RG 076

REGIONS DE SAINT-MAGLOIRE ET DE ROSAIRE - SAINT-PAMPHILE, DISTRICTS ELECTORAUX DE DORCHESTER, BELLECHASSE, MONTMAGNY ET DE L'ISLET

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

Ministère des Mines

L'honorable W.M. COTTINGHAM, ministre — A.-O. DUFRESNE, sous-ministre

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

I. W. JONES, chef

RAPPORT GÉOLOGIQUE 76

RÉGIONS DE SAINT-MAGLOIRE et de ROSAIRE-SAINT-PAMPHILE

Districts électoraux de

Dorchester, Bellechasse, Montmagny et de L'Islet

par

Jacques Béland

QUÉBEC

RÉDEMPTI PARADIS

IMPRIMEUR DE SA MAJESTÉ LA REINE

1957

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
Considérations générales	1
Situation	2
Moyens d'accès	2
Travaux antérieurs	2
Travail sur le terrain	5
PHYSIOGRAPHIE	5
GEOLOGIE GENERALE	6
Tableau des formations	9
Cambrien	8
Groupe de Bennett	8
Groupe d'Armagh	13
Groupe de Rosaire	15
Groupe de Caldwell	17
Ordovicien	21
Groupe de Beauceville	21
Groupe de Frontière	25
Silurien ou Dévonien	27
Roches volcaniques acides	27
Dévonien	28
Groupe de St-Juste	28
Roches intrusives	29
Serpentinite et roches associées	30
Gabbro	31
Diorite à albite	31-34
Pléistocène et Récent	35
TECTONIQUE	36
Plissements	36
Failles	39
GEOLOGIE ECONOMIQUE	40
Métaux de base	41
Eastern Metals Corporation	41
Lot 46, rang I, canton de Bellechasse	50
Rangs I et II, cantons de Bellechasse et de Panet	50
Lot 35, rang VI, canton de Leverrier	51
Or	51
Lot 10, rang II et lot 11, rang III, canton de Bellechasse	51
Lot 31, rang III, canton de Bellechasse	52
Amiante	52
Lots 20 et 21, rang V, canton de Talon	52
Lots 8, 9, 10, rang VI, canton de Talon	53

Page

Calcaire 53
Silice 53
BIBLIOGRAPHIE 54
INDEX ALPHABETIQUE 56

TABLEAUX

Tableau 1 - Composition des schistes à quartz, mica et chlorite de Bennett 10
Tableau 2 - Composition des grès d'Armagh 14
Tableau 3 - Composition des quartzites de Rosaire 16
Tableau 4 - Composition des quartzites de Caldwell 19
Tableau 5 - Composition des grès de Beauceville 23
Tableau 6 - Composition des grès de Frontière 26
Tableau 7 - Composition des grès de Saint-Juste 29
Tableau 8 - Composition de la diorite à albite 34

CARTES ET ILLUSTRATIONS

Carte no 1097 - Région de Saint-Magloire ..... (en pochette)
Carte no 1126 - Coupes structurales, régions de Saint-Magloire et de Rosaire-Saint-Pamphile.. (en pochette)
Carte no 1098 - Région de Rosaire-Saint-Pamphile ..... (en pochette)
Carte no 1065 - Parties des lots 17-25, rang VI, canton de Rolette (Eastern Metals Corporation) (en pochette)

Planches

Planche I-A.- La chaîne des monts Notre-Dame, vue de la route Saint-Magloire-Saint-Philémon.
B.- Colline de roches volcaniques acides, à trois milles et demi au Sud-Ouest de Saint-Magloire.

Planche II-A.- Le lac Leverrier vu des terrains élevés au Nord.
B.- Une grande vallée que traverse la route Saint-Marcel-Sainte-Apolline.

Planche III-A.- La vallée de la rivière Noire, vue de la route Saint-Adalbert-Saint-Pamphile.
B.- La vallée de la rivière Noire, au Nord de la route Saint-Adalbert-Saint-Pamphile.

Planche IV-A.- Lits du quartzite de Rosaire. Lot 26, rang I, canton de Talon.

B.- Phyllites noires de Rosaire intercalées de minces lits calcaires; lot 20, rang IV, canton d'Arago.

Planche V-A.- Quartzite de Rosaire avec filons de quartz. Lot 26, rang I, canton de Talon.

B.- Grès impur du Caldwell gneissique et montrant une gradation de grain. Lot 3, rang IV, canton de Dionne.

Planche VI-A.- Lit de conglomérat à un mille au Sud-Ouest de Saint-Adalbert.

B.- Lit de conglomérat à un mille au Sud-Ouest de la rivière Noire.

Planche VII-A:- Coupe transversale d'un esker près de la grande rivière Noire, canton de Talon.

B.- Stries glaciaires marquant des schistes ardoisiers tendres à Saint-Adalbert.

REGIONS DE SAINT-MAGLOIRE ET DE ROSAIRE-SAINT-PAMPHILE*

par Jacques Béland

INTRODUCTION

Considérations générales

Nous avons étudié, pour la compte du ministère des Mines de Québec, la géologie des régions de Saint-Magloire et de Rosaire-Saint-Pamphile au cours des étés de 1952 et 1953. A l'automne de 1951, la découverte d'une minéralisation de nickel et de cuivre près de Saint-Fabien-de-Panet, district électoral de Montmagny, avait suscité beaucoup d'intérêt dans la région**. Au printemps de 1952, on avait piqueté une bande de terre longue de quelque 40 milles et large de plusieurs milles s'étendant au Nord-Est et au Sud-Ouest de l'endroit de la découverte et une campagne active pour la recherche des métaux de base était en marche. Ces travaux révélèrent bientôt le besoin de procéder à la cartographie géologique détaillée de cette région.

Au point de vue physiographique, la région est située dans les Hautes Terres des Appalaches où dominent les monts Notre-Dame qui dans cette région s'élèvent jusqu'à 3,000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Toutes les roches consolidées de la région sont d'âge paléozoïque et se situent dans les époques allant du Cambrien au Dévonien. La plupart des roches sont d'origine sédimentaire, mais il y a aussi des roches extrusives et intrusives. Les roches stratifiées d'origine sédimentaire ou volcanique sont fortement plissées et généralement à pendage prononcé. Elles indiquent un métamorphisme régional peu avancé. Une faille importante, d'une longueur probable de 28 milles, suscite un intérêt particulier car elle traverse

---

*Traduit de l'anglais.

**Dans ce rapport "la région" inclut les deux régions mentionnées dans le titre de ce rapport.

une zone de serpentine et elle est considérée comme une structure favorable à la déposition de métaux de base.

Au Sud-Est de la zone de serpentine et de la faille principale, on trouve une série de filons-couches de diorite à albite et nos travaux ont indiqué dans ces filons-couches une minéralisation de métaux de base et d'or. Un autre motif d'intérêt pour la région est que la zone de serpentine est, au Sud-Est, une source d'amiante de grande importance. La minéralisation nickélo-cuprifère de Saint-Fabien-de-Panet est aussi reliée à cette serpentine.

Situation

La région décrite dans ce rapport se trouve à environ 50 milles à l'Est de la ville de Québec. Elle comprend les régions de Saint-Magloire et de Saint-Pamphile et la moitié Est de celle de Rosaire des séries topographiques du Canada, soit environ 750 milles carrés. Elle est limitée à l'Est par la frontière de l'Etat du Maine et au Nord et au Sud par les latitudes 47°00' et 46°30'. A l'Ouest elle est limitée par les longitudes 70°30' et 70°15'. La région comprend des parties de quatre districts électoraux: ceux de Dorchester, de Bellechasse, de Montmagny et de l'Islet.

Moyens d'accès

Les principaux villages de la région sont ceux de Saint-Paul, de Saint-Magloire, de Saint-Fabien, de Lac Frontière et de Saint-Pamphile. Ces agglomérations sont reliées par de bonnes routes gravelées à la route principale qui suit la rive Sud du Saint-Laurent. Un réseau de chemins gravelés secondaires donne en outre accès à presque tous les points de la région.

Un embranchement du Canadien National traverse la partie Nord-Ouest de la région et un embranchement du chemin de fer Québec Central traverse la partie Sud pour atteindre Lac Frontière.

Travaux antérieurs

L'étude géologique de cette partie Sud du Québec commença durant les premières années d'existence de la Commission Géologique du Canada. Logan (1850; 1863)* et Richardson (1870) publièrent

---

*Voir la bibliographie à la fin de ce rapport.

des rapports sur la géologie d'une étendue limitée au Nord-Ouest par le Saint-Laurent, au Sud-Est par l'état du Maine, et s'étendant en direction Nord-Est depuis la rivière Chaudière jusqu'aux environs du lac Témiscouata. Les roches de la partie Nord-Ouest de cette région furent rattachées au "Groupe de Québec" et considérées d'âge cambrien. Celles de la partie Sud-Est furent attribuées au "Silurien supérieur". Le "Groupe de Québec" avait été reconnu près de la ville de Québec et dans la vallée du Saint-Laurent, et plus tard élargi vers le Sud et le Sud-Est pour inclure les Hautes Terres des Appalaches. Logan croyait que les formations du groupe de Québec dans les Hautes Terres formaient un synclinal, le prolongement probable du "Synclinal de Sutton" qu'il avait auparavant reconnu dans les monts Sutton du district électoral de Brome. Selwyn (1878) ne partagea pas ces idées et fit remarquer que les hautes terres des Appalaches n'étaient pas nécessairement les équivalents métamorphisés des roches sédimentaires non-altérées de la vallée du Saint-Laurent. Il démontra aussi que le soi-disant synclinal de Sutton était en fait un anticlinal.

Ells (1888), après une nouvelle étude de la plus grande partie de l'étendue relevée par Logan et Richardson, présenta une nouvelle interprétation qui confirmait quelque peu et élaborait les vues de Selwyn. Ells croyait que les hautes terres des Appalaches étaient traversées par "un grand anticlinal de schistes précambriens" bordé au Nord-Ouest et au Sud-Est par des roches du Cambrien inférieur. Plus loin vers le Nord-Ouest dans la vallée du Saint-Laurent se trouvait la formation de Sillery du "Cambrien supérieur"* et à l'extrême Sud-Est, à proximité de l'état du Maine, "un grand bassin de roches cambro-siluriennes". Ells croyait que "les hautes collines de schistes (précambriens)" qui traversent notre région étaient le prolongement des monts Sutton avec les mêmes roches et la même structure anticlinale. Il ajoutait que "les roches du Cambrien inférieur" flanquant l'anticlinal au Sud-Est incluaient "des roches volcaniques" associées à des "serpentines" et il considérait ces deux types de roche comme étant des roches d'épanchement.

En 1913, Dresser, après une nouvelle étude géologique de la partie Nord-Est du territoire couvert par Ells, et du district électoral de Kamouraska, exprima d'autres vues encore divergentes.

---

*Il semble qu'Ells utilisa les termes de "Cambrien inférieur" et "supérieur" pour distinguer deux formations d'âge cambrien comme s'il distinguait les membres inférieur et supérieur d'une même formation.

Il groupa en une formation, le "l'Islet", le Précambrien et le Cambrien inférieur d'Ells et le tout devint une phase inférieure concordante de la formation de Sillery que l'on trouve au Nord-Ouest. Et le l'Islet et le Sillery furent attribués au Cambrien. La formation de l'Islet occupait le sommet de l'anticlinal et sur le flanc Sud-Est de cette structure certaines roches reliées au Sillery recouvraient le l'Islet. Plus loin vers le Sud-Est, la formation de Pohénégamook recouvrait en discordance et le l'Islet et le Sillery, et Dresser croyait que le Pohénégamook datait de l'Ordovicien moyen. De plus, un conglomérat à la base de cette dernière formation indiquait qu'une discordance d'érosion la séparait du l'Islet et du Sillery. Le même auteur croyait aussi qu'une orogénie avait précédé la déposition du Pohénégamook. Il groupait en outre sous le nom de "formation de Talon" les roches volcaniques et les serpentines déjà rapportées par Ells et les identifiait comme "des diabases, pyroxénites, péridotites et serpentines". Il croyait qu'elles avaient été mises en place à l'époque dévonienne. Il est intéressant de noter qu'Ells croyait que les serpentinites, maintenant classées comme roches intrusives, étaient d'origine volcanique, mais que Dresser était d'opinion que tout le groupe, y compris les roches volcaniques, était d'origine intrusive. Cette dernière hypothèse fut appuyée par Denis (1930).

MacKay (1921) dressa la carte d'une faible étendue dans le district électoral de Beauce et introduisit les nouveaux termes "Caldwell" et "Beauceville" pour désigner deux groupes de roches se présentant du côté Sud-Est de l'anticlinal de Sutton. Le groupe de Beauceville est plus ou moins équivalent à la formation de Pohénégamook de Dresser et le Beauceville est une portion du l'Islet. MacKay croyait que le Beauceville était ordovicien et le Caldwell, cambrien. Les deux groupes furent plus tard prolongés vers le Sud-Ouest et le Nord-Est, au Sud-Ouest vers la région de Thetford-Black Lake, par Cooke (1937) et au Nord-Est jusqu'à la région du lac Etchemin, par Tolman (1936). Cooke et Tolman classifièrent les schistes de l'anticlinal de Sutton, nommés "schistes de Bennett" par Harvie (1917) et Knox (1917), comme une phase inférieure du groupe de Caldwell. Les roches volcaniques affleurant du côté Sud-Est de l'anticlinal furent incluses dans le groupe de Caldwell, et on affirma que les serpentinites envahirent et le Caldwell et le Beauceville après la période ordovicienne. Cooke, de même que Dresser, croyait que le Caldwell et le Beauceville étaient séparés par une discordance d'érosion.

Travail sur le terrain

La carte de base que nous avons utilisée pour la mise en plan est un agrandissement d'une carte préparée à l'aide de photos aériennes par les Services d'arpentage et de cartographie du ministère des Mines et des Relevés Techniques d'Ottawa. La région fut étudiée de façon systématique à l'aide de cheminements distancés d'un demi-mille et à ce travail systématique s'est ajouté un examen de tous les affleurements le long des routes et dans les champs avoisinants. Nous nous sommes servi des photographies aériennes pour cartographier les endroits non-boisés.

Nos assistants sur le terrain furent, pendant l'été de 1952, R. Blais, W.A. Gorman, R.J. Kruse, H. von Römer et M. Lefebvre et, pendant la saison de 1953, L.B. Gillett, G. Beale, Y. Gagnon, R. Marleau et J.-P. Rémillard. R. Blais, en 1952, fit aussi une étude des carottes de forages ainsi que des relevés détaillés sur les terrains d'Eastern Metals Corporation. Nous citerons au cours de notre étude des extraits du rapport qu'il écrivit sur ces terrains et nous avons mentionné ce rapport dans la bibliographie.

PHYSIOGRAPHIE

Le prolongement Nord-Est des monts Sutton, ici appelés les monts Notre-Dame, traverse la partie centrale de la région (Planche I-A). Dans la partie Sud-Ouest de la région de Saint-Magloire, la chaîne est profondément disséquée et accuse un relief considérable. Le sommet des plus hautes collines atteint environ 2,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Au Nord-Est, dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, le relief, quoique moindre, est encore très prononcé, les collines les plus élevées s'élevant à environ 1,850 pieds au-dessus du niveau de la mer. Du sommet de ces collines, les pentes s'inclinent plus ou moins lentement vers le Nord-Ouest, en direction des basses terres du Saint-Laurent, et vers le Sud-Est, en direction de la vallée de la rivière Saint-Jean. Des crêtes peu prononcées et de larges vallées peu profondes marquent les pentes Nord-Ouest. Par contraste, les pentes Sud-Est sont interrompues par des bandes étroites de collines modérément élevées et constituées de roches relativement plus résistantes à l'érosion. Une de ces bandes, formée de crêtes abruptes et constituée de roches volcaniques basiques, longe la chaîne des monts Notre-Dame et traverse presque toute la région. Une autre plus courte et constituée

de roches volcaniques acides se trouve dans la partie Sud-Ouest de la région de Saint-Magloire (Planche I-B). Plus loin au Sud-Est, des filons-couches de diorite coïncident avec une série de crêtes allant de la limite Sud de la région de Saint-Magloire jusqu'aux environs de Saint-Fabien. Enfin, dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, de durs conglomérats correspondent à une série de collines qui se prolongent sur une distance de quatre milles.

Les eaux coulent soit vers le Nord-Ouest, en direction du fleuve Saint-Laurent, soit vers le Sud-Est, en direction de la rivière Saint-Jean. Quelques petits lacs se trouvent près de la hauteur des terres. Un lac assez grand se présente sur la pente Sud-Est dans le canton de Leverrier (Planche II-A). Les principaux cours d'eau sont les rivières Etchemin et du Pin, qui s'écoulent vers le Saint-Laurent, et les rivières Daaquam, Nord-Ouest et Noire, coulant vers la rivière Saint-Jean. Le long de la plus grande partie de leurs cours, ces tributaires ont presque atteint leur profil d'équilibre et coulent dans de grandes vallées bordées de collines aux pentes douces (Planches II-B, III-A et III-B). Par endroits, les rivières ont recoupé profondément le drift glaciaire, des dépôts de galets et des matériaux de délavage. On trouve dans plusieurs vallées des portions d'esker.

