a pu l'observer va de 65° à vertical. Le plongement d'un dyke quelconque subit parfois des écarts marqués d'un endroit à un autre le long de l'allure.

Les roches filoniennes sont de grain fin à moyen et leurs surfaces altérées brun jaunâtre et piquées. Les surfaces fraîchement brisées sont de gris foncé à noires, ordinairement avec une teinte verdâtre. Quelques-unes

présentent des taches roses de calcite disséminées sur de grandes étendues. Certaines ont une tendance porphyrique en spécimens de manipulation, avec des phénocristaux de minéraux foncés.

Les dykes dioritiques possèdent les cractères pétrographiques des lamprophyres. Les minéraux ferromagnésiens se présentent sous forme de phénocristaux ou comme constituants de la pâte. Le feldspath est confiné à la gangue et dans la plupart des cas en quantité secondaire. La présence des dykes dans le gabbro ou au voisinage de celui-ci fait supposer qu'ils sont de même origine, mais leur composition minérale indique que tel n'est probablement pas le cas. Leur proportion de minéraux foncés et celle du gabbro est de la même importance, tandis que les lamprophyres d'un gabbro devraient normalement être beaucoup plus basiques. Il semble plus vraisemblable que ces dykes soient apparentés à un amas éruptif plus acide que le gabbro, peut-être le même amas éruptif qui a engendré les solutions qui ont déposé les minéraux filoniens formant ce dépôt.

Dans un trou de sonde on a traversé un dyke de porphyre feldspathique de 2 pieds d'épaisseur. C'est une roche gris pâle renfermant une petite quantité de minéral foncé disséminé dans sa masse. En plaque mince on constate que plus de 60 pour cent de la roche est formé de phénocristaux d'albite et d'orthose accompagnés de quelques-uns de hornblende. La moitié de la gangue se compose de quartz. Le reste est du feldspath et des paillettes éparses de biotite et un peu de hornblende. La carotte d'un autre trou de sonde révèle 45 pieds d'une roche syénitique gris foncé à grain moyen. Au microscope on constate que la roche se compose presque entièrement de plagioclase sodique considérablement altéré. La coupe présente environ 5 pour cent de quartz mais aucun minéral foncé.

La minéralisation métallique se présente dans des zones cisaillées, des cassures simples ou des failles. La plus importante de ces structures, du point de vue de la minéralisation, s'oriente vers l'est. D'autres, de valeur secondaire, se dirigent au sud-est et quelques-unes, du moins parmi celles-ci, bien qu'antérieures à la minéralisation, sont plus anciennes que les zones de dislocation s'orientant est-ouest. On a observé trois importantes zones de dislocation minéralisées, de direction est-ouest. Dans ces zones la largeur de la principale minéralisation en sulfures telle qu'exposée par le dépouillement et les tranchées creusées sur l'affleurement, varie considérablement d'un endroit à l'autre et atteint un maximum de 12 pieds. La zone cisaillée la plus au nord, appelée zone n° 1, a été suivie à la surface dans l'affleurement et les tranchées sur une distance d'environ 500 pieds, longueur sur laquelle elle est minéralisée. Le pendage est assez variable, mais se maintient aux environs de 65° nord. Trois trous forés à la perforatrice diamantée indiquent que la zone cisaillée s'étend sur environ 250 pieds à l'est, au delà des affleurements superficiels, mais renferme une minéralisation beaucoup moins riche. La zone n° 2, à peu près parallèle à la zone n° 1, est à 150 pieds environ au sud de la première et fut suivie à la surface dans l'affleurement et les tranchées, sur une distance d'environ 800 pieds. La zone n° 3 est beaucoup moins nettement démarquée que les deux autres. Elle est à 300 pieds au sud de la zone n° 2, au pied de la colline où les affleurements de roches sont médiocres. Telle qu'aujourd'hui exposée elle semble se composer d'un certain nombre de lentilles assez courtes. Les troix zones minérali-

sées sont séparées par de petites bandes cisaillées ou par des cassures s'orientant dans la même direction et renfermant une minéralisation moins riche.

Les zones de cisaillement se dirigeant au nord-ouest et recoupant les principales zones est-ouest, ont exercé une grande influence sur la déposition des minéraux filoniens. Ce fait est particulièrement bien en évidence en deux endroits le long de la zone nº 1. A un endroit la minéralisation bifurque de la direction normale est-ouest vers le sud-est le long d'une zone cisaillée intermédiaire qu'elle suit sur une longueur d'environ 40 pieds, puis elle s'incurve de nouveau vers l'est. Une zone passablement disloquée s'étend vers le sud-est et semble recouper la zone nº 2 et déterminer une déviation analogue de l'allure de la zone minéralisée. Ce cisaillement transversal, bien qu'antérieur à la minéralisation, semble postérieur aux bandes disloquées de direction est-ouest, car il les a déplacées. Une autre zone cisaillée transversale, parallèle à celle qu'on vient de décrire, recoupe la zone nº 1 plus à l'est et déplace la zone est-ouest d'environ 30 pieds. Cette zone est également minéralisée entre les extrémités de la déviation de la zone minéralisée est-ouest. Le second cisaillement transversal disparaît au sud-est de la zone minéralisée nº 1 et n'affecte pas la zone nº 2. Il se prolonge au nord-ouest de la zone nº 1, à 50 pieds de laquelle il traverse un dyke de lamprophyre qu'il déplace d'environ 30 pieds.

Les principales zones de cisaillement diminuent vers l'est et la minéralisation disparaît. Il est impossible de les répérer dans les affleurements à quelque cent pieds à l'est. Le gabbro, à cet endroit, est sans structure, plus compact, généralement à grain plus fin et partiellement plus basique. On ignore à peu près complètement quelles sont les conditions tectoniques à l'ouest. Une large bande de plaine sablonneuse dépourvue d'affleurements s'étend à l'ouest de la colline sur laquelle est situé le dépôt. Dans les zones nºs 1 et 2 le cisaillement et la minéralisation métallique se présentent dans les tranchées les plus à l'ouest mais ni l'un ni l'autre ne sont aussi considérables que plus à l'est. Ces tranchées sont près du bord occidental du gabbro. Ni le cisaillement ni la minéralisation ne semblent s'étendre plus à l'ouest, car un trou foré à la perforatrice diamantée pour traverser les zones minéralisées, à une faible distance de ces tranchées, n'a pas rencontré de cisaillement important ou de minéralisation appréciable. Ce trou fut foncé dans une roche aphanitique sur toute sa longueur, soit 269 pieds. Un autre trou de sonde, foré à l'est des tranchées les plus à l'ouest renfermant la minéralisation des zones nºs 1 et 2, révéla une très faible minéralisation métallique. Ce trou traversa la roche aphanitique sur une profondeur de 100 pieds depuis la surface, puis plus de 70 pieds de gabbro et de nouveau la roche acide qui se prolongeait jusqu'au fond du trou, à 248 pieds. La faible minéralisation rencontrée se trouvait dans le gabbro. La fin apparemment soudaine de la minéralisation et du cisaillement dans la région du contact du gabbro avec la roche acide à l'ouest fait présumer que la roche acide est peut-être plus récente que la minéralisation. Cependant ces mêmes traits à l'extrémité orientale des zones minéralisées disparaissent dans le gabbro et non moins abruptement. Les roches acides mises à découvert dans les quelques affleurements et par les carottes de sondage pourraient bien être

des termes de l'assemblage volcanique et l'auteur préfère les considérer comme telles jusqu'à preuve du contraire.

Les minéraux observés dans le dépôt sont les suivants: magnétite, chalcopyrite, pyrrhotine, sphalérite, arsénopyrite, molybdénite, covelline, azurite, malachite, marcasite, quartz, actinote, biotite et calcite. En certains endroits on observe deux formations de quartz. La première renferme des plus anciens minéraux. Elle est excessivement disloquée et veinée par d'autres minéraux ainsi qu'en certains endroits par la formation plus récente de quartz qui, toutefois, ne se présente qu'en très petite quantité. L'actinote et la biotite semblent avoir été les minéraux suivants à se former. Elles sont toujours accompagnées de magnétite et de chalcopyrite. La magnétite paraît avoir été le premier minéral métallique à se déposer. Elle est suivie de la pyrite, pyrrhotine et chalcopyrite. La chalcopyrite est le sulfure dominant; la pyrite vient en second lieu au point de vue de la quantité, suivie de la pyrrhotine. Les autres sulfures sont en faible quantité. La covelline forme un revêtement des cassures traversant la chalcopyrite. L'azurite et la malachite forment aussi des couches superficielles. De la marcasite en nodules, par endroits associée à de la pyrite, a été observée en petite quantité dans deux tranchées. Elle est probablement de formation récente et a peut-être été déposée par des solutions descendantes. La calcite, aussi en très faible quantité, est également de précipitation récente.

La plupart des essais ont révélé de l'argent, quelques-uns jusqu'à plusieurs onces la tonne, mais les minéraux argentifères n'ont pas été identifiés. Des teneurs aurifères existent en général et sont parfois élevées. Jusqu'à ce jour on n'a pas rencontré d'or natif ou de tellurures d'or. Par endroits l'or semble être associé à l'arsénopyrite, car dans un trou de sonde on a rencontré des teneurs aurifères vraiment extraordinaires dans une minéralisation où l'arsénopyrite était l'un des principaux minéraux avec la pyrite et un peu de chalcopyrite. Toutefois l'or est beaucoup plus répandu sur la propriété que l'arsénopyrite. Une certaine partie de la pyrite est peut-être aurifère, mais ce n'est ordinairement pas le cas. L'aspect de la pyrite change considérablement d'un endroit à l'autre du dépôt. L'or se présente dans la chalcopyrite d'apparence massive, mais en autant que l'auteur est au courant, il n'est jamais au-dessus de la moyenne.

