

RG 148

REGION DE PORTNEUF ET PARTIES DE ST-RAYMOND ET DE LYSER, COMTES DE PORTNEUF ET DE LOTBINIERE

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
DIRECTION GÉNÉRALE
DES MINES

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

PORTNEUF
ET PARTIES
DE ST-RAYMOND ET DE LYSTER

Comtés de Portneuf et de Lotbinière

RAPPORT GEOLOGIQUE – 148

T. H. CLARK
et YVON GLOBENSKY

1973

R.G.—148

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
Localisation	1
Topographie et drainage	3
Ressources	3
Moyens d'accès	4
Travaux antérieurs	5
Remerciements	7
GEOLOGIE GENERALE	7
Tableau des formations	9
ROCHES PRECAMBRIENNES	11
Gneiss gris	11
Structures	11
Pétrographie	12
Métasomatisme	12
Origine	13
Gabbro	14
Dykes de pegmatite	14
Granite rose	14
STRATES PALEOZOIQUES	15
Nomenclature	15
<i>Formations des Basses Terres</i>	
GROUPE DE BLACK RIVER	16
GROUPE DE TRENTON	21
Description générale	21
Distribution en surface	22
Formation de Pont-Rouge	23
Formation de Deschambault	23
Formation de Neuville	27
Membre de Saint-Casimir	27
Membre de Grondines	31
Paléontologie	39
Distribution en profondeur	39
Corrélation	42
GROUPE D'UTICA	42
Formation de Lotbinière	42
Distribution	42
Lithologie	44
Puissance	48
Paléontologie	50
Corrélation	53
Grauwacke, siltstone et schiste argileux	53
GROUPE DE LORRAINE (Formation de Nicolet)	53
Membre de Breault	54
Membre de Chambly	58
GROUPE DE RICHMOND	60
<i>Formations des Appalaches</i>	
GROUPE DE SILLERY	61
GROUPE DE LEVIS (Formation de Hurette)	62
GROUPE DE LAURIER (Normanskill)	63

	<u>Page</u>
Formation de Bourret	63
Formation d'Aubin	64
ARGILE-A-BLOCS (Canajoharie)	67
ROCHES IGNEES	67
TECTONIQUE	71
Contact Paléozoïque - Précambrien	71
Failles	73
La faille de Deschambault	73
La faille de Portneuf-Station	75
La faille de la Rivière Jacques-Cartier	76
La faille de Neuville	78
La faille de Sainte-Emmélie	82
Chevauchement Champlain	83
Plis	85
Synclinal de Chambly-Fortierville	85
Anticlinal de Cap-Santé et autres plis secondaires.....	85
Plis isoclinaux de chevauchement	91
GEOLOGIE ECONOMIQUE	96
Pétrole et gaz naturel	96
Cuivre, molybdène, minéraux radioactifs	97
Chaux agricole et ciment	97
Pierre de construction	98
Matériaux de voirie	99
BIBLIOGRAPHIE	100
ANNEXE - Résumé des journaux des puits profonds forés dans la région	103

ILLUSTRATIONS

Carte

No 1715 - Carte géologique (1 mille au pouce) en pochette

Figures

1 -	Localisation de la région	2
2 -	Carte géologique généralisée de la région	8
3 -	Schéma de corrélation des puits profonds	17
4 -	Coupes illustrant le passage du Trenton à l'Utica	43
5 -	Plans et coupes de l'Utica-Lorraine à Lotbinière	51
6 -	Affleurements de roches ignées de St-Flavien	69
7 -	Contact Précambrien-Paléozoïque	72
8 -	Vue de deux failles sur la rivière Jacques-Cartier	77
9 -	Coupe de la faille de Neuville	79
10 -	Coupes de la faille de Neuville	80
	A- Failles le long de la voie ferrée	
	B- Calcul du déplacement	
	C- Coupes à travers la faille	
11 -	Ondulations dans les schistes argileux de la formation de Lotbinière	86
12 -	Ondulations suggérant l'axe anticlinal de Leclercville ...	88
13 -	Attitude des schistes argileux de l'Utica à l'ouest du quai de Cap-Santé	88
14 -	Plis dans le schiste argileux du ruisseau Bourret	93

Planches

		<u>Page</u>
I	-A- Calcaire de Black River, rivière Jacques-Cartier à Pont-Rouge	20
	-B- Formation de Pont-Rouge, rivière Jacques-Cartier	20
II	-A- Bloc de Précambrien dans la formation de Pont-Rouge	24
	-B- Formation de Deschambault, rivière Jacques-Cartier	24
III	-A- Contact entre les calcaires de Deschambault et de St-Casimir	28
	-B- Coupe du calcaire de St-Casimir	28
IV	-A- Membre de Grondines; à l'est du quai de Neuville	32
	-B- Membre de Grondines; à l'ouest du quai de Neuville	32
V	-A- Membre de Grondines; séquence de litage épais	34
	-B- Membre de Grondines; séquence de litage mince	34
VI	Membre de Grondines; interstratification de calcaire et de schiste argileux	35
VII	-A- Contact entre les schistes argileux d'Utica et le calcaire de Trenton	45
	-B- Membre de Delisle de la formation de Lotbinière, à l'ouest de Neuville	45
VIII	-A- Schiste d'Utica avec couches de grès, à l'ouest de la pointe au Platon	47
	-B- Vue détaillée du grès en A	47
IX	-A- Grosse concrétion dans le schiste d'Utica	49
	-B- Schiste d'Utica, sur l'estran à Saint-Antoine-de-Tilly ..	49
X	-A- Membre de Breault, nord de La Ferme	57
	-B- Membre de Chambly, rivière du Chêne	57
	-C- Détail de B	57
XI	-A- Formation de Bourret, carrière Lambert	65
	-B- Formation de Bourret, petite rivière du Chêne	65
XII	-A- Formation d'Aubin, à la pointe Aubin	66
	-B- Anticlinal dans la formation d'Aubin	66
XIII	-A- Coussinets dans le diabase, près de Laroche	68
	-B- Portion de dyke, 1½ mille au nord de Saint-Appollinaire ..	68
XIV	Faïlle de la centrale électrique de la rivière Jacques-Cartier	77
XV	- Faïlle de Neuville, séparant le Trenton et l'Utica	79
XVI	- Nez du synclinal Chambly-Fortierville	87
XVII	- Anticlinal et synclinal à Cap-Santé	89
XVIII	- Tectonique sur la rive nord du Saint-Laurent à mi-chemin entre Les Ecureuils et Neuville	90
XIX	-A- Anticlinal dans le complexe Utica-Lorraine	94
	-B- Anticlinal dans le Normanskill, petite rivière du Chêne	94
XX	- Argilite et ardoise de Bourret en position presque verticale, rivière Henry	95

TABLEAUX

		<u>Page</u>
1 -	Tableau des formations	9
2 -	Coupe du groupe de Black River	18
3 -	Fossiles du Black River	19
4 -	Corrélation des strates du Trenton	22
5 -	Coupe de la formation de Pont-Rouge	23
6 -	Coupe du membre de Saint-Casimir et de la formation de Deschambault	29
7 -	Corrélation du membre de Grondines	33
8 -	Coupe des membres de Grondines et de Saint-Casimir sur le rivage de Neuville	35
9 -	Fossiles du groupe de Trenton	40
10 -	Fossiles du groupe de l'Utica.....	52
11 -	Fossiles du groupe de Lorraine	59
12 -	Fossiles de la formation de Bourret	64

REPRODUCTION SEULEMENT
ÉNERGIE ET RESSOURCES
DES GÉOSCIENCES
ST. LOUIS A-201
CHANCELLERIE (1975)

INTRODUCTION

Les roches paléozoïques de la moitié sud de la *région de Portneuf* furent cartographiées par T.H. Clark en 1944; celles de la moitié nord le furent par le même auteur en 1948. Les roches précambriennes furent étudiées par F.F. Osborne en 1948. Y. Globensky revisita la région en 1967 et 1968 et ajouta aux cartes originales de Clark plusieurs affleurements étudiés, pour la plupart, dans des canaux de drainage fraîchement creusés.

En 1948, Clark se rendit dans la *région de St-Raymond* et cartographia les deux berges de la rivière Jacques-Cartier jusqu'au contact avec le Précambrien. En 1967, Globensky étendit la cartographie jusqu'aux limites est et ouest de cette région.

Dans la *région de Lyster*, tout le territoire au nord-ouest des strates du groupe de Sillery fut cartographié par Globensky en 1968.

Le présent rapport a été rédigé par Y. Globensky à partir des rapports manuscrits de Clark (Clark, 1944; Clark, 1949) et de ses propres observations. Le chapitre sur les roches précambriennes a été emprunté en entier des notes de F.F. Osborne soumises au ministère des Richesses naturelles en 1948.

Des photographies aériennes furent disponibles pour le travail de 1967-68 et permirent la cartographie des éléments tectoniques visibles sur l'estran. Ceci conduisit à une meilleure compréhension de l'arrangement structural le long du fleuve St-Laurent. Les cartes aéromagnétiques et gravimétriques aidèrent à reconnaître les failles normales de la région. Le travail effectué par Pierre St-Julien et F.F. Osborne, dans la région limitrophe de la rivière Chaudière, aida considérablement à comprendre la distribution et la tectonique des roches de l'angle sud-est.

Localisation

La région cartographiée enjambe le fleuve St-Laurent quelques milles en amont de la ville de Québec; un tiers de la région se trouve sur la rive nord du fleuve et deux tiers sur la rive sud. Sa position en relation avec les régions avoisinantes est indiquée sur la figure 1. Elle

Traduit de l'anglais

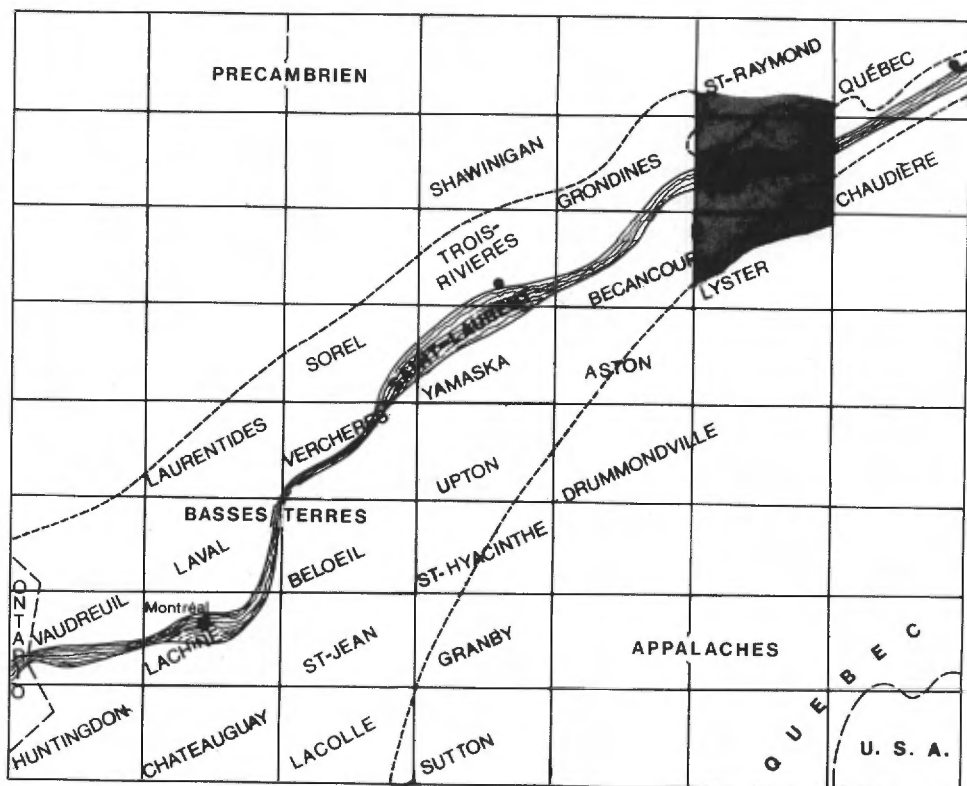


Figure 1 Localisation de la région cartographiée

est limitée par les latitudes 46°15' et 46°50' et les longitudes 71°30' et 72°00'; elle couvre environ 728 milles carrés.

Topographie et drainage

Au nord du Saint-Laurent, à l'exception de deux aires montagneuses dans les angles nord-est et nord-ouest, le terrain consiste en une plaine ayant un faible pendage vers le sud et une élévation maximum de 300 pieds; elle se termine par un escarpement de 100 à 200 pieds de hauteur en bordure du St-Laurent. Les terrains plats le long du fleuve sont, pour la plupart, restreints à une étroite bande marginale de quelques centaines de pieds de largeur; ils ne prennent d'importance qu'à la limite orientale de la région. Les aires montagneuses sont composées de roches précambriennes. Elles ont une élévation de 450 et 500 pieds respectivement près de Portneuf, mais sont beaucoup plus élevées à la hauteur de Saint-Raymond et donnent l'illusion d'un relief considérable, vu la monotonie du panorama. La rivière Jacques-Cartier, la seule rivière d'importance dans la région, coule pour plus de la moitié de sa longueur dans une gorge aux flancs escarpés de plus de 100 pieds de hauteur. La rivière Portneuf, plus petite, est cependant assez importante pour fournir l'électricité nécessaire à deux usines.

Au sud du Saint-Laurent, à l'exception de quelques irrégularités près de la limite est, le terrain consiste en un plateau s'élevant doucement vers le sud-est à partir des falaises bordant les rivières. Les sommets des falaises les plus basses, à Bois-des-Hurons, sont à environ 100 pieds au-dessus du niveau de la mer. En aval, les falaises deviennent de plus en plus élevées jusqu'à ce qu'elles atteignent, près de Sainte-Croix, une élévation passablement uniforme d'environ 200 pieds; la hauteur de cette falaise se maintient, sauf pour quelques irrégularités, jusqu'à la limite est. La partie la plus élevée du plateau se trouve dans l'angle extrême sud-est; sa cote est de 475 pieds au-dessus du niveau de la mer. Une colline de roche ignée, au nord-est de Saint-Flavien, se dresse cependant au-dessus de la surface de ce plateau; son altitude est de 580 pieds.

L'artère principale de drainage est naturellement le fleuve Saint-Laurent, qui a de 2 à 3 milles de largeur à marée haute et se rétrécit de moitié à marée basse. La rivière du Chêne est le plus important tributaire du fleuve dans la région. Dans le passé, on s'en servait pour le transport du bois. Durant l'été, elle n'est pas navigable, même en chaloupe ou en canot, vu le peu de profondeur de l'eau et les nombreux cailloux qui s'y trouvent. Il y a d'abondants petits cours d'eau parmi lesquels les rivières Huron et Bourret sont les plus importants.

Ressources

Au nord du Saint-Laurent, la culture de divers produits maraîchers est répandue. Le sol n'est cependant pas assez riche pour supporter une population rurale florissante. Donnacona, la ville la plus importante de cette région, à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier, possède une

usine de produits de bois. D'autres usines, du même genre mais plus petites, sont situées le long de la rivière Portneuf. Le matériel de base utilisé par ces usines provient de la région environnante de la partie supérieure de ces rivières, au nord de la région de Portneuf. Il y a des usines de moindre importance dans les villages plus petits. Outre Donnacona, il y a plusieurs petits villages le long du Saint-Laurent, tels Neuville (auparavant appelé Pointe-aux-Trembles), Les Ecureuils, Cap-Santé, Portneuf et Deschambault qui ont acquis une réputation de centres de villégiature estivale. A l'intérieur des terres, il n'y a pas d'agglomération d'importance à l'exception de Portneuf-Station. Immédiatement au nord de la limite nord de la carte se trouvent Saint-Basile, sur la rivière Portneuf, et Pont-Rouge, sur la rivière Jacques-Cartier; ce sont deux petits mais importants centres manufacturiers. Des carrières dans le calcaire de Trenton sont en opération près de Neuville, à Saint-Basile et à l'ouest de Deschambault. Cependant, vu la concentration des activités à Saint-Marc-des-Carrières, à l'ouest de la limite de la carte, seulement trois carrières sont aujourd'hui exploitées dans la région.

Au sud du Saint-Laurent, les potagers abondent le long de la route de Lotbinière. Le sol n'est cependant pas assez fertile, en général, pour supporter une communauté rurale florissante. Cela n'empêche pas la majorité de la population de s'adonner à l'exploitation des fermes. Quelques petits moulins et usines se trouvent à Sainte-Croix et à Leclercville (Sainte-Emmélie). L'angle sud-ouest de la région était, dans le passé, largement contrôlé par la famille Joly de Lotbinière; on y produisait du bois de construction et des dérivés du bois, le charbon surtout. Le domaine fut acheté par le Gouvernement provincial en 1967 dans le but d'en faire un laboratoire de sylviculture. On ne trouve aucun dépôt métallifère dans cette région, même si une vaine recherche pour le cuivre a donné lieu à plusieurs excavations et à une "mine" près de Saint-Flavien. Une usine d'asphalte, employant du sable et du gravier de la région, est en opération près de Saint-Flavien, en face de la carrière Saint-Flavien, dans la concession "Bois Franc de l'Ail".

Moyens d'accès

Au nord du Saint-Laurent, la route No 2 mène vers Québec en direction nord-est et vers Trois-Rivières et Montréal en direction sud-ouest. Quoique certaines routes aient été améliorées, on ne peut pas encore dire que la région est adéquatement desservie tant quantitativement que qualitativement. Les chemins de fer du Canadien Pacifique et du Canadien National traversent la région. La vieille voie ferrée du Transcontinental peut encore être suivie.

Au sud du Saint-Laurent, la route No 3 est le principal moyen de communication. Cette route est constamment améliorée et demeurera, sans aucun doute, un important lien entre Montréal et Lévis. La route No 20, qui fait partie de la Transcanadienne, traverse l'angle sud-est de la région en longeant la ligne principale du Canadien National. Même si cette route est à circulation rapide, elle ne peut cependant pas influencer le développement

agricole de cette région. De bonnes et moins bonnes routes sillonnent le reste de la région, mais de grandes étendues boisées sur les deux berges de la rivière du Chêne et de la rivière Huron n'ont pas de routes. Un seul chemin de fer dessert la région. C'est celui du Canadien National qui relie Montréal à Lévis en passant par Laurier et Saint-Apollinaire. Il y a un service de traversier, sur le Saint-Laurent, à marée haute, entre Lotbinière (Vieille-Eglise) et Grondines-Est.

Travaux antérieurs

La première mention d'importance des roches de la région fut faite par Logan en 1854; il résuma ses observations dans sa *Géologie du Canada* (1864, pp. 164-166). Il donna un compte rendu remarquablement clair de la distribution des formations de Trenton et d'Utica. Bien qu'il ait considéré les deux lentilles de roches précambriennes comme l'expression de structures anticlinales, il remarqua cependant les dislocations sur le côté sud-est de chaque anticlinal. Il indiqua clairement les failles sur une carte qu'il avait préparée, mais qui ne fut jamais publiée, et dont Ells se servit plus tard en y apportant quelques changements. Il donna aussi (pp. 213-215) des détails sur la distribution et les caractères du schiste argileux de l'Utica et conclua que l'"Hudson River" (maintenant appelé Lorraine) repose dans l'axe d'un synclinal près de Cap-Santé. Jusqu'à la publication en 1935 du travail détaillé de Laverdière, aucune amélioration des descriptions de Logan n'avait été faite.

Après la retraite de Logan en 1869, son successeur, A.R.C. Selwyn, confia à R.W. Ells le soin de recartographier cette partie du Québec, limitée approximativement, par les longitudes 69° et 74°15' et au nord par la latitude 47°. Les recherches de Ells, en rapport avec la région de Portneuf, furent publiées en 1889. Il décrivit l'Utica et le Trenton le long des rives du Saint-Laurent, en aval de Donnacona; il n'ajouta que peu aux observations de Logan et ne reconnut pas la faille affectant le contact Trenton-Utica à Neuville.

A.P. Low (1893) retraça la limite Précambrien-Paléozoïque à l'endroit où elle traverse la région et donna des détails concernant la surface des roches précambriennes à l'époque du Trenton. Il donna aussi des détails sur les failles limitant les éperons de roches précambriennes à

Deschambault et à Neuville; son opinion était cependant que ces éperons étaient très élevés lors de la mise en place des failles. Il présuma, comme ses prédécesseurs, que la structure à Neuville était essentiellement un anticlinal, mais il supposa que l'Utica avait chevauché vers le nord-ouest par-dessus le Trenton. Dans sa description, il fut fortement influencé par Logan, mais apporta aussi beaucoup de nouveau.

En 1915, Kindle et Burling rapportèrent les deux langues d'Archéen recoupant l'Ordovicien à l'est et à l'ouest de la rivière Jacques-Cartier, sans toutefois reconnaître les failles sur un côté de ces langues. En 1915, Keele publia des détails sur l'utilisation du schiste argileux de l'Utica dans la fabrication de la brique.

Subséquemment, rien n'apparut d'important dans la littérature jusqu'en 1930 et 1931, années où Parks publia deux rapports concernant les ressources d'huile et de gaz des Basses Terres du Saint-Laurent. La plupart des renseignements contenus dans la première publication se retrouvent dans la seconde. Des informations sur quelques puits du comté de Portneuf furent incluses dans la seconde publication. Il reconnut la faille de Neuville, mais référa d'une façon erronée à l'anticlinal de Deschambault. Il plaça une faille non-existante à l'est de Deschambault et manqua la faille du côté ouest du cours inférieur de la rivière Jacques-Cartier.

En 1935, Laverdière publia un rapport sur la région de Deschambault, laquelle est comprise dans la région cartographiée à l'exception de la partie ouest. Il reconnut, cartographia correctement et décrit brièvement, pour la première fois, ce que nous appelons dans ce rapport la faille de Deschambault. Il détailla les caractéristiques et les faunes du calcaire de Trenton et du schiste argileux de l'Utica.

En 1935, Goudge donna des détails sur les carrières de calcaire ainsi que des analyses du calcaire de Trenton de la région.

Dans le rapport du ministère des Mines du Québec sur la géologie de Québec (Dresser et Denis, vol. II, 1946), Clark rédigea le chapitre sur les Basses Terres, dans lequel il n'inclua que des généralités basées sur des travaux antérieurs. En 1947, il publia une brève revue régionale sur les Basses Terres du Saint-Laurent. En 1948, il fit une revue de tout le comté de Portneuf, donnant quelques-uns des faits saillants du présent rapport.

En 1954-1955, H.C. Cooke cartographia, pour le ministère des Mines du Québec, la moitié est de la région de Lyster mais ce rapport n'a pas été publié. Les lits de Normanskill y sont appelés Utica.

Remerciements

La partie sud de la région de Portneuf fut cartographiée par Clark en 1944 avec l'aide de Jean Préfontaine et la partie nord en 1948 avec l'aide de H.G. Basset et du Révérend Frère Roland Sanschagrin, O.M.I. Le lit du ruisseau Bourret, fraîchement creusé, fut cartographiée en 1967 par F.F. Osborne et ses assistants. La partie sud de la région cartographiée fut revisitée par Globensky en 1967 et 1968; les observations de Pierre St-Julien et de F.F. Osborne, qui travaillaient à ce moment dans les régions adjacentes à l'est, ont contribué à la subdivision des roches sédimentaires en leurs parties composantes. Des remerciements s'adressent aussi à John Riva, de l'Université Laval, pour l'identification de plusieurs collections de graptolites, sans laquelle il aurait été impossible de distinguer entre les faciès des Appalaches et des Basses Terres.

GEOLOGIE GENERALE

Les deux aires montagneuses dans les angles nord-ouest et nord-est de la région et leur extension dans la région de Saint-Raymond sont composées de gneiss précambrien du Bouclier canadien. Ailleurs, le socle consiste en roche sédimentaires ordoviciennes (calcaire, schiste argileux et grès) des Basses Terres du Saint-Laurent. Dans la partie sud de la région, la zone appartenant à la province des Appalaches, de direction nord-ouest - sud-est et de 3 à 5 milles de largeur, est composée de roches sédimentaires légèrement métamorphisées, lesquelles sont accompagnées de roches ignées. Cependant, à cause des failles de chevauchement, cette zone comprend aussi des écailles de roches des Basses Terres. Appelée chevauchement Champlain dans le présent rapport, cette zone, qui marque le chevauchement frontal des Appalaches, est aussi connue sous les noms de faille Champlain, faille du Saint-Laurent et ligne de Logan.

La limite entre les gneiss précambriens et les roches sédimentaires des Basses Terres du Saint-Laurent est, par endroits, une faille; en d'autres lieux, les strates de Trenton ou de Black River reposent en discordance sur les roches plus vieilles. Les roches sédimentaires sont approximativement horizontales, sauf à proximité des failles. Elles sont fortement inclinées ou même verticales aux endroits où elles ont été poussées sur les roches précambriennes ou l'une contre l'autre. Les deux collines de roches précambriennes des régions de Portneuf et de Saint-Raymond sont affectées sur le côté sud-est par des failles normales le long desquelles le calcaire de Trenton et le schiste argileux de l'Utica, (qui couvraient sans doute toute la région à l'origine), se sont effondrés de plusieurs centaines de pieds. Les failles continuent vers le sud-est, au-delà de la limite des affleurements de roches précambriennes, ce qui fait qu'en certains endroits

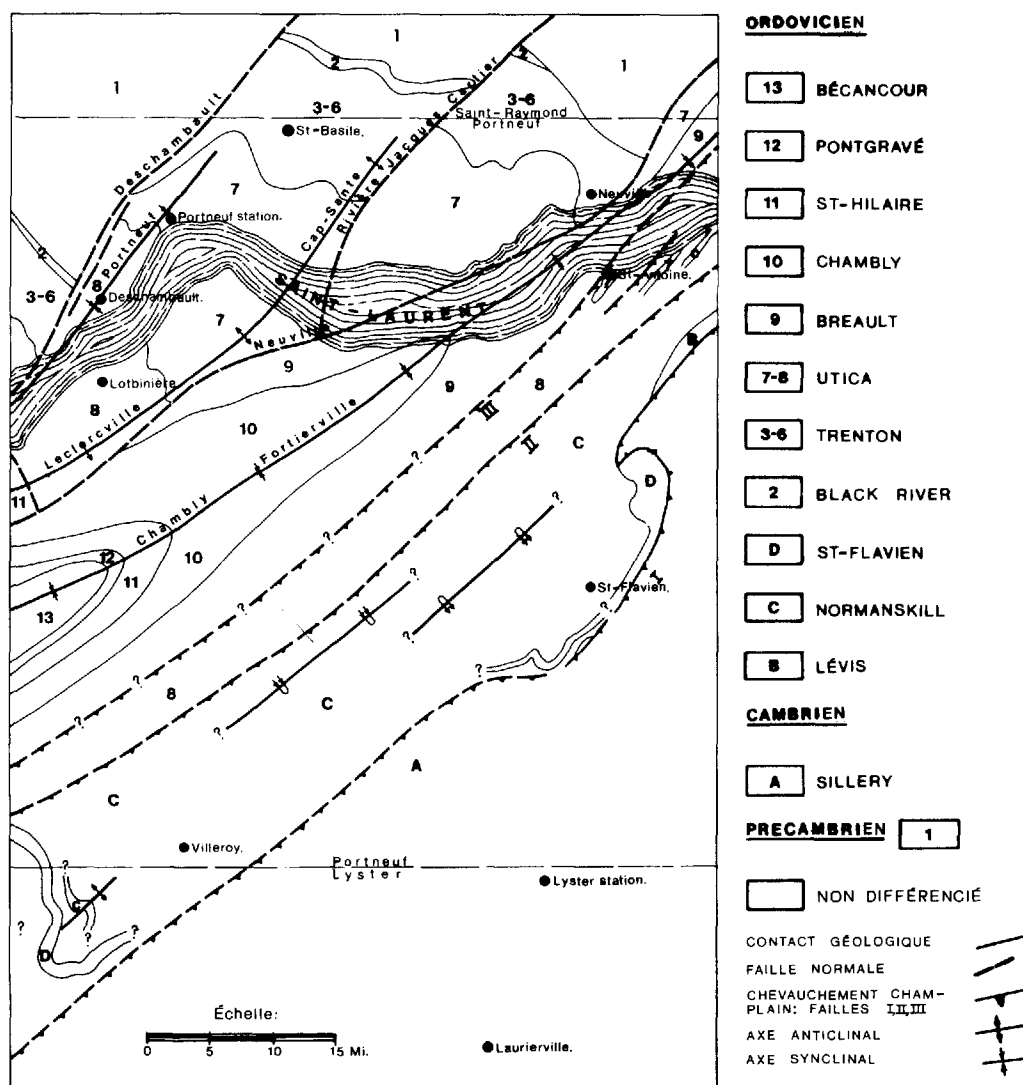


FIGURE 2 - CARTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALISÉE DE LA RÉGION CARTOGRAPHIÉE

TABEAU DES FORMATIONS

*à l'Est
de
Nauville.*

BASSES TERRES

APPALACHES

SYSTEME	SERIES	GROUPE	FORMATIONS Membres <i>Zones</i>	EPAISSEURS	EQUIVALENTS (Am. Nord)	SERIES	GROUPE	FORMATIONS	EQUIVALENTS (Europe)	
ORDOVICIEN	CINCINNATIEN	RICHMOND	BECANCOUR PONTGRAVE	2000' 164'	Queenston Waynesville	CANA- JOHARIE		Argile-à-blocs		
		LORRAINE	NICOLET Saint-Hilaire <i>Pholadomorpha</i> Chambly <i>Proetus-Leptaena</i> Breault <i>Cryptolithus bellulus</i>	2491' 591' 880' 1020'	Pulaski Frankfort Eden					
	CHAMPLAINIEN	UTICA	LOTBINIERE Delisle	400' ?	Utica			Basaltes et gabbros de SAINT-FLAVIEN (Normanskill ou plus jeune) ?		
		TRENTON	NEUVILLE Grondines <i>Rafinesquina deltoidea</i> <i>Cryptolithus lorettensis</i> Saint-Casimir	432' 256' 176' 92'	Cobourg <i>Cobourg</i> Sherman Fall Hull	NORMANS- KILL	LAURIER	AUBIN BOURRET	Caradoc	
			DESCHAMBAULT	30'-40'	Rockland			Contact de faille		
		BLACK- RIVER	LERAY LOWVILLE	20'-25'		DEEPKILL	LEVIS	HURETTE	Llanvirn Arenig	
	CAMBRIEN INFÉRIEUR	HAUCOBAN	Discordance angulaire					SILLERY	SAINT-NICOLAS et SAINTE-FOY non- différenciées.	
	PRECAMBRIEN	SOUS-PROVINCE DE GRENVILLE								

le calcaire de Trenton et le schiste argileux de l'Utica sont en contact de faille. Les roches des Basses Terres du Saint-Laurent et des Appalaches ont été affectées par des failles normales mineures et par une série de failles de chevauchement reliées ou identiques à la faille Champlain. Seulement un plissement d'importance peut être décelé dans la partie sud de la région: le synclinal de Chambly-Fortierville. La faible inclinaison des couches fait que les contacts qui traversent la région d'est en ouest sont ondulants. Au nord-ouest de Neuville, le long de la rivière à Matte, les strates forment un synclinal plongeant faiblement vers le sud-ouest.

Les trois principaux éléments tectoniques de la région sont le synclinal Chambly-Fortierville, le chevauchement Champlain et le socle précambrien (figure 2). L'extension nord de l'axe du synclinal Chambly-Fortierville s'étend de l'angle sud-ouest de la région vers Sainte-Croix au nord-est et traverse le Saint-Laurent à la hauteur de Neuville. Ce pli domine la structure des Basses Terres au sud du Saint-Laurent. Parallèlement à cet axe, à environ 3 milles au nord-ouest, se trouve l'axe du synclinal de Leclercville (Sainte-Emmélie) plongeant faiblement vers le sud-ouest, tout comme l'axe synclinal principal. Les pendages sur les flancs de ces plis sont généralement faibles: 2 à 3°; ils peuvent, par exception, atteindre 10° et même 20°. La partie sud-est des Basses Terres est composée de roches allochtones de l'Utica et du Lorraine très fortement faillées et plissées. Ces roches, ainsi que celles du Normanskill, sont équivalentes à celles du complexe de Saint-Germain, défini par Clark (1947) mais qui perd sa valeur aussitôt que les parties composantes peuvent être identifiées.

