

MM 82-01

REGION DES LAURENTIDES (SW)

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
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES**

**DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE**

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE



Région de
LAURENTIDES (sw)

MM 82-01

YVON GLOBENSKY



**MINISTÈRE
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES**

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE

Partie sud-ouest de la région de Laurentides

MM 82-01

ISBN 2-550-02831-7

YVON CLOBENSKY

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
Physiographie	1
Accès	1
Travail sur le terrain	3
Travaux antérieurs	3
Géologie générale	4
STRATIGRAPHIE	6
Groupe de Potsdam	6
Formation de Cairnside	7
Distribution	7
Epaisseur	7
Faune et corrélation	7
Groupe de Beekmantown	8
Formation de Theresa	9
Distribution	9
Carrière Laurentiennes	10
Autres affleurements	13
Faune et corrélation	14
Epaisseur	15
Formation de Beauharnois	15
Lithologie	16
Distribution	16
Faune et corrélation	17
Epaisseur	19
Groupe de Chazy	19
Formation de Laval	19
Distribution	19
Faune et corrélation	22
Epaisseur	23
Groupe de Black River	23
Formation de Leray	23
Distribution	23
Faune et corrélation	25
Epaisseur	25
Groupe de Trenton	26
Formation de Ouareau	26
Formation de Deschambault	26
Distribution	26
Ruisseau La Corne	26
Sainte-Anne-des-Plaines	27
Rivière de l'Achigan	28
Faune et corrélation	28
Epaisseur	28
Formation de Montréal	29
Intrusions alcalines	29
PLEISTOCENE	29
GEOLOGIE STRUCTURALE	30
GEOLOGIE ECONOMIQUE	30
Pétrole et gaz naturel	30
Sulfures	30
Calcaire	30
Sable et gravier	31
BIBLIOGRAPHIE	31

INTRODUCTION

La région que nous avons étudiée (figure 1) est limitée par les longitudes 73°45' et 74°00' et par une diagonale qui joint les latitudes 45°47' et 45°56'. Couvrant environ 200 km², elle correspond à la partie sud de la moitié ouest de la carte topographique 31 H/13 (Laurentides).

Les terres de la région appartiennent, du SW au NE, à l'augmentation des Mille-Iles, à la seigneurie de Terrebonne et à la seigneurie de Lachenaie. Elles sont situées dans les comtés de Terrebonne pour la partie SW et de L'Assomption pour la partie NE.

PHYSIOGRAPHIE

La région fait partie des Basses Terres du Saint-Laurent et sa topographie est celle d'un bassin plat. Trois rivières d'envergure y coulent. La principale, la rivière de l'Achigan, traverse la partie est de la région en passant par le village de New-Glasgow et la ville de Laurentides. Les deux autres sont la rivière Jourdain et La Petite Rivière, des tributaires de la rivière de l'Achigan; elles coulent respectivement au SE de Sainte-Sophie et à l'ouest de Laurentides.

Parmi les cours d'eau de moindre importance se trouvent le ruisseau La Corne

à Sainte-Anne-des-Plaines, la rivière Saint-Pierre à La Plaine, le ruisseau aux Castors au sud de Sainte-Sophie et la rivière Saint-Antoine au NE de la ville de même nom, avec son tributaire le ruisseau des Prairies. La rivière du Nord ne fait qu'une brève apparition dans l'angle SW.

ACCÈS

La principale ville de la région est Saint-Jérôme, en bordure ouest de la carte. C'est un centre industriel prospère grâce à ses usines de textile, de pâte et papier et de dérivés du caoutchouc. La seconde ville en importance est Saint-Antoine, en banlieue de Saint-Jérôme, suivie de Laurentides (anciennement appelée Saint-Lin) à la limite est de la carte.

Parmi les villages on note New-Glasgow, Sainte-Sophie et La Plaine. On compte aussi Sainte-Anne-des-Plaines, où se trouve le centre pénitencier Archambault.

Un réseau de routes asphaltées relie les principaux villages à la ville de Saint-Jérôme. La communication entre les villages est assurée par des chemins asphaltés et quelques chemins de gravier.

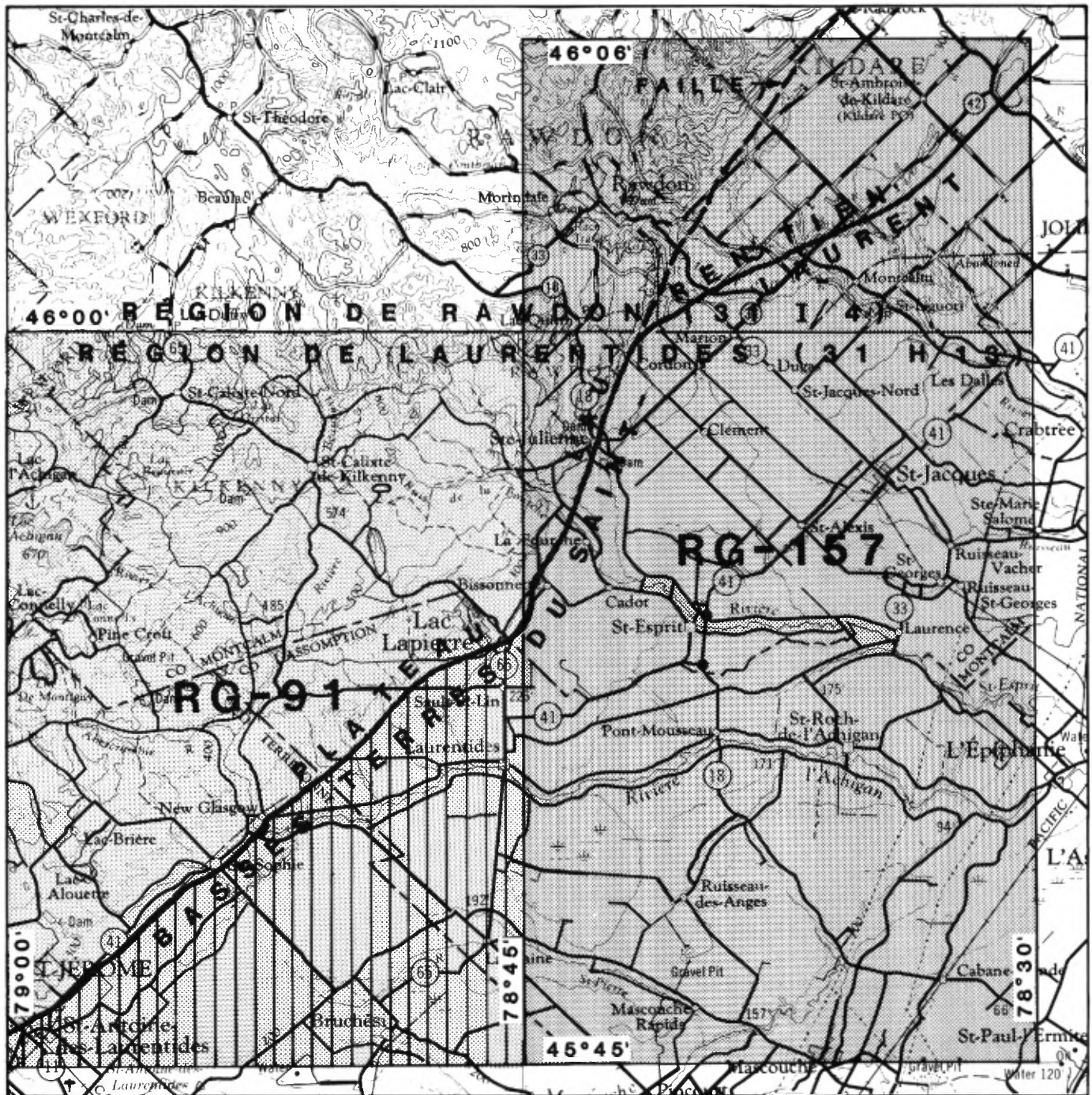


FIGURE 1 - Partie des cartes topographiques 31H et 31I (1:250 000) pour montrer:

- L'étendue de la région de Laurentides (31H/13) et la partie sud de la région de Rawdon (31I/4)
- L'aire couverte par le RG-91 (Osborne & Clark, 1960), en gris pâle
- L'aire couverte par le RG-157 (Clark & Globensky, 1976), en gris foncé
- L'aire couverte par le présent rapport, en hachuré
- La limite entre le Plateau Laurentien et le Basses Terres du Saint-Laurent

L'aurotoute du Nord (n° 15), principale voie de communication entre Montréal et les Laurentides, passe à proximité de l'angle SW de la région. La route 117, qui lui est parallèle, recoupe ce même angle. Ce sont les deux voies principales de la région. La route la plus importante dans la région-même est la n°158, de direction SW-NE, qui relie Saint-Jérôme à Laurentides en passant par Sainte-Sophie et New-Glasgow.

TRAVAIL SUR LE TERRAIN

Le travail sur le terrain fut exécuté à la fin du mois de mai et au début du mois de juin 1981. Les affleurements, identifiés et délimités sur photographies aériennes à l'échelle de 1:20 000, ont été transposés sur une carte de base à l'échelle de 1:31 680, elle-même étant un agrandissement de la carte topographique 31 H/13 (1:50 000) publiée en 1975 par le ministère fédéral de l'Energie, des Mines et des Ressources.

Nous remercions vivement les employés de **Carrières Laurentiennes Inc.**, à Saint-Antoine, pour la collaboration et les renseignements fournis au cours du déroulement de notre travail.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

Les roches de la région ont été inventoriées pour la première fois par Lo-

gan (1864). A la page 101 de son rapport, il écrit que les bandes de Potsdam et de Beekmantown des environs de Saint-Jérôme se prolongent vers le NE pour atteindre la rivière Chicot dans la région de Sorel. A la page 142 de ce même rapport, il mentionne la présence de calcaires Chazy sur la Petite Rivière, à environ 1½ mille au-dessus de la jonction de celle-ci avec la rivière de l'Achigan. A la page 154, il mentionne avoir suivi le Chazy et des lits "Birdseye" au nord de Sainte-Anne-des-Plaines; il rapporte également des affleurements Black River et Trenton sur la rivière de l'Achigan, juste en aval de Saint-Lin (Laurentides).

Adams (1897) a effectué des travaux plus poussés, surtout sur les roches précambriennes du haut plateau Laurentien, au nord de notre région.

Parks (1914, page 107) rapporte la présence de calcaires Beekmantown entre Saint-Jérôme et Sainte-Sophie; il mentionne aussi du granite près de Saint-Jérôme. Dans un rapport subséquent, il attire l'attention sur les couches de Black River à Saint-Lin (Parks, 1931, pages 17 et 32); à la page 85 de ce même rapport, il fait part d'une rumeur à l'effet que des indices de pétrole seraient connus à Saint-Jérôme.

Goudge (1935, page 88) mentionne la présence de calcaires Trenton et Black River sur les rives de la rivière de l'Achigan (sur une distance aval de 1.6 km à partir du village de Laurentides), de calcaires magnésiens du Beekmantown à 4 km à l'ouest du même village et d'un petit gisement de calcaire rose du Chazy dans le même secteur. Il rapporte aussi (page 174) la présence de dolomie du Beekmantown à

4.8 km à l'est de Saint-Jérôme ainsi que des affleurements de calcaire précambrien à Sainte-Sophie.

Osborne & McGerrigle (1938) ont publié un rapport géologique sur la région de Lachute, adjacente au SW. Wilson (1946) a publié une carte (L'Original, 662A) qui inclut aussi la région de Lachute.

Clark (1952, 1972) a publié un rapport géologique sur la région de Montréal, adjacente au sud.

Osborne & Clark (1960) ont produit une étude géologique sommaire sur la région de New Glasgow - Saint-Lin, Osborne écrivant sur le Plateau laurentien et Clark sur les Basses Terres du Saint-Laurent.

Clark & Globensky (1976) ont publié un rapport sur la région adjacente à l'est.

Maranda (1977) a publié les résultats d'un levé géotechnique effectué pour le compte du ministère des Richesses naturelles du Québec dans la région de Lachute-Terrebonne. Paré (1980) a, en outre, fait une étude hydrogéologique du bassin de la rivière du Nord, laquelle fait partie du bassin de l'Assomption, pour le compte du même ministère.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

Les roches qui nous concernent sont d'origine sédimentaire et appartiennent

aux Basses Terres du Saint-Laurent. Celles qui se trouvent au nord de notre région sont d'origine ignée et font partie du Plateau laurentien (ou Bouclier canadien). Le contact entre ces deux grandes provinces géologiques est marqué par une faille, la faille de New-Glasgow, de direction SW-NE.

Les roches du Plateau laurentien, d'après Osborne & Clark (1960), comprennent des gabbros, mangerites, granites et anorthosites de la Série de Morin et des quartzites, calcaires cristallins et paragneiss de la Série de Grenville.

Les affleurements de roches sédimentaires se rattachent aux Groupes de Potsdam, Beekmantown, Chazy, Black River et Trenton (voir tableau 1).

Les roches du Groupe de Potsdam appartiennent à la Formation de Cairnside; celles du Groupe de Beekmantown sont représentées par la Formation de Theresa à la base et la Formation sus-jacente de Beauharnois. Ces formations ont un léger pendage vers le SE.

Des intrusions alcalines du Crétacé inférieur recoupent, à deux endroits, les roches ordoviciennes du Groupe de Chazy. Il s'agit, selon Osborne & Clark (1960), d'altoïte contenant, entre autres, de la mélilite, de la monticellite, du grenat et de la pérovskite.