La principale minéralisation, comme on l'a déjà dit, est confinée à trois zones cisaillées se dirigeant à peu près est-ouest. La zone n° 2 est à environ 150 pieds au sud de la zone n° 1 et la zone n° 3, à 300 pieds environ au sud de la n° 2.

Les affleurements et les tranchées indiquent que la minéralisation est essentiellement continue dans la zone n° 1 sur une distance d'environ 500 pieds, et dans la zone n° 2 sur à peu près 800 pieds. Les sondages au diamant des zones n°s 1 et 2 n'ont pas révélé leur profondeur d'une façon appréciable. Le pendage de ces deux zones varie quelque peu mais se range généralement entre 55° et 70° nord. Les carottes de sondage démontrent que la minéralisation à la profondeur du recoupement présente à peu près les mêmes caractères et renferme environ les mêmes teneurs qu'à la surface. Les zones, en général, contiennent des teneurs appréciables de cuivre et d'or et presque partout, d'argent, sur des largeurs variant d'une fraction de pied à 12 ou 14

pieds. Il y a aussi du zinc en quelques endroits. On a fait plusieurs essais d'échantillons prélevés à la surface et de carottes de sondage, dont les résultats, en possession de la compagnie minière, indiquent des écarts considérables dans la teneur en cuivre et en or d'un endroit à l'autre le long et à travers les zones minéralisées. Pour les zones nos 1 et 2, sur des largeurs d'un pied et plus des coupes transversales séparées, la teneur cuprifère va de moins de 1 pour cent à près de 30 pour cent et la teneur aurifère de 20 cents à près de $13 la tonne.

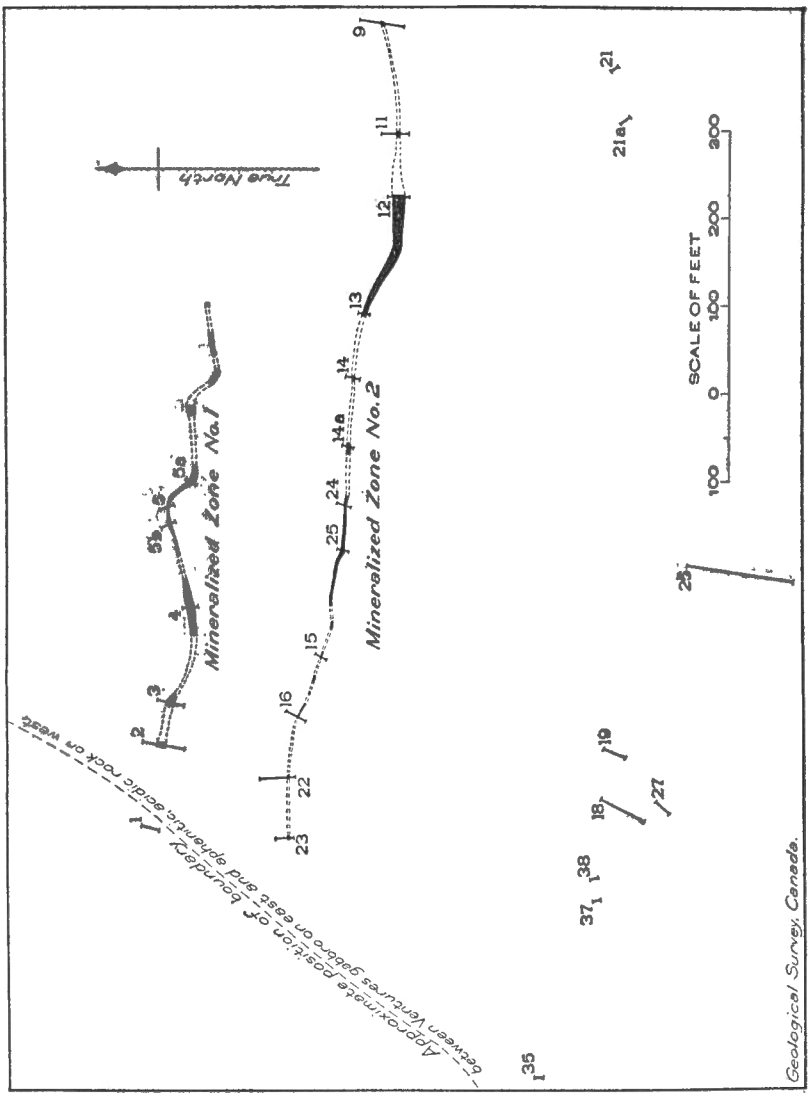

Figure 4. Emplacement des tranchées, des zones minéralisées, etc., mentionnées dans le texte, sur la propriété de l'Opemiska Mines, Limited.

Le mort-terrain est très épais dans la localité de la zone nº 3. On rencontre plusieurs lentilles minéralisées qui sont difficiles à délimiter. La minéralisation est analogue à celle des zones 1 et 2 mais moins large. On a foré quatre trous dans cette zone. Ils ont révélé de petites lentilles minéralisées qui, par endroits, sont très rapprochées et sont formées de minerai de qualité inférieure.

Il sera plus facile de se faire une idée de la minéralisation après une brève description des tranchées, qui sont à angle droit ou presque droit avec les zones minéralisées. La matière minéralisée, à quelques exceptions près, a été détachée aux explosifs sur quelques pieds.

Zone nº 1

Les tranchées traversant cette zone sont étudiées dans l'ordre suivant lequel elles se présentent de l'ouest à l'est.

La tranchée nº 1, située dans la plaine sablonneuse au pied de la colline Ventures, n'a probablement pas atteint la roche encaissante.

La tranchée nº 2 était inondée au moment de la visite. Elle renfermait une excellente minéralisation en sulfures sur une largeur d'environ 10 pieds. Des spécimens de la halde contiennent de la magnétite, pyrite et chalcopyrite ainsi qu'un peu de quartz.

La tranchée nº 3 mesure environ 25 pieds de longueur. Les 10 pieds au centre de la coupe à découvert dans la tranchée sont formés de chalcopyrite minéralisée (25 pour cent), quartz laiteux à blanc (25 à 50 pour cent) et d'une quantité considérable de magnétite. Le quartz est veiné par les minéraux métalliques. Le reste de la tranchée est dans un gabbro cisaillé avec dislocations de 6 à 8 pouces l'une de l'autre, reliées par des cassures transversales. Les fractures et les dislocations contiennent des filets de chalcopyrite, pyrite et magnétite ayant jusqu'à 1 pouce de large. La roche interposée est d'aspect frais et quelque peu imprégnée de fines particules de pyrite.

La tranchée nº 4 et le dépouillement adjacent ont mis à jour une forte minéralisation en sulfures d'environ 3 pieds avec environ 6 pieds de quartz renfermant des taches de magnétite et très peu de sulfure. La bordure séparant les sulfures riches et la partie quartzifère est nette, mais des filets de minéraux métalliques s'infiltrent dans le quartz. La bande riche en minéraux métalliques se continue jusqu'à l'extrémité orientale du dépouillement où elle disparaît presque tout à fait, étant remplacée par la bande de quartz. Des vésicules de quartz aqueux accompagné de beaucoup de chalcopyrite, d'un peu de pyrite et de magnétite, sont les minéraux dominants de la roche riche en sulfures. La tranchée a également mis à découvert quelques veinules considérablement espacées formées de proportions variables de chalcopyrite et de pyrite, d'une fraction de pouce de largeur et recoupant le gabbro.

La tranchée nº 5b décèle une largeur d'environ 6 pieds fortement minéralisée en chalcopyrite, pyrite et magnétite. Le gabbro affleurant dans la tranchée au sud de la principale zone minéralisée est cisaillé et imprégné de pyrite. Le gabbro de la partie septentrionale de la tranchée est massif sauf dans une cassure irrégulière. Dans la partie occidentale du dépouille-

ment à la tranchée n° 5b, on trouve environ 1 pied de quartz massif et des veinules plutôt dispersées de magnétite et de chalcopyrite atteignant 2 pouces de largeur, traversant le gabbro adjacent.

La tranchée N° 5 révèle une zone très cisaillée de 4 pieds de largeur, dont environ 9 pouces sur sa bordure méridionale sont fortement minéralisés en magnétite, chalcopyrite et pyrite qui se présentent aussi çà et là dans toute la zone, parfois en nodules. Le reste de la tranchée est creusé dans du gabbro massif renfermant un peu de pyrite disséminée. Une petite quantité de quartz ainsi que de la biotite et de l'actinote sont intimement associées aux sulfures. On y a aussi observé un peu de calcite.

La tranchée n° 5a. — Entre les tranchées n°s 5 et 5a la zone minéralisée suit une cassure transversale se dirigeant vers le sud-est. Cette partie de la zone cisaillée mesure environ 6 pieds de large et renferme une lentille de quartz d'environ 2 pieds de large sur 12 pieds de long ainsi que des filets de quartz, mais on y observe très peu de minéralisation. A la tranchée n° 5a la zone disloquée reprend sa direction vers l'est et possède une largeur d'environ 5 pieds et se compose en grande partie de chalcopyrite, accompagnée d'un peu de magnétite et de pyrite, ainsi que de quelques vésicules éparses de quartz et de biotite.