Le chevauchement Champlain, dans l'angle sud-est de la région, est composé d'au moins trois failles majeures (I, II, III). Au sud-est de la faille I, les roches sont composées des ardoises et grès, fortement plissés, du groupe de Sillery. Le mudstone dolomitique et le conglomérat de calcaire pur du type Lévis sont présents au nord de Saint-Apollinaire. Entre Saint-Apollinaire et Saint-Flavien, une colline elliptique de 2 milles de diamètre est composée exclusivement de roche ignée basique, en partie extrusive et en partie intrusive. Cette roche contient de petites quantités de sulfures et on y a déjà fait des travaux en vue d'y trouver du cuivre. D'autres affleurements de même nature sont présents vers le nord. Entre les failles I et II, les roches sont composées d'ardoise foncée, de mudstone et de chert vert d'âge Normanskill. Entre les failles II et III, les roches consistent en strates allochtones de Lorraine composées de grès et de schiste argileux gréseux.

Le socle précambrien qui affleure dans la partie nord de la région est affecté par des failles normales qui s'étendent dans les roches paléozoïques des Basses Terres.

ROCHES PRECAMBRIENNES

Cette description est basée sur les études en campagne faites durant les mois de mai et de septembre 1948 et le travail en laboratoire fait durant l'hiver de 1948-1949 à l'Université Laval par S.J. Malihercsik sous la supervision de F.F. Osborne.

Gneiss gris

La majorité des roches affleurant dans la partie précambrienne de la région sont des gneiss gris ayant une composition de roches granitiques. Elles ont été appelées "Laurentien" sur la carte générale (No 375) de la région publiée en 1890 par la Commission géologique du Canada. Le terme "Laurentien" a été délaissé comme nom de formation; le "gneiss gris" est ici employé à cause de la couleur et des structures gneissiques prévalentes.

Structures

Aux endroits où les gneiss gris sont bien exposés, comme dans les coupes le long de voies ferrées, le litage est évident. Cette structure est présente à plusieurs échelles. Par endroits, des lits de gneiss de caractère uniforme et de plusieurs pieds d'épaisseur alternent avec des gneiss d'apparence légèrement différente. Un litage similaire mais difficilement reconnaissable est présent dans les affleurements altérés. A plus petite échelle, des lits de gneiss riches en constituants de couleur pâle alternent avec des lits plus minces riches en minéraux foncés, ce qui donne un gneiss appelé "gâteau à étages". Dans les gneiss de couleurs plus foncées, on note des lits d'un quart de pouce d'épaisseur et de couleur pâle; aux endroits où ils sont nombreux, le gneiss est du type lit-par-lit.

Dans beaucoup de gneiss, il y a des agrégats de constituants. Les agrégats plus riches que le reste de la roche en minéraux pâles ou foncés forment des bandes sur les surfaces exposées. Les bandes sont des sections de masses lenticulaires dont les plus grandes dimensions sont parallèles aux lits.

La plus grande dimension des minéraux de formes inégales, particulièrement la biotite et la hornblende, tend à être parallèle aux bandes et aux lits. Les symboles de direction et de pendage sur la carte réfèrent à l'attitude de l'une ou l'autre de ces trois structures; étant parallèles les unes aux autres dans n'importe lequel spécimen, elles peuvent être utilisées indifféremment pour fin de détermination structurale.

Pétrographie

La plupart des gneiss sont gris et à grains moyens. Quelques variétés affichent une teinte verte. Sur la surface altérée, la teinte générale est brune et l'érosion différentielle fait ressortir les bandes plus riches en minéraux foncés.

Presque tous les spécimens de gneiss contiennent de 15 à 30% de quartz. La teneur combinée de la biotite et de la hornblende est similaire à celle du quartz. Le minéral le plus abondant est un feldspath strié, blanc ou légèrement verdâtre.

Sous le microscope pétrographique, les roches affichent une fabrique métamorphique typique. L'arrangement parallèle du mica et de la hornblende est évident. Dans plusieurs spécimens, le quartz et le feldspath montrent des indices de cassures après la cristallisation, mais les effets ne sont pas assez évidents pour nommer ces roches "gneiss cataclastiques".

Une caractéristique, digne de mention, de ces gneiss est la nature calcique (An_{28-33}) des plagioclases. Le feldspath potassique (ordinairement le microcline) ne dépasse jamais 8% dans les variétés habituelles et est absent dans plusieurs gneiss. Aux endroits où les lits et les bandes comprennent d'abondants minéraux de couleur pâle, le plagioclase est moins calcique et le feldspath potassique est plus abondant que dans les gneiss normaux. Dans certaines lames minces, on note de la myrmékitite: plagioclase à grains larmés de quartz. La biotite est une variété normale; dans quelques spécimens elle est suffisamment abondante pour justifier l'emploi du terme de schiste à biotite. La variété ordinaire de hornblende, à grand angle optique axial, se rencontre dans la plupart des gneiss. Une autre amphibole, à angle optique axial plus petit, l'accompagne. Cette amphibole est appelée hastingsite, mais l'angle optique axial est plus grand et la biréfringence est plus élevée que dans le minéral originellement décrit sous ce nom en Ontario. Cette amphibole, trouvée à plusieurs endroits dans le Québec, semble s'être formée là où s'est produit du métasomatisme, soit dans les zones de contact soit dans les faciès marginaux des granites.

Les minéraux accessoires sont l'apatite, le sphène, le zircon et la magnétite. L'allanite, rencontrée occasionnellement, est légèrement radioactive si on en juge par son auréole d'altération.

Métasomatisme

Une biotite noire, brillante et à grain grossier est présente dans les lits et veines des gneiss. D'après son association avec les minéraux pegmatitiques, on croit qu'elle est le résultat de l'action du métamorphisme longtemps après que les gneiss eurent été métamorphisés pour la première fois.

Origine

Dans la description précédente, on a insisté sur l'hétérogénéité des gneiss gris d'un lit à l'autre et à l'intérieur même de plusieurs des lits. On croit que la variation en composition est trop grande pour que les gneiss soient des roches plutoniques déformées. Quelques-uns des lits plus uniformes et plus épais sont presque sûrement des sills de roche ignée injectés dans des roches plus vieilles et déformées en même temps que celles-ci. Les lits minces de gneiss granitiques roses dans les gneiss injectés de types *gâteau à étages* et *lit-par-lit* sont certainement d'origine ignée. Le contraste des couleurs souligne leur nature intrusive au sein des gneiss gris. Des porphyroblastes de microcline rose se sont développés dans les gneiss gris près de certaines injections et, à quelques endroits, les gneiss roses forment des masses de dimensions considérables mais cependant trop petites pour être indiquées séparément sur la carte. On peut évaluer à un tiers de l'ensemble les gneiss gris d'origine plutonique.

L'origine des deux autres tiers des gneiss gris n'est pas claire. On croit, à cause de la présence fréquente de lentilles de constituants de couleur pâle ou foncée, qu'une partie de la série provient de roches litées; en d'autres mots, qu'il s'agit surtout de paragneiss. Dans la région des Laurentides, à partir de la rivière Gatineau, à l'ouest, jusqu'à la rivière Saguenay, à l'est, une seule série contenant des paragneiss a été reconnue: le Grenville. En cartographiant aux environs de Shawinigan Falls, Osborne (1936) a trouvé des gneiss qui sont en tous points semblables aux roches de Portneuf. Dans la série normale de Grenville, ils sont situés au-dessous des gneiss quartzifères, des quartzites et des calcaires et ont été appelés "Grenville inférieur" pour les distinguer des faciès plus caractéristiques des roches du Grenville. Les roches du Grenville inférieur à Shawinigan Falls sont un peu plus basiques que les gneiss de Portneuf, mais la différence peut être le résultat d'injection de matériel igné dans le cas des roches de Shawinigan Falls et de métasomatisme dans le cas des roches de Portneuf. La présence d'amphibole à petit angle optique axial et de myrmékite suggère un événement métasomatique dans la région de Portneuf.

Dans la région de Grondines, limitrophe à la région de Portneuf, du côté ouest, une plus grande variété de gneiss affleure, dont certains ressemblent aux gneiss gris de Portneuf. Ils semblent être sous-jacents aux paragneiss normaux de la série de Grenville contenant des lentilles de quartzite, de sillimanite, de gneiss grenatifère et de calcaire. Plus vers l'ouest, toujours dans la région de Grondines, des gneiss gris affleurent aux rapides en amont du barrage de Saint-Narcisse, sur la rivière Batiscan; on y observe une ancienne structure, qui semble provenir de lits originaux, recoupée par du matériel gneissique igné.

Le reste des indications montrent qu'une grande partie des gneiss gris de Portneuf sont *para* en origine et dérivés de roches équivalentes à celles situées au-dessous des faciès normaux de Grenville à Shawinigan Falls et dans la région de Grondines. Les anciennes structures de litage de ces roches forment quelques-uns des lits. De considérables quantités de matériel furent introduites dans les roches de Portneuf en tant que magma aussi bien que par l'effet de solutions métasomatiques. Des roches similaires furent appelées "sédiments granitisés" ou "migmatites" mais, d'ici à ce qu'on dispose de meilleures preuves, on devrait s'en tenir à la convention courante concernant l'origine du complexe.

Gabbro

Un dyke de gabbro de vingt-cinq pieds d'épaisseur affleure sur 100 pieds de longueur au nord-nord-est de Neuville. Le dyke est vert foncé et s'altère au rouille. Le microscope révèle qu'il était originellement composé de plagioclase (An_{47-54}) logé dans de l'augite. L'augite a été très altérée en carbonate.

Dykes de pegmatite

Des dykes et sills de pegmatite sont fréquents dans le Précambrien de la région étudiée. Il y en a peu qui soient de grande envergure et aucun n'a été vu qui soit à grain très grossier, du type de pegmatite de ségrégation. Dans plusieurs localités, les pegmatites semblent être associées au métasomatisme des gneiss qui a produit d'abondantes biotites à grain grossier. En plusieurs endroits, les feldspaths semblent s'être développés dans l'agrégat de biotite.

Les pegmatites contiennent des feldspaths blancs et roses. Dans quelques-unes, les feldspaths roses prédominent. Le plagioclase, proche de l'oligoclase, est habituellement blanc; dans certaines roches il est clair et incolore. La muscovite, la biotite et le quartz sont les autres minéraux ordinaires. L'apatite, le sphène, le zircon et l'allanite ont été identifiés comme minéraux accessoires. La molybdénite se rencontre en certains endroits; à un site le long de la voie ferrée abandonnée au nord-est de Portneuf-Station, on a fait des excavations dans une pegmatite où la molybdénite accompagne la biotite.

Granite rose

Le granite rose est cartographié comme unité séparée au nord de Portneuf-Station, à la limite nord de la carte. C'est une roche rose à grain fin contenant de la biotite et de la hornblende. Une masse plus importante, d'aspect alaskitique, se rencontre au nord de Saint-Casimir, dans la région limitrophe à l'ouest. La roche forme des sills qui injectent et entraînent des fragments de formations plus anciennes.

STRATES PALEOZOIQUES

Nomenclature

A venir jusqu'en 1937, moment où Kay a formulé une nomenclature acceptable, on avait l'habitude de désigner les roches sédimentaires dominantes de la région comme étant des calcaires du Black River et du Trenton, des schistes argileux de l'Utica et des grès argileux du Lorraine (auparavant appelés "lits de la rivière Hudson"). La succession de Black River, de Trenton, d'Utica et de Lorraine étant chose commune dans l'Ordovicien de la partie nord-est de l'Amérique du Nord, ces termes étaient généralement acceptés au début du siècle. Cependant, ils ont été, par la suite, subdivisés et la corrélation de leurs parties composantes a été élaborée avec tant de soin que leur utilisation ne convient plus. Ils désignaient, au début, des *formations*, i.e. des unités de roches sédimentaires plus ou moins lithologiquement homogènes. Mais il est reconnu maintenant qu'ils englobent dans des limites étroites une variété considérable de types de roches et d'assemblages fauniques. Il est donc convenable de penser et de discuter de la sédimentation changeante et du flux et reflux de la vie, durant le temps Trenton par exemple, et de considérer les roches concernées non comme une formation calcaire uniforme, mais comme le *groupe de Trenton* avec des parties constituantes reliées, la plus importante étant appelée aujourd'hui *formation*.

Similairement, le schiste argileux de l'Utica a été subdivisé et relié partiellement avec les calcaires du Trenton supérieur. En dernier lieu, mentionnons que le Lorraine, étudié par Foerste en 1916, offre localement peu de difficulté. Dans le tableau des formations ci-contre, les deux noms sont donnés: les anciens noms généralement utilisés (maintenant termes de *groupe*) et les nouveaux noms de *formation* (voir Clark, 1947).

La succession stratigraphique et l'épaisseur des formations de la région cartographiée a été élaborée grâce à de nombreux affleurements. Les journaux de sondage de sept puits profonds ont aussi été très utiles. La localisation de ces puits est indiquée par des cercles rouges sur la carte accompagnant ce rapport. Un sommaire des puits se trouve dans la publication S-75, partie II, du ministère des Richesses naturelles ainsi que dans l'annexe au présent rapport; les journaux complets sont conservés au ministère des Richesses naturelles (GM-27007). Les numéros, les noms et les profondeurs des puits sont les suivants:

<u>No</u>		<u>Nom</u>	<u>Profondeur (pieds)</u>
9	Bald Mountain	- Cap-Santé No 1	- 954
10	Bald Mountain	- Cap-Santé No 2	- 853
15	Bald Mountain	- Portneuf No 1	- 1388
16	Bald Mountain	- Portneuf No 2	- 1387
51	Fortierville No 1		- 771
69	Imperial Lowlands No 1 (Leclercville)		- 3445
72	Imperial Lowlands No 4 Lotbinière		- 1969

La figure 3 illustre la corrélation des diverses unités stratigraphiques. Le puits No 51 n'est pas inclus dans cette figure parce qu'il n'a pas atteint le Trenton.

Formations des Basses Terres

GROUPE DE BLACK RIVER

On rencontre de bons affleurements du groupe de Black River le long de la rivière Jacques-Cartier. A eau basse les affleurements forment une bande uniforme de grès calcaireux jusqu'au milieu de la rivière. On ne peut cependant y faire de lectures adéquates à cause des ondulations mais, le long de la berge gauche* de la rivière, la coupe suivante (tableau 2) peut être reconstituée. Le sommet se trouve à environ 1,000 pieds en amont du pont du Canadien Pacifique à Pont-Rouge (planche IA).

Sur cette berge gauche, le calcaire semi-lithographique à *Tetradium* semble être d'âge Lowville. Carter (1957, p. 291) assigne cependant un âge Leray aux ostracodes trouvés sept pieds plus haut dans la coupe. Il est possible que le grès soit d'âge Lowville et que le calcaire sus-jacent soit d'âge Leray. Devant cette incertitude, nous désignerons ces roches comme Black River (Leray et Lowville).

Sur la rive droite* de la rivière, les affleurements débutent aussi à environ 1,000 pieds en amont du pont du chemin de fer. Une épaisseur de 1 pied et 10 pouces de calcaire Black River est visible lorsque le niveau de l'eau est à son plus bas; les strates sous-jacentes demeurent toujours cachées. Parce que l'on ne connaît pas de grès sur cette berge, les lits qui y affleurent reposent probablement au-dessus de ceux de la berge gauche. Si cette déduction est exacte, la coupe visible du Black River est de 19 pieds 8 pouces. On ne sait pas quelle épaisseur manque entre la base de la section sur la rive droite et le sommet de la section sur la rive gauche, mais l'épaisseur totale donnée ci-dessus ne devrait pas varier de plus d'un ou deux pieds. Comme les roches précambriennes affleurent à moins d'un quart de mille en amont et que l'espace intermédiaire est sans aucun doute occupé par des gneiss précambriens et des grès de Black River, l'épaisseur totale du Black River n'excède vraisemblablement pas 25 pieds.

*En regardant vers l'aval.

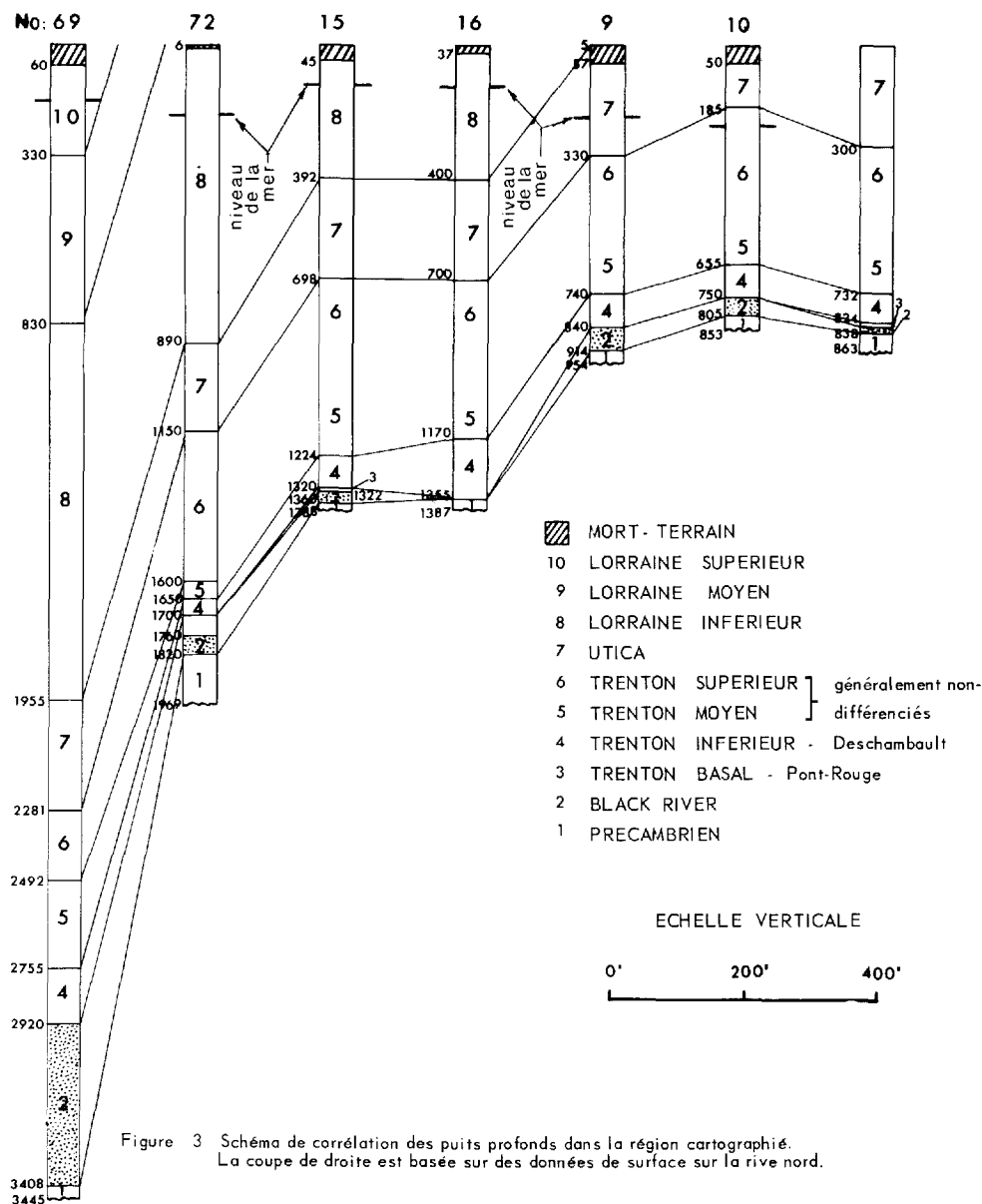


Figure 3 Schéma de corrélation des puits profonds dans la région cartographiée.
La coupe de droite est basée sur des données de surface sur la rive nord.

Tableau 2 - Coupe du Black River le long de la rivière Jacques-Cartier

<u>Berge gauche</u>		
0' 0"	Sommet de la coupe le long des falaises et sur la berge adjacente de la rivière.	
2' 0"	Calcaire compacte de couleur foncée; massif dans la partie supérieure et à lits minces à la base.	
1' 6"	Calcaire compacte de couleur foncée, en lits de 4 à 6 pouces.	
1' 2"	Lit de calcaire compact de couleur foncée.	
1' 3"	Calcaire gréseux et argileux de couleur gris foncé.	
0' 10"	Calcaire semi-lithographique de couleur blanchâtre à altération jaune pâle.	
0' 4"	Calcaire semi-lithographique de couleur rose pourpre.	
2' 0"	Calcaire compact à lits minces et de couleur foncée. Les ostracodes et les petits gastéropodes sont fréquents.	
0' 6"	Grès blanc proéminent.	
0' 6"	Grès argileux faiblement consolidé.	
0' 6"	Grès blanc proéminent.	
1' 9"	Grès de couleur gris pâle, faiblement consolidé.	
0' 6"	Grès argileux de couleur gris foncé.	
0' 10"	Grès argileux de couleur gris foncé avec des trous verticaux de la grosseur d'un doigt.	
2' 0"	Grès de couleur gris pâle à surface rugueuse avec des moules internes de trous. Un lit de 2 pouces d'épaisseur à gros brachiopodes.	
0' 8"	Calcaire semi-lithographique de couleur grise à altération jaune. Sis au-dessous du niveau normal de l'eau en été, il peut être observé aux endroits où le grès a été érodé le long des diaclases. Même dans de tels cas, le calcaire peut demeurer invisible parce que les solutions l'ont placé en position de retrait. Contient de gros <i>Tetradium</i> ramifiés.	
1' 6"	Grès calcareux, massif, à grain fin et de couleur foncée. Il constitue probablement la majeure partie de la berge. Base de la section visible	
17' 10"	<u>Berge droite</u>	
0' 0"	Discordance avec des strates basales de Trenton	
0' 10"	Calcaire, très finement cristallin, de couleur gris moyen. Des filonnets de chert sont présents. Les ostracodes sont très abondants.	
1' 0"	Calcaire semi-lithographique de couleur gris pâle, à altération jaune. Filonnets de chert dans le dernier pouce au sommet. <i>Camerocheras alternatum</i> à la base.	
1' 10"		

La faune de ces lits est très imposante en ce qui concerne le nombre d'espèces mais seuls les bryozoaires et les ostracodes sont nombreux en tant qu'individus (voir tableau 3).

Tableau 3 - Fossiles du Black River, rivière Jacques-Cartier

ALGUES	TRILOBITES
<i>Buthotrepsis</i> sp., cf. <i>B. succulus</i>	<i>Calliops</i> sp., cf. <i>C. brevis</i>
<i>Solenopora compacta</i>	<i>Ceraurus pleurexanthemus</i>
SPONGIAIRES	<i>Encrinurus</i> sp., cf. <i>aybeleformis</i>
<i>Receptaculites occidentalis</i>	<i>Eoharpes</i> sp., cf. <i>E. ottawensis</i>
COELENTERES	<i>Flexicalymene senaria</i>
<i>Conularia trentonensis</i>	CEPHALOPODES
<i>Foerstephyllum halli</i>	<i>Beoliticeras agaricus</i>
<i>Lambeophyllum profundum</i>	<i>B. cartierense</i>
<i>Metaconularia</i> sp., cf. <i>M. ulrichi</i>	<i>B. imitans</i>
BRYOZAIRES	<i>Camerocheras alternatum</i>
<i>Batostoma fertile</i>	<i>Cyrtorhizoceras rougense</i>
<i>B. canadensis</i>	<i>Oncoceras minor</i>
<i>B. winchelli</i>	<i>O. orthodomum</i>
<i>Corynotrypa</i> sp. cf. <i>C. abrupta</i>	<i>Zitteloceras</i> sp., cf. <i>Z. clarkeanus</i>
<i>Monotrypa</i> sp., cf. <i>M. magna</i>	CYSTOIDES
<i>Phylloporina sublaea</i>	<i>Amecystis cordiformis</i>
<i>Prasopora constrictus</i>	<i>Glyptocystites grandis</i>
<i>P. sp.</i> , cf. <i>P. contigua</i>	CRINOIDES
<i>P. sp.</i> , cf. <i>P. simulatrix</i>	<i>Carabocrinus</i> sp., cf. <i>C. radiatus</i>
<i>Rhynidietya exigua</i>	<i>Cremacrinus</i> sp., cf. <i>C. inaequalis</i>
<i>R. mutabilis</i>	<i>Cupulocrinus grandis</i>
<i>Stictoporella angularis</i>	GASTEROPODES
<i>Subretopora</i> sp., cf. <i>S. reticulata</i>	<i>Bucania punctifrons</i>
BRACHIOPODES	<i>C. montrealensis</i>
<i>Dinorthis pectinella</i>	<i>Cyclomena hageri</i>
<i>Hesperorthis</i> sp., cf. <i>H. disparilis</i>	<i>Hormotoma gracilis</i>
<i>H. prestonensis</i>	<i>Lophospira</i> sp., cf. <i>L. milleri</i>
<i>H. sp.</i> , cf. <i>H. carlottina</i>	<i>Phragmolites compressus</i>
<i>H. tricenaria</i>	<i>Trochonema umblicatum</i>
<i>Lingula briseis</i>	OSTRACODES
<i>L. rectilateralis major</i>	<i>Aparchites pembertonensis</i>
<i>L. sp.</i> , cf. <i>crassa</i>	<i>A. sp.</i> , cf. <i>A. ellipticus</i>
<i>Oniella paquettensis</i>	<i>A. trentonensis</i>
<i>Opikina wagneri</i>	<i>Bollia simplex</i>
<i>O. transitionalis</i>	<i>Briartina modesta</i>
<i>Parastrophina amoena</i>	<i>Bythocypris cylindrica</i>
<i>P. champlainensis</i>	<i>Eoleperditia fabulites</i>
<i>Rafinesquina alternata</i>	<i>E. louckiana</i>
<i>Sowerbyella curdsvillensis</i>	<i>Euprimitia macropuncta</i>
<i>Strophomena filitexta</i>	<i>Eurychilina reticulata</i>
<i>S. punctostriata</i>	<i>Krausella arcuata</i>
<i>S. youngi</i>	<i>Leperditella ornata</i>
<i>Zygospira recurvirostris</i>	<i>L. rex</i>

PLANCHE I



A - Calcaire de Black River sur la rive droite de la rivière Jacques-Cartier, à environ 1000 pieds en amont du pont de la voie ferrée du Canadien Pacifique à Pont-Rouge.



B - Formation de Pont-Rouge, sur la rivière Jacques-Cartier. Vue vers l'amont à partir du pont de la route. Le Pont-Rouge occupe la majeure partie de l'illustration mais des strates du Black River sont aussi présentes (flèche 2). Un bloc de Précambrien (flèche 1) est logé dans le Pont-Rouge (voir planche II A pour détails).

Les roches du Black River ont été décrites dans cinq puits profonds (figure 3). Dans les cinq cas, le grès reposant sur le Précambrien est un orthoquartzite typique. Dans les sondages 9, 10, 15 et 72, du calcaire sépare l'orthoquartzite de la formation de calcaire de Deschambault. Il est impossible d'être absolument certain que ce calcaire appartienne au groupe de Black River; il peut appartenir au Pont-Rouge ou à une formation équivalente. Vu que le Pont-Rouge n'est développé que sporadiquement dans les Basses Terres, le Black River est le choix le plus logique.

GROUPE DE TRENTON

Description générale

Les calcaires du groupe de Trenton sont partout faciles à reconnaître. Même s'il y a plusieurs types pétrographiques différents, une similarité d'ensemble permet de les distinguer des autres roches sédimentaires d'âge ordovicien. Ils sont presque partout de couleur gris foncé en surface fraîche, avec souvent une teinte bleue; les calcaires de base sont, en général, d'une couleur plus pâle et quelques-uns ont une teinte jaunâtre à brunâtre. Leurs couleurs d'altération sont: grise, chamois ou gris jaunâtre ou plus rarement bleu-pigeon. Les lits inférieurs sont aussi exceptionnels en ce que la couleur des surfaces d'altération est caractéristiquement gris pâle. La grosseur du grain varie de lithographique à grossier, le dernier type étant plus abondant dans les lits inférieurs et dans les parties supérieures. Dans la partie inférieure, les lits ont tendance à être épais (plus de quatre pouces); dans les parties moyennes et supérieures du groupe, on note surtout des lits minces, des puissances de deux à quatre pouces étant prédominantes. Les passées argileuses, atteignant rarement plus d'un pouce d'épaisseur, sont plus abondantes dans les parties supérieures du Trenton. Dans la partie inférieure, des lits de calcaire argileux jusqu'à 6 pouces d'épaisseur sont remplis de bryozoaires. Les passées argileuses contiennent rarement des fossiles, contrairement à la règle générale.

Le chert est abondant dans la partie supérieure du groupe. Il se présente sous forme de particules isolées, d'environ $\frac{1}{2}$ à 1 pouce de diamètre, et sous forme de masses presque continues donnant l'impression de vrais lits de chert. Le chert apparaît aussi sous forme de grains fins disséminés, pour la plupart sous-macroscopiques. Même si ces grains ne sont pas aisément visibles, leur présence est décelée par la dureté et la rigidité du calcaire qui, autrement, ne posséderait pas ces caractéristiques. Les lits moyens et supérieurs ont tendance à s'altérer en masses globuleuses, de sorte que les lits individuels apparaissent brisés en nombreux cailloux; il en résulte que plusieurs affleurements ressemblent superficiellement à un conglomérat calcaire. De vrais lits de conglomérat d'origine sédimentaire sont rares.

Les calcaires de tout le groupe sont, jusqu'à un certain point, pétrolifères. Presque tous les échantillons émettent une odeur de pétrole lorsqu'ils sont fraîchement brisés et de vraies gouttelettes de pétrole peuvent être libérées de la roche, spécialement dans la partie inférieure de la coupe, lorsqu'on la casse. De nombreuses couches noires, pas nécessairement reliées à la stratification, sont interprétées comme des résidus pétrolifères durcis.

Les fossiles sont très abondants dans les lits inférieurs. Nous avons déjà mentionné les tapis de bryozoaires dans les lits de six pouces de calcaires argileux. Dans les parties moyennes et supérieures du Trenton, la plupart des lits sont entièrement ou partiellement dépourvus de fossiles. Ici et là, un lit épais ou mince peut abonder en fossiles qui appartiennent presque tous à quelques espèces de brachiopodes.