GEOLOGIE GENERALE

Les roches sédimentaires et volcaniques de la région sont à peu près réparties en cinq zones parallèles orientées Nord-Est. Chacune d'elles traverse toute la région et contient un groupe caractéristique de roches. Ce sont, du Nord-Ouest au Sud-Est: les groupes d'Armagh, de Rosaire, de Caldwell, de Beauceville et de Saint-Juste. De plus, une grande étendue des schistes de Bennett se présente dans la région de Saint-Magloire et se prolonge dans celle de Rosaire-Saint-Pamphile. Le Bennett se situe entre les groupes de Rosaire et de Caldwell et est constitué en grande partie de roches métamorphisées appartenant au Rosaire et au Caldwell. De plus, à proximité de la limite Sud de la région, à l'intérieur de la bande de roches du Beauceville, apparaissent deux étroites zones dont l'une est formée de roches volcaniques acides et l'autre de roches identiques à celles du groupe de Caldwell.

L'accident structural le plus important est un grand anticlinal plongeant vers le Nord-Est. Dans le flanc Nord-Ouest de

cette structure, les groupes d'Armagh et de Rosaire se présentent fortement plissés. De même, sur le flanc Sud-Est, les groupes de Caldwell, de Beauceville et de Saint-Juste sont aussi intensément plissés. Les roches volcaniques acides formant une zone à l'intérieur de la bande de Beauceville semblent reposer en discordance sur ce dernier et l'étroite bande de Caldwell est apparemment limitée par deux failles de chevauchement.

Quant à l'âge, nous attribuons provisoirement les groupes de Rosaire, d'Armagh et de Caldwell au Cambrien. L'Armagh et le Caldwell montrent plusieurs similarités lithologiques et peuvent être contemporains. Les informations recueillies dans une région adjacente (Béland, 1955) indiquent que le Rosaire et l'Armagh sont concordants. Il est possible qu'une discordance d'érosion sépare le groupe de Beauceville du Caldwell et nous considérons que le premier est d'âge ordovicien. Les roches volcaniques acides reposant en discordance sur le Beauceville sont probablement d'âge silurien ou dévonien. Le groupe de Saint-Juste est probablement Dévonien (Gorman, 1954).

Les roches intrusives se divisent en trois groupes. Le premier groupe comprend des serpentinites, des diorites, des granodiorites, des syénites et des granites, tous intimement associés et recoupant les groupes de Bennett, de Caldwell et de Beauceville. Les serpentinites sont les plus abondantes et apparemment les plus anciennes. Elles affleurent sous forme de longues masses tabulaires dans une étroite zone au contact du Caldwell et du Beauceville. Les diorites, les granodiorites, les syénites et les granites forment de petites bosses ou des dykes recoupant les serpentinites. Leur mise en place a probablement suivi de près la venue des serpentinites. Pour le moment nous situons cette période d'activité ignée vers la fin de la période ordovicienne.

Un deuxième groupe est constitué de quelques filons-couches de gabbro, qui, comme les serpentinites, ont envahi le Bennett et le Caldwell. Ces gabbros sont peut être en liaison étroite avec la série de serpentinites, mais par suite d'un manque d'informations, nous les considérons séparément.

Le troisième groupe inclut une série de filons-couches de diorite à albite recoupant le Beauceville. Cette diorite est probablement post-silurienne. Au point de vue économique, les filons de diorite à albite et les serpentinites sont des roches importantes parce qu'ils sont, dans la région, associés à de petits gisements métalliques.

Des dépôts récents d'alluvions et de drift glaciaire, comprenant des moraines, des kames, des eskers et des alluvions de délavage sont abondants dans la région, particulièrement dans les grandes vallées.

Nous résumons dans le tableau ci-contre la succession stratigraphique que nous venons de décrire.

Cambrien

Groupe de Bennett

Le groupe de Bennett forme le socle d'une zone d'une largeur maximum de dix milles dans la demie Sud de la région. La zone se rétrécit rapidement vers le Nord-Est et il semble qu'elle plonge le long de l'axe de l'anticlinal des monts Sutton. Elle disparaît en un arc ouvert dans le canton de Patton à proximité de la ligne de séparation des comtés de Montmagny et de l'Islet.

Quoique ces roches apparaissent sur la carte comme une unité distincte, il semble qu'elles soient des phases métamorphiques des groupes adjacents de Rosaire et de Caldwell. Vers le Nord-Ouest, le Bennett est constitué principalement de schistes à quartz, mica et chlorite noirs, gris et verts et de quartzites schisteux blancs, gris et noirs*. Ces schistes et quartzites passent en direction et à l'aplomb de celle-ci à des schistes ardoisiers et quartzites typiques du groupe de Rosaire. On peut observer, dans le canton de Patton, une succession allant de schistes cristallins noirs à des phyllades noirs et plus loin à des schistes ardoisiers noirs. Au même endroit, des quartzites légèrement micacés et schisteux passent graduellement à des quartzites granulaires massifs de type de Rosaire dans lesquels la matrice n'est que légèrement recristallisée et les grains originels de quartz sont facilement discernables.

Les schistes de la partie Sud-Est de la zone sont surtout des grès phylladiques verts ou rouges à grain grossier et interstratifiés avec des schistes ou phyllades à quartz, mica et chlorite verts ou rouges. Ces roches sont de type Caldwell, abstraction faite

---

*Dans ce rapport, le terme "quartzite" signifie un grès où le quartz est le minéral clastique prédominant, quel que soit le degré de métamorphisme et la nature du ciment.

Tableau des formations

Quaternaire	Récent	Dépôts fluviatiles; matériel morainique, eskers, kames, matériel de délavage
	Pléistocène	
Dévonien	Groupe de Saint-Juste	Grès gris et noir; schistes ardoisiers gris et noirs
Post-Silurien?	Roches intrusives	Diorite à albite
Silurien ou Dévonien		Roches volcaniques acides
Post-Ordovicien?	Roches intrusives	Serpentinites, diorites, granodiorites, syénites et granites; gabbros
Ordovicien	Groupe de Beauceville	Schistes ardoisiers noirs, gris, verts et rouges; grès impurs gris et verts; microgrès verts et gris; cherts; calcaires; roches volcaniques basiques; tufs; conglomérats
Cambrien	Groupe de Caldwell	Grès impurs verts, rouges et gris; schistes ardoisiers verts, rouges et gris; quartzites blancs; roches volcaniques basiques
	Groupe de Rosaire	Quartzites blancs et gris; microgrès gris; schistes ardoisiers noirs et gris; quartzites calcaires; microgrès et schistes ardoisiers
	Groupe d'Armagh	Grès impurs verts, rouges et gris; schistes ardoisiers phylladiques verts, rouges et gris; quartzites blancs
	Groupe de Bennett	Schistes cristallins à quartz, mica et chlorite; quartzites schisteux; phyllades noirs, rouges et verts; grès phylladiques impurs verts et rouges; calcaire

des altérations métamorphiques. Ainsi, la limite entre les groupes de Bennett et de Caldwell est plus ou moins la frontière commune de deux stades métamorphiques du même assemblage de roches.

Près de la limite Ouest de la région, le long de la route séparant les rangs IV et V du canton de Patton, se trouve une lentille de grès phylladique et de schistes ardoisiers qui appartient probablement au groupe d'Armagh. C'est une intercalation dans les schistes cristallins de Rosaire. Il est possible que se trouvent aussi au Sud-Ouest, à l'intérieur de la zone de schistes cristallins, d'autres lentilles du groupe d'Armagh, mais, si cette hypothèse est vraie, il fut impossible de les découvrir en raison de leur stade métamorphique élevé.

Un calcaire gris semble intercalé dans les schistes cristallins à environ un demi-mille au Sud-Ouest de Saint-Philémon. Cette roche ne montre, cependant, aucun indice de recristallisation et, au point de vue lithologique, diffère des quelques calcaires affleurant dans la zone du groupe de Rosaire au Nord-Est.

Le tableau 1 donne la composition des schistes cristallins à quartz, mica et chlorite que l'on trouve habituellement dans la partie Nord-Ouest de la zone de schistes cristallins.

Tableau 1

Composition des schistes cristallins à quartz, mica et chlorite de Bennett

	%
Quartz	86
Feldspath	3
Mica et chlorite	7
Epidote et zoïsite	2
Carbonate	2
	100

Schistes à quartz, mica et chlorite.- Moyenne de cinq estimations. Le feldspath est un plagioclase et les micas sont de la muscovite accompagnée d'un peu de biotite brune; le chlorite domine parmi les minéraux micacés.

De minces feuillets de mica et de chlorite donnent à la roche sa structure schisteuse. Les grains de quartz (le diamètre est d'environ 0.2mm.), sont habituellement allongés et sont arrangés en feuillets parallèles aux micas et aux chlorites. Quelques fois, cependant, les grains de quartz montrent une texture en mosaïque. Les contacts sont soudés ou laissent voir un commencement de fracturation à la périphérie des grains. Il semble que les grains de feldspath aient subi une rotation, de sorte que leurs plans de macle font des angles d'environ 45 degrés avec les plans de schistosité. Le carbonate est d'origine secondaire et remplace en partie le quartz et le feldspath. Le carbonate associé au quartz se présente ici et là en minces filons parallèles à la schistosité. On trouve des petites quantités de zircon, d'apatite, de grenat, de sulfures et d'oxydes de fer. La proportion de grenat dépasse rarement un pour cent.

Quelques schistes cristallins noirs sont graphitiques, d'autres renferment de la biotite. Certains contiennent des cubes de pyrite disséminés. Quelques bandes de schistes cristallins verts montrent des porphyroblastes de chlorite dont les plus grands ont un diamètre d'environ un quart de pouce. Les grès phylladiques que l'on trouve dans la partie Sud-Est de la zone de schistes cristallins possèdent habituellement une structure gneissique qui semble être le résultat de déformations. Dans de tels facies les matériaux clastiques grossiers manifestent une tendance à se séparer de la fine matrice microgréseuse.

Les schistes cristallins et les quartzites schisteux du groupe de Bennett forment une grande structure anticlinale qui, vers le Nord-Est, disparaît dans une série de plis isoclinaux constitués des roches des groupes de Rosaire, d'Armagh et de Caldwell. Les schistes cristallins de la partie Nord-Ouest de la zone de Bennett sont en grande partie des roches du groupe de Rosaire métamorphisées et ceux de la partie Sud-Est semblent se rattacher au groupe de Caldwell. Nous concluons donc que le Bennett n'est pas réellement une formation au sens strict du mot mais un groupe de roches métamorphiques appartenant aux groupes de Rosaire, d'Armagh et de Caldwell. C'est pourquoi les schistes cristallins de Bennett ne sont pas des roches précambriennes comme le croyait Ells (1888), mais sont plutôt du même âge que leurs roches mères, c'est-à-dire, cambriennes. Cooke (1937) et Tolman (1936) interprétèrent le Bennett comme un facies inférieur du Caldwell. Cette interprétation est peut-être valide pour les schistes cristallins qui bordent le Caldwell, mais

elle ne peut s'appliquer à tout le Bennett. A vrai dire, on ne peut affirmer à quelle partie, inférieure ou supérieure, du Caldwell le Caldwell métamorphisé (Bennett) appartient. Il faudra beaucoup d'autres travaux avant que l'on puisse établir la véritable succession stratigraphique du Caldwell. Il est bon de noter ici que la structure anticlinale du Bennett est un anticlinal de schistosité, la stratification est généralement obscure et il est possible qu'elle ne soit pas parallèle à la schistosité. Il semble que par endroits il existe une schistosité à faible pendage recoupant des lits fortement inclinés formant des plis serrés identiques à ceux que l'on observe dans les groupes de Rosaire et de Caldwell au Nord-Ouest et au Sud-Est. Si tel est le cas, le Caldwell métamorphique n'est peut-être pas stratigraphiquement inférieur au Caldwell non métamorphique.

De récents travaux par Cooke (1954) dans les Cantons de l'Est ont indiqué que dans les régions d'Orford, de Richmond et de Warwick les "schistes cristallins de Bennett" de l'anticlinal de Sutton représentent des facies métamorphiques de formations de la série d'Oak Hill. La série d'Oak Hill, telle que définie par Clark (1934) dans la région de Sutton, date du Cambrien inférieur et est constituée des formations suivantes: à la base, les laves de Tibbitt Hill (roches volcaniques basiques) que recouvrent successivement les schistes ardoisiers de Call Mill, la grauwacke de Pinnacle, la dolomie de White Brook, le schiste ardoisier de West Sutton, la formation de Gilman (surtout des quartzites), la dolomie de Dunham, et le schiste ardoisier de Sweetsburg. On a observé de nombreux changements dans la série d'Oak Hill depuis la région de Sutton jusqu'à celle de Warwick, soit du Sud-Ouest au Nord-Est. Certaines formations s'amincissent, disparaissent ou laissent voir des modifications lithologiques marquées. Cooke a reconnu au sommet de la série, dans la région de Richmond, une nouvelle formation, qu'il appelle "calcaire de Melbourne". Au Sud-Est, la série d'Oak Hill métamorphisée est limitée par le groupe de Caldwell et l'on dit que ces deux ensembles sont séparés par "la faille de chevauchement de Caldwell".

Exception faite de cette faille de chevauchement, le groupe de Bennett de notre région (la partie centrale et Nord-Ouest de l'anticlinal de Sutton) occupe, jusqu'à un certain point, une position structurale et stratigraphique identique à celle "des schistes cristallins de Bennett" (série d'Oak Hill métamorphisée) des Cantons de l'Est. On peut donc se poser la question suivante: est-il possible que le groupe de Rosaire qui apparemment occupe la plus grande partie de l'anticlinal de Sutton dans notre région puisse

être rattaché à la série d'Oak Hill? Il y a cependant des différences lithologiques marquées entre ces deux assemblages. Le groupe de Rosaire, qui sera décrit plus loin, ne possède aucune lave basique et pas de dolomie; de plus, les calcaires sont rares et, lorsque présents, ils sont intimement mélangés aux schistes ardoisiers. C'est pourquoi, à moins que de nombreux changements de facies ne se soient produits, cette corrélation, en se basant uniquement sur la lithologie, demeure douteuse, quoique non impossible.

Groupe d'Armagh

Nous utilisons dans ce rapport un nouveau terme, "groupe d'Armagh", pour décrire un ensemble de grès impurs verts, rouges et gris interstratifiés avec des schistes ardoisiers verts, rouges et gris et quelques microgrès blancs. Les grès sont habituellement très grossiers (gritty) et montrent une gradation de grains. Dans de nombreux lits on observe, à la base, des conglomérats de petits galets qui passent graduellement, vers le haut, à des grès à grain fin ou à des microgrès (siltstones). D'autres lits renferment de grands fragments de schistes ardoisiers verts, rouges ou gris dans une pâte sableuse. Le matériel grossier dans plusieurs des grès très grossiers est un quartz bleu et un feldspath rose. D'autres strates renferment des lentilles calcareuses formées de matériel sableux cimenté par un carbonate. Ici et là, des grès plissés montrent des structures gneissiques indistinctes comme s'il y avait eu commencement de séparation du matériel clastique grossier et de la pâte à grain fin.

Les sections typiques du groupe d'Armagh consistent en lits de grès de trois à quinze pieds d'épaisseur entrelardés de lits de schiste ardoisier d'un à trois pieds d'épaisseur ou de microgrès d'épaisseur inférieure à un pouce. On rencontre parfois des schistes ardoisiers verts, rouges et gris dont l'épaisseur est de cent pieds et plus.

Comme le montre le tableau 2, les grès se composent en grande partie de quartz et de feldspath, d'une quantité moindre de matériel argileux et de quelques minéraux micacés. Le diamètre moyen des grains de quartz et de feldspath est d'environ 0.5 mm. Les minéraux micacés, qui sont principalement un mica blanc et de la chlorite, se présentent en minuscules paillettes résultant probablement de la recristallisation de la pâte argileuse. Dans tous les échantillons que nous avons examinés, la proportion de quartz et de

feldspath par rapport au matériel schisteux demeure à peu près constante, tandis que la proportion de quartz et de feldspath varie. C'est pourquoi nous avons distinqué deux types de qrès que nous appelons ici grauwacke et quartzite (Tableau 2). La grauwacke est le type le plus commun et le principal élément du qroupe d'Armagh.

En quelques endroits, des fragments de roches constituent jusqu'à 10 pour cent de la grauwacke. Le classement d'après la taille et l'arrondissement des grains dans le quartzite et la grauwacke sont généralement pauvres. Dans des lits fortement plissés, le quartz est partiellement recristallisé et la biotite verte ou brune apparaît dans la pâte. Les autres minéraux métamorphiques que l'on trouve souvent dans ces lits sont la chlorite, la muscovite et l'épidote. Un carbonate se présente en taches irréqulières ou en veinules.