La tranchée n° 6 présente une largeur approximative de 9 pieds d'une bonne minéralisation en chalcopyrite. Environ 3 pieds de celle-ci, dans la partie méridionale de la tranchée, sont constitués par de la chalcopyrite massive avec des particules de sphalérite et des vésicules et veinules de pyrrhotine. Cette bande le long de son côté méridional se traîne dans une autre bande ou lentille de pyrite de 4 pouces, qui semble disparaître dans la paroi orientale de la tranchée mais en réalité se prolonge environ 3 pieds vers l'ouest.

Zone n° 2

Les tranchées sont étudiées suivant l'ordre dans lequel elles se présentent de l'ouest à l'est.

La tranchée n° 23 était partiellement inondée. On ne semble pas avoir atteint la roche encaissante dans la partie septentrionale. Dans la partie méridionale une largeur d'environ un pied fortement minéralisée en chalcopyrite affleure au-dessus de l'eau. La roche exposée ailleurs dans la tranchée semble être un gabbro assez frais avec diaclases plongeant environ 50° nord, parallèlement à la bande minéralisée et avec de petites diaclases à angle droit. Des filets de pyrite et de chalcopyrite d'une fraction de pouce de large suivent les diaclases et la roche est injectée de pyrite en grande partie associée aux plans de diaclases secondaires. Une forte partie de la pyrite est grossière et cubique; on a observé quelques coupes transversales ayant jusqu'à un demi-pouce carré.

La tranchée n° 22 était inondée. Le minerai de la halde se composait d'environ 90 pour cent de magnétite avec filets de pyrite et de chalcopyrite.

La tranchée n° 16 révèle une roche assez pauvre en minéraux métalliques. Le pendage du cisaillement est tout à fait vertical. Deux petits cisaillements sont exposés. Le plus au sud est d'environ 2 pieds de large et renferme les mêmes minéraux mais en quantité moindre. Le gabbro entre les deux zones est fracturé et, dans certaines parties, éclaté. Toute la roche

mise à jour est parsemée de pyrite. A vingt pieds à l'est de la tranchée n° 16, une bande de 18 pouces de chalcopyrite compacte, avec vésicules de quartz, est à découvert.

La tranchée n° 15 était partiellement inondée. Il y avait environ 2½ pieds d'une riche minéralisation en quartz chalcopyriteux au centre, avec environ 5 pieds de gabbro cisaillé minéralisé des deux côtés de quelques lentilles de sulfure atteignant un pouce de largeur et d'un peu de pyrite disséminée. Dans la zone riche en chalcopyrite, de la pyrite est associée à un peu de marcasite. Entre les tranchées n°s 15 et 25 la zone minéralisée est exposée à divers endroits et, dans cette bande, les minéraux métalliques sont en assez petite quantité. Il y a quelques lentilles de quartz ayant jusqu'à 2½ pieds de large, des filets de magnétite et un peu de chalcopyrite.

La tranchée n° 25 offre une zone de 3 pieds fortement minéralisée en chalcopyrite et en quartz, limitée au nord par une bande intensivement cisaillée d'environ 5 pieds de large et renfermant des lentilles de chalcopyrite et de pyrite. La roche dans le reste de la tranchée est un gabbro frais en blocs. La chalcopyrite renferme une petite quantité de pyrrhotine et quelques plaques polies présentent de la sphalérite. La zone minéralisée affleure à l'est, entre les tranchées n°s 24 et 25. Le long de cette partie elle fait nœud et ventre. Par endroits elle se compose de quartz irrégulièrement minéralisé en magnétite et chalcopyrite; en d'autres on trouve des lentilles de chalcopyrite presque massive de 3 à 4 pieds de large.

La tranchée n° 24 présente sur son côté occidental une zone d'environ 5 pieds de large, assez fortement minéralisée en chalcopyrite, quartz et magnétite. Le bord oriental de la tranchée ne renferme pratiquement pas de minéraux métalliques, sauf environ 2 pieds d'une minéralisation assez médiocre en sulfure quartzifère.

La tranchée n° 14a décèle une zone cisaillée et éclatée d'environ 10 pieds de large. Elle est traversée par des veinules irrégulières de sulfure. Sur le bord occidental de la tranchée, quelques cassures transversales de direction sud-est rencontrent la zone à un angle d'environ 45 degrés. Ces cassures renferment des veinules de sulfure de fer au voisinage desquelles se trouve une quantité considérable d'arsénopyrite. Ce minéral avec la molybdénite est disséminé en abondance dans l'extrémité méridionale de la tranchée.

La tranchée n° 14 était en partie inondée au moment de l'examen. On y a constaté une bande d'environ 3½ pieds de large fortement minéralisée en chalcopyrite et magnétite. Le reste de la tranchée présente un gabbro frais en blocs. Quelques lentilles de pyrite pâle, à grain fin, accompagnent les autres minéraux métalliques. Ceux-ci sont intimement associés à la biotite.

La tranchée n° 13 révèle une forte minéralisation en magnétite-chalcopyrite d'environ 4 pieds. La zone minéralisée est injectée de calcite et, sur son bord septentrional, il semble y avoir eu une lentille de calcite d'environ 2 pieds de large parsemée de minéraux métalliques. On rencontre très peu de pyrite. Vingt pieds à l'est de la tranchée n° 13, le dépouillement a mis à

jour la zone minéralisée d'environ 2 pieds de large en cet endroit. D'un point 40 pieds à l'est de la tranchée n° 13 s'étend un dépouillement jusqu'à la tranchée n° 12, qui a mis à découvert une zone rouilleuse qui s'amincit et se gonfle puis bifurque à 45 pieds environ à l'ouest de la tranchée n° 12, les deux ramifications se prolongeant jusqu'à la tranchée n° 12 où elles sont à 12 pieds environ l'une de l'autre.

La tranchée n° 12 présente deux zones espacées d'environ 12 pieds, formées de chalcopyrite presque massive et mesurant toutes deux environ 2 pieds de largeur. Le reste de la matière à découvert est un gabbro irrégulièrement fracturé avec de petits filets de chalcopyrite et de pyrite dans les cassures. Il y a très peu de quartz.

La tranchée n° 11 était effondrée. La halde contient un peu de minerai de chalcopyrite.

La tranchée n° 9 était partiellement effondrée et remplie d'eau. Un peu de matière minéralisée sur le terril se composait de veines de chalcopyrite dans un gabbro assez frais.

Zone n° 3

Les tranchées traversant cette zone sont décrites dans l'ordre suivant lequel elles se présentent de l'ouest à l'est.

La tranchée n° 35 révèle une bande de 5 pieds de chalcopyrite, magnétite, quartz et calcite rose. Les éléments offrent un semblant de stratification.

Les tranchées n°s 28, 37 et 38 renferment d'étroites lentilles minéralisées du genre de celles de la tranchée n° 35.

La tranchée n° 18. — La partie méridionale de celle-ci est dans un gabbro disloqué et éclaté renfermant quelques lentilles étroites et irrégulières composées essentiellement de chalcopyrite et de pyrite. La roche affleurant dans le reste de la tranchée est en général un gabbro en blocs d'aspect frais légèrement cisaillé par endroits. On rencontre un peu de pyrite et chalcopyrite disséminées dans le gabbro ainsi qu'en filets en direction des cassures. Une lentille d'environ 1 pied de large composée essentiellement de calcite avec une quantité considérable d'actinote est exposée près du centre de la tranchée.

La tranchée n° 27. — La roche n'affleure qu'à sa partie septentrionale. Elle révèle une zone cisaillée renfermant une lentille d'environ 18 pouces de large, composée de magnétite, chalcopyrite et calcite. Cette lentille est riche en calcite sur à peu près 6 pouces, le reste étant composé exclusivement de magnétite et de calcite.

La tranchée n° 19 décèle un massif vertical, nettement délimité de 6 pouces de large au sommet et environ 1 pied de large à la base, à 7 pieds au bas du sommet. Il est formé de magnétite, quartz, pyrite et de quelques petits amas de chalcopyrite. Il existe également quelques veinules parallèles de sulfure de moins d'un pouce de large. La roche encaissante est un

gabbro cisaillé, renfermant de la pyrite fine. Cette zone est peut-être le prolongement de celle qui affleure dans la tranchée n° 21 car on peut la suivre assez bien par les affleurements intermédiaires.

La tranchée n° 35 présente deux étroites lentilles de sulfure; l'une dans la partie sud, l'autre dans la partie nord de la tranchée.

La tranchée n° 21a renferme deux amas lenticulaires d'environ 6 pouces de large composés de pyrite pâle finement grenue et de très peu de chalcopyrite. Le reste de la matière exposée est du gabbro frais en blocs. Le quartz manque.

La tranchée n° 21 découvre une zone de 3 pieds de large et une lentille d'environ 6 pouces formée exclusivement de chalcopyrite. La chalcopyrite renferme un peu de pyrite mais presque pas de quartz et très peu de magnétite. Le reste de la tranchée décèle un gabbro frais en blocs avec veinules de chalcopyrite, magnétite et biotite.

