

This document was produced
by scanning the original publication.

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

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. T.-A. CRERAR, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE

BUREAU DE LA GÉOLOGIE APPLIQUÉE
COMMISSION GÉOLOGIQUE

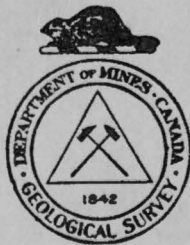
MÉMOIRE 199

Région du lac Etchemin (Québec)

PAR

Carl Tolman

(Version française)



OTTAWA

J.-O. PATENAUDE, O.S.I.

IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI

1936

Prix: \$0.10

N° 2430

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. T.-A. CREER, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE
BUREAU DE LA GÉOLOGIE APPLIQUÉE
COMMISSION GÉOLOGIQUE

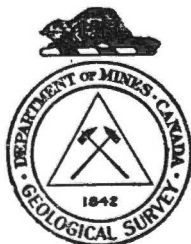
MÉMOIRE 199

Région du lac Etchemin (Québec)

PAR

Carl Tolman

(Version française)



OTTAWA
J.-O. PATENAUDE, O.S.I.
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1936

Prix: \$0.10

N° 2430

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
Introduction.....	1
Caractères physiques.....	2
Géologie générale.....	4
Géologie appliquée.....	18

Illustrations

Carte 395A. Région du lac Etchemin, comtés de Dorchester et de Beauce (Québec).....	En pochette
Figure 1. Carte de localisation de la région du lac Etchemin.....	3

Région du lac Etchemin (Québec)

INTRODUCTION

La région du lac Etchemin, bornée par les longitudes 70° 45' et 70° 30' et les latitudes 46° 15' et 46° 30', se trouve dans les cantons de l'Est de Québec, à environ 40 milles au sud de la ville de Québec. Elle est en majeure partie située dans le comté de Dorchester, mais sa marge occidentale se trouve dans celui de Beauce. La grande route provinciale 53 la traverse du nord au sud. L'embranchement Lévis-Lac Frontière du chemin de fer Québec-Central, après avoir suivi parallèlement sur quelques milles la frontière occidentale et une partie de la frontière méridionale, traverse la partie extrême-sud-est. La ligne du Canadien-National qui mène aux provinces maritimes passe à quelques milles au sud. L'étendue, qui est assez bien peuplée, compte un certain nombre de villages ruraux et elle est assez bien sillonnée de routes rurales accessibles aux automobiles presque en tout temps en été.

La plus forte partie du terrain est pauvre par suite de la faible épaisseur et de la nature rocailleuse de l'humus. Le meilleur terrain se présente dans les fonds de rivières qui, cependant, sont de faible étendue. Les fermiers s'adonnent surtout à l'industrie laitière et la plupart du terrain cultivé est utilisé pour le foin et autre nourriture. On élève beaucoup de moutons et presque toute la laine est filée pour l'usage domestique. Quelques renardières sont disséminées çà et là.

Les lots ne sont d'ordinaire défrichés que près des routes et l'arrière-plan reste en souches ou en bois de pulpe. La majorité des fermiers accroissent leur revenu par la vente du bois de pulpe et du bois de chauffage. Il existe quelques scieries dans la région, mais l'industrie du bois n'est pas très importante en ce moment. L'exploitation des placers aurifères sur la rivière Chaudière, située à l'ouest, et sur ses tributaires, fut une occupation de quelque importance, bien qu'elle n'ait pas été constante. Cependant, les tributaires de la Chaudière dans la région du lac Etchemin n'ont pas été favorables à l'exploitation des placers et on n'y a fait que peu de travail.

Des épreuves en blanc d'une compilation faites d'après des photographies aériennes et fournies par le Service des Mines de Québec, ont servi de carte de base pour le levé géologique. Leur échelle est de $\frac{1}{2}$ mille au pouce et le système hydrographique, les routes, les bâtisses et les contours des étendues boisées y sont indiqués. Ces traits caractéristiques étaient suffisamment bien situés pour fournir un bon contrôle pour le levé géologique. Les étendues défrichées furent entièrement traversées et les affleurements portés sur la carte. Généralement parlant on n'a pénétré dans les étendues boisées que dans les localités critiques, ou bien là où l'on était certain de rencontrer un affleurement. James Crochetière et Louis Langlais rendirent de grands services comme adjoints pendant la saison. Des remerciements sont offerts à la Fondation Rockefeller, de l'Université de Washington, pour l'aide apportée aux travaux de laboratoire.

Bien qu'il existe une documentation considérable sur la géologie de la région en général, on ne fait particulièrement que peu allusion aux caractères géologiques de la région du lac Etchemin. Les premières descriptions de l'ensemble du district sont résumées dans la "Géologie du Canada". Les rapports cités dans la bibliographie traitent en partie des études subséquentes.

BIBLIOGRAPHIE CHOISIE

- Logan (sir William E.): Géologie du Canada, 1863.
- Richardson (James): Sur la région au sud du Saint-Laurent, entre la rivière Chaudière et la route de Témiscouata; Com. géol., Canada, Rapport des Travaux, 1869.
- Ells (R.-D.): Rapport sur la géologie d'une partie des cantons de l'Est de Québec; Com. géol., Canada, Rap. ann. 1886, vol. II, partie J.
- Deuxième rapport sur la géologie d'une partie de la province de Québec; Com. géol., Canada, Rap. ann. 1887-88, vol. III, partie K.
- Chalmers (R.): Géologie superficielle et gîtes aurifères dans la province de Québec; Com. géol., Canada, Rap. ann. 1897, vol. X, partie J, p. 1-176.
- Dresser (John-A.): Une Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental-National dans le sud de Québec; Com. géol., Canada, Mém. 35, p. 1-42 (1912).
- Rapport préliminaire sur la serpentine et les roches connexes du sud de Québec; Com. géol., Canada, Mém. 22, p. 1-122 (1913).
- McKay (B.-R.): La région de Beauceville (Québec); Com. géol., Canada, Mém. 127, p. 1-117 (1921).
- Denis (Bertrand-T.): Gisements d'amiante dans le sud de Québec; Rapport annuel, Service des Mines de Québec, 1930, partie D, p. 167-218.
- Cooke (H.-C.): Feuille de Thetford (Québec); Com. géol., Canada, Rap. som. 1930, partie D, p. 1-15.
- Gîtes amiantifères de la région de Thetford (Québec); Com. géol., Canada, Rap. som. 1931, partie D, p. 1-17.
- District de Thetford, 1932; Com. géol., Canada, Rap. som. 1932, partie D, p. 24-37.
- Quadrilatères de Thetford et de Disraëli (Québec); Com. géol., Canada, Rap. som. 1933, partie D, p. 41-59.

CARACTÈRES PHYSIQUES

Le district est situé au sein de l'étendue de plateaux connue sous le nom de monts Notre-Dame, un prolongement des montagnes Vertes du Vermont et des montagnes Blanches du New-Hampshire. L'axe d'une partie importante de la structure et de la topographie des montagnes connues sous le nom de chaîne de collines Sutton, traverse le nord-ouest de la région de la carte. Les crêtes séparées par des vallées assez larges s'orientent vers le nord-est. Les vallées transversales, sauf celle de la rivière Etchemin, sont interrompues et peu en évidence. En général, le relief local est peu prononcé, les pentes à pic sont rares et une bonne partie de la région se compose de hautes terres légèrement ondulées. Près du centre de l'étendue, cependant, le groupe de collines et de crêtes qui comprend la montagne à l'Original (Moose) s'élève abruptement à plusieurs centaines de pieds au-dessus du niveau général. Elles se composent en grande partie de roche volcanique. D'un bout à l'autre de l'étendue les roches résistantes telles que la lave, les roches intrusives et le quartzite ont une tendance à se dresser en collines ou crêtes.