Tableau 2

Composition des grès d'Armagh

	1	2
	%	%
Quartz	56	77
Feldspath	22	8
Micas, chlorite et minéraux argileux	17	15
Carbonate	3	-
Fragments de roche	2	-
	100	100

1 Grauwacke.- Moyenne de cinq estimations. Le feldspath est communément un plagioclase accompagné de perthite, de microcline et d'orthoclase. Les micas sont la muscovite et la biotite. Les fragments de roche incluent le granite, le granite pegmatitique, des roches volcaniques porphyroïdes acides, le chert et le schiste ardoisier.

2 Quartzite.- Estimation. Le feldspath est surtout un plagioclase et plus rarement un feldspath potassique.

On trouve des petites quantités de zircon, d'hématite et de chromite. L'hématite se trouve particulièrement dans les lits rouges auxquels elle donne leur couleur. Certains de ces lits en renferment jusqu'à deux pour cent. Nous n'avons trouvé la chromite

que dans un seul échantillon prélevé dans la lentille longeant la limite des rangs V et VI du canton d'Arago. Cette chromite qui semble être d'origine clastique est très semblable à celle se trouvant dans les amas de serpentinite. Si elle dérive en effet de la serpentinite (que nous croyons avoir été mise en place postérieurement à l'Ordovicien), ceci signifierait soit que la lentille où fut prélevé l'échantillon n'appartient pas à l'Armagh, soit que l'Armagh est plus récent que nous le supposons ici.

Les roches du groupe d'Armagh de cette région ressemblent fortement aux roches qui affleurent à Charny et entre Sillery et Cap-Rouge, d'où vient le terme Formation de Sillery. Dans les hautes terres cependant, on trouve de nombreux lits de grès rouges qu'on ne retrouve pas près de Québec. Pour cette raison, et parce que le terme "Sillery" a été utilisé pour désigner des roches de caractères lithologiques variés et d'âges différents, nous avons cru qu'il était préférable d'introduire le nouveau nom "d'Armagh" pour les roches des hautes terres semblables au Sillery. Ce terme fut choisi parce que des affleurements remarquables de ces roches se retrouvent près du village d'Armagh (comté de Bellechasse). Beaucoup de travail, cependant, reste à faire avant de pouvoir établir une succession stratigraphique complète de ces roches et leurs relations avec le "Sillery" original.

Les relations d'âge de l'Armagh, du Rosaire et du Caldwell sont aussi obscures. Quelques indices furent trouvés dans la région de Sainte-Perpétue (Béland, 1955) qui indiquent que l'Armagh est plus ancien que le Rosaire. D'un autre côté, l'anticlinal qui traverse la zone de schistes cristallins de Bennett dans la région de Saint-Magloire, s'il n'est pas un dôme de foliation, suggère que l'Armagh est plus récent que le Rosaire et contemporain du Caldwell. En fait, l'Armagh et le Caldwell montrent de grandes similarités lithologiques.

Groupe de Rosaire

Le terme "Rosaire" provient du nom d'un petit village du comté de Montmagny, Notre-Dame du Rosaire, où les roches comprises dans le groupe de Rosaire sont particulièrement bien visibles. Ces roches comprennent des quartzites blancs, gris, noirs et chamois interstratifiés avec des schistes ardoisiers noirs, gris et verts et des microgrès gris ou blancs. Les quartzites, les microgrès et les schistes ardoisiers sont, par endroits, légèrement cal-

careux et, dans les schistes ardoisiers, des lits calcaires alternent parfois avec des lits non calcaires. Il semble que les quartzites constituent l'élément principal du groupe; ils affleurent généralement en séries de lits de 5 à 50 pieds d'épaisseur (Planche 4-A). L'épaisseur des entrelits, faits de schistes ardoisiers, dépasse rarement cinq pieds bien que nous ayons rencontré des zones d'une puissance de 200 pieds ou plus. L'épaisseur des lits de schistes ardoisiers calcaires ne dépasse pas généralement quelques pouces (Planche 4-B)

D'habitude les quartzites laissent voir un faible et mince rubanement qui ressemble à une stratification. Par endroits, ils renferment de petits disques de schistes argileux et de rares cubes de pyrite disséminés. Comme on le voit dans le tableau 3, les quartzites se composent surtout de quartz et de quantités moindres de feldspath, de matériel argileux et de carbonate. Les stockwerks de filons de quartz sont communs (Planche 5-A).

Tableau 3

Composition des quartzites du Rosaire

	1	2	3
	%	%	%
Quartz	90	58	60
Feldspath	1	20	1
Chlorite, micas et minéraux argileux	5	15	4
Carbonate	3	7	35
Matière charbonneuse	1	-	-
	100	100	100

1 Quartzites.- Moyenne de sept estimations.

2 Quartzites feldspathiques.- Estimation. Le feldspath est surtout l'albite et l'oligoclase accompagnées de microcline et de perthite.

3 Quartzites calcaires.- Estimation.

Le diamètre des grains dans la plupart des quartzites est d'environ 0.3 mm.; les grains sont bien arrondis et bien calibrés. La pâte est habituellement microgréseuse et légèrement argileuse ou calcareuse. Dans les facies fortement plissés, les grains de quartz montrent une texture en mosaïque avec contacts suturés;

la pâte argileuse est recristallisée en micas et chlorite. Le carbonate est en grande partie secondaire et probablement lié aux nombreux filons de quartz et de carbonate qui recoupent ces roches. La couleur foncée des quartzites semble provenir d'une mince pellicule de matériel charbonneux qui recouvre les grains. La biotite, d'origine clastique, l'épidote, la tourmaline, l'apatite, le zircon, les sulfures et oxydes de fer se trouvent en petite quantité.

Les microgrès associés aux quartzites et aux schistes ardoisiers sont généralement en minces couches et rarement montrent une stratification entrecroisée. Leur composition semble s'approcher sensiblement de celle des quartzites. Les schistes ardoisiers laissent généralement voir un bon clivage ardoisier. Quelques-uns de ces schistes sont sablonneux et les schistes noirs sont localement graphitiques.

Le groupe de Rosaire, avec ses quartzites, ses microgrès en strates minces et ses schistes ardoisiers, constitue un ensemble qui, on peut le supposer, s'est accumulé dans un bassin peu profond et relativement stable où le matériel déposé put être remanié et classifié par les vagues ou les courants. Ces conditions de déposition font que le groupe de Rosaire diffère considérablement des groupes de Caldwell et d'Armagh avec lesquels il est associé et qui sont aussi d'âge cambrien. Ces deux derniers groupes se composent en grande partie de grès impurs très grossiers (gritty) qui semblent avoir été déposés dans un bassin profond et instable ou dans un autre milieu quelconque où la déposition fut rapide et où il y eut absence de classement.

La formation de l'Islet de Dresser (1913) comprend plus ou moins les deux groupes de Rosaire et de Caldwell tels que définis dans ce rapport.

Groupe de Caldwell

Dans la partie Sud de la carte, les groupes d'Armagh et de Rosaire affleurent uniquement du côté Nord-Ouest, et celui de Caldwell, uniquement du côté Sud-Est des schistes cristallins de Bennett. Dans la partie Nord cependant, le Caldwell et l'Armagh-Rosaire sont en contact. Le Caldwell dans le quart Sud de la carte a une largeur de deux milles et dans les trois quarts Nord une largeur de quatre milles et demi. Il est formé de roches très semblables à celles du groupe d'Armagh. Il comprend des grès impurs verts,

rouges et gris, des schistes ardoisiers verts, rouges et gris et un certain nombre de quartzites purs blancs. Il renferme aussi des roches vertes. Ces dernières ne se rencontrent pas dans le groupe d'Armagh dans notre région, mais elles font partie de ce groupe à l'Ouest de la région de Saint-Magloire, près de Saint-Gervais, Saint-Lazare et Saint-Anselme.

Comme ceux du groupe d'Armagh, les grès et les schistes ardoisiers du groupe de Caldwell montrent une alternance. Une coupe typique laisse voir des lits de grès de deux à cinq pieds d'épaisseur alternant avec des couches de schistes ardoisiers de deux à dix pouces d'épaisseur. Certains lits de grès montrent une gradation de grain alors que dans d'autres la taille des grains est uniforme. Ces derniers lits sont habituellement plus épais que les premiers, leur épaisseur allant jusqu'à 100 pieds. Par endroits, les lits montrant une gradation de grain passent d'un grès argilacé impur à un grès quartzeux pur. Parfois, les lits à grain très grossier renferment des lentilles de gravier interdigitées avec des sables. A la base de quelques lits, on observe des canaux remplis par du gravier. Plusieurs lits renferment des fragments anguleux de schistes ardoisiers mesurant jusqu'à un pied de longueur. Dans ces roches, le feldspath rose et le quartz bleu de nature clastique semblables à ceux que nous avons notés dans les grès d'Armagh sont très communs. A proximité de la zone des schistes cristallins de Bennett, plusieurs couches de grès possèdent une structure gneissique bien marquée (Planche 5-B). Cette structure, résultat de déformations, est parallèle à la schistosité mais, en partie, oblique à la stratification.

En se basant sur leur composition, on peut diviser les grès du Caldwell en trois types: des grauwackes, des sub-grauwackes et des quartzites. Les deux premiers types sont les plus abondants et, avec les roches vertes, constituent, dans notre région, la presque totalité du groupe de Caldwell. La taille moyenne des grains de ces grès est d'environ 0.5 mm. Le classement des grains, de même que leur arrondissement, ne sont pas marqués. Les grauwackes et les sub-grauwackes contiennent de grands fragments épars de schistes ardoisiers ainsi que de nombreux petits fragments d'un à deux millimètres de diamètre de roches volcaniques acides, de granites, de granites pegmatitiques, de filons de quartz, de microgrès, de chert et de quartzites. Quelques grauwackes, largement constituées de grains clastiques de feldspath potassique, renferment aussi de nombreux morceaux de granite, indice que la source d'une partie au moins du Caldwell était un terrain granitique très semblable à celui de la rive Nord du Saint-Laurent.

Tableau 4

Composition des grès de Caldwell

	1	2	3
	%	%	%
Quartz	52	57	79
Feldspath	24	8	8
Chlorite, micas et minéraux argileux ..	21	33	10
Epidote	1	1	1
Carbonate	2	1	2
	100	100	100

1 Grauwackes.- Moyenne de onze estimations. Le feldspath le plus abondant est le plagioclase (An_5 à An_{35}) accompagné d'un peu de microcline, de perthite et d'orthoclase.

2 Sub-grauwackes.- Moyenne de quatre estimations. Le feldspath le plus commun est l'oligoclase accompagné d'une petite quantité de microcline et de perthite.

3 Quartzites.- Moyenne de quatre estimations. Le feldspath le plus abondant est l'oligoclase accompagné d'une petite quantité de perthite.

Les schistes ardoisiers du groupe de Caldwell sont communément rouges; ils sont constitués de quartz et de feldspath très finement pulvérisés et d'une grande quantité de matériaux argileux. Les lits rouges renferment de fines parcelles d'hématite. Les lits rouges alternent avec des lits verts et, par endroits, sont séparés par de minces couches de microgrès quartzeux, blanc.

Les roches volcaniques sont noires, vertes ou violacées. Certaines couches épaisses sont occasionnellement à grain grossier, mais en général la roche est très finement grenue. Brèches et agglomérats sont communs. Le facies à grain fin montre une alternance de couches ellipsoïdales et de couches massives. Les ellipsoïdes longs d'un à trois pieds sont bordés par un matériel filonien constitué de quartz, de carbonate, d'épidote et d'un peu d'hématite. Quelques coulées montrent aussi des amygdales de quartz, de carbonate et de chlorite. Quelques couches fortement altérées montrent des taches blanches ou brunes. D'autres sont sillonnées de nombreux filons de quartz, d'épidote, de chlorite, de carbonate et d'hématite.

La plupart des échantillons que nous avons prélevés étaient trop altérés pour permettre une détermination précise de leur composition originelle. Certains morceaux à grain grossier étaient

constitués d'environ 55 pour cent de plagioclase allant de An_{24} à An_{32} et 40 pour cent d'augite et de 1 à 5 pour cent de quartz. Il semblerait donc que ces roches vertes s'apparentent aux spilites (roches volcaniques riches en soude). Plusieurs échantillons laissent voir une texture ophitique à peine perceptible. Le feldspath se présente sous forme de lamelles de 0.5 à 1.0 mm. de longueur. Le pyroxène est en grains trapus de 0.5 à 2.5 mm. de diamètre. Des coins de quartz et de micropegmatite remplissent les interstices. Le degré d'altération varie d'un endroit à l'autre. Les lamelles de feldspath sont pour une bonne partie remplacées par de la séricite, de la chlorite, du quartz et du carbonate et le pyroxène, par de la chlorite, du carbonate, de l'épidote, de l'actinolite et, rarement, de la hornblende. Un facies à grain très fin se présente comme un feutre de feldspath et d'actinolite avec de petits amas irréguliers de quartz, de chlorite, de carbonate et d'épidote et une fine poussière de magnétite. Les taches blanches et brunes des roches vertes sont constituées d'un minéral argileux grisâtre et d'épidote en gros grains. Dans la plupart des roches vertes fortement altérées, la quantité de quartz est d'environ 5 pour cent, celle de carbonate, 15 pour cent, d'épidote, 30 pour cent, d'actinolite et de chlorite, 45 pour cent. On trouve aussi des petites quantités de zoïsite, de séricite, de ferristilpnomélane, de sulfures de fer, d'oxydes de fer et de leucoxène.

Une étroite bande de grès impurs et de roches volcaniques basiques semblables à celles du groupe de Caldwell affleurent dans la zone des roches du Beauceville. Nous les groupons avec le Caldwell. Cette bande peut représenter la racine d'un anticlinal ou peut indiquer qu'une tranche du Caldwell s'est introduite dans le Beauceville. Certains traits structuraux à l'extrémité Nord-Est d'un grand affleurement adjacent à la limite Sud de la région suggère que la bande étroite a une structure synclinale. C'est pourquoi il semble plus probable que la bande soit limitée par deux failles.

Les roches sédimentaires et volcaniques qui forment le groupe de Caldwell ont les caractères de roches qui généralement s'accumulent dans des fosses marines profondes où la sédimentation est rapide et les sédiments très peu triés et remaniés. A ce point de vue, le groupe de Caldwell, comme celui d'Armagh, se différencie nettement du Rosaire comme nous l'avons déjà noté.

Quoiqu'il soit impossible de fixer l'âge du groupe de Caldwell de façon précise, on le considère habituellement comme appartenant au Cambrien. Dresser (1913) et Cooke (1937) ont soutenu qu'une

discordance d'érosion séparait le Caldwell, au Sud-Est, d'un groupe de roches nommé Pohenegamook par Dresser, et apparemment équivalant au Beauceville de MacKay (1921). Le terme accepté est maintenant le "Beauceville". Suivant l'opinion de Dresser et de Cooke, des lits de conglomérat à la base du Beauceville révèlent la présence d'une discordance d'érosion entre le Beauceville et le Caldwell; on a dit que les conglomérats étaient constitués en grande partie d'éléments provenant du Caldwell. On a cru que l'importance de cette discordance était assez grande pour marquer une séparation entre l'Ordovicien (Pohenegamook-Beauceville) et le Cambrien (Caldwell). De plus, Dresser soutenait que la période d'érosion avait été précédée par des plissements et un soulèvement général.

Nous ne sommes pas familier avec les conglomérats de la région de Thetford (Cooke, 1937), et il est possible qu'ils méritent l'importance stratigraphique qu'on leur accorde. Cependant, comme nous le faisons remarquer plus loin dans nos considérations sur le groupe de Beauceville, l'interprétation accordée aux conglomérats de notre région (y compris, au moins, un certain nombre des conglomérats observés par Dresser) est discutable.

Ordovicien

Groupe de Beauceville

Le groupe de Beauceville, dans notre région, est formé surtout de schistes ardoisiers et de grès impurs accompagnés de quelques microgrès, cherts, calcaires, roches volcaniques basiques et tufs lithiques. Dans la partie Nord-Est de la région de Rosaire-Saint-Pamphile, au contact du Caldwell et du Beauceville, des couches conglomératiques sont associées à des grès et à des schistes ardoisiers semblables à ceux du groupe de Beauceville. Ce sont les lits de conglomérat que Dresser (1913) croyait représenter la base du groupe de Beauceville (Pohenegamook) et indiquer une discordance d'érosion entre les groupes de Beauceville et de Caldwell.

Le conglomérat et les grès et schistes ardoisiers interstratifiés affleurent sur une étendue d'environ quatorze milles de longueur et, par endroits, d'un mille de largeur (voir la carte). Les fragments des conglomérats sont de taille et de composition variables: des quartzites blancs et gris de diamètre maximum de douze pieds; des grès impurs de taille maximum de cinq pieds; de nombreux petits galets de schistes ardoisiers noirs, gris, verts et, rarement, rouges et quelques petits galets de microgrès gris. Quant à leur taille, les

fragments sont mal triés et ceux qui ne furent pas ou ne furent que légèrement affectés par des déformations subséquentes sont anguleux ou sous-anguleux. Les fragments sont soit densément empilés, soit distribués dans une pâte ardoisière ou sablonneuse (Planches 6-A et 6-B). En de nombreux endroits, les couches conglomératiques passent graduellement, le long de la direction, à des grès ou schistes ardoisiers très semblables au matériel qui constitue la pâte.

