

ES 001

LES ROCHES SILURO-DEVONIENNES DU LAC MEMPHREMAGOG ET ROCHES EQUIVALENTES DANS LES CANTONS DE L'EST

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

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 

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable Paul-E. Allard, ministre

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

ÉTUDE SPÉCIALE 1

ROCHES SILURO-DÉVONIENNES

DU LAC MEMPHRÉMAGOG

ET ROCHES ÉQUIVALENTES

DANS LES CANTONS DE L'EST

par

Arthur J. Boucot et Georges Drapeau

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

QUÉBEC
1968

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable Paul-E. Allard, ministre

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

ÉTUDE SPÉCIALE 1

ROCHES SILURO-DÉVONIENNES

DU LAC MEMPHRÉMAGOG

ET ROCHES ÉQUIVALENTES

DANS LES CANTONS DE L'EST

par

Arthur J. Boucot et Georges Drapeau

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

QUÉBEC
1968



Préface

Depuis 1937, le ministère des Richesses naturelles et ses prédécesseurs ont publié les résultats de leurs travaux géologiques dans une série appelée "rapports géologiques". Ces rapports comportaient, à quelques exceptions près, la mise en carte géologique systématique de régions de la province bien définies et limitées géographiquement. Récemment, bien que le programme de mise en carte systématique ait été poursuivi avec plus de vigueur que jamais, de plus en plus de travaux de recherche ont été dirigés vers l'étude de structures ou de problèmes géologiques particuliers sans tenir compte des limites géographiques. Il semble donc opportun de commencer maintenant la publication d'une nouvelle série intitulée "Etudes spéciales" qui comprendra les rapports de ce dernier type de travaux de recherche, et permettra ainsi de distinguer ces études des rapports géologiques décrivant des régions cartographiées bien délimitées.

La présente étude spéciale, la première de la nouvelle série, contient deux parties étroitement reliées: premièrement, une description de la stratigraphie des roches fossilifères siluro-dévonienne de la région du lac Memphrémagog, la plus grande étendue de ces roches dans les Cantons de l'Est; deuxièmement, un résumé et une interprétation de la paléontologie siluro-dévonienne de toute la région des Cantons de l'Est.

Le directeur des Services géologiques,

Paul-E. Grenier



TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
Généralités	1
Remerciements	2
Travaux antérieurs	2
STRATIGRAPHIE DU SILURIEN ET DU DÉVONIEN	3
Introduction	3
Groupe de Glenbrooke	5
Généralités	5
Conglomérat de Peasley Pond	6
Formation de Glenbrooke	7
Calcaire de Sargent Bay	8
Calcaire de Mountain House Wharf	10
TECTONIQUE	11
Synclinal de la baie de Sargent	12
Synclinal du lac Memphremagog	13
Région du quai de Mountain House	14
CORRELATION REGIONALE DES ROCHES DU SILURO-DEVONIEN DES CANTONS DE L'EST ET DES REGIONS ADJACENTES DU VERMONT, DU NEW-HAMPSHIRE ET DU MAINE	14
Séquence Shaw Mountain - Gile Mountain.....	16
Age du groupe de St. Francis	17
CORRELATION ET AGE DES FORMATIONS FOSSILIFERES DU SILURO-DEVONIEN DES CANTONS DE L'EST	20
CONCLUSIONS	23
APPENDICE A - Gîtes fossilifères de la région du lac Memphrémagog ..	26
APPENDICE B - Faunes siluriennes et dévoniennes près de la région du lac Memphrémagog	31
APPENDICE C - Emplacement de gîtes fossilifères additionnels trouvés dans la région du lac Memphrémagog	38
ADDENDUM	39
BIBLIOGRAPHIE	41
INDEX ALPHABETIQUE	45

TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1 - Séquence paléozoïque dans la région du lac Memphrémagog	4
Tableau 2 - Analyses du calcaire de Sargent Bay	9

ILLUSTRATIONS

CARTES

Carte géologique de la région du lac Memphrémagog - carte 1607 (en pochette)
Localités fossilifères du Silurien et du Dévonien près
de la région du lac Memphrémagog - carte 1607A (en pochette).

FIGURE

Figure 1 - Possibilités diverses pour la corrélation des
calcaires de Waits River (en pochette)

PLANCHES

Planche I - <u>Kirkidium</u> sp. : Coupe transversale d'une valve pédiculaire déformée.	24
Planche II- <u>Resserella</u> sp. : Conglomérat calcaire du schiste argileux du lac Aylmer.....	25

ROCHES SILURO-DEVONIENNES DU LAC MEMPHREMAGOG
ET ROCHES EQUIVALENTES DANS LES CANTONS DE L'EST

par

Arthur J. Boucot et Georges Drapeau

INTRODUCTION

Généralités

Lorsqu'il fut réalisé que les roches du Siluro-Dévonien du Québec, virtuellement dépourvues de fossiles, faisaient partie du synclinorium de Gaspé - rivière Connecticut, un intérêt nouveau s'est manifesté pour les roches fossilifères du Siluro-Dévonien de la région du lac Memphrémagog qui affleurent entre les roches de ce synclinorium et celles de l'axe de Sutton. Une nouvelle étude géologique s'imposait par suite des inconsistances rencontrées dans les listes de la faune déjà publiées. Le travail de Drapeau qui cartographia, durant l'été de 1960, les roches des environs du lac Memphrémagog, forme la base de la première partie de cet ouvrage. La seconde partie présente les arguments qui favorisent une corrélation entre les roches fossilifères et les roches presque non-fossilifères du Siluro-Dévonien. Suit un exposé de Boucot sur les âges de la faune des roches du Siluro-Dévonien. Les appendices donnent les localités et les listes des fossiles.

Les collections de fossiles disponibles démontrent que les roches du Ludlow inférieur et de la partie inférieure du Dévonien moyen affleurent au lac Memphrémagog. Malheureusement, aucune localité fossilifère n'a pu encore être trouvée là où l'on aurait pu déterminer les relations entre le Silurien et le Dévonien. Les roches de l'île Ronde qui étaient autrefois classées dans l'Ordovicien sont maintenant attribuées au Silurien. Cela implique que le synclinal du lac Memphrémagog se joint au synclinorium de Gaspé - vallée de la Connecticut près de la baie Fitch.

Remerciements

L'étude de cette région fut faite par Drapeau en 1960 sous les auspices du département de géologie du Massachusetts Institute of Technology, comme partie des travaux nécessaires à l'obtention d'une maîtrise en géologie.

Les auteurs sont très reconnaissants de l'assistance et de l'accueil fournis à Drapeau, avant et pendant ses travaux, par le personnel du ministère des Richesses naturelles du Québec. Le Dr T.H. Clark s'est occupé de l'examen des graptolites controversés de la formation de Tomifobia et les Drs H.B. Whittington et William Oliver ont identifié quelques fossiles.

Travaux antérieurs

On considère généralement Logan comme étant le premier géologue à avoir travaillé dans cette partie de la province. Dans un écrit de décembre 1842, Logan (1845, p. 19) soulève la possibilité qu'une bande de roches siluro-dévonienues s'étende de Saint-Georges de Beauce, dans la vallée de la rivière Chaudière, jusque dans les environs de Sherbrooke. Logan (1849, p. 50) délimite les roches près du lac Memphrémagog et suppose que les calcaires de cet endroit forment "deux fosses allongées distinctes et parallèles". Il spécifie même (p. 60) que les calcaires ne sont pas plus âgés que le Silurien supérieur et va même jusqu'à donner les premières descriptions de la distribution des roches du synclinorium de Gaspé - rivière Connecticut à partir de Gaspé jusqu'à la partie sud du Vermont.

Logan, dans son rapport de 1863, nous donne le sommaire des travaux antérieurs; ses conclusions furent acceptées jusqu'à ce qu'Ells commence son travail sur les Cantons de l'Est. Dans son rapport et sur ses cartes qui datent de 1887-1888, 1896 et 1900, Ells assigne la plupart des roches qui appartiennent au synclinorium de Gaspé - rivière Connecticut à l'Ordovicien et rejette les roches contenant des fossiles post-ordoviens en les considérant comme des restes pincés dans les roches plus anciennes. Toutefois, sa carte donne une distribution exacte des roches siluro-dévonienues près du lac Memphrémagog.

Au cours des saisons de 1911-1912-1913, Harvie cartographia les parties sud des Cantons de l'Est et découvrit quelques gîtes fossilifères qui sont mentionnés un peu plus loin dans ce rapport. Seulement des rapports sommaires de son travail furent publiés. En 1923, F.A. Kerr cartographia la région est du lac Memphrémagog mais il ne publia aucun rapport sur son travail.

Un court rapport relatant les travaux de T.H. Clark sur certains types de roches près du lac Memphrémagog fut publié en 1936. Dans cet ouvrage,

Clark proposa les noms du groupe de Glenbrooke de même que les noms des formations siluriennes.

Le rapport par H.C. Cooke, en 1950, sur la partie sud-ouest des Cantons de l'Est est basé sur des travaux antérieurs faits par lui-même et par d'autres géologues. Pour la région qui nous occupe particulièrement, Cooke a basé ses conclusions sur les travaux d'Ambrose (1942, 1943) et de Fortier (1945). Les conclusions de Cooke diffèrent substantiellement à certains points de vue des travaux antérieurs et plus récents.

STRATIGRAPHIE DU SILURIEN ET DU DEVONIEN

INTRODUCTION

Les strates du Silurien et du Dévonien de la région du lac Memphrémagog sont associées avec celles de l'Ordovicien moyen (formation de Magog) et peut-être aussi avec des unités plus anciennes. Aucune zone paléontologique n'a pu être établie à la suite des études antérieures sur les strates du Silurien et du Dévonien de la région. De même, ces travaux antérieurs n'ont pas aidé à relier entre eux les renseignements disponibles sur la lithologie et la paléontologie avec autant de détails qu'il aurait été utile d'avoir. La raison principale de la mise en carte de Drapeau et des études paléontologiques de Boucot, fut d'essayer d'obtenir une synthèse plus détaillée ainsi qu'une corrélation plus exacte entre des roches du Silurien et du Dévonien de la région du lac Memphrémagog avec celles de la région avoisinante.

Les roches siluriennes de la région appartiennent au groupe de Glenbrooke qui comprend les unités suivantes, en commençant par les plus âgées: conglomérat de Peasley Pond, formation de Glenbrooke (qui consiste en un membre inférieur: un schiste ardoisier, un membre volcanique et un membre supérieur: un grès) et calcaire de la baie de Sargent. Les roches dévoniennes locales appartiennent au calcaire de Mountain House Wharf.

Tableau 1

SEQUENCE PALEOZOIQUE DANS LA REGION DU LAC MEMPHREMAGOG

SILURIEN SUPERIEUR OU PLUS RECENT:

Roches intrusives dans le groupe de Glenbrooke

PARTIE INFERIEURE DU DEVONIEN MOYEN:

Calcaire de Mountain House Wharf

Calcaire foncé à grain fin

SILURIEN SUPERIEUR:

Calcaire de Sargent Bay:

Calcaire bleu grisâtre à grain fin

Groupe de Glenbrooke

Formation de Glenbrooke:

Membre de siltstone: Membre volcanique

Siltstone non calcareux ou très calcareux

Membre de schiste ardoisier:

Schiste ardoisier gris foncé non calcareux
à moyennement calcareux

Conglomérat de Peasley Pond:

Conglomérat quartzeux, un peu de grès

ORDOVICIEN MOYEN:

Formation de Magog

(Normanskill)

Schistes ardoisiers noirs avec pyrite et
carbonate

ORDOVICIEN ET CAMBRIEN (?)

Roches volcaniques basiques

Quartzite avec un peu de grauwacke

GROUPE DE GLENBROOKE

Généralités

Le nom Glenbrooke, dans le sens proposé par Clark (1936) a été retenu pour identifier ce groupe. Les noms de formations tels que conglomérat de Peasley Pond, formation de Glenbrooke et calcaire de Sargent Bay sont utilisés presque tels que définis par Clark. La brèche de George Pond a été abandonnée comme nom de formation. Le calcaire de Mountain House Wharf (un nom nouveau) n'est pas considéré comme partie intégrale du groupe de Glenbrooke.