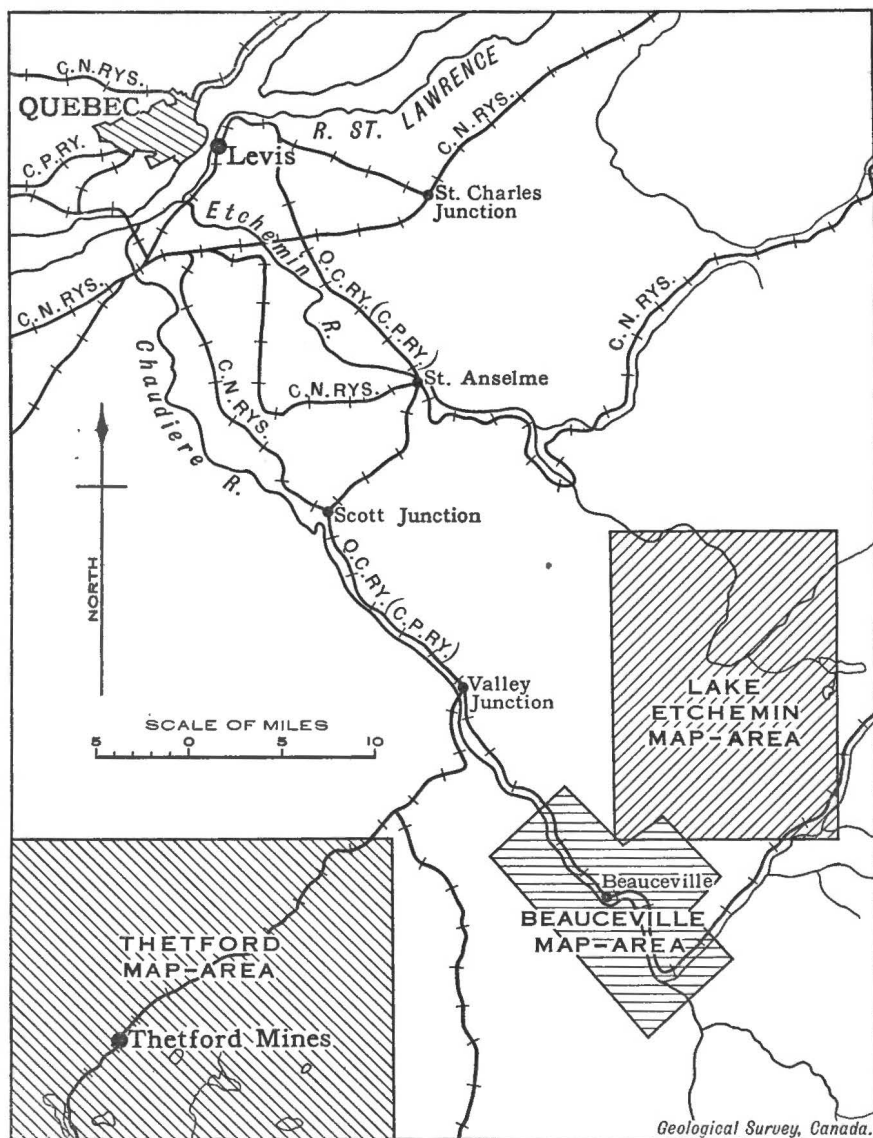


Figure 1. Carte de localisation de la région du lac Etchemin par rapport aux régions de Beauceville et de Thetford.

La région du lac Etchemin se trouve en grande partie dans le bassin hydrographique de la rivière Etchemin, avec le lac Etchemin situé sur le bord oriental. Les bords occidental et méridional de l'étendue sont drainés par les tributaires de la rivière Chaudière, un important cours d'eau traversant la structure à quelques milles à l'ouest. Quelques lacs peu profonds, en outre du lac Etchemin, se trouvent dans l'étendue et tous semblent être le résultat de la désorganisation du système hydrographique par l'érosion glaciaire. A l'exception du cours supérieur de la rivière Etchemin, le système de drainage présente peu d'adaptation à la structure. La rivière Etchemin coule dans la région à partir du nord-est, conservant un cours étroitement parallèle à la direction de la structure régionale et suivant sur une certaine distance dans l'étendue du lac Etchemin une faille majeure longitudinale. Au centre de la région, cependant, la rivière fait un brusque coude à angle droit au nord-ouest autour de l'extrémité occidentale de la montagne à l'Original et sur le reste de son cours elle occupe une importante vallée directe, transversale à l'allure structurale du district.

La région a été complètement érodée par les glaces. Cependant on a peu étudié la géologie glaciaire et on ne peut pas ajouter beaucoup de choses aux données compilées par MacKay dans l'étendue¹ voisine de Beauceville. Le drift glaciaire et les blocs erratiques sont disséminés dans la région. On a remarqué des dépôts de graviers déposés par l'eau dans la vallée de la rivière Etchemin dans la partie septentrionale de l'étendue et dans la vallée de la rivière Famine dans le sud.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

Les roches consolidées de la région appartiennent à l'étage inférieur du Paléozoïque. Les plus anciennes considérées expérimentalement comme appartenant au Cambrien, occupent la partie nord de l'étendue et sont rapportées à la série de Caldwell. Les roches volcaniques basaltiques, le quartzite et les ardoises grises, vertes et rouges composent la majeure partie de la série, mais là où elle est traversée par l'axe anticlinal de Sutton, dans le nord-ouest de l'étendue de la carte, ces roches ont été transformées en divers schistes. On a donné à cette phase de la série de Caldwell le nom de schiste de Bennett. Surmontant stratigraphiquement la série de Caldwell et occupant une grande partie de la région, se trouve la série de Beauceville de l'Ordovicien, consistant en une épaisse série d'ardoises grises à noires, en quartzites arkosiques et en quelques laves et tufs. Des couches du Dévonien, en grande partie des roches calcaires, sont séparées de la série de Beauceville par une discordance marquée. On rencontre de petites inclusions d'un caractère pétrographique varié recoupant les formations de Beauceville et de Caldwell.

¹Mackay (B.-R.): Région de Beauceville (Québec); Com. géol., Canada, Mém. 127, p. 56-62 (1921).

Tableau des formations consolidées

Probablement Dévonien	Série de Famine? (Onondaga)	Calcaire arénacé et argilacé, quartzite et conglomérat
Dévonien	Série de Cranbourne (Oriskany-Helderberg)	Calcaire arénacé et argilacé, calcaire pur et quartzite
Post-Ordovicien	Roches intrusives ignées	Péridotite serpentinisée, diorite, gabbro et granite
Ordovicien	Série de Beauceville	Ardoises noires et grises, quartzites im- purs, laves et tufs
Cambrien?	Série de Caldwell	Quartzite, laves basaltiques, ardoises grises, vertes et rouges. Schiste de Bennett

Série de Caldwell

La série de Caldwell, composée de roches sédimentaires clastiques acides plus ou moins métamorphisées, de roches volcaniques basaltiques et d'ardoises grises, vertes et rouges, occupe la partie septentrionale de la région à l'étude. Le nom de série de Caldwell fut proposé par MacKay comme devant s'appliquer à des roches semblables affleurant dans la partie extrême nord-est de l'étendue de Beauceville.¹ Les roches s'étendent de la localité originale vers le nord-est jusqu'à la région du lac Etchemin où elles sont beaucoup plus en vue. Cooke a aussi suivi la série à la trace et il a donné le même nom à des roches lithologiquement semblables dans les quadrilatères de Thetford et de Disraëli.²

Les schistes et les quartzites de la formation de Caldwell suivis à la trace vers le nord-est à partir de la région du lac Etchemin passent à des roches portées sur la carte par Dresser sous le nom de formation de l'Islet.³

La série de Caldwell étant la plus ancienne formation dans le district, n'est pas exposée à sa base et dans la région du lac Etchemin elle possède un contact faillé avec les formations plus récentes. Néanmoins, telle qu'exposée dans cette dernière étendue, on peut distinguer une triple division, comme suit de bas en haut: (1) mica et schistes chloriteux (schistes de Bennett) et quartzites impurs; (2) roches volcaniques basiques, y compris de l'ardoise grise, verte et rouge intimement apparentée; (3) quartzites impurs et une faible quantité d'ardoises colorées interstratifiées.

SCHISTES DE BENNETT

Le long de l'axe anticlinal de Sutton, qui traverse le nord-ouest de la région, les roches de Caldwell ont été transformées en divers micas et chloritoschistes. La schistosité, qui est partout parallèle ou à peu près parallèle aux traces de stratification, est essentiellement horizontale à l'axe de l'an-

¹ MacKay (B.-R.): Région de Beauceville, Québec; *Com. géol., Canada, Mém.* 127, p. 21 (1921).

² Cooke (H.-C.): District de Thetford, 1932; *Com. géol., Canada, Rap. som.* 1932, partie D, p. 24.

³ Dresser (John A.): Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental-National dans le sud de Québec; *Com. géol., Canada, Mém.* 35, p. 20-22 et carte 34A (N° 1361) (1912).

ticlinal et tend graduellement vers la verticale sur les flancs. La zone de schiste s'étend de $1\frac{1}{2}$ mille à 2 milles de chaque côté de l'axe anticlinal. La région du lac Etchemin embrasse le flanc sud-est de l'anticlinal et une faible partie du flanc nord-ouest. La gradation des constituants schisteux aux non-schisteux de la série de Caldwell est relativement brusque, tellement qu'il n'y a pas de difficulté à indiquer les limites du schiste. Les rapports concordants et le fait que la roche schisteuse ne se limite pas à certains horizons, mais s'élève plus haut dans la formation de Caldwell que dans les autres, démontrent que ce contact ne représente pas une solution de continuité entre ces formations. Ceci est particulièrement perceptible dans le nord-est de la région, où le schiste empiète sur l'étage de lave à la base. On a remarqué que la zone de roches schisteuses continuait avec le même caractère général vers le nord-est sur une distance de 15 milles en direction de l'axe anticlinal et il n'y a pas de doute qu'elle se prolonge plus loin. Ces mêmes schistes semblent caractéristiques de l'anticlinal de Sutton sur toute la longueur. Ils furent d'abord largement délimités par Ells¹ qui les considérait comme appartenant au Précambrien. Harvie et Knox,² dans le district minier de Thetford-Black-Lake, considéraient les schistes de l'anticlinal de Sutton comme étant de l'époque précambienne et leur donnèrent le nom de schiste de Bennett. Cooke³ en faisant le levé des quadrilatères de Thetford et de Disraëli était convaincu qu'ils représentaient une phase métamorphisée de la série de Caldwell et ainsi il les considérait de l'époque cambrienne. Il a cependant conservé le nom de schiste de Bennett et il l'a assigné aux phases schisteuses de la série de Caldwell.