Le centre de la région est amplement couvert de dépôts quaternaires d'une épaisseur atteignant 30 m par endroits.

TABLEAU 1 - Nomenclature stratigraphique dans les Basses Terres.

SYSTEMES	SERIES		GROUPEs	FORMATIONS ET MEMBRES				
	G.-B.	A.N.		Clark & Glo- bensky, 1976	Globensky 1982b	Wilson, 1946	Fisher, 1977	
				LAURENTIDES	VAUDREUIL	Bassin d' OTTAWA	Vallée du ST-LAURENT	Vallée de CHAMPLAIN
O R D O V I C I E N	C A R A D O C I E N	O R D O V I C I E N M O Y E N	T R E N T O N	Tétrauville Terrebonne Montréal: Rosemont St-Michel Deschambault Ouareau		Sherman Fall Hull Rockland		Stony Point Cumberland Head Larrabee
	L L A N V I R N I E N		BLACK RIVER	Leray Lowville Pamelia		Leray Lowville Pamelia		Isle La Motte Lowville
			C H A Z Y	Laval Joliette	Laval Ste-Thérèse	St-Martin Rockcliffe	St-Martin Rockcliffe	Valcour Crown Point Day Point
DISCORDANCE								
O R D O V I C I E N	A R E N I G I E N	C A N A D I E N	B E E K M A N T O W N	Beauharnois	Beauharnois	Oxford	Ogdensburg	Fort Cassin Spellman Fort Ann Great Meadows
					Theresa	March	Theresa	Ticonderoga Whitehall
C A M B R I E N	T R E M A D O C I E N	C R O I X I E N	P O T S D A M	Châteauguay	Cairnside	Nepean	Postdam	Keeseville
				Covey Hill	Covey Hill		Ausable	Ausable
PRE- CAMBRIEN	GRENVILLE							

G.-B. - Grande-Bretagne

A.N. - Amérique du Nord

STRATIGRAPHIE

Les deux tiers nord de la carte sont composés de roches précambriennes. Osborne & Clark (1960) mentionnent qu'on n'y rencontre que deux formations importantes: les granites, gneiss granitiques, anorthosite et anorthosite gabbroïque de la Série de Morin; les quartzites, calcaires cristallins et paragneiss de la Série de Grenville, ceux-ci étant relativement rares. Les gabbros sont aussi présents mais se limitent à un long cordon étroit dans le centre de la région.

Tel que mentionné plus haut, nous n'avons pas étudié ces roches précambriennes, nous concentrant sur le secteur des Basses Terres. Pour plus de renseignements à leur sujet, on consultera Osborne & Clark (1960). Un affleurement facile d'accès (1)* se trouve à l'ouest de Sainte-Sophie, au premier tournant de la route menant à Saint-Jérôme (figure 2).

La stratigraphie des roches sédimentaires de notre région est directement reliée à celle décrite à l'est (Clark & Globensky, 1976), au SW (Osborne & McGerrigle, 1938) et au sud (Clark, 1972). Ces roches sédimentaires couvrent environ 96 km² et datent du Cambrien et de l'Ordovicien. Elles appartiennent aux Groupes de Potsdam, de Beekmantown, de Chazy, de Black River et du Trenton.

* Pour fin de repérage des affleurements sur la carte, ceux-ci sont numérotés séquentiellement dans le texte.



FIGURE 2 - Roche précambrienne de la série de Morin. Colline à l'ouest de Sainte-Sophie. Affleurement 1.

GROUPE DE POTSDAM

Le Groupe de Potsdam a été ainsi nommé par Emmons (1838) à partir de coupes dans l'Etat de New York. Clark (1966) en a établi une nomenclature stratigraphique propre au Québec, laquelle nous avons cependant modifiée (Globensky, 1982b; tableau 1, présent rapport). Wilson (1944) a introduit le terme Nepean pour les mêmes strates en Ontario. Ce groupe, situé à la base de la colonne stratigraphique des Basses Terres du Saint-Laurent, est composé de la Formation de Covey Hill et de la Formation sus-jacente de Cairnside (Globensky, 1982b), qui est la seule à affleurer dans la région.

Il se peut que le Covey Hill soit recoupé un jour par forage (dans le secteur de Saint-Canut, par exemple, où on exploite une carrière d'importance: Indusmin Ltée). Il est tout aussi possible qu'il ait été

complètement tronqué par la faille de New-Glasgow ou, encore, qu'il n'ait pas atteint notre région lors du dépôt de la formation.

FORMATION DE CAIRNSIDE

La Formation de Cairnside, telle que nous l'avons redéfinie (Globensky, 1982a), est composée d'un grès quartzitique blanc, localement gris, dont la patine est crème, beige et parfois rouillée. Le ciment est siliceux. Ce grès se présente en couches de 15 à 20 cm. Il est très peu fossilifère et les seuls fossiles susceptibles d'y être trouvés sont des ichnofossiles (ou traces fossiles).

DISTRIBUTION

La Formation de Cairnside occupe une étroite bande ondulante s'étendant de l'angle SW de la carte, où elle a 1.5 km de largeur, vers Sainte-Sophie, où elle n'a plus que 500 m de largeur, et New-Glasgow, où elle se réduit à rien.

Nous n'avons trouvé qu'un seul affleurement de cette formation (2). Il se trouve près du chemin de direction NE qui part de Saint-Antoine. Il consiste en une petite butte composée de grès gris-brun, à grain fin et à patine brunâtre. Dans les champs on ne peut observer que 10 cm de grès mais, dans le fossé du chemin, on peut en mesurer 45 cm. Il s'agit d'un grès dont la composition est à la limite entre celui de la Formation de Cairnside et celui de la Formation de Theresa. Il possède cependant plus d'affinité avec la Formation de Cairnside. Aucune interstratification de dolomie n'y a été décelée.

Un autre affleurement est connu le long de l'autoroute du Nord, à proximité du

poste de péage de Saint-Jérôme, à l'extérieur de l'angle SW de la région. On y observe une interstratification de grès et de grès dolomitique, caractéristique de la Formation de Theresa.

Nous avons tracé, à l'aide de ces deux affleurements, le contact avec les roches Beekmantown au sud-est. Le contact avec le Précambrien au NW est marqué par la faille de New-Glasgow, orientée SW-NE. Le tracé de cette faille n'est pas rectiligne mais ondule et longe la route menant de Saint-Jérôme à New-Glasgow.

ÉPAISSEUR

Il est impossible, sans forage, d'évaluer l'épaisseur de la Formation de Cairnside dans notre région, vu la présence d'un seul affleurement, de peu d'envergure. Dans la région de Lachute (au SW), une puissance de l'ordre de 25 m a été relevée à la carrière Indusmin Ltée. Comme nous savons que la formation s'amincit vers le NE, sa puissance dans notre région serait de beaucoup inférieure à ce chiffre.

FAUNE ET CORRÉLATION

Aucun fossile n'a été observé sur l'unique affleurement de Cairnside dans notre région.

Le Cairnside est l'équivalent stratigraphique du Nepean en Ontario (Wilson, 1946) et du Keeseville dans l'Etat de New York (Fisher, 1962, 1977). Le Keeseville est considéré par Fisher comme variant du Cambrien inférieur à l'Ordovicien inférieur (Gasconadien). Le Nepean, d'après Wilson, varie du Cambrien à l'Ordovicien inférieur. Une étude récente de Brand & Rust (1976) assigne au Nepean près d'Ottawa un âge Ordovicien inférieur (Are-

nigien). D'après Gregg & Bond (1972), le même Nepean de la région d'Ottawa serait Trémadocien inférieur (Cambrien supérieur); il serait plus ancien dans la région de Brockville (SE de l'Ontario), soit Cambrien inférieur à moyen (Bond & Gregg, 1973). Ceci illustre la nature transgressive du Nepean, lequel devient plus jeune vers le nord-ouest. Notre région étant située au NE de celles que nous venons de considérer, donc atteinte par la mer après que Brockville et avant qu'Ottawa l'eurent été, nous suggérons un âge Cambrien supérieur pour la Formation de Cairnside.

GROUPE DE BEEKMANTOWN

Le terme de Beekmantown fut proposé pour la première fois par Clarke & Schuchert (1899) pour décrire les affleurements de "grès calcifère"* près de la ville de Beekmantown dans l'Etat de New York. Ces grès furent décrits par Brainerd & Seely (1890) à partir d'une coupe à Shoreham (Vermont). Comme cette coupe contient une faune du Cambrien et une autre de l'Ordovicien inférieur, Ulrich & Cushing (1910) ont proposé de restreindre le terme de Beekmantown à la partie ordovicienne de cette coupe.

Au Canada, Logan (1864, page 118) a reconnu ces mêmes grès calcifères au Québec et en Ontario. Ellis (1895) et Ami (1900) ont apporté par la suite plus de précisions sur la distribution et la distinction de ces grès.

Raymond (1913) fut le premier à utiliser le terme de Beekmantown au Canada. Suggérant de mettre à part les couches inférieures de transition, qu'il associait au

Theresa de Cushing (1908), il a donné le nom de Formation de Beauharnois à la masse restante de strates du Beekmantown. La localité-type, en bordure de l'ancien canal de Beauharnois (dans la région de Châteauquay), est maintenant comblée.

Au Québec, Parks (1931), Goudge (1935) et Clark (1939, 1952) ont adopté la terminologie de Raymond. Wilson (1946), oeuvrant dans les Basses Terres du Saint-Laurent de l'Ontario, a inclus les grès de base du Potsdam, qu'elle appelle Nepean, dans le Beekmantown et remplacé les termes de Theresa et de Beauharnois par ceux de March et d'Oxford; cette nomenclature a été généralement utilisée par la suite en Ontario. Pour bien délimiter ces formations, Wilson a placé le contact Nepean-March à la base du premier lit de dolomie apparaissant dans la succession et le contact March-Oxford au sommet du dernier lit de grès observé dans la séquence de transition.

Plus récemment, Gregg & Bond (1971, 1972, 1973) et Bond & Gregg (1973, 1976) ont suggéré de nombreuses modifications aux limites des formations proposées par Wilson (1946). En résumé, ils placent la séquence d'interstratification dolomie-grès dans la Formation d'Oxford, ce qui signifie qu'ils assignent à cette formation des lits de dolomie gréseuse qui faisaient auparavant partie de la Formation de March. Ils mentionnent que cette nouvelle terminologie est appuyée par un changement prononcé dans la faune à conodontes. Les définitions suggérées par ces auteurs impliquent une réduction considérable du Nepean original, une nouvelle définition du March (qui devient entièrement composé de grès) et une expansion de l'Oxford qui comprend, à la base, la zone de passage.

* La distinction entre le grès calcifère et les grès fucoïdes sous-jacents revient à Vanuxem (1842).

Giles (1976) rejette toute la terminologie de ces deux auteurs. Il rejoint Wilson en ce qui concerne le Nepean (strates occupant l'intervalle entre le Précambrien et le premier lit de dolomie) mais la délaisse en regard du March et de l'Oxford. En fait il propose une toute nouvelle définition du Groupe de Beekmantown qui comprendrait, outre le Nepean de Wilson (1946), les unités Prescott, Crystal Rock, Oxford Mills et Laggan.

Nous ne sommes pas enclin à accepter ces changements. Il nous semble que la proposition de Giles (1976) ne fait qu'augmenter la profusion de noms dans la séquence stratigraphique des Basses Terres du Saint-Laurent. Nous préférons nous en tenir à la définition de Wilson (1946) mais nous utilisons cependant les noms équivalents au Québec, tels que définis par Clark (1966) et modifiés par nous-même (Globensky, 1982a). Ainsi, le Groupe de Beekmantown ne comprend que deux formations: le Theresa et le Beauharnois.

FORMATION DE THERESA

Cette formation est composée d'une interstratification de lits de grès et de dolomie, débutant par l'apparition du premier lit de dolomie et se terminant par la présence du dernier lit de grès. Cette interstratification, qui se fait à l'échelle métrique ou centimétrique, est variable. Par endroits on voit des lits de 1 m de grès alternant avec des lits de même épaisseur de dolomie; en d'autres, la dolomie alterne avec de minces lits de grès.

La dolomie, habituellement massive et homogène, est gris moyen à gris-bleu; sa patine est beige. On note cependant, vers la base, que la dolomie est arénacée et que le grès est dolomitique.

DISTRIBUTION

La Formation de Theresa occupe une bande parallèle à la Formation de Cairnside. Elle atteint sa plus grande largeur (3 km) dans l'angle SW de la carte pour diminuer à 2 km dans le secteur de New-Glasgow et disparaître à 6 km plus au nord-est. Les affleurements sont groupés le long d'une longue crête SW-NE, d'un relief de 15 m environ, recoupée par le ruisseau aux Castors et la rivière Jourdain.

L'affleurement d'importance sur la crête est constitué par la carrière **Laurentiennes*** (figures 3 et 4), à environ

* Formule locale pour désigner la carrière exploitée par la compagnie "Carrières Laurentiennes Inc.".



FIGURE 3 - Formation de Theresa dans la carrière **Laurentiennes**, à Saint-Antoine. Affleurement 3.



FIGURE 4 - Usine de concassage dans la carrière **Laurentiennes**.

3 km à l'est de Saint-Antoine. C'est une carrière de grandes dimensions, surtout exploitée dans le sens de la longueur de la crête (1200 m).