Les fragments de quartzites gris et blancs et de microgrès gris (dont un certain nombre sont calcareux) sont lithologiquement semblables aux roches du groupe de Rosaire. De même, les grès impurs verts et les schistes ardoisiers verts et rouges sont identiques aux roches du groupe de Caldwell ou de celui d'Armagh. Il semblerait donc qu'une grande partie du matériel constituant le conglomérat proviendrait des terrains situés au Nord-Ouest. Il est très possible que ce matériel ait été déposé sur une surface d'érosion postérieure à la déposition, le plissement et le soulèvement des groupes de Rosaire, de Caldwell et d'Armagh, et ainsi le conglomérat serait à la base du groupe de Beauceville, tel que l'a suggéré Dresser. Cependant, il est plutôt curieux que l'on ne retrouve pas dans les conglomérats les roches volcaniques basiques qui sont très abondantes dans le groupe de Caldwell. De plus, la plupart des petits galets de schiste ardoisier qui constituent une grande partie du matériel conglomératique ressemblent beaucoup plus aux ardoises du Beauceville qu'à celles que l'on trouve dans les groupes de Rosaire, de Caldwell et d'Armagh. Enfin, dans la partie Sud-Ouest de la bande conglomératique, des déterminations de sommets effectuées dans les grès interstratifiés indiquent qu'il est plus probable que les schistes ardoisiers et les grès au Sud-Est des conglomérats reposent en dessous plutôt qu'au dessus des couches conglomératiques. Des conglomérats identiques se retrouvent à quelque trente milles au Sud-Ouest de Sainte-Justine près du contact Caldwell-Beauceville. Des observations structurales ont persuadé Gorman (1954) que les conglomérats sont plus récents que le Beauceville et qu'ils sont peut-être d'âge dévonien. Nous ne sommes donc pas certain si les conglomérats de notre région reposent à la base du Beauceville et indiquent une discordance Caldwell-Beauceville ou s'ils indiquent une discordance post-Beauceville.

Les grès et les schistes ardoisiers sont de beaucoup les roches les plus abondantes du groupe de Beauceville. De nombreuses coupes montrent des lits de grès verts ou gris de deux à cinq pieds d'épaisseur alternant avec de minces strates de schistes ardoisiers noirs, gris, verts et, rarement, rouges. D'autres coupes lais-

sent voir d'épaisses strates d'ardoise avec de minces entrelits de grès. Habituellement, des lits minces ou épais de microgrès gris ou verts et de chert noir sont intercalés dans les grès et les ardoises. Quelques lits de chert ont une épaisseur maximum de cent pieds. La taille des grains de plusieurs lits de grès est uniforme; d'autres montrent une gradation bien marquée. La base des lits montrant une gradation de grain est généralement conglomératique, formée de gros grains de quartz et de feldspath et de gros fragments de roches volcaniques, de chert et d'ardoises noires. Ce conglomérat passe graduellement vers le haut à un grès argileux à grain fin.

Comme le montre le tableau 5, le grès de Beauceville est d'habitude un quartzite feldspathique renfermant une forte proportion de fragments de roches. La taille moyenne des grains de quartz et de feldspath d'origine clastique est d'environ 0.5 mm., celle des fragments, d'environ 1 mm. La plupart des fragments sont des roches volcaniques acides, des roches ignées basiques, des granites, des microgrès, des ardoises, des grès et des cherts. Les éléments sont généralement mal triés et anguleux. La portion argileuse est partiellement recristallisée en micas blancs et en chlorites. Cependant, cette recristallisation est moins marquée que dans les grès de Caldwell, probablement parce que le groupe de Beauceville est plus éloigné de la zone des schistes cristallins de Bennett que le Caldwell. Le carbonate est en grande partie d'origine secondaire. On trouve des petites quantités de pyroxène, de hornblende, de biotite, de zircon et de sulfures et d'oxydes de fer.

Tableau 5
Composition des grès de Beauceville

	%
Quartz	58
Feldspath	16
Micas, chlorites et minéraux argileux	12
Epidote	1
Carbonate	3
Fragments de roches	10
	100

Quartzite feldspathique.- Moyenne de cinq estimations. Le feldspath le plus abondant est un plagioclase accompagné d'un peu de microcline et d'orthoclase.

Les schistes ardoisiers du Beauceville sont noirs, gris, verts et, rarement, rouges. Les ardoises rouges se présentent généralement en minces strates, excepté dans l'étendue entre le lac Frontière et Bernatchez où les strates sont plus épaisses. En général, les ardoises du groupe de Beauceville se composent de quartz très finement grenu, de feldspath et d'un matériel argileux partiellement recristallisé en micas et chlorite. Une partie des schistes ardoisiers gris est calcareuse ou contient des lentilles de carbonate. Toutes les ardoises montrent un clivage bien défini.

Les microgrès intercalés entre les schistes ardoisiers et les grès sont formés de grains clastiques de quartz et de feldspath et d'une quantité variable d'argile et de minéraux micacés. Certains lits sont tendres, d'autres sont très durs. Une variété commune est une roche cherteuse, vert pâle, formée principalement de quartz accompagné d'une faible proportion de feldspath et d'épidote finement divisés. Des petites quantités de chlorite, de micas blancs et de minéraux argileux sont aussi présentes. La roche, par endroits, laisse voir des taches blanches constituées d'un minéral argileux et de zoïsite.

Dans le groupe de Beauceville, on n'a trouvé qu'un seul affleurement de calcaire, sur la rivière Saint-Roch, dans le canton de Dionne. Quelques lits de calcaire pur ou sablonneux d'un à trois pieds d'épaisseur sont intercalés, à cet endroit, entre des schistes ardoisiers calcareux gris.

Le groupe de Beauceville comprend aussi, en petites quantités, des roches volcaniques basiques et des tufs lithiques. Les roches volcaniques basiques ressemblent à celles du groupe de Caldwell. Elles sont ellipsoïdales ou massives, amygdaloïdales et fortement altérées. Nous avons trouvé sur les lots 5 et 6, rang II, canton de Bellechasse, un agrégat fait de gros fragments de "roches vertes", de roches éruptives de couleur foncée, de pierre ponce, de chert et d'ardoise dans une pâte ardoisière. Il est possible que cette roche soit une brèche volcanique ou explosive.

On retrouve, dans le groupe de Beauceville, des tufs lithiques dans le canton de Leverrier, près de la frontière du Québec et de l'état du Maine. Ces tufs en surface sont ruqueux et rouillés; ils sont formés de petits fragments anguleux de roches volcaniques acides et intermédiaires, de cristaux anguleux de quartz, de feldspath et de pyroxène dans une pâte siliceuse et micacée. On y trouve

aussi, quoique rarement, des fragments de roches sédimentaires. La texture de ces roches est généralement embrouillée par une forte altération en chlorite, épidote et carbonate.

Les roches constituant le groupe de Beauceville dans notre région sont sensiblement très semblables à celles que l'on retrouve à la localité type du Beauceville dans la vallée de la rivière Chaudière. On peut noter ici que Mackay (1921), qui a introduit le nom de Beauceville, a identifié comme laves plusieurs roches que nous considérons maintenant comme des grès, des schistes ardoisiers et des tufs. Gorman (1955) décrit le groupe de Beauceville dans la région de St-Georges-St-Zacharie comme formé principalement de grès impurs gris, de grain moyen ou grossier et de schistes ardoisiers gris et verts accompagnés d'une petite quantité de tufs acides, de rhyolite à albite et de conglomérat. Gorman* croit aussi que le groupe est d'âge ordovicien moyen, comme le démontrent les graptolites recueillis dans les ardoises du Beauceville dans la région de Sainte-Justine. Le Beauceville de notre région est continu le long de la direction jusqu'à l'endroit où Gorman a recueilli ses fossiles, dans la région de Sainte-Justine immédiatement au Sud de la nôtre. Il est donc permis de supposer que notre Beauceville est du même âge.

Groupe de Frontière

Le groupe de Frontière (nouveau nom) n'est pas aussi bien défini que les autres groupes de la région. Il apparaît comme une unité distincte sur la carte de Saint-Magloire comme la demie Sud-Est du groupe de Beauceville. Il ne fut pas isolé du Beauceville dans les régions au Sud-Ouest (Gorman: régions de Sainte-Justine et de Saint-Georges-Saint-Zacharie), bien qu'il soit possible de le distinguer à cet endroit, mais non sans difficulté.

Dans la région de Saint-Magloire, le groupe de Frontière se compose de trois unités, nommément des grès impurs, des schistes ardoisiers et des roches volcaniques basiques. Les deux premières unités constituent 98 pour cent du groupe et sont particulièrement bien visibles près de Lac-Frontière. La distinction de ce groupe de celui de Beauceville est moins fondée sur les roches visibles que sur celles qui semblent être absentes. Les grès impurs gris et verts, les schistes ardoisiers noirs et gris et les roches volcaniques altérées ("roches vertes") se retrouvent dans le Beauceville.

---

*Gorman, W.A., Communication personnelle.

Cependant, plusieurs types de roches caractéristiques du Beauceville ne se retrouvent pas dans le Frontière; ce sont les microgrès durs, les cherts et les schistes ardoisiers verts et rouges. De plus, les roches de Beauceville et de Frontière sont disposées de façon différente. Les grès et les ardoises du Beauceville alternent, alors que les grès du Frontière affleurent presque entièrement en une zone longeant le Beauceville et les schistes ardoisiers se présentent en une autre bande qui recouvre les grès. Ceci suggère que le Beauceville et le Frontière se sont déposés dans des milieux et peut être aussi des temps différents. Cependant, il ne s'agit peut-être que d'un changement de conditions de déposition sans différence appréciable de temps.

Les grès sont habituellement très grossiers, renferment de gros fragments de schistes ardoisiers et montrent une gradation de grain. On trouve dans plusieurs lits des nodules et des lentilles calcareuses. Comme le montre le tableau 6, les grès sont quartzeux, feldspathiques, quelque peu argileux et renferment une faible quantité de fragments de roches.

Tableau 6

Composition des grès de Frontière

	1	2
	%	%
Quartz	54	78
Feldspath	23	7
Chlorite, micas et minéraux argileux.	12	8
Epidote	4	6
Carbonate	2	1
Fragments de roches	5	-
	100	100

1 Quartzites feldspathiques.- Moyenne de cinq estimations. Le feldspath le plus abondant est l'oligoclase accompagné d'un peu de microcline.

2 Quartzites.- Estimation.

Le diamètre moyen des grains clastiques de quartz et de feldspath est d'environ 0.4 mm. et celui des fragments de roches est d'environ 1.5 mm. Ces derniers fragments comprennent des roches volcaniques basiques, intermédiaires et acides, des granites,

Planche I



A - La chaîne des monts Notre-Dame, vue de la route St-Magloire-St-Philémon.



B - Colline de roches volcaniques acides, a trois milles et demi au Sud-Ouest de St-Magloire.

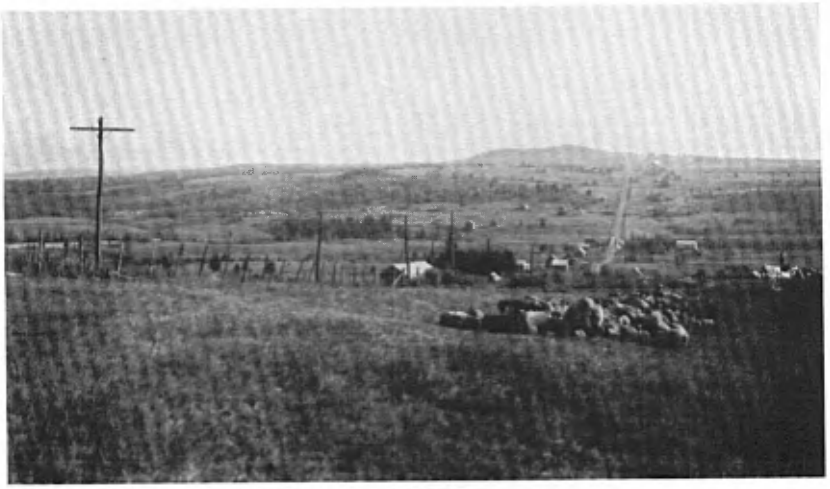
Planche II



A - Le lac Leverrier vu des terrains élevés au Nord.



B - Une grande vallée que traverse la route St-Marcel-Ste-Apolline.



A - La vallée de la rivière Noire, vue de la route St-Adalbert-St-Pamphile.



B - La vallée de la rivière Noire, au Nord de la route St-Adalbert-St-Pamphile.



A - Lits verticaux du quartzite de Rosaire. Lot 26, rang I, canton de Talon.



B - Phyllites noires de Rosaire plissées et intercalées de minces lits calcaires. Lot 20, rang IV, canton D'Arago.

Planche V



A - Quartzite de Rosaire coupé de veines de quartz. Lot 26, rang I, canton de Talon.



B - Lit de grès impur du Caldwell gneissique et montrant une gradation de grain. Le lit est vertical et son sommet est à la gauche de la photographie. Lot 3, rang IV, canton de Dionne.

Planche VI



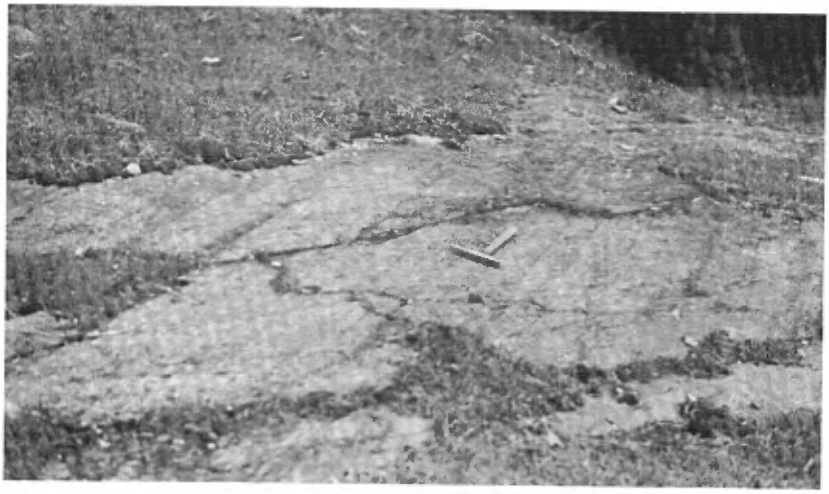
A - Lit de conglomérat avec fragments de diverses grosseurs disseminés dans la matrice. A un mille au Sud-Ouest de St-Adalbert, canton de Leverrier.



B - Lit de conglomérat avec fragments rapprochés. A un mille au Sud-Ouest de la rivière Noire, canton de Casgrain.



A - Coupe transversale d'un esker près de la grande rivière Noire, canton de Talon.



B - Stries glaciaires marquant des schistes ardoisiers tendres à St-Adalbert.

des granites pegmatitiques, des filons de quartz, des quartzites, des grès impurs, des microgrès, des schistes ardoisiers et des calcaires. Le triage des grains et leur arrondissement ne sont pas très prononcés. La pâte est microgréseuse, argileuse et partiellement recristallisée en micas, chlorite et épidote. On trouve des petites quantités de micas d'origine clastique. Le carbonate est d'origine secondaire. On remarque aussi une faible proportion d'hypersthène, de sphène, de tourmaline, de zircon et de minéraux de fer. Nous avons noté quelques grains clastiques de chromite dans des échantillons prélevés près du lac Frontière.

Cette chromite présente un intérêt particulier parce que des serpentinites à chromite recoupent les groupes de Beauceville et de Bennett au Nord-Ouest. Puisque cette chromite est de nature clastique et peut provenir des serpentinites, il est permis d'en déduire qu'une discordance d'érosion sépare le Beauceville du Frontière. Et puisque le Beauceville date probablement de l'Ordovicien moyen et que nous supposons dans ce rapport que la mise en place des serpentinites se produisit vers ou à la fin de l'Ordovicien, nous pouvons aussi déduire que le groupe de Frontière est d'âge silurien ou dévonien. Si ces roches sont postérieures à la révolution taconique, elles sont certainement pré-acadiennes parce qu'elles sont aussi déformées que le Beauceville.

Silurien ou Dévonien

Roches volcaniques acides

Une bande de roches volcaniques acides large d'un demi-mille affleure dans la zone du groupe de Beauceville, dans les cantons de Ware et de Roux. Elle se prolonge vers le Sud-Ouest dans la région de Sainte-Justine, sur une distance de quelque trois milles. La roche en surface fraîche est noire ou verdâtre; altérée, elle est blanche ou rouillée. Elle est généralement massive et renferme des amygdales de carbonate et de chlorite. Par endroits, elle se compose de fragments anguleux dans une pâte qui semble être de même composition que les fragments. Des facies schisteux et micacés sont aussi présents. La roche est habituellement très altérée. Sous le microscope, on voit de petites masses irrégulières de quartz, en partie dues à un remplacement. Un autre élément constitutif est le plagioclase sodique se présentant en minces phénocristaux altérés en séricite, minéraux argileux, chlorite et épidote. On trouve aussi des petites quantités d'apatite, de zircon et d'oxydes de fer. Une

partie du facies bréchoïde est faite de fragments de différents types de roches volcaniques acides et, rarement, de petits fragments de roches sédimentaires. Ce facies bréchoïde peut être en partie un tuf lithique interstratifié avec les coulées volcaniques. La roche ressemble beaucoup à un type que l'on trouve intercalé dans le Beauceville, dans le canton de Leverrier.