La majeure partie du schiste de Bennett dans la région du lac Etchemin s'est formée à partir des couches de quartzite de la série de Caldwell. De faibles quantités furent évidemment dérivées d'une matière à grain plus fin et argilacée, et une autre partie peut avoir été formée par le métamorphisme des roches volcaniques basiques. La perfection de la schistosité varie considérablement avec le type de matière, et tend à être plus grande dans les constituants à grain fin et moindre dans les plus purs quartzites à gros grain. Les plans de schistosité varient de régulier à sensiblement tordu.

Les constituants du quartzite massif prennent une schistosité mal définie, caractérisée d'ordinaire par le développement de fines paillettes orientées de séricite et de chlorite qui communément tendent à se concentrer dans certains plans, produisant une schistosité grossière, avec une répartition plus disséminée dans le reste de la roche. Le microscope démontre que ces roches ont recristallisé, avec un changement frappant dans leurs éléments constitutifs. La constitution normale du quartzite avec les particules arrondies à semi-arrondies de quartz et par endroits de feldspath, cimentés ensemble par de la silice, a fait place à une mosaïque de quartz avec contacts suturaux ou irréguliers, dans laquelle le ciment a été oblitéré et dans laquelle les paillettes de séricite et de chlorite sont disséminées. Il est rare que les particules de feldspath subsistent, ayant recristallisé sans séricitisation. Les constituants de ces schistes varient considérablement de taille.

¹ Ells (R.-D.): Rapport sur une partie des cantons de l'Est de Québec; Com. géol., Canada, Rap. an. 1886, vol. II, partie J.

² Knox (J.-K.): Partie sud-ouest du district minier de Thetford-Black-Lake (feuille de Coleraine); Com. géol., Canada, Rap. som. 1916, p. 253.

³ Cooke (H.-C.): Quadrilatères de Thetford et de Disraëli, Québec; Com. géol., Canada, Rap. som. 1933, p. 42.

Les particules de quartz ont d'ordinaire moins de 1 millimètre de diamètre, bien qu'on en ait remarqué de 2 millimètres. La séricite et la chlorite y sont typiquement présentes en très fines paillettes.

Dans les étages à grain plus fin et plus argilacés la schistosité est plus marquée. La proportion de la séricite et de la chlorite est beaucoup plus grande et la hornblende apparaît en quantités importantes dans quelques-uns.

Le métamorphisme des roches basaltiques, qui ne fut remarqué que dans l'est de la région où la zone de schiste empiète sur la bande de roches volcaniques basiques, eut pour résultat la formation de schistes noirs contenant des proportions variables de hornblende, de chlorite et de talc.

La magnétite est le plus abondant des minéraux accessoires. On a remarqué dans plusieurs des schistes de très faibles quantités de grenat, de tourmaline, de zircon, d'apatite et de rutil. En général, ils semblent être authigènes dans les sédiments desquels furent dérivés les schistes. On remarquera, cependant, que la tourmaline est très rarement présente dans les quartzites de Caldwell, l'équivalent non-métamorphisé de la plupart des schistes, un fait qui porte à croire que sa répartition générale dans les schistes fut le résultat d'une émanation ignée.

ROCHES VOLCANIQUES

Les laves de Caldwell appartiennent au type basaltique foncé; elles présentent d'ordinaire un développement marqué d'une structure ellipsoïdale, mais on rencontre aussi des épanchements massifs. Une matière agglomératique existe aussi et certaines ardoises grises, vertes et rouges associées peuvent représenter des tufs. Comme les autres constituants non-schisteux de cette série, ces roches sont comprimées en plis serrés inclinés, renversés au nord-ouest. La dislocation fut aussi intense. L'érosion des plis a mis les roches à jour dans trois bandes s'orientant au nord-est, dont chacune est quelque peu interrompue par suite de la dislocation et de l'inclinaison des plis. La bande extrême-sud-est, comprenant l'étendue de hautes terres connue sous le nom de la montagne à l'Original (Moose) atteint une largeur de 2 milles; celle de la bande nord-ouest est de $1\frac{1}{2}$ mille et enfin celle de la bande centrale, de $\frac{1}{2}$ mille. D'après notre interprétation de la structure, une épaisseur de plusieurs mille pieds y est représentée. Au cours des premières études de reconnaissance de ces roches elles furent considérées comme appartenant au groupe de roches intrusives serpentiniées de cette région générale.¹ Elles sont néanmoins plus anciennes que les roches intrusives serpentiniées et leur caractère volcanique est abondamment indiqué sur le terrain par leurs rapports interstratifiés avec les autres horizons de Caldwell.

Les épanchements volcaniques se composent tous de basaltes altérés, vert foncé pour la plupart, mais par endroits rouge foncé. La structure ellipsoïdale est très généralement présente. Dans plusieurs endroits il est très difficile de distinguer les épanchements individuels, mais dans certaines

¹ Dresser (J.-A.): Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental-National dans le sud de Québec; *Com. géol., Canada, Mém.* 35, p. 29-31 et carte (1912).

Denis (Bertrand T.): Gisements d'amianté dans le sud de Québec; *Rap. ann., Service des Mines de Québec*, 1930, partie D, p. 211-215.

localités on peut facilement le faire, particulièrement là où il y a des sommets fragmentaires, agglomérats interstratifiés ou tufs. Il existe plusieurs localités favorables dans et près de la montagne à l'Original (Moose), surtout dans le rang I, lot 17 et le rang II, lots 17, 18 et 19, canton de Standon.

La roche d'épanchement est ordinairement à grain fin, mais dans les parties centrales de quelques-unes des plus épaisses unités elle devient à grain moyen et par endroits diabasique. Quelques-uns des massifs plus épais, ne montrant aucune structure ellipsoïdale, sont peut-être des filons-couches. Toutes ces roches possèdent toutefois une composition basaltique ou gabbroïque. Nulle part parmi les roches volcaniques a-t-on observé des roches non-feldspathiques telles que la pyroxénite ou la périclase. Il est bon de mentionner que certains massifs détachés de roche basique, maintenant entièrement serpentinisée, se présentent près d'une faille immédiatement au sud de la montagne à l'Original et séparés des roches volcaniques par quelques centaines de pieds de quartzite de Caldwell. Ils n'ont cependant aucun rapport direct avec les roches volcaniques de Caldwell, car ils sont beaucoup plus récents, comme le démontre le fait que des amas du même type envahissent la série de Beauceville plus à l'ouest le long de la faille.

Les plaques minces démontrent que les basaltes possèdent une texture à grain fin à aphanitique. Le pyroxène est généralement un des principaux éléments constitutifs, et d'ordinaire il a subi quelque altération en chlorite et moins souvent en hornblende. Le plagioclase original, qui atteint dans les plaques examinées une moyenne de 30 pour cent, semble dans tous les cas s'être désagrégé et il est maintenant représenté par un mélange d'albite et une quantité variable d'épidote, de carbonate, de chlorite et de quartz. Il ne s'y rencontre pas d'olivine, mais sa présence possible à l'origine dans certaines des roches y est indiquée par des agrégats de serpentine et de magnétite qui portent à croire à des pseudomorphes d'olivine.

La matière volcanique fragmentaire, interstratifiée avec les laves, varie considérablement. Une partie appartient au type de brèche éruptive, se composant de fragments variant jusqu'à plusieurs pieds de diamètre, présentant souvent des traces de structure fluidale et ellipsoïdale, et encastés dans une pâte altérée à grain fin. D'autres parties semblent être fragmentaires d'un bout à l'autre et leur texture varie jusqu'à celle de la cendre. La couleur des roches fragmentaires varie du gris au rouge en passant par le vert et les horizons à grain plus fin tendent à développer un clivage ardoisier.

QUARTZITE IMPUR

Le quartzite de la série de Caldwell se trouve en couches compactes ayant jusqu'à 75 pieds d'épaisseur ou davantage. Par endroits on rencontre de minces couches d'ardoise grise à rouge interstratifiées avec le quartzite. D'ordinaire leur épaisseur varie considérablement en direction, du fait qu'elles sont pressées entre des couches compactes de quartzite. Le quartzite sous-jacent des roches volcaniques est en grande partie impliqué dans l'étage de schiste de Bennett et son épaisseur est indéterminée. Le quartzite au-dessus a au moins 2,000 pieds d'épaisseur.