Comme Logan l'a réalisé, le groupe de Glenbrooke forme deux synclinaux étroits et parallèles séparés par une bande de roches plus âgées. Ambrose (1942) utilise le terme synclinal de Sargent Bay pour identifier le synclinal ouest et le terme synclinal du lac Memphrémagog pour celui de l'est. Une discordance sépare le groupe de Glenbrooke qui repose sur les roches ordoviciennes.* A certains endroits, la formation sous-jacente est composée de schistes ardoisiers gris ou noirs contenant quelques lits de quartzite ainsi que du chert et du conglomérat cherteux. La localité fossilifère bien connue de l'Ordovicien moyen est située là où le ruisseau Castle coule sur des schistes ardoisiers noirs. St-Julien a trouvé d'autres fossiles du même âge au nord du ruisseau Castle (Berry, 1962) et a pu ainsi établir la séquence des lits le long du flanc nord du synclinal du lac Memphrémagog.

Près de l'étang Peasley, le groupe de Glenbrooke repose sur des roches volcaniques qui ont été assignées aux séries ignées de Bolton. On considère les laves de Bolton comme étant postérieures à l'orogénèse taconique (Clark, 1934, p. 12); Cooke et Fairbairn, 1935, p. 13 à 18; Cooke, 1950, p. 79) même si, tel que le note Ambrose (1957), les laves de Bolton sont interlitées avec des ardoises ordoviciennes.

Le groupe de Glenbrooke repose en discordance sur différents membres d'une séquence ordovicienne, mais l'importance de l'érosion qui a produit la discordance ne peut être estimée avec les renseignements actuels. Ambrose (1957, p. 169) démontre qu'une faille recoupe les laves mais ne

*

L'étude des fossiles disponibles indique que les schistes ardoisiers noirs seraient ordoviciens. Quelques roches ont été assignées au Cambrien, mais sans raison valable. Le terme "Ordovicien" est utilisé dans ce rapport pour désigner toutes les roches ordoviciennes connues de même que toutes celles qui pourraient appartenir au Cambrien.

s'étend pas jusqu'au conglomérat de Peasley Pond qui les recouvre. Il est raisonnable de croire que des plissements, du métamorphisme et de l'érosion se sont produits entre la déposition des formations de l'Ordovicien moyen et celles du Silurien supérieur. En dépit de ces faits, les quelques contacts qui peuvent être observés montrent une concordance structurale locale entre les formations ordoviciennes et siluriennes.

Conglomérat de Peasley Pond

L'étang Peasley est situé à 3 $\frac{1}{2}$ milles à l'ouest de la pointe Verte, elle-même située à 3 milles de l'extrémité nord du lac Memphrémagog. Cette localité type du conglomérat de Peasley Pond (Clark, 1936, p. 33) se trouve sur la rive nord du lac où un affleurement d'environ 190 pieds, formé de conglomérat et de grès, repose sur des roches métavolcaniques. Au sud de Knowlton Landing, on retrouve le conglomérat reposant sur des roches métavolcaniques semblables mais, ailleurs, il est plutôt associé aux schistes ardoisiers de l'Ordovicien moyen. Près de la rivière aux Cerises, le conglomérat n'a que 10 pieds d'épaisseur et affleure au contact de schistes ardoisiers de l'Ordovicien. Près de Vale Perkins, la formation atteint au delà de 200 pieds d'épaisseur.

Cette formation consiste en conglomérats à cailloux et en grès siliceux. A certains endroits, les lits de conglomérats atteignent 20 pieds d'épaisseur et, ailleurs on retrouve des cailloux épars ou lentilles de conglomérat dans une matrice gréseuse.

Les conglomérats sont polymictes et les cailloux, qui excèdent rarement un pouce de diamètre, sont composés de quartzite et de chert avec des cailloux plus petits formés de schistes ardoisiers et de matériel métavolcanique, le tout cimenté dans une matrice composée de quartz et d'un peu de feldspath, dont les particules ont la grosseur de grains de sable. La recristallisation a détruit les indices permettant de démontrer la nature du ciment original qui a pu être soit siliceux soit argileux. On a retrouvé, près de Vale Perkins, un conglomérat à petits cailloux dont le ciment est dolomitique.

Cooke (1950, page 64) rapporte que le conglomérat est "remarquable et inusité et ne peut être confondu avec aucune autre sorte de conglomérat dans le district". Si cet énoncé est accepté, les conglomérats de la formation d'East Branch Pond (St-Julien, 1963) et de la formation de Sherbrooke appartiendraient au groupe de Glenbrooke car, comme l'a démontré Lamarche (1962), le classement, la rondeur et la composition des cailloux sont en tout point semblables à ceux des formations mentionnées ci-dessus. Toutefois, les fossiles trouvés dans les formations d'East Branch Pond et de Sherbrooke indiquent que celles-ci sont d'âge ordovicien moyen.

Les grès, dont la plupart sont gris ou beige pâle, sont composés de grains de quartz sub-anguleux et sub-arrondis semblables à ceux qui forment la matrice des conglomérats. Le métamorphisme a transformé la silice en quartzite dans la plupart de ceux-ci.

On n'a pas trouvé de fossiles dans cette formation, mais on croit qu'elle n'est pas tellement plus vieille que la formation de Glenbrooke qui la recouvre. On ne retrouve pas de fragments de schistes ardoisiers ordoviciens dans le conglomérat de la rivière aux Cerises et l'on peut constater que le contact inférieur avec les schistes ardoisiers ordoviciens est net et parallèle. Au lac Peasley, le contact entre le conglomérat et les roches volcaniques foncées sous-jacentes est ondulé et parallèle au litage des strates sus-jacentes.

Formation de Glenbrooke

La coupe type de la formation de Glenbrooke s'étend sur une longueur de 800 pieds le long du petit ruisseau qui débouche sur la berge sud de la baie de Sargent. Clark (1933) a donné le nom "de schistes ardoisiers" aux roches dominantes de la formation et Cooke (1950, p. 65) les appelle "argilites". On peut utiliser les deux termes à différents endroits, mais dans le contexte de ce rapport, les mots "schiste argileux" et "siltstone" seront employés comme des parties de la formation. Ordinairement, le tiers inférieur de la formation est composé de schiste argileux avec plus ou moins de carbonates, tandis que les deux tiers supérieurs sont plus silteux et contiennent, à certains endroits, assez de carbonates pour être appelés des siltstones calcaireux. On trouve, près de Molson Landing, un membre volcanique d'une épaisseur d'environ 300 pieds. Ce membre semble s'entremêler avec les siltstones que l'on retrouve un peu en dessous du contact inférieur du calcaire de la baie de Sargent.

Dans la section de la rivière aux Cerises, les formations de Peasley Pond varient graduellement du bas vers le haut en concordance d'un conglomérat, en passant par le quartzite jusqu'à un siltstone de la formation de Glenbrooke.

Les "schistes argileux" de la partie inférieure de la formation sont gris-bleu et s'altèrent en rouille. Le long des cours d'eau, leur surface d'altération est ordinairement douce. L'altération a rendu le clivage qui, en plusieurs endroits dans les champs, est sensiblement parallèle au litage, beaucoup plus apparent que sur les affleurements des ruisseaux et des berges.

Les siltstones sont gris verdâtre et leur surface d'érosion est ponctuée de trous. Plusieurs affleurements sont massifs, mais on retrouve, à certains endroits, un clivage très visible.

Des mesures détaillées de la coupe type donnent comme puissance totale environ 800 pieds, et des projections des directions et des pendages démontrent qu'une épaisseur d'environ 1,800 pieds peut être atteinte ailleurs dans le synclinal de la baie de Sargent. En utilisant des méthodes semblables, on arrive à des épaisseurs excédant 3,000 pieds dans le synclinal du lac Memphrémagog au nord-ouest de la baie de Channel. Cette estimation de l'épaisseur peut toutefois être mise en doute.

Près du sommet de la formation de Glenbrooke, on retrouve le membre volcanique dont l'épaisseur a été estimée à 300 pieds. Les roches de ce membre volcanique sont verdâtres à la base et blanc rosé près du sommet. Elles se transforment en agglomérat un peu au-dessous du membre basal du calcaire de la baie de Sargent.

La roche est amygdaloïdale et les amygdales de calcite, d'un diamètre ordinaire de 1/8 de pouce, sont particulièrement abondantes dans la roche massive et gris verdâtre. La roche blanc rosé n'est pas seulement moins amygdaloïdale que la variété gris verdâtre, mais elle est aussi plus cisailée. Dans la baie Austin, la formation de Glenbrooke contient un lit de tuf d'une épaisseur d'environ deux pieds.

Cette formation contient des fossiles dont la plupart sont mentionnés dans l'appendice A de ce rapport. H.W. Whittington, de l'université Harvard, a fait les commentaires suivants sur des collections de fossiles:

"Les trilobites des collections de la Commission Géologique du Canada et du New York State Museum comprennent:

Dalmanites cf. lunatus Lambert, 1904

Calymene sp.

Cheirurus sp.

Ceratocephala sp.

L'espèce Dalmanites n'est pas exactement la même que D. lunatus du Fitch du New Hampshire, mais est semblable à l'espèce du Silurien (Ludlow) de Baker Pond, dans l'état du Maine. Raymond a comparé la faune de Memphrémagog à celle des dolomies du Niagara du centre du continent. La présence de Cheirurus suggère un âge silurien et non dévonien, et il semblerait que ces lits soient du Silurien moyen ou supérieur".

Calcaire de Sargent Bay

La coupe type des calcaires de Sargent Bay est située en aval de celle de la formation de Glenbrooke. Le contact entre les deux est graduel en certains endroits et abrupt ailleurs.

Le calcaire est à grain fin, possède une surface fraîche gris bleuâtre et une surface altérée gris pâle. La roche est à tel point massive que le litage est difficilement reconnaissable. Certains affleurements montrent un clivage et des diaclases remarquables. Le calcaire devient argileux, à certains endroits, et plus particulièrement, près de la base de la formation. Goudge (1935, p. 241) a publié les analyses qui paraissent dans le tableau 2.

Tableau 2

Analyses du calcaire de Sargent Bay
(tirées de Goudge, 1935, p. 241)

<u>Echantillon</u>	<u>205</u>	<u>206</u>	<u>207</u>	<u>208</u>	<u>209</u>
SiO ₂	5.10	12.00	4.72	16.76	1.72
Fe ₂ O ₃	0.29	0.44	0.88	1.82	0.62
Al ₂ O ₃	0.61	0.66	2.92	3.70	0.32
CaCO ₃	92.39	84.82	88.43	73.47	91.68
MgCO ₃	1.38	1.71	2.34	3.25	4.79

Localisation des échantillons:

205 Magog	Carrière abandonnée, lot 1, rang XVI, canton de Magog
206 Georgeville	Carrière abandonnée, lot 27, rang II, canton de Stanstead
207 Georgeville	Juste au nord du ruisseau qui se déverse dans la baie MacPherson à un mille au sud du village.
208 Georgeville	Berge de la baie MacPherson.
209 Magoon Point	Carrière abandonnée; pierre utilisée pour la préparation de la chaux.

Les analyses de cette pierre en grande partie industrielle montrent que le calcaire contient des impuretés siliceuses mais qu'elle est d'une variété à haute teneur en calcium.

On ne peut pas reconnaître le sommet de la formation dans la région. La coupe type a une épaisseur d'environ 500 pieds, mais une interprétation de la structure porte à croire à une puissance d'environ 4,000 pieds pour le calcaire du synclinal du Memphrémagog qui affleure près de la latitude de la baie de Sargent. Toutefois, une telle puissance semble excessive et résulte peut-être d'un manque d'informations concernant certaines structures, ce qui a conduit à l'exagération dans l'évaluation de l'épaisseur totale de la formation.

Les calcaires les plus purs contiennent une modeste quantité de coraux, tandis que les calcaires plus argileux contiennent, eux, des brachiopodes et des bryozoaires. On a pu recueillir plusieurs collections de fossiles en dépit du fait que la plupart d'entre eux aient été fortement déformés. L'appendice A contient une liste de la faune, accompagnée de commentaires.

Les roches contenant des Halysites seraient d'âge silurien tandis que les Kirkidium (Pl. I) ont servi à établir l'âge comme étant du Ludlow (Silurien supérieur).