Distribution en surface

Même si les calcaires du groupe de Trenton affleurent sur de grandes surfaces près de Deschambault et, d'une façon continue, le long du rivage à Neuville et le long des berges de la rivière Jacques-Cartier, il n'existe pas de coupe complète de ce groupe, de sa base sur le Précambrien jusqu'à son contact avec l'Utica. Les lacunes sont particulièrement marquées dans la partie inférieure de la coupe. Dans la région de Deschambault, à l'exception de quelques petits affleurements isolés le long de la rivière Lachevrotière, on ne rencontre que la partie inférieure du groupe. Le long de la rivière Jacques-Cartier, les parties inférieures et supérieures sont bien exposées; elles sont cependant en contact de faille et les parties intermédiaires de la coupe sont éliminées. La région de Neuville fournit les meilleures informations sur le groupe de Trenton. La corrélation des strates Trenton est telle qu'indiquée dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 - Corrélation des strates du Trenton

FORMATIONS Membres Zones	Puis- sance	Endroits	Equivalents approximatifs	
			NEW YORK	MONTREAL
NEUVILLE				
Grondines	326'	Rivage du St-Laurent à Neuville	COBOURG	TERREBONNE
<i>Rafinesquina deltoidea</i>			SHERMAN FALL	MONTREAL
<i>Cryptolithus lorettensis</i>			-	-
St-Casimir	106'	Rivage du St-Laurent (39') et chemin de fer (67') à Neuville	-	-
DESCHAMBAULT	92'	Chemin de fer (24') ainsi que champs et bois (68') à Neuville	HULL	DESCHAMBAULT
PONT-ROUGE	14'	Rivière Jacques-Cartier	ROCKLAND	ROCKLAND

Formation de Pont-Rouge

Des affleurements en gradin du calcaire de Pont-Rouge sont bien exposés le long de la berge droite de la rivière Jacques-Cartier (la coupe de la berge gauche est presque inaccessible). Entre le pont du chemin de fer du Canadien Pacifique, à Pont-Rouge, et un point à 800 pieds en amont, les pendages sont en harmonie presque complète avec le gradient de la rivière. La coupe est donnée au tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 - Coupe de la formation de Pont-Rouge

0'	0"	Sommet de la coupe, sous le pont de la voie ferrée.
1'	6"	Lits de calcaire compact, cristallin, à couleur d'altération grise, largement cachés par les égouts.
3'	7"	Calcaire cristallin, en majorité à grain fin, avec des quantités mineures de calcaire schisteux. Le litage est irrégulier. Les fossiles sont abondants, spécialement <i>Receptaculites</i> .
4'	2"	Calcaire cristallin, à grain fin, interstratifié avec calcaire semi-lithographique, de couleur blanchâtre (ce dernier a de 2 à 3 pouces d'épaisseur). Un lit de 3 pouces d'épaisseur peut être retracé sur pratiquement toute la longueur de l'affleurement. Quelques-uns des lits semi-lithographiques sont bourrés de fossiles; la plupart de ces lits sont recouverts d'un lit de schiste argileux de 1/8 de pouce d'épaisseur.
0'	8"	Calcaire partiellement cristallin, de couleur gris pâle à gris moyen, en lits minces d'environ 2 pouces d'épaisseur. Un gros bloc de gneiss granitique précambrien repose sur le calcaire avec sa base bien ancrée dans celui-ci (planche IIA).
1'	3"	Calcaire cristallin, à grain fin, de couleur gris verdâtre pâle. Abondance de filonnets irréguliers de chert.
1'	5"	Calcaire cristallin, à grain fin, de couleur gris moyen légèrement verdâtre. Veines de chert suivant de près la stratification. Contact en discordance avec les lits de Black River.
12'	7"	

En 1945, Sinclair échantillonna ces lits d'une façon poussée et, après analyse de la faune, conclut qu'ils sont d'âge Rockland i.e. Trenton inférieur; Flower (1945), après une étude des céphalopodes, fut du même avis. Des affleurements peu étendus de calcaire de Trenton basal sont présents au-dessous du Deschambault et reposent sur les formations du Black River: 1) ici à Pont-Rouge, 2) dans les lits Sainte-Anne sur la rivière Sainte-Anne, 3) dans les lits Fontaine sur la rivière du Lard au nord-ouest de Trois-Rivières, 4) dans la formation de Ouareau, près de Joliette, 5) dans un développement de 10 pieds, non fossilifère à Montréal. Ces affleurements ont été énumérés et discutés par Clark (1959, pp. 16-17).

Formation de Deschambault

Rivière Jacques-Cartier

Les lits qui reposent directement sur la formation de Pont-Rouge affleurent d'une façon discontinue dans la partie nord de la région. Dans la gorge de la rivière Jacques-Cartier (planche II-B), les affleurements du

Planche II



A - Formation de Pont-Rouge, à Pont-Rouge. Un bloc précambrien est logé dans ce calcaire du Trenton inférieur; voir planche I-B pour l'endroit exact.



B - Formation de Deschambault. Gorge de la rivière Jacques-Cartier, à 1000 pieds en aval du pont Blanc.

Deschambault s'étendent, sur les deux berges de la rivière, jusqu'à la centrale électrique située à la fin de la courbe tracée par la rivière. Les lits, qui gardent les mêmes caractéristiques tout le long de la gorge, sont recoupés par une faille à la hauteur de la centrale (planche XIV et p. 76) et sont ainsi en contact avec les 93 pieds de calcaire d'âge Cobourg au sommet du Trenton (membre de Grondines). Entre cette faille et la limite nord de la formation, environ 70 pieds de lits peuvent être mesurés pied par pied, si on additionne l'épaisseur approximative de 16 pieds de lits inaccessibles le long de la partie inférieure de la gorge on obtient une épaisseur totale de 86 pieds. Ceci correspond bien avec les 92 pieds mesurés à Neuville (p. 22) et indique que seulement quelques pieds de cette formation ont été coupés par la faille.

Tout le long de la gorge, le calcaire est cristallin, à fragments et à stratifications entrecroisées; il possède une teinte brunâtre (plus marquée sur les traits que sur la surface fraîche) et dégage une odeur de pétrole quand on le casse. Les lits les plus hauts contiennent d'abondants tapis de bryozoaires de 6 pouces d'épaisseur composés d'un complexe de *Hallopora splendens* var. *elarki* enrobé d'une matrice argileuse. Ces tapis sont séparés par des calcaires cristallins, de couleur grise plus ou moins normale, d'épaisseur équivalente.

La rivière Jacques-Cartier n'est pas une exception à la règle générale qui veut que les rivières creusent des gorges à flancs escarpés dans le calcaire de Deschambault et forment des dalles spectaculaires le long de la bande d'affleurements de cette formation entre Joliette et Neuville. Ce caractère est en évidence au Pont Blanc. Un sentier descend sur le côté gauche, abrupt, de la rivière et rejoint celle-ci à un point situé en face de la centrale électrique. En-dedans de mille pieds de cet endroit, les dalles, la partie supérieure de la formation de Deschambault et du membre de Grondines, une faille séparant ces deux unités ainsi que les lits à la base de l'Utica sont exposés d'une façon remarquable.

La faune de la partie accessible du calcaire de Deschambault le long de la rivière Jacques-Cartier est donnée au tableau 9, localité 1. L'abondance de *Parastrophia hemeplicata* ajoutée à la présence de *Phragmites compressus* et de *Bumastus milleri*, indique une étroite relation faunique avec les lits Deschambault exposés dans la coupe le long de la voie ferrée à Neuville.

Deschambault

A la hauteur de Deschambault, le calcaire de Trenton affleure abondamment dans les bois et les pâturages. Aucune coupe ne dépasse 10 pieds d'épaisseur et il n'y a aucun moyen de construire une coupe continue. Au sud-est, ces lits butent contre la faille de Deschambault et sont, en plusieurs endroits, bréchés le long du contact (des détails à ce sujet sont donnés dans le chapitre traitant de la tectonique).

Les lits qui affleurent ici appartiennent, presque sans exception, à la formation cristalline de Deschambault. Des passées et interlits de schiste argileux sont fréquents et sont, dans la plupart des cas, abondamment parsemés d'un bryozoaire ramifié, probablement *Hallopora splendens* var. *clarki*. Les fossiles abondent dans ce calcaire mais la faune n'est pas abondante du point de vue du nombre d'espèces. L'élément le plus caractéristique, *Parastrophia hemiplicata*, est très abondant. La liste complète est donnée au tableau 9, localité 2.

Les lits sont partout pétrolifères jusqu'à un certain point. Dans quelques-uns, une substance huileuse s'échappe des cavités quand la roche est fraîchement brisée, et plusieurs filons et cavités de fossiles sont remplis d'un résidu noir et bitumineux de pétrole. La plupart des lits ont une odeur de pétrole quand on les frappe au marteau, qu'ils contiennent des traces de pétrole ou non.

Un intéressant détail de sédimentation mérite d'être mentionné. La formation de calcaire de Deschambault, à environ $\frac{2}{3}$ de mille au nord de Paré, affleure en une série de petites buttes ayant jusqu'à 100 pieds de diamètre (la plupart sont plus petites) et quelques pieds de hauteur (rarement plus de 6 pieds, généralement 2 à 4 pieds). Des chenaux de drainage rayonnent à partir de leurs sommets. Même s'il y a des fossiles dans ce calcaire (particulièrement un gros pélécy-pode trop mal préservé pour être récupéré), il n'y a rien qui puisse être interprété comme étant une structure de récifs. Il n'y a pas évidence d'aucune forme d'érosion qui pourrait isoler ces bosses épaisses et serrées et d'ailleurs ces buttes sont trop régulières pour être le résultat d'érosion. Il est probable qu'elles sont le résultat d'une déposition sélective de calcaire pas encore bien comprise. La carrière Sauvageau a été développée presque entièrement dans une de ces buttes. La roche n'est pas différente de celle du Deschambault ordinaire.

Neuville

A $1\frac{1}{2}$ mille au nord-est du quai de Neuville, dans la coupe du Canadien National, se trouve une séquence d'un quart de mille de calcaires de Trenton. Au nord-ouest de cette coupe, on note plusieurs bas affleurements dans les champs et dans les bois; les pendages au sud-ouest indiquent que ces strates sont en position inférieure à la formation de Neuville. Des roches précambriennes affleurent à quelques dizaines de pieds plus au nord.

Ces lits, tout à fait à la base du Trenton, sont des calcaires cristallins, à fragments et à structures entrecroisées, de couleur gris pâle en surface fraîche ou altérée et avec une faible teinte brunâtre. Ils émettent une odeur de pétrole lorsque fraîchement cassés. Ce sont là les caractéristiques des calcaires de la formation de Deschambault, du Trenton ancien, si bien exposés dans plusieurs carrières de Saint-Marc-des-Carrières, agglomération qui faisait autrefois partie du village de Deschambault. La coupe est illustrée sur la planche III,

L'épaisseur des lits qui affleurent dans les champs, mesurée le long d'une ligne à proximité de la supposée limite précambrienne, vers l'extrémité nord-est de la coupe, et basée sur les directions et pendages dominants, est de 63 à 74 pieds (la moyenne, 68 pieds, est utilisée plus bas). Des roches identiques, aux points de vue lithologique et faunique, à celles rencontrées dans les pâturages composent la partie la plus basse (24 pieds) de la coupe (voir le tableau de corrélation, p.22). S'il n'existe aucune lacune stratigraphique entre ces deux développements, l'épaisseur de cette formation de calcaire est de 92 pieds.

Aucun contact avec les roches précambriennes n'a été observé, si ce n'est une fenêtre de gneiss granitique précambrien dans l'aire des calcaires de Deschambault, juste au-delà de la limite du bois. C'est, dans la région, le seul affleurement observé le long de la limite entre le Précambrien et le Paléozoïque.

La faune locale de ce calcaire, peu imposante mais très caractéristique, est indiquée au tableau 9, localité 3.

Formation de Neuville

Au-dessus des calcaires de Deschambault (planche III-A), le Trenton se présente en lits de calcaire minces et épais ($\frac{1}{2}$ à 6 pouces) séparés par des interlits relativement minces de schiste argileux. Le gros du calcaire est compact (semi-lithographique dans la partie inférieure) avec seulement quelques lits à texture cristalline. Dans son ensemble, la formation n'est pas riche en fossiles, mais ici et là, certains lits en contiennent un grand nombre, particulièrement des trilobites et des brachiopodes. Une petite partie affleure dans la coupe du chemin de fer et en grande partie le long du rivage de Neuville. Le nom de la formation est donc tout particulièrement bien choisi.

La formation de Neuville est divisée en deux membres: le Saint-Casimir dans la partie inférieure et le Grondines au-dessus. Le premier, caractérisé par un plus grand pourcentage de calcaire semi-lithographique, affleurent en aval du quai de Neuville et le long de la voie ferrée du C.N., et le second, caractérisé par un plus fort pourcentage d'interlits de schiste argileux, comprend des strates en amont et en aval du quai. Le contact entre les deux membres est à environ 600 pieds en aval du quai. Les noms de ces membres sont tirés de localités dans la région limitrophe, à l'ouest.

Membre de Saint-Casimir

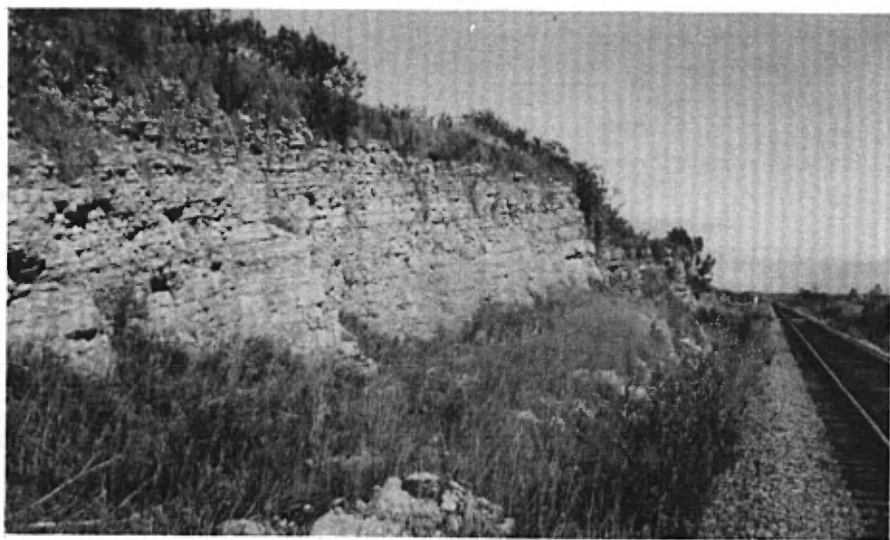
Neuville

Une succession de 67 pieds de calcaire repose sur les lits supérieurs de la formation de Deschambault dans la coupe du chemin de fer à $1\frac{1}{2}$ mille au nord-est du quai de Neuville (voir tableau 6 et la planche III-B). Ces lits de calcaires sont finement lités, rarement à stratifications entrecroisées et sont très rarement cristallins. La texture de

PLANCHE III



A- Contact entre le calcaire de Deschambault (sous le marteau) et le calcaire de Saint-Casimir. Coupe du chemin de fer à 1½ mille au NE du quai de Neuville.



B - Coupe du calcaire de Saint-Casimir. Même endroit qu'en A.

Tableau 6 - Coupe du membre de Saint-Casimir et de la formation de Deschambault.

Puissance totale	Puissance des unités	Description lithologique
90' 9"		SOMMET. Extrémité SW de la tranchée du chemin de fer.
90 9	4 0	Calcaire presque lithographique, à grain très fin, à couleur d'altération crème, très finement lité et, par endroits, à structures entrecroisées. Fréquentes passées argileuses. Les lits individuels sont rarement plus épais que 4 pouces. Dans les descriptions qui suivent, ce type sera désigné par la lettre Y.
86 9	1 0	Calcaire cristallin interstratifié avec Y. Abondance de crinoïde et autres fossiles. D'énormes <i>Isotelus</i> et des tiges translucides, fréquents sur le rivage de Neuville, sont présents ici.
85 9	10 9	Y, avec passées argileuses.
75 0	6 0	Y, interstratifié avec une roche cristalline à fragments. Des discordances mineures sont présentes presque à chaque pouce.
69 0	2 9	Calcaire cristallin, à fragments, à grain fin, irrégulièrement lité, interstratifié avec Y. Au dessus de cet horizon, Y prédomine.
66 3	0 6	Y
65 9	1 9	Calcaire pâle et foncé au litage irrégulier, avec un pouce de Y.
64 0	6 9	Calcaire cristallin, grain moyen à fin, en lits de 1 à 2 pouces d'épaisseur avec des passées argileuses de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ pouce d'épaisseur. Un lit de Y d'un pouce d'épaisseur.
57 3	2 0	Divers types de calcaire, à litage irrégulier.
55 3	11 9	Calcaire cristallin à fragments interstratifié avec une plus petite quantité de Y, ce dernier ne dépassant jamais 6 pouces d'épaisseur.
43 6	1 6	Calcaire argileux à grain fin, en lits de 1 à 2 pouces d'épaisseur.
42 0	4 6	Calcaire cristallin grossier, à structures entrecroisées. <i>Prasopora</i> et crinoïdes à 40 pieds.
37 6	6 0	Calcaire cristallin et Y interstratifiés.
31 6	0 9	Calcaire finement et uniformément lité, interstratifié avec calcaire cristallin à grain moyen.
30 9	6 9	Calcaire à grain moyen et grossier et à structures entrecroisées.
24 0	0 3	Y, à sa position la plus basse.
23 9		BASE DU MEMBRE DE SAINT-CASIMIR. SOMMET DE LA FORMATION DE DESCHAMBAULT.
23 9	11 6	Calcaire cristallin à grain fin, moyen et grossier et à structures entrecroisées.
12 3	0 6	Calcaire à grain très fin.
11 9	1 3	Calcaire cristallin à grain très grossier et à structures entrecroisées. <i>Prasopora</i> et <i>Rafinesquina</i> très fréquents.
10 6	1 6	Calcaire à grain fin, très finement lité, en lits jusqu'à 1 pouce d'épaisseur.
9 0	9 0	Calcaire cristallin à grain grossier et fin. <i>Prasopora</i> fréquent.
0 0		BASE DE LA COUPE

plusieurs lits se rapproche de celle d'un calcaire lithographique. Même s'il est régionalement au sud-ouest, le pendage n'est pas constant et les lits ondulent par endroits. En plus, les lits ont des pendages opposés de chaque côté du chemin de fer, ce qui fait que la voie ferrée suit l'axe d'un anticlinal mineur. Une description lit par lit de la coupe entière est donnée au tableau 6.

Entre l'extrémité ouest de la tranchée de la voie ferrée et la plage à Neuville, il y a de nombreux affleurements de calcaire compact à couleur d'altération jaunâtre; ils sont cependant séparés par une distance trop considérable pour permettre, en l'absence de pendages constants, d'en construire une coupe. Des affleurements continus commencent sur le rivage à Neuville, à environ un demi-mille à l'est du quai, mais ils sont si contorsionnés à proximité de la faille de Neuville qu'aucune coupe sûre ne peut être construite. Il n'existe pas de grande difficulté à construire une coupe si on débute à un point près du niveau du fleuve, à environ 1,700 pieds à l'est du quai, et qu'on procède vers l'amont. L'extrémité ouest de la tranchée de la voie ferrée est à environ 250 pieds au-dessus du niveau du fleuve. La distance en ligne droite entre ces deux points est approximativement de 6,500 pieds et cette mesure est faite presque exactement le long de la direction du pendage. Ces contrôles indiquent un pendage de 2.2° , ce qui est en harmonie avec la moyenne des mesures prises sur les abondants affleurements dans le fossé qui longe le segment de la route entre la tranchée et le quai. Tout en gardant une certaine réserve sur la précision des détails, nous pouvons supposer que le lit supérieur de la tranchée du chemin de fer et le lit inférieur de la coupe mesurée le long du rivage de Neuville sont approximativement au même horizon stratigraphique.

La faune apparaissant dans ces strates est indiquée au tableau 9, localité 4.

Rivière Lachevrotière

A la limite ouest de la carte, des calcaires du Saint-Casimir, d'une variété cristalline moins caractéristique peuvent être vus le long de la nouvelle route menant de Paré à Saint-Marc à un demi mille de la route 2. On y note de petites coupes basses de calcaire presque lithographique à couleur d'altération crème contenant quelques passées de schiste argileux. Les fossiles sont peu fréquents mais comprennent *Dalmanella rogata*, *Prasopora simulatrix*, *Platystrophia amoena*, et d'abondantes tiges de crinoïdes. Il est vraisemblable que ces lits correspondent aux lits supérieurs de la coupe le long de la voie ferrée à Neuville.

Le calcaire de Saint-Casimir affleure aussi le long de la rivière Lachevrotière, immédiatement en aval du barrage en bois, à moins de $\frac{1}{2}$ de mille de la route. Ils sont cristallins, à grain fin et finement lités; ils contiennent des interlits de schiste argileux riches en bryozoaires. Immédiatement à la base du barrage, les fossiles sont abondants; *Prasopora*, *Sowerbyella*, *Dalmanella* et *Isotelus* sont fréquents. Plus en amont, là où une

courbe serrée amène la rivière à moins de 500 pieds de la route, il y a sept pieds de calcaire pauvrement exposé, en lits de six pouces, avec des passées de schiste argileux allant jusqu'à un pouce d'épaisseur. De ces lits le long de la rivière, les lits de bryozoaires doivent probablement être correlés avec la formation de Deschambault tandis que ceux plus en amont appartiennent probablement au membre de Saint-Casimir. Les strates sont beaucoup dérangées le long de la partie inférieure de la rivière Lavachroitière (des pendages jusqu'à 37° et des directions en tous les sens) de sorte que leur position apparemment anormale peut être le résultat de complications structurales.

En bordure de la route 2, quelques affleurements de calcaire marquent le début d'affleurements, presque continus sur une distance de plusieurs milles. Les fossiles sont très rares mais chaque indication est à l'effet que ces lits appartiennent à la partie supérieure du membre de Saint-Casimir et la lithologie est similaire à celle qu'on trouve le long du rivage à Neuville.

Membre de Grondines

Neuville

A l'exception des 47 pieds de calcaire semi-lithographique de couleur brunâtre immédiatement à l'est du quai de Neuville (planche IV-A), la section entière des roches de Trenton qui affleurent le long du rivage du Saint-Laurent à Neuville appartient au membre de Grondines (planches IV-B, V-A). La section consiste en calcaires gris foncé, denses pour la plupart, à textures semi-lithographiques et cristallines relativement rares et à nombreux interlits de schiste argileux (planches V-B, VI). La plupart des calcaires compacts sont qualifiés, dans la coupe stratigraphique ci-dessous, de chimiques; c'est une interprétation basée sur leur texture à grain fin uniforme, mais il est bien possible qu'ils soient des roches granulaires très finement divisées. Aux endroits où l'intempérisme subaérien est efficace, la roche se casse en masses globuleuses résultant d'une séparation partielle des lits de calcaire en petits blocs ressemblant à des cailloux (planche III-A). Ceci est l'apparence caractéristique de ce membre à l'intérieur des terres. Du chert bleu pâle ou gris est disséminé à travers pratiquement toute la coupe et particulièrement vers le sommet. Les derniers pouces au sommet de la coupe, en contact avec le schiste argileux de l'Utica, contiennent d'abondants fragments, de la grosseur d'un doigt, de céphalopode droit, non identifiable parce que, dans pratiquement tous les cas, seulement la loge d'habitation et tout au plus trois camerae sont préservées. Cette présence particulière est caractéristique du sommet du Trenton aux autres endroits où il est exposé dans cette région et dans les régions adjacentes.

Le membre de Grondines peut être rattaché aux formations de Montréal et de Tétreauville de la région de Montréal et avec le Sherman Falls et le Cobourg en d'autres endroits. Il est impossible, pour le moment, de déterminer ou tracer la ligne entre les équivalents des formations de

PLANCHE IV



A - Membre de Grondines, près de la faille de Neuville;
vue vers l'est prise du quai de Neuville.



B - Membre de Grondines à la coupe de Neuville; vue vers
l'ouest prise du quai de Neuville. Calcaire de Trenton.

Montréal et de Tétreauville. La zone à *Cryptolithus lorettensis*, entre 10 et 20 pieds au-dessus de la base du membre de Grondines, doit certainement être rattaché à la formation de Montréal. *Rafinesquina deltoidea*, une espèce caractéristique des roches de Cobourg, apparaît pour la première fois à quelques dizaines de pieds au-dessus de la zone à *Cryptolithus* et a été identifiée jusqu'à 160 pieds au-dessus de cette zone. Dans la région adjacente de Grondines, *R. deltoidea* et *Cryptolithus lorettensis* se rencontrent dans le même lit et *R. deltoidea* est présent dans la majeure partie du Trenton superposé à ce lit. La coupe de calcaire de Trenton à Neuville est formellement identique au Trenton supérieur (Cobourg) de la coupe type de Trenton, à Trenton Falls, New York, sauf que la coupe de Neuville contient une abondance d'une nouvelle forme de *Cryptolithus*, *C. lorettensis*, qui est morphologiquement plus évolué et par conséquent plus jeune que *C. tessellatus*. Le trilobite caractéristique du Trenton de base, à New York, est *C. tessellatus*, qui est limité à la base du calcaire de Sherman Fall. *C. tessellatus* est absent de la coupe de Neuville mais *C. lorettensis* est jusqu'à maintenant très fréquent dans le Cobourg inférieur. Il est connu que *C. lorettensis* est fréquent dans le Trenton des Basses Terres du Saint-Laurent dans les régions aux environs de la ville de Québec (Wittington, 1968; Bertrand et Lespérance, 1971).

La puissance du membre de St-Casimir à Neuville est considérablement moindre que son équivalent, le Sherman Fall, dans la coupe de Trenton Fall, à New York. Dans la région limitrophe de Grondines, à l'ouest, on rapporte que *R. deltoidea* est contemporain de *Cryptolithus lorettensis*, ce qui tend à diminuer encore la puissance du Sherman Fall.

Tableau 7 - Corrélation du membre de Grondines

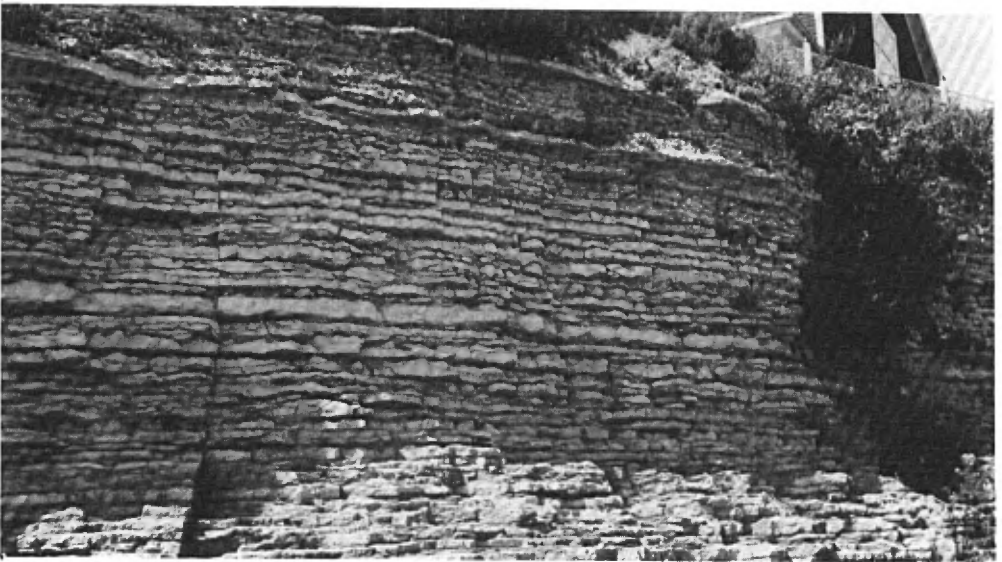
Section de Trenton Fall	Section de Neuville
Calcaire de Cobourg <i>Rafinesquina deltoidea</i>	Grondines (Cobourg) <i>Rafinesquina deltoidea</i>
Calcaire de Sherman Fall <i>Prasopora orientalis</i> <i>Cryptolithus tessellatus</i>	Grondines inférieur (Sherman Fall) <i>Cryptolithus lorettensis</i> <i>Prasopora orientalis</i>

La coupe stratigraphique complète, le long du Saint-Laurent à Neuville, est comme suit (tableau 8). Nous commençons à l'ouest (à la pointe Delisle) et nous déplaçons vers l'aval, passant ainsi des lits plus jeunes aux lits plus anciens.

PLANCHE V



A- Calcaire de Trenton (membre de Grondines) Rivage du Saint-Laurent à Neuville. Vue vers l'ouest. Séquence de lits épais.



B- Calcaire de Trenton (membre de Grondines) à la coupe de Neuville. Vue vers l'ouest. Séquence de lits minces.



Planche VI - Vue détaillée du membre de Grondines à Neuville, montrant l'interstratification du calcaire et du schiste argileux.

Tableau 8 - Coupe des membres de Grondines et de Saint-Casimir

Puissance totale	Puissance des unités	Description lithologique
364' 9"		SOMMET DU MEMBRE DE GRONDINES
364 9	0 9	Calcaire rendu noduleux par l'intempérisme. Abondants fragments de céphalopodes.
364 0	32 0	Calcaire à chert, fréquentes passées argileuses.
332 0	20 0	Calcaire argileux de couleur foncée en lits de 2 à 4 pouces avec passées argileuses d'un pouce d'épaisseur.
312 0	14 9	Dito, mais avec des passées argileuses d'un pouce à trois pouces d'épaisseur.
297 3	0 6	Calcaire lithographique; rare dans la partie supérieure de la coupe.
296 9	12 9	Calcaire de couleur foncée en lits de 2 pouces à 4 pouces d'épaisseur avec des passées argileuses d'un pouce d'épaisseur.
284 0	3 10	Calcaire noduleux en lits allant jusqu'à 2 pouces.
280 2	0 2	Calcaire cristallin, à grain grossier, de couleur gris pâle.

280	0	4	2	Calcaire noduleux cristallin, de couleur foncée, en lits minces et épais
275	10	14	4	Calcaire impur, à surface d'altération très irrégulière. <i>Rafinesquina deltoidea</i> est fréquent.
261	6	0	6	Calcaire chimique, pur, en lits d'un pouce à un pouce et demi.
261	0	5	3	Calcaire impur en lits de 2 pouces à 6 pouces d'épaisseur.
255	9	2	3	Calcaire de couleur foncée à surface d'altération irrégulière.
253	6	6	6	Calcaire en lits épais, allant jusqu'à 8 pouces, avec des joints de schiste argileux mal définis.
247	0	15	3	Calcaire argileux avec des interlits minces de schiste argileux. Les lits de calcaire pur sont rares. Les grandes surfaces plates avec le radar de plongée est au sommet de cette épaisseur.
231	9	8	9	Surtout du calcaire chimique, avec calcaire impur et noduleux formant une petite falaise qui renferme un lit de 21 pouces d'épaisseur.
223	0	9	0	Calcaire principalement chimique formant une surface uniforme en face de l'hôtel.
214	0	16	0	Calcaire à lits minces et épais avec des passées argileuses allant jusqu'à 3 pouces d'épaisseur. Les lits deviennent plus minces vers le sommet et les passées argileuses moins fréquentes. Nombreux trous très fréquents, <i>Rafinesquina deltoidea</i> et <i>R. alternata</i> très fréquents dans quelques lits. Aucun type de calcaire chimique ou cristallin pur n'a été observé. Cette séquence forme une falaise de 15 pieds de hauteur.
198	0	23	6	Calcaire affleurant en majorité en lits minces sur le rivage.
174	6	1	0	Lit bréchique. Les lits au-dessus et au-dessous ne sont pas affectés.
173	6	6	6	Calcaire presque pur avec de minces passées argileuses. Au sommet de cette épaisseur, se trouve une grande surface à pendage vers l'ouest.
167	0	4	6	Calcaire cristallin impur, argileux à altération floconneuse.
162	6	10	0	Calcaire chimique presque pur avec quelques passées argileuses.
152	6		9	Calcaire lithographique de couleur gris foncé.
151	9	10	9	Calcaire impur en lits de 2 pouces à 3 pouces d'épaisseur avec des passées argileuses de 2 pouces d'épaisseur à couleur d'altération brune.
141	0	3	0	Calcaire à chert, à fracture d'éclatement.
138	0	4	2	Calcaire à chert en lits de 2 pouces à 3 pouces d'épaisseur; un lit de schiste argileux de 6 pouces d'épaisseur.
133	10	3	6	Calcaire impur, avec des passées argileuses d'un pouce à deux pouces d'épaisseur.

130	4	2	9	Calcaire impur, noduleux, de couleur foncée, à grain fin, en lits de 2 pouces d'épaisseur. Très fossilifères. Bien qu'exposé au sommet du rivage à marée basse. Pas bien visible quand balayé par la marée. <i>Cryptolithus triplecia nuclea</i> et <i>Ceramus pleurexanthemus lorettensis</i> sont spécialement abondants.
127	7	3	1	Calcaire à lits épais en lits de 6 pouces. Apparence nodulaire due probablement à la déposition originale.
124	6	3	8	Calcaire presque lithographique en lits de 2 pouces à 3 pouces d'épaisseur avec des passées argileuses d'un à 2 pouces d'épaisseur.
120	10	1	2	Calcaire schisteux à <i>Cryptolithus</i> . Base de la zone à <i>Cryptolithus lorettensis</i> du membre de Grondines.
119	8	1	0	Manquant.
118	8	2	5	Calcaire, à grain fin, de couleur grise, à lits minces.
116	3	1	3	Calcaire fossilifère, cristallin, à grain grossier, de couleur grise, en lits épais.
115	0	3	0	Manquant.
112	0	1	8	Calcaire cristallin, nodulaire, de couleur gris foncé.
110	4	1	7	Manquant.
108	9	1	8	Manquant.
107	1	19	1	Calcaire lithographique de couleur brunâtre à passées argileuses très minces. Ici et là, de minces lits de calcaire cristallin et fossilifère.
88	0			BASE DE LA COUPE A L'OUEST DU QUAÏ. SOMMET DE LA COUPE A L'EST DU QUAÏ.
88	0	4	3	Calcaire chimique de couleur gris moyen à foncé.
83	9	5	3	Calcaires schisteux en lits épais (6 pouces) et minces (2 pouces) avec des passées argileuses. Des lits de calcaire lithographique sont présents ici.
78	6	2	6	Calcaires cristallins et argileux de couleur foncée.
76	0	7	0	Même chose avec calcaires lithographiques et à grain fin interstratifiés.
69	0	9	0	Lits épais de calcaire à grain fin.
60	0	8	0	Calcaire en lits minces, profondément altéré.
52	0	11	0	Calcaire en lits épais.
41	0	1	10	Calcaire et schiste argileux de couleur brune interstratifiés en lits de 2 à 8 pouces d'épaisseur.
39	2			BASE DU MEMBRE DE GRONDINES. SOMMET DU MEMBRE DE SAINT-CASIMIR.