Quelques-uns des quartzites, surtout dans les couches minces, ont développé un clivage suivant des plans parallèles. Leur couleur, qui dépend en

grande partie de la quantité de matière chloriteuse et d'oxyde de fer dans la roche, varie du vert grisâtre au rougeâtre en passant par le vert. Ils sont feldspathiques ou arkosiques d'un bout à l'autre et, bien que le feldspath dans quelques-uns s'élève à moins de 5 pour cent, il est ordinairement plus abondant, et peut atteindre jusqu'à 35 pour cent. La grosseur moyenne du grain dans les différentes couches varie du fin au grossier et, comme l'assortiment dans la plupart des couches tend à être pauvre, la grosseur du grain dans une couche quelconque varie entre des limites très larges. Il se présente çà et là une couche de gravier ou de conglomérat fin.

Le microscope démontre que les graviers sont arrondis à subanguleux, dans une pâte ou ciment, qui se composait probablement à l'origine de matière limoneuse, mais maintenant de séricite et de chlorite à grain fin et accompagnées par endroits d'épidote et de calcite. Le plagioclase est le feldspath dominant, mais on rencontre d'importantes quantités de microcline, d'orthose et de perthite dans quelques-unes des roches. Les minéraux ferromagnésiens originaux font pratiquement défaut et les particules de roches se composent rarement de plus d'un minéral. Le zircon, en particules arrondies, est le minéral accessoire le plus ordinaire et son abondance dans certain quartzite est indiquée par la présence de même jusqu'à seize particules dans une seule plaque mince. On a aussi remarqué de la titanite, de la magnétite, du leucoxène, du grenat, de l'apatite, et, rarement, de la tourmaline. Quelques-uns des grains ont été fracturés par la déformation et par endroits la séricite et la chlorite de la matière cimentante tendent à s'orienter de façon à produire une schistosité mal définie.

ARDOISE

Outre la matière ardoiseuse intimement associée aux gros fragments de lave, il y a stratigraphiquement plus haut une quantité secondaire d'ardoise colorée en bandes plus définies, interstratifiées avec les quartzites. Cette dernière peut aussi avoir eu une origine volcanique. La plus forte partie est rouge, bien qu'un nombre considérable de bandes très étroites d'ardoise grise à verte séparent les couches de quartzite. La plus grande épaisseur en vue était d'environ 50 pieds sur le lot 19, rang II, canton de Cranbourne. On a observé de plus grandes épaisseurs à une faible distance à l'ouest de la région.

STRUCTURE

Le caractère structural dominant au sein de la série de Caldwell est l'axe anticlinal de Sutton, lequel s'oriente nord 60° est à travers la partie septentrionale de la région. Le trait le plus distinctif sur son parcours est la schistosité des couches si caractéristique du schiste de Bennett. Conformément aux idées conventionnelles par rapport à la structure, la schistosité des couches le long de l'axe porterait à croire qu'un élément majeur de la déformation a agi à peu près verticalement avec le développement du clivage d'épanchement à angles droits avec l'effort. En passant vers le dehors depuis l'axe le pendage du clivage d'épanchement augmente et montre un manque de conformité avec la stratification. Le rapport entre la stratification et le clivage d'épanchement démontre que les constituants de la série de Caldwell au-dessus du schiste de Bennett sont comprimés en

plis serrés inclinés, renversés au nord-ouest vers l'axe anticlinal. Si ces structures étaient considérées comme des plis d'entraînement à échelle essentiellement grande, elles cadreraient aussi avec la conception d'un élément majeur de déformation agissant verticalement et ayant pour résultat l'élévation et l'arc-boutement d'une mince section. On s'attendrait de rencontrer les plis d'entraînement sur les flancs, causés par le mouvement relatif des horizons supérieurs de la section vers l'axe au fur et à mesure que se produisait l'arc-boutement.

Série de Beauceville

La série de Beauceville, composée d'ardoises, de quartzites impurs, de conglomérat et d'épanchements acides à basiques et de types fragmentaires, supporte environ 40 pour cent de l'étendue de la carte. Tout le sud-est de la région repose sur des horizons de cette série à l'exception de quelques massifs disséminés de roche intrusive et d'une petite étendue de roche dévonienne dans l'extrême-sud. Les roches de la série s'orientent vers le sud-ouest dans les étendues de Beauceville voisines où elles furent différenciées et nommées par MacKay.¹ Cooke a établi une corrélation vers le sud-ouest à partir de l'étendue de Beauceville jusque dans les quadrilatères de Thetford et de Disraëli où la série s'est considérablement développée, bien que là les horizons volcaniques n'aient pas été reconnus.²

Dans la région du lac Etchemin on n'a obtenu aucune nouvelle donnée au sujet de l'âge de la série. MacKay n'a trouvé aucun fossile, mais considéra expérimentalement l'âge comme étant celui de l'Ordovicien d'après sa position dans la coupe stratigraphique et d'après une corrélation à longue portée fondée sur le caractère physique des sédiments. Cooke³ trouva des fossiles dans le grès noir à grain fin au sein même de la série dans le district de Thetford qui indiquaient une époque méso- ou néo-ordovicienne.

La série est plissée et faillée d'une façon compliquée et les affleurements sont pauvres si ce n'est les plus résistantes parties constituantes. Pour cette raison on ne peut faire un estimé satisfaisant des épaisseurs. On a distingué par endroits des axes anticlinaux se dirigeant à peu près nord 45° est, mais on n'a pu les suivre à travers la région. Ceux qu'on a déterminés sont espacés de 1 à 2 milles. L'inclinaison des axes anticlinaux indique un plissement transversal important.

CONGLOMÉRATS

Les conglomérats sont très restreints et plusieurs appartiennent probablement au type autoclastique. Le contact avec la série de Caldwell est une faille qui s'étend dans la région de Beauceville, et pour cette raison aucun conglomérat de base n'est exposé. Cette zone de contact de faille est bien en vue dans les lits de cours d'eau au sud de la montagne à l'Original (Moose). Plus à l'ouest cependant, le long de la ligne de faille, il se présente des affleurements isolés de conglomérat dont tous sont très probablement autoclastiques. Les plus distinctifs se trouvent dans la partie occi-

¹ MacKay (B.-R.): Région de Beauceville (Québec); Com. géol., Canada, Mém. 127, p. 26-33 (1921).

² Cooke (H.-C.): District de Thetford, 1932; Com. géol., Canada, Rap. som. 1932, partie D, p. 24.

³ Le même rapport p. 25.

dentale de la région immédiatement au nord de la route entre les rangs Sainte-Corinne N.-O., et Sainte-Corinne S.-E. On rencontre tout près un certain nombre de petites intrusions de roches granitiques et serpentinisées. Un affleurement de plus de 50 pieds de largeur se compose de fragments arrondis à subanguleux de granite, d'un diamètre jusqu'à un pied, dans une pâte ressemblant à de l'arkose. Encore plus à l'est, sur le lot 7, rang V, canton de Cranbourne, il se présente un autre conglomérat renfermant des galets de quartzite et ressemblant au quartzite vert distinctif de Caldwell.

Un conglomérat d'ardoise apparaît aussi dans la coupe. Ce dernier prend la forme de fragments d'ardoise dans une pâte arkosique, ordinairement répartis çà et là. La plupart des fragments ont tout au plus quelques pouces de longueur seulement, mais quelques-uns atteignent 2 pieds. On rencontre de bons affleurements sur les lots 8 et 15, rang VIII, canton de Cranbourne.

Un conglomérat qui nous rend perplexe se présente sur le lot 16, rang VI, canton de Cranbourne, dans lequel des galets de quartzite de grosseurs assorties sont enchâssés dans une pâte ardoiseuse. On a trouvé un témoignage qui portait à croire qu'il s'est formé par la déformation d'un schiste contenant des couches interstratifiées de grès ayant jusqu'à 6 pouces d'épaisseur.

ARDOISES

A la suite des dislocations et du plissement serré et compliqué, les ardoises, la roche dominante, se sont développées à partir d'horizons impuissants à résister aux efforts et d'origine tant ignée que sédimentaire. La plupart, cependant, furent dérivées des roches sédimentaires et les types dominants vont des variétés siliceuses grises aux variétés graphiteuses noires. Ces types sont essentiellement le résultat de la variation dans les quantités relatives de quartz à grain fin, de séricite et de matière carbonacée présentes dans la roche. Très peu de laminage sédimentaire, ou toute autre structure semblable, qui existait probablement dans le sédiment originel, a résisté au métamorphisme. Le laminage fut rencontré le plus souvent dans les étages plus siliceux qui étaient à grain moins fin qu'à l'ordinaire. Les types graphiteux les plus prononcés furent observés dans la partie est centrale de la région immédiatement au sud de la montagne à l'Original (Moose). Ces ardoises renferment très souvent une quantité considérable de pyrite disséminée, tantôt en cristaux bien formés, tantôt, moins souvent cependant, de formes concrétionnaires arrondies, discoïdes ou à contours moins réguliers. Une partie de cette dernière peut être de la marcasite.