Calcaire de Mountain House Wharf

Nous suggérons ici ce nom pour une formation de calcaire qui affleure au quai de Mountain House sur la rive ouest du lac Memphrémagog au pied de la montagne Owl Head. Ce calcaire ressemble à celui de Sargent Bay, mais contient une faune du Dévonien moyen plutôt que du Silurien supérieur.

La coupe type qu'on trouve sur la rive nord du lac Memphrémagog s'étend à partir de la petite baie et le long du ruisseau qui se jette au milieu de cette baie. Si cette formation n'avait été ni plissée, ni faillée, elle atteindrait une épaisseur de 700 pieds.

Les calcaires sont bordés au sud par une bande de roches volcaniques attribuées à l'Ordovicien. Sur la rive du lac, à l'extrémité septentrionale de l'affleurement, les calcaires sont à quelques pouces des schistes ardoisiers de l'Ordovicien moyen. La nature de ce contact est incertaine et pourrait être soit une faille, soit une discordance le long de laquelle un mouvement se serait produit. Toutefois, les formations semblent déversées, car on retrouve des roches dévoniennes reposant sur des roches ordoviciennes.

Le calcaire est gris bleuâtre foncé et varie de passablement pur à argileux. La coupe qu'on trouve le long du ruisseau semble être plus pure que celle qui affleure sur la rive du lac, mais cela peut résulter d'une différence dans la nature de l'altération. On a trouvé dans un lit des détritiques volcaniques.

La présence de coraux et de brachiopodes laisse supposer un âge du début du Dévonien moyen (Eifel) pour les calcaires de Mountain House Wharf. Voici ce qu'a écrit W.A. Oliver, de la Commission géologique des Etats-Unis, au sujet des échantillons recueillis par la Commission géologique du Canada et par le New York State Museum (Appendice A, article 23):

"Les collections suivantes des environs de Mountain House, lot II, rang IX, canton de Potton, province de Québec, considérées comme formant une

unité, sont probablement d'âge dévonien. Les coraux sont difficilement identifiables, car ils sont très écrasés et presque entièrement recristallisés. Les tabulés n'ont presque pas de signification pour déterminer l'âge, mais ils sont semblables dans les diverses collections.

"Siphonophrentis s'étend du Helderberg (d'âge New Scotland?) au Hamilton dans l'est du continent nord américain, mais, ailleurs, il n'appartiendrait qu'au Dévonien moyen.

"Les spécimens que nous avons pourraient être des Zaphrentis incondita Billings, des calcaires de Grande-Grève.

"Un métriophylloïde (Stereolasma? sp.) serait d'âge dévonien. Les espèces recueillies seraient des Zaphrentis cortica Billings, provenant aussi des calcaires de Grande-Grève (?).

"Heliophyllum est probablement présent dans les collections, mais il n'a pu être identifié avec certitude. Le nom générique a été utilisé sans discernement pour tout ce qui possédait une carène septale, mais je ne connais pas de localité d'Heliophyllum s.s. au-dessous de Bois Blanc (? = Schoharie).

1. Les coraux rugueux limitent la collection à un âge s'étendant entre le Helderberg et le Hamilton.
2. Il y a des liens possibles avec le Grande Grève (Oriskany).
3. Heliophyllum suggère un âge post-Oriskany.

Les liens avec les calcaires de Famine se sont révélés plus apparents que réels.

"Aucune comparaison sensée ne peut être faite avec les collections siluriennes de Memphrémagog que vous m'avez fait parvenir. Ces collections ont été examinées d'une façon préliminaire et aucune similitude ne fut notée."

Les brachiopodes de cette formation, identifiés par Boucot, sont énumérés dans l'appendice A (article 24).

TECTONIQUE

Le lac Memphrémagog repose à 681 pieds au-dessus du niveau de la mer et les affleurements des roches siluriennes et dévoniennes affleurent à moins de 300 pieds au-dessus du lac. Un épais manteau de sédiments recouvre le socle rocheux et les roches sont surtout visibles sur les berges des plus grands lacs et le long des ruisseaux. Les principes suivants servirent

à l'interprétation entre les zones d'affleurements: la séquence et l'épaisseur des formations du groupe de Glenbrooke sont persistantes; la projection des directions et des pendages à travers les régions dépourvues d'affleurement est justifiée. Ces principes ne tiendraient pas si la surface sur laquelle repose le groupe de Glenbrooke était très irrégulière. Cette possibilité de surface irrégulière ou à relief considérable ne peut être déterminée qu'en cartographiant la région qui entoure le groupe de Glenbrooke.

Au point de vue tectonique, le groupe de Glenbrooke est formé de deux synclinaux étroits et parallèles appelés par Ambrose (1942) synclinal de la baie de Sargent et synclinal du lac Memphrémagog.

Les relations structurales entre les calcaires de Mountain House Wharf et celles de l'Ordovicien et du groupe de Glenbrooke sont mal définies.

Synclinal de la baie de Sargent

Le synclinal ouest, ou de la baie de Sargent, qui est le plus petit et le plus simple des deux, contient les coupes types des formations du groupe de Glenbrooke.

Ce synclinal aurait environ 13 milles de longueur, mais ses dimensions exactes sont difficiles à déterminer car on trouve peu d'affleurements à chacune de ses extrémités nord et sud. Au sud de la baie de Sargent, le synclinal atteint $\frac{1}{2}$ mille de largeur et, à la hauteur d'East Bolton, cette largeur est de $1\frac{1}{2}$ mille. Les surfaces de clivage parallèles au plan axial font des angles de moins de 10° avec la verticale, elles sont même verticales le plus souvent et leur direction est parallèle avec l'attitude du synclinal. Le litage est tellement confus à plusieurs endroits qu'on a tendance à le considérer comme étant parallèle à la schistosité. Près de Vale Perkins, le litage de la formation de Glenbrooke a un pendage de 45° vers l'axe du synclinal. A la hauteur d'Austin, là où le synclinal atteint sa largeur maximum, les calcaires de la baie de Sargent forment trois bandes qui font croire à la présence de deux petits anticlinaux à l'intérieur du synclinal.

Deux failles importantes de direction est-ouest recoupent le synclinal. Au nord du lac Peasley, les schistes ardoisiers ordoviciens se présentent dans le prolongement de la formation de Glenbrooke, ce qui implique la présence d'une faille, tandis que les formations au sud sont déplacées d'un mille vers l'ouest par rapport à celles du nord. La deuxième faille traverse l'embouchure de la baie de Sargent et sépare une partie plus large et plus complexe du synclinal de la partie plus étroite et plus simple. Cette faille semble avoir déplacé les roches du nord à environ $1\frac{1}{2}$ mille vers l'ouest. Deux failles plus ou moins parallèles à celles déjà décrites sont indiquées sur la carte, mais leur existence est incertaine.

Synclinal du lac Memphrémagog

Le synclinal est, ou celui du lac Memphrémagog, est plus compliqué que celui de la baie de Sargent. On ne connaît pas ses dimensions avec certitude car la majeure partie est recouverte par les eaux du lac.

A partir des environs de la rivière aux Cerises, le synclinal s'étend vers le sud sur une distance d'au moins 19 milles et atteint une largeur maximum d'environ 3 milles. Le flanc est comprend une partie de l'anticlinal voisin qui est recoupé par une faille dont la direction est presque parallèle à l'attitude des axes des grands plis. Cette faille a permis aux roches de la formation de Glenbrooke, ou au calcaire de Sargent Bay, d'affleurer à côté des schistes ardoisiers ordoviciens.

Nous avons observé la présence du conglomérat de Peasley Pond, près de la rivière aux Cerises, à environ 1½ mille à l'ouest de la pointe Verte et à 1 mille à l'ouest de l'île Lord. Au sud de l'île Molson, la formation de Glenbrooke semble recouvrir directement les roches ordoviciennes. La majeure partie du synclinal du lac Memphrémagog, à cause de sa largeur supposée, est beaucoup plus ouvertement plissée que le synclinal de la baie de Sargent; toutefois, de l'autre côté du massif de roches volcaniques sous-jacentes aux roches de la montagne Owl Head, les plis sont fermés, comme si le massif eût été un contrefort sur lequel les roches siluriennes se seraient écrasées.

Cooke (1950) montre une faille qui longe le côté est du synclinal du lac Memphrémagog. Ambrose (1942) n'indique pas la présence de cette faille, mais en indique plutôt une qui pourrait bien être le prolongement sud de celle de Cooke et qui recouperait les roches ordoviciennes. Les études actuelles ont confirmé l'existence d'une faille située légèrement au sud de Magog, telle que montrée par Cooke et qui fait croire à un mouvement de descente du bloc ouest d'une valeur approximativement égale ou même légèrement supérieure à la puissance de la formation de Glenbrooke. La faille traverse le lac et recoupe les roches ordoviciennes près de l'affleurement de la formation de Mountain House Wharf.

Nous avons reconnu plusieurs failles transversales en plus de cette faille longitudinale. Une des failles transversales est située près de la rivière aux Cerises et deux autres sont à environ 4 milles au sud de Magog. Ces deux dernières failles sont séparées par environ 7,000 pieds, de telle façon que le contact de faille entre les roches de l'Ordovicien moyen et celles de la formation de Glenbrooke est déplacé d'environ ½ de mille vers l'ouest. La faille nord pourrait être la même qui a causé le déplacement des roches de Glenbrooke au nord du lac Peasley. Les failles ont probablement contribué à la distribution particulière des formations qui rappellent

la présence d'un anticlinal dans une localité sise à un mille à l'ouest de l'île Lord.

On trouve trois affleurements isolés des formations du groupe de Glenbrooke, à l'est de la faille longitudinale. L'élargissement, en 1961, de la route sise de l'autre côté du fond de la baie MacPherson a exposé des argiles noires contenant des graptolites de l'Ordovicien moyen et, le long de la même route, à environ $\frac{1}{2}$ de mille au sud de cette localité fossilifère, St-Julien a trouvé une petite parcelle de conglomérat semblable au conglomérat de Peasley Pond, le tout reposant sur des schistes ardoisiers. L'île Ronde est composée entièrement de roches de la formation de Glenbrooke dont la relation avec d'autres roches est obscure. Le calcaire de Sargent Bay affleure près du rivage entre la pointe Magoon et l'entrée de la baie Fitch. Il est possible que d'autres formations du groupe de Glenbrooke soient présentes dans le calcaire, mais nous n'avons pas relevé leur existence.

Région du quai de Mountain House

Les calcaires de Mountain House Wharf forment une unité isolée. Leur âge dévonien rend énigmatiques leurs relations structurales avec le groupe de Glenbrooke et, plus particulièrement, avec les calcaires de Sargent Bay. La zone d'affleurement triangulaire de cette formation est bordée sur deux côtés par des roches volcaniques ordoviciennes sans qu'aucun contact entre elles ne soit visible. Une partie du contact du troisième côté du triangle s'appuie sur des schistes ardoisiers ordoviciens, mais la nature de ce contact, soit une faille, soit une discordance, n'est pas bien déterminée même si un pendage de 65° nord-ouest a pu être mesuré.

Avec le peu d'indices obtenus, il est impossible de faire tout commentaire catégorique au sujet des relations structurales entre les roches de Mountain House Wharf et celles du groupe de Glenbrooke.

CORRELATION REGIONALE DES ROCHES SILURO-DEVONIENNES DES CANTONS DE L'EST ET DES PARTIES ADJACENTES DU VERMONT, DU NEW HAMPSHIRE ET DU MAINE

Une carte, en pochette, indique les localités où des collections de fossiles caractéristiques ont été faites; la liste de ces localités et de la faune est donnée dans l'Appendice A. Les fossiles fournissent une date assez précise pour les roches près du lac Memphrémagog et ils soulèvent un problème de corrélation entre ces roches et celles d'autres formations fossilifères des Cantons de l'Est. Ainsi, l'étude des fossiles de Memphrémagog s'intègre à celle des relations sur une plus grande région.