CARRIÈRE LAURENTIENNES

Cette carrière (3) expose une coupe de 30.5 m de dolomie gris-bleu, arénacée, localement saccharoïde, à patine beige, interstratifiée de minces lits de grès gris très finement grenu (figures 5, 6, 7), dont la patine grise devient rougeâtre par endroits. De la dolomie massive, non arénacée, est aussi présente à certains niveaux. On note la présence de nombreuses vacuoles de calcite rose et blanche et de dolomite blanc crème.

La dolomie se présente en bancs de 50 et 100 cm d'épaisseur, composés de lits de 5 à 30 cm (figure 8). Quant au grès, il est en lits de 2 à 10 cm.

L'interstratification de grès se fait à une échelle très serrée: à tous les 10 cm à peu près (figures 6 et 7). On note de nombreuses séparations de shale, surtout



FIGURE 5 - Carrière Laurentiennes. Face sud. Minces interlits siliceux, en relief dans la dolomie.



FIGURE 6 - Carrière Laurentiennes. Passée gréseuse (couleur plus foncée) dans la dolomie (à la pointe du marteau).



FIGURE 7 - Carrière Laurentiennes. Dolomie interstratifiée de minces lits de grès gris (couleur foncée) à tous les 10 cm et moins.



FIGURE 8 - Formation de Theresa. Face nord-ouest de la carrière Laurentiennes. Noter le litage régulier.

entre les gros bancs massifs. Ce shale est très pyriteux par endroits.

Nous avons observé de la sphalérite blonde sur la face SE de la carrière. De nombreux terriers (figure 9) ou bioforages sont visibles ainsi que des gastéropodes pauvrement conservés, probablement des *Eomphalopsis* sp. (figure 10). Des rides de plage apparaissent aussi sur le plancher de la carrière (figure 11).

La coupe présentée à la figure 12 est d'une épaisseur totale de 30.5 m. Les couches y ont une direction de 25° et un pendage de 2°SE.

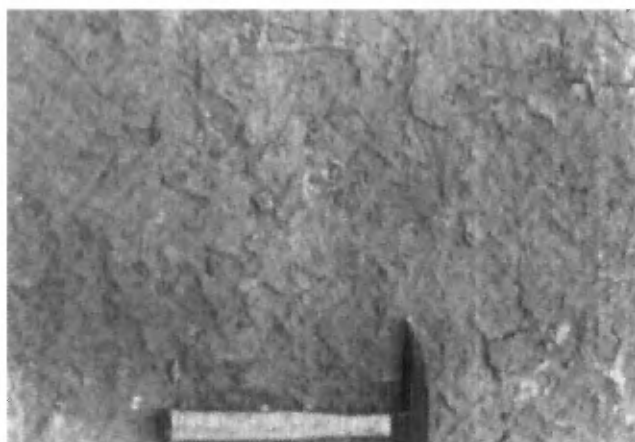


FIGURE 9 - Terriers. Carrière Laurentiennes.



FIGURE 10 - Gastéropodes *Eomphalopsis* sp.? Carrière Laurentiennes.



FIGURE 11 - Rides de plage. Carrière Laurentiennes.

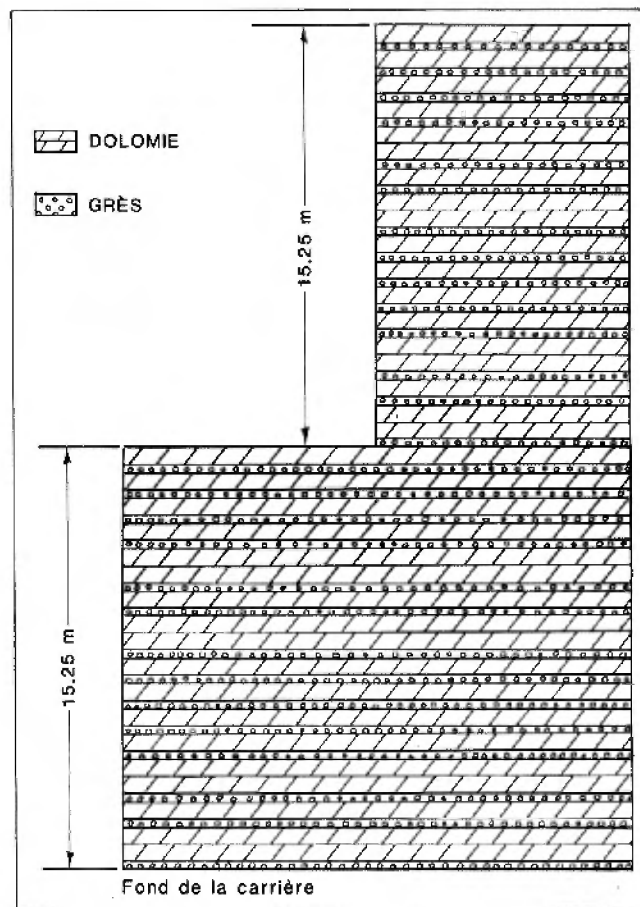


FIGURE 12 - Coupe de la face NW de la carrière Laurentiennes.

Les strates sont recoupées par deux systèmes de diaclase (figures 13, 14, 15). Le plus important (figure 6) a une direction de 12° et un pendage de 76°NW ; les diaclases sont espacées de 10 à 100 cm. Le second système a une direction de 115° et un pendage de 65°NE ; les diaclases sont plus rapprochées: à tous les 5 cm et plus.

L'exploitation se fait en direction NE sur la crête, la pierre devenant plus dure, donc plus siliceuse, vers le SE.

Goudge (1935), en parlant de cette dolomie, mentionne qu'elle est à grain fin, sablonneuse, impure et à stratification mince.

Deux échantillons provenant du sommet (n° 51) et de la base (n° 52) de la carrière ont donné les résultats présentés au tableau 2. Les analyses ont été effectuées au MER et portent les numéros de laboratoire 79-30-46 et 79-30-47.

Le contenu en silice est élevé, surtout dans la partie supérieure de la carrière, attestant ainsi que ces strates appartiennent bien à la Formation de Theresa et non pas à la Formation sus-jacente de Beauharnois, où le pourcentage en silice n'est jamais aussi élevé. Il est à noter qu'Osborne & Clark (1960) avaient groupé ces couches dans la Formation de Beauharnois.

D'autres analyses chimiques, faites pour le compte des propriétaires de la carrière, ont révélé une teneur en silice de 20.3% et une autre, en silice et matière insoluble, de 25.1%.

Parks (1914, page 108) mentionne que cette dolomie n'est pas utilisable comme pierre ornementale, car elle prend



FIGURE 13 - Formation de Theresa. Face nord de la carrière **Laurentiennes**. Noter les diaclases de direction 12° et pendage 76°NW .



FIGURE 14 - Vue rapprochée des diaclases de la figure 13.



FIGURE 15 - Détails du litage et des diaclases sur la face sud de la carrière **Laurentiennes**. Deux directions principales des diaclases: $12^{\circ}/76^{\circ}\text{NW}$ et $115^{\circ}/65^{\circ}\text{NE}$.

TABEAU 2 - Analyses de la dolomie de la carrière Laurentiennes

Echantillon	n° 51	n° 52
SiO ₂	16.75	7.12
Al ₂ O ₃	4.63	1.82
MgO	16.08	19.00
CaO	23.25	30.36
Na ₂ O	0.10	0.05
K ₂ O	3.00	1.39
TiO ₂	0.17	0.10
P ₂ O ₅	0.04	0.06
S	0.70	1.00
Fe total	1.51	1.83
Perte au feu	34.00	39.10
	99.53	100.83

rapidement une teinte jaunâtre et s'amollit à l'altération.

AUTRES AFFLEUREMENTS

A 450 m au nord de la carrière, on peut voir, à l'orée de la forêt, trois découverts de dolomie arénacée à fleur de terre (4). Dans la forêt elle-même, on observe une petite butte (5) où affleure une dolomie finement cristalline, à passées arénacées et à patine brunâtre, se présentant en lits de 25 à 30 cm d'épaisseur. L'orientation des couches dans les deux affleurements est de 25° avec un pendage de 3° SE.

Vers le NE, de chaque côté du Deuxième rang Paisley, on observe de nombreux affleurements, à fleur de terre, de dolomie finement cristalline, grise, à patine gris-beige. Ces affleurements sont parsemés autour des maisons et granges qui bordent le chemin.

Une coupe du Theresa est présente sur la rivière Jourdain, au pont de la route entre Sainte-Sophie et Sainte-Anne-des-

Plaines. On peut voir, en aval et en amont du pont, des bancs de dolomie à patine gris brunâtre. La coupe d'importance (6) se trouve cependant à environ 350 m en aval du pont, à l'endroit où la rivière, jusqu'alors étroite, devient beaucoup plus large dans un méandre (figures 16 et 17). Nous y avons mesuré 4.3 m de dolomie gris-bleu, massive, à patine beige, laminée par endroits et contenant de nombreuses et minces passées gréseuses (figure 18). On remarque, à plusieurs niveaux, des bioforages et de nombreuses vacuoles de calcite.



FIGURE 16 - Formation de Theresa. Rivière Jourdain, au SE de Sainte-Sophie. Affleurement 6.



FIGURE 17 - Vue rapprochée de la coupe de la figure 16.

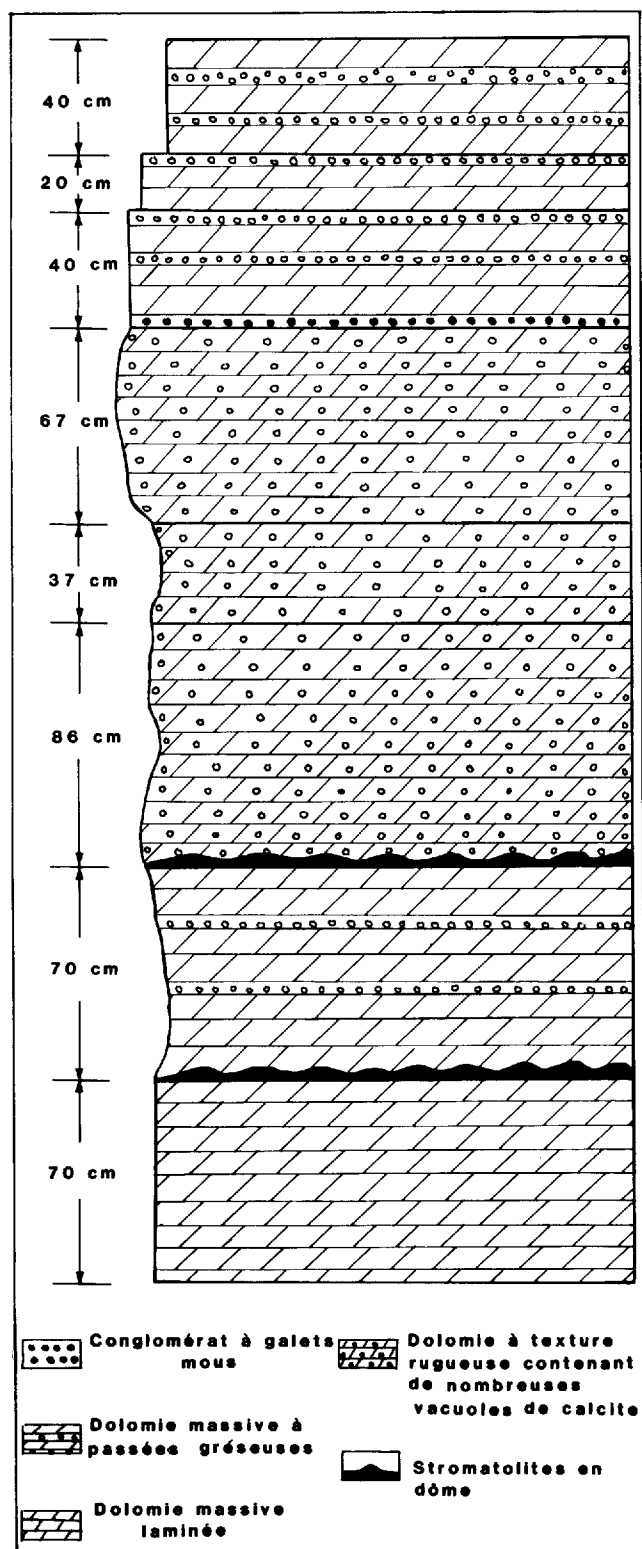


FIGURE 18 - Coupe de la Formation de Theresa sur la rivière Jourdain, au sud-est de Sainte-Sophie. Affleurement 6.

La dolomie se présente en bancs massifs de 67, 70 et 86 cm d'épaisseur; les minces lits de 2 cm qu'elle contient lui confèrent un aspect stratifié. Dans la partie supérieure de la coupe, on remarque des passées gréseuses de 6 cm d'épaisseur, à stratification oblique. Dans la partie médiane, de nombreuses vacuoles de calcite donnent à la dolomie une texture plus rugueuse. Dans la partie inférieure, la roche est laminée et présente une stratification ondulante, qui est probablement l'indice de stromatolites en dôme.

Les couches ont une direction de 35° et un pendage de 2° SE. Elles sont recoupées par deux systèmes de diaclases. Le premier, à tous les 50 cm, a une direction de 135° et un pendage vertical; le second, à diaclases plus espacées, a une direction de 40° et un pendage de 88° NW.

FAUNE ET CORRÉLATION

Les seuls fossiles observés dans les affleurements de la Formation de Theresa sont des gastéropodes mal préservés (probablement des *Eomphalopsis* sp.) et des terriers ou bioforages; ils se trouvent dans la carrière Laurentiennes. Clark (1960) rapporte avoir observé un grand nombre de très petits (2 à 3 mm) gastéropodes sur la rivière Jourdain; nous n'avons pu les retrouver.