DÉCOUVERTE WRIGHT

Cet affleurement est à un demi-mille environ au nord-est de la découverte Springer de l'Opemiska Mines, Limited. Le claim Q7691 sur lequel elle se présente appartient à l'Opemiska Mines, Limited. L'affleurement se trouve dans la roche dioritique profondément altérée qui borde le gabbro " Ventures " à l'est. Il est à 400 pieds environ au sud-est du contact. Une minéralisation d'environ 6 pieds a été mise à jour dans un petit affleurement isolé par du drift. On ne pourrait s'assurer de son prolongement en pratiquant des tranchées dans le drift et il est de fait impossible de creuser parce que la nappe aquifère apparaît presque à la surface en cet endroit. Les minéraux métalliques sont une pyrite assez grossière veinée de chalcopyrite. On a rencontré un peu de magnétite. Il n'y a presque pas de quartz. Un peu d'actinote est intimement associée à la chalcopyrite.

OPTION REA

L'Option Rea comprenait quinze claims d'abord jalonnés par la Prospectors Airways, Limited. Elle ne fut pas achetée et ces claims font aujourd'hui partie de la propriété de l'Opemiska Mines, Limited. Les deux affleurements sont situés dans la partie méridionale du bloc. Le plus à l'ouest est à peu près 1,500 pieds à l'est de la découverte Wright. L'autre est à environ un demi-mille à l'est. La roche mère est la roche dioritique altérée dans laquelle on a découvert l'affleurement Wright. Le gabbro " Ventures " se trouve à 1,200 pieds environ au nord des affleurements.

La minéralisation de l'affleurement oriental se présente dans une zone de cisaillement, se dirigeant 130° magnétiques et plongeant 85° nord; elle a été mise à jour par six tranchées à angle droit avec la direction. Une quantité considérable de quartz pur habite des lentilles interrompues. La gangue est formée par une diorite cisaillée. Les minéraux métalliques sont la pyrite, chalcopyrite, pyrrhotine et sphalérite. La plus forte minéralisation métallique se trouve dans l'extrémité septentrionale d'une tranchée renfer-

mant environ 10 pieds d'une diorite cisaillée fortement minéralisée en quartz, pyrite, chalcopyrite et un peu de magnétite, sphalérite et pyrrhotine. La minéralisation dans les autres tranchées se compose en grande partie de pyrite disséminée dans la diorite cisaillée.

Dans l'affleurement oriental se présente une zone minéralisée fortement cisaillée se dirigeant environ 100 degrés magnétiques. On y a creusé un certain nombre de tranchées. La roche encaissante est de la diorite altérée. A l'extrémité orientale de l'affleurement, une zone d'environ 3 pieds de large est bien minéralisée en quartz, pyrite et chalcopyrite, ainsi que d'un peu de pyrrhotine, magnétite et sphalérite. A l'est, cette zone disparaît sous le drift. A l'ouest, dans la tranchée suivante, on observe une forte minéralisation d'environ un pied en chalcopyrite et une égale largeur de matière minéralisée disséminée. Dans la tranchée voisine à l'ouest la zone cisaillée est d'environ 2 pieds de large et renferme de petites lentilles de chalcopyrite, d'à peu près 2 pouces de large. Plus à l'ouest le cisaillement et la minéralisation disparaissent graduellement. Environ 55 pieds au sud de cette zone cisaillée, une autre bande parallèle de cisaillement a été ouverte en deux endroits, mais contient très peu de sulfure.

SLADEN MALARTIC

Le groupe de claims Sladen Malartic est situé à 2½ milles environ au nord-est du lac Presqu'île. Les affleurements de roches sont assez rares dans cette partie de la région. La plupart sont des collines arrondies et basses, ordinairement formées de diorite altérée, avec parfois des dépôts de sédiments au bord des affleurements à la base des collines. Il y a deux petits affleurements.

L'un est sur le flanc oriental d'une colline basse de diorite altérée avec un petit pointement calcaire à sa base orientale dans lequel se présente la minéralisation. La diorite ne semble pas avoir d'effet métamorphique appréciable sur le calcaire du contact. L'affleurement du calcaire mesure environ 35 pieds de long sur 7 de large. Il est vaguement stratifié, se dirige 140° magnétiques, avec plongement vertical, et minéralisé le long des plans de cassure en pyrite, pyrrhotine et chalcopyrite. La plupart des fractures sont verticales et à peu près à angle droit avec la stratification. Toutes sont irrégulières. En somme la minéralisation en sulfure est peu prononcée et la chalcopyrite forme le plus abondant des sulfures. Le calcaire avoisinant les sulfures renferme un peu d'actinote.

A la base d'une colline de diorite, environ 530 pieds au sud-est de l'affleurement qu'on vient de décrire, les sédiments surgissent de nouveau presque en direction du calcaire. La largeur visible du calcaire est de 50 pieds. Celui-ci est à découvert dans un affleurement et une tranchée en direction de son allure sur une longueur de 75 pieds où il est interrompu par la diorite. Une veine de 9 pouces est exposée sur le bord occidental de l'affleurement calcaire. Elle se compose surtout de sphalérite, accompagnée de pyrite et de très peu de chalcopyrite.

LE ROY MINES

La Le Roy Mines a fait creuser plusieurs tranchées sur les claims à l'ouest du lac Laura. On a découvert des lentilles éparses de minéralisation. Un demi-mille à l'est du lac Laura une tranchée a révélé du calcaire sur une largeur d'environ 20 pieds. Les deux côtés des affleurements sont formés de matière quartzitique schisteuse et rubanée. Une partie du calcaire est assez fortement minéralisée en pyrite, avec traces de chalcopyrite.

Sur quelques claims au sud-ouest du lac Laura, affleure une veine de quartz laiteux à transparent dont la largeur oscille entre 2½ et 10 pieds et se dirige 135° magnétiques. Elle traverse les roches volcaniques et on en a répéré des traces sur une longueur de 700 pieds. Le quartz semble pur, sauf quelques points çà et là où il est rouilleux probablement par la présence de pyrite altérée. On a rencontré un peu de chalcopyrite dans une veinule de quartz de 2 pouces de large à quelques pieds de la principale veine.

DESLAURIERS EXPLORATION COMPANY, LIMITED

La Deslauriers Exploration Company, Limited, détient un nombre considérable de claims sur les bords du lac Asinitchibastat. On a exécuté un dépouillement considérable au nord de la décharge de la rivière Chibougamau dans le lac Asinitchibastat, près du contact du granite avec les roches volcaniques. On a creusé d'autres tranchées sur quelques îles dans la partie méridionale du lac Asinitchibastat et une tranchée a coupé une veine de quartz d'environ 3 pieds de large parsemée de chalcopyrite. Cette veine se présente dans la diorite (groupe des roches intrusives granitiques). Le quartz est d'aspect laiteux. On a observé quelques petites veines et filets de calcite dans d'autres tranchées dans la diorite. Quelques-uns contiennent un peu de chalcopyrite.

PUISSANCE DES FORMATIONS ORDOVICIENNES DANS ONTARIO ET QUÉBEC

Par D.-C. Maddox

Comme l'on doit probablement poursuivre d'autres sondages en vue du pétrole, du gaz naturel et de l'eau dans la province de Québec, entre Montréal et Québec, il semble opportun de grouper les renseignements qu'on possède déjà sur la puissance des formations ordoviciennes de certaines parties de l'Ontario central et méridional et de signaler les diverses épaisseurs de ces couches de l'ouest à l'est. La région est en grande partie recouverte de drift, de sorte que les données obtenues proviennent surtout des journaux de puits profonds. En autant que possible, on s'est servi dans ce travail des notes de forage vérifiées par la section des Sondages de la Commission géologique. Toutefois, comme plusieurs puits ont été creusés il y a déjà longtemps, desquels on n'a reçu aucun échantillon, il a fallu employer les seules données disponibles, soit les journaux des foreurs.

Les formations qui seront étudiées dans ce rapport sont celles de Queenston, Lorraine, Utica et Collingwood, Trenton et Black-River, Chazy et Beekmantown. Relativement à la différenciation des formations par l'examen d'échantillons, il faut noter que celle-ci est généralement basée, et de toute nécessité, sur la différence de couleur et des caractères lithologiques. Pour cette raison, il est le plus souvent impossible de distinguer entre les formations Utica et Collingwood, Trenton et Black-River, de même que les calcaires de Trenton-Black-River et Chazy, s'il n'existe pas de grès ou de schistes intermédiaires. Au point de vue de la nomenclature, on a conservé les anciens termes généraux même si des travaux plus récents ont démontré qu'ils ne conviennent pas à certaines parties de la région à l'étude. Le fait que toutes les parties de ce territoire ont déjà été comparées semble imposer cette façon de procéder. Ainsi le terme "Lorraine" désigne toujours les roches entre les formations Utica et Queenston, malgré que cet assemblage ait été subdivisé et dénommé autrement par le Dr W.-A. Parks dans la région de Toronto, puisqu'on ne peut pas toujours identifier ces subdivisions dans les échantillons de sondage et que l'on compare ici des roches occupant une position stratigraphique analogue plus à l'est que la région de Toronto. On a également conservé le terme "Utica" à la formation entre celle de Collingwood ou de Trenton et celle de Lorraine, bien qu'on l'ait désignée sous le nom de Gloucester dans la partie orientale des étendues étudiées. Il semble d'ailleurs douteux que la véritable formation Utica existe au Canada. On n'a pas tenté de subdiviser la formation de Beekmantown en séries Theresa et Beauharnois et on a arbitrairement supposé la position du terme inférieur à l'endroit où se présente l'assise de dolomie la plus profonde dans le grès.

Le terme de Queenston comprend ici toutes les roches entre les schistes Lorraine et la formation Medina-Cataract du Silurien. Le terme inférieur

de la série de Queenston est établi à l'endroit où se produit le changement du rouge au gris. Foerste[1] a signalé que la partie basale de la formation Queenston peut être bleue jusqu'à l'épaisseur de 50 pieds, ce qui en rendrait la distinction impossible d'avec les échantillons de sondage de la formation Lorraine sous-jacente.