Tel que mentionné plus haut, Logan (1845, p. 55; 1849, p. 48) a reconnu l'existence de roches siluro-dévonienne dans la partie ouest de ce

qui est maintenant appelé synclinorium de Gaspé-rivière Connecticut. L'esquisse géologique du Canada (Logan et Hunt, 1855) contient une carte en couleurs de l'est du Canada et des parties des Etats-Unis, sur laquelle apparaît une étroite bande de "calcaire de Niagara" s'étendant de Gaspé jusqu'au Massachusetts. Cette bande de roches (p. 52) peut se décrire ainsi: "Les calcaires fossilifères de Gaspé peuvent être suivis vers le sud le long du lac Memphrémagog jusqu'à la frontière des Etats-Unis et, de là, ils s'étendent vers le sud dans la vallée de la Connecticut où ils sont recouverts par des grès triassiques du Massachusetts. Ces calcaires affleurent sur une distance de 250 lieues (690 milles). Les roches dévoniennes qui sont entièrement siliceuses à Gaspé contiennent, plus au sud, des lits de calcaire qui affleurent dans la même fosse que les calcaires siluriens mentionnés ci-dessus." La limite ouest des formations siluro-dévoniennes est sensiblement la même sur deux cartes postérieures (1863, 1865) que sur celle apparaissant sur la carte de 1855. Toutefois, la limite est de cette bande de roches est déplacée vers le sud, de façon à comprendre des schistes ardoisiers et des grès impurs contenant quelques grès calcareux très peu ou non fossilifères.

L'interprétation de la géologie des Cantons de l'Est par Logan fut généralement acceptée jusqu'à ce qu'Ells (1887, p. 14) décide que les parties de l'unité de Logan qui ne contenaient pas de vrais fossiles du Siluro-Dévonien étaient du "Cambro-Silurien et probablement du Trenton-Utica". La raison de ce changement est que les fossiles mal déterminés étaient semblables à quelques-uns trouvés dans des régions plus à l'ouest et dans des roches attribuées à l'Ordovicien. Quelques-uns des fossiles de l'ouest qui furent la base de ce changement ont depuis été casés comme étant non biogéniques. En 1871, Weston (1899, p. 72) a collectionné des coraux d'aspect dévonien, près d'Eaton, à 40 milles à l'est de Sherbrooke. Il est surprenant, toutefois, de ne trouver aucune autre mention de ces coraux.

Ells suppose que les roches contenant des fossiles siluro-dévoniens étaient pincées dans des roches qu'il a assignées à l'Ordovicien ou qui en étaient séparées par des failles. Ces suppositions devinrent populaires et furent utilisées subséquentement par des géologues tels que MacKay (1921, p. 34), Burton (1931) et Cooke (1950, p. 52). L'interprétation d'Ells fut généralement acceptée dans le Québec pendant environ 60 ans et les roches appartenant au synclinorium de Gaspé-rivière Connecticut furent cartographiées comme appartenant au Beauceville. On créa même de nouveaux noms en attribuant généralement les roches à l'Ordovicien. Ces nouveaux noms sont: Tomifobia, proposé par Kerr dans un rapport non publié (Clark, 1934, p. 12); groupe de St. Francis inférieur et supérieur, proposé par Cooke (1950, p. 29) pour le même type de roches; Compton et Frontenac, proposés par McGerrigle (1935, p. 78).

Cette attribution à l'Ordovicien fut en grande partie influencée par l'idée de Clark (1934, p. 12) sur l'existence de présumés graptolites de l'Ordovicien moyen dans le Tomifobia. Cette idée n'est maintenant plus acceptée

à la suite d'un contre-examen fait par Cumming et McLaren (communication personnelle, 1953), de l'identification par Ruedeman de graptolites s'étendant du Beekmantown au Trenton inférieur (maintenant considérés comme des linéations d'origine tectonique; Currier et Jahns, 1941, p. 1505) de la formation de Waits River au Vermont, et du rapport d'Okulitch (dans Cady, 1950) sur l'existence de tétracoraux ordoviciens dans la formation de Waits River. Billings (1948, p. 49) a indiqué que ces roches étaient probablement siluriennes et dévoniennes et, ces récentes années, la plupart des géologues travaillant dans la région sont venus à considérer ces roches comme étant siluro-dévoniennes. L'identification positive de brachiopodes siluro-dévonien de la formation de Shaw Mountain* au Vermont, a apporté la preuve définitive que la séquence Shaw Mountain-Gile Mountain était d'âge siluro-dévonien.

Séquence Shaw Mountain - Gile Mountain

Des études plus récentes, faites par des géologues du Canada et des Etats-Unis, ont confirmé les premières interprétations de Logan. Toutes ces roches sont maintenant considérées comme étant d'âge siluro-dévonien.

Cette bande de roches siluro-dévoniennes s'étend vers le sud à partir des Cantons de l'Est jusque dans l'est du Vermont et dans le nord-ouest du New Hampshire. En ordre ascendant, la nomenclature stratigraphique utilisée dans le sud est: formation de Shaw Mountain (semblable au point de vue lithologique au conglomérat de Peasley Pond), schistes ardoisiers de Northfield (semblables au point de vue lithologique au schiste argileux de Glenbrooke), formation de Waits River (la plus grande partie de cette unité ressemble au calcaire de Grande-Grève et de Cap Bon-Ami du Devonien inférieur

* La formation de Shaw Mountain contient des fossiles décrits par Boucot, en 1960, de la manière suivante:

Les deux brachiopodes (une valve brachiale et une valve pédiculaire) trouvés dans une localité du canton d'Hardwick, à 2 milles au sud 37° ouest du centre du village d'Albany, sur le flanc est d'une pente à 0.25 mille au nord de la branche Seaver de la rivière Black, appartiennent à une forme fortement pliée du genre Howellella. Des howellellidés de ce type furent trouvés ailleurs, dans des strates d'âges allant du Llandovérien supérieur (C₃ ou plus jeune; Williams, 1951) au Gédinnien inférieur. Dans les Appalaches, on a découvert des formes semblables s'étendant du Clinton au Coeymans. Boucot a daté, comme étant d'âge ludlovien (sic Pridoli), une espèce semblable qui existe dans la formation de Lac Aylmer, dans les Cantons de l'Est du Québec, tout comme sont présents dans la collection faite par J.W. Laverdière des spécimens d'Eccentricosta et de Protathyris trouvés près de Marbleton et qui me furent soumis par F.F. Osborne pour être datée. L'Howellella de la formation Fitch, à la ferme Fitch, est semblable à celui de la formation de Shaw Mountain, tandis que celui de la formation Clough du ruisseau Hetty possède des plis peu marqués. La forme de Fitch est d'âge ludlovien, tandis que celle de Clough est d'âge llandovérien supérieur. Toutefois, on ne doit pas pour autant prendre pour acquis que la formation de Shaw Mountain est d'âge ludlovien car, ailleurs, des espèces d'Howellella très fortement sillonnées s'étendent très au delà et en dessous du Ludlovien.

de la vallée de la Matapédia) et formation de Gile Mountain (semblable au point de vue lithologique et d'une façon continue au groupe de St. Francis supérieur). La partie de cette bande de l'est du Vermont (Doll, et al., 1961) fut récemment rattachée au Siluro-Dévonien quoique la plupart des travaux des 30 dernières années concernant ces roches les avaient assignées à l'Ordovicien.

A la suite de travaux entrepris en 1950 dans la région des Appalaches au nord des Cantons de l'Est, on s'aperçut que des roches alors considérées comme étant ordoviciennes pouvaient être subdivisées en formations ordoviciennes et en une formation plus jeune, appelée ultérieurement St-Juste (Béland, 1957, p. 28). La formation de St-Juste contient des traces de tissus qui auraient appartenu à des arbustes et elle ne peut donc pas être considérée comme ordovicienne. Cette formation n'est pas recoupée par les roches intrusives qu'on trouve ordinairement dans l'Ordovicien et sa lithologie diffère substantiellement de celle du Beauceville ordovicien. Gorman (1954, 1955) a retracé vers le sud la formation de St-Juste à travers les localités fossilifères dévoniennes de Ste-Justine, Morisset Station et St-Georges. De plus, les cartes aéromagnétiques régionales montrent une différence soutenue dans le patron général des roches assignées à l'Ordovicien et au Cambrien, comparativement à celles attribuées à la formation de St-Juste.

En travaillant sur les roches fossilifères du Siluro-Dévonien du Maine, entre 1948 et 1954, Boucot a noté que l'extension probable de ces roches dans le Québec devrait être rattachée à l'Ordovicien. Cela lui a fait croire que la grande bande de roches siluro-dévoniennes, semblable au point de vue lithologique à celle qu'il avait étudiée, s'étendait à travers les Cantons de l'Est, et il a conclu, en accord avec d'autres chercheurs dans le Québec, que le groupe de St. Francis devait être du Siluro-Dévonien plutôt que de l'Ordovicien.

Age du groupe de St. Francis

Le groupe de St. Francis supérieur et inférieur comprend la formation de Tomifobia qui fut ainsi nommée par Kerr dans un rapport non publié. Clark (1934), qui fut le premier géologue à utiliser ce nom dans une publication, a conclu que la formation était ordovicienne parce qu'il y avait trouvé des graptolites dans un endroit près de Tomifobia Station. Avec l'assentiment de Clark, les fossiles furent plus tard soumis à L.M. Cumming et D.J. McLaren de la Commission géologique du Canada. Cumming rapporte (communication écrite, 20 novembre 1953) que "les spécimens de la formation de Tomifobia des localités 9D1, 10E1, 12F1 montrent sur leurs surfaces de litage des bandes anastomosées de matériel de surface de couleur plus pâle. L'existence de structures graptolitiques n'est pas évidente, mais les empreintes peuvent être interprétées comme étant des portions distales

cisaillées de colonies très allongées de graptolites. On ne peut pas déterminer d'âge à partir de ce matériel". McLaren déclare (communication écrite, 19 novembre 1953): "Un contre-examen du matériel qui devrait, selon Clark, contenir des graptolites d'âge Trenton, ne permet pas de conclure affirmativement. On rencontre des empreintes qui font penser à des graptolites fortement cisaillés, dans des échantillons de roches de toutes les localités, mais il est impossible de s'assurer que ce sont en réalité des graptolites. Un spécimen de la localité 12F1 contient une empreinte dendroïde qui ressemble à Dictyonema sp. A mon humble avis, les indices manquent qui permettraient de donner un âge à ces spécimens.

Si ces empreintes ne sont pas biogéniques, elles sont inutiles pour dater le groupe de St. Francis (elles affleurent dans la portion calcaire inférieure du St. Francis qui est l'équivalent stratigraphique de la formation de Waits River). Si ces mêmes empreintes sont les restes de graptolites graptoloïdes, les roches sont au moins aussi vieilles que le New Scotland (tiers inférieur du Dévonien inférieur) car de tels graptolites n'ont pas encore été trouvés dans le Dévonien inférieur post-New Scotland de la région des Appalaches.

Le fait de ne pas pouvoir placer le groupe de St. Francis dans l'Ordovicien fut un stimulant pour cartographier des roches qui devaient être plus tard considérées comme appartenant au synclinorium de Gaspé - rivière Connecticut. Albee (1961, p. 51-54) a démontré que dans le Maine, la formation de Seboomook du Dévonien inférieur passait en-deçà du synclinal asymétrique de Frontenac du Québec. Marleau (1958, 1959) rapporte que les schistes ardoisiers de Seboomook affleurent sur le flanc nord-ouest du synclinal et qu'elles occupent une bonne superficie dans le Québec. Duquette (1959, 1961) a découvert que le conglomérat basal du groupe de Lac Aylmer du Silurien supérieur recouvre les schistes de Weedon, près de Weedon, et qu'un conglomérat semblable existe à la base du groupe de St. Francis. Ce conglomérat peut être suivi autour de l'affleurement des schistes de Weedon, ce qui semble révéler que les formations calcaires et argileuses d'âges silurien et dévonien sont des faciès à peu près équivalents.

On connaît plusieurs façons de faire la corrélation des calcaires de Waits River qui sont essentiellement non fossilifères (Fig. 1). Doll et autres (1961) ont attribué tous les calcaires de Waits River au Dévonien inférieur. D'après la lithologie, il y a une grande possibilité que la majeure partie du Waits River (la partie rongée par l'érosion) soit du Dévonien inférieur si l'on considère l'analogie avec les formations de Cap Bon-Ami et de Grande-Grève du Dévonien inférieur. Toutefois, il semble aussi possible qu'en dessous des calcaires dévoniens, la base de Waits River puisse inclure des masses lenticulaires et discordantes d'âge Ludlow. Il semble improbable qu'à cause de cette grande épaisseur, les calcaires de Sargent Bay, d'âge Ludlow, de la région du lac Memphrémagog, soient absents

à seulement quelques milles vers le sud-est, et que des portions de la base de la formation de Waits River, tel que le membre d'Ayers Cliff, puissent être du même niveau stratigraphique que le calcaire de Sargent Bay (Fig. 1), interprétation B).