Au Québec, la Formation de Theresa a toujours été considérée comme étant d'âge Trémadocien (Cambrien supérieur).

En Ontario, la formation équivalente est celle de March. D'âge Trémadocien dans la région de Brockville, elle serait de l'Arenigien (Ordovicien inférieur) dans la région d'Ottawa. Cette Formation semble donc transgressive vers le nord.

Selon Fisher (1968), le Theresa* du comté de Clinton, dans l'Etat de New York, est d'âge Trémadocien. Le même auteur (1977) a cependant attribué à d'autres coupes du Theresa un âge variant de Cambrien supérieur à Ordovicien inférieur, dépendant des endroits étudiés. Une transgression vers le nord est évidente dans le dépôt de la formation si l'on considère que, dans les parties sud et sud-est des Adirondacks, le Theresa, toujours d'après Fisher (1977), est entièrement d'âge Cambrien supérieur et que, le long de la bordure nord des Adirondacks, il est entièrement Ordovicien inférieur. Pour Fisher (communication personnelle, 1980), le Theresa de cette région ne renferme pas de fossiles diagnostiques, à l'exception de quelques gastéropodes qui tendent à indiquer un âge Ordovicien inférieur.

Comme pour les régions de Vaudreuil et de Lachute au SW (Globensky, 1982a, b), un âge Ordovicien inférieur est donc indiqué pour la Formation de Theresa de la présente région, ceci sur la base des travaux effectués en Ontario et aux Etats-Unis.

ÉPAISSEUR

Nous ne pouvons pas tirer de conclusions sur l'épaisseur du Theresa à partir des affleurements de surface de la région; la meilleure coupe (carrière **Laurientiennes**) ne dépasse pas 30.5 m. Cependant, les exploitants de la carrière rapportent qu'un forage dans le fond de la carrière a traversé 15.25 m du même type de roche, sans changement apparent. Ceci donne une épaisseur dépassant 45.75 m car le

forage n'a pas été poursuivi. Pour avoir une idée plus précise de l'épaisseur de la formation dans notre région, il faut se reporter au puits Mallet (M.R.N., 1974b), à Sainte-Thérèse-de-Blanville, à 16 km au SE, où se présente une épaisseur de 73.7 m du Theresa. Notre région pourrait en contenir 50 m, considérant l'amincissement de la formation vers le nord.

FORMATION DE BEAUHARNOIS

Belyea (1952) a tenté, à partir de forages de la région de Montréal et des environs, de subdiviser la Formation de Beauharnois en trois parties: supérieure, médiane et inférieure. Comme la partie "inférieure" correspond cependant au Theresa (le March de Wilson ou le Ruisseau Norton de Clark), elle ne devrait pas être incluse dans cette formation.

La partie inférieure de la formation consiste ainsi en dolomies propres, cristallines et granulaires, accompagnées de quelques lits de calcaire. La partie supérieure, de couleur foncée, est, quant à elle, composée de couches de calcaire argileux, de dolomie, de dolomie silteuse, de siltstone dolomitique et de siltstone calcaireux.

Byrne (1958) a proposé, surtout à partir de carottes de forages, de subdiviser la Formation de Beauharnois en Membre de Sainte-Clothilde à la base, Membre de Huntingdon au milieu et Membre de Châteauquay au sommet. Le Sainte-Clothilde serait composé de dolomie, de dolomie arénacée, de grès et de calcaire fossilifère. Le Huntingdon comprendrait surtout de la dolomie massive non fossilifère. Quant au Châteauquay, il consisterait en dolomie, dolomie argileuse, shale et calcaire.

* Le nom de Theresa est utilisé dans la vallée du Saint-Laurent; dans la vallée du lac Champlain, l'équivalent du Theresa est composé des formations de Ticonderoga et de Whitehall.

Clark (1966), dans la région de Châteauguay, a retenu la subdivision de Byrne avec certaines modifications. Selon lui, le Sainte-Clothilde de Byrne correspond plutôt au Membre du Ruisseau Horton. Il retient cependant ce nom pour désigner les lits inférieurs de la Formation de Beauharnois, bien visibles dans la région de Sainte-Clothilde. Il adopte toutefois le Membre de Huntingdon tel quel. Tant qu'au Membre de Châteauguay, qui pouvait porter à confusion avec sa Formation de Châteauguay, il lui préfère le terme de Membre de Saint-Lin, qu'il savait affleurer autour du village de Saint-Lin (aujourd'hui ville de Laurentides).

Nous n'adoptons pas la subdivision proposée par Clark (1966), principalement à cause du manque d'affleurements. De ce fait, notre carte représente la Formation de Beauharnois sans aucune des divisions de Clark. Nous reconnaissons toutefois, de façon générale, que la base de la formation comprend du calcaire fossilifère, que la partie médiane est surtout composée de dolomie massive et que, vers le sommet, le shale, le siltstone et le calcaire sont assez importants.

LITHOLOGIE

La dolomie de la Formation de Beauharnois se présente en couches massives homogènes, avec géodes ou vacuoles de calcite rose et blanche, parfois de gypse, ou en couches fortement laminées. En surface fraîche, la roche varie de noire à blanche. La patine, par endroits gris chamois à beige, est généralement d'une teinte brunâtre prononcée. La partie basale de la formation renferme des grains de quartz; on y rencontre aussi de minces couches de calcaire cristallin, gris à gris-bleu, très

fossilifère. On note des séparations argileuses un peu partout dans la formation. De véritables lits de shale sont aussi présents par toute l'unité mais plutôt vers le sommet.

DISTRIBUTION

La Formation de Beauharnois forme une bande dans la partie centrale de la région, parallèlement aux formations préalablement citées. A la limite sud de la carte, la bande a 6.5 km de largeur; elle n'a plus que 2.8 km à la hauteur de la ville de Laurentides et vient buter contre la faille de New-Glasgow près de la bordure orientale de la carte.

Nous n'avons repéré qu'un seul affleurement de la Formation de Beauharnois dans toute cette bande, quoique nous en ayons observé une assez grande quantité à l'ouest de Saint-Janvier-de-Blainville, dans le territoire cartographié par Clark (1972) immédiatement au sud de notre région. Cet affleurement est situé à 4 km à l'ouest de Laurentides, sur le flanc sud d'une butte boisée que l'on peut apercevoir de loin (7). La terre sur laquelle il se trouve appartient maintenant à M. Raynald Guénette mais appartenait auparavant à M. Victor Hogue.

On a jadis exploité une carrière à environ 75 m derrière la maison de M. Guénette, immédiatement à l'est des bâtiments de la ferme. De nos jours, on ne voit presque plus rien car on s'est servi de cette excavation comme dépotoir. Osborne & Clark (1960) ont cependant mesuré, lors de leurs travaux de terrain en 1954, une coupe de 14.6 m sur le côté ouest de la carrière. Ils n'ont toutefois fourni que la description des trois derniers bancs du sommet, laquelle se lit comme suit:

A (15.2 cm) - Calcaire s'altérant bleu foncé, en lits de 2.5 à 5 mm d'épaisseur. Nombreux ostracodes à surface lisse, avec quelques autres fossiles.

B (30.4 cm) - Calcaire gris-bleu moyen, à patine gris pâle, finement cristallin. Le lit est entièrement constitué d'édifices coralliens du type *Cryptozoon* mesurant jusqu'à 63 cm de diamètre. Au sommet, on trouve par endroits une couche de calcaire renfermant de petites algues d'environ 2.5 cm de largeur.

C (40.6 cm) - Calcaire cristallin gris-bleu foncé, à patine grise. Lits irréguliers avec entrelits de shale noir et de matériel dolomitique qui s'altèrent cha- mois.

Osborne & Clark (1960) ont rappor- té des fossiles provenant de ces trois bancs. Ils ont identifié, dans le banc in- férieur C, une faune assez importante cons- tituée des formes que nous énumérons au ta- bleau 4. Elles sont toutes caractéristi- ques du Beekmantown.

De nos jours, on ne retrouve plus qu'un lit de dolomie gris-bleu de 15 cm, à patine beige (figure 19). Il surmonte un lit de 40 cm de calcaire gris-bleu et fos- silifère (petits gastéropodes, trilobites et bioforages). Nous n'avons pu retrouver ni les *Cryptozoon* sp. ni les ostracodes observés par Osborne & Clark (1960).

Dans leur coupe, Osborne et Clarke présentent 14.6 m de strates. Nous suppo- sons que les lits inférieurs sont composés de dolomie car ils ont intitulé cette coupe "Dolomie du Beekmantown" mais sans préciser la nature des lits constitutifs.

Goudge (1935, page 88), pour sa part, fait état d'une coupe de 2.4 m de calcaire magnésien impur, en lits attei-

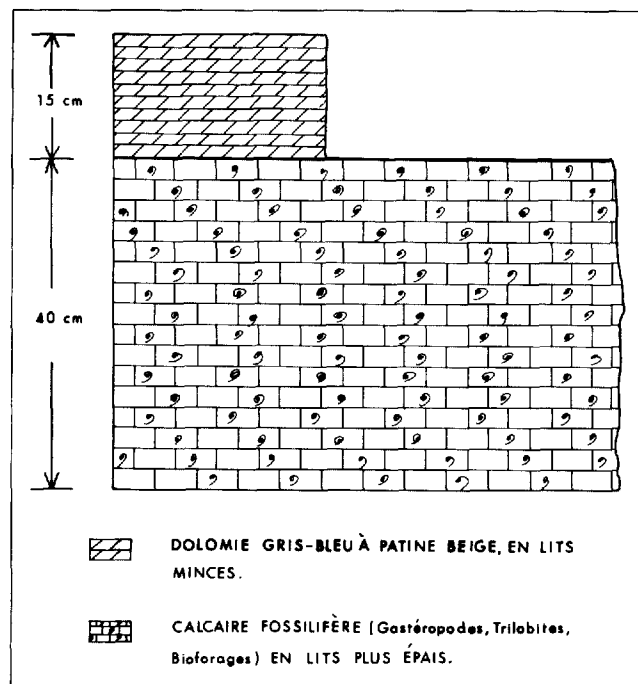


FIGURE 19 - Coupe mesurable en 1980 dans l'ancienne carrière Hogue.

gnant 30 cm d'épaisseur. Si l'on en juge par l'analyse chimique qu'il fournit (ta- bleau 3), l'échantillon était plus calca- reux que dolomitique.

TABLEAU 3 - Analyses de la Formation de Beauharnois dans l'ancienne carrière Hogue (Goudge, 1935)

%		%	
SiO ₂	12.10	S	0.27
Fe ₂ O ₃	1.48	CaO	37.34
Al ₂ O ₃	2.00	MgO	8.26
Ca ₃ (PO ₄) ₂ ..	0.11		
CaCO ₃	66.57		
MgCO ₃	17.28	CaO/MgO	4.5:1
Total	99.54		

FAUNE ET CORRÉLATION

En plus des *Cryptozoon* sp. observés dans le banc B et des nombreux os- tracodes du banc A de l'ancienne carrière Hogue, Osborne & Clark (1960) rapportent

que le banc C contient une faune variée composée de brachiopodes, gastéropodes, trilobites, ostracodes et cystoïdes (voir tableau 4).

La Formation de Beauharnois est l'équivalent de la Formation d'Oxford en Ontario. Selon Fisher (1962, 1968, 1977) quatre formations lui seraient équivalentes dans la vallée du Lac Champlain: Great Meadows, Spellmann, Fort Ann et Fort Cassin. Les Formations de Spellmann et de Fort Ann débutent au Demingien. Dans la vallée du Saint-Laurent, l'équivalent du Beauharnois, l'Ogdensburg, débute aussi au Demingien; il est séparé des formations sous-jacentes par une discordance. Il semble assuré, d'après la faune trouvée, principalement *Lecanospira* sp., que la Formation de Beauharnois soit d'âge Ordovicien, plus précisément Canadien (donc Ordovicien inférieur). On sait que, dans les séries britanniques, la limite entre le Trémadocien et l'Arenigien correspond à celle entre le Cambrien et l'Ordovicien. Toutefois, en Amérique du Nord, la coutume est de placer la limite Cambrien-Ordovicien à l'intérieur du Trémadocien. Fortey & Skevington (1980) font cependant coïncider cette limite avec celle démarquant l'Arenigien du Trémadocien. Quant à nous, nous retenons les limites présentées par Fisher (1977), soit que l'Ordovicien débute au Trémadoc par l'étage Gasconadien.

En Ontario, les travaux de Yochelson & Copeland (1974) sur les gastéropodes et céphalopodes de la Formation d'Oxford des cantons d'Oxford et de Marlborough (au SW d'Ottawa) indiquent un âge Canadien supérieur. Bond & Greggs (1976) rapportent que les conodontes de la Formation d'Oxford du sud-est de l'Ontario sont d'âge Areni-

TABLEAU 4 - Liste des espèces identifiées dans le lit C de l'ancienne carrière Hogue (A = abondant; C = commun; R = rare).