Cependant, la disparition brusque de la bande volcanique à son extrémité Nord-Est et des indices d'une discordance tectonique dans la région de Sainte-Justine[*] suggère que les roches volcaniques acides et les tufs des cantons de Ware et de Roux n'appartiennent pas au groupe de Beauceville. Ces deux roches semblent, dans la région de Sainte-Justine, reposer en discordance sur le Beauceville. Nous présumons donc qu'elles sont postérieures à l'Ordovicien moyen. Et puisqu'elles sont plissées, elles doivent être préacadiennes. Nous les considérons donc ici comme d'âge silurien ou dévonien.

Dévonien

Groupe de Saint-Juste

Nous introduisons ici le terme "Saint-Juste" pour désigner un groupe de schistes ardoisiers noirs et de grès gris et noirs qui affleurent dans le voisinage de Saint-Juste, dans la partie Sud-Est de la région de Saint-Magloire. Comme le montre le tableau 7, les grès sont quartzeux. La taille moyenne des grains est d'environ 0.2 mm. Quelques lits renferment de nombreux fragments de roches volcaniques, de microgrès et de schistes ardoisiers. Les grains clastiques sont sous-arrondis et mal triés. La matrice est argileuse, mais légèrement recristallisée en micas et chlorite. Sous ce rapport, elle est beaucoup moins recristallisée que la matrice des grès de Beauceville et de Frontière, peut-être parce que les roches du groupe de Saint-Juste sont moins déformées. L'épidote est très rare. Le carbonate n'est pas abondant et est en grande partie secondaire. On trouve de petites quantités de zircon et de minéraux de fer.

Ce groupe de roche a été retracé au Sud-Ouest par Gorman (1954; 1955) dans la région de Sainte-Justine et plus loin dans celle de Saint-Georges-Saint-Zacharie, où coule la Chaudière.

---

[*] Gorman, W.A., Communication personnelle.

D'après Gorman, le groupe de Saint-Juste, dans la région de Saint-Georges-Saint-Zacharie, recouvre en discordance des roches considérées comme Beauceville. Il renferme des fossiles qui révèlent un âge dévonien. D'autres fossiles trouvés en quelques endroits dans la région de Sainte-Justine indiquent aussi le même âge. Comme nous l'avons déjà mentionné, les relations du groupe de Frontière avec ceux de Beauceville et de Saint-Juste dans les régions de Sainte-Justine et de Saint-Georges-Saint-Zacharie ne sont pas encore claires. S'il affleure, le Frontière doit se terminer abruptement au Nord-Est de la région de Saint-Georges-Saint-Zacharie.

Tableau 7

Composition des grès de Saint-Juste

	%
Quartz	72
Feldspath	7
Chlorite, micas et minéraux argileux	19
Carbonate	2
	100

Quartzites.- Moyenne de trois estimations. Le feldspath le plus abondant est un plagioclase accompagné d'un peu de microcline.

Roches intrusives

On peut diviser les roches intrusives de la région en trois groupes. Un groupe renferme de grands et de petits amas de serpentinites d'habitude tabulaires recoupés par des dykes et des petits stocks de diorite, de granodiorite, de granite et de syénite. Les serpentinites appartiennent à la zone de serpentine qui s'étend, dans le Québec, depuis l'état du Vermont jusqu'au district électoral de l'Islet. Un deuxième groupe renferme des filons-couches et des dykes de gabbro probablement liés à la série des serpentinites. Le troisième groupe comprend des filons-couches de diorites à albite que l'on trouve en une zone qui se prolonge depuis le voisinage de Saint-Pamphile, dans le comté de l'Islet, jusqu'à la limite Sud de la région et au delà, vers le Sud-Ouest, jusqu'au bassin de la rivière Chaudière. Presque tous ces filons-couches se présentent au milieu de roches du groupe de Beauceville.

Serpentinite et roches associées

La plupart des amas de serpentinite, et les plus importants, s'échelonnent le long d'une étroite zone au contact des groupes de Caldwell et de Beauceville. Ce fait porte à croire que la zone de contact serait une zone de faiblesse au point de vue tectonique, suggestion confirmée par la présence d'un broyage prononcé dans le Caldwell et dans le Beauceville que l'on observe à mesure que l'on s'approche du contact. Quelques amas se présentent également loin de ce contact dans le groupe de Caldwell et dans les schistes de Bennett. On trouve, à l'extrémité Nord-Est de la zone des schistes de Bennett, une grande anomalie magnétique de forme circulaire qui indique qu'un grand amas de roches basiques, peut-être une serpentinite, pourrait ici se trouver sous une couverture sédimentaire. Le gradient de cette anomalie laisse supposer une profondeur d'environ 6,000 pieds. Les deux plus grands amas connus de serpentinite de la région se présentent respectivement dans les cantons de Rolette et de Talon. L'amas du canton de Rolette recoupe des schistes ardoisiers, des grès et des cherts qui, à l'extrémité Sud-Ouest du massif de serpentinite, sont minéralisés en sulfures de nickel et de cuivre. Nous décrivons plus à fond cette minéralisation dans la partie de ce rapport traitant de la géologie économique. En plus de ces deux amas de serpentinite, on en trouve un autre assez grand dans le canton de Roux et plusieurs autres plus petits dans les cantons de Leverrier, de Talon, de Roux et de Standon.

En surface fraîche, la serpentinite est noire, gris foncé ou verte; altérée, elle est brun rouillé. La présence de quelques grands cristaux de pyroxène, en grande partie altérés en bastite, indique qu'au moins une partie de la serpentinite est une péridotite altérée. La roche est maintenant presque complètement altérée en minéraux lamellés du groupe de la serpentine, en grande partie de l'antigorite. Par endroits, la roche est considérablement carbonatée. L'amiante est rare et se présente en minces filons. La magnétite finement divisée constitue généralement deux à trois pour cent de la roche. Nous avons noté quelques rares filons de chromite disséminée. La serpentinite est fracturée en des blocs anguleux séparés par des plans de glissement tapissés de grosses fibres d'amiante (slip-serpentine). Nous avons observé dans l'amas de serpentine du canton de Rolette de minces couches discontinues de schiste talqueux parallèles à la schistosité des roches sédimentaires encaissantes.

Des petits stocks de diorite, de granodiorite et de granite et des dykes de granodiorite, d'aplite et de syénite recoupent les plus grands amas de serpentinite. La serpentinisation semble être plus poussée le long des contacts de ces roches intrusives récentes, bien qu'il soit douteux que toute la serpentine leur soit reliée. Dans un petit stock de diorite, le pourcentage d'andésine (An_{32}) est de 60, celui de la hornblende, 37 et celui de la chlorite et de l'épidote, 3. Cette diorite diffère des diorites à albite que l'on trouve dans les schistes ardoisiers du Beauceville parce qu'elle renferme un plagioclase plus calcique et que le minéral mafique dominant est la hornblende au lieu de l'augite. Cette différence permet de conclure que les diorites à albites n'appartiennent probablement pas à la série de la serpentinite.

Gabbro

Quelques filons-couches et dykes de gabbro, quelques-uns étant passablement altérés, se trouvent à proximité des amas de serpentinite. Un dyke recoupant les schistes de Bennett dans le rang XII du canton de Standon a une épaisseur d'environ 150 pieds. Un certain nombre de filons-couches assez épais recoupent les roches de Caldwell: l'un d'eux est près de la rivière aux Orignaux, dans le rang IV du canton de Rolette; deux autres se trouvent dans le rang V du canton de Roux. Un de ces filons-couches est constitué d'amas de grands cristaux de pyroxène dans une pâte à grain fin constituée de chlorite, d'épidote et de feldspath altéré. Tous ces gabbros sont probablement liés à la série de la serpentinite, quoiqu'il soit impossible de prouver cette association d'une manière définitive.

Diorite à albite

La diorite à albite se présente généralement sous forme de filons-couches, d'épaisseur d'un à cinquante pieds, dans la partie Sud de la région, en une bande qui s'étend depuis les environs de Saint-Fabien jusqu'à et au delà de la limite Sud de la région. En plus de cette zone on trouve, à un mille à l'Est du lac Gravier (canton de Roux), un petit stock qui semble recouper des roches volcaniques acides que l'on croit être d'age silurien ou dévonien. Deux autres filons-couches recoupent aussi les roches du groupe de Beauceville: l'un se trouve à deux milles au Sud-Ouest de Saint-Pamphile et l'autre, à deux milles et demi au Sud-Ouest de Sainte-Lucie. Enfin, près du lac Frontière, un filon-couche a envahi

le groupe de Frontière. Si ce groupe est d'âge silurien et les roches volcaniques acides d'âge silurien ou dévonien, la mise en place de la diorite à albite doit être post-silurienne. L'absence de granulation chez les diorites à albite suggère que celles-ci sont au moins post-taconiques.

La diorite à albite est noire ou verte en surface fraîche; altérée, elle devient rouillée. Elle est à grain fin ou grossier et en partie porphyroïde. Les facies porphyroïdes montrent des cristaux de feldspath blanc. Le facies à grain fin est quelquefois semblable à un basalte et contient des amygdales de quartz, de carbonate et de chlorite. Les facies à grain grossier montrent généralement une texture diabasique prononcée. On observe souvent des petites pochettes éparses de sulfures de fer. La roche, quoique habituellement massive, est par endroits bien feuilletée, particulièrement dans la partie Sud-Est de la zone principale dans la région de Saint-Magloire. Elle est aussi beaucoup fracturée et montre de nombreux joints. Les joints transversaux et longitudinaux sont particulièrement bien prononcés.

La diorite à albite de la bande principale recoupe des schistes ardoisiers, des microgrès, des grès et des cherts formant de minces écrans entre les filons-couches. En quelques endroits le long des contacts, on a observé des schistes ardoisiers cuits et des zones de refroidissement dans les diorites. Souvent les schistes ardoisiers à proximité des diorites sont rouillés en raison de la présence de sulfures de fer ou bien laissent voir un enrichissement en carbonate et en silice. Nous avons aussi observé des schistes ardoisiers micacés et chloritiques. Un certain nombre de schistes carbonatés renferment de grands porphyroblastes de carbonate, alors que d'autres sont remplacés par un matériel finement divisé. Nous avons constaté que plusieurs échantillons de schistes altérés renfermaient jusqu'à 50 pour cent de carbonate et 15 pour cent de chlorite en intercroissance partielle avec de la biotite. L'apatite se trouve aussi en petites quantités. Le long de certains contacts, la diorite et la roche encaissante renferment des petites concentrations de sulfures de fer, de cuivre et de zinc. Nous parlerons plus loin de cette minéralisation dans la partie traitant de la géologie économique.

Les filons-couches et la roche encaissante renferment de nombreux filons de quartz et de carbonate. Quelques filons contiennent aussi de la trémolite, de la chlorite, de l'épidote et,

rarement, de l'albite. Les filons suivent généralement les joints ou forment des stockwerks. Dans la partie Sud-Est de la bande principale, il semble qu'une minéralisation aurifère et arsénopyritique soit liée à ces filons de quartz et de carbonate.

Le microscope révèle que les diorites à albite sont composées principalement d'albite et d'augite profondément altérées en carbonate, chlorite, épidote et quartz. Les facies porphyroïdes renferment des phénocristaux d'albite séricitisés d'un à deux millimètres de longueur et éparpillés dans une masse feutrée, finement grenue et constituée de cristaux d'albite et d'augite. D'autres facies montrent des agrégats de pyroxène à grain grossier, entourés de menues lamelles d'albite. Dans d'autres facies, l'albite et l'augite sont également bien développées et de même taille. Les feldspaths montrent habituellement des signes de déformation mais ne sont pas granulés. Le pyroxène est habituellement plus frais que le feldspath mais est aussi largement décomposé en actinolite, hornblende, stilpnomélane et leucoxène. Les sulfures sont disséminés en des petits filonnets ou en de grands agrégats de petits grains. Les produits d'altération, la chlorite, le carbonate, l'épidote et le quartz se présentent sous forme de masses irrégulières. Une portion du quartz semble être primaire, mais il est en grande partie d'origine secondaire.

Dans certains facies ophitiques, des petits coins de micropegmatite remplissent les interstices. On trouve aussi des petites quantités d'ilménite, de leucoxène, de sphène, de zircon et d'apatite.

La bande principale de filons-couches de diorite à albite (région de Saint-Magloire) peut se diviser en deux zones par suite de différences de composition et de structure. La ligne de séparation est parallèle aux lignes de rangs et passe au milieu du rang II des deux cantons de Panet et de Bellechasse. On peut ajouter à la zone Nord-Ouest le petit stock qui affleure à environ un mille à l'Est du lac Gravier et les deux filons-couches que l'on retrouve respectivement au Sud-Ouest de Saint-Lucie et au Sud-Ouest de Saint-Pamphile. Les diorites à albite de la zone Nord-Ouest se différencient de celles de la zone Sud-Est, principalement par une plus basse teneur en quartz et en minéraux mafiques et une albite plus calcique. De plus, la zone Nord-Ouest semble être caractérisée par une minéralisation cuprifère et zincifère, et la zone Sud-Est, par une minéralisation aurifère et arsénopyritique. Ces détails seront discutés

dans la partie traitant de la géologie économique. Nous ne savons pas encore au juste si la différence de composition des diorites à albite au Nord-Ouest et au Sud-Est indique des phases magmatiques différentes ou des altérations différentes. Dans les deux zones, la roche est passablement altérée, mais elle l'est plus encore dans la zone Sud-Est. Certaines diorites à albite de cette zone renferment jusqu'à 50 pour cent de carbonate et 50 pour cent de chlorite et de biotite. La roche contient aussi plus de sulfures, leur pourcentage étant généralement proportionnel à la quantité de carbonate et de chlorite. Cette altération plus prononcée peut être rattachée à une déformation plus intense. Cependant, d'autres observations, entre autres, les changements de composition de l'albite (voir tableau 8) et les teneurs différentes en quartz primaire et minéraux mafiques, semblent indiquer une différenciation magmatique. Dans la zone Nord-Ouest, la composition de l'albite est environ $Ab_{90}An_{10}$ alors qu'elle est environ $Ab_{95}An_{5}$ dans la zone Sud-Est. A cette différence de composition on peut ajouter la présence d'intercroissances micropegmatitiques et interstitielles de feldspath potassique et de quartz dans les diorites à albite de la zone Sud-Est. Ces dernières contiennent aussi une faible quantité d'apatite.

Tableau 8

Composition de la diorite à albite

	1	2
	%	%
Quartz	3	7
Albite	53	52
Minéraux mafiques	41	29
Carbonate	1	7
Epidote-zoïsite	1	1
Minerai de fer	1	2
Micropegmatite	-	2
	100	100

1 Diorite à albite de la zone Nord-Ouest.- Moyenne de douze estimations. Les minéraux mafiques sont surtout de l'augite et des chlorites avec un peu d'actinolite, de biotite et de ferristilpnomélane (chlorite ferrique riche en fer).

2 Diorite à albite de la zone Sud-Est.- Moyenne de huit estimations. Les chlorites, accompagnées d'un peu d'actinolite et de biotite, sont les minéraux mafiques principaux.

Il semble donc possible que les compositions et minéralisations métalliques différentes dans les zones Nord-Ouest et Sud-Est soient le résultat d'une différenciation magmatique, bien que, en raison du fort degré d'altération de ces roches, il ne soit pas possible de prouver définitivement cette assertion.

Pléistocène et Récent

Les dépôts récents consistent surtout en accumulations fluviatiles le long des cours d'eau actuels. Les dépôts du Pléistocène comprennent des matériaux morainiques, des kames, des eskers et autres accumulations d'origine glaciaire.

Les matériaux morainiques abondent surtout sur les flancs des collines et se composent généralement de gros cailloux dans une pâte de gravier, de sable et d'argile. La plupart des gros cailloux sont anguleux et ont été extraits du socle local. D'autres sont sous-anguleux et ont été transportés sur une certaine distance. Quelques cailloux de gneiss granitique précambrien sont bien arrondis. L'arrachement de blocs du socle semble avoir été particulièrement efficace dans la partie Nord-Ouest de la région dans la zone des roches d'Armagh. A cet endroit, de grandes étendues sont jonchées de fragments anguleux de grès d'Armagh.

La plupart des gros cailloux semblent avoir été transportés vers le Sud, bien que quelques-uns doivent avoir été emportés vers le Nord. Par exemple, d'immenses blocs de "roche verte" de Caldwell, de même que de gros cailloux de chert du Beauceville se retrouvent à plusieurs milles au Nord de leur point d'origine. D'autres phénomènes glaciaires, cependant, tels que marques en croissant et des traînées de cailloux au Sud de quelques roches moutonnées, indiquent un déplacement de la nappe de glace vers le Sud. Les stries glaciaires sont abondantes et particulièrement bien creusées à la surface des schistes ardoisiers (Planche 7-B).