La région étudiée dans ce rapport peut être divisée en trois étendues secondaires. Ce sont: l'étendue occidentale comprenant la partie de l'Ontario méridional au sud et à l'ouest du contact Utica-Trenton, entre le lac Ontario et la baie Georgienne; l'étendue centrale embrassant le territoire triangulaire entre le Saint-Laurent et l'Ottawa, bornée à l'ouest par les frontières occidentales des comtés de Carleton et de Grenville; enfin l'étendue orientale qui comprend le territoire entre les villes de Montréal et de Québec, bornée au nord et à l'ouest par le précambrien, et au sud et à l'est par la partie de la faille Champlain portée sur la carte.

Les données fournies par les puits foncés dans l'étendue entre le contact Utica-Trenton au nord du lac Ontario et l'axe précambrien de Frontenac, à l'est, ne sont d'aucune valeur dans la présente étude, puisque les seules formations paléozoïques de cette étendue sont les calcaires Trenton et Black-River qui reposent sur le précambrien dont ils ne sont séparés que par une mince couche de grès basal. Les mers qui ont déposé les formations Beekmantown et Chazy ne semblent pas s'être étendues à l'ouest de l'axe de Frontenac et ces formations manquent donc dans la région occidentale.

FORMATION "QUEENSTON"

Etendue occidentale

Les journaux de sondage donnent les épaisseurs suivantes:

Comtés	Noms des puits	Epaisseurs
		Pieds
Essex	Roslyn n° 1	250
Kent	Union n° 15	240
	Coste n° 7 et 15	270
Lambton	Union n° 2	330
Middlesex	Delaware Development Co	355
Oxford	Beachville	450
Perth	St. Mary's Cement Co	366
Wellington	Puslinch	455
Halton	Suburban Gas Co., n° 1	410
Welland	Journaux de plusieurs puits	950

Etendue centrale

Il n'existe aucune donnée sur la puissance de la formation que l'on trouve en diverses localités isolées de ce district.

Etendue orientale

La série de "Queenston" semble être confinée dans cette étendue à certaines zones synclinales dont trois ont été cartographiées et dénommées

1 Com. géol., mém. 83, p. 142.

du nord-est au sud-ouest: synclinaux de Deschènes, Nicolet et Pierreville. On retrouve la formation " Queenston " dans quelques journaux de forage de points situés hors de ces zones, mais les renseignements sont trop incomplets pour servir de base à une délimitation des autres parties reposant peut-être sur cette formation. La plus grande puissance rencontrée au forage est 1,620 pieds, au puits nº 4 de la Canadian Natural Gas Company, dans le district de Saint-Hyacinthe. On n'a pas toutefois traversé le contact supérieur de part en part et la probabilité de dislocations dans cette étendue rend ce chiffre incertain.

FORMATION "LORRAINE"

Etendue occidentale

Des forages ont indiqué les épaisseurs suivantes:

Comtés	Nom des puits	Epaisseurs
		Pieds
Essex	Roslyn nº 1	320
Kent	Union nº 15	280
	Coste nº 7	300
Lambton	Union nº 2	320
Middlesex	Delaware Development Co	500
Perth	St. Mary's Cement Co	521
Wellington	Puslinch	705
Grey	Pennsylvania Oil and Gas Co	521
Oxford	Beachville	610
Wentworth	Ferme Woodly	624

Etendue centrale

On ne possède aucune donnée quant à la puissance totale, car aucun forage dans cette étendue n'a traversé le contact supérieur. La plus grande puissance enregistrée est de 510 pieds, dans un puits foncé près de Vars, canton de Cumberland, comté de Russell. Un autre puits du canton de Russell, comté de Russell, a révélé une épaisseur de 430 pieds.

Etendue orientale

Les notes de sondage indiquent que la série de Lorraine s'accroît considérablement vers l'est et le sud-est, bien que la possibilité d'une superposition causée par la dislocation, ou d'une épaisseur apparente résultant du plissement, doive être prise en considération dans l'interprétation des journaux de sondage, surtout dans la partie de l'étendue avoisinant la faille Champlain. La puissance maximum enregistrée est de 3,415 pieds, sans avoir atteint le contact inférieur d'après le journal du puits nº 3 de la Canadian Natural Gas Company, dans le district de Saint-Hyacinthe. Ce puits est le plus à l'est du groupe et le plus rapproché de la partie de la faille Champlain portée sur la carte; la superposition par dislocation semble donc probable. Tous les autres puits creusés dans le district de Saint-Hyacinthe ont traversé diverses épaisseurs de la série de "Lorraine" jus-

qu'à 1,637 pieds, sans atteindre le contact inférieur. A Trois-Rivières on a enregistré une puissance de 900 à 1,000 pieds. On aurait pénétré une épaisseur de 1,735 à 1,775 pieds dans deux puits de la Quebec Fuel Company, près de Verchères, sans atteindre le contact supérieur. Près de Yamaska on a enregistré dans le puits de la Quebec Fuel Company une puissance totale de 2,490 pieds pour la "Lorraine" et l'"Utica" sans avoir atteint le contact inférieur. Aucun des puits du comté de Nicolet n'établit une puissance précise de la formation de "Lorraine". Le puits du Collège de Nicolet a atteint cette formation à la profondeur de 110 pieds et n'a pas encore atteint la Trenton à 2,270 pieds, de sorte que l'épaisseur combinée de "Lorraine"-"Utica" semble être de plus de 2,160 pieds.

D'après certaines indications de surface dans une coupe affleurant sur les bords de la rivière Nicolet, Foerste [1] a évalué la puissance de la "Lorraine" à 2,513 pieds de son contact avec la série de Queenston, mais sans observer le contact inférieur. Logan[2] l'estime à environ 2,000 pieds dans le district entre les rivières Sainte-Anne et à la Rose.

FORMATIONS "UTICA" ET COLLINGWOOD LORSQUE CETTE DERNIÈRE EXISTE

Etendue occidentale

Les puits suivants ont traversé l'"Utica":

Comtés	Noms des puits	Epaisseurs
		Pieds
Essex	Roslyn n° 1	175
Kent	Union n° 15	170
	Coste n° 7	150
Perth	St. Mary's Cement Co	68
Wellington	Puslinch	75
Grey	Pennsylvania Oil and Gas Co	175
Wentworth	Ferme Woodly	210
Halton	Suburban Oil and Gas Co., n° 1	90
York	Vaughan	116
York	Dr McCormick, Toronto	100
York	Swansea	96

Etendue centrale

Les affleurements superficiels n'offrent pas de données vraiment dignes de confiance. Les puits foncés aux environs d'Ottawa ne fournissent pas non plus de renseignements quant à la puissance, sauf un, à Ramsayville, canton de Gloucester, qui a traversé une épaisseur de 75 pieds de la série "Utica".

Les puits suivants du comté de Russell plus à l'est ont traversé l'"Utica":

Puits	Epaisseurs en pieds
Russell, Ottawa Dairy Company	265
Ferme Portlance, Vars	200
Vars	190

1 Com. géol. du Canada, Mém. 83, p. 39.
2 Com. géol. du Canada, Rapport des Opérations, 1863.

Etendue orientale

District de Montréal.—Les indications sur le terrain indiquent une puissance d'environ 300 pieds. Les journaux de forage ne fournissent aucune donnée sans avoir pénétré le contact supérieur.

Laprairie.—Le puits de la briqueterie de Laprairie traverse, dit-on, 1,500 pieds de schiste avant de rencontrer le calcaire. La carte n° 571, feuille de Montréal, indique que Laprairie repose sur l'Utica. Cette puissance est tellement plus considérable que toute autre rencontrée dans cette région qu'il faut la considérer avec réserve. Il n'y a pas d'autres chiffres de puits profonds disponibles dans le voisinage et aucun échantillon n'a été reçu de ce puits. Etant donné la difficulté qu'on a éprouvée à relever les contacts des formations, il ne serait pas impossible que ce puits commençât dans la "Lorraine".

L'Assomption.—A la ferme expérimentale, près de cet endroit, on a enregistré des épaisseurs de 165 et de 195 pieds, séparées par des roches ignées de 100 pieds. Ces rapports indiqueraient une puissance totale, plutôt douteuse, de 360 pieds.

Trois-Rivières.—Le puits foncé près de cette ville a traversé la série "Utica" d'une épaisseur de 400 à 500 pieds sans rencontrer, semble-t-il, le contact inférieur.

Bien que plusieurs des puits les plus profonds aient pénétré l'"Utica", on ne semble pas l'avoir différenciée de la "Lorraine", de sorte qu'on ne possède aucune donnée relative à la puissance de ces formations. Les caractères géologiques indiquent une puissance d'environ 300 pieds à l'île d'Orléans un peu en dehors de l'étendue à l'étude et de 318 pieds entre les rivières Sainte-Anne et à la Rose.