Brachiopodes:

<i>Lingula</i> cf. <i>quebecensis</i> Billings	R
<i>Elkania</i> cf. <i>alaskensis</i> Ulrich et Cooper	R
<i>Neostrophia subcostata</i> Ulrich et Cooper	C
<i>Neostrophia</i> sp.	C
<i>Rhysostrophia elliptica</i> Ulrich et Cooper ...	C
<i>Idiostrophia</i> sp.	R
<i>Rhynchocamara</i> ? sp.	R
<i>Finkelburgia missouriensis</i> Ulrich et Cooper C	
<i>Finkelburgia</i> ? sp., cf. <i>F. cullisoni</i>	R
<i>Tetralobula</i> sp., cf. <i>T. quadrata</i>	

Gastéropodes:

<i>Hormotoma anna</i> Billings	R
--------------------------------------	---

Trilobites:

<i>Bathyrurus extans</i> (Hall)	C
<i>Hystericurus acutilunatus</i> Ross	R
<i>Pseudohystericurus orbis</i> Ross	R
<i>Symphysurina</i> sp.	R
Hypostomes et joues libres, sans détermination d'espèces	

Ostracodes:

<i>Leperditia alta</i> Conrad	A
<i>Isochilina puteata</i> Raymond	A
<i>Isochilina</i> sp.	A
<i>Aparchites minutissimus</i> (Hall)	A

Cystoïdes:

<i>Amygdalocystites</i> ? sp.	
-------------------------------	--

gien inférieur et comparables à la faune à conodontes de la Zone D d'Ethington & Clarke (1971). Ludvigsen (1978) signale, sur la base de mollusques, conodontes et trilobites, que la Formation d'Oxford de l'est de l'Ontario est d'âge Canadien supérieur, donc Arenigien. Bond & Greggs (1976) considèrent, en plus, que la Formation d'Oxford est équivalente à la dolomie d'Ogdensburg de la partie nord de l'Etat de New York (vallée du Saint-Laurent). Fisher (1977) donne un âge Canadien (Demingien à Cassinien; donc partie médiane de l'Ordovicien inférieur) à la dolomie d'Ogdensburg dans la vallée du Saint-Laurent. Nous considérons qu'il en est de même, au Québec, pour la Formation de Beauharnois, i.e. qu'elle va du Demingien au Cassinien.

ÉPAISSEUR

La coupe naturelle de la Formation de Beauharnois dans notre région ne dépasse pas 55 cm; elle nous est fournie par l'ancienne carrière Hogue (figure 19). Pour avoir une idée plus précise de la puissance réelle de la formation, il faut se reporter au puits Mallet (M.R.N., 1974b), à 16 km au SE de notre région, près de Sainte-Thérèse-de-Blainville. Ce puits a recoupé 248.3 m de la Formation de Beauharnois. Dans la région d'Ottawa, Wilson (1946) rapporte que des puits ont recoupé 73.2 m de la Formation d'Oxford et mentionne que l'épaisseur augmente vers l'est. Dans la région de Williamsburg, Bond & Greggs (1975) rapportent une puissance de 184.5 m pour la même formation. Fisher (1977) rapporte que l'épaisseur du Beekmantown (dolomie d'Ogdensburg) pour les "quadrangles" de Moira, de Malone et de Châteauguay est de 61 m. Cette puissance augmente considérablement vers l'est, passant de 137 m dans les "quadrangles" de Churusbusco et de Moors pour atteindre 274 m dans les "quadrangles" de Rouses Point et de Plattsburg (sur la frontière américaine).

Nous croyons que l'épaisseur de la Formation de Beauharnois dans notre région est de l'ordre de 200 à 250 m, si l'on tient compte du fait que la formation passe de 274 m à la frontière américaine à 243 m à Sainte-Thérèse-de-Blainville (à 16 km au SE de notre carte).

GROUPE DE CHAZY

FORMATION DE LAVAL

Le Groupe de Chazy de notre région est représenté par le calcaire cristallin de la Formation de Laval.

DISTRIBUTION

La Formation de Laval forme une bande de direction NE entre Sainte-Anne-des-Plaines et la limite est de la carte. D'une largeur d'environ 2 km, elle passe en bordure ouest de la ville de Laurentides.

Osborne & Clark (1960) ont rapporté un affleurement de cette formation à Sainte-Anne-des-Plaines et un autre sur La Petite Rivière, à l'ouest de Laurentides. A ce dernier endroit, plus rien ne subsiste du lit de 38 cm de calcaire cristallin gris foncé mentionné par ces deux auteurs au contact supérieur d'une roche intrusive. L'affleurement se trouve à environ 600 m en amont du pont de la route n° 158 et à 45 m d'un pont de ferme. De nos jours, on ne peut observer que la roche intrusive, sur laquelle sont parsemés des blocs de calcaire cristallin rose, dont quelques-uns atteignent 3 m de diamètre.

Cet affleurement de calcaire rose était visible bien avant le levé d'Osborne & Clark si l'on en juge par les propos de Logan, Adams, Parks et Goudge. Logan (1864, p. 142) rapporte "des lits épais tout entiers, fournissant de la belle pierre à bâtir, prennent la couleur rouge-rose qu'on a mentionnée comme se trouvant en taches à Caughnawaga et à l'isle Bizard". Adams (1897), se référant au même site, mentionne que "le marbre est produit par l'altération du calcaire de Chazy causée par une bande de trapp intercalée qu'occupe le lit du cours d'eau". Parks (1914) parle d'une roche qui appartient à la Formation de Chazy, qui est un marbre produit par l'altération du calcaire de Chazy par un trapp intercalé, qui est de couleur rouge, qui forme une mince couche au-dessus du trapp et qui a fait l'objet d'une exploitation limitée. Goudge (1935) fait état d'un

petit gisement de calcaire rose de Chazy, riche en chaux, reposant directement sur une roche ignée.

D'après ces témoignages, il ne fait aucun doute qu'un affleurement de ce calcaire existait dans le passé. Malheureusement, on ne retrouve que des blocs détachés à l'endroit où la roche intrusive apparaît en surface.

L'affleurement du Groupe de Chazy qu'il nous a été donné de voir est situé à environ 1.6 km au nord de Sainte-Anne-des-Plaines, sur la ferme de monsieur Lacasse (8). S'étendant sur environ 215 m, il correspond à deux anciennes petites carrières, une de chaque côté d'une grange. La coupe présentée à la figure 22 a été mesurée dans ces deux anciennes exploitations et représente l'ensemble des deux carrières. La plus grande, celle sise au NE, est partiellement inondée (figures 20 et 21). Elle est composée d'une calcarénite gris moyen, à patine gris brunâtre (localement rougeâtre), ne renfermant que quelques fossiles. La direction des couches est de 20°; le pendage est de 9° vers le SE.

L'autre carrière (figure 23) est moins importante du point de vue épaisseur



FIGURE 20 - Groupe de Chazy. Formation de Laval. La plus grande des deux anciennes carrières sur la ferme Lacasse, à Sainte-Anne-des-Plaines. Vue vers le sud. Affleurement 8.



FIGURE 21 - Groupe de Chazy. Formation de Laval. Détail des couches de la figure 20.

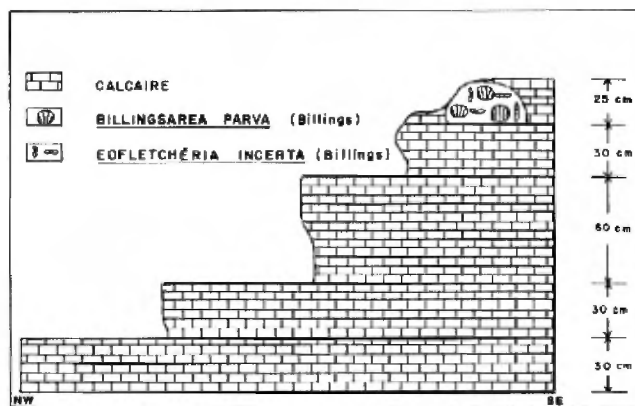


FIGURE 22 - Coupe cumulative des deux anciennes carrières sur la ferme Lacasse, à Sainte-Anne-des-Plaines.

de la coupe exposée mais elle présente un plus grand intérêt à cause d'un bioherme, probablement du type barrière récifale. Dans la partie ouest de la carrière, on note une petite butte (figure 24) composée de calcaire récifal. Le bioherme, qui atteint 1 m de hauteur et s'étend sur 15 m de longueur, se prolonge par intermittence vers le NE. Il est composé d'un enchevêtrement de coraux et de bryozoaires (figure 25). Les coraux, qui sont les plus abondants, comprennent surtout *Billingsaria parva*



FIGURE 23 - Groupe de Chazy. La plus petite des deux anciennes carrières sur la ferme Lacasse, à Sainte-Anne-des-Plaines. Vue vers le nord.



FIGURE 24 - Groupe de Chazy. Formation de Laval. Calcaire récifal (bioherme) au premier plan. A l'ouest de la dépression de la figure 23.



FIGURE 25 - Vue rapprochée du bioherme de la figure 24. Enchevêtrement de coraux et de bryozoaires.

(Billings) (figure 26) et *Eofletcheria incerta* (Billings) (figure 27). Les espaces entre les colonies sont occupés, en grande partie, par une calcilutite bleuâtre dans laquelle de petits brachiopodes, des gastéropodes (figure 28) et des fragments de trilobite sont entremêlés.

Aucune stratification n'est visible à l'intérieur même du récif (voir figure 25); autour, les strates accusent un pendage de 9° vers le SE.



FIGURE 26 - Bioherme de la figure 24. Petit corail: *Billingsaria parva* (Billings).



FIGURE 27 - Bioherme de la figure 24. Le corail *Eofletcheria* sp.

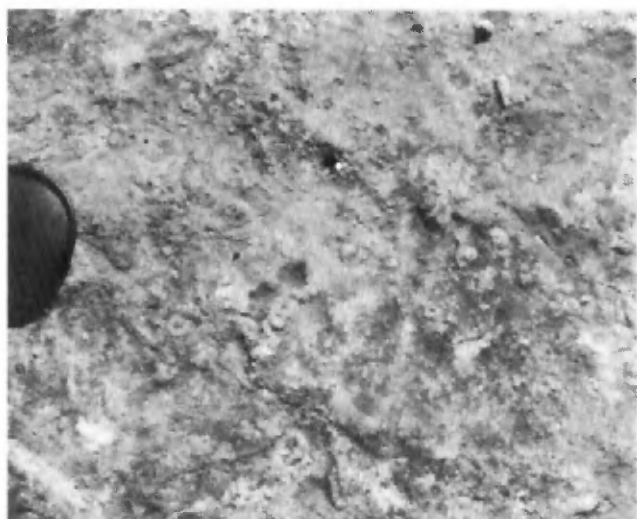


FIGURE 28 - Bioherme de la figure 24. Gastéropodes entre colonnes de coraux.

Clark (1960) a cartographié ce bioherme mais la liste complète des fossiles qu'il y a identifiés n'a paru qu'en 1972 (Clark et al.) Cette liste est présentée au tableau 5.

MacGregor (1954) a commenté comme suit sur le bioherme: "Les sédiments à l'intérieur du récif sont maintenant dolomitisés, mais ils se déposèrent probablement sous forme de boues calcitiques fines.

TABLEAU 5 - Fossiles de la Formation de Laval. Bioherme sur la ferme Lacasse. D'après Clark et al. (1972).

Coelentérés:

Eofletcheria incerta (Billings)
Billingsaria parva (Billings)

Bryozoaires:

Mimella borealis (Billings)
Rostricellula raymondi (Cooper)
Sphenotreta acutirostris (Hall)

Trilobites:

Basilicus marginalis (Hall)

Gastéropodes:

Spécimens non identifiables

Echinodermes:

Disques
Fragments de cystides et de crinoïdes

Ces roches passent, vers l'extérieur, à des calcaires détritiques et granuleux fins qui deviennent de plus en plus grossiers au fur et à mesure que l'on s'éloigne du récif jusqu'à ce que se rencontre, à environ 6 m du bord du récif, le calcaire typique de Chazy détritique et grossier. Ces dernières roches renferment d'abondants débris d'échinodermes et des fragments de colonies de bryozoaires. Le milieu de déposition était une mer peu profonde affectée par de très forts courants; le récif protégeait les sédiments de l'action de ces courants, permettant ainsi au matériel fin de s'accumuler. Le bord Est du récif fut probablement le côté à l'abri des courants. La faible épaisseur du récif et, conséquemment, sa courte période probable de croissance active, empêcha l'accumulation de beaucoup de débris récifaux, d'après ce que nous pouvons déduire de l'étude des affleurements existants".

D'après Hofmann (1963) la position stratigraphique du bioherme se situerait au sommet de la zone à *Bolboporites americanus* de la Formation de Laval. De plus, le bioherme se serait développé dans le faciès de Saint-Martin, i.e. dans le faciès à calcarénite de la Formation de Laval.

FAUNE ET CORRÉLATION

D'après la faune mentionnée ci-haut, la Formation de Laval est l'équivalent de la Formation de Saint-Martin en Ontario (Wilson, 1946). Le bioherme à coraux de notre région contient des fossiles identiques à ceux trouvés dans les biohermes à la limite entre le Crown Point et le Valcour (Oxley & Kay, 1959) de l'Etat de New York.

En se basant sur notre bioherme à coraux, la Formation de Laval de notre ré-

gion se situe stratigraphiquement à la frontière entre les zones à **Bolboporites americanus** et **Rostricellula plena**, donc à la limite entre les parties médiane et supérieure de la formation. Selon Hofmann, la zone à **Bolboporites americanus** est l'équivalent des Formations de Day Point et Crown Point et la zone à **Rostricellula plena** est correlable avec la Formation de Valcour.

ÉPAISSEUR

Il est impossible, avec les seules données de Saine-Anne-des-Plaines, de déterminer l'épaisseur du Groupe de Chazy dans la région. Le puits Mallet (M.R.N., 1974b), implanté près de Sainte-Thérèse-de-Blainville, à 16 km au sud-est, a recoupé 82.3 m de Chazy. La moyenne pour d'autres puits forés dans la région de Montréal (M.R.N., 1974b, n° 58 et 75) est de 111.3 m.