Doll (1951) a décrit à nouveau le conglomérat d'Irasburg. Ce conglomérat affleure entre les membres d'Ayers Cliff et de Barton River de la formation de Waits River, de sorte qu'il peut être interprété comme étant le conglomérat de base de Barton River reposant en discordance sur l'Ayers Cliff. Cette interprétation peut facilement expliquer l'amincissement et la disparition éventuelle de l'Ayers Cliff en dessous du Barton River dans le sud du Vermont (Doll et autres, 1961). La disparition vers le nord-est de la formation de Waits River (le Siluro-Dévonien à prédominance calcaireuse de la carte 1607A) à la latitude de Dudswell, peut être aisément expliquée comme étant le résultat d'un changement de faciès latéral de la partie dévonienne inférieure du Waits River au Gile Mountain (groupe de St. Francis supérieur) de la même manière que les calcaires de Grande-Grève et de Cap Bon-Ami disparaissent au sud-ouest de la vallée de la Matapédia pour donner place aux schistes ardoisiers de Fortin-Témiscouata. Au sud-ouest de la vallée de la Matapédia, il existe un contrôle paléontologique assez adéquat pour affirmer que seulement les lits d'âge dévonien inférieur sont concernés dans ce changement. Les roches pourries de Waits River manquent au nord-est de Dudswell et réapparaissent dans la région située entre le lac Témiscouata et la rivière Matapédia.

AGE ET CORRELATION DES FORMATIONS FOSSILIFERES
SILURO-DEVONIENNES DES CANTONS DE L'EST

Depuis l'époque de Logan, des informations considérables ont été accumulées sur la paléontologie et la zonation détaillées des fossiles du Silurien et du Dévonien inférieur. Il est devenu maintenant possible de zoner d'une façon relativement précise la plupart des roches fossilifères siluriennes et dévoniennes des Cantons de l'Est. On peut classer les roches zonables dans l'une ou l'autre des deux unités suivantes:

Une unité de la partie inférieure du Dévonien moyen, d'âge Onondaya (Eifel), qui comprend les roches fossilifères calcareuses de St-Georges, de Morisset et du quai de Mountain House, et une unité du Silurien supérieur, d'âge Ludlow et Pridoli* qui comprend les roches fossilifères de Marbleton, de Dudswell, de Petit-Lac (lac Lambton), de Cranbourne et du lac Memphrémagog. Les roches d'âge Ludlow et Pridoli sont équivalentes à la formation d'Hardwood Mountain (Boucot, 1961, p. 181) de la partie septentrionale du Maine. Au petit étang Big Wood, la

* Le Ludlow-Pridoli est probablement l'équivalent du groupe de Salina de New York. L'usage de la terminologie de New York pour caractériser des roches siluriennes des Appalaches septentrionales est moins satisfaisant que celui des standards internationaux.

formation d'Hardwood Mountain contient une faune d'âge Pridoli presque identique à celle qu'on trouve près de Marbleton, de Dudswell, de Cranbourne et du Petit-Lac. La formation de Fitch (Billings et Cleaves, 1934, p. 415) du New Hampshire Nord, est aussi d'âge Ludlow et contient une faune invertébrée (qui comprend le brachiopode caractéristique Kirkidium) semblable à celle qu'on trouve près du lac Memphrémagog. Près d'Albany, au Vermont, la formation de Shaw Mountain renferme des fossiles qui peuvent être d'âge Ludlow et Pridoli, quoique ces fossiles peuvent être aussi âgés que le Llandovery supérieur (C_3 ou plus jeunes) ou aussi jeunes que le Gédinnien inférieur. On n'a pas encore établi la position exacte du St. Francis inférieur (l'équivalent du sud du Québec des formations de Waits River, de North Field et de Shaw Mountain) le long de la frontière internationale. Si le matériel originellement assigné par Clark (1934, p. 12) à l'Ordovicien est en fait graptolitique, il est probable que les strates fossilifères ne sont pas plus jeunes que le New Scotland car, dans les Appalaches, on n'a pas encore trouvé de graptolites graptoloïdes dans des lits d'âge post-New Scotland. Les équivalents du Ludlow-Pridoli, près de Memphrémagog dans les régions de Marbleton-Dudswell, de Cranbourne et du Petit-Lac, ont été récemment attribués, en grande partie, au Dévonien moyen. On attribue surtout à Ells (1896, p. 8J) l'assignation des strates situées près du lac Memphrémagog au Dévonien inférieur; il nota la présence de Taonurus dans des schistes ardoisiers et dans des schistes argileux. En 1896, on croyait que Taonurus pouvait indiquer un âge dévonien inférieur surtout à cause de sa grande abondance dans les grits d'Esopus du Dévonien inférieur de l'est de New York. Mais on sait aujourd'hui que Taonurus a une très grande étendue stratigraphique qui comprend presque tout le Paléozoïque et qu'il est donc d'une très faible valeur pour établir des corrélations interrégionales. La présence d'une faune invertébrée de type dévonien dans le bloc faillé au quai de Mountain House influence Ells (1896, p. 9J) qui attribua un âge dévonien inférieur à ces roches de Memphrémagog. Le travail actuel de mise en carte des roches du synclinal du lac Memphrémagog démontre avec certitude que les fossiles d'âge Ludlow inférieur (Kirkidium) existent dans les strates les plus jeunes du synclinal, éliminant par le fait leur appartenance au Dévonien, même si les roches du bloc faillé du quai de Mountain House sont d'âge dévonien. Clark (1942, p. 15) a conclu, en se basant principalement sur un nombre de brachiopodes génériquement mal identifiés, que les roches siluriennes des régions de Dudswell, Marbleton, Petit-Lac et Cranbourne étaient d'âge Helderberg (Dévonien inférieur). Les brachiopodes les plus caractéristiques, servant à la corrélation des affleurements de Marbleton, de Dudswell et du Petit-Lac, sont Eccentricosta et Protathyris (voir l'appendice B de ce texte pour le reclassement des brachiopodes de Clark).

Jusqu'à tout récemment, la position à l'intérieur du Dévonien des roches calcaires à St-Georges et à Morisset, constitua un problème embarrassant. Clark (1923, p. 221) en a fait la corrélation avec le Dévonien moyen de l'intérieur de l'Amérique du Nord (calcaire de Dundee, calcaire de Columbus, etc.) parce qu'à Morisset ces roches contiennent le fossile

caractéristique Brevispirifer lucasensis. La détermination de Brevispirifer par Clark dans la faune de St-Georges ne rencontre pas de contradiction; les roches calcareuses d'âge dévonien moyen de la région de Témiscouata-Touladi situées à la base de schistes ardoisiers similaires à ceux de St-Georges, contiennent des spirifères semblables aux fossiles assignés par Clark au genre Brevispirifer lucasensis (Boucot et Johnson, 1967) même s'ils ne sont pas semblables. Oliver* a conclu que les coraux de Famine sont probablement d'âge Schoharie, mais que leur coexistence avec une faune de brachiopodes et conodontes qu'on a reconnue comme étant d'âge Eifel, porte à croire à un âge dévonien moyen (Onondaga).

Les coraux d'âge Becraft-Oriskany sont peu décrits et peu connus en Amérique du Nord. Ainsi, on peut conclure, en se basant sur les faunes et les positions stratigraphiques semblables, que les lits à St-Georges et à Morisset sont aussi d'âge dévonien moyen. La nouvelle attribution des strates de St-Georges et de Morisset au Dévonien moyen s'accorde avec des indices notés en d'autres endroits des Appalaches du Nord, ce qui fait croire qu'à travers la région, la sédimentation marine s'est terminée avant la fin du Dévonien moyen.

Les lits d'âge Schoharie (=Zone B), Esopus, Becraft-Oriskany, New Scotland, Manlius-Coeymans, Llandoverly et Wenlock n'ont pas encore été

* USGS 5828-SD; calcaire de Famine, St-Georges, Québec, sur la rivière Chaudière. Coll. A.J. Boucot. Les coraux suivants ont été identifiés:

<u>Favosites</u> sp.	# <u>Heliophyllum</u> sp. cf. <u>H. halli</u>
# <u>Syringopora</u> sp.	# <u>H. sp. cf. H. halli proliferum</u>
<u>Thamnopora</u> sp.	<u>Heterophrentis?</u> sp.
<u>Acanthophyllum</u> sp.	corail phaulactofide
" <u>Cystiphyllum</u> " sp. cf. <u>C. conifollis</u>	<u>Siphonophrentis?</u> sp.
# <u>Disphyllum</u> (<u>Cylindrophyllum?</u>) sp.	(#commun dans la collection)

Les genres énumérés ici indiquent un âge dévonien inférieur ou moyen. La plupart d'entre eux descendent jusqu'au stade d'Helderberg, mais je ne connais pas d'Heliophyllum pré-Bois Blanc (=Schoharie) et, en me basant sur ces faits, j'insiste fortement pour leur donner un âge post-Oriskany.

Les coraux de Famine diffèrent des coraux d'Hamilton et d'Onondaga de New York sous plusieurs aspects importants. Disphyllum est très différent même si les disphyllidés sont communs dans New York. Ces différences peuvent être causées par des faciès ou encore peuvent laisser supposer que le Famine est d'âge pré-Edgecliff (Onondaga).

Ma liste est assez compatible avec des listes de Famine plus anciennes, ce qui peut vouloir dire que cette collection, ainsi que d'autres plus anciennes, sont représentatives, même si elles sont courtes. Les descriptions de Clark correspondent à 100 p. 100 avec les miennes même s'il utilise des noms différents. Il est surprenant qu'on ne trouve pas mention de l'excellent fossile Heliophyllum dans les collections antérieures. H. oneidaense, Billings, peut être Acrophyllum oneidaense qui n'est pas identifié dans cette collection. A. oneidaense est facilement reconnaissable comme espèce caractéristique Schoharie (Bois Blanc, Zone B).

On peut conclure que les coraux indiquent un intervalle allant du Schoharie à l'Hamilton, avec Schoharie comme étant plus probable.

reconnus dans le sud-ouest de la région comprise entre Saint-Georges et la frontière internationale. Jusqu'à ce que des collections de fossiles beaucoup plus importantes soient recueillies et étudiées, il est prématuré de penser que peut-être ces derniers lits n'ont pas été déposés dans les Cantons de l'Est. Toutefois, les très vastes affleurements de strates d'âge Ludlow et Pridoli qu'on trouve dans les Appalaches septentrionales, entre le lac Memphrémagog et le nord du New Hampshire, dans la partie sud-ouest, et entre Terre-Neuve et Gaspé, dans la partie nord-est, font croire que le Ludlow et Pridoli fut peut-être la période de la plus importante sédimentation marine du Silurien.

CONCLUSIONS

Les faunes siluro-dévonienne des localités situées à l'est et au sud-est de l'axe Sutton et au sud de Morisset-Station dans le Québec, lorsqu'elles sont soumises à un examen critique, nous montrent que les fossiles bien identifiés et datés sont d'âge Ludlow et Pridoli ou de la partie inférieure du Dévonien moyen. On n'a pas encore trouvé de localité où l'on puisse établir des relations stratigraphiques entre ces deux groupes de roches. Cela implique qu'il est encore impossible de déterminer si oui ou non les roches siluriennes et dévoniennes sont séparées par une discordance majeure ou appartiennent à une séquence graduelle. Près du lac Memphrémagog, la cartographie géologique démontre que le groupe de Glenbrooke fut déposé dans un bassin peu profond à surface irrégulière. On reconnaît la même relation structurale chez d'autres groupes dans le nord de la région. Les fossiles contenus dans les calcaires du groupe du lac Aylmer à Marbleton, Dudswell et Petit-Lac et dans les calcaires à Cranbourne indiquent qu'ils sont d'âge Pridoli et les calcaires de Sargent Bay d'âge Ludlow.