Dans presque toute la région de Saint-Magloire, la direction des stries glaciaires est environ S.10°E. Dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, nous avons observé plusieurs directions, plus précisément S.45°E. dans la partie Nord-Ouest, S.10°E., dans la partie Nord-Est et Nord-Sud dans les parties Sud et Sud-Ouest. Dans cette partie Sud-Ouest, une seconde série de stries montrent une direction générale d'environ N.80°E. Ces dernières stries représentent probablement un déplacement local du glacier, possible-

ment le déplacement d'une nappe de glace descendant vers l'Est à partir du sommet des Monts Notre-Dame que l'on trouve à l'Ouest.

Plusieurs vallées et autres dépressions de la région sont remplies d'épaisses couches de gravier et de sable stratifiés qui, nous pensons, ont été accumulés par des torrents glaciaires. On trouve aussi, avec ces dépôts, des collines coniques, probablement des kames, composées de gros cailloux et de gravier. Des portions d'eskers constitués de gros cailloux, de gravier et de sable recouvrent aussi les épaisses couches de gravier et de sable. La hauteur de ces eskers varie de 10 à 50 pieds; leur largeur à la base est de 100 à 300 pieds. Tous montrent une coupe transversale triangulaire (Planche 7-A). On ne voit généralement qu'un court segment de ces eskers mais certains, s'incurvant en méandres, peuvent être suivis sur des distances de trois à six milles. Quelques-uns se terminent par un monticule de gravier et de sable en forme d'éventail qui semblent être des dépôts deltaïques accumulés dans un lac glaciaire. D'autres eskers sont bordés par des collines ou monticules irréguliers de gravier et de sable dont la surface est parsemée de cuvettes (kettle holes).

TECTONIQUE

Plissement

L'accident tectonique principal des hautes terres des Appalaches dans notre région est un grand anticlinal que l'on appelle communément l'anticlinal de Sutton. Cet anticlinal, reconnu pour la première fois dans les monts Sutton du comté de Brome, se prolonge jusque dans notre région. Il traverse dans la région de Saint-Magloire les schistes cristallins de Bennett et disparaît avec ces schistes dans les roches intensément plissées du groupe de Rosaire dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, au Nord. L'anticlinal forme une grande arche plongeant vers le Nord-Est avec un angle d'environ 15 degrés dans presque toute la région de Saint-Magloire. A proximité de la limite Ouest de cette région, l'angle de plongée est de 10 degrés vers le Sud-Ouest. La crête de l'anticlinal est très irrégulière et, par endroits, ondule en une série de plis secondaires. Cette structure est un anticlinal de schistosité, et celle-ci ne correspond pas nécessairement à la stratification. Par exemple, dans la partie Nord-Est de l'anticlinal, où les schistes de Bennett passent graduellement à des phyllades et, des phyllades, à des schistes ardoisiers et à des quartzites du groupe de Rosaire, il semble que l'anticlinal dis-

paraisse en une série de plis serrés de faible amplitude. On trouve en plusieurs endroits, dans cette zone de gradation, près du sommet de l'anticlinal, deux schistosités dont l'une est faiblement inclinée, comme celle que l'on observe dans les schistes cristallins de Bennett plus au Sud-Ouest, et la seconde, fortement inclinée, comme celle que l'on observe dans les roches de Rosaire plus au Nord-Est. Dans la partie Sud-Ouest de l'anticlinal, la stratification est généralement oblitérée par la schistosité et par la forte déformation et fracturation des roches. En quelques endroits près du sommet de l'anticlinal, des lits d'inclinaison abrupte montrent des déplacements le long des plans de schistosité faiblement inclinés. Loin du sommet, nous avons observé que les lits étaient parallèles à la schistosité. Nous avons aussi observé en plusieurs endroits, sur les flancs et à proximité du sommet de l'anticlinal, des plis d'entraînement d'amplitude variant d'un à cinq pieds. La plupart de ces plis semblent indiquer un déplacement des lits supérieurs vers le bas. Ceci est le contraire de ce qui devrait exister si l'anticlinal était le résultat d'un plissement. En fait, ces plis d'entraînement suggèrent un écoulement sous l'effet d'efforts verticaux plutôt qu'un plissement sous l'action d'efforts tangentiels. Ainsi, on ne peut dire si l'anticlinal de Sutton est réellement un pli. Il est peut-être un dôme de foliation (schistosité) surimposée sur une série de plis isoclinaux semblables à ceux qui semblent exister au Nord-Ouest et au Sud-Est de l'anticlinal.

Certaines observations faites dans la région de Richmond (Cooke, 1954) dans les Cantons de l'Est semblent supporter cette interprétation. "L'anticlinal de Sutton" qui traverse cette région semble être ici un anticlinal de schistosité superposé à une structure synclinale et limité au Nord-Ouest et au Sud-Est par des failles de chevauchement. Dans cette région comme dans la nôtre, la schistosité, sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal, a un pendage d'environ 45 degrés Nord-Ouest, sur le flanc Sud-Est, un pendage d'environ 60 degrés vers le Sud-Est. Au sommet, la schistosité forme une arche. Des plis d'entraînement des plans de schistosité sur les deux flancs indiquent cependant un mouvement vers le bas des couches inférieures. Ces observations, ainsi que plusieurs autres, ont conduit Cooke à penser que l'arche de schistosité était le résultat de cisaillements causés par des déplacements le long des deux failles bordant l'anticlinal. Le bloc Sud-Est aurait été poussé sur le bloc central le long d'une faille inclinée vers le Sud-Est alors que le bloc central se serait engagé sous le bloc Nord-Ouest le long d'une faille inclinée vers le Nord-Ouest. Cette hypothèse, quoique nous hésitions à

l'accepter pour notre région,indique cependant qu'il existe une forte possibilité que "l'anticlinal de Sutton" dans les deux régions ne soit pas un pli par flexion.

On trouve aussi dans le centre du Vermont, à l'Est de l'anticlinorium des Montagnes Vertes (prolongement vers le Sud de l'anticlinal de Sutton) des structures quelque peu semblables. Selon White et Jahns (1950), on trouve là "des dômes de clivage" allongés, longs de plusieurs milles dans lesquels un clivage de glissement secondaire (slip-cleavage) forme une arche superposée à un clivage primaire (flow cleavage). Des plis secondaires associés au clivage de glissement indiquent un déplacement vers le bas des couches inférieures de la structure arquée. On croit qu'il y eut d'abord un plissement en une série de synclinaux et d'anticlinaux et développement du clivage primaire et, subséquemment, il y eut une seconde déformation durant laquelle il se forma une arche accompagnée de glissements par suite d'un soulèvement vers le haut de la partie centrale du dôme. On croit que ce soulèvement a pu être causé par la montée d'une masse de granite (ou d'un front de migmatite) ou encore d'une masse plastique à la façon de la mise en place diapirique d'un dôme de sel.

Les groupes de Rosaire et d'Armagh, au Nord-Ouest et au Nord-Est de l'anticlinal de Sutton dans notre région, semblent être disposés en plis isoclinaux dont les axes sont approximativement parallèles à celui de l'anticlinal. Immédiatement au Nord-Ouest de l'anticlinal, les pendages des lits du Rosaire varient de 50 à 70 degrés au Nord-Ouest, ce qui suggère un renversement brusque vers le Sud-Est. Dans le groupe d'Armagh au Nord-Ouest du Rosaire, les plis sont brusquement renversés vers le Nord-Ouest. Des lentilles d'Armagh affleurant au milieu du Rosaire au Nord-Est de l'anticlinal indiquent cependant que le Rosaire et l'Armagh furent déformés simultanément en une série de plis serrés.

Au Sud-Est des schistes cristallins de Bennett et du Rosaire, le Caldwell est en plis serrés, fortement inclinés vers le Nord-Ouest à proximité de l'anticlinal de Sutton, et presque verticaux plus au Sud-Est. La direction des plis est quelque peu oblique à la direction générale de la zone de Caldwell et les plis se terminent nettement au contact Caldwell-Beauceville comme s'ils étaient ici coupés par une faille.

Le groupe de Beauceville, comme le Caldwell, est fortement plissé, et les axes des plis sont à peu près parallèles à la direction de la zone dans laquelle se trouve le Beauceville. Des filons-couches de diorite à albite concordants avec la structure ont envahi ces plis.

Le groupe de Saint-Juste, au Sud-Est, est apparemment en plis isoclinaux dont la direction est sensiblement parallèle à celle des plis que l'on trouve dans le Beauceville. Le Saint-Juste, presque partout où il affleure, semble avoir été moins déformé que les autres groupes.

La structure de la zone de conglomérat que l'on trouve près de Saint-Adalbert au contact du Beauceville et du Caldwell est difficile à expliquer. L'attitude des lits de conglomérat et les déterminations des sommets dans les lits de grès associés indiquent que l'ensemble est en plis serrés comme le Beauceville et le Caldwell. Dans la partie Sud-Ouest de la zone, les conglomérats semblent reposer sur le Beauceville, mais dans la partie Nord-Est, ils semblent se trouver à la base du groupe de Beauceville. Dans la région de Sainte-Justine, Gorman (1954) croit qu'un complexe conglomératique semblable à celui de Saint-Adalbert et au contact du Beauceville et du Caldwell repose sur le Beauceville. Il considère le complexe d'âge dévonien.

Failles

Plusieurs traits de la structure, dans la région, suggèrent la présence d'une faille entre les groupes de Caldwell et de Beauceville. Tel que mentionné plus haut, la plupart des amas de serpentinite sont le long de ce contact comme s'ils avaient été mis en place le long d'une zone de faiblesse. De plus, les plis dans le Caldwell se terminent abruptement au contact Beauceville-Caldwell et la roche est fortement cisaillée près du contact. Ce cisaillement est particulièrement marqué dans la région de Saint-Magloire. Dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, il n'apparaît que près de la limite Sud où il forme plusieurs zones dans le Caldwell. La roche affectée est très schisteuse et la schistosité est partout fortement inclinée. Une autre zone de cisaillement se retrouve dans le canton de Talon près du lac du même nom. A l'extrémité Sud du lac, elle coïncide avec une étroite gorge de direction Nord-Sud. Plus au Sud, elle s'incurve vers le Sud-Ouest et, peut-être rejoint la faille Caldwell-Beauceville. Tous ces indices sug-

gèrent que le Beauceville et le Caldwell sont séparés par une faille fortement inclinée le long de laquelle le Beauceville a chevauché le Caldwell. Il se peut aussi que ce chevauchement ait accompagné le plissement et que les deux soient le résultat d'une poussée orogénique dirigée vers le Nord-Ouest.

Une faille transversale avec déplacement horizontal d'environ un quart de mille recoupe le Caldwell près de la ligne de séparation des cantons de Roux et de Rolette. Une autre faille transversale semble déplacer le contact Caldwell-Beauceville dans la partie Nord-Est de la région de Rosaire-Saint-Pamphile. Il est possible que ces failles se soient développées au moment où le Beauceville a chevauché le Caldwell.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

Avant 1951, cette région ne présentait, au point de vue de la géologie économique, que très peu d'intérêt. On avait découvert un peu d'amiante à quelques endroits et des études sommaires de ces gisements avaient été faites. Mais, à l'automne de 1951, à la suite d'une découverte de nickel et de cuivre près de Saint-Fabien, la partie Sud de la région devint la scène de recherches intenses en vue de découvrir d'autres gisements du même genre. Depuis 1951, plusieurs compagnies minières et plusieurs individus ont fait des relevés géologiques détaillés, des travaux de géophysique et des sondages au diamant. Presque tous ces travaux étaient centrés sur trois accidents géologiques principaux: la cassure entre les groupes de Caldwell et de Beauceville, les amas intrusifs de serpentinite et les filons-couches de diorite à albite. L'intérêt porté aux massifs de serpentinites provenait du fait que le minerai de nickel et de cuivre avait été trouvé près d'un amas de cette roche. Et plus tard, la découverte de petites concentrations de sulfures de cuivre et de zinc et d'or natif dans ou près des filons-couches de diorite à albite, au Sud-Est, attira l'attention sur cette roche.

L'or se présente dans des filons de quartz et dans des diorites à albite quartzeuses qui semblent se trouver exclusivement dans la partie Sud-Est du complexe de diorite à albite. En contraste avec cette association, les minéraux de cuivre et de zinc se trouvent principalement dans la partie Nord-Ouest du complexe où la roche est légèrement plus basique.

Métaux de base

Eastern Metals Corporation, Limited

Eastern Metals Corporation (devenue récemment la propriété de Mogul Mining Corporation) procède à la mise en valeur d'un gisement de nickel et de cuivre situé à environ deux milles à l'Ouest de Saint-Fabien-de-Panet. Le gisement se trouve sur les lots 21 et 22, rang VI, canton de Rolette. Les terrains de cette compagnie comprennent les lots 16 à 24, rang IV; les lots 12 à 29, rang V; les lots 12 à 30, rang VI, et les lots 14 à 31, rang VII. Tous ces lots sont situés dans le canton de Rolette.

Historique.- Le gisement fut découvert par Théodore Bélanger, de Saint-Fabien, en 1949. L'attention de ce dernier fut attirée par un chapeau de fer où se trouve maintenant la zone Nord ou zone de nickel. Une option sur les claims de M. Bélanger fut accordée à Consolidated Mining and Smelting Company of Canada qui fora trois trous de sondage. Les résultats de ces sondages ne furent pas encourageants. En 1951, Ascot Metals Corporation, Limited acheta les droits miniers de M. Bélanger et organisa une filiale, Eastern Metals Corporation, dans le but de mettre ce gisement en valeur.

Travaux effectués.- Les travaux de surface jusqu'à maintenant ont consisté en des relevés géologiques détaillés, des études géophysiques magnétiques et électriques (polarisation spontanée) et en des sondages au diamant. En date du 4 mars 1955, la société avait effectué 58,799 pieds de sondage.

Beaucoup de travaux souterrains furent exécutés, y compris le fonçage d'un puits à trois compartiments jusqu'à une profondeur de 740 pieds. On a établi des recettes aux niveaux de 160, 303, 450, 560 et 703 pieds. Des travers-bancs réunissent le puits à la zone Nord à chaque niveau et à la zone Sud aux étages 1 et 2. D'autres travers-bancs joignent les zones Nord et Sud aux étages 3 et 5 sans passer par le puits. On a aussi creusé d'autres travers-bancs de reconnaissance. La zone Nord a été étudiée aux étages 1, 2, 3 et 5 à l'aide de galeries de direction dont les longueurs respectives sont de 740, 520, 470 et 1,400 pieds. D'autres galeries de direction sises dans la zone Sud, ou à proximité de cette zone, se retrouvent aux étages 1, 2 et 3 et leurs longueurs respectives sont de 650, 850 et 750 pieds. Pendant l'été de 1955, on procéda au creusage d'une galerie de direction dans la zone Nord au quatrième étage et de gale-

ries et de travers-bancs en vue d'explorer des lentilles minéralisées de cuivre aux niveaux supérieurs. En date du 11 mars 1955, on avait en outre effectué sous terre 300 trous de sondage au diamant d'une longueur totale de 31,979 pieds.

Géologie.- Le gisement se présente à l'extrémité Sud-Ouest d'un amas de serpentinite allongé, recoupé par des dykes de granodiorite et mis en place dans des roches sédimentaires du groupe de Beauceville. Au contact on trouve des roches altérées dérivées et de la serpentinite et des roches sédimentaires et c'est dans ces roches altérées que se trouve le minerai.

Beauceville.- Le Beauceville que l'on trouve ici est constitué principalement de schistes ardoisiers noirs, gris, verts et rouges intercalés de microgrès quartzeux gris et verts, de grès argileux gris et de chert. Les schistes ardoisiers dans la zone de contact sont habituellement phylladiques. On trouve aussi quelques bandes d'ardoises graphitiques noires. Certaines des anomalies mises à jour par les travaux géophysiques électriques correspondent à quelques-unes de ces bandes.

Serpentinite.- L'amas de serpentinite en surface a une longueur de 7,000 pieds et une largeur de 2,000 pieds. C'est une roche noire ou vert-bleuâtre constituée principalement d'antigorite. La présence de quelques pseudomorphes de pyroxène indique que la roche originelle était une péridotite à gros grain. On trouve aussi une petite quantité de chromite et de magnétite. La chromite se présente en petits grains épars ou, rarement, en minces couches. Un des trous de sondage donna une teneur de 22 pour cent de chromite sur une distance de quelques pieds. On a observé quelques filonnets de fibres transversales d'amiante de 1/32 à 1/8 de pouce de longueur. On trouve aussi des grains isolés et des petites veinules de pyrrhotine, de pyrite et, quelquefois, de millérite. La millérite se retrouve généralement le long de surfaces de glissement à proximité du gisement. Des carbonates, surtout de la dolomie, se présentent en filons et en petites masses irrégulières. La serpentinite, au voisinage du contact avec les roches volcaniques de Caldwell du côté Nord, est par endroits riche en hématite et teintée en rouge.