TRENTON ET BLACK-RIVER

Etendue occidentale

Comtés	Noms des puits	Epaisseurs
		Pieds
Essex	Roslyn n° 1	833
Kent	Coste n° 7	885
Lambton	Puits du canton de Dawn	940
Bruce	Mulbury Creek Oil Co	530
Grey	Puits du canton de Collingwood	620
Perth	St. Mary's Cement Co	799
Wellington	Bollert n° 1	682
	Puits Puslinch	680
Wentworth	Ferme Woodly	803
Halton	Suburban Gas Co., n° 1	640
York	Puits du canton de Vaughan	570
	Brasserie Toronto Copeland	585
	Swansea	602
	Usine Taylor	631

Etendue centrale

District d'Ottawa.—Le puits de Ramsayville révèle une puissance de 600 pieds dont les 100 pieds inférieurs sont ordinairement considérés comme faisant partie de la formation de Black-River. Un puits creusé près de Carlsbad-Springs à l'est d'Ottawa a révélé une puissance de 640 pieds.

Comté de Russell.—Le puits de l'Ottawa Dairy Company, à Russell, a traversé 485 pieds de calcaire de Trenton et de Black-River sans atteindre le contact inférieur.

Etendue orientale

District de Montréal.—La conformation géologique indique une puissance d'environ 600 pieds. Cumming[1] estime, d'après les journaux de sondage, que la puissance minimum est de 695 pieds. Toutefois, le contact inférieur de la série de Black-River avec le calcaire de Chazy est généralement impossible à déterminer d'après les échantillons de sondage et toutes les estimations sont nécessairement approximatives.

District de L'Assomption.—Le puits de la Ferme expérimentale a révélé une puissance de 900 pieds de calcaire entre la série sus-jacente d'"Utica" et le grès sous-jacent de Chazy. L'examen des échantillons n'a révélé aucune trace du contact entre les calcaires de Black-River et ceux de Chazy.

En supposant que l'épaisseur des calcaires de Chazy soit denviron 300 pieds, le reste des séries de Trenton et de Black-River serait de 600 pieds. Les journaux de sondage ne fournissent pas d'autres renseignements. Les indications de surface révèlent une puissance de 600 pieds à la rivière Saint-Charles et de plus de 600 pieds à Baie-Saint-Paul.

CHAZY

Cette formation comprend un terme supérieur de calcaire et un terme inférieur de schiste et de grès. Ils seront considérés comme des séries distinctes dans le district d'Ottawa, mais en les comparant aux formations occupant une même position stratigraphique plus à l'est, on n'indiquera la différence lithologique que là où on a pu l'observer. Dans le district d'Ottawa la puissance du terme calcaire est assez inférieure à celle du grès et du schiste sous-jacents, mais en suivant la formation vers l'est la puissance du calcaire s'accroît jusqu'à ce que, dans l'étendue orientale, les grès et les schistes lui soient inférieurs.

Etendue centrale

Nom des puits	Calcaire	Grès et schiste	Total
Ottawa Dairy Company	40	165	205
J.-R. Booth	.....	.....	210
Angle des rues Somerset et Bay	37	165	202
Gare Union, Canadien-National	60	270	330
Y.M.C.A.	30	140	170
Ramsayville	.....	.....	150
Carlsbad-Springs	70	180	250

L'épaisseur anormale à la gare Union est peut-être attribuable à une dislocation.

Comté de Glengarry.—Un puits, à Alexandria, a révélé 46 pieds de calcaire et 145 pieds de grès.

Etendue orientale

District de Montréal.—Des mesures sur les lieux ont indiqué une puissance d'environ 300 pieds. Les journaux de sondage révèlent 785 pieds,

1 Com. géol. du Canada, Mém. 72, p. 27.

mais ce chiffre est basé sur des données assez incertaines et les conditions géologiques tourmentées à Montréal le rendent douteux.

District de L'Assomption.—Le puits de la Ferme Expérimentale a traversé 900 pieds de calcaire et 60 pieds de grès dans l'intervalle qui sépare la formation sous-jacente de Beekmantown de celle d'Utica au-dessus. Le contact entre le calcaire de Chazy et de Black-River n'a pas été révélé par les échantillons de sondage, mais à supposer que la puissance des séries Trenton et Black-River soit de 600 pieds, ceci laisserait 300 pieds de calcaire et 60 pieds de grès à celle de Chazy. Ces chiffres concordent assez bien avec les évaluations de la puissance faites sur le terrain.

BEEKMANTOWN

Etendue centrale

Les journaux de quelques puits indiquent la présence d'une phase sablonneuse vers la base de la formation de Beekmantown. On a noté ce fait lorsque observé, mais on ne veut pas établir ici une séparation marquée d'avec la phase dolomitique ou calcaire sus-jacente.

District d'Ottawa

Noms des puits	Phase dolomitique	Phase dolomitique sablonneuse	Total
Angle des rues Somerset et Bay, Ottawa	211	10	221
Gare Union, Canadien-National, Ottawa	195	90	285
J.-R. Booth, Ottawa	190	40	230
Ramsayville	.....	.....	200
Y.M.C.A., Ottawa	.....	.....	275

Un puits creusé près de Carlsbad-Springs a traversé 340 pieds de Beekmantown sans atteindre la base de la formation. Des essais de solubilité en milieu acide de tous les échantillons indiquent que toute la coupe est sablonneuse, les 90 pieds supérieurs semblant contenir beaucoup plus de sable que les 250 pieds en profondeur, les proportions moyennes de matière insoluble, surtout en grains de sable, dans les deux coupes étant d'environ 40 et 20 pour cent respectivement.

Comté de Dundas.—Un puits à Chesterville a atteint 470 pieds, dont 175 en profondeur étaient une matière sablonneuse.

Etendue orientale

D'après les mesurages sur le terrain, la puissance générale est de 300 à 400 pieds. Le puits de la Montreal Gas Company, à Hochelaga,[1] aurait

1 Com. géol. du Canada, Mém. 72, puits n° 61.

traversé 1,065 pieds de cette formation sans atteindre le contact inférieur. Les journaux de sondage ne fournissent aucune autre donnée, le puits de la Ferme expérimentale de L'Assomption ayant pénétré à 70 pieds seulement dans cette formation.

RÉSUMÉ

"Queenston".—Dans l'étendue occidentale la puissance s'accroît vers l'est, de 250 pieds dans les comtés au sud-ouest, à 400 ou 450 pieds dans ceux du centre et du sud-central. Un grand accroissement se présente dans le sud-ouest, soit environ 1,000 pieds dans le canton de Welland et le district de Niagara.

On ne possède aucune donnée relative à l'étendue centrale. Si la puissance donnée pour le district de Saint-Hyacinthe dans l'étendue orientale ne comporte pas de plissement ni de dislocation, la puissance est très grande dans les synclinaux puisqu'on a enregistré au moins 1,600 pieds.

"Lorraine".—Dans l'étendue occidentale, la puissance de cette formation dans les comtés d'Essex et de Kent est d'environ 300 pieds. Elle s'accroît de l'est au nord-est jusqu'à 500 pieds environ dans les comtés de Middlesex, Perth et Grey. Plus au nord, dans le comté de Wellington, elle atteint 700 pieds. Dans les comtés du sud-central elle est d'environ 600 pieds. Dans la région du centre la "Lorraine" est d'au moins 510 pieds. Les renseignements disponibles touchant l'étendue orientale sont fort incomplets. Sans tenir compte de la puissance maximum de 3,415 pieds en évidence dans le district de Saint-Hyacinthe, il semble assez juste d'estimer la puissance à 2,000 ou 2,500 pieds au sud du Saint-Laurent. Ce chiffre coïncide assez bien avec l'estimation de Logan de 2,000 pieds dans le district des rivières Sainte-Anne et à la Rose. Au nord du Saint-Laurent on rapporte du puits de Trois-Rivières une puissance de 900 à 1,000 pieds. Ce fait est peut-être dû à une dislocation ou un amincissement vers la ligne de rivage septentrionale.

"Utica" et Collingwood lorsque cette dernière existe.—La puissance est de 150 à 175 pieds dans les comtés au sud-ouest de l'étendue occidentale, environ 75 pieds dans la partie centrale, 175 pieds plus au nord dans le comté de Grey et un peu plus de 200 pieds dans le comté de Wentworth. Un peu plus à l'est, cependant, dans les comtés de Halton et de York, la puissance est seulement d'environ 100 pieds.

Etendue centrale

Un puits dans le district d'Ottawa a révélé une épaisseur de 75 pieds; plus à l'est, dans le comté de Russell, elle augmente considérablement jusqu'à 200 ou 250 pieds. Les renseignements relatifs à l'étendue orientale sont assez maigres. Les seuls journaux de sondage disponibles sont ceux du puits de Trois-Rivières et de celui de la Ferme expérimentale de L'Assomption, soit de 400 à 500, et 360 pieds, respectivement. Les mesurages sur le terrain donnent 300 pieds tant dans la partie orientale qu'occidentale de l'étendue. Il semble donc probable que la puissance soit de 300 à 400 pieds dans la partie septentrionale mais peut-être un peu supérieure vers le sud.

Trenton et Black-River.—Dans l'étendue occidentale ces formations reposent avec leur grès basal directement sur le précambrien et l'on peut s'attendre que leur puissance varie avec le relief de l'ancien facies précambrien. Dans le sud-ouest de l'étendue on a signalé des épaisseurs de 800 à 950 pieds, mais pour le reste les journaux de sondage indiquent qu'elles sont de 500 à 700 pieds, avec une moyenne de 600 pieds. Un puits du comté de Perth et un autre du comté de Wentworth ont toutefois révélé une puissance de 800 pieds.