Nous croyons que les carbonates fossilifères siluro-dévonien servent à dater l'intense sédimentation qui s'est produite dans une zone située à l'est ou au sud-est de ceux-ci. Le groupe de formations, qui comprend le St. Francis supérieur, le St-Juste, le Seboomook, le Compton, le Témiscouata, le Gile Mountain et le Fortin, appartient en majeure partie ou en totalité au Dévonien. La partie supérieure de la formation de Waits River est probablement dévonienne, mais une partie inférieure pourrait être d'âge silurien.

Toutefois, jusqu'à ce que l'on ait découvert de plus nombreux fossiles, il faut mettre encore en doute toute corrélation précise entre les strates de ce synclinorium.

PLANCHE I



A



B

KIRKIDIUM sp.

Coupes transversales d'une valve pédiculaire déformée (x1) montrant un spondylium. Ce spécimen possède des crêtes rugueuses. Les caractères de la valve brachiale d'autres spécimens montrent qu'ils sont des Kirkidium.

Calcaire de la baie de Sargent.

Commission géologique du Canada, localité No 11285.
Collectionné par J.W. Ambrose. (Cooke; appendice A, réf. 14).

PLANCHE II



A



B

RESSERELLA sp.

Conglomérat calcaire du schiste argileux de Lac Aylmer (Localité U.S.G.S. 5D-3616).

2a (x2) Impression de l'extérieur de la valve brachiale (U.S.N.M. No 126112B).

2b (x2) Impression de l'extérieur de la valve pédiculaire (U.S.N.M. No 126112A).

APPENDICE A

GITES FOSSILIFÈRES DE LA REGION DU LAC MEMPHREMAGOG

Formation de Glenbrooke

1 - Ruisseau de Glenbrooke

Ells, 1896, p. 9J

Spirophyton (Taonurus) cauda-galli, Van.

Psilophyton sp.

Bythotrephis sp.

2 - Ruisseau de Glenbrooke

Ells, 1896, p. 169J

Spirophyton cauda-galli Vanuxem

3 - Ruisseau de Glenbrooke

Cooke, 1950, p. 67-68

Dalmanites lunatus Lambert

Dalmanites sp. ind.

Calymene sp. ind.

Bronteus pompilius Billings

Ceratocephala cf. C. geniata Warder

Chonetes sp. ind.

Coelidium sp. ind.

Opercule de gastropode, comme Oriostoma,
proposé par Kindle

Orthoceratites indéterminable

("Un peu plus haut dans la section")

Encrinurus

Orthoceratites

("Sur l'autre flanc du synclinal")

Rhynchonelloid, probablement un Wilsonia

Atrypa nodostriata Hall

comme Leptaena rhomboidalis

Favosites gothlandicus Lamarck

4 - Ruisseau de Glenbrooke

Whittington, 1961 (dans ce rapport, p. 8)

Dalmanites cf. lunatus Lambert, 1904

Calymene sp.

Cheirurus sp.

Ceratocephala sp.

5 - Ile Ronde

Ells, 1896, p. 167J

Stromatopora sp.

Heliolites sp. se montre très imparfaitement

Favosites, sp. ind.

Probablement un calcaire de la baie Sargent (probablement de la formation de Glenbrooke)

6 - Pointe du Capt. Gully, canton de Stanstead, R. I, lot 15

Ells, 1896, p. 167J

Stromatoporoïde (indéterminé)

Favosites gothlandicus Lamarck

Favosites ressemble à F. helderbergiae Hall

7 - Canton de Magog R. XVI, lot 1

Cooke, 1950, p. 70

cf. Heliophyllum sp.

Favosites cf. limitaris Rominger

Favosites sp. très fin

Calcaire de Sargent Bay

8 - Pointe Belmere

Boucot, 1961, (dans ce rapport)

Delthyris? sp.

9 - Georgeville. Canton de Stanstead Rs I & II, lots 25 et 26

Ells, 1896, p. 167J

Halysites catenularia Linn.

Favosites gothlandicus Lamarck

Favosites, sp., cf. F. favosus Goldfuss

Zaphrentis sp.

Fragments de colonnes de crinoïdes

10 - Knowlton Landing. Canton de Potton, R. X, lots 27 et 28

Ells, 1896, p. 167J

Psilophyton sp.

Favosites gothlandicus Lamarck

Polypora ou monticuloporoïde

Rhynchonella sp. type R. wilsoni Sowerby

11 - Knowlton Landing

Boucot, 1961 (dans ce rapport)

GSC 43779:

Rhynchospira?

12 - Ruisseau MacPherson

Boucot, 1961 (dans ce rapport)

Gypidula? sp. Atrypa "reticularis"

13 - Baie de Sargent. Rive est, à environ 10 pieds à l'est du bout de la pointe montrée sur la carte.

Boucot, 1961 (dans ce rapport)

Coelospira? sp.

14 - Ferme Belmere. Canton de Stanstead, R. I, lot 18

Cooke, 1950, p. 69

Stromatopora sp.

Conchidium sp. (= Kirkidium

Pélécypode

15 - Canton de Stanstead, R.I, lot 23

Cooke, 1950, p. 70

Favosites cf. F. basalticus Goldfuss

Calcaire de Mountain House Wharf

16 - Mountain House

Logan, 1863, p. 460

Zaphrentis

17 - Mountain House

Ells, 1896, p. 9J

Syringopora hisingeri Billings

Favosites basaltica Goldfuss

Diphyphyllum stramineum Billings

Zaphrentis gigantea Le Sueur

(Atrypa reticularis)

18 - Mountain House

Ells, 1896, p. 170J

Stromatopora concentrica Goldfuss

Favosites gothlandicus Lamarck

Favosites basalticus Goldfuss

Favosites polymorpha Goldfuss

Zaphrentis sp. ind.

Heliophyllum sp. ind.

Diphyphyllum arundinaceum Billings

Syringopora hisingeri Billings

Fragments de crinoïdes

19 - Mountain House

Harvie, 1914, p. 206

Tiges de crinoïdes	<u>Spirifer</u> cf. <u>arrectus</u>
<u>Favosites</u> cf. <u>basaltica</u>	<u>Actinopteria</u> ?
<u>Favosites</u> sp.	<u>Panenka</u> ?
<u>Zaphrentis</u> sp.	<u>Proetus</u> ?

20 - Mountain House. Canton de Potton, R. IX (sic:
devrait probablement être R. X), lot 11

Cooke, 1950, p. 68

Zaphrentis sp. A
Z. sp. B
Cyathophyllum sp.
Favosites cf. helderbergiae Hall
F. cf. basalticus Goldfuss
F. sp.
Cladopora sp.
Diphyphyllum sp.
Stropheodonta sp.
Atrypa spinosa Hall
Spirifer cf. arenosus Conrad
S. sp. déformé; cf. S. montrealensis Williams
cf. Panenka sp.
Conocardium cuneus (Conrad)
Plusieurs pélécy-podes non identifiables
Holopea sp.
Dalmanites sp.
Homalonotus sp.

21 - Mountain House

Cooke, 1950, p. 69

Streptelasma sp.
Zaphrentis sp. A
Heliophyllum sp.
Favosites cf. basalticus Goldfuss
F. sp. A
Atrypa spinosa Hall
cf. Panenka
Conocardium cuneus (Conrad)

22 - Mountain House

Cooke, 1950, p. 70

Favosites favosus

23 - Mountain House

Oliver, 1961 (dans ce rapport, p. 10-11)

NYSM 3554:

Thamnopora sp. (ou ramose Favosites?)

Favosites sp.

Heliophyllum? sp.

GSC 38148:

Thamnopora sp.

Favosites sp.

Heliophyllum? sp.

Siphonophrentis sp. (probablement Zaphrentis
incondita Billings, 1874)

GSC 38149:

Thamnopora? sp.

Favosites sp.

Heliophyllum ? sp.

GSC 38165:

Favosites sp.

Stereolasma? sp. (possiblement Zaphrentis cortica Billings, 1874)

GSC 1650

Favosites? sp.

Siphonophrentis? sp.

24 - Quai de Mountain House

Boucot, 1961 (dans ce rapport, p. 11)

GSC 1651:

Spirifer arrectiforme; pourrait être "S" duodenarius

GSC 38148:

Forme de grande dimension avec côtes dans le sulcus;
pourrait être Fimbrispirifer ou Costispirifer

Rhynchonellide, camarotoechiforme

Atrypa "reticularis"

Grand rhynchonellide

GSC 38165:

Atrypa "reticularis"

NY Museum 3554:

Atrypa "reticularis"

Spiriferolde arrectiforme

Collection du 5 juin 1961 (conservée par Boucot).
Canton de Potton, rang X, lot 11. Sur le petit ruisseau, à
environ 100 pieds de chaque côté du vieux barrage et à 150
verges de la berge du lac:

Rhipidomellide

Stropheodontide

Orthotetacide

APPENDICE B

FAUNES SILURIENNES ET DEVONIENNES ADJACENTES A LA REGION
DU LAC MEMPHREMAGOG

Ces faunes ont été ré-examinées par Boucot. Ses commentaires, identifiables par les initiales AJB, sont donnés entre parenthèses.

Cranbourne

Tolman, 1936, p. 17

Leptaena rhomboidalis Wilckens
Strophonella sp. nov. (=Amphistrophia cf. funiculata - AJB)
Uncinulus (U. vellicatus) sp. nov. (U. abruptus)
Rensselaeria subglobosa Weller (=Atrypa reticularis déformé - AJB)
Atrypa reticularis Linné
Spirifer sp. nov. (S. tribuarius) (=Howellella sp. - AJB)
Poleumita (Pleurotomaria) princessa Billings
Euomphalus disjunctus Hall
Trematonotus profundis Hall
Spyroceras sp. nov.
Poterioceras sp. nov.
Proetus phocion Billings
Dalmanites sp.
Phacops sp.
Calymene sp.

Cranbourne

Clark, 1942, p. 22

Halysites catenularia Linné
Leptaena rhomboidalis Wilckens
Strophonella parva sp. nov. (=Amphistrophia cf. funiculata - AJB)
Uncinulus tolmani sp. nov.
Rensselaeria cf. subglobosa Weller (=Atrypa reticularis déformé - AJB)
R. delicatula sp. nov. (=Atrypa reticularis déformé - AJB)
Atrypa reticularis Linné
Spirifer orientalis sp. nov. (=Howellella sp. - AJB)
Poleumita (Pleurotomaria) princessa Billings
Euomphalus disjunctus Hall
Trematonotus profundus Hall
Spyroceras sp.
Poterioceras cranbournensis sp. nov.
Proetus phocion Billings
Dalmanites sp.
Phacops sp.
Calymene browni sp. nov.
Calymene sp.
Kloedenia sp.
Kloedenella sp.
Aparchites sp.

Dudswell

Logan, 1849, p. 57

Cyathophyllum

Porites

Favosites

F. gothlandica

Dudswell

Logan, 1863, p. 457

Favosites gothlandica

F. cervicornis

F. polymorpha

Halysites catenularia

Heliolites murchisonia

Syringopora compacta

Diphyphyllum comme D. arundinaceum

Zaphrentis

Heliophyllum

Stromatopora concentrica

Platyostoma

Sulcatina sp. (AJB)

Dudswell

Laverdière, 1936, p. 42

Stromatopora

Favosites

Heliolites

Diphyphyllum

Halysites catenularia

Camarotoechia litchfieldensis Schuchert (= Rhynchospira sp. - AJB)

Meristella belloides Clark (ms) (= Protathyris sp. - AJB)

Eccentricosta jerseyensis (AJB)

Petit-Lac. Canton de Lambton, rangs V et VI, lots 17-18

Clark, 1937 (Cooke, Mémoire 211, p. 56)

Zaphrentis sp.

Amplexus sp.

Favosites sp. 2 ou 3 espèces

Heliolites sp.

Crinoïdes

Strophonella geniculata Hall

S. punctulifera Conrad (= stropheodontide non identifié - AJB)

Gypidula galeata Hall

Camarotoechia litchfieldensis Schuchert

Atrypa reticularis Linné

Atrypina imbricata Hall (= Coelospira cf. saffordi - AJB)

Petit-Lac

Clark, 1942, p. 20

Zaphrentis sp.

Amplexus sp.

Favosites sp.