QUARTZITE FELDSPATHIQUE

Des couches de quartzite feldspathique se présentent interstratifiées avec l'ardoise, particulièrement dans le sud de l'étendue supportée par les roches de Beauceville. Elles varient en largeur de moins de 1 pied jusqu'à 70 pieds, et tendent à se dresser en forme de crêtes dans l'ardoise environnante d'érosion plus facile. Quelques-unes des couches sont assez distinctes; on a tenté d'en porter quelques-unes en détail sur la carte afin d'établir la structure des formations rencontrées, mais avec peu de résultat par suite du caractère disloqué et du manque de continuité des affleure-

ments. Des grains de quartz vitreux et les faces de clivages des plus gros grains de feldspath se dressent en évidence dans la matière à grain plus fin et donnent à la roche un aspect porphyrique. De fait certaines couches ressemblent beaucoup aux porphyres quartzo-feldspathiques et dans maints affleurements il faut les examiner bien attentivement pour distinguer les deux. Cependant ils sont plus faciles à différencier en plaque mince à cause de leurs microtextures distinctes.

Les couches de quartzite sont ordinairement gris foncé, mais quelques-unes ont une teinte brunâtre ou verdâtre et d'autres sont presque noires. Plusieurs des couches riches en feldspath, et particulièrement les variétés à grain plus fin, ont une tendance à blanchir en surface altérée par suite de la kaolinisation. La taille moyenne du grain des différentes couches varie de très grossier à très fin et d'ordinaire le degré d'assortiment dans une couche quelconque est pauvre. Les couches plus grossières prennent le caractère des graviers ou conglomérats fins, tandis que les couches à grain plus fin sont des ardoises ressemblant à des tufs. Les variétés plus grossières sont peu stratifiées ou laminées, si elles le sont réellement, et bien que les couches à grain plus fin puissent être laminées, le clivage ardoisier tend à l'obscurcir.

Dans toutes les couches examinées, le feldspath est l'élément constitutif dominant et dans quelques-unes il constitue jusqu'à 85 pour cent de la roche. Le feldspath est de façon prépondérante un plagioclase sodique, mais il renferme aussi de l'orthose et parfois de la perthite. On peut reconnaître çà et là des fragments de granite, de granophyre, de quartzite et d'ardoise. Les éléments constitutifs sont généralement arrondis à subanguleux. Le manque d'assortiment dans quelques-uns est tel qu'ils présentent une gradation complète de taille jusqu'au simple limon. Dans d'autres la gradation est moins complète et le limon peut remplir les interstices entre les particules comme une pâte ou un ciment. Par suite de la déformation générale les plus grosses particules ont par endroits subi une certaine granulation et il s'est développé dans la matière qui les sépare une quantité variable de séricite, de chlorite et d'épidote. Les autres éléments constitutifs secondaires qui se présentent en quantités variables sont: la pyrite, la magnétite, le leucoxène, le carbonate et le zircon.

Il semblerait que ces roches hautement feldspathiques que l'on rencontre en couches relativement minces interstratifiées avec l'ardoise, représentent probablement une matière volcanique fragmentaire retravaillée. Les horizons à grain plus fin spécialement font croire à une cendre volcanique retravaillée.

ROCHES VOLCANIQUES

Les roches volcaniques comprennent des épanchements acides à basiques et une matière fragmentaire. Avec celles-ci peuvent aussi être compris les quartzites impurs ou feldspathiques décrits précédemment, lesquels furent interprétés comme des matières volcaniques fragmentaires.

Les roches volcaniques compactes varient du gris au vert et sont typiquement porphyriques avec des phénocristaux de quartz et de plagioclase acide. On les rencontre le plus souvent dans le sud de l'étendue de roches de Beauceville, typiquement sous forme d'épanchements séparés, et elles sont interstratifiées avec les ardoises ou bien elles sont associées aux

roches volcaniques fragmentaires. La largeur des divers massifs varie jusqu'à 60 pieds. On ne peut pas les suivre loin par suite des affleurements disséminés et des failles. Bien qu'on ne puisse pas prouver que ce sont des filons-couches, les contacts nets de certaines bandes suggèrent cette origine.

La plupart des couches compactes de roches ignées sont des kératophyres quartzifères, et presque tous ces derniers sont porphyriques avec une abondance de phénocristaux de quartz et de plagioclase sodique dans une pâte à grain fin se composant essentiellement des mêmes éléments constitutifs. Quelques-uns renferment une faible quantité d'orthose. Les minéraux foncés font presque défaut. Il s'y présente parfois une petite quantité de matière chloriteuse secondaire après les minéraux ferromagnésiens et dans un seul cas, dans une roche un peu plus basique que la moyenne, sur le lot 8, rang XII, canton de Cranbourne, a-t-on rencontré du pyroxène originel. Cette roche laissait supposer une structure diabasique. L'épidote et la séricite sont des minéraux accessoires ordinaires, bien que la magnétite, le zircon et l'apatite soient aussi fréquents.

Une colline isolée de lave ellipsoïdale, ressemblant beaucoup à la lave de Caldwell, se trouve dans le sud-est de la région sur les lots 41 et 42, rang I, canton de Watford. La roche fut expérimentalement portée sur la carte comme appartenant à la série de Beauceville,—bien que ses rapports structuraux avec les affleurements voisins de la série typique de Beauceville n'aient pas pu être déterminés.

Les couches volcaniques fragmentaires se sont mieux développées dans le sud de l'étendue des roches de Beauceville. Elles renferment des types bréchoïdes ou agglomératiques et du tuf fin, maintenant en grande partie transformés en ardoise.

Les meilleurs affleurements de brèche se trouvent le long de la route Saint-Benjamin-Saint-Odilon sur le lot 11, rang XIII, canton de Cranbourne. Ces roches se composent pour la plupart d'un assemblage hétérogène de fragments de minéraux et de roches de diverses sortes, de rarement plus de quelques pouces de diamètre. L'examen de plaques minces d'une brèche renfermant des fragments n'exédant pas un pouce de diamètre fit voir des particules de matière ardoiseuse, porphyre quartzifère, granophyre, perthite, plagioclase et quartz dans une pâte composée de plagioclase et de quartz avec de faibles quantités de biotite et de minéraux secondaires.

Les roches que l'on considère être des tufs sont ordinairement vertes, mais quelques-unes ont une teinte brunâtre ou rougeâtre; elles ont une tendance à tourner au gris en surface altérée. Elles sont hautement feldspathiques et décèlent un clivage feuilleté varié. Quelques-unes présentent un laminage fin. Elles sont mieux exposées au nord-est de Saint-Benjamin, dans les rangs XI et XII, canton de Cranbourne.

Plusieurs des bandes de tuf possèdent un grain extrêmement fin. Elles se composent essentiellement de quartz, de plagioclase sodique et de perthite avec les minéraux accessoires et secondaires suivants: pyrite, magnétite, chlorite, séricite, calcite et épidote. La matière fragmentaire fine qui composait la roche à l'origine a en très grande partie recristallisé de manière à présenter des contacts suturaux. Le grain de quelques-unes est trop fin pour permettre la détermination positive des minéraux, mais dans celles où il fut possible de les identifier le feldspath est l'élément constitutif dominant et forme plus de 80 pour cent de quelques roches.

Roches intrusives ignées

Les intrusions ignées dans la région du lac Etchemin comprennent trois types généraux: le granite, la dunité et la péridotite serpentinisées et des roches dioritiques ou gabbroïques. La plupart envahissent la série de Beauceville, mais quelques-unes recoupent la série de Caldwell. On n'en a pas trouvé dans les roches du Dévonien et pour cette raison on les croit d'âge pré-Dévonien.

GRANITE

Les granites n'affleurent que dans la partie ouest centrale de la région, dans le voisinage de la faille qui sépare l'étendue des roches de Beauceville au sud de l'étendue des roches de Caldwell au nord. On n'a remarqué que quelques amas très petits, et sur le terrain ils sont en association intime avec les intrusions de dunité et de péridotite serpentinisées. La série de Beauceville est la roche encaissante dans chaque cas.

Le granite, essentiellement semblable dans les différents massifs, est une roche grise à gris verdâtre, de grain fin à moyen, renfermant du quartz et du feldspath avec d'ordinaire très peu de minéral foncé. Typiquement, il est de grain moyen uniforme, mais certaines phases présentent une texture disposée en série ou porphyrique qui échappe à la vue.