39	2	7	2	Calcaire cristallin, à grain fin, de couleur presque gris foncé avec une petite quantité de calcaire de couleur brunâtre.
32	0	1	11	Calcaire impur, cristallin, à grain fin, de couleur gris foncé.
30	1	6	8	Calcaire presque lithographique avec quelques bandes de calcaire cristallin d'un demi-pouce d'épaisseur.
23	5	8	11	Calcaire cristallin, à grain très fin, de couleur foncée, avec quelques lits de calcaire lithographique.
14	6	2	0	Calcaire lithographique avec quelques passées argileuses.
12	6	12	6	Calcaire cristallin, à grain fin, de couleur foncée.
0	0			BASE DE LA COUPE MESUREE. 1,700' à l'est du quai de Neuville.

La faune du membre de Grondines, telle qu'elle se présente sur le rivage de Neuville est indiquée au tableau 9, localité 4.

A environ 1½ mille au nord du village de Neuville un petit ruisseau a été creusé pour améliorer le drainage. La roche que le béliet mécanique a mise à découvert est, par endroits, excessivement fossilifère et appartient à la base du membre de Grondines (comme l'indique *Cryptolithus*). *Rafinesquina deltoidea* est extraordinairement abondant dans les lits les plus hauts, et *Ceraurus* est fréquent tout au long des affleurements. Ces lits sont géographiquement et structuralement dans une position adéquate pour être reliés à l'horizon de *Cryptolithus* du rivage de Neuville. La faune de cette localité est indiquée au tableau 9, localité 4.

Saint-Basile

Quelques affleurements de Trenton sont présents près de la gare de Saint-Basile et de la rivière Portneuf. Ces lits appartiennent à la base du membre de Grondines, comme le suggère leur abondante et caractéristique faune (tableau 9, localité 5). Le meilleur endroit pour observer ces strates est dans la carrière de "Ciment Québec Inc." Au sommet de la coupe de la carrière, on note une augmentation considérable des lits de schiste argileux, ce qui semble indiquer que l'on se trouve près du sommet de la formation de Neuville et du contact Trenton-Utica.

Un autre bon affleurement des strates du membre de Grondines se trouve en aval du pont qui enjambe la rivière Portneuf au sud-est de Saint-Basile. Un affleurement situé plus en aval sur la même rivière contient d'abondants *Rafinesquina deltoidea*.

Rivière Jacques-Cartier

Au sud de la faille, à la centrale inférieure sur la rivière Jacques-Cartier, les lits sont presque tous épais et composés de calcaires chimiques, dans lesquels les fossiles sont rares. Dans les 93 pieds qui affleurent, les espèces indiquées au tableau 9, localité 7 sont présentes. Parmi celles-ci *Rafinesquina* sp., cf. *R. deltoidea* et *Cyclospira bisulcata* indiquent une horizon supérieur (membre de Grondines) de la formation de Neuville. Ces 93 pieds de calcaire se trouvent directement sous le schiste argileux de l'Utica. Des détails du contact (planche VII-A) entre ces deux types seront donnés quand ce dernier type sera décrit.

* * *

Les seuls autres endroits d'importance où le calcaire du groupe de Trenton peut être vu se trouvent le long du côté sud-est du segment nord de la faille de Deschambault. Entre les stations de Portneuf et de Deschambault, des coupes le long du chemin de fer abandonné du Transcontinental et des affleurements de ruisseaux montrent ce calcaire en quelques masses isolées. A l'ouest de Portneuf-Station et aussi à Deschambault-Station, ce calcaire a été extrait pour en faire de la chaux.

Paléontologie

La faune des roches du groupe de Trenton est relativement nombreuse mais quelques espèces prédominent. Dans les lits Deschambault *Parastrophia* est partout fréquent. Dans le membre de Saint-Casimir, *Prasopora* est caractéristique et est abondant en quelques endroits. Dans le membre de Grondines, *Ceraurus*, *Flexicalymene*, *Leptaena*, *Triplisia*, *Rafinesquina* et *Sowerbyella* sont présents dans la plupart des affleurements. Dans la partie supérieure du membre de Grondines, *Sowerbyella* est la seule espèce commune.

Une étude sur la distribution des conodontes dans les calcaires de Trenton à Neuville a été publiée (Globensky & Jauffred, 1971) ultérieurement à la rédaction de ce rapport.

Le tableau 9 donne la liste des fossiles recueillis aux endroits mentionnés ci-dessus et leur appartenance lithologique.

Distribution en profondeur

Chacun des six puits profonds donne une coupe complète des Roches de Trenton. Dans les puits 16, le Trenton repose sur le Précambrien et son développement est probablement complet. Le long du rivage de Neuville, la séparation entre le Trenton supérieur et

Localités		Strates et Localités							
		DESCHAMBAULT	NEUVILLE						
			St-Casimir (Inf)	St-Casimir (Sup)	Grondines				
Rivière Jacques-Cartier (Pont Blanc)	1								
Deschambault	2								
Neuville (chemin de fer)	3								
Neuville (rivage)	4								
Saint-Basile	5								
Rivière Jacques-Cartier (centrale électrique)	6								
EPONGES		1	2	3	3	4	4	5	6
<i>Receptaculites oweni</i>				X					
Spicules d'éponges							X		
COELENTERES									
<i>Conularia</i> sp.		X				X			
BRYOZOAIRES									
<i>Arthrostylus obliquus</i>		X					X		
<i>Prasopora simulatrix</i>		X	X	X	X	X			
<i>P. simulatrix</i> var. <i>orientalis</i>		X		X	X	X	X		
<i>P. constrictus</i>		X							
<i>P. neuvillensis</i>									
<i>P. elegans</i>				X					
<i>P. insularis</i>				X			X		
<i>P. sp.</i> , cf. <i>P. triserialis</i>				X					
<i>Hallopora spendens</i>		X		X					
<i>H. subplana</i>		X		X					
<i>Pachydiactya</i> sp., cf. <i>P. triseratus</i>		X							
<i>P. acuta</i>			X	X					
<i>Batostoma</i> sp., cf. <i>winchelli</i>				X					
<i>Rhinidiactya mutabilis</i>					X				
<i>Nematopora ovalis</i>							X		
<i>Mitoclemella mundula</i>							X	X	
<i>Mitoclema wilsoni</i>									
<i>Corinotrypa ulrichi</i>					X	X			
BRACHIOPODES									
<i>Lingula</i> sp., cf. <i>L. cobourgensis</i>		X							
<i>L. trentonensis</i>					X				
<i>L. riciniiformis</i>						X			
<i>Trematis terminalis</i>		X			X	X	X	X	
<i>Platystrophia amoena</i>		X	X					X	X
<i>Dalmanella rogata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>D. whittakeri</i>							X		
<i>Dinorthis browni</i>		X							
<i>D. pectinella</i>		X	X		X				
<i>Sowerbyella sericea</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. punctostriata</i>					X		X		
<i>Rafinesquina alternata</i>		X	X	X	X	X	X	X	
<i>R. geniculata</i>		X							
<i>R. sp.</i> , type <i>geniculata</i>							X		
<i>R. sp.</i> , cf. <i>R. deltoidea</i>							X		X
<i>R. deltoidea</i>							X		
<i>R. mucronata</i>							X		
<i>R. subtrigonalis</i>								X	
<i>Parastrophia hemiplicata</i>		X	X	X					
<i>Triplexia nucleus</i>		X		X	X	X	X	X	
<i>T. cuspidata</i>							X		
<i>Rhynchotrema increbescens</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Zygospira recurvirostris</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cyclospira bisulcata</i>							X		
<i>Orbiculoidea</i> sp.			X						
<i>Plaestomys iphigenia</i>			X						
<i>Trigrammaria hemiplicata</i>			X						
<i>Leptaena</i> sp., cf. <i>L. affinis</i>				X			X		
<i>L. rhomboidalis</i>							X		
<i>Conotreta rusti</i>						X			
<i>Pholidops</i> sp.							X		

	1	2	3	3	4	4	5	6
CASTEROPODES								
<i>Phragmolites compressus</i>	X		X					
<i>Cyrtolittidina</i> sp.		X						
<i>Sinuities cancellatus</i>						X		
<i>Archinacella</i> sp.						X		
<i>Hormotoma</i> sp., cf. <i>H. gracilis</i>			X					
<i>Hormotoma gracilis</i>				X	X			
CEPHALOPODES								
<i>Oncoceras</i>			X					
<i>Endoceras proteiforme</i>						X		
<i>Orthoceras</i> sp.						X		X
TRILOBITES								
<i>Bumastus milleri</i>	X				X	X		
<i>Calyptaulax calderi</i>	X							
<i>Flexicalymene senaria</i>	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Ceraurus pleurexanthemus</i>	X			X	X	X	X	
<i>C. dentatus</i>		X						
<i>Odontopleura</i> sp.	X				X		X	
<i>Isotelus gigas</i>						X		X
<i>Isotelus</i> sp.				X	X	X		
<i>Isotelus iowensis</i>					X	X	X	
<i>Remopleurides</i> sp.					X			
<i>R. canadensis</i>								
<i>Cryptolithus lorettensis</i>						X	X	
<i>Diacanthaspis</i> sp.						X	X	
						X		
OSTRACODES								
<i>Leperditia ornata</i>	X	X						
<i>Tetradella</i> sp.	X							
<i>T. lunatifera</i>			X			X	X	
<i>Bythocypris cylindrica</i>	X		X	X		X	X	X
<i>B. ? granti</i>			X	X				
<i>Leperditella</i> sp.						X	X	
<i>Primitia</i> sp., cf. <i>P. obesa</i>			X			X	X	
<i>P. obesa</i>		X						
<i>Primitia</i> sp.							X	
<i>Primitiella ulrichi</i>								X
<i>Tallinella</i> sp.								X
<i>Schmidtella incompta</i>		X	X		X			
<i>S. latimarginata</i>			X					
<i>S. umbonata</i>		X	X					
<i>Aparchites mundulus</i>		X	X					
<i>A. trentonensis</i>			X					
<i>A. sp.</i> , cf. <i>A. ellipticus</i>						X		
<i>Krausella arcuata</i>		X						
<i>K. sp.</i> , cf. <i>K. arcuata</i>			X		X			
<i>Hallatia particylindrica</i>			X					
<i>Bollia subaequata</i>			X					
<i>Briartina modesta</i>			X					
<i>Ceratopsis milleri</i>			X				X	
<i>Eurychilina reaticulata</i>			X					
<i>Jonesella obscura</i>			X					
<i>Dicranella</i> sp.							X	
<i>Ctenobolbina</i> sp.							X	
<i>Ulrichia binodosa</i>				X	X			
ECHINODERMES								
<i>Lepidocoleus jamesi</i>					X	X		
<i>Daedalocrinus</i> sp.						X		
Plaques de cystides				X	X	X		
Restes de crinoides						X		
GRAPTOLITES								
<i>Climacograptus</i> sp.						X		
<i>Diplograptus</i> sp.							X	
ANNELIDES								
<i>Arabellites hamatus</i>						X		
INCERTAE SEDIS								
<i>Tiges translucides</i>				X	X	X	X	

moyen est difficile, même avec l'aide des fossiles; cette difficulté augmente dans les carottes et retailles de forage. Cette division n'a pu être faite que dans le puits 69. La formation de Deschambault du Trenton inférieur est passablement facile à reconnaître et, même si les affleurements de surface indiquent une épaisseur passablement constante de 90 pieds, les épaisseurs mentionnées dans les journaux de sondage sont, par contre numérique des puits, 100, 95, 96, 185, 165 et 50 pieds. Une vérification des sondages 69 et 72 ne révèle rien qui pourrait changer ces chiffres. Cependant, dans le puits 16, des retailles typiques du Deschambault apparaissent jusqu'à 1,275 pieds, soit sur une épaisseur de 105 pieds, normale pour cette formation. De 1,275 à 1,315 pieds le calcaire est en partie compact, de couleur grise au lieu de chamois et devrait être plus adéquatement considéré comme sous-Deschambault. On ne peut pas déterminer, en l'absence de fossile, si ce calcaire appartient plus particulièrement à la formation de Pont-Rouge ou au groupe de Black River. Cependant, comme la formation de Pont-Rouge ne possède pas la grande étendue des lits du Black River, il est préférable, pour l'instant, de rapprocher cette épaisseur de 40 pieds de calcaires du groupe de Black River. En dessous de 1,315 pieds, les pourcentages de grès augmentent de même que le calcaire, ce qui suggère interstratification calcaire-grès des lits de Black River à Pont-Rouge.

Corrélation

Nous en avons déjà assez dit pour indiquer l'équivalence, avec les subdivisions de la coupe type de Trenton, de la formation de Deschambault ainsi que de la formation de Neuville avec ses membres de Saint-Casimir et de Grondines. Il reste cependant deux observations. Premièrement, en ce qui concerne la partie supérieure du membre de Grondines (*Rafinesquina deltoidea*), sa relation et corrélation avec des parties du groupe de l'Utica seront discutées après considération de l'Utica. Deuxièmement, sur la carte de Portneuf, il n'y a pas de roche représentative de la formation (basale) de Rockland du groupe de Trenton, mais sur la rivière Jacques-Cartier, dans la région de Saint-Raymond, la formation de Pont-Rouge est corrélée avec une certitude raisonnable, avec les lits de Rockland de la région d'Ottawa (voir la table des formations, p. 9).

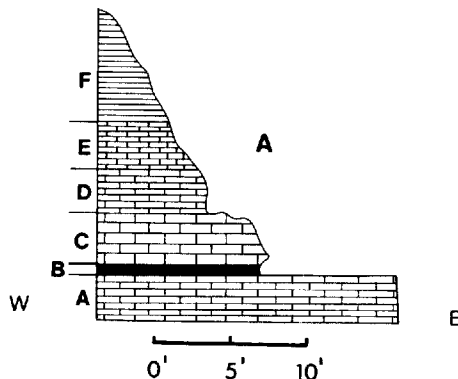
GROUPE D'UTICA

Formation de Lotbinière

Distribution

A partir de pointe Delisle, juste à l'ouest du village de Neuville, en allant vers l'ouest jusqu'à mi-chemin entre les rivières Jacques-Cartier et Portneuf, le rivage et la falaise du Saint-Laurent sont composés de schiste argileux de l'Utica. A l'est de Neuville, l'Utica occupe le rivage sur une distance d'environ $\frac{1}{2}$ mille (mais il est très dérangé) avant d'être remplacé vers la limite est de la carte par les schistes argileux et les grès de la formation de Lorraine inférieur. Vers l'intérieur des terres, le schiste argileux peut-être vu le long de plusieurs

- F Utica. La partie la plus basse du schiste argileux en coupe continue; des lits de calcaire à altération chamois sont présents. Puissance: 20'0".
- E Utica. Interstratification de schiste argileux de couleur brune et de lits continus de 2 pouces d'épaisseur de calcaire presque lithographique de couleur grise et à altération jaunâtre. Puissance: 2'6".
- D Trenton. Calcaire en lits de 2 pouces d'épaisseur, séparés par des lits de schiste argileux de 1 à 2 pouces d'épaisseur; les lits de calcaire sont cassés comme par un effet de l'intempérisme. Puissance: 3'0".
- C Trenton. Epais lits de calcaire avec des passées argileuses de 1 à 2 pouces d'épaisseur. Puissance: 2'6".
- B Utica. Schiste argileux de couleur brun pâle; un lit à altération chamois. Puissance: 1'6".
- A Trenton. Sommet de la coupe continue de calcaire.



A. E. F :Même lithologie que ci-dessus.

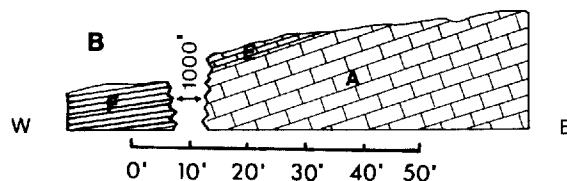


Figure 4 - Coupes illustrant le passage du Trenton à l'Utica.
A - Berge gauche de la rivière Jacques-Cartier, à environ 1,000 pieds au sud de la centrale électrique.
B - Côté nord de la route 2, à 1.3 mille à l'ouest du quai de Neuville.

cours d'eau et tout particulièrement le long de la rivière Jacques-Cartier, où plusieurs milles de falaises d'environ 100 pieds de hauteur sont entièrement composés de cette roche. Il y a quelques affleurements le long de la rivière Portneuf et de ses tributaires. Immédiatement à l'est des deux failles de Neuville et de Deschambault, on peut voir ce schiste argileux très bouleversé, en contact avec les roches du Précambrien ou du Trenton. Son contact stratigraphique avec le calcaire de Trenton est particulièrement visible sur deux affleurements près de Neuville et aussi sur la rivière Jacques-Cartier.

Au sud du Saint-Laurent, l'Utica affleure dans les environs de la pointe au Platon et de Saint-Antoine-de-Tilly. En direction ouest, à partir de la pointe au Platon, le schiste argileux est magnifiquement étalé dans des falaises presque verticales, la plupart mesurant plus de 100 pieds de hauteur. On peut y examiner, pouce par pouce, la formation entière à l'exception peut-être de 50 pieds ou moins à la base. Nous proposons le terme *formation de Lotbinière* pour ce développement et le rivage de Lotbinière comme coupe type.

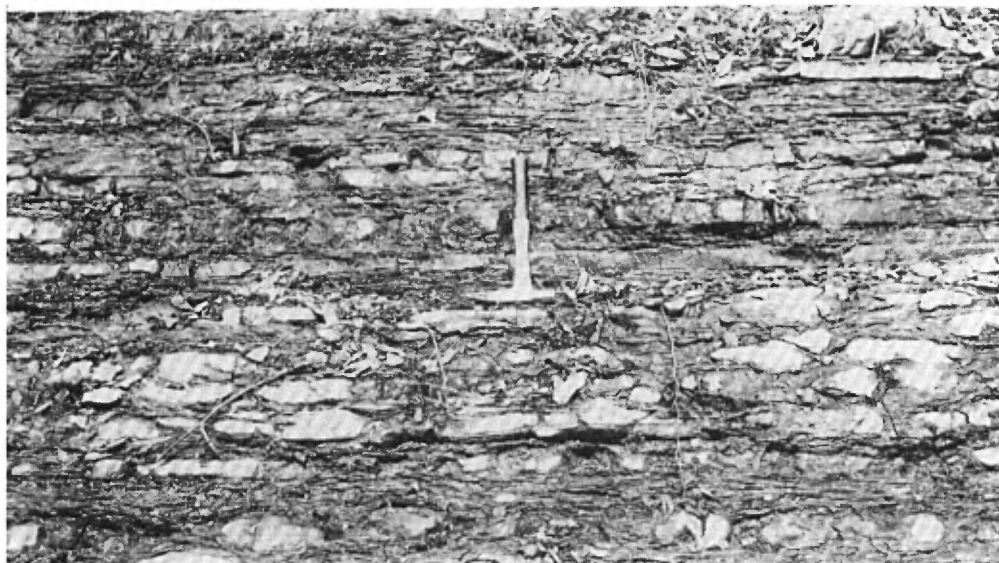
Lithologie

La plus grande partie de la formation de Lotbinière est composée de schiste argileux brun foncé ou gris foncé (rarement noir). Il y a quelques lits de matériel gréseux fin, tout spécialement dans la partie supérieure. La formation est pétrolifère sur presque toute son étendue, quelques lits émettant une odeur plus forte, lorsqu'on les casse, que n'importe lequel des lits de calcaire de Trenton. Ici et là, sans préférence pour un horizon stratigraphique spécial, on note un schiste argileux bitumineux de couleur brun foncé, plus léger, et moins bien stratifié que le reste de la formation. Le schiste argileux normal s'altère en donnant une teinte gris pâle à sa surface, tandis que le schiste argileux bitumineux s'altère en une couleur brun pâle ou moyen. La formation contient des couches de calcaire compact et de couleur gris moyen qui atteignent jusqu'à 10 pieds d'épaisseur et s'altèrent au jaune ou orange pâle. Ils sont habituellement faits d'une série de lits de 2 à 3 pouces d'épaisseur, associés étroitement et séparés par du schiste argileux normal. Un développement particulier à la base de la formation est décrit ci-dessous.

Rivière Jacques-Cartier

C'est lorsqu'elle est en contact avec le calcaire de Trenton que la partie inférieure de la formation de Lotbinière s'étudie le mieux c.-à-d. à 1,000 pieds environ de la centrale électrique à l'extrémité inférieure de la courbe en fer à cheval de la rivière Jacques-Cartier (fig. 4A). On peut suivre les calcaires du Trenton le long de la berge aval de la rivière à partir d'un point situé en face de la centrale électrique, au pied d'un petit sentier descendant vers la rivière. On peut y mesurer 93 pieds de ces calcaires (fig. 4), la partie supérieure du Trenton formant un banc proéminent (C, fig. 4A). Au-dessous de ce banc, habituellement couvert par l'eau, il y a des lits irréguliers de schistes argileux de 6 pouces à 5 pieds d'épaisseur à d'altération brune (B). Le schiste

Planche VII



A - Contact (tête du marteau) entre la partie basale du schiste argileux de l'Utica régulièrement lité et la partie supérieure du calcaire nodulaire de Trenton.



B - Membre de Delisle de la formation de Lotbinière dans le ruisseau coulant vers le sud près du contact Utica-Trenton, à environ 1 mille à l'ouest de Neuville.

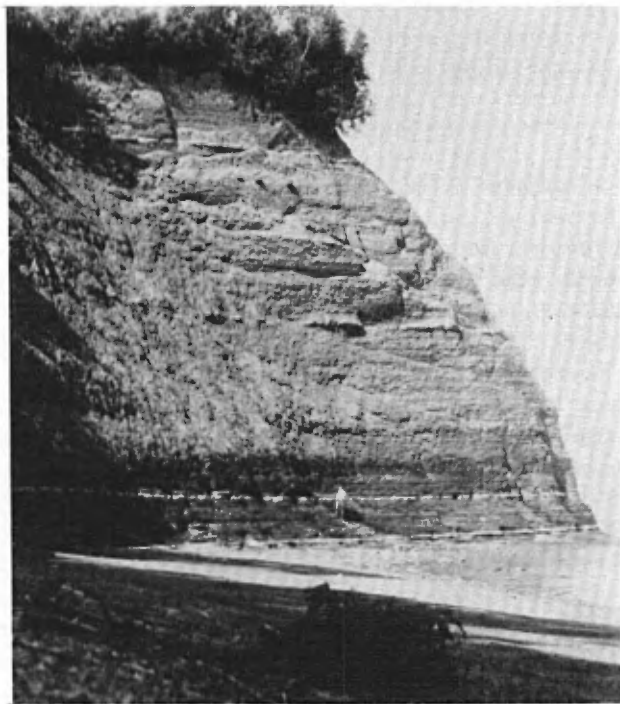
argileux est de couleur presque noire en surface fraîche et ne se brise pas facilement le long des plans de stratification. Il contient de minces lits de calcaires à couleur d'altération chamois de même que quelques graptolites pouvant être associés à l'Utica inférieur de l'Etat de New York. Cependant, il est suivi de 30 pouces de calcaire de Trenton typique à lits épais (C) contenant une faune caractéristique; ceci est suivi à son tour de 36 pouces de calcaire de Trenton typique à lits de 2 pouces d'épaisseur séparés par des lits de schiste argileux d'un pouce à 2 pouces d'épaisseur (D). L'intempérisme a séparé les lits de calcaires qui viennent d'être mentionnés, ce qui leur donne une apparence de cailloux dans un conglomérat; aucun lit n'est continu sur plus de 6 pouces le long du plan de stratification (planche VII-A). Les interlits de schiste argileux donnent une petite faune de graptolite, et les calcaires contiennent quelques fossiles du Trenton. Au-dessus de ce Trenton à lits minces se situe l'Utica, mais ses caractéristiques normales sont absentes à la base. On note environ 30 pouces de schiste argileux brun (E) et des lits de 2 pouces de calcaire gris pur semi-lithographique à couleur d'altération jaunâtre. Cette zone contient quelques rares fossiles caractéristiques de l'Utica inférieur. Au-dessus repose le schiste argileux normal de l'Utica, fissile, à lits fins, de couleur gris foncé en surface fraîche, gris brun pâle en surface altérée et à minces lits de calcaire s'altérant en beige (F). Ces schistes argileux sont ici très fossilifères comme aux deux autres endroits (voir ci-dessous) où la portion basale de l'Utica peut être examinée.

Neuville

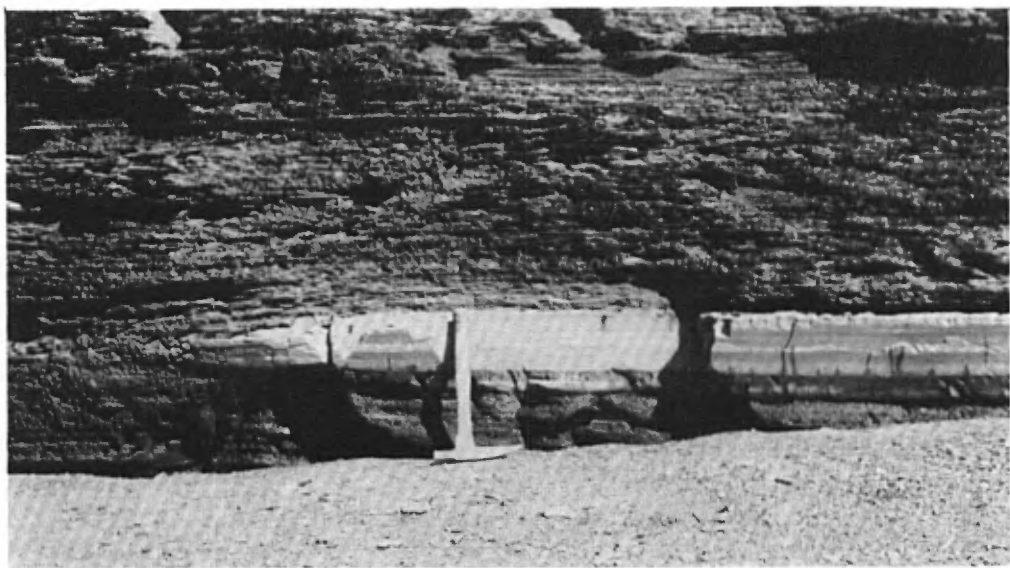
A deux endroits, près de Neuville, le passage Trenton-Utica est quelque peu différent. Premièrement, sur le côté ouest de la pointe Delisle et, deuxièmement, sur la coupe de la route No 2, à 1.3 mille à l'ouest du quai de Neuville (fig. 5B). Aux deux endroits, le calcaire de la partie la plus supérieure du Trenton a une altération nodulaire et renferme un grand nombre de fragments de céphalopodes de 2 à 4 pouces de long. Viennent ensuite 5 à 6 pieds de calcaire gris et tabulaire de l'Utica de base, en lits continus séparés par des interlits de schiste argileux (E). Ce calcaire est suivi par du schiste argileux typique de l'Utica (F). Des lits de calcaire à altération beige sont présents à intervalles réguliers dans le schiste argileux de l'Utica. En effet, le rivage à l'ouest de la pointe où le contact est visible est caractérisé par une vingtaine de petites pointes bien visibles à marée basse, chacune d'elles étant soutenue par des bandes de calcaire à altération beige. Par ailleurs le rivage consiste en schiste argileux facilement érodable.

Nous proposons de nommer *membre de Delisle* les quelques pieds à la base de la formation de Lotbinière, composés de lits de calcaire tabulaire et d'interlits de schiste argileux. Ce nom est dérivé de la pointe Delisle, située à un mille en amont du quai de Neuville sur la rive du Saint-Laurent, où le membre est bien exposé. On trouve des affleurements aussi bons, aux deux autres localités déjà mentionnées.

PLANCHE VIII



A - Schiste argileux de l'Utica dans la falaise à 1 mille à l'ouest de la pointe au Platon. Remarquer les lits de grès calcaireux à couleur d'altération beige.



B - Vue détaillée d'un lit de grès calcaireux en A.

Entre le village de Lotbinière et la pointe au Platon, ainsi que sur une certaine distance en aval, on rencontre des affleurements pratiquement continus (planche VIII-A) d'une roche argileuse et tendre dont la composition varie d'une argilite presque pure à un microgrès. Cette séquence ne renferme nulle part de véritables grès. Les argilites sont évidemment sans grains apparents et se désintègrent en fragments plats de $\frac{1}{4}$ de pouce de longueur. Ces fragments pleuvent constamment de la falaise mais ne présentent cependant aucun danger pour l'observateur. Les microgrès sont évidemment micacés, mais aucun autre grain minéralogique ne peut être discerné, même avec une forte lentille. La présence d'abondants grains de quartz est indiquée par le fait que la majeure partie de cette roche raye l'acier. Aux endroits où l'argilite est, de façon caractéristique, presque entièrement dépourvue de plans de stratification, les microgrès sont partout finement lités. Les lits, de 1 mm ou plus d'épaisseur, offrent des textures variées et des couleurs allant de gris à gris pourpre. C'est cette caractéristique qui fait qu'on a donné à ces lits la désignation de terrain "lits bigarrés". Deux types remarquablement différents sont associés à ces types ordinaires. On note, premièrement, plusieurs horizons de schiste argileux bitumineux gris brun se changeant apparemment, en types argileux. Deuxièmement, interstratifiés à travers la formation entière, il y a, à intervalles de 5 à 25 pieds, ou plus, des lits de calcaire magnésien, à grain fin et à couleur d'altération chamois à orange; dans quelques-uns, les petits grains de quartz sont en telle abondance que cela justifie la désignation de grès calcaireux. Ces lits ressortent très bien là où la formation affleure dans une falaise ou sur la plage (planche VIII-A, B). Le nombre minimum de ces lits de grès peut être observé le long de la coupe à partir de la pointe au Platon jusqu'à la station hydrographique No 29, tel qu'indiqué sur la figure 5-A. Des concrétions calcaireuses (planche IX-A) circulaires et aplaties, atteignant jusqu'à trois pieds de diamètre et un pied d'épaisseur, sont fréquentes à quelques horizons vers le sommet de la formation.

La formation de Lotbinière est exposée d'une façon discontinue de la pointe au Platon vers Sainte-Croix, en aval. A l'intérieur des terres, les cours d'eau au nord et au sud de la rivière à La Ferme, recouvrent ces roches. Plusieurs plis, dont quelques-uns sont inversés, et des failles de chevauchement ou failles inverses à angle faible caractérisent la structure de la région (figure 5).

Puissance

Quatre puits profonds ont traversé l'entière épaisseur des schistes argileux de Lotbinière. Le schéma de la figure 3 (p. 17) montre une variation considérable de l'épaisseur de cette formation: 326 pieds dans le puits 69 et 260 pieds dans le puits 72. On doit cependant s'attendre à ce que cette formation, qui transgresse et remplace le calcaire de Trenton, soit irrégulière. Dans les cinq puits Bald Mountain - Batiscan (Nos 3, 4, 5, 6 et 7 dans la publication S-75), à 30 milles ouest-sud-ouest du puits 9, l'épaisseur varie de 330 à 355 pieds. Les journaux de ces puits suggèrent donc, pour la formation de Lotbinière, une épaisseur moyenne de 300 pieds.