Granodiorite.- Des dykes de granodiorite affleurent en un seul endroit sur les terrains de la société, bien que plusieurs dykes eussent été recoupés au cours des sondages. Leurs épaisseurs varient de 20 à 50 pieds. Ils ont une direction commune sensiblement

parallèle au grand axe de l'amas de serpentinite; les pendages sont verticaux. La roche est verdâtre, dure, massive et à grain moyen. Elle est constituée de quartz (30 pour cent), d'oligoclase (45 pour cent), d'orthose (8 pour cent), de chlorite (11 pour cent) et de petites quantités d'oxydes de fer, de leucoxène, de rutile et d'apatite. La chlorite est un pseudomorphe de la hornblende, ce qui suggère une altération marquée après la mise en place des dykes. La serpentinite, au voisinage des dykes de granodiorite, contient un peu de phlogopite. Des traînées de chalcopyrite massive se retrouvent aussi près des contacts de certains dykes. Cependant, tel que nous l'expliquerons plus loin, la plus grande partie du minerai de cuivre n'est pas liée à ces dykes. Des stocks et d'autres dykes de granodiorite, ici moins altérée, recoupent un autre amas de serpentinite à quatre milles au Nord-Ouest des terrains de Eastern Metals.

Roches altérées.- Les roches altérées se présentent uniquement à l'extrémité Sud-Ouest de l'amas de serpentinite. A cet endroit, elles constituent une zone large de 20 à 80 pieds parallèle au contact de la serpentinite et du Beauceville. Quelques langues de roches altérées se prolongent dans la serpentinite. Les roches altérées proviennent principalement des ardoises du Beauceville, mais une partie, comme le démontre la présence de grains de chromite, provient de la serpentinite.

Il y a plusieurs variétés de roches altérées. Un type commun est une roche gris foncé, dense et cherteuse; elle est évidemment silicifiée. Plusieurs observateurs ont identifié cette roche comme une rhyolite ou une quartzite. Cependant, on peut supposer qu'elle est d'origine métasomatique puisqu'elle passe graduellement à des facies moins altérés et entoure l'extrémité Sud-Ouest de l'amas de serpentinite. D'autres indices d'une telle origine nous sont donnés par une carbonatation de la roche à proximité de la serpentinite où on trouve de la dolomie ou de la calcite en gros cristaux ou finement disséminées. Près de la serpentinite, les roches silicifiées et carbonatées sont aussi par endroits bordées de masses irrégulières de talc et de schistes cristallins à talc et chlorite qui, on le suppose, proviennent de la serpentinite. Une de ces lentilles apparaît sur la carte des terrains de Eastern Metals qui accompagne ce rapport. Dans la zone altérée, on observe habituellement, en partant de la serpentinite vers l'extérieur, la succession suivante: schiste cristallin talqueux, roche riche en dolomie, roche silicifiée, phyllade chloritique partiellement silicifiée, schiste ardoisier.

Des filons de carbonates et de quartz vitreux blanc sont fréquents. Il semble que ces filons représentent une seconde introduction de silice et de carbonate après un certain broyage des roches altérées.

Tectonique.- La direction de l'amas de serpentinite est d'environ N.25°E., c'est-à-dire parallèle aux axes des plis du Beauceville, qui est la formation encaissante. Il semble aussi que la mise en place de cet amas ultra-basique, comme de celle de tous les autres le long du contact Caldwell-Beauceville, se soit effectuée le long d'une faille à pendage prononcé ou de toute autre zone de faiblesse qui se forma pendant le plissement du Caldwell et du Beauceville. Le plan de faille serait apparemment immédiatement au Nord de l'amas de serpentinite.

On observe, à l'extrémité Sud-Ouest de l'amas de serpentinite, un entrelacement complexe de serpentinite et de roches sédimentaires du Beauceville. Deux grands lobes de serpentinite forment une large baie ouverte vers le Sud-Ouest dans laquelle se trouvent trois lobes plus petits. Le minerai se présente aux contacts de ces lobes et des roches sédimentaires et, en partie, aussi dans les lobes. Ceux-ci sont plus ou moins parallèles aux plans axiaux des plis isoclinaux du Beauceville. L'angle de plongée des lobes est d'environ 45°S.W. Tous, excepté le grand lobe du côté Sud-Est, sont soit fortement inclinés vers le Sud-Est soit verticaux. En ce qui concerne le lobe du côté Sud-Est il a un pendage de 45° Nord-Ouest du côté Nord-Ouest et est fortement incliné vers le Sud-Est du côté Sud-Est. Les lentilles de schistes ardoisiers dans la baie semblent être des lambeaux de toit s'amincissant en profondeur et plongeant vers le Sud-Ouest à un angle d'environ 45°. Des lambeaux de toit constitués de roches volcaniques basiques et presque verticaux se rencontrent au Nord-Est.

Des déplacements secondaires, apparemment le long du plan de faille de chevauchement, s'observent dans la zone minéralisée. La serpentinite et les roches volcaniques de Caldwell en contact à cet endroit sont cisaillées et de nombreuses surfaces de glissement et des zones bréchoïdes se trouvent dans la serpentinite. Des surfaces de glissement identiques se présentent aussi dans les roches sédimentaires de la baie. De plus, les ardoises sont cisaillées et phylladiques, et la zone de roches altérées est fracturée. Il est probable que les dykes de granodiorite, qui sont tous essentiellement parallèles et ont un pendage vertical, furent mis en place le long

d'une série de failles parallèles en liaison avec la faille de chevauchement principale. Il est possible que l'entrelacement de serpentinite et de roches sédimentaires du Beauceville soit une superposition d'écailles et que les lobes sédimentaires ne soient pas des lambeaux de toît tel que nous l'avons suggéré plus haut. Cependant, les travaux souterrains ne semblent pas avoir mis encore à jour un tel système de faille.

Il est aussi possible que les roches altérées se soient formées le long d'une zone de faibles glissements et de fracturation résultant de poussées orogéniques agissant sur des roches de compétences différentes. De toute façon, on ne peut douter qu'il y ait eu dislocation dans la baie de roches sédimentaires à l'extrémité Sud-Ouest de l'amas de serpentinite. Des études détaillées des deux principales zones de minéralisation indiquent aussi que des déformations successives se produisirent pendant la minéralisation.

Les gisements.- Le minerai de nickel et de cuivre du gisement est confiné à la zone de roches altérées. Presque tout le minerai se présente en deux zones distancées d'environ 400 pieds à la surface. Ce sont les zones Nord et Sud (voir la carte des terrains d'Eastern Metals). D'autres zones secondaires se trouvent près de ces zones principales.

La zone Nord (ou zone nickélifère) est à environ 180 pieds au Nord du puits. Sa direction est N.25°E. et son pendage est vertical. Elle plonge à un angle de 45 degrés vers le Sud-Ouest. Elle suit le lobe le plus au Nord des trois petits lobes de serpentinite que nous avons décrits plus haut. En surface, elle a une longueur de 800 pieds et une largeur moyenne de 50 pieds. On rapporte qu'elle s'étend jusqu'à une profondeur de 525 pieds. Les renseignements fournis par la société, en juin 1955, révèlent les dimensions et les estimations de quantité suivantes:

Etage	Longueur moyenne en pieds	Largeur moyenne en pieds	Profondeur en pieds	Quantité tonnes		Teneur en Ni pour cent
0 à 1	465	28	120	130,000	prouvées	0.96
1 à 2	460	18.7	143	103,000	"	0.98
2 à 3	392	14.9	147	71,500	"	1.16
3 à 4	200	7.7	100	12,830	probables	1.87
			Total	317,330		Teneur moyenne 1.05

La plus grande partie de ce minerai se trouve dans les ardoises silicifiées et carbonatées; une faible quantité se trouve dans la serpentinite altérée. La teneur est variable. Quelques segments longs de 4 à 5 pieds renferment jusqu'à 12 pour cent de nickel et 30 pour cent de zinc. En général, le minerai se présente en pochettes et lentilles irrégulières. On rapporte que le minerai le plus riche se trouve dans le centre de la zone où la teneur générale est d'environ 1 pour cent de nickel, 1 à 2 pour cent de zinc avec un peu de cuivre.

Les minéraux de nickel et de zinc se trouvent en agrégats et filonnets irréguliers dans des masses bréchoïdes de pyrite finement grenue. Les minéraux nickélifères sont la millérite, accompagnée d'un peu de violarite et de gersdorffite. Le minéral de zinc est la sphalérite.

Les minéraux métalliques identifiés jusqu'à maintenant dans cette zone sont les suivants*:

Pyrite. Généralement en masses bréchoïdes à grain fin lardées de filons de sulfures de nickel et de zinc. Des filons de quartz et de calcite recoupent aussi ces masses et renferment des petites quantités de pyrite plus récente.

Millérite. Habituellement dans des couches minces de matériel argileux qui semble provenir d'ardoises altérées. Elle se présente en agrégats de gros cristaux montrant un bon clivage; quelques cristaux ont une longueur maximum de deux pouces. Ce mode de venue de la millérite n'est pas habituel; elle se trouve habituellement en minces cristaux filiformes ou en de très petites masses remplaçant d'autres minéraux et ne se trouve que rarement en grandes concentrations.

Gersdorffite. Se présente en agrégats et en menues parcelles dans la gangue de silice et de carbonate. Elle borde quelquefois la millérite.

---

*Renseignements recueillis de Blais (1952) et de Pollock (1955). On a aussi rapporté (Faessler, 1953) la présence, dans les terrains d'Eastern Metals, d'autres minéraux secondaires, nommément l'hisingerite, l'allophane, la lutécite et la cyanotrichite.

Violarite. Résulte de l'altération de la millerite et de la gersdorffite.

Sphalérite. Se présente en veinules irrégulières dans les masses bréchoïdes de pyrite.

Marcassite. Forme une croûte entourant la pyrite bréchoïde et montre une structure colloforme.

Pyrrhotine. Se présente le long de plusieurs surfaces de glissement dans la serpentinite.

La zone Sud (ou zone de cuivre) se trouve à 310 pieds au Sud du puits. Elle longe le flanc Nord-Ouest du grand lobe Sud-Est de serpentinite. Elle est de même direction que la zone Nord, soit N.25°E., et plonge de 45 degrés vers le Sud-Ouest, alors que son pendage est de 45 degrés Nord-Ouest au lieu d'être vertical. En surface, la longueur de la zone Sud est d'environ 1,500 pieds et sa largeur, de 10 à 15 pieds. De même que dans la zone Nord, le minerai se présente en grande partie dans des ardoises silicifiées et carbonatées, et en quantité moindre dans la serpentinite altérée.

Les coupes transversales des deux zones et les études géophysiques électriques suggèrent que les deux zones se fondent en une seule en direction Sud-Ouest à une profondeur d'environ 700 pieds. Cependant, les ensembles de minéraux métalliques des deux zones suggèrent que ces dernières demeurent séparées en profondeur.

La reconnaissance de cette zone Sud est encore incomplète. Cependant, le minerai semble se répartir le long de lentilles irrégulières qui sont généralement parallèles à la direction générale de la zone. Les premiers forages indiquèrent que la teneur générale de cette zone était d'environ 1.5 pour cent de cuivre, 0.30 pour cent de zinc et 0.20 pour cent de nickel. Le minerai se présente en filons et agrégats de chalcopyrite qui ont envahi des masses bréchoïdes de pyrite finement grenue semblable à celle de la zone Nord.

La lentille no 1, au premier étage, a une longueur de 150 pieds et une largeur maximum de 70 pieds; au second étage, une longueur de 50 pieds et une largeur d'environ 40 pieds. Elle s'étend d'un niveau de 40 pieds sous la surface jusqu'au deuxième

étage, ce qui fait une distance verticale d'environ 260 pieds. Cette lentille, au premier niveau, est visible dans une galerie située à quelque 450 pieds au Sud-Ouest du travers-banc qui conduit au puits.

La lentille no 2 est visible au second étage sous la lentille no 1 et à quelque 150 pieds au Sud-Est. Sa longueur est de 200 pieds et sa largeur, de 20 à 70 pieds. On n'a pas encore déterminé son prolongement vers le bas.

Les sondages au diamant ont démontré l'existence d'autres lentilles dont les dimensions ne sont pas encore connues.

On trouve, dans la zone Sud, les minéraux métalliques suivants[*]:

Pyrite.- Comme dans la zone Nord, la pyrite se présente presque entièrement en masses bréchoïdes à grain fin qui remplacent la roche à silice et carbonate. Elle est recoupée par des filons de chalcopyrite. Une pyrite d'origine primaire se retrouve aussi dans quelques lits d'ardoises noires, altérées et graphitiques.

Chalcopyrite.- Le plus important de tous les minéraux métalliques du minerai. Il forme des filons et des agrégats qui remplacent la roche à silice et carbonate et la pyrite.

Chalcocite et bornite.- Se retrouvent en petites quantités et semblent s'être formées par altération de la chalcopyrite.

Malachite.- Visible à la surface seulement.

Cuivre natif.- Quelques pellicules furent observées le long de quelques surfaces de glissement, à la surface et sous terre.

Sphalérite.- Elle se présente en petites masses associées à la chalcopyrite. Elle peut contenir des traces de cadmium, comme semblent l'indiquer des examens au rayons-X par fluorescence.

Galène.- Se présente en menus grains dans la chalcopyrite et la sphalérite.

---

[*] Renseignements provenant des travaux de Blais (1952) et de Pollock (1955).

Arsénopyrite.- On a observé qu'un petit grain de ce minéral était remplacé par la chalcopyrite.

On a trouvé, dans la baie déjà décrite, trois autres petites zones. L'une se retrouve à 75 pieds au Nord de la zone Nord, les deux autres sont entre les zones Nord et Sud. Elles sont parallèles aux deux zones principales et ont un pendage vertical. Si on en juge par leurs ensembles de minéraux et leur faible teneur en nickel et en zinc, elles sont liées à la zone Nord.

Paragénèse.- La mise en place de l'amas de péridotite s'est effectuée dans les roches sédimentaires de Beauceville le long d'une zone de faiblesse ou d'une faille véritable. Les mouvements postérieurs le long de cette zone provoquèrent des fragmentations, la formation de brèches et de surfaces de glissement dans la péridotite et les roches encaissantes. Cette déformation fut probablement plus marquée à l'extrémité Sud-Ouest de l'amas de péridotite. Ainsi s'offraient à cet endroit de meilleures avenues pour les solutions riches en silice, en carbonate et en fer qui pouvaient alors monter vers la surface et former des zones de roches altérées. Certains traits structuraux déterminèrent probablement la position des zones.

Subséquemment, une deuxième période de mouvement le long de la zone de faille provoqua un broyage des zones de roches altérées, accompagné d'une venue de solutions de silicate et de carbonate. Ce fut probablement à ce stade que les zones de minerai prirent leurs caractères distinctifs, le nickel dominant dans la zone Nord et le cuivre dans la zone Sud. Il semble que la minéralisation fut mésothermale, c'est-à-dire, qu'elle se produisit à température et profondeur modérées.

A un stade ultérieur, par suite de l'infiltration des eaux de surface, la millérite et la gersdorfitte (Pollock, 1955) dans la zone Nord furent partiellement remplacées par la violarite, et la chalcopyrite, dans la zone Sud, par la bornite, la calcosine et le cuivre natif.

L'ensemble de minéraux de nickel de la zone Nord est quelque peu surprenant. Dans presque tous les autres gisements en bordure de roches ultrabasiques, les minéraux de nickel sont la pentlandite et la pyrrhotine nickélifère parfois altérées en violarite et millérite. Ici cependant, la pentlandite et la pyrrhotine nickélifère sont absentes. De plus, tous les autres gîtes du genre sont

d'origine magmatique, alors que le gisement de Saint-Fabien est apparemment d'origine hydrothermale.

Lot 46, rang I, canton de Bellechasse

La découverte, sur le lot 46 du rang I, canton de Bellechasse, de plusieurs gros blocs détachés contenant des sulfures de zinc et de cuivre déclencha une campagne de sondage au diamant effectuée d'abord par M. H. Champagne et plus tard par Panet Metals Corporation. Ces sondages ont révélé la présence de lentilles verticales de minerai de zinc et de cuivre sous un épais manteau de gravier et de sable. Le minerai se présente dans des ardoises envahies par des filons-couches de diorite à albite. On rapporte qu'une des lentilles est longue d'environ 300 pieds et épaisse d'environ 5 pieds. La longueur d'une autre serait d'environ 500 pieds et son épaisseur, de 10 pieds. Le minerai résulte en grande partie du remplacement d'ardoises altérées et se compose de pyrite à grain fin, de pyrrhotine, de sphalérite, de chalcopyrite et de galène. On rapporte des teneurs de 2 à 4 pour cent de zinc, d'environ 0.5 pour cent de plomb et 0.5 pour cent de cuivre.

Rangs I et II, cantons de Bellechasse et de Panet

On a découvert en plusieurs endroits du complexe de filons-couches de diorite à albite, surtout dans les rangs I et II des cantons de Bellechasse et de Panet des petites concentrations de sulfures métalliques, en grande partie de la pyrite et de la pyrrhotine. Le long de la route qui longe la ligne de séparation des rangs I et II, les ardoises, en bordure des filons-couches sont, en plusieurs endroits, rouillées et renferment des sulfures de fer, du carbonate et du quartz finement disséminés. Des échantillons d'ardoises recueillis au hasard sur le lot 23 du rang I et sur le lot 15 du rang II du canton de Bellechasse renfermaient des basses teneurs de cuivre et de nickel; des échantillons prélevés au hasard sur le lot 19 du rang II du canton de Bellechasse et sur les lots 40 et 41 du rang II du canton de Panet contenaient de faibles quantités de cuivre; d'autres, prélevés sur le lot 40 du rang I de Panet, ont révélé une faible quantité de zinc.