Dans l'étendue centrale on peut évaluer la puissance à 600 pieds environ. Quant à l'étendue orientale les journaux de puits ne donnent aucun renseignement. Cumming[1] l'évalue à un minimum de 695 pieds pour Montréal, mais les estimations ne sont pas dans ce cas très précises. Il est probable que les chiffres basés sur les conditions géologiques, soit 600 pieds, sont assez justes; ils correspondent d'ailleurs à la puissance dans l'étendue centrale et à celle révélée par le puits de L'Assomption.

Chazy.—Dans l'étendue centrale, les puits d'Ottawa indiquent une moyenne de 150 à 200 pieds, les 30 ou 40 pieds supérieurs étant formés de calcaire. Plus à l'est à Carlsbad-Springs, on observe une légère augmentation jusqu'à 250 pieds, le calcaire doublant à peu près sa puissance. Dans le comté de Glengarry, au sud-est de Carlsbad-Springs, on a enregistré 200 pieds.

Dans l'étendue orientale les renseignements sont confinés à deux puits, celui du Bain Turc à Montréal et celui de la Ferme expérimentale près de L'Assomption. On évalue la puissance dans le puits de Montréal à 785 pieds, celle du puits de la Ferme expérimentale à 360 pieds. Les conditions géologiques indiquent 300 pieds, de sorte qu'on considère la puissance à la Ferme expérimentale comme à peu près exacte.

Beekmantown.—Les chiffres de l'étendue centrale sont de 200 à 230 pieds pour le district d'Ottawa. L'accroissement vers l'est est indiqué par le chiffre de 340 pieds pour Carlsbad-Springs et 470 pieds pour le puits de Chesterville, dans le comté de Dundas.

Dans l'étendue orientale le seul journal de sondage disponible en est un de Montréal,[1] qui indique 1,065 sans atteindre le contact inférieur. Ce chiffre est tellement plus élevé que l'évaluation sur le terrain, de 300 à 400 pieds, qu'il est de nature très douteuse. Dans la région du lac Champlain on signale une puissance de 1,800 pieds, de sorte qu'il faut généralement s'attendre à un accroissement vers le sud de la région.

1 Com. géol. du Canada, Mém. 72, p. 24.

AUTRES TRAVAUX EFFECTUÉS SUR LE TERRAIN (QUÉBEC)

Géologie

Alice-E. Wilson a passé une partie de la saison à cartographier le quadrilatère d'un mille carré d'Ottawa, Ontario, et Québec (latitudes 45° 15′ à 45° 30′, longitudes 75° 30′ à 76°).

J.-B. Mawdsley et A.-H. Lang, ont commencé la carte géologique du quadrilatère d'un mille carré de Chibougamau, Québec (latitudes 49° 45′ à 50°, longitudes 74° 00′ à 74° 30′).

T.-H. Clark a terminé la carte géologique du quadrilatère d'un mille carré de Sutton, Québec (latitudes 45° 00′ à 45° 15′, longitudes 72° 30′ à 73°), et commencé celle du quadrilatère d'un mille carré de Memphremagog (latitudes 45° 00′ à 45° 15′, longitudes 72° 30′).

Eugène Poitevin a continué le levé géologique systématique de la zone d'amiante serpentinisée du sud de la province de Québec.

G.-W. Crickmay, sous la surveillance de F.-J. Alcock, a terminé l'étude géologique de la vallée de la Matapédia, de la baie de Chaleur dans la direction d'Amqui.

F.-G. Alcock a continué la carte géologique de la contrée bordant la baie de Chaleur aux confins de la Gaspésie et du Nouveau-Brunswick.

C.-H. Kindle, sous la surveillance de E.-M. Kindle, a continué l'étude géologique du littoral de Gaspé, de Port-Daniel et de Percé.

A. Anrep a étudié quelques-unes des grandes tourbières du sud de la province de Québec, susceptibles de fournir une tourbe convenable à la fabrication de litières.

Topographie

A.-C. Tuttle a exécuté la triangulation d'ensemble de trois quadrilatères de 1 mille carré, dans le district de Rouyn.

J.-V. Butterworth a effectué la triangulation d'ensemble pour une carte de détail, à l'échelle de 800 pieds au pouce, du district minier entre Thetford et Black-Lake.

INDEX

PAGES

Abitibi (territoire), *voir* Opemiska
Actinote: quadrilatère d'Opemiska (Québec) 46
Adstock (canton) 10
Agriculture: quadrilatère d'Opemiska 29
Alcock (F.-J.) 64
Alexandria (Ontario) 61
Altitude: mont Springer (Québec) .. 28
Amiante: quadrilatère d'Opemiska .. 38
  région de Thetford: origine, rapport par Cooke 1–16
Amos (Québec) 26
Amphibolite: quadrilatère d'Opemiska 32
Analyse: chromite 21, 22, 23
Anorthosite: quadrilatère d'Opemiska 38
  voir aussi Figure 3 ..... 26, 27
Anticlinal: quadrilatère d'Opemiska. 36
  région de Thetford 7–14
Antigorite 19
Arbres, *voir* Essences forestières
Ardoise: quadrilatère d'Opemiska, *voir* Figure 3 26–27
  région de Thetford (Québec), *voir* Bennett (schistes, série)
Ardoise rouge: région de Thetford .. 3, 7
Ardoise verte: région de Thetford ... 3, 7, 8
Argent: quadrilatère d'Opemiska 46
Arkose: quadrilatère d'Opemiska ... 34
  voir aussi Figure 3 26-27
Arsénopyrite: quadrilatère d'Opemiska 46
Asinitchibastat (lac) 27, 31, 38, 41, 54
Azurite: quadrilatère d'Opemiska ... 46
Baie-Saint-Paul 60
Bailly (lac) 26
Beauceville (série): région de Thetford (Québec) 3, 10
Beauharnois (formation) 55
Bécancour (collines) 8, 15
Bécancour (rivière) 1
Beekmantown (formation) 55, 61, 63
Bennett (schistes) 2, 3, 4
Bennett (série) 14, 15
Black-Lake: chromite 17, 18
Black-River (formation) 55, 60
Bois, *voir* Essences forestières
Bolduc (lac) 1
Bras-Coupé (lac) 26
Brèche: quadrilatère d'Opemiska 32
Brock (R.-W.) 26
Broughton (canton): anticlinal 9
  roches 4, 7, 8
Brucite 18, 20
Buckell (lac) 38
Bureau (lac) 25
Butterworth (J.-V.) 64

PAGES

Calcaire: quadrilatère d'Opemiska 36, 53, 54
  voir aussi Figure 3 26–27
Caldwell (série): région de Thetford 2, 3, 4
Cambrien: région de Thetford 2, 3, 4
Cantons de l'Est (Québec): *voir* Chromites
  Thetford
Caribou (lac, mine et mont) 18–21
Carlsbad-Springs (Ontario) 60–63
Carte géologique (esquisse) 26–27
  Quadrilatère d'Opemiska (partie méridionale, Québec) 25–26
Cavan (lac) 31, 33
Chalcopyrite: quadrilatère d'Opemiska 41, 46, 53, 54
Chaudière (vallée de la, Québec) . 2–4, 6, 11
Chazy (formation) 55, 60, 63
Chesterville (Ontario) 62
Chibougamau (lac) 25, 28
Chloritoschiste: quadrilatère d'Opemiska 32
  région de Thetford: *voir* Bennett (schistes).
Chromite (mine) 19
Chromites: Québec (chimie et minéralogie), rapport par Poitevin .. 17–24
Clapham (lac) 1, 4–8
Clark (T.-H.) 64
Climat: quadrilatère d'Opemiska 29
Coleraine (canton): chromites 17–24
Collingwood (formation) 55, 58
Conglomérat: quadrilatère d'Opemiska 30, 34, 35
  voir aussi Figure 3 26–27
Connor (M.-F.) 21
Cooke (H.-C.): rapport sur la région de Thetford 1–16
Covelline: quadrilatère d'Opemiska .. 46
Crickmay (G.-W.) 64
Cuivre: quadrilatère d'Opemiska 46, 47, 53
Cumberland (canton) 57
Cummings (C.-L.) 60–63
David (lac) 27–29, 38, 41
Deslauriers Exploration Company ... 54
Deux-Orignaux (lac) 34, 36
Dévonien: cantons de l'Est 12
Diabase (dykes de): quadrilatère d'Opemiska 30
Diallagite, *voir* Pyroxénite
Diorite: quadrilatère d'Opemiska. 30, 41–44
  voir aussi Figure 3 26–27
Doré (lac) 26, 28
Dresser (J.-A.) 2, 7, 10, 15
Dulieux (E.) 27
Dulieux (lac) 38