PLANCHE IX

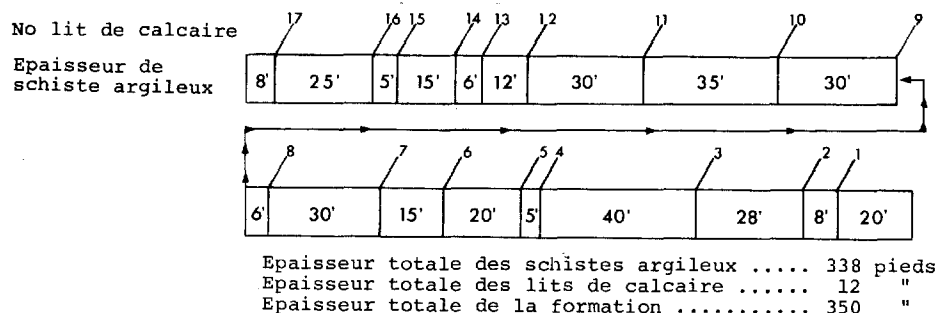


A - Grosse concrétion dans le schiste argileux de l'Utica



B - Rivage du Saint-Laurent à marée basse, à Saint-Antoine-de-Tilly. Schistes argileux de l'Utica sur l'estran.

L'attitude des lits le long de la rive, à Lotbinière, est indiquée sur la figure 5 ci-contre. Les interlits de calcaire magnésien, à couleur d'altération orange et d'une épaisseur moyenne de 8 à 9 pouces, ont été numérotés (voir A de la figure 5) et l'épaisseur des schistes argileux a été mesurée et évaluée dans la falaise (B,C,D de la figure 5). Des calculs trigonométriques prenant en considération les distances et les angles de pendage ne sont pas entièrement fiables, en partie à cause des variations dans les directions et les pendages à angle faible.



Les 30 à 40 pieds de schiste argileux fossilifère à la base de la formation, tels qu'observés sur la rive nord du Saint-Laurent, n'apparaissent pas dans la coupe le long du rivage de Lotbinière et devraient être situés au-dessous des schistes argileux les plus inférieurs affleurant à la pointe au Platon. Le chiffre de 350 pieds calculé comme étant l'épaisseur du schiste argileux et du calcaire le long du rivage de Lotbinière est donc un chiffre minimum qui pourrait être augmenté de 30 à 40 pieds. Une épaisseur de 380 ou 390 pieds est cependant trop forte pour être compatible avec celle indiquée par les descriptions des puits. Les épaisseurs de plusieurs des lits de schiste argileux ont été estimées dans les cas où l'inaccessibilité ne permet pas de faire autrement. En plus, on n'a pas pu tenir compte des effets toujours présents des plissements, tels qu'indiqués par l'allure des affleurements visibles à marée basse (Fig. 5-A). Quelques-unes de ces complications sont visibles sur la falaise et ont pour résultat d'exagérer l'épaisseur. Par conséquent, une épaisseur de 300-350 pieds semble être plus proche de la réalité.

Paléontologie

Les fossiles sont abondants et consistent surtout en graptolites. Le seul brachiopode inarticulé fréquemment rencontré est *Leptobolus insignis*. *Triarthrus* sp. est aussi fréquent. Les calcaires à couleur d'altération chamois sont bien pourvus de graptolites (*Climacograptus typicalis* et *C. spiniferus*) et les schistes bitumineux contiennent, en plus de ces formes, *Dicranograptus* sp., cf. *D. nicholsoni* et *Gelisonoceras*. Les graptolites sont abondants dans les affleurements de la formation de Lotbinière sur les deux rives du Saint-Laurent. Dans les affleurements et dans les carottes de forage, les lits les plus inférieurs de schiste argileux sont, dans la plupart des cas, composés d'une masse de fragments de fossiles. Une liste complète des fossiles de la formation de Lotbinière provenant des deux rives du Saint-Laurent paraît dans le tableau 10.

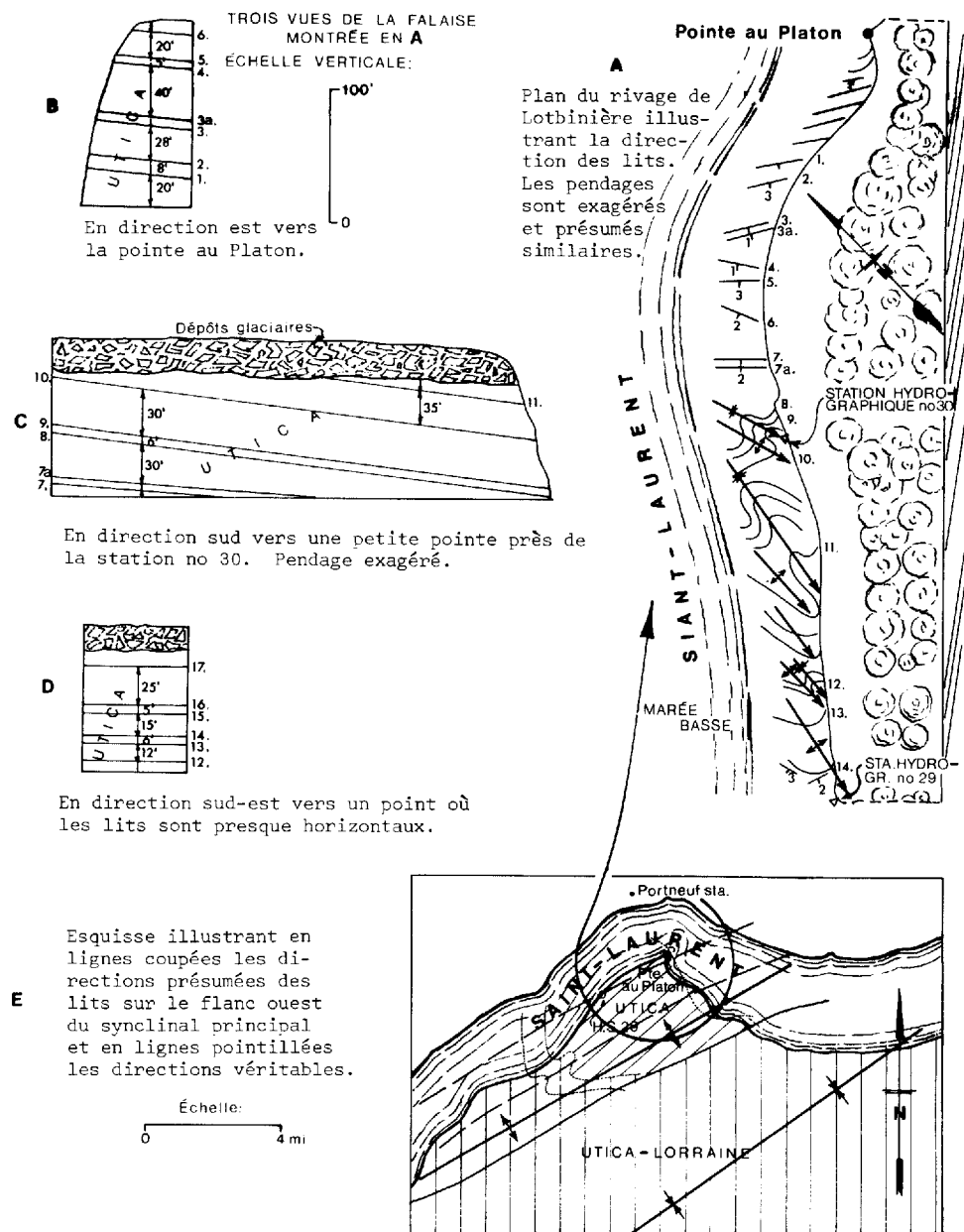


Figure 5- PLAN ET COUPES DE L'UTICA-LORRAINE LE LONG DU RIVAGE A LOTBINIERE.

Tableau 10 - Fossiles de l'Utica (formation de Lotbinière)

COELENTERES	
<i>Glyptoconularia splendens</i> (Hall)	
BRYOZOAIRES	
<i>Atactopora maculata</i>	
BRACHIOPODES	
<i>Pholidops</i> sp.	<i>Dalmanella</i> sp.
<i>Leptobolus insignis</i>	<i>Sowerbyella sericea</i>
<i>Trematis ottawensis</i>	<i>Rafinesquina ulrichi</i>
<i>Lingula</i> sp.	<i>Camarotoechia</i> sp.
GASTEROPODES	
<i>Archinacella</i> sp., cf. <i>A. patelli-</i>	<i>Oxydiscus</i> sp.
<i>formis</i>	
CEPHALOPODES	
<i>Geisonoceras tenuistriatum</i>	Brevicone de cephalopode
ANNELIDES	
<i>Serpulites angustifolius</i>	
TRILOBITES	
<i>Triarthrus eatoni</i>	<i>Isotelus</i> sp.
<i>Odontopleura</i> sp.	<i>Ceraurus pleureanthemus</i>
<i>Flexicalymene senaria</i>	
OSTRACODES	
<i>Bythocypris cylindrica</i>	<i>F. ulrichi</i>
<i>Primitiella unicornis</i>	<i>Ctenobolbina</i> sp.
MEROSTOMATA	
Fragment d'eurypteride	
GRAPTOLITES	
<i>Dicranograptus</i> sp., cf. <i>D.</i>	<i>O. ruedemanni</i>
<i>nicholsoni</i>	<i>Climacograptus typicalis</i>
<i>Orthograptus amplexicaulis</i>	<i>C. pygmaeus</i>
<i>O. quadrimucronatus</i>	<i>C. spiniferus</i>
INCERTAE SEDIS	
<i>Cornulites</i> sp.	

A l'exception des graptolites, *Leptobolus insignis* et *Geisonoceras tenuistriatum*, tous les fossiles mentionnés ci-dessus proviennent exclusivement des lits de base, à moins de 30 à 40 pieds du Trenton. Environ la moitié de ces fossiles sont identiques ou très étroitement reliés aux espèces fréquentes dans le Trenton sous-jacent. C'est comme si la boue envahissante avait éliminé la plupart des formes de vie de la mer de Trenton. Cependant, quelques espèces plus résistantes ont survécu assez longtemps pour être présentes dans les schistes argileux de l'Utica inférieur. La plupart des espèces "survivantes" du Trenton sont des formes naines, mais quelques-unes, telles *Camarotoechia* et *Isotelus*, sont aussi grosses que leurs prédécesseurs.

A l'est de Saint-Antoine-de-Tilly, dans la zone de roche Utica-Lorraine complexement plissée et faillée, les graptolites suivants ont été découverts dans des roches de lithologie du type Utica et sont d'âge Utica inférieur (identifiés par J. Riva, 1967, communication personnelle): *Dicranograptus* sp., cf. *D. nicholsoni*, *Orthograptus quadrimucronatus*, *Climacograptus typicalis*, et *C. spiniferus*.

Corrélation

La présence de *Dicranograptus* sp. cf. *D. nicholsoni* en assez grand nombre dans les lits de base sur le rivage de Neuville indique que les lits les contenant sont d'âge Utica inférieur. En plus, la faune générale pointe vers une affinité avec la partie inférieure du schiste argileux de l'Utica de New York. Ceci a des implications en ce qui regarde la classification des formations du Trenton. A l'exception de très rares endroits, le remplacement du calcaire par l'argile ne commença pas avant le Trenton supérieur (Cobourg). Il serait donc normal d'assigner la partie supérieure du Trenton, de puissance incertaine, aux débuts des temps Cobourg. La présence de *Rafinesquina deltoidea* et de *Cryptolithus lorettensis* dans les roches du rivage de Neuville et *Cycolospira bisulcata* dans les lits les plus supérieurs d'âge Trenton dans la gorge de la rivière Jacques Cartier est la seule évidence faunique à l'appui de cette conclusion.

Grauwacke, siltstone et schiste argileux

Sur la rive droite du Saint-Laurent, entre Saint-Antoine-de-Tilly et la pointe Aubin, affleurent des roches dont la lithologie est similaire à celle des roches du groupe de Lorraine (grauwacke, siltstone, schiste argileux) mais dont le contenu en fossiles (graptolites) indique un âge Utica. Ces roches sont en général très bouleversées, comme l'indiquent les nombreux pendages verticaux, et sont séparées par des failles de la formation de Lotbinière.

Les graptolites trouvés dans cette zone et identifiés par John Riva sont les suivants: *Climacograptus* sp., *C. typicalis* Hall, *C. spiniferus* (Rd) et *Orthograptus quadrimucronatus*. En plus de ces graptolites, on a identifié *Sowerbyella sericea* et *Cryptolithus bellulus*.

GROUPE DE LORRAINE* (Formation de Nicolet)

Sur la base de leur contenu faunique, Foerste (1916) divisa les roches du groupe de Lorraine en zones à *Cryptolithus bellulus*, à *Proetus-Leptaena* et à *Pholadomorpha*. Généralement parlant, la première représente le Lorraine inférieur (membre de Breault), la seconde le Lorraine moyen et la dernière le Lorraine supérieur (membre de Saint-Hilaire). Une discussion plus complète de cette question est donnée par Clark (1964) pour la région de Yamaska-Aston où toute la séquence de

* Les noms de formation de rivière Bécancourt, rivière Pontgravé et rivière Nicolet ont été modifiés dans ce rapport en Bécancourt, Pontgravé et Nicolet en accord avec la politique générale des services géologiques.

Lorraine fut appelée "formation de Rivière Nicolet". Cette formation fut divisée en membres de Breault, de Chambly et de Saint-Hilaire correspondant très étroitement aux groupes fauniques mentionnés ci-haut. Dans le territoire cartographié, le Lorraine appartient au membre de Breault, à l'exception de quelques affleurements de Chambly le long de la rivière du Chêne et dans une falaise le long de la rive du Saint-Laurent, à environ un mille à l'est de Sainte-Croix. On présume que le Saint-Hilaire est présent au sud de la rivière du Chêne, près de la limite ouest de la carte.

Membre de Breault

Les roches du membre de Breault sont composées de schiste argileux finement lités avec quelques lits de calcaire et de grès, le tout atteignant une épaisseur minimum de 1,000 pieds.

Il semblerait que les roches de ce membre passent vers le haut au membre de Chambly, dont elles se distinguent, lithologiquement, par l'absence d'une abondance de lits épais de grès et, fauniquement, par la présence de *Cryptolithus*, de *Triarthrus* et d'un bon nombre de *Dalmanella*. Elles peuvent être différenciées lithologiquement des roches de la formation sous-jacente de Lotbinière, dans lesquelles elles passent graduellement, par leur plus fort contenu en grès et l'absence d'une caractéristique de celle-ci: les lits calcareux à couleur d'altération beige. Elles sont faciles à reconnaître le long de la rivière du Chêne, un peu en amont du pont du moulin seigneurial en aval de l'embouchure de la rivière et le long du rivage du Saint-Laurent vers le village de Lotbinière. La deuxième localité est située le long du rivage du Saint-Laurent, sur une distance d'un mille environ à l'est et à l'ouest de Sainte-Croix. Entre Saint-Antoine-Est et la limite est de la carte, les roches intensément plissées et faillées le long du ruisseau Méthot appartiennent en partie au membre de Breault et en partie à la formation de Lotbinière du groupe d'Utica.

Près de Sainte-Croix, à l'est et à l'ouest des lits du membre de Chambly mentionnés ci-dessus, il y a des strates contenant la maigre faune habituelle de la zone à *Cryptolithus*. La liste des espèces identifiées dans les affleurements à 1½ mille à l'ouest et à 2½ milles à l'est de Sainte-Croix est indiquée au tableau 11, localité 5. A l'exception d'un pélécy-pode, toutes les espèces identifiées se placent dans la zone à *Cryptolithus*. Cependant, plusieurs espèces persistent dans le Lorraine supérieur et même dans le groupe de Richmond. Des lits similaires, comprenant une faune identique mais moins imposante, affleurent le long du lit de la rivière à un mille à l'est de Joly.

On rencontre d'autres affleurements importants de ces roches sur le rivière du Chêne - d'un point à un mille en amont du pont du moulin seigneurial à un autre près de Leclercville (Sainte-Emmélie) - et le long de la rive sud du Saint-Laurent en aval de Lotbinière. Une remarque sur les enclaves de ces lits dans la formation de Nicolet est de mise ici. Dans la région de Portneuf, la partie inférieure de la formation de Nicolet est composée de schistes argileux et de grès généralement dépourvus des lits de grès "propres" qui caractérisent le reste de la formation de Nicolet. Ces lits (contenant des graptolites, *Triarthrus* et *Chonetoides*) sont virtuellement dépourvus de *Cryptolithus* et ont été auparavant séparés de la formation de Nicolet et nommés *formation de Leclercville*. Cependant, des recherches subséquentes ont montré que cette séparation n'était pas justifiée et que ces lits "Leclercville" représentent en fait la partie inférieure du membre de Breault et possèdent les caractéristiques physiques et fauniques énumérées ci-haut. Ne possédant pas les lits minces de grès "propres" de la partie supérieure du membre de Breault et les lits calcaires à couleur d'altération beige de la formation sous-jacente de Lotbinière, ces lits inférieurs de Breault présentent une série monotone de lits minces de gr s argileux et de schiste argileux gréseux. Comme les lits sous-jacents de Lotbinière, ils se désintègrent facilement. Ceci n'est pas caractéristique du reste du membre de Breault ou du membre de Chambly.

Les roches qui affleurent le long de la rivière du Chêne, entre le pont du moulin et l'embouchure de la rivière, possèdent les caractéristiques ci-haut énumérées. Une chose assez particulière est que les seuls graptolites trouvés (  environ mi-chemin entre les deux ponts), l'ont été non dans les schistes argileux, comme c'est généralement le cas, mais dans les lits minces de gr s. D'après l'interprétation structurale des attitudes relevées, la largeur totale des lits affleurant le long de la rivière est de 3,432 pieds, ce qui donne, avec un pendage moyen estimé à 3 , une épaisseur de 180 pieds.

Dans les affleurements le long de la rivière du Chêne, les fossiles sont extrêmement rares et très mal conservés. Ils comprennent des graptolites et fragments de brachiopodes (probablement *Dalmanella*).

En aval de Leclercville (Sainte-Emmélie), le long de la rive du Saint-Laurent, des schistes argileux et des gr s argileux affleurent le long du rivage à Bois-des-Hurons mais, à l'exception de fragments de *Dalmanella*, les lits ne renferment aucun fossile. Des traces tout aussi insatisfaisantes se rencontrent dans les schistes argileux de nature gréseuse dans le lit de la rivière, au sud-ouest de Vieille-Eglise. A partir de ce point, des affleurements presque continus sont présents le long du rivage jusqu'au village de Lotbinière. Ils consistent en schistes argileux et en

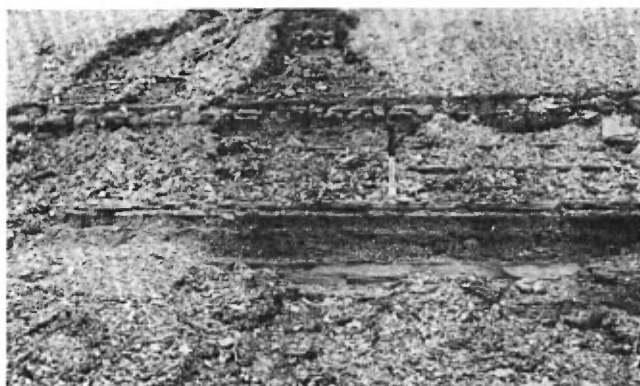
minces lits de grès et par endroits quelques lits épais de grès. Le dernier affleurement, près de l'église de Lotbinière, possède des marques de courants, des "flute casts", des tubes, etc., ainsi que des empreintes de *Cryptolithus*. Les seuls endroits où ces roches sont clairement fossilifères sont situés entre 2,500 et 4,000 pieds en aval du phare de Vieille-Eglise. Les calcaires et les schistes argileux gréseux qu'on y rencontre contiennent les fossiles indiqués au tableau 11, localité 2.

A l'exception de *Cryptolithus*, une telle faune peut être trouvée dans n'importe lequel des horizons des membres de Breault ou de Chambly. C'est une des indications qui ont permis à Foerste de suggérer que la faune du Lorraine était en disponibilité dans un bassin à proximité et atteignant la région lorsque les conditions d'environnement le permettaient. Ce n'est pas avant le temps Chambly que l'entier de cette faune devenait bien établie.

Au nord du Saint-Laurent, des roches argileuses affleurent ici et là le long du rivage à partir de Neuville vers l'est. A environ 1½ mille en ligne droite du quai de Neuville, ces roches argileuses sont identiques avec celles du Lorraine sur la rive sud du Saint-Laurent. Les affleurements le long de la rivière aux Roches appartiennent aussi au groupe de Lorraine. Les schistes argileux dans la coupe le long du chemin de fer à ½ mille à l'est de la station Les Ecureuils sont plus gréseux qu'ailleurs, mais pas assez pour faire douter de leur affinité avec le Lorraine.

Les schistes argileux le long du rivage sont de couleur foncée, micacés et contiennent des lits minces gréseux; les grès argileux sont de couleur moins foncée et contiennent de petits fragments (1-3 mm) de roches argileuses variées avec des fragments verdâtres d'affinités inconnues. Des fragments de brachiopodes articulés sont abondants dans quelques lits ainsi que des fragments de bord de *Cryptolithus*. Cette même lithologie est abondante le long du rivage de Saint-Antoine et le long des ruisseaux qui, là, se déversent dans le Saint-Laurent. Les affleurements le long de la rivière aux Roches et d'autres rivières au sud-est sont composés seulement de schistes argileux gréseux. Le plissement assez important subit par ces roches le long du rivage et de la rivière aux Roches - on note des pendages allant jusqu'à 22° - indique que le Lorraine a été abaissé à plusieurs endroits, le long d'axes de synclinaux ouverts. A l'est, au-delà des limites de la carte, les lits de Lorraine sont fréquents. Conformément, à la succession le long de la rive sud du Saint-Laurent, ces strates appartiennent au membre de Breault.

Planche X



A - Membre de Breault, Lorraine inférieur. Schistes argileux et grès à $\frac{1}{2}$ mille au nord de La Ferme.



B - Membre de Chambly. Schiste argileux et lits épais de grès. Pont-Noir, rivière du Chêne, 6 milles en amont de Leclercville.



C - Vue détaillée des lits épais de grès en B.

Membre de Chambly

Les affleurements de ce membre apparaissent principalement à deux endroits. Le premier est situé le long de la rivière du Chêne, d'un point à trois milles en aval jusqu'à un autre à un mille en amont de l'embouchure de la rivière du Bois Clair. Les affleurements les plus en amont se trouvent de chaque côté du pont à 2 milles au sud-ouest de Saint-Edouard (Rivière Bois-Clair). Il y a, le long de la berge droite de la rivière une séquence de schistes argileux mous, de schistes gréseux et de grès, accompagnée de quelques minces lits de calcaire. Le grès est très irrégulièrement lité et plusieurs lits sont marqués de rides fines et grossières. Les surfaces inférieures de la plupart des lits épais montrent, à l'envers, des structures ou irrégularités généralement appelées marques de courant, "flute casts", etc. Ceci indique de longues périodes de tranquille déposition de boue interrompues occasionnellement par de forts courants qui ont déformé la surface supérieure de la boue avant de la recouvrir de sable. Le sable conserve l'empreinte des irrégularités qui ont affecté le lit de boue. Cet affleurement est facilement accessible et c'est pour cette raison qu'il est regrettable que le pendage de ces couches soit anormal. Tous les affleurements plus loin en aval ont un pendage vers le sud en accord avec leur position sur le flanc ouest du synclinal qui a une plongée vers le sud-ouest. Les lits visibles du pont ont tous un pendage vers le nord, une anomalie due, sans aucun doute, à un dérangement local puisque, ailleurs, les lits ont un arrangement normal. Les fossiles sont nombreux dans certains lits; la liste complète pour cette localité est donnée au tableau 11, localité 3.

La plupart des espèces ont un intervalle stratigraphique passablement long, mais l'importance de la zone à *Proetus* du membre de Chambly est évidente. Même si la prépondérance numérique des espèces de la zone à *Proetus* est mince, l'absence de *Cryptolithus*, *Triarthrus*, et *Leptaena* élimine la possibilité que ces lits puissent appartenir à la zone à *Cryptolithus* ou même la partie inférieure de la zone à *Proetus*. Similairement, vu l'absence de *Pholadomorpha pholadoformis*, fréquente et facilement identifiée dans d'autres régions, ces lits ne sont probablement pas aussi élevés que la zone de ce nom. *Proetus* lui-même est présent seulement comme fragments et est tout à fait absent sur de grandes épaisseurs. En résumé, une position dans la partie moyenne ou supérieure du membre de Chambly est bien indiquée.

A un demi-mille en aval, de petits et maigres affleurements de grès contenant d'abondants *Whitella* sp., conservés seulement sous forme de remplissage, apparaissent sur la berge droite. Plus loin en aval, immédiatement à l'embouchure de la rivière du Bois Clair, d'autres affleurements de schiste argileux et de grès n'apportent pas d'information précise sur l'âge de ces lits. Cependant, à environ un mille en aval de la rivière du Bois Clair, commencent des affleurements le long de la falaise sur la berge droite qui s'étendent sur un quart de mille. Ils contiennent la faune indiquée au tableau 11, localité 4.

Cornulites sp. (3, 4)

Encore ici, l'évidence indique une position dans la zone à *Proetus*. Aucun autre affleurement fossilifère n'apparaît avant le pont du moulin seigneurial à 2 milles en amont de Sainte-Emmélie. Ici, toutes les roches appartiennent à la zone à *Cryptolithus*.

Un autre endroit où des fossiles caractéristiques du membre de Chambly sont présents se trouve dans une falaise à environ un mille à l'est de Sainte-Croix, le long de la rive du Saint-Laurent. Là, sur une distance d'environ un demi-mille, des lits de grès identiques à ceux rencontrés le long de la rivière du Chêne abondent en fossiles; la plupart sont cependant de pauvres indicateurs parce que mal préservés. La liste de ceux qui ont été identifiés est donnée au tableau 11, localité 1.

De nouveau l'évidence montre un âge Chambly et il semblerait que, comme c'était le cas pour les lits sous le Pont Noir, le nombre de formes trouvées dans la zone à *Cryptolithus* indique que la partie inférieure du membre de Chambly est ici représentée. Les considérations structurales mises en jeu pour reconnaître les lits de Sainte-Croix comme appartenant à un horizon situé plus haut stratigraphiquement que la zone à *Cryptolithus* sont discutées dans la section "Tectonique". En passant, on peut noter que des schistes argileux, à l'est et à l'ouest de ces affleurements de grès, contiennent *Cryptolithus*, ce qui indique une structure synclinale le long de la rive est de Sainte-Croix.

GROUPE DE RICHMOND

Même si on a indiqué la formation de Bécancour dans l'angle sud-ouest de la carte, aucun affleurement n'a été observé. Son existence est cependant plausible puisqu'on le rencontre, de même que les formations inférieures, dans les régions adjacentes de Bécancour et de Lyster (figure 1) et qu'il a été décrit dans les carottes de sondage du puits Fortierville No 1 (No 51, publication S-75).

Comme dans le cas de la formation de Bécancour, il n'existe aucun affleurement de la formation de Pontgravé. Cependant la stratigraphie régionale exige la présence de cette formation dans le contexte du synclinal de Fortierville.

Formations des Appalaches

GROUPE DE SILLERY

Des affleurements d'ardoises et de schistes argileux de couleur pourpre, rouge, grise, verte ainsi que des grès gris à grains de grosseurs variées affleurent ici et là aux alentours de Saint-Flavien et de Sainte-Apollinaire et dans l'espace qui sépare ces deux endroits. Ces roches, par leur lithologie, appartiennent probablement au groupe de Sillery si bien développé à quelques milles au nord-est, dans la région de la Chaudière (figure 1). Aucun fossile n'a été découvert dans ces roches dans notre région, même si à 10 milles au nord-est, des brachiopodes caractéristiques du Sillery, tels *Botsfordia pretiosa*, se rencontrent fréquemment dans les schistes argileux noirs et gris. De très bonnes coupes de chemin furent faites en 1943, le long de la route 20, et furent alors cartographiées. Elles sont, maintenant, presque toutes recouvertes de mort-terrains.

Dans la majorité des affleurements, l'ardoise est de couleur rouge; le noir et le gris viennent en second lieu. On peut rarement observer le litage originel, si ce n'est aux contacts entre l'ardoise et le grès.

Le grès de Sillery présente une grande variété d'expressions. La couleur varie de noire à verte et de grise à blanche; les grains sont fins à grossiers et même conglomératiques. La roche est partout quartzique, plus particulièrement dans les variétés à grains fins. Le mica et un minéral ferromagnésien quelconque peuvent être observés dans la plupart des échantillons mais le feldspath est rare. Il y a, à un mille au nord-est de la colline de Saint-Flavien, un grès rougeâtre composé largement de feldspath décomposé et de quartz. Des fragments d'ardoise se rencontrent dans quelques grès à grains fins mais sont toutefois plus abondants dans les roches à grains grossiers. La plupart des grès sont composés de grains de quartz tellement compacts qu'il ne reste presque pas d'espace pour la matrice. Aucun des grès n'est calcareux. Le quartz clair compose la majeure partie de la roche quoique les grains de quartz laiteux soient présents à certains endroits en égales quantités.

Les grès plus grossiers et les conglomérats à grains fins ne sont pas fréquents. Ils sont les mieux exposés près des quatre coins à un mille au sud de Marigot, où ils font partie d'un affleurement d'importance. Environ la moitié des fragments visibles sont composés de grains de quartz et de gravillons ayant jusqu'à $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre. Le reste de la roche est composé de morceaux d'ardoises, de matériel cherteux et, rarement, de calcaire. Ce type de grès est essentiellement le même que celui qui a servi à ériger les murs de la ville de Québec.

A un mille à l'ouest-nord-ouest de Saint-Apollinaire et immédiatement au sud de la route, un grès à grains fins est en contact avec des intrusions basiques. La roche sédimentaire a été, à cet endroit, métamorphisée au point de ressembler à un marbre à grain fin. Son apparence particulière pourrait cependant être due, en partie, à l'intempérisme.

Le long de la rivière Bécancour, de Lyster Station à Bourbon, il y a de nombreux affleurements de grès massif du Sillery variant de grain moyen à grossier, et de couleur verdâtre en surface fraîche. La plupart des lits accusent de forts pendages vers le sud-est. On peut aussi observer des lits de grès du Sillery interstratifiés avec des ardoises noires et rouges au nord et au nord-est de Dosquet.

GROUPE DE LEVIS
(Formation de Hurette)

Au nord de Saint-Apollinaire, une région à moitié ovale d'environ deux milles carrés s'élève du niveau général du plateau (300 pieds) jusqu'à une hauteur de plus de 400 pieds. Les roches y sont nettement différentes de celles du Sillery décrites ci-dessus. Elles sont composées de schistes argileux gris et de mudstones gris verdâtre qui pour la plupart, sont dolomitiques, gréseux et à couleur d'altération beige; elles comprennent des interlits de grès et de schistes argileux noirs. Même si ces roches affichent un clivage, celui-ci n'est pas aussi dominant que dans les schistes argileux et ardoises rouges et noirs du groupe de Sillery. Comme dans le cas des strates du Sillery, ces roches dolomitiques ont un pendage vers le sud-est. Sur les deux côtés de la route, à un mille au nord-est de Hurette, sur la terre d'Albert Moreau, des blocs libres de conglomérat calcaire se rencontrent en assez grande abondance pour confirmer les dires de monsieur Moreau à l'effet que le socle, à cet endroit, est composé de calcaire. En fait, il mentionne que son puits traverse 55 pieds de calcaire pur. Il y a aussi, à 1½ mille au nord-nord-est de cet endroit, une petite colline où du calcaire fut jadis utilisé pour faire de la chaux. Cependant, aucun affleurement ne peut être observé aujourd'hui. A trois quarts de mille au nord-est et à environ 1,000 pieds au-delà de la route nord-ouest - sud-est, il y a un endroit sur le versant sud-est de la colline où des blocs de calcaire et de conglomérat calcaire sont abondants. Les gravillons ont jusqu'à 2 pouces de diamètre et aucun n'est fossilifère. Aucun affleurement n'a été vu à cet endroit.