GROUPE DE BLACK RIVER

Vanuxem (1842) a groupé sous le nom de "calcaires de Black River" toutes les strates de l'Etat de New York comprises entre les groupes de Beekmantown et de Trenton. Hall (1847) a cependant redéfini les roches de ces groupes et a fait du calcaire gris le "Calcaire de Black River".

Ruedemann (dans Cushing & Ruedemann et al., 1910) a introduit officiellement le terme de Groupe de Black River, réunissant ainsi toutes les strates comprises entre le Chazy et le Trenton.

Okulitch (1936), dans son étude du Groupe de Black River pour la région de Montréal et ses environs, a subdivisé ce groupe en trois formations:

- . Formation de Leray (sommet). Calcaire gris sombre, à patine gris blanchâtre, en lits épais.
- . Formation de Lowville. Calcaire micritique et oolithique, bleu pigeon, à patine gris blanchâtre.
- . Formation de Pamela (base). Calcaire magnésien, gris-bleu, à patine beige, à litage épais.

FORMATION DE LERAY

Il est difficile de déterminer à laquelle de ces formations appartiennent les strates de notre région. L'épaisseur des lits, la couleur foncée du calcaire ainsi que la présence des fossiles caractéristiques **Tretadium** sp. et **Foerste-phyllum** sp. et **Stromatocerium** sp. suggèrent cependant une forte affinité avec la Formation de Leray.

DISTRIBUTION

La Formation de Leray forme une bande de 400 m de largeur, de direction NE, s'étendant de Sainte-Anne-des-Plaines à Laurentides. Le seul affleurement de la formation (9) est situé sur la berge nord de la rivière de l'Achigan, sous le pont du village de Laurentides (figure 29).

Il s'agit d'une coupe de 1.8 m (figure 30) comprenant trois lits massifs de 40 à 55 cm d'épaisseur (figure 31) reposant sur trois autres beaucoup plus minces. Les lits massifs consistent en calcaire semi-cristallin à cristallin, de couleur gris moyen et de patine brunâtre. Ils sont pourvus de minces séparations argileuses, ondulantes et irrégulières; de nombreux bioforages leur donnent un aspect rugueux. Le lit sommital contient des **Tetradium**

sp. (figure 32), celui du milieu des *Foerstephyllum* sp. et celui de la base des *Tetradium* sp. (à nouveau). La partie supérieure de la coupe contient donc deux zones à *Tetradium* sp. et une zone à *Foerstephyllum* sp. Osborne & Clark (1960) rapportent y avoir observé des ostracodes à surface lisse, que nous n'avons cependant pas retrouvés. Dans un des blocs



FIGURE 29 - Groupe de Black River. Rivière de l'Achigan. Affleurement 9.

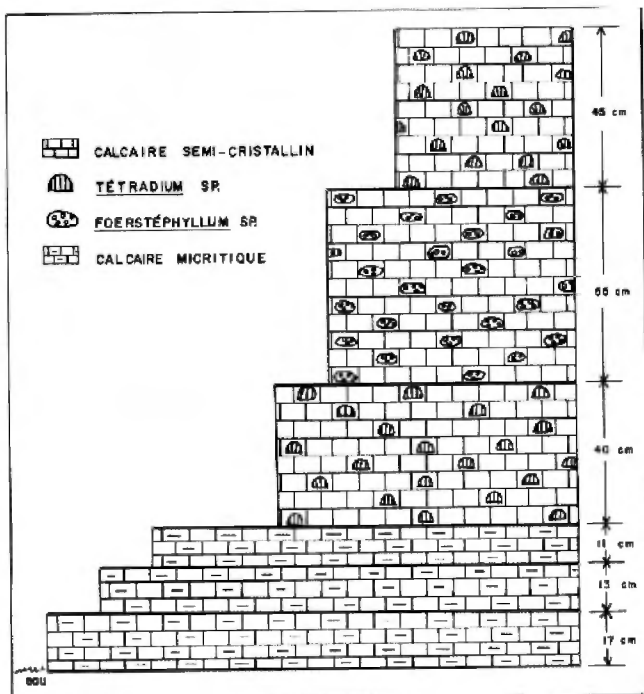


FIGURE 30 - Coupe de la formation de Leray sur la rivière de l'Achigan.



FIGURE 31 - Lits massifs du Groupe de Black River. Rivière de l'Achigan. Affleurement 9.



FIGURE 32 - Tête de *Foerstephyllum* sp. sur un bloc de Black River. Sainte-Anne-des-Plaines. Affleurement 10.

qui forment le pilier du pont, on note, côte à côte, un spécimen de *Foerstephyllum* sp. et un autre de *Stromatocerium* sp. (figure 33).

Les lits minces de la base consistent en calcaire massif, semi-cristallin, gris foncé, à patine gris brunâtre.

Les strates ont une direction de 30° et un pendage de 24° vers le SE. Elles sont recoupées par des diaclases très distancées, qui ont la même direction mais un pendage de 76° vers le SE.

Osborne & Clark (1960) rapportent un autre affleurement du Groupe de Black River à 2 km au nord de Sainte-Anne-des-Plaines, dans un pâturage au sud d'un petit cours d'eau. Il s'agissait d'un affleurement, à fleur de terre, de calcaire cristallin foncé renfermant des têtes de *Foerstephyllum* sp. A l'endroit indiqué par ces auteurs (voir 10 sur la carte) nous n'avons pas relevé d'affleurement mais nous avons néanmoins observé des blocs contenant des têtes de *Foerstephyllum* sp. (figure 34). La direction et le pendage des lits de cet affleurement, tels que rapportés par Osborne & Clark, concordent avec ceux que nous avons relevés à Laurentides.



FIGURE 33 - *Stromatocerium* sp. et *Foerstephyllum* sp. dans un bloc du pilier nord du pont sur la rivière de l'Achigan. Affleurement 9.

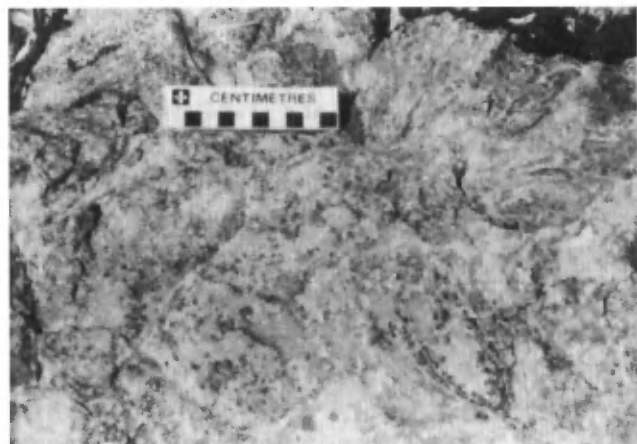


FIGURE 34 - *Tretadium* sp. Groupe de Black River sur la rivière de l'Achigan. Affleurement 9.

FAUNE ET CORRÉLATION

La faune observée dans le Black River de notre région est très peu abondante. Elle est représentée par les anthozaires *Foerstephyllum halli* (Nicholson) et *Tetradium minus* Safford, de même que par l'hydrozoaire *Stromatocerium canadense* (Nicholson-Murie).

Wilson (1946) a inclus les groupes de Black River et de Trenton de l'est de l'Ontario dans la Formation d'Ottawa. Elle a de plus subdivisé le Groupe de Black River en trois membres: Leray, Lowville et Pamela. Dans la vallée du lac Champlain, le Black River comprend, d'après Fisher (1968, 1977), la dolomie de Pamela à la base, le calcaire de Lowville au centre et le calcaire d'Isle La Motte au sommet.

ÉPAISSEUR

Le Groupe de Black River n'atteint jamais de grande puissance, la moyenne (d'après les données de Clark, 1972) se situant dans les 21 m. Dans notre région, nous n'avons relevé qu'une coupe: 1.8 m sur la rivière de l'Achigan. Le forage le plus rapproché qui a recoupé le Black River est le puits St-Philippe n°1, dans la paroisse de Saint-Henri-de-Mascouche, à l'est de notre région (M.R.N., 1974b, n° 114). Il en a recoupé 22.2 m. Un autre forage dans le même secteur, le puits Québec Natural Gas no 1 L'Epiphanie (M.R.N., 1974b, n° 141), en a recoupé 17.3 m.

Si l'on se base sur la largeur de 400 m occupée par le groupe dans notre région et sur un pendage de 3°, la puissance du Black River se chifferrait à environ 20 m, ce qui est conforme aux données obtenues par forages dans les régions avoisinantes.

GROUPE DE TRENTON

Le Groupe de Trenton a été nommé par Conrad (1838, page 108) et par Vanuxem (1838, page 257). Conrad, de par simple préséance des pages, doit être considéré comme l'auteur de cette définition. Le nom est tiré des chutes Trenton (dans l'Etat de New York), où la coupe-type est exposée.

Clark (1952, 1972), dans la région de Montréal (au sud-est de notre région), a divisé le Trenton comme suit:

Formation de Tétreauville

Membre de Terrebonne

Formation de Montréal

Membre de Rosemont

Membre de Saint-Michel

Formation de Deschambault

Formation de Mile End

Lits Rockland (Formation de Ouareau dans la moitié est de la région de Laurentides)

Dans notre région, la Formation de Deschambault est la seule à affleurer. Cependant, afin d'être conforme avec la stratigraphie régionale, nous avons porté sur la carte une bande de la Formation de Montréal et une autre de la Formation de Ouareau. Ces trois bandes de direction NE, parallèles aux bandes préalablement décrites, occupent l'angle SE de la région.

FORMATION DE OUAREAU

Cette formation est composée de calcaire finement cristallin, massif, gris foncé, à litage irrégulier et mince (7 à 15 mm). Elle n'affleure pas dans notre région; la coupe-type (sur la rivière Ouareau) se trouve dans la moitié est de la région de Laurentides (Clark & Globensky, 1976). Nous en avons porté une bande de

170 m de largeur sur la carte, dans le prolongement de celle apparaissant dans la région adjacente.

FORMATION DE DESCHAMBAULT

Cette formation consiste presque entièrement en calcarénite gris pâle à moyen, à patine gris brunâtre et à granulométrie variable. Il s'agit, en fait, d'un calcaire cristallin et bio-fragmentaire, composé en grande partie de tiges et plaques coloniales de crinoïdes, ce qui en fait essentiellement un calcaire à crinoïdes (plus précisément une calcarénite à crinoïdes). Le litage est généralement épais et les passées de shale peu nombreuses.

DISTRIBUTION

La Formation de Deschambault forme une bande de direction NE, de 2 km de largeur, dans l'angle SE de la région. Elle s'étend entre Sainte-Anne-des-Plaines et la limite est de la carte à la hauteur de Laurentides. Elle affleure au ruisseau La Corne, à Sainte-Anne-des-Plaines et sur la rivière de l'Achigan.

RUISSEAU LA CORNE

Osborne & Clark (1960) ont indiqué, dans les limites de notre région, la présence de quatre affleurements de la Formation de Deschambault sans en donner de description. Lors de notre passage, il nous a été impossible de retrouver ces affleurements. De gros blocs (1 m de diamètre) de calcaire gris-bleu et cristallin sont nombreux en bordure du ruisseau (11). D'après un fermier des environs, ce site laisse voir un affleurement lorsque les eaux sont très basses.

SAINTE-ANNE-DES-PLAINES

A 2.5 km au nord de Sainte-Anne-des-Plaines, sur le côté NW de la route menant à La Plaine, à l'endroit où celle-ci tourne abruptement vers l'est, une carrière, sur la ferme Landry (12), a été abandonnée depuis de nombreuses années. Elle n'est pas visible de la route, étant située en contrebas d'une dénivellation de l'ordre de 7 m. Elle est envahie par la végétation et l'eau (figures 35 et 36).



FIGURE 35 - Groupe de Trenton. Formation de Deschambault. Carrière abandonnée sur la ferme Landry. Bancs épais du sommet de la coupe. Affleurement 12.



FIGURE 36 - Groupe de Trenton. Formation de Deschambault. Même site qu'à la figure 35. Lits minces de la partie inférieure de la coupe.

La coupe (figure 37) consiste, à la base, en un calcaire gris moyen, micritique, très fossilifère; les bryozoaires y forment de véritables paillassons (figure 38). Le litage est mince (2 à 10 cm), sauf au sommet où les lits sont plus massifs. Dans la partie supérieure de la coupe, la patine du calcaire est gris foncé; dans la partie inférieure elle est gris pâle. Les lits, d'une épaisseur totale de 1.3 m, ont une direction de 30° et un pendage de 3°SE.

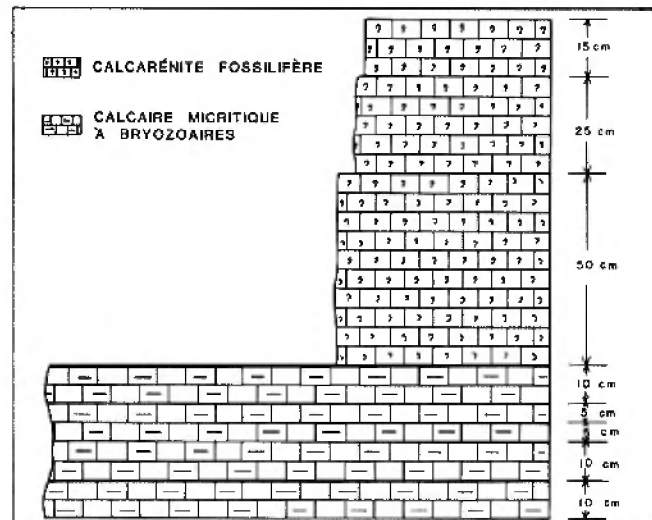


FIGURE 37 - Coupe de 1.3 m de Deschambault dans l'ancienne carrière sur la ferme Landry, à 2.5 km au NE de Sainte-Anne-des-Plaines.