PAGES

Dunite: monts Ourals..... 23
région de Thetford..... 3, 20, 21, 22
Duparc (Louis)..... 23
Dykes: région du lac Opemiska.. 30, 41–44
Eagle (rivière)..... 26
Eau Jaune (lac)..... 26
Ells (R.-W.)..... 2
Enstatite..... 22
Essences forestières: quadrilatère d'Opemiska..... 29
Essex (comté, Ontario): sondages... 56–60
Fabry (R.-J.-C.)..... 21
Fafard (M.)..... 27
Failles et plis: région de Thetford..... 2–7, 10–14
Father (lac)..... 26
Fer, *voir* Magnétite
Fer (formation de)..... 33
Fer, *voir* Pyrites
Feux de forêts..... 29
Foerste (A.-F.)..... 56
Formations, *voir* Tableau des formations
Gabbros..... 42–52
Géologie appliquée: quadrilatère d'Opemiska..... 41–54
Géologie générale: quadrilatère d'Opemiska..... 29–41
région de Thetford..... 2–16
Gibier: quadrilatère d'Opemiska.... 29
Gilchrist (L.)..... 17
Gloucester (canton, Ontario)..... 58
Gouin (barrage)..... 25
Granite: quadrilatère d'Opemiska 30, 38, 41
voir aussi Granite hornblendite (Figure 3)..... 26–27
Gravier: quadrilatère d'Opemiska... 34
voir Figure 3..... 26–27
Greenshields (mine de chrome).... 19, 21
Grey (comté, Ontario): sondages 56–59, 62
Grauwacke: quadrilatère d'Opemiska..... 30, 34, 35
voir Figure 3..... 26–27
Hall (mine de chrome)..... 18
Halton (comté, Ontario): sondages..... 56–59, 62
Harvie (Robert)..... 2, 14
Harzburgite..... 17
Hématite..... 33
Intrusives, *voir* Roches intrusives
Ireland (canton, Québec): chromite.. 17, 18
Irène (lac)..... 26
Kent (comté, Ontario): sondages.... 56–59
Kerr (colline): chromite..... 18, 19
Kindle (C.-H.)..... 64
Kindle (E.-M.)..... 64
Knox (J.-K.)..... 2, 14
Koswite..... 23
Lambton (comté, Ontario): sondages 56–59
Lang (A.-H.)..... 64
L'Assomption: sondages..... 56, 62
Laura (lac)..... 33,54
Laves: quadrilatère d'Opemiska. 30–32, 36
région de Thetford, *voir* Caldwell (série)
Le Roy Mines..... 54

PAGES

Lévis..... 1
Lherzolite..... 17, 21, 22
L'Islet (formation), *voir* Caldwell (série)
Logan (sir William)..... 2
Lorraine (formation)..... 55, 56
Low (A.-P.)..... 27
MacKay (B.-R.)..... 2, 3, 11, 12
Maddox (D.-C.): rapport sur la puissance de l'ordovicien (Ontario et Québec)..... 55–63
Magnétite..... 33, 46, 52, 53
Malachite: quadrilatère d'Opemiska.. 46
Marcasite: quadrilatère d'Opemiska. 46
Martin (Bennett): claims de chrome 18, 19
Mawdsley (J.-B.)..... 64
Mégantic (comté), *voir* Thetford (chromite)
Mégiscan (rivière)..... 26
Merrill (lac)..... 29
Middlesex (comté, Ontario): sondages..... 56–58, 62
Miller (A.-H.)..... 17
Minéralogie: chromites de Québec... 17–24
Mispickel, *voir* Arsénopyrite
Molybdénite: quadrilatère d'Opemiska 46
Montréal et district: sondages..... 59–63
Morin (colline): chromite..... 19
Muskosho (lac)..... 34
Niagara (district, Ontario): roches.. 62
Nicolet (rivière)..... 58
Notre-Dame (collines)..... 1
Nottaway (rivière)..... 29
Obatogamau (lac)..... 25, 36
Obatogamau (rivière)..... 27, 29
Olivine: cantons de l'Est..... 18–21
Monts Ourals..... 23–24
Onondaga (formation): cantons de l'Est..... 12
Ontario: sondages..... 56–63
Opawika (rivière)..... 26
Opemiska (lac)..... 28–29
baie de l'Ouest..... 31, 33, 40
Opemiska Mines Limited..... 41–52
Opemiska (quadrilatère): rapport sur la partie méridionale, par C. Tolman (avec carte)..... 25–55
Or: quadrilatère d'Opemiska..... 47
Ordovicien: Ontario et Québec, étude par Maddox..... 55–63
région de Thetford..... 2, 9–16
Orléans (île)..... 59
Oskelaneo..... 25, 26
O'Sullivan (Henry)..... 26
Ottawa et district: sondages..... 58–63
Ouest (baie) *voir* Opemiska (lac)
Ourals (Monts, Russie): chromites.. 23, 24
Oxford (comté, Ontario): sondages.. 55,56
Parks (W.-A.)..... 55
Peach (lac)..... 19
Péridotite: cantons de l'Est..... 18
quadrilatère d'Opemiska..... 38
région de Thetford..... 3
Pères (lac des)..... 26
Perth (comté, Ontario)..... 56–59, 62

PAGES

Pétrographie: quadrilatère d'Opemiska..... 31, 35–43
Picotite..... 17, 19
voir aussi Spinelle picotite
Plissements, *voir* Failles et plis
Poissons: quadrilatère d'Opemiska.. 29
Poitevin (E.): rapport sur les chromites de Québec..... 17–24
Porphyre feldspathique: quadrilatère d'Opemiska..... 44
Précambrien: quadrilatère d'Opemiska..... 30
région de Thetford..... 2–16
Presqu'île (lac)..... 26, 27, 28, 41
claims miniers..... 41
roches..... 36, 39
Prospectors Airways, Limited.. 25, 41, 52
Provençal (colline): chromite..... 19, 21
Pyrite: quadrilatère d'Opemiska..... 46, 52
Pyroxénite: cantons de l'Est..... 17, 18
quadrilatère d'Opemiska..... 37, 38
région de Thetford..... 3
Quarry (colline)..... 19, 21
Quartzite: région de Thetford
voir aussi Bennett (schistes)
Caldwell (série)
Quaternaire: quadrilatère d'Opemiska 30
Queenston (formation)..... 55, 56
Ramsayville..... 60
Rea (option)..... 52
Remerciements..... 27
Richmond (Québec)..... 2
Rivière-à-la-Rose..... 58, 62
Rivière Saint-Charles..... 60
Roches intrusives basiques et intermédiaires: quadrilatère d'Opemiska.. 36–38
voir aussi Figure 3..... 26–27
Roches volcaniques: quadrilatère d'Opemiska..... 30–33
voir aussi Figure 3..... 26–27
Roi (J.-M.)..... 27
Ross (mine de chromite)..... 19, 21
Route: lac Opemiska..... 25, 26
Russie: chromites, *voir* Ourals (monts)
Sacré-Cœur-de-Marie..... 8, 9
Saint-Cyr (rivière)..... 26
Saint-Félicien..... 26
Saint-Hyacinthe: sondages..... 57, 62
Saxonite, *voir* Harzburgite
Schistes, *voir* Bennett (schistes)
Séritoschistes
Talcshistes
Schistes hornblendiques: quadrilatère d'Opemiska..... 32
Schistes graphiteux..... 35
Schistes quartzifères: quadrilatère d'Opemiska..... 32
Sédimentaire (série): quadrilatère d'Opemiska..... 33–36
Séricitoschistes: quadrilatère d'Opemiska..... 33
région de Thetford, *voir* Bennett (schistes)
Serpentine (cantons de l'Est)..... 18, 21

PAGES

Simon (lac)..... 26-27, 28, 41
Sladen Malartic (claims)..... 53
Sphalérite: quadrilatère d'Opemiska..... 46, 52, 53
Spinelle picotite..... 18
Spinelles..... 22, 24
Springer (lac)..... 28, 40
Springer (Léo)..... 25, 41
Springer (mont)..... 28
Sulfures: quadrilatère d'Opemiska.. 41, 46, 51, 53
Susie (rivière)..... 26
Sutton (chaîne)..... 1, 2
Syénite, quadrilatère d'Opemiska..... 40
voir Figure 3..... 26–27
Tableau des formations: quadrilatère d'Opemiska..... 30
région de Thetford..... 3
Talcschistes..... 31
Taux de transport par avions..... 26
Theresa (formation)..... 55
Thetford (région): rapport par H.-C. Cooke..... 1–16
Thetford (canton): anticlinal..... 9, 14
Roches..... 3–8
Thetford-Mines (Québec): chromite, population..... 1, 17, 18
Tikonowitch (M.-N.)..... 24
Tolman (C.): rapport sur la partie méridionale de la feuille d'Opemiska 25–54
Topographie: quadrilatère d'Opemiska 28–30
Trachyte (?): quadrilatère d'Opemiska..... 42
Transport au lac Opemiska..... 25, 26
Travaux sur le terrain..... 64
Trenholme (lac)..... 31, 33
Trenton (formation)..... 55, 60, 63
Trois-Rivières..... 58, 59, 62
Truite (creek à la, rivière Saint-François)..... 1
Tuf caillouteux..... 32, 33
Tuttle (A.-C.)..... 64
Utica (formation)..... 55, 58
Vars..... 57, 58
Ventures (gabbros)..... 42–52
Ventures, Limited..... 42
Verchères..... 58
Verreau (lac)..... 25
Volcaniques, *voir* Roches volcaniques
Vents (lac des)..... 26
Waswapini (rivière)..... 27
Wehrlite..... 17
Welland (comté, Ontario): sondages 56, 62
Wellington (comté, Ontario): sondages..... 56–60, 62
Wentworth (comté, Ontario): sondages..... 57, 62
Wilson (Alice-E.)..... 64
Windy, *voir* Vents (lac des)
Woolseys (mine de chromite)..... 18, 20
Wright (claims)..... 52
Yamaska..... 58
York (comté, Ontario): sondages... 58, 62
Zinc (blende), *voir* Sphalérite

Le rapport sommaire annuel de la Commission géologique est publié en anglais en plusieurs parties, chacune se rapportant à certains sujets ou districts. Quatre parties constituent le rapport de cette année, lesquelles sont désignées par A, B, C et D. Des extraits seulement de la partie D sont publiés en français et comprennent les études contenues dans le présent volume. Un compte rendu des travaux de la Commission géologique pour cette année est inclus dans le rapport annuel du ministère des Mines.