Ces trois indices révèlent probablement la présence *in situ* de la formation de Hurette, laquelle est vraisemblablement accompagnée de schistes argileux calcaireux. Un examen complet de ces roches ne révéla aucun fossile à l'exception de celui mentionné ci-dessous. Cependant, Ellis, sur sa carte du quart nord-est (1888), indique un symbole de fossiles aux endroits où ces roches calcaireuses sont présentes. Il ne rapporte pas quels fossiles furent trouvés ni l'endroit exact.

Seulement un fossile fut découvert. Sur la propriété de monsieur Moreau, un morceau de calcaire contenait un large spécimen de *Maclurites logani*, qui est un fossile caractéristique du calcaire de la formation de Corey de la coupe de Philipsburg. Cette formation est considérée comme étant équivalente à la partie supérieure du groupe de Lévis.

GROUPE DE LAURIER

Formation de Bourret

La formation de Bourret, dans la région, est composée de trois unités distinctes:

1- Schiste argileux et ardoises de couleur noire avec des interlits de calcaires argileux et bitumineux à couleur d'altération beige; grès et dolomie à couleur d'altération ocre; localement, des lits de conglomérat calcaire.

2- Mudstones et schistes argileux ou ardoises de couleurs noire, charbon, verte, grise et rouge brunâtre, avec des interlits de dolomie et calcaire dense de couleurs brun rouille et orange;

3- Des lits de grès épais interstratifiés avec des schistes argileux noirs et brèche.

Les roches de l'unité 1 sont bien exposées le long du ruisseau Bourret à environ quatre milles au nord-ouest de Saint-Apollinaire; le nom de la formation est dérivé de cette coupe. Une description détaillée en a été faite par messieurs L'Heureux et J. Tessier (1966). Cette formation est aussi bien exposée à Issoudun, à Laurier-Station, à Joly, à Val Alain, à Villeroy, sur les branches de la rivière Huron, à environ un mille au nord de Laurier-Station, sur la rivière aux Ormes, sur la rivière Henry et sur la rivière du Chêne au nord de Val Alain. L'unité No 2 affleure à son meilleur sur une branche du ruisseau Bourret, à environ trois milles au nord-ouest de Saint-Apollinaire, et sur le ruisseau Bourret lui-même mais plus en amont, à environ un mille et demi au nord-ouest de Saint-Apollinaire. Elle est aussi présente sur la rive du Saint-Laurent près de la limite est de la carte. Elle se retrouve aussi au sud de Joly et dans la petite rivière du Chêne des deux côtés du pont sur la route 49. Généralement, les roches de la formation de Bourret sont considérablement déformées, particulièrement celles de l'unité No 2.

Les meilleurs affleurements des roches de l'unité No 3 sont dans la carrière de Léon Lambert, sur le flanc sud-ouest de la colline à deux milles au nord de Saint-Apollinaire. Elles sont surtout composées de lits de grès allant jusqu'à 6 pieds d'épaisseur (Planche XI-A) avec des interlits de brèches sédimentaires et de schistes argileux noirs. Le grès est généralement à grain grossier, de couleur grise et beige verdâtre et composé en grande partie de quartz avec des fragments d'autres roches, la plus fréquente étant le schiste argileux de couleur verte. Le schiste argileux contient des graptolites du Normanskill; il est formé de minces lits noirs et renferme, à certains endroits, de minces passées (1 mm) siliceuses et blanches qui s'altèrent au brun. Son contact inférieur indique une continuité de déposition avec celle du grès, mais son contact supérieur est habituellement non-concordant. Une caractéristique qui différencie ce grès de

celui du groupe de Sillery est son ciment calcaireux. Un grès calcaireux à grains fins est largement distribué dans la colline où se trouvent les carrières.

Les seuls fossiles trouvés dans la formation de Bourret sont des graptolites. Un examen minutieux de la faune par J. Riva (1967, communication personnelle) révèle qu'elle contient des formes appalachiennes qui sont très différentes de celles des Basses Terres. On doit cependant noter que *Climacograptus caudatus* se trouve dans les deux types de terrain. En plus, la lithologie et le degré de déformation des roches sont caractéristiques de terrains appalachiens. Par conséquent, la formation de Bourret fait très probablement partie des terrains d'âge Normanskill de la province appalachienne.

Tableau 12 - Fossiles de la formation de Bourret

Ruisseau Bourret (Osborne et Riva, 1966)	1	2	3	4	5
Laurier-Station (fossés près de la route 20)					
Rivière des Ormes (¼ mille de la route 20)					
Rivière des Ormes (3 milles W. de la route 20) .					
Carrière Lambert					
<i>Climacograptus modestus</i>	X				
<i>C. cf. C. eximius</i>	X				
<i>C. cf. C. schärenbergi</i>	X				
<i>C. sp.</i>	X				
<i>C. bicornis</i>		X		X	
<i>C. caudatus</i>			X	X	
<i>Cryptograptus tricornis</i>	X	X			
<i>Dicellograptus gurlleyi</i>	X				
<i>D. sextans</i> var. <i>exilis</i>	X				
<i>D. sextans</i>		X			
<i>D. sp.</i>				X	
<i>Dicranograptus</i> sp., cf. <i>D. rectus</i>	X				
<i>D. rectus</i>		X			
<i>D. ramosus</i>		X			
<i>D. sp.</i>					X
<i>Glyptograptus euglyphus</i>	X				
<i>Leptograptus flaccidus</i> mut. <i>trentonensis</i>	X				
<i>Nemagraptus exilis</i>	X				
<i>Orthograptus calcaratus</i> var. <i>incisus</i>	X				
<i>O. calcaratus</i>			X		
<i>Retiograptus geinitzianus</i>	X				
<i>Pseudoclimacograptus modestus</i>		X			
<i>P. parvus</i>					X
<i>P. sp.</i>				X	
<i>Lasiograptus mucronatus</i>		X			

Formation d'Aubin

La formation d'Aubin est composée de lits denses, verts, chertueux (microgrès ou tuf silicifié), de différents types de calcaires lithographiques dolomitiques bien lités, de mudstone calcaireux noir, d'argile-à-blocs et de mudstone rouge, tous d'âge Normanskill. La matrice de ces unités est cependant d'âge Canajoharie. D'ailleurs on retrouve à l'intérieur de cette formation quelques blocs de calcarénite et de grès calcaireux du Canajoharie. Cette formation affleure sur la rive sud du Saint-Laurent, à la limite est de la carte (planche XIIA). Elle forme une pointe où les lits chertueux sont bien exposés.

Planche XI



A - Formation de Bourret (unité 3). Carrière Lambert, 2 milles NE de Saint-Appolinaire. Grès, schiste argileux foncé et brèche.



B - Blocs et vestiges de lit dans les ardoises de Bourret. Unité déformée du Normanskill sur la petite Rivière du Chêne, à 1,000 pieds à l'est de la route 49.

Planche XII



A - Formation d'Aubin. Pointe Aubin sur la rive sud du Saint-Laurent, à environ $\frac{1}{2}$ mille à l'ouest de la limite est de la région.



B - Anticlinal dans la formation d'Aubin. Rive sud du St-Laurent à $\frac{1}{2}$ mille à l'ouest de la limite de la carte. Vue vers l'est.

Argile-à-blocs
(Canajoharie)

Sur l'estran de la pointe Aubin et se continuant vers le sud-ouest à l'intérieur des terres, est présente une bande de roche du type argile-à-blocs c.-à-d. une bande composée de blocs de grès calcaireux et de calcarénite dans une matrice de mudstone calcaireux.

Cette bande d'argile à blocs contient une faune de graptolites qui se rattache à la zone faunique *Corynoides americana* de New York, d'âge Canajoharie inférieur.

Ces roches côtoient, à la pointe Aubin, une autre bande contenant des argiles-à-blocs d'âge Normanskill (formation d'Aubin) mais à matrice d'âge Canajoharie.

ROCHES I G N E E S

A plusieurs endroits dans l'angle sud-est de la carte, au sud de la faille Champlain, se trouvent des roches noires et basiques qui sont en partie extrusives et en partie intrusives. Elles peuvent se présenter en relief, comme dans la colline à un mille au nord de Saint-Apollinaire, ou demeurer effacées, comme dans les coupes basses de chemins, le long de l'autoroute No 20. Ces roches sont les mieux développées à trois milles au nord-est de Saint-Flavien, où une colline de forme ovale, d'un mille ou plus de longueur et de largeur, est parsemée d'affleurements et de blocs de roche basique qui montrent des caractéristiques de roches extrusives et qui furent minées pour le cuivre. Aucune de ces roches ignées ne se rencontre au nord-ouest du chevauchement Champlain.

Plusieurs affleurements de la colline de Saint-Flavien sont d'origine volcanique évidente. Le plus au sud se trouve à l'arrière d'une école située à un carrefour, à deux milles à l'est-nord-est de Saint-Flavien. La roche, de type basaltique, est de couleur gris foncé (presque noire), amygdaloïdale et porphyrique. Les phénocristaux, d'un diamètre atteignant 2 mm, comprennent surtout de l'augite. Les amygdales consistent en calcite et peuvent atteindre jusqu'à 8 mm de diamètre. La matrice est composée de minéraux noirs finement cristallisés ne pouvant pas être identifiés à l'œil nu. Sur la colline même, une variété de types de roches sont présents. Près de la vieille mine, on note une roche passablement quartzique et chertreuse, accompagnée de calcaires cristallins. La chalcoppyrite et le carbonate de cuivre sont fréquents dans les halles de déchets. A un quart de mille au sud-ouest de la mine, affleurent des types normaux de roches ignées. A cet endroit, les amygdales de calcite sont si rapprochées qu'elles représentent au moins le quart de la surface de la roche. La roche est trop finement cristalline pour pouvoir identifier les minéraux sans l'aide d'un microscope. Elle est de couleur foncée à presque noire avec, par endroits, des teintes rougeâtres. L'acide chlorhydrique provoque partout de l'effervescence. A plusieurs endroits, et tout spécialement entre un quart et un demi-mille au sud-ouest de la vieille mine, les structures à coussinets sont bien développées. La roche des coussinets est une diabase finement cristalline, de couleur gris verdâtre foncé; une texture

Planche XIII



A - Coussinets dans la diabase
(4 milles NE de Saint-
Flavien).

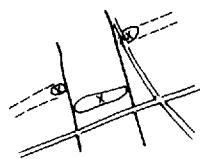


B - Portion d'un long dyke, 1½
mille N de Saint-Apolli-
naire. Vue vers le NE.
Ardoises de Sillery sur la
droite.

ophitique est clairement visible sur les surfaces altérées. C'est dans ce type de roche que la "St-Flavien Quarry Inc." était en opération (800 tonnes/jour) jusqu'à novembre 1967. Pendant l'été de 1968, toute la machinerie fut démontée et la carrière abandonnée.

La description faite par Logan de ces roches vaut la peine d'être répétée ici (1864, p. 255).

"Dans cette superficie nord-est, à St. Flavien, à environ cinq milles au-dessus de la Chaudière et à deux lieux du St-Laurent, il y a des schistes rouges, au-dessous desquels se trouve une bande de diorite amygdaloïdal, qui paraît occuper la place des conglomérats magnésiens. Elle a d'un quart à un demi-mille de largeur, et il y a au sommet et à la base de la bande des calcaires, qui, dans ces endroits, semblent avoir un caractère concrétionnaire ou de conglomérat brecciolaire, étant composés particulièrement à la base de masses arrondies et angulaires de diorite amygdaloïdal variant en diamètre de deux pouces à deux pieds. Un grand nombre de ces masses semblent être calcaires, et une grande partie de la roche est rouge. Les interstices parmi les masses sont remplis de calcite, qui est transversalement fibreux vers la paroi et renferme du quartz cristallisé dans le milieu. Cette bande est très cuprifère, et il se trouve des minerais de cuivre dans les lits et dans



A

Plan des affleurements du dyke de diorite, près du carrefour à un mille au NW de St-Apollinaire, montrant la dislocation causée par les failles



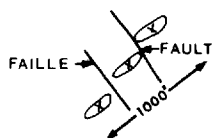
E

Le plus au nord-est de trois monticule sur le côté nord de la route No 20, 1½ SW de St-Apollinaire, montrant une inclusion d'ardoise du Sillery.



F

Même lieu que E. Contact ardoise-diorite.



B

Plan des affleurements d'une arête composée d'un dyke de diorite de 30' d'épaisseur.



G

Contact de brèche entre les ardoises du Sillery et la diorite au sud de la route No 20, à deux milles au SW de St-Apollinaire.



H

Détails de contact dans la diorite à un mille au nord de St-Apollinaire.



C

Vue du contact le long du côté est du dyke en B.



D

Autre vue du contact en B.



I

Contact d'intrusion sur la rive du ruisseau Bourret à un mille wnw de St-Apollinaire.

Figure 6 - Esquisses des affleurements de roches ignées de St-Flavien, montrant leurs failles et contacts intrusifs.

S = Sillery

X = Diorite

les veines ou filons qui la coupent; la direction des filons cependant, est la même que celle de la couche. Le minéral dans les lits est de la pyrite de cuivre, dont on a trouvé de grandes masses associées avec des calcaires vers le haut. Les veines contiennent, avec de la pyrite cuivreuse, des sulfures panachés et vitreux. Dans un endroit le cuivre natif se trouve en petites masses dans le conglomérat à la base du diorite, et toute la bande a une ressemblance frappante avec quelques-unes des roches de la série cuprifère du lac Supérieur".

Ailleurs, la roche ignée se rencontre seulement sous forme de dykes réels ou présumés. Ces dykes sont partout cristallins et habituellement ophitiques; Ils ne sont nulle part vésiculaires ou à coussinets. A plusieurs endroits, comme à un mille au nord-ouest de Saint-Apollinaire, ils ont clairement métamorphisé les roches sédimentaires. On peut alors conclure que ces roches sont toutes intrusives (pour des détails sur ce contact intrusif, voir Fig. 6c - i). Un des affleurements le plus intéressant est une colline allongée qui s'étend sur plus d'un demi-mille vers le sud-ouest, à partir de la limite de la carte à environ deux milles au nord-nord-est de Saint-Apollinaire (Fig. 6b). Dans cette colline, la roche est une diabase ophitique dont la grosseur du grain varie de plus ou moins aphanitique à un faciès avec des cristaux d'environ un demi-pouce de longueur. L'identification des plagioclases, de la hornblende et de l'augite peut être faite presque partout sur le terrain. Aucun sulfure ne fut observé à l'exception d'infimes et peu visibles particules de pyrite. Au nord-ouest de Saint-Apollinaire, il y a trois affleurements de la même sorte de roche (Fig. 6a). Il est probable qu'ils font partie du dyke qui compose la colline que l'on vient de décrire puisque leur position peut s'expliquer par un léger décrochement. Un autre décrochement relierait les trois petites collines de diabase immédiatement à l'ouest du nouveau boulevard à 1½ mille au sud-ouest de Saint-Apollinaire. Un exemple de roche dont les grains sont les plus grossiers se rencontre dans un groupe d'affleurements à 1½ mille au nord-ouest de la colline de Saint-Flavien. La roche qu'on y trouve est surtout composée d'augite.

Les roches ignées de Saint-Flavien se trouvent près des roches de Sillery ou en contact avec les mudstones ou ardoises de Normanskill à Drummondville, à Plessisville, au sud-ouest de Princeville, au sud-ouest de Sainte-Agathe, à Saint-Apollinaire au sud de Joly, au N.W. de Bourbon et à Saint-Malachie. Des roches presque identiques surmontent, probablement en discordance angulaire, le Sillery à Acton Vale. A Drummondville, des roches volcaniques sont interlitées avec des ardoises foncées contenant de nombreux graptolites d'âge Normanskill (Ordovicien moyen). Par conséquent, un âge Ordovicien moyen ou plus vieux est tout indiqué ici.

T E C T O N I Q U E

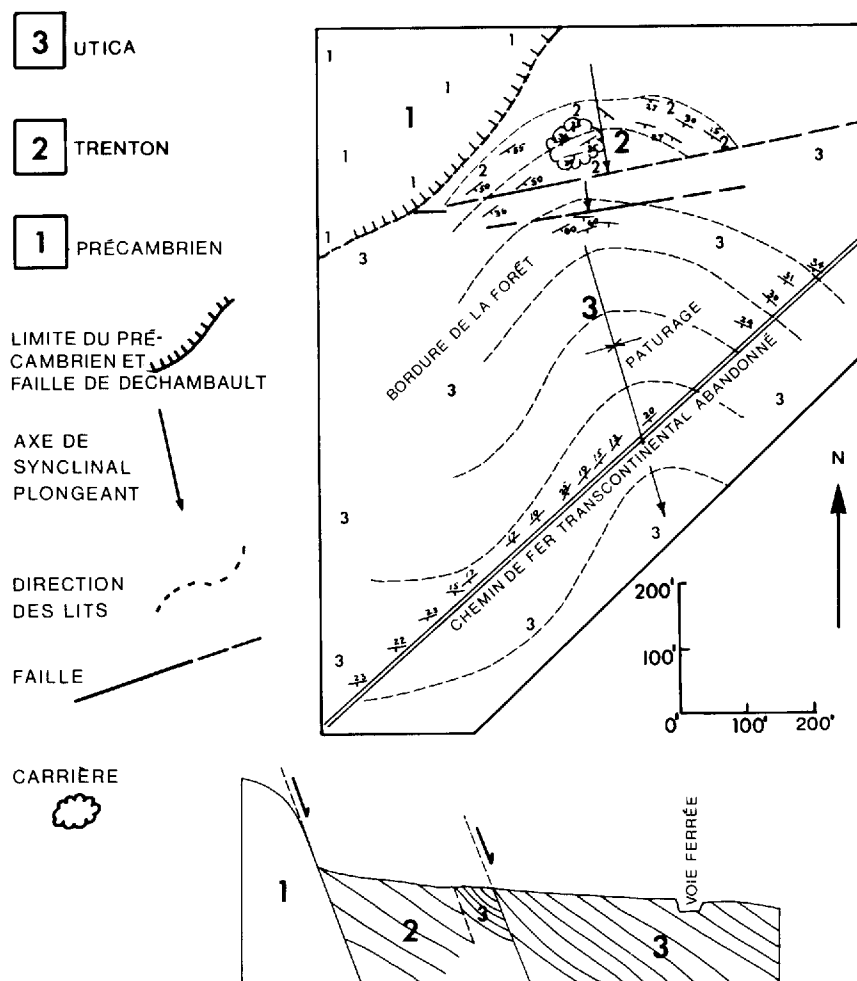
Parmi les éléments structuraux de la région, il en est trois qui président à la distribution des roches: le contact Paléozoïque-Précambrien, le prolongement nord du synclinal de Chambly-Fortierville et la zone de failles de chevauchement qui forme la limite ouest des roches plissées des Appalaches. Ils seront décrits sous l'une ou l'autre des rubriques générales traitant du contact Précambrien - Paléozoïque, des failles et des plis.

Contact Paléozoïque - Précambrien

L'arrangement structural des roches dans la partie nord de la région de Portneuf est dans son ensemble passablement simple. Une série de roches sédimentaires de 900 à 1,000 pieds d'épaisseur repose en discordance sur le socle précambrien. Ces roches ont été déformées en plis légers mais, en une ou deux petites aires, on note un plissottement intense. Elles ont aussi été abaissées, par rapport aux roches plus anciennes, le long de deux bris majeurs; les déplacements sont de l'ordre de plusieurs centaines de pieds. En quelques endroits, elles sont recoupées par des failles sans relation avec le socle précambrien, du moins en autant que les indications de surface sont concernées. La figure 7 est un exemple typique.

Quoique ces deux groupes de roches soient présumément en contact sédimentaire au nord-ouest des failles de Deschambault et de Neuville, les affleurements en sont un indice que du seul côté de Neuville. Au nord de Deschambault, il y a une grande région de Précambrien bordée au sud-ouest par des lits presque horizontaux de Trenton inférieur. Ces strates de Trenton reposent présumément sur le Précambrien mais les deux séries sont rapprochées de 2,500 pieds au maximum (Deschambault-Station). En plus, la distribution des affleurements dans cette région n'indique que très généralement la direction du contact. La relation est plus claire dans les champs au nord-est de la vieille station de Neuville et au nord-ouest de la faille de Neuville. Près des voies du chemin de fer, la proximité et la distribution des affleurements du Précambrien et du Trenton inférieur, ce dernier essentiellement plat, montrent que le contact a une direction nord-ouest. Nulle part, cependant, peut-on observer le contact lui-même. Au milieu du plus grand affleurement de calcaire de Deschambault dans cette région, un petit monticule de Précambrien indique que la vieille surface précambrienne était quelque peu irrégulière. C'est le seul lambeau précambrien découvert jusqu'à maintenant dans la région.

FIGURE 7



CARTE ET COUPE DES ROCHES EXPOSÉES UN MILLE À L'OUEST DE PORTNEUF STATION. L'ESCARPEMENT FORMÉ DE ROCHES PRÉCAMBRIENNES EST ABRUPT ET ÉLEVÉ. LES PENDAGES DE L'UTICA AURAIENT DU ÊTRE INDiquÉS DIMINUANT VERS LE SUD. LA COUPE EST FAITE APPROXIMATIVEMENT LE LONG DE L'AXE DU SYNCLINAL

Figure 7 - CONTACT PRÉCAMBRIEN - PALEOZOIQUE

Du point de vue régional, le contact entre le Précambrien et les roches paléozoïques devrait être plus ou moins parallèle au Saint-Laurent. Cependant, il est approximativement à angle droit avec la direction attendue. Une reconnaissance rapide dans la partie sud de la région de Saint-Raymond montre que le contact est arqué vers l'ouest et s'engage dans la vallée de la rivière Jacques Cartier, retournant plus ou moins vers sa direction normale sur le côté ouest de cette rivière. La même relation existe probablement le long du cours de la rivière Sainte-Anne dans la région de Grondines à l'ouest et dans la région de Saint-Raymond au nord. Ces irrégularités dans la direction du contact peuvent être une réflexion d'une topographie irrégulière au début des temps Trenton. Ce n'est pas avant que les quelques dizaines à 200 pieds de relief résultant d'irrégularités du socle aient été éliminés par le remplissage des régions basses que les lits devinrent plus ou moins horizontaux et continus. Cette théorie a des implications physiographiques intéressantes, dont l'une est que les rivières Jacques-Cartier et Sainte-Anne coulent sur des enfoncements initiaux dans la vieille ligne de rivage de Trenton inférieur. Cependant, il est plus probable que la surface pré-Trenton était approximativement plate, avec un léger pendage vers le sud-est, mais les failles de Deschambault et de Neuville ont culbuté la surface de telle façon qu'elles accusent un léger pendage vers le sud-ouest.

Failles

Failles normales

Les deux failles normales les plus proéminentes (Deschambault et Neuville) sont situées au nord du Saint-Laurent. Elles sont essentiellement similaires dans leur attitude et leur développement, les deux directions étant plus ou moins nord-est - sud-ouest et les pendages étant à peu près les mêmes. Le long des deux failles, le côté sud-est a descendu de plusieurs centaines de pieds. Plusieurs dislocations mineures sont aussi présentes; la plupart d'entre elles sont décrites ci-dessous.

La faille de Deschambault

Cette faille peut être suivie par la juxtaposition du Précambrien avec le Trenton et/ou l'Utica, juxtaposition éliminant la possibilité de contacts sédimentaires. Pour les premiers cinq milles au sud-ouest de la limite nord de la région, seul le calcaire de Trenton est presque en contact avec le Précambrien. De là, jusqu'à la rivière Belle Isle, le schiste argileux de l'Utica affleure sur le côté abaissé de la faille, à l'exception du calcaire à Deschambault-Station. Le schiste argileux de l'Utica est en contact avec le Précambrien au nord, tandis que plus au sud, de Deschambault-Station à la rivière Belle Isle, il est en contact avec les lits de Trenton.

Près de la limite nord de la région, le tracé de la faille peut être estimé d'assez près là où des affleurements du Précambrien et du calcaire de Trenton ne sont pas séparés par plus de 200 pieds. Le calcaire de Trenton a une direction 65° et un pendage de 27° au sud, les deux mesures étant anormales. Sur une distance de $3\frac{1}{2}$ milles vers le sud-est, il n'y a plus d'affleurement et on présume que le contact suit la base de l'élévation précambrienne; plus spécifiquement, ce contact se trouverait juste au nord-ouest et parallèle à la voie abandonnée du chemin de fer Transcontinental.

A Deschambault-Station, on a extrait, dans le passé, du calcaire de Trenton, passablement incliné, pour la production de chaux. Même si Laverdière (1935) montre cet affleurement comme étant une lentille de Trenton non dérangée, il est beaucoup plus probable qu'il appartienne à la masse abaissée par la faille. Son allure favorise cette hypothèse, de même que sa plus grande ressemblance aux types sédimentaires de la formation de Neuville qu'à ceux de la formation de Deschambault. A deux endroits le long de la voie ferrée, les roches précambriennes apparaissent à quelques centaines de pieds. A l'est du carrefour, le schiste argileux de l'Utica est fréquent dans les champs et dans les ruisseaux. Les discordances entre l'attitude du schiste argileux de l'Utica et du calcaire de Trenton et la direction de la limite Précambrienne-Paléozoïque peuvent seulement être expliquées en supposant l'existence d'une zone de failles affectant les trois types de roches.

Au sud-ouest de Deschambault-Station, la faille a une direction d'environ 40° E. Elle passe le long de la base d'une petite colline de calcaire de Trenton avant de traverser la rivière Belle Isle et disparaître par la suite. Laverdière montre la trace exacte de la faille au moulin sis là où la rivière traverse le chemin allant vers Saint-Julien au nord-ouest. Le long de la base de la colline que l'on vient de mentionner, le calcaire de Trenton est en relief contre le schiste argileux de l'Utica, tout comme il le fait le long du rivage à Neuville. L'escarpement de calcaire a un pendage de 60 à 65° et, en plusieurs endroits, une brèche composée de fragments de calcaire ayant jusqu'à 2 ou 3 pieds d'épaisseur est plaquée sur la face de l'escarpement (Fig. 8). Alors que le calcaire de Trenton a rarement un pendage de 20° et varie habituellement entre l'horizontale et 10° ,

le schiste argileux de l'Utica, dans les champs et dans les ruisseaux de drainage au sud-est, a un pendage variant de l'horizontale à la verticale. La direction du calcaire et du schiste argileux concorde avec celle de la faille.

La faille n'est pas observée au-delà de la rivière Belle Isle. Il n'y a aucune indication de cette faille sur la rive sud du Saint-Laurent, dans la région de Grondines, où aucun affleurement n'est présent. Vu que le schiste argileux de l'Utica est, par endroits, faillé contre le Précambrien, le déplacement de la faille est d'au moins 524 pieds (l'épaisseur du Trenton). Ce chiffre est un minimum mais on ne peut être aussi catégorique pour cette faille que pour celle de Neuville. En toute probabilité, les deux failles sont comparables en ce qui concerne l'envergure du déplacement.

A 1 mille à l'ouest de Portneuf-Station (voir Fig. 7), le chemin de fer traverse une longue coupe de schistes argileux de l'Utica, avec du calcaire de Trenton occupant une partie de l'espace entre la voie ferrée et l'escarpement Précambrien au nord-ouest. Apparemment, seul le calcaire de Trenton repose contre le Précambrien. Il est possible qu'au-delà et au sud-ouest de ces affleurements, le schiste argileux de l'Utica soit en contact avec le gneiss. L'Utica affleure non seulement dans la coupe de chemin de fer mais aussi dans les champs et bois au nord-ouest. Son contact avec le Trenton se doit d'être une faille. Cela est démontré par un manque d'harmonie entre les deux séries sédimentaires - les fossiles indiquent un âge Neuville - et l'absence des lits inférieurs d'une séquence d'Utica typique. Le haut degré de susceptibilité à l'érosion de l'Utica l'a probablement empêché d'affleurer là où il devrait normalement être en contact avec le Précambrien, immédiatement au sud-ouest de ces affleurements. Le manque d'affleurement de roches sédimentaires sur une distance supérieure à trois milles vers le nord-est est probablement dû à la présence, sous le mort-terrain, de schiste argileux de l'Utica.

Faille de Portneuf-Station

Les puits 15 et 16 (figure 3) sont situés à environ deux milles à l'ouest de Portneuf. Comme la limite Trenton-Utica se trouve à un demi-mille au nord-ouest de ces puits, ceux-ci devraient normalement avoir débuté dans le schiste argileux de l'Utica. Ils ont cependant recoupé du schiste argileux du Lorraine inférieur jusqu'à une profondeur de 392 et 400 pieds respectivement. Considérant qu'il n'y a pas de vraie dislocation de la limite Utica-Trenton ou de la faille de Deschambault, cette situation suggère une faille directionnelle entre les sites des puits et l'affleurement d'Utica le plus proche. Si une telle faille se continuait vers le nord-est, elle passerait par Portneuf-Station et c'est de cette localité que son nom est dérivé. Le mouvement vertical est dans le

même sens que le long de la faille de Deschambault et implique 400 pieds de Lorraine et quelque 200 pieds d'Utica. Un chiffre de 600 pieds serait donc raisonnable pour le déplacement.

Il est cependant probable que la faille de Portneuf-Station soit étroitement reliée à la faille de Deschambault; elle pourrait même être une branche de cette dernière. Si c'est exact, le mouvement vertical total le long de cette faille peut être mesuré directement à partir de la dislocation de la surface du Précambrien. Celle-ci est à 1,360 pieds sous la surface (él. 128') au site du puits et 225 pieds au-dessus du niveau de la mer au nord-ouest de la faille de Deschambault, ce qui donne une différence nette de 1,457 pieds. A ceci on doit ajouter une épaisseur verticale inconnue de roche Précambrienne enlevée par érosion aux affleurements présents. Si on considère environ 50 pieds comme une épaisseur minimum de roches érodées, le mouvement devient alors d'environ 1,500 pieds.

Sur la carte aéromagnétique de la région, les failles normales, dont le côté nord-ouest a monté par rapport au côté sud-est, sont facilement détectées. Le socle précambrien, plus proche sur le côté nord-ouest de ces failles, produit des anomalies magnétiques clairement visibles sur la carte.

La faille de la rivière Jacques-Cartier

On a déjà fait allusion à cette faille (p.25). Elle traverse la rivière à un endroit très étroit et peut être très bien observée sur les deux côtés (figure 9, planche XIV). Elle a une direction de 55°E et un pendage de 65° au sud-est. Tout le membre de Saint-Casimir et la majeure partie du membre de Grondines de la formation de Neuville sont éliminés par cette faille, ce qui représente un mouvement d'au-moins 400 pieds et probablement pas beaucoup plus. Son prolongement sur les deux côtés de la rivière ne peut pas être déterminé. C'est en réalité une faille double, celle qui est le plus au nord étant responsable des plis d'entraînement dans les roches adjacentes, tandis que l'autre (du moins sur le côté de la rivière) est accompagnée d'une zone bréchée de plus d'un pied d'épaisseur.

Les schistes argileux de l'Utica qui affleurent à trois milles franc nord de Donnacona, dans la coupe de la voie ferrée abandonnée du Transcontinental, ont une direction N30°E. et un pendage de 25° au sud-est. A moins d'un quart de mille de là, le calcaire de Trenton affleurant dans les caniveaux de la voie ferrée et dans les champs adjacents a une direction similaire mais un pendage de 2° seulement. Cette relation suggère une faille mais n'en est pas une preuve. Cependant, à environ deux milles au sud-sud-ouest, dans la direction des lits, là où un petit ruisseau se jette dans la rivière Jacques-Cartier, les schistes argileux de l'Utica ont un pendage anormal de 20°. On ne trouve pas de preuve directe

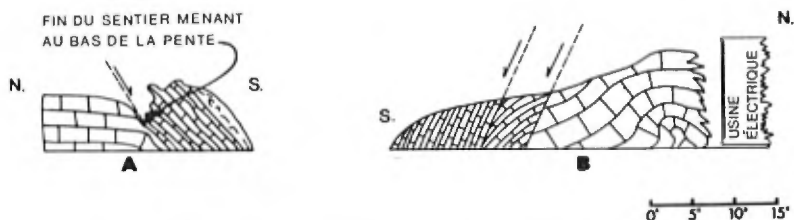


Figure 8 - VUES SCHEMATIQUES REGARDANT RESPECTIVEMENT VERS L'EST ET VERS L'OUEST A TRAVERS LA RIVIERE JACQUES-CARTIER AU NIVEAU DE L'USINE ELECTRIQUE EN AVAL DE LA COURBE EN FER A CHEVAL A UN MILLE AU SUD DE LA LIMITE NORD DE LA CARTE DE PORTNEUF. LES DEUX FACONS DE REPRESENTER LE CALCAIRE (DESCHAMBAULT) N'ONT PAS DE SIGNIFICATION PARTICULIERE.