Heliolites sp.
Crinoïdes
Resserella cf. elegantula (AJB)
Schizophoria multistriata Hall (= Dalejina sp. - AJB)
Leptaena rhomboidalis Wilckens
Stropheodonta varistriata Hall
S. (Leptostrophia) tardifi var. lambtonensis nov.
(= Eccentricosta jerseyensis - AJB)
Strophonella geniculata Hall
S. punctulifera Conrad (= stropheodontide non identifié - AJB)
Anoplia sp. (fragment non identifiable - AJB)
Gypidula galeata Hall
Uncinulus cf. nucleolata Hall
Camarotoechia litchfieldensis Schuchert
Atrypina imbricata Hall (= Coelospira cf. saffordi - AJB)
Atrypa reticularis Linné
Calymene sp.
Calymene browni sp. nov.

Morisset. Canton de Watford

Boucot, 1961

Cyrtina sp.
Brevispirifer sp.
Atrypa "reticularis"

North Stoke

Ells, 1896, p. 166J

Favosites gothlandicus Lamarck
F. cf. F. helderbergiae Hall
Syringopora sp. ind.
Zaphrentis sp.
Fragments de crinoïdes
..... comme Atrypa reticularis
Moule obscur de Spirifera cf. S. niagarensis
Straparollus sp.

Rivière Famine

Logan, 1849, p. 57

Favosites gothlandica
Cyathophyllum cespitosum
Atrypa affinis

Rivière Famine

Logan, 1863, p. 452

Favosites gothlandica
F. basaltica
Syringopora hisingeri
Diphyphyllum arundinaceum
Zaphrentis
Heliophyllum oneidaense
Orthis striatula
Strophomena rhomboidalis
Chonetes
Productus
Spirifera duodenaria
S. gregaria
S. acuminata
Atrypa reticularis
Cyrtia comme C. rostrata (=Cyrtina cf. C. rostrata - AJB)

Rivière Famine

Ells, 1888, p. 11-12

Favosites gothlandicus Lamarck
F. sp. ind.
Syringopora hisingeri Billings
Diphyphyllum
Cyathophyllum (?) sp.
Heliophyllum sp. indt.
Fragments de crinoïdes
Orthis sp. indéterminé
Strophomena rhomboidalis Wilckens
Strophodonta 2 sp.
Productus (?)
Spirifera duodenaria Hall var. d'une nouv. esp.
Spirifera gregari Hall
Spirifera esp. indéterminée
Atrypa reticularis Linné
Leptocoelia flabellites Conrad
Paracyclas sp.
Pterinea textilis Hall var.
Proetus crassimarginatus ? Hall
Phacops sp. indéterminé
Favosites basaltica Goldfuss
Diphyphyllum arundicaceum Billings
Zaphrentis esp. indéterminée
Heliophyllum oneidaense Billings
Orthis seriatula Hall

Productus petite forme
Spirifera acuminata Hall
Cyrtia comme C. rostrata

Rivière Famine

MacKay, 1921, p. 35

Favosites basaltica
F. cf. limitaris
Alveolites sp.
Diphyphyllum arundinaceum
Syringopora hisingeri
Cyathophyllum ?
Fenestella esp. indéterminée
Stropheodonta
Productella
Athyris spiriferoides
Chonetes cf. arcuata
Atrypa reticularis
Atrypa spinosa
Spirifera gregaria
Spirifera duodenaria
Camarotoechia
Orthotheses pandora
Meristalla cf. nasuta
Actinopteria cf. boydii
Paracyclas cf. lirata
Macrocheilus cf. macrostomus
Orthoceras

Rivière Famine

Clark, 1923, 217

Favosites basalticus Goldfuss
Diphyphyllum arundinaceum Billings
Cyathophyllum sp.
Cystiphyllum vesiculosum
Zaphrentis (Rafinesque et Clefford sensu strictu)
Amplexus cf. hamiltoniae Hall
Syringopora tabulata (Milne-Edwards-Haime)
Stromatopora Goldfuss (modifié par Nicholson)
Stropheodonta sp.
Atrypa reticularis Linné
Spirifer lucasensis Stauffer
Igoceras cf. conicum Hall
Igoceras cf. plicatum Conrad

Rivière Famine

Oliver, 1961 (dans ce rapport, p. 22)

Favosites sp.
Syringopora sp.
Thamnopora sp.
Acanthophyllum sp.
"Cystiphyllum" sp. cf. C. conifollis
Disphyllum (Cylindrophyllum?) sp.
Heliophyllum sp. cf. H. halli
H. sp. cf. H. halli proliferum
Heterophrentis? sp.
Corail phaulactoïde
Siphonophrentis? sp.

Saint-Gérard. Canton de Weedon, rang VII, lot 26

Clark, 1937 (Cooke, Mémoire 211, p. 55)

Favosites sp. prob. F. helderbergiae
Crinoïdes

Canton de Stratford, rang II, lot 28

Burton, 1931, p. 136

Quelque chose comme F. cervicornis de Blainville probablement
une nouvelle espèce

Canton de Stratford, rang II-S, lot 28

Clark, 1937 (Cooke, Mémoire 211, p. 55)

Favosites sp.

Canton de Weedon, rang VIII, lot 22

Burton, 1931, p. 135-136

Favosites probablement helderbergiae
Favosites sp.
Streptelasma sp. ou Zaphrentis sp.
Meristella bella Hall (= Protathyris sp. - AJB)
Conocardium sp. n.
Orthoceras sp.
Beyrichia sp.
Kloedenia sp.
K. manliensis Weller
K. cf. turgida U et B
Leperditia sp.
Pachydomella sp.

Canton de Weedon, rang VII, lot 22

Clark, 1942, p. 19

Streptelasma sp. ou Zaphrentis sp.

Favosites spp. un de ceux-ci est probablement F. helderbergiae Hall

Halysites sp. probablement H. catenularia Linné

Stromatocerium sp.

Leptaena rhomboidalis Wilckens

Meristella belloides sp. nov. (= Protathyris sp. - AJB)

Conocardium sp.

Loxonema sp.

Diaphorostoma sp.

Orthoceras sp.

Ceratocephala sp.

Beyrichia sp.

Kloedenia sp.

K. manliensis Weller

Pachydomella sp.

Albany, Vermont

Boucot, 28 mars 1960

Howellella sp.

Little Big Wood Pond, Maine

Boucot, 1961

Eccentricosta jerseyensis (AJB)

Halysites sp.

Protathyris sp.

APPENDICE C

EMPLACEMENT DE GÎTES FOSSILIFÈRES ADDITIONNELS

DE LA REGION DU LAC MEMPHREMAGOG

1. Ruisseau Castle: lot 5, rang XV, canton de Magog.
Les lits de fossiles reposent à environ 300 pieds en dessous de la route qui croise le ruisseau dans le rang XV. On trouve des graptolites dans des strates d'une épaisseur de 150 pieds ou plus. (Cooke, 1950, p. 45).
2. Lot 7, rang XV, canton de Magog. A environ 150 verges au sud de la fourche de la route qui longe la berge ouest du lac. (Ells, 1887, p. 16J).
3. Baie Austin. Sur la rive est de la baie Austin, à 1,000 pieds au nord de la pointe Gibraltar. (Drapeau)
4. A environ 2 milles au sud d'Oliver et à 1/2 mille à l'est de la route reliant Magog à Georgeville.* (Cooke, 1950, p. 70)
5. Sur la rive ouest de la baie de Sargent à environ un mille au nord de Knowlton Landing. (Drapeau)
6. Ruisseau Glenbrooke. Près de la cabane à sucre sur le terrain plat. (Clark, 1936, p. 33).
7. Knowlton Landing. Le long de la berge au sud de Knowlton Landing.* (Clark, 1936, p. 33)
8. Lot 24, rang I, canton de Stanstead. Transcrit de la carte d'Ells No 571 (1896).*
9. Ruisseau MacPherson. Entre 700 pieds et 900 pieds en aval de la route reliant Magog à Georgeville. (Drapeau)
10. Ruisseau MacPherson. A 300 pieds en aval de la route reliant Magog à Georgeville. (Drapeau)
11. Ruisseau MacPherson. Entre 50 et 250 pieds en aval de la route reliant Magog à Georgeville.
12. Rive sud de la baie MacPherson. Le long de la berge à 300 pieds à l'ouest de la tête de la petite pointe.
13. Lots 19 et 20, rang II, canton de Stanstead sur un déblai de la route principale à environ 100 verges au nord de l'entrée de la propriété de feu Sir Hugh Allan. (Ells, 1887, p. 17J)
14. Lot 15, rang I, canton de Stanstead. Transcrit de la carte d'Ells, No 571 (1896).*
15. Quai de Mountain House. Le long de la rive nord-ouest de la petite baie. (Drapeau)

* Les astérisques indiquent que les localités désignées ne peuvent pas être déterminées avec précision.

ADDENDUM

ROCHES DU LUDLOW-PRIDOLI ET DU DEVONIEN MOYEN (EIFEL) DES CANTONS DE L'EST

Depuis que nous avons soumis pour publication le présent travail, en 1963, plusieurs progrès significatifs dans nos connaissances de la paléontologie et de la corrélation du Siluro-Dévonien nous ont permis de reconnaître la présence de roches fossilifères du Pridoli (post-Ludlow-pré-Gédimne) et d'Eifel dans les Cantons de l'Est. Boucot et Johnson (1967) ont déjà publié certains renseignements préliminaires concernant les roches de l'âge Eifel: quant à ceux concernant les couches du Pridoli, ils n'ont pas encore été publiés.

Le changement le plus significatif survenu dans la région de Memphremagog a eu pour effet d'assigner le calcaire de Mountain House Wharf au Dévonien moyen supérieur (Eifel) plutôt qu'au "Dévonien inférieur". L'âge de la formation de Gile Mountain (Fig. 1) devrait donc rejoindre celui de l'Eifel, et il est même possible que cette formation appartienne entièrement à l'Eifel et que le calcaire sous-jacent de Waits River atteigne l'Esopus et le Schoharie aussi bien que le Becraft en passant par l'Oriskany, de même que le Ludlow, en passant par le New Scotland.

Faits dignes de mention, le genre Amphistrophia, qu'on rencontre à Cranbourne, est inconnu en dessous des strates d'âge Wenlock, Eccentricosta, qui est présent à Dudswell et à Petit-Lac aussi bien que dans le Maine, n'est connu seulement que comme provenant de strates d'âge Pridoli, et Coelospira, qu'on a recueilli près de Petit-Lac, est limité au Ludlow et à des couches plus jeunes. Kirkidium, qu'on sait provenir du calcaire de Sargent Bay, est connu dans les Appalaches comme provenant uniquement de strates de l'âge Ludlow.

On est présentement à réétudier la faune des calcaires de Famine et de Touladi; Boucot et Johnson (1967) ont déjà publié là-dessus certains commentaires préliminaires. Les conodontes de Famine (Uyeno), communication écrite (1966) et les brachiopodes appartiennent en toute probabilité au Dévonien moyen (les études provinciales empêchent d'établir des liens directs avec des faunes connues ailleurs dans les Appalaches), et les coraux sont considérés par Oliver comme pouvant très bien appartenir à un âge Onondaga, c'est-à-dire Eifel. Les conodontes de l'âge Touladi sont considérés (Klapper, communication écrite, 1967) comme étant d'âge Eifel, les brachiopodes sont semblables en partie à ceux du Famine et ils sont en partie provinciaux tandis que les brachiopodes de l'ardoise sous-jacente de Témiscouata peuvent être considérés comme appartenant au Dévonien moyen. Une inspection faite par Boucot en 1967 du contact Famine-Saint-Juste révèle que celui-ci est graduel et qu'on doit considérer le Saint-Juste comme appartenant au Dévonien moyen, du moins dans la région voisine de Saint-Georges.