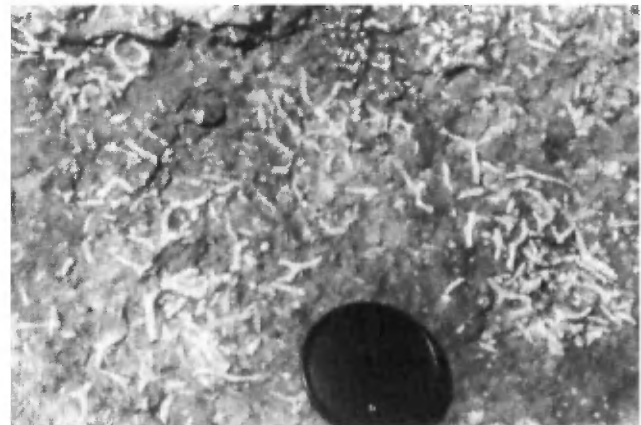


FIGURE 38 - Paillasson de bryozoaires du type Hallopore sp., à la base de la coupe sur la ferme Landry.

RIVIÈRE DE L'ACHIGAN

A 460 m en aval du pont jeté sur cette rivière dans la ville de Laurentides (13), le calcaire Deschambault affleure sur une distance d'environ 400 m sur les deux berges de la rivière (figure 39).

La rivière devient plus encaissée et plus étroite sur toute la longueur de l'affleurement. Le calcaire se présente en bancs massifs d'environ 60 cm, typiques du Deschambault. Ces bancs sont composés d'une calcarénite gris pâle à moyen, très riche en CaCO_3 . Ils ont une direction de 30° et un pendage de 2°SE .



FIGURE 39 - Formation de Deschambault. Rivière de l'Achigan, en aval de Laurentides. Bancs massifs de calcarénite à pendage vers le SE. Affleurement 13.

Osborne & Clark (1960) rapportent la présence, sur la surface de plusieurs lits, de fossiles silicifiés dont l'espèce la plus fréquente est le brachiopode *Dinorthis* sp. Pour notre part, nous avons relevé de nombreux bryozoaires (*Prasopora* sp., *Hallopora* sp.), des brachiopodes (*Rafinesquina* sp. et *Paucicrura* sp.) et quelques pygidiums du trilobite *Ceraurus* sp. Une étude plus complète de la faune ne nous a pas été possible, l'eau étant haute lors de notre travail et la coupe accessible ne dépassant pas 1 m.

Goudge (1935) rapporte 4.5 m de calcaire visible lors de sa visite de l'affleurement. Il en donne l'analyse chimique présentée au tableau 6.

TABEAU 6 - Analyse du calcaire sur la rivière de l'Achigan. D'après Goudge (1935).

%		%	
SiO_2	0.85	S	0.03
Fe_2O_3	0.20	CaO	54.54
Al_2O_3	0.32	MgO	0.41
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$..	0.28		
CaCO_3	97.10		
MgCO_3	0.86	CaO/MgO ...	133/1
Total	99.61		

FAUNE ET CORRÉLATION

Nous n'avons pu relever beaucoup d'espèces de fossiles de la Formation de Deschambault à cause surtout du peu de puissance des coupes disponibles: 1.3 m à Sainte-Anne-des-Plaines et 1 m sur la rivière de l'Achigan. Les bryozoaires, abondants, comptent *Hallopora* sp., *Prasopora simulatrix* Ulrich et *P. orientalis* Ulrich. Les brachiopodes comprennent *Dinorthis* sp., *Rafinesquina alternata* (Conrad), *Paucicrura rogata* Sardeson et *Sowerbyella sericea* (Sowerby). Des fragments du trilobite *Ceraurus pleurexanthemus* Green ont aussi été observés.

La Formation des Deschambault est l'équivalent de la Formation de Hull (Raymond, 1913) dans la région d'Ottawa. C'est probablement aussi l'équivalent du Membre de Larrabee de la Formation de Glens Falls (Fisher, 1968, 1977) de la vallée du lac Champlain dans l'Etat de New York.

ÉPAISSEUR

La Formation de Deschambault a une épaisseur maximale de 30 m dans les Basses

Terres du Saint-Laurent. L'épaisseur mesurée sur la rivière Ouareau (à l'est de notre région) est de 28 m. Si l'on considère que la formation perd de son épaisseur vers le SW (7.6 m à Saint-Vincent-de-Paul et 3.8 m à Montréal), on peut avancer un chiffre de 20 m pour notre région.

FORMATION DE MONTRÉAL

La Formation de Montréal, qui représente la partie moyenne du Groupe de Trenton, est composée de calcaire argileux finement et irrégulièrement lité. Elle n'affleure pas dans notre région mais le fait à l'est, sur la rivière Ouareau. Pour tenir compte de la séquence stratigraphique régionale, nous en avons tracé une bande de direction NE, parallèle aux autres unités ordoviciennes.

INTRUSIONS ALCALINES

Deux intrusions alcalines du Crétacé inférieur recoupent la couverture sédimentaire à l'ouest de Laurentides. D'après Osborne & Clark (1960), elles sont composées d'aloïte renfermant les minéraux suivants: mélilite, monticellite, biotite, forstérite, vésuvianite, diopside, grenat, pérovskite et autres. Elles font partie des collines Montérégiennes.

Une de ces intrusions (figure 40) est visible dans le lit de La Petite Rivière

re (14), à 45 m en amont d'un pont de ferme, lequel se trouve lui-même à 555 m en amont du pont de la route menant à New-Glasgow. A l'ouest de cet affleurement, dans l'ancien lit de la rivière, on peut voir de beaux dégagements montrant de nombreux phénocristaux de biotite et autres minéraux. L'autre intrusion, à 0.8 km à l'ouest (15), occupe une petite colline, plus abrupte du côté est, que l'on peut facilement apercevoir sur le côté nord de la route. Il s'agit du même type d'intrusion que la précédente.

D'après leur position, ces deux intrusions recoupent le Groupe de Chazy. Seuls des blocs de calcaire se rattachant à ce groupe furent observés le long de La Petite Rivière. D'après Osborne & Clark (1960), l'intrusion serait un filon-couche.



FIGURE 40 - Intrusion d'aloïte sur La Petite Rivière, à 2 km à l'ouest de Laurentides. Affleurement 14.

PLÉISTOCÈNE

Les dépôts meubles du Pléistocène de notre région sont composés des argiles, sables et graviers laissés par la mer Champlain. Ils atteignent entre 10 et 32 m d'épaisseur selon les secteurs. La plus grande épaisseur (31.7 m) a été reconnue dans un puits foré à proximité de la route

reliant les villages de New-Glasgow et de Sainte-Anne-des-Plaines.

Pour plus de détails sur les dépôts meubles de notre région, on consultera Maranda (1977).

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Les roches sédimentaires de notre région ont une direction NE et un pendage vers le SE. Elles représentent un petit segment du flanc NW du synclinal de Chambly-Fortierville.

Les Basses Terres du Saint-Laurent sont séparées du Plateau Laurentien par une faille plus ou moins rectiligne, appelée New-Glasgow dans notre région.

Dans la partie orientale de notre carte, il existe une forte dénivellation entre le Plateau Laurentien et les Basses Terres; le segment entre New-Glasgow et la limite orientale de la carte en est un exemple. Dans la partie ouest, le passage de la faille se fait plutôt en terrains plats, comme on peut le voir entre Sainte-Sophie et Saint-Antoine.

La faille de New-Glasgow est une faille normale, à bloc SE abaissé par rap-

port au bloc NW. Nous croyons qu'elle se continue dans la région adjacente à l'est pour se confondre avec la faille de Sainte-Julienne qui, elle aussi, marque la séparation entre le Plateau Laurentien et les Basses Terres. Osborne & Clark (1960) ont produit un tracé rectiligne du prolongement de la faille de Sainte-Julienne dans notre région, tracé qu'ils dirigent vers le sud, à l'intérieur même des roches des Basses Terres. Nous ne voyons pas la nécessité de ce tracé car, selon nous, la faille de Sainte-Julienne se confond avec la faille de New-Glasgow à la limite est de notre carte.

Il est difficile d'évaluer le rejet de la faille de New-Glasgow. Considérant cependant que le Potsdam, le Beekmantown et le Chazy ont été affectés par cette faille, on peut penser à un déplacement de l'ordre de 300 m.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

PÉTROLE ET GAZ NATUREL

Aucune occurrence de pétrole ou de gaz naturel n'est connue à l'intérieur des limites de la région; aucun forage pétrolier n'a d'ailleurs été implanté. Dans la région adjacente à l'est (Clark & Globensky, 1976), du gaz naturel a été découvert mais on ne connaît pas de débit pouvant supporter une industrie.

SULFURES

Des traces de sphalérite et de la pyrite disséminée ont été observées dans la

carrière exploitée par la compagnie **Carrières Laurentiennes Inc.** à Saint-Antoine. De la pyrite a aussi été notée dans les formations de Theresa et de Beauharnois.

CALCAIRE

De petites quantités de calcaire et de dolomie ont jadis été extraites dans de petites excavations maintenant abandonnées. Celles-ci se trouvent à Sainte-Sophie (en des points qui ne sont plus visibles sur les fermes de Mme A. Drouin et de monsieur Gelman), à Laurentides (ferme

de monsieur Guénette, sur La Petite Rivière (calcaire rose), sur la rivière de l'Achigan et à Sainte-Anne-des-Plaines (ferme Lacasse).

Une seule carrière est présentement exploitée, celle des **Carrières Laurentiennes Inc.**, à Saint-Antoine. On y extrait de la dolomie arénacée de la Formation de Theresa pour en faire de la pierre concassée. Cette carrière dessert le secteur de Saint-Jérôme et des environs.

SABLE ET GRAVIER

La région ne compte aucune exploitation importante de sable et gravier. Plusieurs petits dépôts ont cependant été exploités pour divers travaux de voirie. Des sablières de plus grande importance sont présentes dans la région de Lachute (au SW); elles ont surtout été exploitées lors de la construction de l'autoroute des Laurentides.

BIBLIOGRAPHIE

(L'astérisque à la suite d'un millésime signale l'existence d'une traduction sous couvert séparé à l'anglais ou au français).

ADAMS, F.D., 1897 - **Rapport sur la géologie d'une partie du massif laurentien située au Nord de l'île de Montréal.** Commission géologique du Canada; rapport annuel 1895; volume 8, partie J.

AMI, H.M., 1889 - **En appendice au rapport de Ellis (1899).** Commission géologique du Canada; rapport annuel; volume 12, partie J.

BELEYA, H.R., 1952 - **Deep wells and subsurface stratigraphy of part of the St. Lawrence Lowlands, Quebec.** Commission géologique du Canada; Bulletin 22.

BOND, I.J., 1974 - **Lithostratigraphy and conodont biostratigraphy of the Lower Ordovician of the Ottawa - St. Lawrence lowlands, Ontario and New York.** Université Queen, Kingston; thèse de doctorat, inédite.

BOND, I.J. - GREGGS, R.G., 1973 - **Revision of the March Formation (Tremadocian) in southeastern Ontario.** Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 10, pages 1140-1155.

_____ 1976 - **Revision of the Oxford Formation (Arenig) of southeastern Ontario and northern New York State.** Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 13, pages 19-26.

BRAINERD, E. - SEELY, N.M., 1890 - **Calcareous Formation in the Champlain Valley.** American Museum of Natural History; volume 3, pages 1-23.

BRAND, Y. - RUST, B.R., 1977 - **The age and upper boundary of the Nepean Formation in its type section near Ottawa, Ontario.** Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 14, pages 2002-2006.

BYRNE, A.W., 1958 - **Stratigraphy and paleontology of the Beekmantown Group in the St. Lawrence Lowlands, Quebec.** Université McGill; thèse de doctorat, inédite.

CHADWICK, G.H., 1915 - **Post-Ordovician deformation in the St. Lawrence Valley, New York.** Geological Society of America; Bulletin; volume 26, pages 287-294.

_____ 1920 - **The Paleozoic rocks of the Canton quadrangle.** New York State Museum; Bulletin; 217-218.

CLARK, T.H., 1939 - **The St. Lawrence Lowlands of Quebec.** Geologie der Erde: Geology of North America; volume 1, pages 579-588.

_____ 1952* - **Région de Montréal.** Ministère des Mines du Québec; RG-46.

_____ 1966* - **Région de Châteauguay.** Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-122.

_____ 1972 - **Région de Montréal / Montréal area.** Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-152.

CLARKE, J.M. - SCHUCHERT, C., 1899 - **Nomenclature of New York series of geological formations.** Science; new series; 110, 876.

CLARK, T.H. - GLOBENSKY, Y., 1976 - **Régions de Laurentides (moitié est) et de Rawdon (partie sud-est) / Laurentides (east half) and Rawdon (southeast part) map-areas.** Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-157.

CLARK, T.H. - GLOBENSKY, Y. - RIVA, J. - HOFMANN, H., 1972 - **Stratigraphie et tectonique de Basses-Terres du Saint-Laurent du Québec.** 24^e Congrès géologique international; livret-guide pour l'excursion C-52, 81 pages.