Pl. XIV - Faille dans le calcaire de Grondines sur le côté opposé de la centrale électrique sur la rivière Jacques-Cartier.

de faille dans les falaises bordant la rivière. Il est raisonnable cependant de dire que les deux endroits ont été affectés par la même faille.

La faille de Neuville

La faille de Neuville, dans l'angle nord-est de la région, garde une direction d'environ S20°W sur une distance d'environ deux milles avant de changer à S40°W et maintenir cette direction jusqu'à sa rencontre avec le Saint-Laurent. Sur toute cette distance, le déplacement le long de la faille a juxtaposé des roches de formations différentes. Pour le premier 1½ mille, les roches précambriennes se trouvent au nord-ouest de la faille et des schistes argileux de l'Utica au sud-est. En dedans d'une centaine de pieds environ de la faille, les lits de l'Utica ont généralement un pendage de 55 à 65° vers le sud-est. Pour le prochain 1½ mille, il n'y a pas d'affleurement du côté sud, mais le long du dernier mille, plus ou moins, le calcaire de Trenton occupe la partie ouest et le schiste argileux de l'Utica, la partie est.

A cause du refus de la majorité des investigateurs de cette région à reconnaître la nature faillée du contact entre ces différentes formations, il convient de citer la description qu'en fait Logan (1964, pp. 165, 166)

"Il y a un grand développement de calcaire à la Pointe-aux-Trembles" (1) --- Les fossiles, qui sont en grande abondance, montrent que le terrain appartient à la formation de Trenton, et il constitue là cette partie de la zone de Trenton qui se replie sur l'anticlinale de la Pointe-aux-Trembles. ---

Au sud-est de l'anticlinal, le plongement est plus incliné qu'au nord-ouest, et les couches de ce côté-là sont abaissées par une faille. On voit clairement la position et le cours de cette dislocation sur la grève, à une fontaine, ou près de là, un peu au-dessus du chantier de construction navale de M. Dubord, où les couches de la formation d'Utica sont amenées contre celles de Trenton, sans qu'il y ait aucun de ces lits de calcaire et argileux de stratification qui indiquent le passage de l'un à l'autre. Le cours de cette dislocation atteint dans sa continuation le côté sud-est de la montagne Bonhomme, et près de la ligne de division entre la Pointe-aux-Trembles et St. Augustin, la formation de Trenton manque, et les argiles d'Utica viennent rencontrer le gneiss. --- A une distance considérable plus loin, une bande calcaire étroite de la formation de Trenton vient s'interposer entre les argiles et le gneiss, tous deux étant penchés en s'approchant du gneiss."

Il est difficile de comprendre pourquoi le concept d'un anticlinal, mentionné mais non décrit par Logan, a persisté de préférence à celui d'une faille, structure dont il avait pourtant clairement démontré l'existence.

1) Neuville, de nos jours

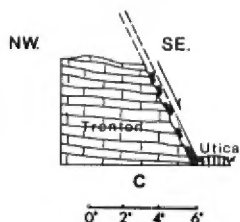
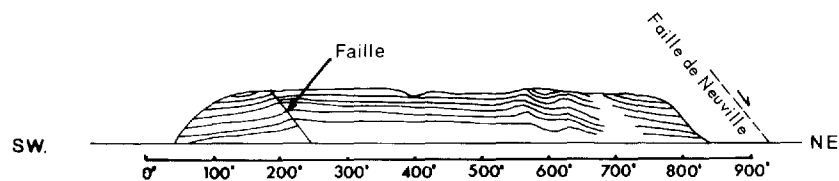


Figure 9 -

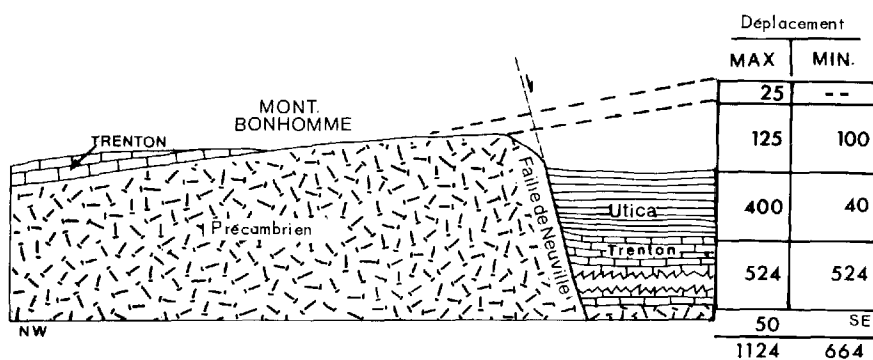
Diagramme montrant les relations le long de la faille de Neuville à 1.5 mille à l'ouest du village.

Planche XV - Faille de Neuville, direction d'environ N40°E, séparant le calcaire de Trenton et le schiste argileux de l'Utica sur le rivage de Neuville.

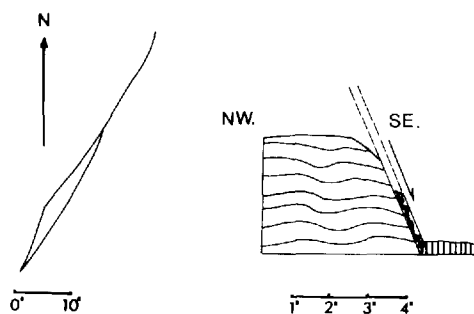
On n'aperçoit nulle part, le long de la partie nord de la faille de Neuville, le contact entre l'Utica et le Précambrien. Cependant, des lacunes d'affleurements n'excédant pas 30 pieds, ainsi que le pendage abrupt des schistes argileux, éliminent la possibilité que le contact soit du type sédimentaire normal. Plus au sud, le long de la rive du Saint-Laurent, le schiste de l'Utica et le calcaire de Trenton sont en contact véritable; cette situation peut être observée d'une façon plus ou moins continue sur une distance de 1,000 pieds le long de la plage à marée basse (figure 10C). Le calcaire de Trenton y forme un escarpement de 2 à 6 pieds de hauteur, avec un pendage de 60 à 65° vers le sud-est (Pl. XV). Les schistes argileux de l'Utica, intensément contortionnés, occupent le fond de la plage et n'accusent à aucun endroit un relief d'importance. Dans cette masse de schiste argileux, les bandes de couleur d'altération chamois sont bréchées et disloquées dans une telle confusion qu'il est impossible de reconstruire leur distribution originale. Le calcaire de Trenton est aussi très dérangé le long de la faille, mais moins que le schiste argileux. Sur une distance d'environ 200 pieds au nord-ouest de la faille, le calcaire accuse une série de plis et de dislocations mineures (figures 10A et 10B) qui rendent impossible la construction d'une section continue avant le point situé à 100 pieds à l'ouest de l'endroit où passe la faille. Cette section se trouve au tableau 8, p. 35. Un détail des plus intéressants observé le long de la faille est un placage, par



A - Coupe du calcaire Trenton le long de la voie ferree du C. N. 1½ mille au nord-est du quai de Neuville, illustrant des failles et des ondulations.



B - Diagramme illustrant comment on peut estimer le déplacement maximum et minimum le long de la faille Neuville. Longueur approximative le long de la coupe: 3 milles



C - Plan détaillé de la faille de Neuville sur la plage à 1,500 pieds au N E du quai de Neuville. Pour chaque faille composante, le compartiment Est s'est affaissé.

Coupe à travers la faille de Neuville Même endroit qu'en A. La brèche de faille dépasse rarement quelques pouces. Remarquez l'ondulation du calcaire de Trenton et l'attitude verticale du schiste argileux de l'Utica

Figure 10 - Coupes de la faille de Neuville

endroits, de calcaire bréché sur la face de la faille (fig. 9). Les blocs sont de toutes dimensions, jusqu'à un pied de diamètre. Cette zone bréchée a rarement plus de deux pieds d'épaisseur et habituellement moins d'un pied.

Aucune identification d'une composante horizontale du mouvement n'a pu être observée. Il n'y a pas de miroir de faille et, évidemment, pas de lits rompus latéralement. On suppose donc que le déplacement est vertical ou presque. Il est difficile d'en déterminer précisément l'ampleur. Le long de la partie nord de la faille, l'Utica s'est affaissé, pour reposer au côté du Précambrien; l'élimination du Trenton, à elle seule, indique un mouvement de 524 pieds (tableau 4). C'est un minimum qui pourrait être augmenté si on connaissait quel horizon de l'Utica a été amené en contact avec le Précambrien et aussi, la quantité de Précambrien qui a été enlevée par érosion. En ce qui concerne la première modification, on ne trouve nulle part, le long de la faille, d'indication des 40 pieds inférieurs de l'Utica qui, à cause de leur abondance en fossiles, pourraient être facilement reconnus. Ceci augmente le minimum à 564 pieds. Pour ce qui est de l'érosion du Précambrien, on peut attaquer le problème comme suit: si on suppose que les lits étaient essentiellement horizontaux et passablement bien distribués avant leur recoupement par la faille, la base du Trenton aurait dû couvrir la partie inférieure de la montagne Bonhomme (l'éperon de Précambrien). A partir du présent contact sédimentaire vers le nord-est, la surface du Précambrien a un pendage de 2°, ce qui est légèrement moindre que le pendage des calcaires du Trenton. Il est donc probable que les calcaires de base du Trenton reposaient sur le sommet de l'éperon du Précambrien, qui se trouve aujourd'hui à une élévation de 450'. Le schiste argileux de l'Utica se trouve à des élévations de 350 à 325 pieds. On doit donc ajouter 100 à 125 pieds à l'estimé minimum qui devient ainsi 664 pieds. Si on adopte les chiffres maximum, le déplacement est représenté par la somme de 524, 125 et 400 (épaisseur maximum de l'Utica) pieds, soit 1,049 pieds.

Aucun de ces chiffres ne prend en considération l'érosion possible de la surface du Précambrien sur laquelle le calcaire de Trenton peut avoir reposé. Maintenant à 450 pieds il peut y avoir eu 25 pieds additionnel de Précambrien érodés après que le Trenton eut été enlevé. Nous n'avons pas non plus pris en considération l'effet, le long de la faille elle-même, des lits fortement inclinés de l'Utica. A vrai dire, l'entraînement le long de la faille a résulté dans le fait que l'Utica observé aujourd'hui est à une élévation supérieure à l'Utica horizontal à quelques centaines de pieds de là. La correction peut être de dix à quinze pieds. Si on se sert de ces chiffres, le minimum devient 664 pieds et le maximum, 1,124 pieds.

Logan enregistra la direction de cette faille vers le nord-est. Cependant, la continuation dans cette direction se trouve à l'extérieur des limites de la région. Vers le sud-ouest, elle entre dans le fleuve Saint-Laurent et aucune trace n'en peut être trouvée avant un point en face de Donnacona. A cet endroit, les schistes argileux du Lorraine

inférieur accusent un pendage prononcé vers le sud-sud-est et sont suivis, le long du rivage, vers le nord-ouest, par des schistes argileux de l'Utica qui accusent un faible pendage, en général vers le sud-ouest. L'extension de la faille vers l'ouest devrait passer entre Turenne et le site du puits No 72 (voir carte). Ce puits, à l'exception de 6 pieds de mort-terrain, débute dans les schistes argileux du Lorraine inférieur et se poursuit dans cette formation sur une longueur de 884 pieds. Sans l'évidence de la description de ce puits, cet endroit serait plutôt considéré comme étant situé sur le flanc sud-est de l'anticlinal de Cap-Santé et on devrait alors rencontrer du schiste argileux de l'Utica en surface. Plus loin vers le sud-ouest la seule indication de cette faille est le pendage anormalement élevé du schiste argileux de Lorraine inférieur plus en amont le long de rivière du Chêne. Ce fort pendage est considéré comme étant une conséquence de l'entraînement le long de la faille. La quantité minimum de mouvement près du site du puits No 72 est de 884 pieds. Des calculs approximatifs indiquent que probablement un peu plus de 100 pieds d'Utica se trouveraient immédiatement au nord-ouest de la faille. On peut donc considérer que le mouvement est d'environ 1,000 pieds, chiffre en harmonie avec le mouvement calculé près de Neuville.

La faille de Sainte-Emmélie

Le tracé de cette faille, comme celui de la partie sud-ouest de la faille de Neuville, est basé sur la présence anormale de strates de Lorraine supérieur et moyen dans le puits 69 (S-75, partie II). Le site de ce puits aurait normalement été considéré comme étant dans la continuation sud-ouest des roches du Lorraine inférieur sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal de Cap-Santé. Il y a à peine un mille, dans la direction de la plongée, entre les affleurements du Lorraine inférieur le long de la Grande Rivière du Chêne (él. approximative de 50 pieds) et le site du puits (él. de 168 pieds). Sur cette distance, on devrait trouver environ 250 pieds de Lorraine inférieur de façon à ce que le sommet du Lorraine inférieur ou possiblement les lits de base du Lorraine moyen apparaissent à 118 pieds en-dessous du site du puits. Au lieu de cela, la limite du Lorraine inférieur et moyen se situe à 830 pieds en-dessous de la surface du puits, ce qui implique un mouvement de 712 pieds. La carte aéromagnétique de cette région montre une direction nord-ouest-sud-est des contours isomagnétiques très rapprochés, ce qui est pris comme évidence pour la direction de cette faille, telle qu'indiquée sur la carte. Les prolongements de cette faille au-delà des limites de la région de Portneuf sont inconnus. C'est la seule faille majeure connue dans cette région dont la direction générale ne soit pas conforme à celle de la faille de Neuville.

Chevauchement Champlain

Le chevauchement Champlain est le troisième important contrôle structural dans cette région (le deuxième est décrit plus loin dans ce rapport). Qu'il s'agisse d'une simple faille (telle que conçue généralement) ou d'une faille complexe (telle que nous l'entendons), le chevauchement Champlain a eu pour effet d'amener les roches appalachiennes du Cambrien et de l'Ordovicien inférieur contre et au-dessus des roches de l'Ordovicien supérieur (ou moyen et supérieur).

Cette faille fut suggérée pour la première fois par Logan (1864) pour expliquer les relations anormales entre les roches des Appalaches et des Basses Terres. Il décrit la faille comme suit (p. 247), illustrant son idée à l'aide d'un diagramme (une coupe de Montmorency à l'île d'Orléans) qui ne nécessite aujourd'hui aucune amélioration: "... un pli anticlinal renversé, avec une crevasse et une grande dislocation de son sommet, ce qui fait que le groupe recouvre la formation de Hudson River. La dislocation dont il s'agit vient sur la limite de la Province, dans le voisinage du lac Champlain. De là, elle s'avance suivant une ligne un peu courbe jusqu'à Québec. Et à la page 254, il écrit: "la dislocation atteint le côté opposé du fleuve, un peu au-dessus de l'église de Saint-Nicolas; et là, les schistes rouges et verts, ..., qui sont au-dessous des grès de Sillery, forment les couches qui s'appuient contre les lits de la formation de Hudson River."

Ells (1889, p. 17K) écrivit "Sur la rive sud du Saint-Laurent, à deux milles en amont du quai de Saint-Nicolas, ... on aperçoit très nettement, tant sur la grève que dans l'escarpement, la ligne de contact entre la formation de Lorraine, schistes arénacés gris et grès, et les schistes rouges, verts et noirs de la formation de Sillery. ... Sur plusieurs yards de largeur, de chaque côté de la faille, les couches sont très hautement fracturées, mais l'inclinaison générale des deux formations est 65° - 90° ". Et, à la page 19K, il écrit: "À partir de la faille relevée en amont de Saint-Nicolas, la ligne de jonction des formations de Lorraine et de Sillery, paraît être une droite, et se prolonge, comme le montre la carte géologique de 1886, jusqu'à la rivière Bécancour, où on la retrouve à quelque quatorze milles au-dessus de l'embouchure." La distance donnée par Ells devrait être doublée.

En 1913 Raymond montre en détail le trajet d'une partie de la faille et, plus tard, en 1929, Parks donna encore plus de détails. Cependant, il y avait peu d'information concernant le cours précis de la faille, le long de son parcours suggéré à travers le Québec, avant le travail récent du Ministère des Richesses naturelles du Québec. Les intersections de la faille avec les rives du Saint-Laurent, un peu en amont de la ville de Québec, sont bien connues. De là, en direction sud, sa posi-

tion dans la région de Portneuf peut être placée entre le Normanskill à l'est et l'Utica-Lorraine à l'ouest. Alors, en partant à l'arrière de la ville de Québec, le chevauchement suit une direction sud-ouest vers la rive nord du Saint-Laurent, à Cap-Rouge, où on le voit bien à marée basse. Traversant le fleuve, il arrive sur la rive sud à 2½ milles à l'ouest de l'église de Saint-Nicolas et pénètre dans la région de Portneuf à 1½ mille au sud de la station hydrographique No 38. De là, il suit une ligne courbe, concave vers le sud-est, aussi loin que le deuxième carrefour au sud-est de Les Fonds. De là, présumément, il se poursuit vers le sud-ouest, passant à ½ mille à l'est de Laurier. Sur toute cette distance de 14 milles dans la région de Portneuf, il n'y a pas d'affleurement le long du chevauchement qui, dans sa partie sud, telle que tracée sur la carte, s'étend jusqu'à ½ mille dans une direction ou l'autre. Dans la région de la Chaudière, il y a un pendage à angle faible vers le sud-est.

Dans la région de Portneuf, le chevauchement Champlain ne peut pas être considéré comme une seule faille. Il s'agit plutôt d'une série de failles de chevauchement qui ont amené une bande de roches allochtones en contact avec les roches des basses terres. Cette bande est constituée de plusieurs écailles comprenant des roches des types Sillery, Lévis, Bourret, Aubin et Utica-Lorraine.

Dans la région de Saint-Nicolas, à l'est, une série d'écailles de chevauchement est aussi présente et la règle qui prévaut à cet endroit est "plus l'écaille est ancienne, plus les roches qu'elle contient sont jeunes". Nous y trouvons: a) des roches du Cambrien inférieur (groupe de Sillery) reposant sur les roches de l'Ordovicien inférieur (groupes de Lévis-Lauzon), de l'Ordovicien moyen et même supérieur (groupes Utica-Lorraine), b) des roches de l'Ordovicien inférieur reposant sur des roches de l'Ordovicien moyen et supérieur et c) des roches de l'Ordovicien moyen reposant sur des roches de l'Ordovicien supérieur du type Utica-Lorraine qui occupent la partie nord-est du synclinal de Chambly-Fortierville. Dans la région de Portneuf, le même principe peut s'appliquer vu que l'on a: a) des roches du Cambrien inférieur (groupe de Sillery) reposant sur des roches de l'Ordovicien inférieur (groupe de Lévis) et de l'Ordovicien moyen (groupe de Normanskill) et b) des roches de l'Ordovicien inférieur (groupe de Lévis) reposant sur des roches de l'Ordovicien moyen (groupe de Normanskill) et de l'Ordovicien supérieur (groupes d'Utica et de Lorraine). Il y a aussi l'écaille de Saint-Augustin (contenant des roches de l'Utica-Lorraine complexement plissées) qui repose sur le flanc nord-est du synclinal de Chambly-Fortierville.

Des graptolites mal préservés, trouvés dans l'unité Lorraine de l'écaille, sont similaires aux graptolites du schiste argileux de Canajoharie (Riva, 1969, communication personnelle). Cette relation sera étudiée de nouveau quand des graptolites mieux préservés seront disponibles.

Plis

L'allure générale des strates de la région laisse deviner un grand pli ouvert plongeant vers le sud-ouest. Ce pli majeur est le prolongement vers le nord du synclinal de Chambly-Fortierville. Il est accompagné, à l'est et à l'ouest, par une série de petits anticlinaux et synclinaux dont les axes sont plus ou moins parallèles au sien. La plus importante de ces structures secondaires est l'anticlinal de Cap-Santé (prolongement de l'anticlinal de Leclercville). Il y a en plus des plis isoclinaux produits lors de la mise en place des failles de chevauchement.

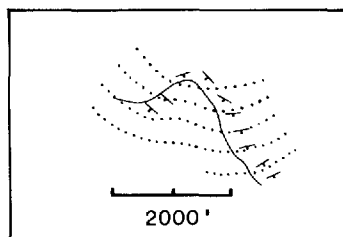
Synclinal de Chambly-Fortierville

Dans l'angle nord-est de la région de Bécancour (figure 1), les affleurements de la formation de Bécancour (tableau 1) disparaissent presque entièrement. Il est probable qu'une partie du Bécancour traverse dans la région de Portneuf puisque le puits Fortierville No 1 (M.R.N.Q. S-75, partie II, p. 51, 1964), dans la région de Lyster, a recoupé des lits de Bécancour jusqu'à 180 pieds sous la surface. Une preuve de la structure synclinale dans la région de Portneuf est donnée par la distribution des lits du membre de Chambly et du membre sous-jacent de Breault. Leur pendage au sud-ouest indique qu'ils font partie de l'extrémité nord-est du synclinal. L'affleurement le plus à l'est du membre de Chambly, sur la rivière du Chêne, a cependant un pendage vers le nord-est. Comme sa lithologie et sa faune sont semblables aux autres affleurements, nous pensons qu'il s'agit ici d'une ride axiale mineure dans le pli majeur ou d'un pli d'entraînement le long d'une faille nord-est - sud-ouest avec affaissement vers le nord-ouest. Aucune faille du genre n'est connue dans la région, mais on en rencontre plus au sud-ouest, spécialement près de Montréal. L'axe synclinal coupe le rivage du Saint-Laurent près de Sainte-Croix-Est (planche XVI). Les épais lits de grès du membre de Chambly affleurent dans les falaises, avec un pendage vers le sud-ouest, et sont bordés des deux côtés par des lits du membre de Breault contenant *Cryptolithus*.

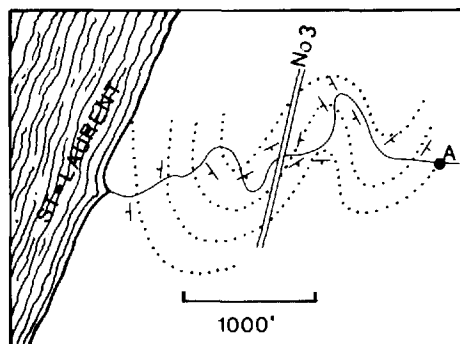
A la limite est de la région le prolongement nord-est du synclinal de Chambly-Fortierville peut être aperçu près de la rivière aux Roches, à l'est de Neuville. Les attitudes des lits indiquent la présence d'un synclinal dont l'axe coupe la rivière dans une direction nord-est, au point où celle-ci rencontre la route 2.

Anticlinal de Cap-Santé et autres plis secondaires

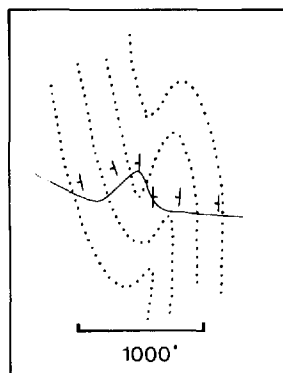
En mettant sur carte les attitudes des lits affleurant le long des rivières se déversant dans le Saint-Laurent au nord-est de Lotbinière (figure 11), on note que quelques rides secondaires compliquent le flanc ouest du synclinal de Chambly-Fortierville. La plus importante de ces rides est l'anticlinal de Cap-Santé, dont l'axe peut être tracé à l'est de Cap-Santé et sur la rivière du Chêne (figure 12), près de Leclercville. Cet anticlinal est le prolongement, au nord du Saint-Laurent, de l'anticlinal de Leclercville.



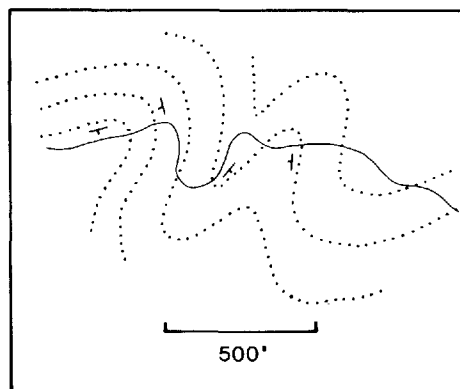
A—Rivière près de La Ferme
en-delà de la route No 3
(voir bloc A sur la carte)



B—Partie inférieure de la rivière entrant dans le
Saint-Laurent au nord de la Ferme
(voir bloc B sur la carte)



C—La même rivière qu'en B
mais à 1-1/2 mille en amont
(voir bloc C sur la carte)



D—En amont du point A de la figure B
(voir bloc D sur la carte)

FIGURE 11—ONDULATIONS DANS LES SCHISTES ARGILEUX
DE LA FORMATION DE LOTBINIÈRE (Utica)

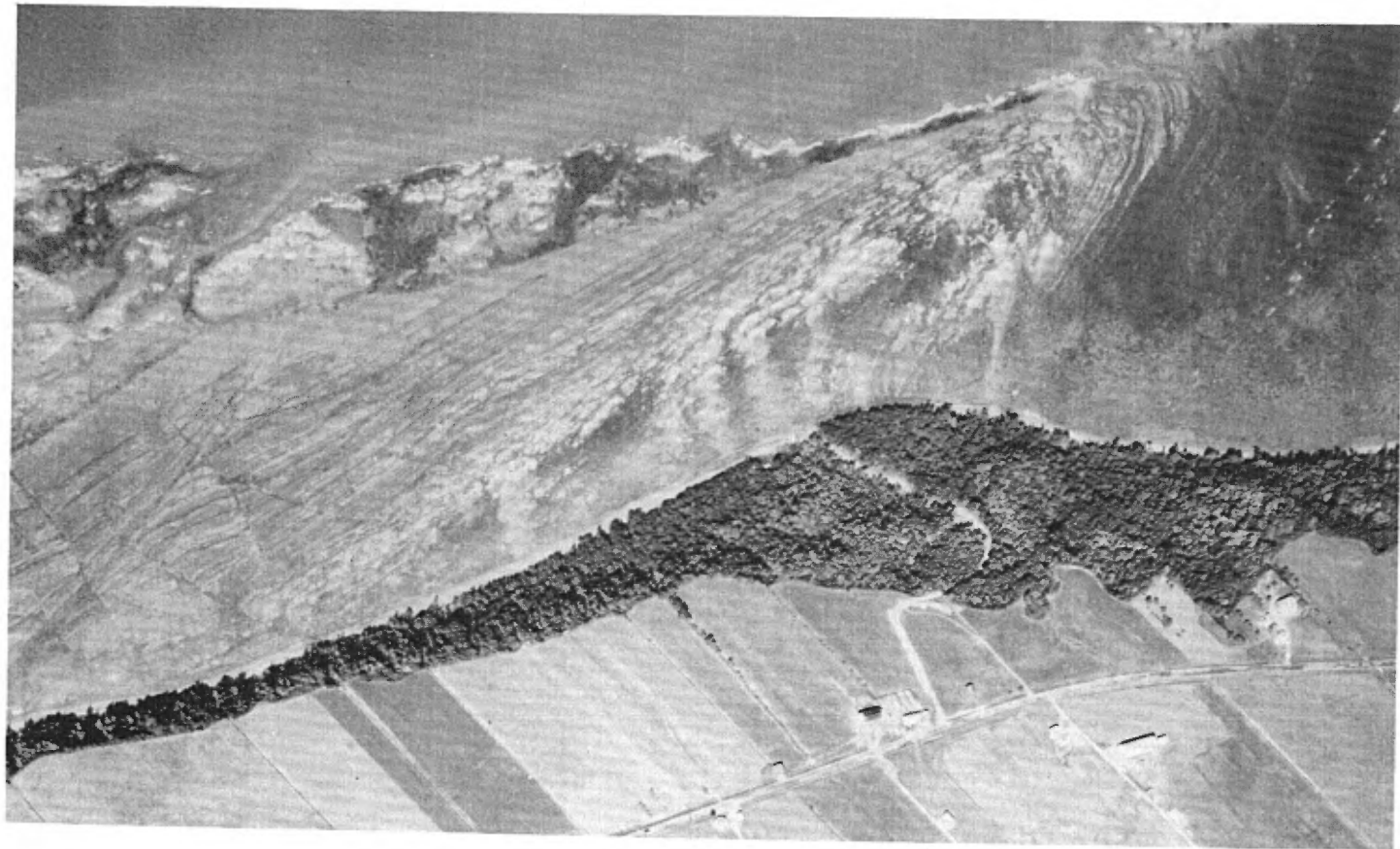


Planche XVI - Nez du synclinal Chambly-Fortierville. Rivage sud du Saint-Laurent
à Sainte-Croix-Est.

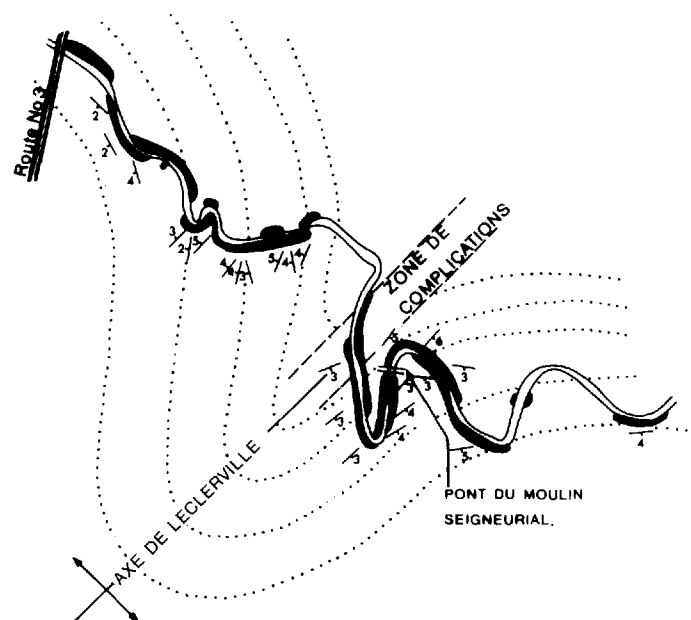


Figure 12 Schéma de la partie inférieure de la rivière du Chêne montrant des ondulations mineures qui suggèrent l'axe de Leclerville.

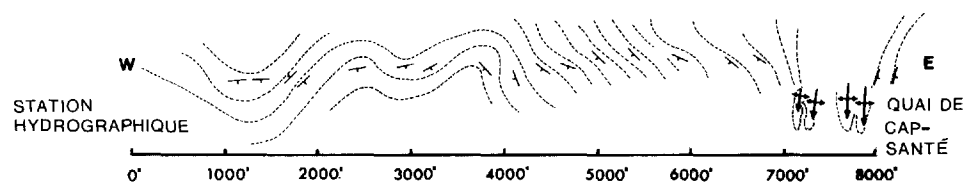
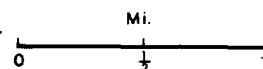


FIGURE 13- SCHEMA MONTRANT LES ATTITUDES ET LES DIRECTIONS PRÉSUMÉES DES SCHISTES ARGILEUX DE L'UTICA TEL QU'EXPOSÉS LE LONG DE LA RIVE NORD DU SAINT-LAURENT À L'OUEST DU QUAI DE CAP - SANTÉ. REMARQUER QUE LES PLONGEMENTS VONT TOUS DANS LA MÊME DIRECTION. IL N'Y A QU'UNE EXCEPTION À L'EXTRÉMITÉ OUEST DE LA SECTION.

Les effets de l'anticlinal de Cap-Santé peuvent être très bien observés le long de la rive nord du Saint-Laurent. Les roches affectées lors de la formation de ce plissement sont les schistes argileux de l'Utica. Immédiatement à l'ouest du quai de Cap-Santé, ces schistes accusent un pendage anormal allant jusqu'à 10°, et les plissements (figure 13 et planche XVII) sont accompagnés de très petites failles facilement observables. Cette tectonique se retrouve aussi à l'est du quai mais d'une façon plus prononcée, surtout dans l'aire immédiate de l'axe de l'anticlinal où le plissement est intense. Les pendages deviennent encore plus élevés à mesure qu'on s'approche du côté ouest de la rivière Jacques-Cartier. A l'est de cette même rivière, les pendages sont plus faibles mais le schiste ayant cédé à la pression, on note d'innombrables failles normales accompagnées de plis d'entraînement. Cette tendance aux fractures sur les flancs des plis ouverts (planche XVIII) n'est pas une indication favorable de la possibilité pour la roche de retenir le pétrole ou le gaz.