Le quartz compose ordinairement à peu près 25 pour cent de la roche. Le feldspath, l'autre élément constitutif principal, renferme du plagioclase sodique et de l'orthose, tous deux d'ordinaire fortement séricitisés. Dans certaines plaques minces l'orthose et le plagioclase apparaissent en quantités à peu près égales, tandis que dans d'autres la première excède l'autre. Les minéraux typiquement ferromagnésiens semblent avoir formé environ 10 pour cent de la roche, mais, sauf peut-être un peu de muscovite primaire dans quelques-uns, ils ont été transformés en minéraux secondaires, chlorite, épidote et magnétite. Dans certaines plaques il y a preuve qu'une bonne partie de la chlorite (penninite) vient après la biotite. La magnétite, et d'ordinaire le leucoxène associé, l'apatite et probablement le zircon constituent les minéraux accessoires.

MASSIFS DE SERPENTINE

Plusieurs massifs de roche serpentinisée envahissent les séries de Beauceville et de Caldwell près de la faille qui sépare ces deux séries dans la partie centrale de la région. Quelques-unes de ces intrusions sont situées immédiatement au sud de la montagne à l'Orignal et sont séparées des roches volcaniques basaltiques par quelques centaines de pieds seulement de quartzite de Caldwell. Cependant, il n'existe aucun rapport génétique entre les deux, parce que les roches volcaniques font partie intégrale de la série de Caldwell, tandis que les massifs de serpentine sont beaucoup plus récents, envahissant non seulement la série de Caldwell mais aussi la plus récente série de Beauceville.

La matière qui compose ces massifs est complètement serpentinisée. On ne peut que rarement observer dans la matière des restes de pyroxène. Dans les plaques minces examinées on a constaté que le pyroxène était de l'hypersthène. Du chrysotile à fibre transversale s'est développé dans la

serpentine, mais les filons sont étroits et la prospection n'a pas eu des résultats encourageants. Certains prospects d'amiante sont décrits dans la partie sur la géologie appliquée.

A deux endroits la serpentine est envahie par des massifs de granite et l'effet du contact perceptible est la transformation de la serpentine en talc. La transition de la serpentine compacte au granite, en passant par le talc, est graduelle, et là où on l'a étudiée en détail elle s'est produite dans environ 3 pieds. Des plaques minces d'éclats prélevés pour illustrer ce changement ont démontré que la serpentine laminée était de plus en plus remplacée par le talc à mesure qu'on approchait du granite. La magnétite est un constituant secondaire d'un bout à l'autre.

DIORITE ET GABBRO

Un certain nombre de massifs dioritiques et gabbroïques intrusifs dans la série de Beauceville affleurent dans le sud de la région. Ils se présentent sous forme d'amas ressemblant à des filons-couches ou d'intrusions irrégulières allongées parallèlement à la structure, sur des largeurs variant jusqu'à plusieurs centaines de pieds.

Les roches sont brun pâle en surface altérée et ordinairement gris foncé avec une teinte verdâtre quand elles sont fraîchement brisées. Le grain varie du fin au grossier. La plupart possèdent une texture et une composition minérale plutôt homogènes. La proportion du minéral foncé et la grosseur du grain varient dans le gros amas immédiatement à l'est du lac Etchemin, mais une telle variation n'est jamais à l'extrême. On n'a observé aucune matière aplitique associée à l'une quelconque de ces roches intrusives.

Les roches présentent ordinairement une texture diabasique à divers stades de développement. Elles se composent essentiellement de plagioclase, jamais plus calcique que An^{10} , d'augite et, dans certains cas, de hornblende. Les minéraux ferromagnésiens originels de quelques-unes sont remplacés par des minéraux tels que l'ouralite, la chlorite, l'épidote, la calcite, la biotite et la magnétite. D'après Johansen, la plupart de ces roches, selon leur composition actuelle, seraient classées comme des diorites à "sodaclase". Le plagioclase se présente d'ordinaire en particules holoédriques à sub-holoédriques avec une assez bonne quantité de macles, mais il renferme communément une abondance de produits d'altération tels que épidote, chlorite, séricite et, plus rarement, calcite. Il se peut que le plagioclase actuel soit la conséquence de la recristallisation d'un feldspath plus calcique, ce qui serait plus typique de ces roches, avec ce résultat qu'une partie de la chaux du plagioclase originel est entrée dans la composition des produits d'altération en abandonnant le feldspath plus sodique.

Série de Cranbourne

Des roches de l'époque dévonienne connue se trouvent dans la partie ouest centrale de la région recouvrant une superficie d'environ 4 milles carrés. Elles forment une zone d'environ 1 mille de large, s'étendant à partir du rang Saint-Thomas vers le nord-est dans les rangs IV et V, canton de Cranbourne, jusqu'au delà du village de Saint-Odilon. Ce groupe de

roches est désigné sous le nom de série de Cranbourne d'après le canton dans lequel la plupart des roches se présentent. On n'a trouvé en aucun endroit le contact de la série avec la roche sous-jacente à cause de la couverture de drift dans le voisinage du contact. Des failles séparent probablement la série des roches volcaniques de Caldwell à l'ouest et de la série de Beauceville à l'est. La série, telle qu'exposée, se compose de couches calcaires, en grande partie arénacées ou argilacées, mais renfermant quelques minces bandes interstratifiées de calcaire relativement pur, avec quelques minces couches de grès arkosique.

La partie inférieure de la coupe se compose de couches alternes de calcaire limoneux de 6 à 8 pouces d'épaisseur et de calcaire plus pur de 2 à 4 pouces d'épaisseur. La déformation à laquelle la série fut soumise a fait briser le calcaire relativement pur en fragments arrondis variant jusqu'à 3 ou 4 pouces de diamètre, plus ou moins alignés dans le calcaire limoneux. Plus haut dans la coupe les couches relativement pures font défaut et les roches se composent de diverses roches calcaires, limoneuses et argilacées. Parfois elles présentent un faible laminage. Quelques couches de grès arkosique à grain fin, jamais plus de 2 pieds d'épaisseur, furent observées. D'ordinaire ce sont essentiellement des quartzites et ils s'altèrent en relief.

La série, telle qu'exposée à la vue, possède une structure anticlinale dont l'axe se dirige nord 60° est parallèlement au prolongement de l'étendue supportée par la série. Un clivage feuilleté perceptible s'est développé dans cette direction et les forces, qui ont produit le clivage, ont aussi brisé les minces couches compactes de calcaire relativement pur auxquelles on a fait précédemment allusion. Si ce n'est l'inclinaison, les couches sont essentiellement horizontales sur l'axe de l'anticlinal et sur les flancs l'angle de pendage augmente jusqu'à un maximum de 40° . Le plissement transversal est très prononcé, mais aucun clivage feuilleté perceptible n'a été produit dans cette direction. Il a produit des angles de pendage aussi élevés que 30° , mesurés dans le plan du clivage feuilleté. Dans l'ouest de la région l'inclinaison est fortement à l'est, et dans l'est fortement à l'ouest, ce qui indique un pli synclinal transversal.

La série est fossilifère. On a trouvé que certaines bandes de calcaire relativement pur et des couches limoneuses associées près de la base de la coupe contenaient une variété de formes fossiles, dont quelques-unes ont pu être facilement identifiées. Ailleurs dans la série on a découvert des fossiles au hasard, mais ils étaient tellement broyés qu'on n'a pu les déterminer. La localité fossilifère se trouve dans la région de la limite entre le rang Saint-Thomas, Seigneurie de Saint-Joseph, et le rang IV, canton de Cranbourne. L'auteur du présent rapport a prélevé des collections, de même que le docteur T.-H. Clark, qui a entrepris l'étude de toutes les collections. La liste suivante est une liste préliminaire de la faune, non-compris les coraux, fournie par le docteur Clark qui prétend qu'une époque Oriskany-Helderberg certaine y est indiquée.

Collections recueillies par Carl Tolman et T.-H. Clark, août 1935, à partir du rang Saint-Thomas près de sa limite avec le rang IV, canton de Cranbourne.						
	Ordovicien	Silurien	Heldelberg	Oriskany	Reste du Dévonien	Carbonifère
BRACHIOPODES						
<i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilckens.....	x	x	x	x	x	x
<i>Strophonella</i> sp. nov.....	.....	x	genre	x	x	.....
¹ <i>Uncinulus</i> (<i>U. vellicatus</i>).....	.....	.....	x	.....	.....	.....
sp. nov. (<i>U. abruptus</i>).....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
¹ <i>Rensselaeria subglobosa</i> Weller.....	.....	.....	.....	x	.....	.....
<i>Atrypa reticularis</i> (Linné).....	.....	x	x	x	x	.....
¹ <i>Spirifer</i> sp. nov. (<i>S. tribuarius</i>).....	.....	.....	.....	x	.....	.....
GASTÉROPODES						
¹ <i>Poleumita</i> (<i>Pleurotomaria</i>).....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>princessa</i> Billings.....	.....	.....	x	.....	.....	.....
¹ <i>Euomphalus disjunctus</i> Hall.....	.....	.....	x	.....	.....	.....
¹ <i>Trematonotus profundus</i> (Hall).....	.....	.....	x	.....	.....	.....
CÉPHALOPODES—						
¹ <i>Spyroceras</i> sp. nov.....	x	x	genre	?	x	x
<i>Poterioceras</i> sp. nov.....	x	x	genre	?	x	x
TRILOBITES						
¹ <i>Proetus phocion</i> Billings.....	.....	.....	x	x	.....	.....
<i>Dalmanites</i> sp.....	x	genre	.....	x	x	.....
<i>Phacops</i> sp.....	.....	x	genre	.....	x	.....
<i>Calymene</i> sp.....	x	genre	.....	x	x	.....