BIBLIOGRAPHIE

- ALBEE, A.L. 1961 - Boundary Mountain Anticlinorium, West-central Maine and Northern New Hampshire: U.S.G.S. Prof. Paper 424 C, p. C-51-C-54.
- AMBROSE, J.W. 1942 - Preliminary Map, Mansonville, Quebec: Canada G.S. Paper 42-1.
- AMBROSE, J.W. 1943 - Preliminary Map, Stanstead, Stanstead and Brome Counties, Quebec: Canada G.S. Paper 43-12.
- AMBROSE, J.W. 1957 - The Age of the Bolton Lavas Memphremagog District, Quebec: Nat. Can. vol. 84, p. 161-170.
- AMI, H.M. 1900 - Synopsis of the Geology of Canada: Soc. Roy. Canada, 2e série, vol. 6, sec IV.
- BELAND, J.R. 1957 - Régions de St-Magloire et de St-Rosaire - St-Pamphile, districts électoraux de Dorchester, Bellechasse, Montmagny et l'Islet: ministère des Mines, Québec, rapport géologique no 76, 58 p.
- BERRY, W.B.N. 1962 - On the Magog Quebec, Graptolites: American Jour. Sci., vol 260, p. 142-148.
- BILLINGS, M.P. 1948 - Orogeny in the Appalachian Highlands of New England: Tulsa Geol. Soc. Digest, vol. 16, p. 48-53.
- BILLINGS, M.P. 1956 - The Geology of New Hampshire. Pt. 2, Bedrock Geology: New Hampshire State Planning and Development Comm.
- BILLINGS, M.P. and CLEAVES, A.B. 1934 -Paleontology of the Littleton Area, N.H.; Am. Jour. Sci. (5), 28, p. 412.
- BOUCOT, A.J. 1961 - Stratigraphy of the Moose River Synclinorium, Maine: U.S.G.S. Bull. 1111-E.
- BOUCOT, A.J. et JOHNSON, J.G., 1967 - Paleography and Correlation of Appalachian Province Lower Devonian Sedimentary Rocks: Tulsa Geological Society Digest, Vol. 35, pp 35-87.
- BURTON, P.R. 1931 - Environs du lac Aylmer, Cantons de l'Est: Bureau des Mines de Québec, rapport annuel 1930, partie D, p. p. 113-165.
- CADY, W.M. 1950 - Fossil Cup Corals from the Metamorphic Rocks of Central Vermont: American Jour. Sci., vol. 248, p. 448-497.

- CADY, W.M. 1960 - Stratigraphic and Geotectonic Relationships in Northern Vermont and Southern Quebec: Geol. Soc. Am. Bull. vol. 71, p. 531-576.
- CLARK, T.H. 1923 - The Devonian Limestone at St. Georges, Quebec: Jour. Geology, vol. 31, p. 217-225.
- CLARK, T.H. 1934 - Structure and Stratigraphy of Southern Quebec: Geol. Soc. America Bull., vol. 45, p. 1-20.
- CLARK, T.H. 1936 - Roches siluriennes du lac Memphrémagog, Québec: Naturaliste canadien. Vol. 50, p. 31-33.
- CLARK, T.H. 1937 - Dans Cooke, H.C., Régions de Thetford, de Disraëli et de la moitié orientale de Warwick (Québec), Comm. Géol., mémoire 211, pages 36 à 58.
- CLARK, T.H. 1942 - Helderberg Faunas from the Eastern Townships of Quebec: Soc. Roy. Canada., 3e série, vol. 36, série 4, p. 11-36.
- CLARK, T.H., et FAIRBAIRN, H.W., 1936 - The Bolton Igneous Group of Southern Quebec: Trans de la Soc. Roy. du Canada, Sect. IV, vol. 30, p. 13-18.
- COOKE, H.C. 1948 - Age of the Bolton Lavas, Memphremagog District, Quebec: Trans. Soc. Roy. Canada, vol. 42, Sect. IV, p. 17-27.
- COOKE, H.C. 1950 - Geology of a Southwestern Part of the Eastern Townships of Quebec: Comm. Géol. Canada. Mémoire 257, 142 p.
- CURRIER, L.W., et JAHNS, R.H., 1941 - Ordovician Stratigraphy of Central Vermont: Geol. Soc. Amer. Bull., vol. 52, p. 1487-1512.
- DENNIS, J.G. 1959 - A Discussion. Jour. Geol., vol. 61, p. 583-584.
- DOLL, C.G. 1943 - Paleozoic Revision in Vermont: Am. Jour. Sci., vol. 241, p. 57-64.
- DOLL, C.G. 1951 - Geology of the Memphremagog Quadrangle and the South-eastern Portion of the Irasburg Quadrangle, Vermont: Bull. No 3, Vt. Development Comm., p. 113.
- DOLL, C.G., et autres., 1961 - Geologic map of Vermont: Vermont Geological Survey.
- DUQUETTE, G. 1959 - Le groupe de Québec et le groupe de Gaspé près du lac Weedon: Naturaliste canadien, vol. 86, p. 243-263.

- DUQUETTE, G. 1961- Geology of the Weedon area and its Vicinity, Wolfe and Compton Counties. Thèse de doctorat, Université Laval, p. 208.
- ELLS, R.W. 1887- Rapport sur la géologie d'une portion des Cantons de l'Est de Québec: Comm. Géol. Canada, 2e rap. ann., 1886, rapport J. 74 pp.
- ELLS, R.W. 1888- Deuxième rapport sur la géologie d'une partie de la Province de Québec, Comm. Géol. Can., 3e rap. ann., 1887-1888, rap. K. 139 pp.
- ELLS, R.W. 1896- Rapport sur une portion de la province de Québec figurant dans la feuille sud-Ouest de la carte des Cantons de l'Est (feuille de Montréal) Comm. Géol. Can., 7e rap. ann. 1894, rapport J, 170 pp. et carte 571.
- FORTIER, Y.-O. 1945 - Carte préliminaire Orford, Cantons de l'Est, Québec (carte et notes descriptives) Comm. Géol. Can., Brochure 45-8, 6 pp.
- GORMAN, W.A. 1954 - Rapport préliminaire sur la région de Ste-Justine, districts électoraux de Montmagny, Bellechasse et Dorchester: ministère des Mines, Québec, rapport préliminaire No 297.
- GORMAN, W.A. 1955 - Rapport préliminaire sur la région de St-Georges-St-Zacharie, districts électoraux de Beauce et Dorchester: ministère des Mines, Québec, rapport préliminaire No 314.
- GOUDGE, M.F. 1935 - Limestones of Canada. Part III, Québec: Dept. Mines, Canada, Mines Branch pub. #755.
- HADLEY, J.B. 1950 - Geology of the Bradford-Thetford Area, Orange County, Vermont: Vt. Geol. Survey Bull. 1, 36 p.
- HARVIE, R. Jr., 1912 - Géologie de l'étendue de la carte d'Orford, partie méridionale de la "Zone de serpentine", Canton de Bolton, Comm. Géol. Can., rap. sommaire, 1911, pp. 298 à 304.
- HARVIE, R. Jr., 1914 - Géologie de la feuille Orford et de la partie sud de la zone à serpentine du canton de Potton, Québec., Comm. Géol. Can., rap. sommaire, 1913, pp. 204 à 207.
- LAMARCHE, R.-Y. 1962 - Etudes des conglomérats de la région Orford-Sherbrooke: Université Laval, thèse de maîtrise, pp. 1-72.

- LAVERDIERE, J.W. 1936 - Géologie des environs de Marbleton, canton de Dudswell, comté de Wolfe: Service des Mines, Québec, rap. ann. 1935, partie D, pp. 33 à 46.
- LOGAN, W.E. 1849 - Examen de la contrée du sud du Saint-Laurent qui s'étend des environs de Montréal et du lac Champlain à la rivière Chaudière: Canada, Rap. des Progrès, 1847-1848, pp. 5-916.
- LOGAN, W.E. et HUNT, T.S., 1855 - Esquisse Géologique du Canada, 100 pp. Hector Bossage et Fils, Paris.
- LOGAN, W.E. 1863 - Com. Géol. Can., Rapport des Progrès jusqu'à 1863, 1043 pp.
- MacKAY, B.R., 1921 - La Région de Beauceville (Québec): Com. Géol. Can., mémoire 127, 117 pp.
- MCGERRIGLE, H.W. 1935 - Région du Mont Mégantic, sud-est de Québec et ses placers d'or: bureau des Mines de Québec, rapport annuel 1934, partie D., pp. 71 à 120.
- MARLEAU, R.A. 1958 - Geology of the Woburn, the East Megantic and the Armstrong Areas, Frontenac and Beauce Counties, Univ Laval, 1958, thèses de doctorat, p. 184.
- MARLEAU, R.A. 1959 - Age Relations in the Lake Megantic range, Southern Quebec: Geol. Ass. Can., Pr. vol. 11, p. 129-130.
- MURTHY, V.R. 1958 - A Revision of the Lower Paleozoic Stratigraphy in Eastern Vermont: Jour. Geol. vol. 66, p. 276-287.
- St-JULIEN, Pierre, 1963 - Géologie de la région d'Orford-Sherbrooke, Québec: Université Laval, thèse de doctorat, 369 pp.
- TOLMAN, Carl, 1936 - Région du lac Etchemin (Québec), Com. Géol. Can., mémoire 199, 22 pp.
- WESTON, T.C. 1899 - Reminiscences Among the Rocks, 328 p. Toronto.
- WHITE, W.S. et BILLINGS, M.P., 1951 - Geology of the Woodsville Quadrangle Vermont-New Hampshire: Geol. Soc. America Bull., vol. 62, No 6, p. 647-696.
- WHITE, W.S. 1959 - A Discussion: Jour. Geol. vol. 61, pp. 577-582.

INDEX ALPHABETIQUE

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Albee, A.L.	18	Currier, L.W.	16
Ambrose, J.W.	3,5,12,13	Doll, C.G.	17,18,20
Ardoisiers, schistes ...	3,5-7,10	Dolomie	6,8
12,13,14,15,16,18,20-23		Drapeau, Georges ...	1,2,3,38
Argiles	6,9,10,14	Duquette, G.	18
Argileux, schistes	7,16,21	Ells, R.W.	2,15,20,21
Argilites	7	26-28,33,34,38	
Béland, J.-R.	17	Failles	5,10,12-15,20
Berry, W.B.N.	5	Fairbairn, H.W.	5
Billings, M.P.	11,16,21,22	Feldspath	6
Boucot, A.-J. ...	3,11,16,17,20	Fortier, Y.-O.	3
22,27,28,30-33,37,39		Fossiles	1,2,5,8,10
Burton, P.R.	15,36	11,14-22,23,26-37	
Cady, W.M.	16,39	Gorman, W.A.	17
Calcaires 2,3,8-15,18,20-23,28,39		Goudge, M.F.	9
Calcite	8	Grès	3,6,7,15
Calcium	9	Harvard, université	8
Carbonates	7,23	Harvie, R.	2,29
Chert	5,6	Hunt, T.S.	15
Cherteux, conglomérat ...	5	Jahns, R.H.	16
Clark, T.H. 2,3,5,6,7,15,17,18		Johnson, J.G.	21,22,39
21,22,31,32,35,36,37,38		Kerr, F.A.	2,15,17
Cleaves, A.B.	21	Klapper	39
Commission Géologique		Lamarche, R.-Y.	6
des Etats-Unis	10	Laverdière, J.W.	16,32
Commission Géologique		Laves	5
du Canada	8,10,17	Logan, W.E. 2,5,14-16,20,28,32-34	
Conglomérat ... 3-7,13,14,16,18,20			
Cooke, H.C.	3,5,6,7,13,15		
26-29,32,36,38			
Cumming, L.M.	16,17		

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Mackay, B.R.	15,35	Roches: dévoniennes	3,10,11
Marleau, R.-A.	18		15,16,17,20,23
Massachusetts Institute of		: métavolcaniques ..	6
Technology	2	: ordoviciennes 3,10,13,14,17	
McGerrigle, H.W.	15	: siluriennes	3,11,13
McLaren, D.J. ...	16,17,18		16,20,21,23
		: siluro-dévonien	2,14
			16,17
		: volcaniques 5,7,8,10,13,14	
New York State Museum	8,10	Ruedeman	16
Oliver, William	2,10	Silice	6,7,9
	22,30,36,39	Silt	7
Osborne, F.F.	16	Siltstones calcaireux	7
Quartz	6,7	St-Julien, Pierre	5,6,14
Quartzite	5,6,7	Tolman, Carl	31
Raymond	8	Tuf	8
Richesses naturelles		Weston, T.C.	15
du Québec		Whittington, H.B.	2,8,26
ministère des	2	Williams	16