Lot 22, rang IX et lot 39, rang V, canton de Talon

Un échantillon d'un microgrès cherteux et rouillé (groupe de Beauceville), pris au hasard sur le lot 22 du rang IX du

canton de Talon a révélé une faible teneur en cuivre. Un grès rouillé et fortement altéré (groupe de Caldwell) affleurant sur le lot 39 du rang V contenait des petites concentrations de pyrite, de pyrrhotine et de chalcopyrite qui à l'analyse ont donné de faibles teneurs en zinc, nickel et cuivre. Cette roche minéralisée est dans une zone de cisaillement près du contact Caldwell-Beauceville et parallèle à celui-ci.

Lot 35, rang VI, canton de Leverrier

Des ardoises phylladiques rouillées, affleurant, sur le lot 35, rang VI, canton de Leverrier, à proximité d'un petit amas de serpentinite contiennent de faibles quantités de cuivre et de plomb.

Or

Lot 10, rang II et lot 11, rang III, canton de Bellechasse

On a découvert, en 1952, sur le lot 10 du rang II et le lot 11 du rang III, canton de Bellechasse, des filons de quartz laiteux aurifère. Le filon du lot 10 se trouve à environ 150 pieds au Nord-Ouest de la ligne de séparation des rangs II et III, ceux du lot 11, à environ 250 pieds au Sud-Est de cette même ligne. Il semble que ces affleurements minéralisés appartiennent à une zone de direction Nord-Est, plus ou moins parallèle à la structure régionale. Des relevés géologiques et des examens géophysiques, le creusage de tranchées et des sondages au diamant furent effectués par N.A. Timmins (1938) Ltd sur le lot 11 en 1952 et 1953 et par A.E. Rosen sur le lot 10 en 1952. Ces travaux ont démontré que la zone est sensiblement verticale et large de 20 à 50 pieds. Elle fut reconnue sur une distance d'environ 500 pieds, sur le lot 10, et sur une distance à peu près égale, sur le lot 11. Les filons de quartz sont parallèles à des filons-couches de diorite à albite quartzeux intercalées dans les ardoises, les cherts et les grès du groupe de Beauceville. La largeur des veines varie d'un à vingt pieds et leurs contacts sont mal définis. Les tranchées et les sondages ont indiqué qu'un nombre de filons sont verticaux tandis que d'autres roulent et sont très irréguliers. Il semble que quelques-uns disparaissent rapidement. La roche des épontes, particulièrement la diorite à albite, partout dans la zone minéralisée, est très altérée et enrichie de silice, de carbonate et de chlorite. Les ardoises sont très phylladiques et la diorite est modérément schisteuse. L'or semble se

trouver en grande partie dans les filons de quartz où il est par endroits à l'état natif. Il se présente aussi dans la diorite où il est communément associé à de l'arsénopyrite, de la sphalérite, de la galène et de la chalcopyrite. On a rapporté que des analyses d'échantillons prélevés au hasard dans les filons de quartz avaient donné une teneur d'environ une once d'or par tonne. Le sol recouvrant la zone minéralisée contient des particules d'or, ce qui nous incite à penser que l'or de certains placers du bassin de la rivière Chaudière pourrait provenir de cette région.

Lot 31, rang III, canton de Bellechasse

Sur le lot 31, rang III, canton de Bellechasse, à environ cinq milles au Sud-Ouest de la zone minéralisée que nous venons de décrire, d'autres filons de quartz aurifère sont reliés à des filons-couches de diorite à albite schisteux intercalés dans les ardoises, les cherts et les grès du Beauceville. Nous n'avons pas observé d'or natif, mais des analyses d'échantillons prélevés au hasard indiquent de basses teneurs d'or.

On peut déduire que les deux gisements d'or que nous venons de décrire suggèrent que la partie Sud-Est du complexe de diorite à albite est propice à la prospection pour l'or.

Amiante

Lots 20 et 21, rang V, canton de Talon

Sur les lots 20 et 21 du rang V, canton de Talon, à environ 500 pieds au Nord-Ouest de la ligne de séparation des rangs V et VI, se trouve un affleurement minéralisé d'amiante appelé "Prospect Bolduc". L'affleurement est au milieu d'un grand amas de péridotite serpentinisée assez semblable aux autres amas de serpentinite de la région. On a creusé, en flanc de côteau, plusieurs puits de sondage et des tranchées. On peut voir, dans une des tranchées, un dyke de syénite large de trois pieds recoupant la serpentinite. De minces filonnets d'amiante à fibre transversale sont visibles près de ce dyke et dans les autres puits et les autres tranchées.

Lots 8, 9 et 10, rang VI, canton de Talon

Un autre affleurement minéralisé d'amiante se trouve sur les lots 8, 9 et 10 du rang VI, canton de Talon, à environ 800 pieds au Sud-Est de la ligne de séparation des rangs V et VI. Dans les anciens rapports (Denis, 1930), cette découverte est connue sous le nom de "Prospect Breton". L'affleurement minéralisé est dans un grand amas de péridotite serpentinisée semblable à celui qui affleure sur les lots 20 et 21 du rang V du même canton. En fait, il est possible que ces deux amas n'en forment qu'un. Là où est le gîte, on peut voir d'anciens travaux consistant en un puits d'une profondeur de 25 pieds au fond duquel se trouve un tunnel d'environ 25 pieds de longueur. Plusieurs tranchées et puits de sondage sont visibles près du puits. Il y a plusieurs années, Johnson Company Limited fit ici quelques sondages au diamant. Les travaux d'excavations sont maintenant inondés, mais, dans les tranchées et les puits, on peut voir des filonnets d'amiante à fibre transversale, d'une épaisseur maximum d'un quart de pouce.

Calcaire

Des lits de calcaire sont intercalés dans les schistes ardoisiers calcareux du groupe de Beauceville sur le lot 15, rang VI, canton de Dionne. Si on en trouvait en assez grande quantité, ce calcaire pourrait être utilisé pour l'amendement des sols, nécessaire en cette région. Cependant, il est possible que les calcaires purs soient rares. La plupart des lits qui affleurent sont sablonneux et renferment des fragments d'ardoise et de microgrès.

Silice

Le quartzite de Rosaire, particulièrement abondant dans la région de Rosaire-Saint-Pamphile, pourrait être une source de silice, bien que les lits de silice pure soient rares. La plupart des lits renferment une quantité appréciable de matière organique et beaucoup d'autres sont rouillés.

BIBLIOGRAPHIE

Béland, J. (1955) - Région de Sainte-Perpétue; Min. des Mines, Qué., R.P. 308.

Blais, R. (1952) - Geological Report on the Property of Eastern Metals Corp. Ltd.: Manuscrit aux archives du Min. des Mines, Qué.

Clark, T.H. (1934) - Structure and Stratigraphy of Southern Quebec; Geol. Soc. Am. Bull. Vol. 45, pp. 1-20.

Cooke H.C. (1937) - Régions de Thetford, de Disraëli et de la moitié Est de Warwick (Québec); Com. Géol. Can., Mém. 211, 1938.

Cooke, H.C. (1954) - The Green Mountain Anticlinorium in Quebec; Geol. Ass. Canada, Vol. 6, Partie II, 1954.

Denis, B.-T. (1930) - Gisements d'amiante dans le Sud du Québec; Min. des Mines, Qué. Rap. Ann. 1930, Ptie D, pp. 169-215.

Dresser, J.A. (1913) - Reconnaissance le long du Chemin de Fer Transcontinental dans le Sud du Québec; Comm. Géol. Canada, Mém. 35, 1913.

Ells, R.W. (1888) - Deuxième rapport sur la géologie d'une partie de la Province de Québec, (Comtés de Mégantic, Dorchester, Bellechasse, Lévis, Montmagny et l'Islet); Rap. Ann. (Nouv. série), Vol. III (1887-1888), pp. K1-K130.

Faessler, C. - Secondary Minerals from Montmagny and Bellechasse Counties, Que.; Extrait, Proc. Roy. Soc. Canada, Vol. XLVII, p. 153, 1953.

Gorman, W.A. (1955) - Région de Saint-Georges-Saint-Zacharie; Min. des Mines, Qué., R.P. 314, 1955.

Harvie, R. (1917) - District minier de Thetford-Black Lake, Qué.; Com. Géol. Canada, Rap. Somm. 1916, pp. 247-248.

Knox, J.K. (1917) - Partie Sud-Ouest du district minier de Thetford-Black Lake; Com. Géol. Canada, Rap. Somm. 1916, pp. 248-266.

Logan, W.E. (1850) - On the Geology of Bay St. Paul and Murray Bay, and of the Eastern Townships from Chaudière River to the Témiscouata Portage Road; Geol. Surv. Canada, Prog. Rept. 1849-1850, pp. 5-72.

Logan, W.E. (1863) - Géologie du Canada; Com. Géol. Canada, Rapp. de Prog. jusqu'à 1863.

MacKay, B.R. (1921) - Région de Beauceville, Québec, Com. Géol. Canada, Mém. 127, 1923.

Pollock, D.W.T. (1955) - The Mineralogy of the Eastern Metals Nickel-Copper Deposit; M. Sc. thesis, McGill University.

Richardson, J. (1870) - Sur la région bornée au Nord-Ouest par le Saint-Laurent, et au Sud-Est par la ligne frontière de la Province de Québec; depuis la rivière de la Chaudière jusqu'à un peu au delà du Portage de Témiscouata; Com. Géol. Canada, Rap. de Prog. 1866-1869, pp. 133-157, avec carte no 80.

Selwyn, A.R.C. (1878) - Compte-rendu des observations sur la stratigraphie du groupe de Québec et des plus anciennes roches cristallines du Canada; Com. Géol. Canada, Rap. de Prog., 1877-78.

Tolman. C. (1936) - Région du lac Etchemin, Québec; Com. Géol. Canada, Mém. 199, 1936.

White W.S. et
Jahns, R.H. (1950) - Structure of Central and East Central Vermont; Jour. Geol. Vol. 58, pp. 179-220, 1950.

INDEX ALPHABETIQUE

	Page
Actinolite	20,33,34
Agglomérats	19
Albite	2,7,16,25,29,31,33,34,39,40,50,52
Allophane	46
Amiante	2,30,42,52,53
Andésine	31
Antigorite	30,42
Apatite	11,17,27,32,33,34,43
Aplite	31
Ardoises	23,24,42,44,46,47,48,50,51,52,53
Argile	13,14,16,19,20,23,24,26,27,29,35,42
"Armagh", formation d'	15
Arsénopyritique, minéralisation	33,49,52
Ascot Metals Corporation, Ltd	41
Augite	20,33,34
Basalte	32
Bastite	30
Beale, G.	5
Béland, J.	7,15
Bélanger, Théodore	41
Biotite	10,14,17,23,32,34
Blais, R.	5,46,48
Bolduc, prospect	52
Bornite	48,49
Brèches	19
Breton, prospect	53
Cadmium	48
Calcaire	10,13,16,21,24,26,27,53
Calcite	43,46
Calcosine	49
Canadien National	2
Carbonate	10,13,14,16,19,20,23,25,26,27,29,30,32,33,34,42,44,46,50,51
Chalcocite	48
Chalcopyrite	43,47,48,49,50,51,52
Champagne, H.	50
Chapeau de fer	41
Chert	14,18,21,23,24,30,32,35,42,50,51,52
Chlorite	8,10,11,13,14,16,19,20,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,43,51
Chromite	14,27,30,42,43
Clark, T.H.	12
Conglomérats	13,21,25,39
Consolidated Mining and Smelting Company of Canada	41
Cooke, H.C.	4,11,12,20,21,37
Cours d'eau	6
Cuivre	1,30,32,33,40,41,45,46,47,48,49,50,51
Cuvettes (kettle holes)	36
Cyanotrichite	46
Denis, B.-T.	4,53
Dépôts deltaïques	36
Diorite	6,7,29,31,32,34,39,50,52
Dolomie	12,42,43
Dômes de clivage	38
Dresser, J.A.	3,4,17,20,21,22
Dykes	29,31,42,52
Eastern Metals Corporation, Limited	5,41,43,45,46
Ellipsoïdes	19,24
Ells, R.W.	3,4,11
Epidote	10,14,17,19,20,23,24,25,26,27,31,32,33,34
Esker	6,8,35,36
Faessler, C.	46
Failles	1,12,20,37,38,39,40,44,45
Feldspath	10,13,14,16,18,19,20,23,24,26,29,31,32,33,34
Fer	27,28,32,34,50

	Page
Ferristilpnomélane	20,34
Gabbro	7,29,31
Gagnon, Y	5
Galène	48,50,52
Galets	21
Gersdorffite	46,47,49
Gillett, L.B.	5
Gorman, W.A.	5,7,22,25,28,29,39
Granite	7,14,18,23,26,29,31
Granodiorite	7,29,31,42,43,44
Graptolites	25
Grauwacke	12,14,18,19
Gravier	35,36,50
Grenat	11
Grès	8,10,11,13,17,18,20,21,23,25 26,27,30,32,35,42,51,52
Groupe de Québec, roches du	3
Harvie, R.	4
Hématite	14,19,42
Hisingérite	46
Hornblende	20,23,31,33,43
Hypersthène	27
Ilménite	33
Jahns, R.H.	38
Johnson Company Limited	53
Kames	35
Knox, J.K.	4
Kruse, R.J.	5
Laves	25
Lefebvre, M.	5
Lentilles	26,38,43,44,46,47,48,50
Leucoxène	20,33,43
L'Islet, formation de	4
Logan, W.E.	2,3
Lutécite	46
MacKay, B.R.	4,21,25
Magnétite	20,30,42
Malachite	48
Marcassite	47
Marleau, R.	5
Méandres	36
Melbourne, calcaire de	12
Métaux de base	2
Mica	8,10,13,14,16,19,23 24,26,27,29
Microcline	14,16,19,23,26,29
Microgrès	13,15,16,17,18,19,21 23,27,28,32,42,50,53
Micropegmatite	20,33,34
Millérite	42,46,47,49
Ministère des Mines, Québec	1
Ministère des Mines et des Relevés Techniques	5
Mogul Mining Corporation	41
Moraines	8,35
Muscovite	10,14
Nickel	1,30,40,41,45,46,47 49,50,51
Nodules	26
Oligoclase	16,19,26,43
Or	2,33,40,51,52
Orthoclase	14,19,23
Orthose	43
Oxydes de fer	11,17,20,23,27,43
Panet Metals Corporation	50
Paragénèse	49
Pegmatitique, granite	14,18,27
Pentlandite	49
Péridotite	30,42,49,52,53
Perthite	14,16,19
Phlogopite	43
Phyllades	8,11,36,42,43,51
Pierre ponce	24

	Page
Plagioclase	10,14,19,20,23,27,29
Plomb	50,51
Pohénégamook, formation de	4,21
Pollock, D.W.T.	46,48,49
Porphyroïdes, facies	32,33
Pyrite	11,16,46,47,48,50,51
Pyroxène	20,23,24,30,31,33,42
Pyrrhotine	42,47,49,50,51
Quartz	10,13,14,16,18,19,20,23 24,26,27,29,32,33,34,43,44 46,50,51
Quartzites	8,11,12,14,15,16,17 18,21,27,36,43,53
Québec Central, chemin de fer	2
Rémillard, J.-P.	5
Richardson, J.	2,3
Rosen, A.E.	51
Rhyolite	25,43
Roches vertes	18,24,25,35
Rutile	43
Sable	35,36,50
Saint-Fabien-de-Panet	1,41,50
Saint-Juste, formation de	28
Schistes ardoisiers	8,12,13,14,15 17,18,19,21,22,24,25,26,27,28 30,32,35,36,42,43,44,53
Schistes à quartz	8,10
Schistes cristallins	8,10,18,43
"Schistes de Bennett"	4,6,11,12 15,20,31,36,38
Schistes sablonneux	17
Schiste talqueux	30
Selwyn, A.R.C.	3
Séricite	20,27
Serpentine, zone de	2,29
Serpentinites	7,15,27,29,30,31 39,42,43,44,51
Silice	32,44,46,51,53
Sillery, formation de (terme)	15
Silurien supérieur, roches du	3
Sphalérite	46,47,48,50,52
Sphène	27,33
Spilites	20
Stilpnomélane	33
Stockwerks	16,33
Sulfures	11,17,20,23,30,32,34 40,46,50
Sutton, anticlinal de	12,36,37,38
Sutton, synclinal de	3
Syénite	7,29,31,52
Talc	43
Timmins, N.A.	51
Tolman, C.	4,11
Tourmaline	17,27
Trémolite	32
Tufs	21,24,25
Violarite	46,47,49
Volcaniques, roches	12,14,18,19 20,21,23,24,25,27,28,42
von Römer, H.	5
White, W.S.	38
Zinc	32,33,40,46,47,50
Zircon	11,14,17,23,27,28,33
Zoïsite	10,20,24,34