1. Espèces diagnostiques:

Pour *Uncinulus* et *Spirifer* la classe connue la plus rapprochée est donnée.
 Pour les trilobites et les céphalopodes la classe du genre est donnée.

La série du lac Aylmer de la feuille de Disraëli renferme une faune que l'on considère helderbergienne,¹ mais aucune tentative de corrélation avec celle de la série de Cranbourne n'est justifiée en ce moment. Le dépôt le plus rapproché de roches dévoniennes certaines est la série de Famine à son lieu d'origine, à environ 14 milles au sud-ouest. On prétend, cependant, qu'elle appartient à l'époque d'Onondaga.²

Série de Famine

Le long de la rivière Famine dans le sud-est de la région, il existe des affleurements de calcaire schisteux, de schiste et de conglomérat qui sont expérimentalement mis en corrélation avec la série de Famine. Cette série fut établie par MacKay dans la région de Beauceville pour un groupe de roches s'étendant de la rivière Chaudière vers le nord-est le long de la rivière Famine jusqu'au delà des limites de cette étendue de la carte. Le groupe comprend un conglomérat basal, un calcaire schisteux intermé-

¹ Burton (F.-R.): Voisinage du lac Aylmer; Rap. ann., Service des Mines, Québec, 1930, partie D, p. 135-136.

² MacKay (B.-R.): Région de Beauceville (Québec); Com. géol., Canada, Mém. 127, p. 84-86 (1921).

Clark (T.-H.): The Devonian Limestone at St-George, Québec, Geol. Journal, vol. XXXI, p. 217-225 (1923).

diaire et un horizon sus-jacent de schiste. On prétend que la faune de la partie supérieure de l'horizon de calcaire indique l'époque d'Onondaga. Les roches de la région du lac Etchemin se présentent en direction de la série de Famine et on a tenté de suivre les roches à la trace d'une localité à l'autre, mais l'imperfection des affleurements et le temps disponible n'ont pas permis de mener ce travail à bonne fin.

On n'a pu localiser le contact de la série avec la série adjacente de Beauceville, mais l'horizon inférieur semble être un conglomérat arkosique grossier, probablement basal. Ces affleurements furent rencontrés juste au nord du village de Morissette. On n'a rien trouvé recouvrant directement le conglomérat, mais dans la rivière Famine immédiatement en aval du village de Morissette il y a des affleurements de schiste avec de minces bandes interstratifiées de calcaire qui apparemment sont plus élevées dans la coupe. Les couches calcaires sont fossilifères, quelques-unes se composant en grande partie de coraux. Une collection fut prélevée et soumise au Dr Clark en vue de l'examen, mais les fossiles étaient si broyés qu'il n'a pu établir une identification significative.

La nature des affleurements dans la région à l'étude n'a pas permis de faire de bonnes déterminations de l'attitude des roches. Néanmoins, la série semblerait fortement plissée le long d'un axe orienté à peu près au nord-est, mais avec un plissement transversal prononcé.

Périodes de plissement

Deux périodes de plissement ont agi sur les roches de la région. Les roches de Caldwell et de Beauceville furent rigoureusement plissées et disloquées avant la mise en place de la série de Cranbourne. Ce phénomène se produisit probablement à la fin de l'époque ordovicienne. Les séries de Cranbourne et de Famine, surmontant les roches plus anciennes avec une discordance structurale marquée, furent soumises à une assez forte déformation plus récente. Cette dernière représente probablement l'orogénie acadienne de l'Ordovicien.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Les graviers renfermant de l'or alluvionnaire, les filons de quartz et les massifs de serpentine amiantifère ont le plus suscité l'intérêt dans le district.

Or alluvionnaire

De l'or d'une valeur estimée à plus de \$2,000,000 a été retiré des graviers de la rivière Chaudière et de ses tributaires, dont le centre se trouve en grande partie dans la région de Beauceville. La majeure partie de l'or se présente dans les graviers tertiaires ordinairement recouverts d'une épaisseur variable de graviers de rivière plus récents et de matière glaciaire. Généralement parlant, le mort-terrain de graviers glaciaires, et, par endroits, le niveau hydrostatique élevé ont rendu l'exploitation des placers difficile. Il ne s'est fait que peu de travaux en ces dernières années et aucun dans la région du lac Etchemin. Cette région comprend le cours supérieur de quelques-uns des cours d'eau les plus productifs, tels

que la rivière Gilbert, la rivière des Plantes et la rivière Famine, mais presque toute la production fut tirée de la partie inférieure des vallées de cours d'eau. Si les graviers pré-glaciaires se sont en tout accumulés en quantités appréciables sur le cours supérieur des cours d'eau, ils furent emportés par l'érosion glaciaire.

En 1934 on a tenté de nouveau l'emploi des méthodes d'exploitation souterraine à environ 2 milles au sud-est de la région, sur le bras nord-est de la rivière Gilbert dans le comté de Beauce près de sa limite avec le comté de Dorchester. On a pratiqué des galeries dans les graviers tertiaires en dessous d'un mort-terrain de gravier glaciaire plus récent et de gravier de cours d'eau. Le gravier était transporté en dehors et lavé dans des boîtes à sluice sur le bord du cours d'eau. Il appert que les travaux ne réussirent pas car ils ne furent pas repris l'année suivante. En 1935 des particuliers travaillèrent les graviers en fonçant des puits près du cours d'eau, de 10 à 15 pieds de profondeur jusqu'aux graviers de fond. On a dû faire une quantité considérable de pompage et des rendements appréciables ont été obtenus là seulement où ils ont rencontré des graviers qui avaient échappé aux travaux précédents.

En 1934, on a essayé également de récupérer l'or de la grande mare au pied des Grandes Chutes sur la rivière Famine, sur le lot 6, rangs III et IV, canton de Watford (immédiatement au sud de la région de la carte). On a construit un canal d'amenée pour détourner de la mare le cours de la rivière et on a tenté de l'assécher, mais sans réussir à cause des premières grandes pluies. Aucune autre tentative n'a été faite en 1935, bien qu'un gardien ait été en permanence sur la propriété. On a obtenu autrefois une faible quantité d'or des graviers dans ce voisinage.

FILONS DE QUARTZ

On suppose que des filons de quartz sont la source de l'or alluvionnaire. Il se peut, par conséquent, que quelques-uns des filons dans les bassins hydrographiques des cours d'eau alluvionnaires représentent les racines de ceux dont la désagrégation a libéré l'or alluvionnaire. Les filons de quartz sont très abondants dans toutes les séries de Beauceville et de Caldwell, particulièrement dans l'horizon de schiste de Bennett de la série de Caldwell. Leur épaisseur varie à partir de simples filonnets jusqu'à 20 pieds ou davantage et la plupart sont parallèles à la schistosité. D'ordinaire ils sont lenticulaires et à quelques exceptions près ils ne peuvent être suivis loin. Presque tous se composent de quartz laiteux absolument dépourvus de métaux. Quelques-uns seulement renferment de la pyrite disséminée ou un autre sulfure, et dans un seul a-t-on remarqué de l'or natif.

Prospect Beaudoin-Gagnon

Le prospect Beaudoin-Gagnon immédiatement à l'est du lac Etchemin, sur les lots 19 et 20, rang III, a le plus suscité l'intérêt. Les roches du voisinage consistent en un amas de gabbro d'environ $\frac{1}{4}$ de mille de large sur au moins 1 mille de long, et en sédiments de la série de Beauceville, en grande partie des ardoises ressemblant au tuf. Des filons de quartz se présentent dans les deux types de roches. Des tranchées et des puits peu pro-

fonds ont été creusés sur les filons et on y a aussi fait du sondage au diamant.

Dans l'ardoise de Beauceville, dans la partie nord centrale du lot 20, on a ouvert une zone quartzifère à des intervalles sur plus de 300 pieds au moyen d'un certain nombre de tranchées et d'un puits peu profond. La zone est parallèle à l'allure du clivage, environ nord 45° est, et les tranchées sont à angles droits. Celles-ci ont jusqu'à 55 pieds de longueur sur 6 pieds de profondeur dans la roche encaissante et le puits, 15 pieds de profondeur. Dans ce voisinage le mort-terrain meuble est mince et il se présente tout près de petits affleurements d'ardoise pratiquement sans quartz filonien. A 150 pieds au sud se trouve le contact de gabbro, lequel est masqué par le drift. Les tranchées mettent à nu de l'ardoise propre, et l'autre matière est de l'ardoise avec du quartz, mais des largeurs de 6 pieds de quartz blanc assez pur apparaissent dans quelques-unes des tranchées. Les zones de quartz sont décidément lenticulaires car, règle générale, on ne peut pas les faire accorder dans les tranchées successives. Une partie du quartz renferme de petites inclusions de matière chloriteuse. La plus grande partie est dépourvue de sulfures. On a cependant observé de faibles quantités de pyrite, pyrrhotine et arsénopyrite en disséminations. On a prélevé des échantillons en rainure des tranchées et du puits, mais les essais ne donnèrent point d'or.