CONRAD, J.A., 1838 - **Geology of New York.** New York Geological Survey; 2nd report.

CUSHING, H.P., 1897 - **Report on the geology of Clinton County (New York).** New York State Geologist; 15th Annual report; volume 1, pages 503-574.

1908 - **Lower portion of the Paleozoic section.** Geological Society of America; Bulletin; volume 19, pages 155-170.

1916 - **Geology of the vicinity of Ogdensburg (Brier Hill, Ogdensburg and Red Mills quadrangles).** New York State Museum; Bulletin; 191.

CUSHING, H.P. - RUEDEMANN, R. et al., 1910 - **Geology of the Thousand Island Region.** New York State Museum; Bulletin; 145.

DELAND, A.N., 1964* - **Géologie de la rive nord de la rivière Outaouais entre Carillon et Grenville.** Ministère des Richesses naturelles du Québec; RP-528.

ELLS, R.W., 1895 - **The Potsdam and Calcareous formations of Quebec and eastern Ontario.** Royal Society of Canada; Proceedings and Transactions; 12; section 4, pages 21-30.

1896 - **Paleozoic outliers in the Ottawa Basin.** Royal Society of Canada; Proceedings and Transactions; 12, section 4, pages 21-30.

1908* - **Rapport sur la géologie des comtés d'Argenteuil, d'Ottawa et d'une partie du comté de Pontiac, province de Québec, et de portions des comtés de Carleton, Russell et Prescott, province de l'Ontario.** Commission géologique du Canada; Rapport annuel pour l'année 1902; volume 12, partie J.

EMMONS, E., 1838 - **Geology of New York.** New York Geological Survey; 2nd report; pages 214-217, 230.

ETHINGTON, R.L. - CLARK, D.L., 1971 - **Lower Ordovician conodonts in North America.** IN **Symposium on conodont biostratigraphy** (Sweet et Bergström, éditeurs). Geological Society of America; Memoir 127, pages 63-82.

FISHER, D.W., 1962 - **Correlation of the Cambrian rocks in New York State.** New York State Museum and Science Service; Map and Chart Series, 2.

1968 - **Geology of the Plattsburg and Rouses Point, New York - Vermont Quadrangles.** New York State Museum and Science Service; Map and Chart Series, 10.

1977 - **Correlation of the Hadrynian, Cambrian and Ordovician rocks in New York State.** New York State Museum, Map and Chart Series, 4.

FISHER, D.W. et al., 1962 - **Adirondack sheet; Geologic map of New York.** New York State Geological Survey, Map and Chart Series, 5.

FISHER, D.W. - MAZZULLO, S.J., 1976 - **Lower Ordovician (Gasconadian) Great Meadows Formation in eastern New York.** Geological Society of America; Bulletin 87, pages 1443-1448.

FORTEY, R.A. - SKEVINGTON, D., 1980 - **Correlation of Cambrian - Ordovician boundary between Europe and North America: new data from western Newfoundland.** Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 17, no 3, pages 382-388.

GILES, P.S., 1976 - **Stratigraphy, petrology and diagenesis of Beekmantown carbonate rocks in eastern Ontario.** Université Western Ontario, London, Ontario; thèse de doctorat, inédite.

GLOBENSKY, Y., 1981a - **Régions de Lacolle et Saint-Jean (sud).** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; RG-197.

1981b - **Région de Huntingdon.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; RG-198.

1982a - **Région de Val-d'Audouville.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; RG-199.

1982b - **Région de Lachute.** Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; RG-200.

GOLDRING, R., 1971 - Shallow water sedimentation. Geological Society of London; Memoir 5; 80 pages.

GOUDGE, M.F., 1935* - Les calcaires du Canada; partie III - Québec. Ministère des Mines, Canada; Division des Mines, no 758.

GREGGS, R.G. - BOND, I.J., 1971 - Conodonts from the March and Oxford Formations in the Brockville Area, Ontario. Journal canadien des Sciences de la Terre; 8, pages 1455 à 1471.

1972 - A principal reference section proposed for the Nepean Formation of probable Tremadocian age near Ottawa, Ontario. Journal canadien des Sciences de la Terre; 9, pages 933-941.

1973 - Erratum: A principal reference section proposed for the Nepean Formation of probable Tremadocian age near Ottawa, Ontario. Journal canadien des Sciences de la Terre; 10, page 329.

HALL, J., 1847 - Organic remains of the Lower Division of the New York System. Paleontology of New York; 1.

HARDING, W.D., 1931 - The relations of the Grenville sediments and the Potsdam sandstone in eastern Ontario. American Miner, page 430.

HAWLEY, J.E. - HART, R.C., 1934 - Cylindrical structures in sandstones. Geological Society of America; Bulletin; 45, pages 1017-1034.

HEWITT, D.F., 1964 - Building stones of Ontario. Part IV. Sandstone. Ontario Department of Mines; Industrial Minerals 17; 57 pages.

HOFMANN, H.J., 1963 - Ordovician Chazy Group in Southern Quebec. American Association of Petroleum Geologists; Bulletin; volume 46, no 2, pages 270-301.

1979 - Chazy (Middle Ordovician) trace fossils in the Ottawa - St. Lawrence Lowlands. Commission géologique du Canada; Bulletin 321, pages 27 à 58.

HOUE, M. - CLARK, T.H., 1961 - Géologie des Basses Terres du Saint-Laurent. Ministère des Richesses naturelles du Québec; carte 1407.

KAY, M. - COLBERT, E.H., 1965 - Stratigraphy and life history. John Wiley and Sons; 736 pages.

KEITH, M.L., 1949 - Sandstone as a source of silica sands in southeastern Ontario. Ontario Department of Mines; annual report, LV, Part V, 1946.

KINDLE, E.M. - BURLING, L.D., 1915 - Relation de structure entre les roches précambriennes et paléozoïques au nord des vallées d'Ottawa et du Saint-Laurent. Commission géologique du Canada; bulletin du Musée; no 18.

KIRCHGASSER, W. - THEKIRTOFF, G., 1971 - Precambrian and Lower Paleozoic stratigraphy, northwest St. Lawrence and North Jefferson Counties, New York. IN Geological studies of the northwest Adirondack region. New York State Geological Association; 43rd annual meeting; guide book, pages B-1- B-24.

KIRWAN, J.L., 1963 - The age of the Nepean (Potsdam) Sandstone in eastern Ontario. American Journal of Science; 261, pages 108-110.

KNIGHT, J.B. - BATTEN, R.L. - YOCHELSON, E.L., 1960 - Description of Paleozoic gastropods. IN Treatise on invertebrate palontology, part 1, Mollusca 1. Geological Society of America and University of Kansas Press; 351 pages.

KUGLER-GAGNON, N., 1977 - The geoscientific information system for the North Montreal region. Commission géologique du Canada; Paper 79-26.

LEWIS, D.W., 1971 - Qualitative petrographic interpretation of Potsdam Sandstone (Cambrian), southwestern Quebec. Journal canadien des Sciences de la Terre; 8, pages 858- 882.

LOGAN, W.E., 1851 - On the occurrence of a track and footprints of an animal in the Potsdam sandstone of Lower Canada. Geological Society of London; Quarterly Journal, 7, pages 247-250.

1852 - On the footprints occurring in the Potsdam sandstone of Canada. Geological Society of London; Quarterly Journal; 8, pages 199- 213.

1860 - On the track of an animal lately found in the Potsdam Formation. Canadian Naturalist; 5, pages 279-285.

1864* - Rapport sur la géologie du Canada. Commission géologique du Canada; rapport de progrès jusqu'à 1863; 983 pages.

LUDVIGSEN, R., 1978 - Lower Ordovician trilobites of the Oxford formation, eastern Ontario. Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 16, pages 859-865.

MARANDA, R., 1977 - Levés géotechniques de la région de Lachute-Terrebonne. Ministère des Richesses naturelles du Québec; DPV-537.

MAURICE, O.D., 1957* - Région d'Oka. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RP-351.

_____ 1973 - Annotated list of occurrences of industrial minerals and building materials in Quebec. Ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-184.

MCGERRIGLE, H.W., 1938* - Région de Lachute, Partie II, Les Basses Terres. Service des Mines, Québec; Rapport annuel pour l'année 1936, partie C.

MCGREGOR, A.R., 1954 - Chazy corals and reefs; Université McGill, Montréal; thèse de maîtrise inédite.

MINNES, D.G., 1967 - Silica: past, present and future for Canada. CIM- AIME Industrial Minerals Division; rencontre à l'Esterel, Québec.

M.R.N., 1974a - Data on wells drilled for petroleum and natural gas in the St. Lawrence area; Part I - Wells 500 feet or less in depth. Ministère des Richesses naturelles du Québec; EN.G-4.

_____ 1974b - Data on wells drilled for petroleum and natural gas in the St. Lawrence Lowland area; Part II - Wells more than 500 feet in depth; Ministère des Richesses naturelles du Québec; EN.G-5.

OKULITCH, V.J., 1936 - The Black River Group near Montreal. Commission géologique du Canada; mémoire 202, pages 119-130.

OTVOS, E.G., Jr., 1966 - Sedimentary structures and depositional environments, Potsdam Formation, Upper Cambrian. American Association of Petroleum Geologists; Bulletin; 50 (1), pages 159-185.

OSBORNE, F.F. - MCGERRIGLE, H.W., 1938* - Région de Lachute: partie I - géologie générale et appliquée (Osborne); partie II - les Basses Terres (McGerrigle); partie III - gisements de dolomie magnésitique. Service des Mines, Québec; rapport annuel pour l'année 1936, partie C.

OSBORNE, F.F. - CLARK, T.H., 1960* - Géologie de la région de New-Glasgow-St-Lin. Ministère des Mines, Québec; RG-91.

OWEN, R., 1852 - Description of the impressions and footprints of the protichnites from the Potsdam sandstone of Canada. Geological Society of London; Quarterly Journal; 8, pages 214- 225.

OXLEY, P. - KAY, M., 1959 - Ordovician Chazy Series of Champlain Valley, New York and Vermont. American Association of Petroleum Geologists; Bulletin; 43, pages 817-853.

PARE, D., 1980 - Etude hydrogéologique; bassin de l'Assomption. Ministère des Richesses naturelles du Québec; Direction des eaux: E.C.3.

PARKS, W.A., 1931* - Natural gas in the St. Lawrence Valley, Québec. Ministère des Mines, Québec; Annual report for the year 1930, part D, pages 3-98.

RAYMOND, P.E., 1913 - Ordovician of Montreal and Ottawa. Commission géologique du Canada; 12^e Congrès géologique international; guidebook no 3, pages 137-160.

SIMARD, G., 1977 - Carbon-14 and tritium measurements of groundwater in the Eaton River basin and in the Mirabel area, Québec. Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 14, no 10.

_____ 1978 - Hydrogéologie de la région de Mirabel. Ministère des Richesses naturelles du Québec; HG-11.

TWENHOFEL, W.H. et al., 1954 - Correlation of the Ordovician formations of North America. Geological Society of America; Bulletin; 54, pages 247-298.

ULRICH, E.O. - CUSHIN, H.P., 1910 - Age and relations of the Little Falls dolomite of the Mohawk Valley. New York State Museum; Bulletin 14, pages 97 à 140.

VANUXEM, L., 1838 - Geology of New York, Part 3, comprising the survey of the third geologic district. New York Geological Survey.

_____ 1842 - Geology of New York, Part 3, comprising the survey of the third district. Geological Survey of New York, Albany, 306 pages, 80 figures.

WIESNET, D.R., 1961 - Composition, grain size, roundness, and sphericity of the Potsdam Sandstone (Cambrian) in northwestern New York. Journal of Sedimentary Petrology; volume 31, no 1, pages 5-14.

WILSON, A.E., 1937 - Erosional intervals indicated by contacts in the vicinity of Ottawa, Ontario. Royal Society of Canada; Transactions, section IV, 3rd Series, XXXI, pages 45-60.

1938 - **General Geology; notes on Ottawa sheet.** Commission géologique du Canada; cartes 413A et 414A.

1946* - **Geology of the Ottawa - St. Lawrence Lowland, Ontario and Quebec.** Commission géologique du Canada; Memoir 241; 66 pages.

1956 - **A guide to the geology of the Ottawa district.** Canadian Field Naturalists; 70 (1), pages 1-63.

WILSON, A.W.G., 1903 - **The Laurentian Peninsula.** Journal of Geology; volume 11, page 620.

WILSON, M.E., 1920 - **The relationship of the Paleozoic to the Precambrian along the southern border of the Laurentian Highlands in southeastern Ontario and adjacent parts of Quebec.** Royal Society of Canada; Transactions, volume 14, pages 15-24.

WRIGHT, J.F., 1923 - **Brockville-Mallorytown map-area, Ontario.** Commission géologique du Canada; Memoir 134, 63 pages.

YOCHELSON, E.L. - BRIDGE, J., 1957 - **The Lower Ordovician gastropod Ceratopea.** United State Geological Survey; Professional Paper 294-H, pages 281-304, pis. 35-38 (1958).

YOCHELSON, E.L. - BARNETT, S.G., 1972 - **The Early Ordovician gastropod Ceratopea in the Plattsburg, New York area.** Journal of Paleontology; 46, pages 685-687.

YOCHELSON, E.L. - COPELAND, M.J., 1974 - **Taphonomy and taxonomy of the Early Ordovician gastropod Ceratopea canadensis (Billings), 1865.** Journal canadien des Sciences de la Terre; volume 11, pages 189-207.

Rapports géologiques sur les Basses Terres du Saint-Laurent (1982)