Dans le gabbro, à environ 500 pieds au nord-ouest des tranchées que l'on vient de décrire, un puits a été foncé à environ 20 pieds sur un filonnet de quartz blanc de moins de 2 pouces de large. On a remarqué de l'or visible dans le filonnet, mais il semblait réparti çà et là. Un peu de carbonate se présente avec le quartz, mais on n'a aperçu aucun sulfure. Le puits se trouve près d'un cours d'eau et contient beaucoup d'eau, et on ne peut que difficilement voir le filonnet. Tout prolongement latéral possible est masqué par le mort-terrain. C'est dans ce voisinage qu'on dit avoir fait du sondage au diamant il y a un certain nombre d'années, mais les résultats du sondage ne sont pas disponibles. On rapporte avoir observé de l'or natif entre 200 et 300 pieds au sud-ouest du puits dans des cailloux anguleux de quartz. Un échantillon d'éclats provenant des cailloux de quartz donna 0.125 once d'or. Dans le gabbro, près de la limite sud-ouest du lot 19, il se présente un filon de quartz dont la largeur varie d'à peu près 8 pieds à environ 2 pieds et qui se dirige nord 45° ouest parallèlement à la zone de broyage dans le gabbro. Un puits de profondeur inconnue fut foncé sur le filon qui affleure par endroits et qui a été mis à jour par des tranchées sur une longueur de 150 pieds. Le quartz est blanc et généralement dépourvu de sulfures. Des essais d'échantillons en rainure en travers du filon à un certain nombre d'endroits ne donnèrent point d'or. D'autres gros amas de quartz stérile se présentent dans le gabbro plus au nord-est.

Autres gisements

Sur la ferme de Mangan, lot 13, rang VIII, canton de Cranbourne, une zone de quartz blanc et d'ardoise quartzifère avec du quartzite impur de la série de Beauceville fut ouverte au moyen d'un puits peu profond et de tranchées. La zone suit parallèlement le clivage et s'oriente à peu près nord 35° est. La partie renfermant beaucoup de quartz n'a pas plus de 6 pieds de large avec une faible quantité de filonnets de quartz

dans la roche d'éponte. Le quartz est blanc et renferme très peu de pyrite. La zone est indiquée par les cailloux de quartz sur une longueur de plusieurs centaines de pieds au sud-ouest, et sur les lots 12 et 11 on a rencontré le quartz sur la même direction générale. Un échantillon d'éclats prélevé du puits donna une trace d'or et les autres échantillons d'essais donnèrent des valeurs négatives.

Il se présente beaucoup de quartz dans le schiste de Bennett, d'ordinaire en étroites lentilles parallèles à la schistosité qui est à un fort degré relativement horizontale. Par suite en grande partie du pendage horizontal, plusieurs des affleurements de quartz sont assez visibles. Un filon très important, qui s'est cependant montré stérile, repose sur le lot 22, rang IV, canton de Frampton. Il a environ 6 pieds d'épaisseur, s'incline à peu près 20° parallèlement au séricitoschiste encaissant et est exposé sur une large surface.

On a aussi examiné plusieurs autres filons de quartz et zones de broyage. Dans tous les cas le quartz est blanc et dépourvu d'or là où il a été éprouvé; il est aussi exempt d'autres métaux.

On peut conclure que le présent examen n'a révélé rien d'encourageant dans les filons de quartz et les zones de broyage dans la région de la carte et nous n'avons remarqué rien de bien favorable en dehors de l'étendue. Il y a un manque général d'une minéralisation métallique quelconque. Il est vrai que l'or existe sur le prospect Beaudoin-Gagnon, mais sa présence semble se restreindre à des quantités sporadiques dans les filonnets étroits de quartz dans le gabbro.

Amiante

Les massifs de serpentine dans la région sont petits et se limitent au voisinage de la faille qui se dirige vers le centre de l'étendue et sépare les roches de Caldwell au nord des roches de Beauceville au sud. On rencontre de la fibre transversale dans un certain nombre de ces massifs.

Lots 38 et 39, rang V, canton de Cranbourne.

A cet endroit il existe un massif allongé de serpentine s'orientant au nord-est parallèlement à la direction régionale et affleurant sur une longueur d'environ 1,300 pieds de chaque côté de la rivière Etchemin. La partie à jour de la bande a moins de 150 pieds. Au nord-est de cette dernière se trouvent les quartzites et les roches volcaniques de Caldwell qui s'élèvent pour former la montagne à l'Original (Moose). Les ardoises de Beauceville s'adossent au sud-est. Toutes ces roches sont çà et là fracturées et disloquées. La localité est située à 1½ mille au sud-ouest de la grande route provinciale 53 par une route latérale.

La majeure partie de la serpentine est foncée et les silicates originaux sont rarement visibles. Les fractures abondent, dont plusieurs ont des surfaces de picrolite. On a creusé, il y a un grand nombre d'années, des tranchées et des puits dans le but d'explorer en vue de l'amiante. Les tranchées sont inaccessibles, mais on peut trouver de la fibre transversale courte sur quelques-unes des haldes. Denis¹ a décrit ce gisement.

¹ Denis (Bertrand T.): Gisements d'amiante dans le sud de Québec, Rap. ann., Service des Mines de Québec, 1930, partie D, p. 204-205 (1931).

Lot 24, rang V, canton de Cranbourne

A mi-chemin sur le lot à partir de la route entre les rangs V et VI, il y a un petit affleurement de serpentine dont les limites exactes sont difficiles à établir à cause des broussailles denses. Les affleurements environnants se composent de quartzites de Caldwell, mais les ardoises de Beauceville s'en rapprochent à moins de quelques centaines de pieds au sud-est.

Un puits, maintenant inaccessible, fut foncé dans la partie sud de l'affleurement. D'après la matière de la halde la serpentine ne semble pas être particulièrement homogène, mais elle renferme des amas de roche tenace ressemblant au gabbro et de la matière siliceuse compacte. En plaque mince le seul silicate originel remarqué est l'hypersthène. On rencontre sur la halde de la fibre transversale ayant jusqu'à $\frac{1}{2}$ pouce de longueur.

Lot 20, rang VI, canton de Cranbourne

Sur le lot 20, à environ 500 pieds au sud-est de la route entre les rangs V et VI, il y a une étendue de serpentine d'environ 600 pieds dans sa plus grande longueur. Une roche granitique altérée est à son contact au nord-est. Les affleurements voisins se composent d'ardoise de Beauceville. Le massif de serpentine, comme ceux qu'on a étudiés précédemment, repose près du contact des séries de Beauceville et de Caldwell.

L'intrusion basique originale semble avoir été assez complètement serpentinisée, avec une matière calcaire talco-siliceuse comme produit d'altération. Celle-ci se présente en étendues irrégulières dans la serpentine. On a observé sur la halde un peu d'amiante à fibre transversale de $\frac{1}{2}$ pouce de longueur. La matière granitique au contact de la serpentine est à grain fin et pauvre en minéraux foncés. Le microscope révèle une texture aplitique, avec le quartz formant à peu près 30 pour cent de la roche. Il s'y présente un peu de chlorite probablement secondaire après la biotite.

Rang de Sainte-Corinne N.-O., Seigneurie de Rigaud-Vaudreuil, comté de Beauce

Des massifs de serpentine, situés le long de la même ligne structurale que les amas déjà décrits, se présentent dans ce rang. Il existe dans le voisinage des intrusions de granite et la seule autre roche exposée est l'ardoise de Beauceville. Il se présente un prospect d'amiante à environ deux tiers de mille au nord-ouest de la route de Sainte-Corinne, à peu près $1\frac{1}{2}$ mille à l'ouest de la route qui suit la ligne cantonale Vaudreuil-Cranbourne.

Les chantiers consistent en un puits que l'on dit avoir 95 pieds de profondeur et quelques fosses d'essais tout près. La serpentine est une variété vert mat. On a observé une faible quantité de fibre transversale de $\frac{1}{2}$ pouce de longueur sur les haldes.

On n'a pu suivre le massif de serpentine à la trace sur une longueur de plus de quelques centaines de pieds, mais il y a des massifs semblables tant à l'est qu'au sud-ouest qui peuvent représenter des prolongements du même amas. Dans la région des contacts du granite, la serpentine devient talqueuse, un changement considéré comme étant dû à l'action du contact du granite.