Planche XVII - Anticlinal et synclinal dans les lits de l'Utica. Cap-Santé, à l'ouest de l'Utica.

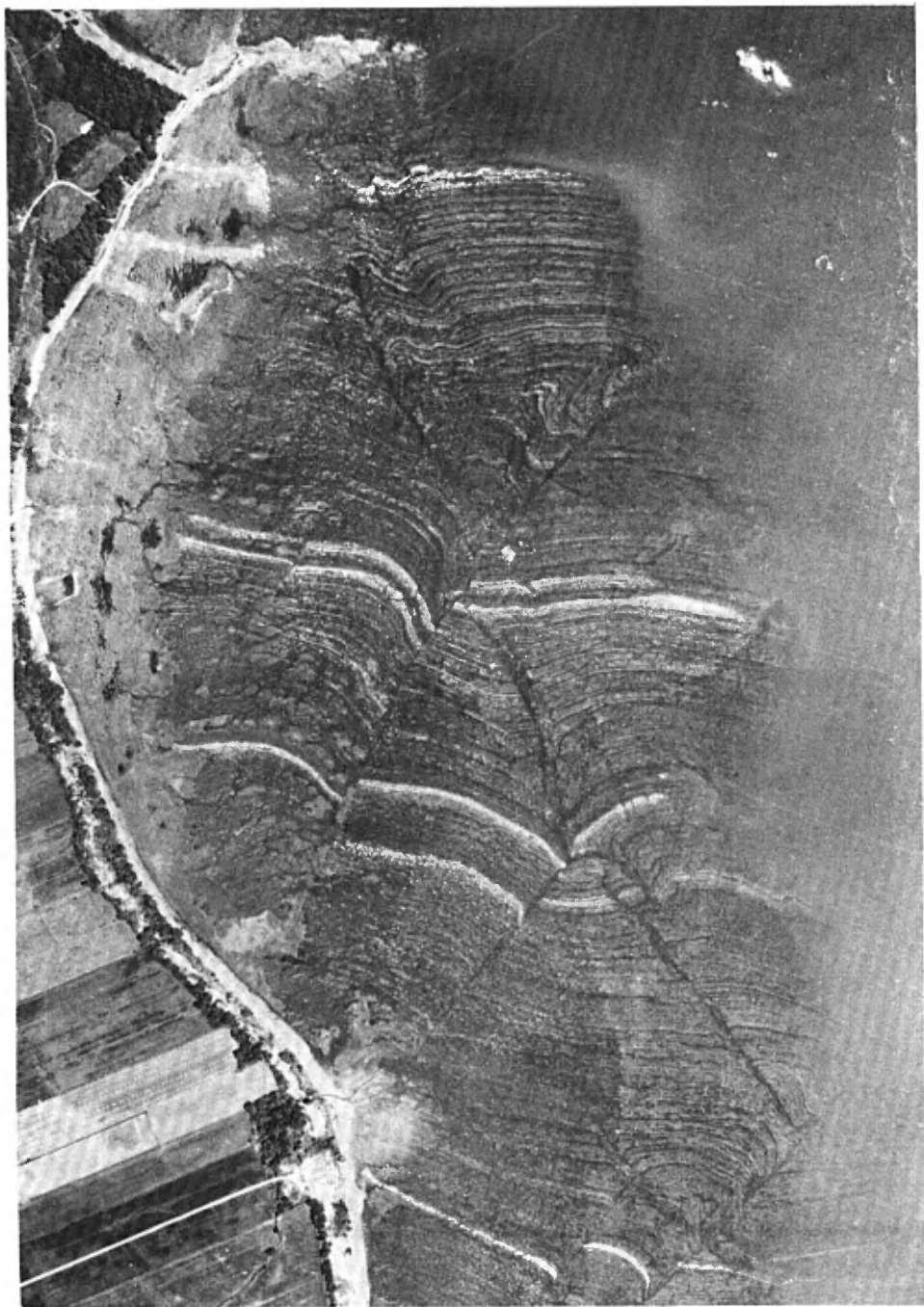


Planche XVIII - Tectonique sur la rive nord du Saint-Laurent à mi-chemin entre Les Ecureuils et Neuville. Les strates consistent en schiste argileux de l'Utica (foncé) avec des interlits de calcaire (bandes pâles).

Plis isoclinaux de chevauchement

A mesure qu'on approche de la série de failles de chevauchement du front appalachien, les lits deviennent de plus en plus intensément plissés. En général, on peut dire qu'à plus de six milles au nord-ouest de la faille de chevauchement No III (figure 2) les pendages des lits de Lorraine sont presque invariablement inférieurs à 10° ; en deçà de $1\frac{1}{2}$ mille, ils sont invariablement supérieurs à 10° . On peut aussi dire que les structures isoclinales sont la règle entre les failles III et II. Des illustrations de quelques-unes de ces structures sont présentées sur la figure 14.

Le long du rivage du Saint-Laurent, sur une distance amont d'environ un mille à partir de la limite est de la région, on note un complexe de roches du Canajoharie, du Normanskill, de Lorraine et de l'Utica. Les observations lithologiques sont comme suit:

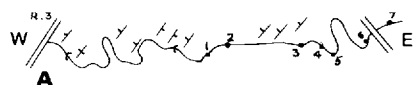
- Départ - Rivage sud du Saint Laurent, à la limite est de la région.
On se dirige vers l'amont.
- 600 pieds - *Canajoharie*. Schistes argileux fissiles, noirs et bitumineux, avec graptolites; de petits affleurements dispersés depuis le point de départ.
- 1030 " - *Canajoharie*. Grès à lits épais et conglomérat (cailloux jusqu'à 2").
- 1145 " - *Canajoharie*. Lit de grès de 2 pieds d'épais, croissant vers l'est jusqu'à 6 pieds d'un conglomérat similaire à celui de 1030'. Cailloux jusqu'à 3", bien arrondis.
- 1180 " - *Formation d'Aubin*. Lits bréchés gris avec des passées de chert dur et vert.
- 1800 " - *Formation d'Aubin*. Schistes argileux durs, siliceux, gris bleu avec des lits verdâtres et brunâtres formant une pointe près de la station hydrographique No 37. Aucun fossile. Se brise rarement le long de la stratification. Forme un petit anticlinal bien marqué à 1700 pieds. Froissements considérables dans quelques lits. Le même type de roche affleure sur l'estran, où certains lits contiennent des graptolites. Les lits le long du rivage sont interprétés comme des lits de Lorraine légèrement métamorphisés par des failles.
- 2000 " - Bout du chemin près de la limite est de la région.
- 2010 " - Rivière, pas indiquée sur la carte.
- 2500 " - Schistes argileux mous et gris, avec plusieurs interlits de fragments de roches vertes.
- 3600 " - Grès gris pâle et à grains grossiers, avec des lits conglomératiques.
- 3650 " - *Utica*.
- 3700 " - *Utica*. Schiste argileux bitumineux, mou et solide, avec des graptolites.
- 4000 " - *Utica*. Schiste argileux siliceux, verdâtre, solide et mou; bien stratifié.
- 4150 " - *Bloc de Normanskill*. Calcaire et schiste argileux en lits minces et bien stratifiés, intensément froissés.

- 4250 " - *Bloc de Normanskill*. Schiste argileux et ardoise rouges, fissiles et se cassant en blocs, accompagnés de schiste argileux mou et siliceux, noir et gris, et de calcaire gris pigeon.
- 4450 " - *Utica* ou possiblement *Lorraine inférieur*. Schiste argileux foncé.
- 6410 " - *Utica* ou possiblement *Lorraine inférieur*. Schiste argileux mou et gréseux, friable. Au-delà de ce point il y a définitivement des lits à lithologie Lorraine et Utica qui affleurent jusqu'à Saint-Antoine.

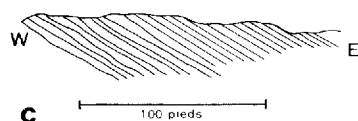
Dans cette séquence, les argiles-à-blocs (Canajoharie) renferment des blocs de chert de la formation d'Aubin (planche XII) et des blocs de mudstone dolomitique, de calcaires rubanés et de schistes argileux rouges appartenant probablement au Normanskill.

Au sud-est de la faille No III des plis isoclinaux inversés vers le nord-ouest et plongeant généralement vers le sud-ouest sont présents dans le complexe d'Utica-Lorraine (planche XIX-A). Il y a aussi des écaillés de Normanskill (formation d'Aubin et formation de Bourret) dans ce complexe (planches XIX-B et XX). Ces bandes de roches plissées du type des Basses Terres ainsi que celles de la formation de Bourret pourraient bien représenter ce qui a été appelé ailleurs le complexe de Saint-Germain (Clark, 1964a).

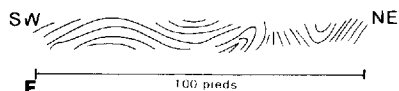
Les directions et les pendages sont plus ou moins constants et en accord avec ceux habituellement trouvés dans le complexe de Saint-Germain, où des lits incompétents sont déformés régionalement par une écaille chevauchante et affichent une grossière régularité de structure dont la caractéristique principale est un plissement isoclinal avec un axe plongeant abruptement vers le sud-est. Ce phénomène structural d'importance se prolonge le long du rivage jusqu'à Saint-Antoine-de-Tilly; passé cet endroit, le plissement, quoique intense, n'est pas du type isoclinal. En conséquence, de forts pendages vers le nord-ouest et le sud-est sont fréquents. Au point de vue tectonique, Sainte-Croix-Est est un point critique parce que, à l'est de ce point, le pendage minimum est de 30°, tandis qu'à l'ouest un pendage supérieur à 8° est exceptionnel. En plus, à l'ouest de Sainte-Croix-Est, les directions ne sont plus surtout au nord-est, ainsi que cela devrait être dans une région uniformément ou étroitement plissée où les lits sont presque partout parallèles aux plans axiaux des plis, mais au contraire, et surtout parce que les plis sont ouverts, les pendages migrent autour de leurs extrémités.



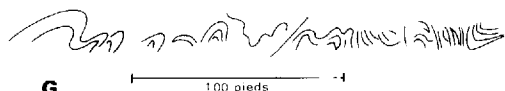
A
Schéma du ruisseau Bourret à partir du pont à l'est de Les Fonds jusqu'à la route No.3



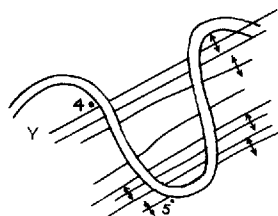
C
Failles de chevauchement sur la berge droite du ruisseau Bourret à 200' en amont du pont à l'est de Les Fonds Localité 7 sur la figure A.



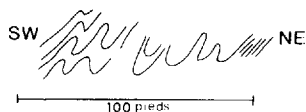
E
Complications sur la berge droite du ruisseau Bourret. Deux anticlinaux et deux synclinaux dans la formation de Bourret Localité 5 sur la figure A.



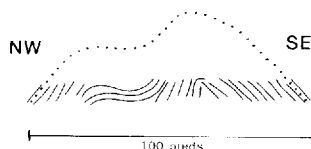
G
Complications dans la formation de Bourret Voir localité 2 sur la figure A.



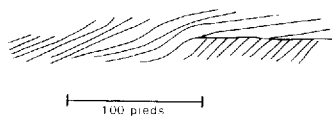
B
Agrandissement d'une partie du ruisseau Bourret entre les points 4 et 5 sur la figure A montrant des axes de plis très rapprochés.



D
Complications le long de la berge droite du ruisseau Bourret à 500' en aval du pont à l'est de Les Fonds Voir localité 6 sur la figure A.



F
Anticlinal tourmenté dans le schiste argileux, les flans sont du calcaire. Voir localité 4 sur la figure A.



H
Schiste argileux montrant une gradation d'un gauchissement à un chevauchement. Voir localité 1 sur la figure A.

Figure 14 PLANS (A et B) ET COUPES (C à H) ILLUSTRANT LES PLIS DANS LE SCHISTE ARGILEUX DU RUISSEAU BOURRET PRES DE LES FONDS.

Planche XIX



A - Anticlinal dans le complexe Utica-Lorraine entre Saint-Antoine-de-Tilly et Pointe-Aubin.



B - Anticlinal dans le Normanskill sur la Petite Rivière du Chêne, à environ 1,000 pieds à l'est de la route No 49.



Planche XX - Argilite et ardoise calcaireuse de Bourret presque verticales sur la rivière Henry, près de la route allant vers l'ouest à partir de Joly.

On note un phénomène particulier près de Les Fonds (figure 14). Partant près du quai, une route monte jusqu'au sommet du plateau et, au bout d'environ un mille, traverse le ruisseau Bourret. En aval de ce point, le ruisseau présente plusieurs tournants serrés et est bordé presque tout le long par des murs de roche. Des anticlinaux et des synclinaux peuvent être vus le long des murs, quelques-uns s'étendant d'un tournant à l'autre. Les lits des deux flancs de l'anticlinal principal sont composés de roches du type Lorraine mais d'âge Utica; l'Utica proprement dit occupe le centre. A environ mi-chemin entre la route mentionnée ci-haut et la route 3, une faille remarquable peut être vue sur la berge nord du ruisseau, les lits passant d'une simple condition inclinée au sud-ouest à un monoclinal et à une vraie fracture vers le nord-est (figure 14g). La fracture est en réalité une faille de chevauchement qui s'est développée le long d'une surface presque horizontale. Il semble que les roches étaient bien ancrées à la partie nord-ouest de cette section et que la pression, en provenance du sud-est et appliquée sur l'extrémité nord-est, a été suffisante pour fracturer les lits et produire un mouvement de rotation et de chevauchement. Des complications abondent dans les schistes argileux de cette section.

G E O L O G I E E C O N O M I Q U E

PETROLE ET GAZ NATUREL

Même si le calcaire de Trenton et le schiste argileux de l'Utica émettent généralement une odeur de pétrole quand ils sont fraîchement brisés, aucune quantité commerciale de pétrole n'a été trouvée dans la région. La même chose s'applique au gaz naturel, à l'exception du puits sur la propriété du couvent de Neuville dont le gaz a déjà servi pour l'éclairage. Il arrive souvent que des gouttelettes de pétrole sont libérées du calcaire de Deschambault lorsqu'on le casse; des lentilles noires ressemblant à du charbon recoupent le calcaire à plusieurs endroits. Le pétrole et le "charbon" ont excité la curiosité locale et on a attaché plus d'importance à ces phénomènes qu'ils n'en méritent. Le "charbon" est un résidu de pétrole solidifié.

Le schiste argileux de l'Utica est partout bitumineux. Quelques lits sont fortement odoriférants et il est possible, en marchant, de détecter une odeur pétrolifère le long de plusieurs falaises constituées de cette roche. Des analyses effectuées par le Ministère des Richesses naturelles du Québec indiquent seulement une quantité insignifiante d'hydrocarbures.

Au cours des années 1956, 1957, 1958 et 1964, sept puits profonds furent forés dans la région en vue de trouver du pétrole ou du gaz. Ces puits sont décrits dans la publication S-75 du Ministère des Richesses naturelles du Québec; ils portent les numéros 9, 10, 15, 16, 51, 69 et 72. Des descriptions sommaires de ces puits sont données en annexe. Un schéma de corrélation montrant les formations recoupées dans ces puits, sauf le 51, est présentée sur la figure 3. Aucun de ces puits n'a produit de quantités commerciales de gaz et de pétrole. Les puits 10 et 72 sont secs. Dans le 9 et le 15, le gaz fut rencontré dans le calcaire de Trenton et l'huile apparut dans les carottes à plusieurs horizons dans les formations de Deschambault et de Black River. Le puits 16 indiqua du gaz dans le Lorraine inférieur, dans le Trenton supérieur, dans le Deschambault et dans le Précambrien; des traces d'huile furent notées dans le Deschambault. Dans le puits 69, du gaz fut trouvé dans l'Utica, le Trenton supérieur et Deschambault.

Si on pouvait faire une généralisation, celle-ci serait à l'effet que le gaz se rencontre le plus souvent dans les horizons de Trenton. Il est aussi dommage que les indications géologiques et l'expérience ne semblent pas favoriser la découverte de quantités commerciales de pétrole ou de gaz.

Cuivre, Molybdène, Minéraux Radioactifs

La "mine" Black River, sur la terre appartenant à monsieur Stanislas Desrochers, à quatre milles à l'est de la paroisse de Saint-Flavien, 1600 pieds de la route du rang Bois Franc de l'Ail, fut travaillée pour le cuivre, mais il n'y a aucun rapport d'extraction rentable de ce minéral. Ceci s'est passé en 1860 et a été depuis une source constante de rumeurs de richesses en cuivre.

La Portneuf Mineral Corporation a exploré des roches précambriennes, pour découvrir du molybdène, dans les lots 290, 291, 293-A et 524 du rang II, de la paroisse de Deschambault et sur les lots 184, 185, 185-A, 187 et 658 de la paroisse de Notre-Dame-de-Portneuf; elle n'a pas fait de découverte d'intérêt économique. Un programme d'exploration plus modeste fut entrepris sur la terre de Narcisse Perron, lots 301, 304, 305, 306, 3ième concession, seigneurie de Deschambault, comté de Portneuf, en vue d'y trouver de la molybdénite, mais sans résultat. Le mica des pegmatites attira aussi l'attention.

Selon Shaw (1958), quatre trous furent forés en 1953, à la recherche de minéraux radioactifs, sur le lot 331, concession III, de la paroisse de Notre-Dame-de-Portneuf, seigneurie de Portneuf, sur la propriété de monsieur Gaudry. On y trouva de l'uranophane, de l'autunite, de la thucolite et un minéral radiocatif, lourd, non-identifié. La meilleure analyse fut 0.1% de U_3O_8 sur une longueur de carotte de 5 pieds.

Chaux agricole et Ciment

Dans le passé, la chaux était produite dans des fours à chaux locaux; tout particulièrement, il s'en trouvait un à Deschambault et un autre à Pont-Rouge. De nos jours, elle est produite au moulin des frères Gauthier, à Neuville; l'établissement a une capacité de production de 1,500 tonnes par jour.

Presque tout le calcaire de Trenton possède un potentiel pour la production de chaux (voir analyses I et II) et le calcaire de Deschambault est assez riche en $CaCO_3$ pour supporter une industrie chimique.

A Saint-Basile, la Ciment Québec Inc. fabrique du ciment. Ce moulin a une capacité de 29,000 sacs de 97½ livres par jour. Le marché de Montréal absorbe la majeure partie de la production.

Pierre de construction

La région de Portneuf abonde en dépôts de pierre de construction de première qualité mais toute production y a cessé depuis que l'industrie s'est déplacée vers l'ouest, à Saint-Marc-des-Carrières. Avec ses seules réserves de calcaire de Trenton, la région de Portneuf pourrait subvenir aux besoins de n'importe quelle grande ville canadienne.

Le schiste argileux de l'Utica n'est pas en lui-même une bonne pierre à construction, mais il contient plusieurs lits d'un splendide calcaire à grains fins qui se brise en blocs rectangulaires de 2, 3 ou 4 pouces d'épaisseur.

Des gneiss précambriens furent exploités dans cette région. L'église et une ou deux maisons de Saint-Gilbert furent bâties de gneiss d'une carrière à proximité. Le coût pour l'ouverture d'une carrière dans le gneiss précambrien serait probablement prohibitif de nos jours.

Analyse I - Propriété Drolet

Pierre de Neuville, Québec

Trou No 9

Carotte	SiO ₂	K ₂ O ₃	CaO	MgO	Perte	Total
0'-10'	1.36	.62	53.66	.79	41.94	98.37
10'-20'	1.00	.56	54.05	.47	42.64	98.72
20'-30'	.96	.44	54.21	.62	42.50	98.73
30'-40'	2.32	.98	53.35	.68	41.90	98.23
40'-50'	1.20	.86	53.90	.63	41.94	98.53
50'-60'	12.16	4.28	44.44	1.12	35.74	97.74
60'-70'	4.92	3.04	49.95	.87	39.44	98.22
70'-80'	60.86	7.34	15.21	1.30	12.16	96.87
80'-87'	85.30	6.30	2.38	1.06	2.34	97.38

Analyse II - Propriété Darveau

Trou No 10

Carotte	SiO ₂	K ₂ O ₃	CaO	MgO	Perte	Total
0' - 6'	2.00	.98	53.11	.97	41.90	98.96
6'-16'	1.90	.70	53.66	.59	42.12	98.97
16'-26'	2.36	1.14	52.64	.65	41.68	98.47
26'-36'	.90	.58	54.13	.54	42.44	98.59
36'-46'	2.08	1.02	52.93	.72	41.52	98.29
46'-56'	14.48	3.14	44.13	1.10	35.16	98.01
56'-67'	21.82	4.44	38.06	1.31	31.88	97.51

Trous forés par la compagnie Canada Cement Co. Ltd., sur sa propriété de Neuville.

Matériau de voirie

Vu que les carrières de Saint-Marc-des-Carrières produisent toute la pierre concassée requise par la population locale, on n'a plus besoin d'utiliser les inépuisables dépôts de calcaire du Trenton de la région de Portneuf. Les frères Gauthier produisent toutefois de la pierre concassée à Neuville pour les besoins locaux. En mars, 1968, "Pavage Frontenac Ltée", de Québec, ouvrit une nouvelle carrière au même endroit. Sur le côté sud du Saint-Laurent, une carrière (Saint-Flavien Quarry Inc.), à environ 3 milles au nord-est de Saint-Flavien, fut en opération jusqu'en novembre 1967. Dans le passé, on a utilisé comme matériau de voirie le grès qui se trouve sur la terre de monsieur Lambert, au nord de Hurette.

Le gravier est peu abondant au nord du Saint-Laurent. Dans les régions les plus au nord, particulièrement sur les hauteurs du Pré-cambrien, le drift glaciaire peut être tamisé par endroits pour fournir un matériau de voirie de qualité satisfaisante vu qu'assez de composants argileux accompagnent le sable pour en faire un bon liant. Au sud du Saint-Laurent, le sable est très répandu, mais en général trop propre pour faire un bon matériau de voirie. Le sable et le gravier de rivière sont abondants dans l'angle sud-est de la région. Il y a aussi de nombreuses collines de sable quartzifère presque pur, présumément de vieilles dunes parallèles aux rivages post-glaciaires. Un moulin d'asphalte, qui utilise le sable local, est en opération à trois milles au nord-est de Saint-Flavien.

A Pont-de-la-Noreau, on a, dans le passé, tamisé à petite échelle les sables post-glaciaires pour en extraire les coquilles que l'on vendait pour en faire du gravier pour les poulets, les entrées de maison, etc.

BIBLIOGRAPHIE
(sélection)

- BERTRAND, R., - 1971 Biométrie de deux espèces de *Cryptolithus*
LESPERANCE, P.J. (*Trilobita*) Caradocien du Québec et du Vermont.
Extrait du Mémoire du BRGM No. 73, Colloque
Ordovicien-Silurien, pp. 37-41.
- CLARK, T.H. - 1944 Report upon that part of the Portneuf map-area
lying to the south of the river St. Lawrence.
Manuscrit inédit. Min. Rich. nat., Qué.
- " " - 1947 Rapport sommaire sur les Basses Terres du St-Laurent,
Québec. Ministère des Mines, R.P. 204.
- " " - 1948 Région de Portneuf. Ministère des Mines,
R.P. 225.
- " " - 1949 Report on that part of the Portneuf map-area
north of the St. Lawrence. Manuscrit inédit.
Min. des Richesses naturelles, Québec.
- " " - 1959 Stratigraphy of the Trenton Group, St. Lawrence
Lowlands, Quebec. Proc's Geol. Ass. Canada,
Dec. 1959.
- " " - 1962 Two Ordovician Paleoclimatological Indicators in
Quebec. Trans. Royal Soc. Canada, Third series,
Vol. LVI, section III, pp. 111-118.
- " " - 1964a Région d'Upton. Ministère des Richesses natu-
relles du Québec, R.G. 100.
- " " - 1964b Région de Yamaska-Aston. Ministère des Richesses
naturelles du Québec, R.G. 102.
- DOIG, R. & - 1968 Ages of carbonatites and other alkaline rocks in
BARTON, J.M. Quebec. Can. Journ. Earth Sciences, Vol. 5,
No. 6, pp. 1401-1407.
- DRESSER, J.A. & - 1946 Géologie du Québec, vol. II. Ministère des Mines,
DENIS, T.C. R.G. 20.
- ELLS, R.W. - 1889 Deuxième rapport sur la Géologie d'une partie
de la Province de Québec. Com. Géol. Can., Rap.
Ann. 1887-88, n.s., vol. III, pt. 2, rapport K, pp.
1-139K.
- " " - 1890 Carte de l'angle N.E.; Com. Géol. Can. vol III (N.S.),
1887-1888K, carte 375.
- FLOWER, R.H. - 1945 Breviconic Cephalopods from Pont-Rouge, Québec.
Can. Field Nat., vol. 59, No. 3, pp. 74-81.
- FOERSTE, A.F. - 1916 Upper Ordovician Formations in Ontario and
Québec. Geol. Surv. Can., Mem. 83.

- GLOBENSKY, Y. & JAUFFRED, J.C. -1971- Stratigraphic Distribution of Conodonts in the Middle Ordovician Neuville Section of Quebec: Geol. Ass. Can. Proc., Vol. 23, pp. 43-68.
- GOUDGE, M.F. -1935- Les calcaires du Canada - Gisements et caractéristiques; partie III, Québec. Division des Mines, Canada, pub. No 758.
- KAY, G.M. -1937- Stratigraphy of the Trenton Group. Geol. Soc. Am. Bull. 48.
- KEELE, J. -1916- Rapport préliminaire sur les dépôts d'argile et de schistes de la province de Québec. Comm. géol. du Canada, Mem. 64, 227 p.
- KINDLE, E.M. & BURLING, L.D. -1915- Structural Relations of the pre-Cambrian and the Paleozoic Rocks North of the Ottawa and St. Lawrence Valleys. Geol. Surv. Canada, Mus. Bull 18.
- LAVERDIERE, J.W. -1935- Le Paléozoïque de la région de Deschambault, comté de Portneuf. Ministère des Mines, Rap. Ann. 1934, partie D, pp. 51-68.
- LOGAN, W.E. -1854- Espace de pays situé du côté nord du St-Laurent, entre Montréal et le Cap Tourmente. Com. Géol. Can., Rap. Ann. 1852-53, pp. 1-80.
- " " -1864- Rap Prog. Com. Géol. Can., depuis son commencement jusqu'à 1863. Volume de 1073 pages; aussi connu sous le nom de "Géologie du Canada".
- LOW, A.P. -1893- Compte rendu sommaire des travaux de la Commission Géol. du Can., rapport A (1891) pp. 48-52A, 1892 Comm. géol. du Canada, rapport annuel 1890-91, Vol. 5, partie I.
- " " -1893- Rapport sur la Géologie et les ressources minérales de la partie méridionale des Comtés de Portneuf, Québec et Montmorency (1892). Comm. géol. du Canada, rapport annuel 1890-91, Vol. 5, partie I, pp. 1-77.
- OSBORNE, F.F. -1936- Petrology of the Shawinigan Falls District. Geol. Soc. America Bull, 47, pp. 197-228.
- OSBORNE, F.F. & RIVA, J. -1966- Post-Lévis beds of the Quebec Group at St-Apollinaire, Lotbinière Co., P.Q., Naturaliste Can., 93, 145-151.
- PARKS, W.A. -1930- Rapport sur le pétrole et le gaz dans la province de Québec. Ministère des Mines, Rap. Ann. 1929, partie B.
- " " -1931- Gaz naturel dans la vallée du St. Laurent Québec. Min. des Mines, Rap. Ann. 1930-31, partie D., pp. 3-111.
- RAYMOND, P.E. -1914- Excursion dans l'Est de la province de Québec et les provinces maritimes, Québec et environs. Com. Géol. Canada. Livret-guide No. I, p. 27-54.
- SHAW, D.M. -1958- Minéraux radioactifs dans la province de Québec. Min. Rich. nat., Québec. R.G. 80, 52 p.
- SINCLAIR, G.W. -1945- An Ordovician faunule from Quebec Province. Can. Field Nat., vol. 59., No. 3, pp. 71-74.
- WITTINGTON, H.B. -1968- *Cryptolithus* (Trilobita): specific characters and occurrence in Ordovician of Eastern North America. Journ. Paleontology, vol. 42., p. 702-714.

Beaucoup de renseignements sur certains affleurements et phénomènes géologiques de la région de Portneuf se trouvent dans les thèses suivantes:

- | | | |
|-----------------------------|--------|---|
| CARTER, G.F.E. | -1957- | Ordovician Ostracoda from the St. Lawrence Lowlands of Quebec. Ph.D. thesis, McGill University. |
| DEAN, R.S. | -1962- | A study of the St. Lawrence Lowlands Shales. M.Sc. thesis, McGill University. |
| DUPRESNE, C. | -1947- | Faulting in the St. Lawrence Plain. M.Sc. thesis, McGill University. |
| HUSAIN, B.R. | -1955- | Semi-microfossils of the Black River and Trenton Groups of Quebec. Ph.D. thesis, McGill University. |
| L'HEUREUX, M. & TESSIER, J. | -1966- | Coupe près de St-Apollinaire le long du ruisseau Bourret. Thèse de B.Sc. A., Université Laval, pp. 1-17. |
| MASON, D. | -1967- | Depositional Environments of the Lorraine and Richmond Groups in the St. Lawrence Lowlands of Quebec. M.Sc. thesis, McGill University |
| YOUNG, F.G. | -1964- | Petrology of the Deschambault Formation, Trenton Group, St. Lawrence Lowlands of Quebec. M.Sc. thesis, McGill University. |

ANNEXE

Résumé des journaux des puits profonds forés dans la région

No 9

Compagnie: Bald Mountain Oil Co.
 Nom du puits: Bald-Mountain-Cap-Santé No 1

Endroit:

Lot: 102 Environ 7/10 de mille au NW de la route No 2,
 Concession: I 200' de la bordure de la route Cap-Santé-
 Paroisse: Cap-Santé St-Basile.
 Comté: Portneuf

Elévation du terrain 219'
 Elévation du plancher de la foreuse: 221'

Commencé: 5 avril 1957 Foreur: Logan Brothers
 Terminé: 20 mai 1957 Type de foreuse: Foreuse au diamant
 Résultat: Forage non productif

Eau à: 42', 55', 84', 558'-560'
 Gaz à: 647', 662'
 Pétrole à: 736', 763'-764', 792.5', 803', 805', 887'-887.5'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, 1959

Profondeur sous la surface (pieds)	Formations	Description
0- 5	MORT TERRAIN	
5- 57	LORRAINE INFÉRIEUR	Schiste argileux finement micacé de couleur gris foncé, 92%. Lits minces de grès allant jusqu'à 3", 8% de la carotte.
57-325	UTICA	56-150 Schiste argileux mou, gris foncé, légèrement calcareux, à bandes fines colorées. Odeur pétrolifères; huile dans les fractures. Bandes silteuses jusqu'à 6" d'épaisseur, 4% de la carotte. 150-235 Schiste argileux gris brunâtre foncé, compact, calcareux, à bandes fines colorées. Quelques minces lits de grès. Des lits silteux jusqu'à 6" d'épaisseur, 8% de la carotte. Odeur pétrolifère, huile dans les fractures. 235-325 Schiste argileux foncé, fissile, mou. Des lits de siltstone, 8% de la carotte.
325-330	UTICA INFÉRIEUR	Schiste argileux gris foncé à noir, calcareux. Pas de siltstone. Lit de débris de trilobites de 1/4" d'épaisseur à la base
330-350	TRENTON SUPÉRIEUR	Calcaire gris foncé, compact à cristallin et schiste argileux gris foncé. Litage en général irrégulier. Rapport calcaire: schiste argileux est 46:54 au-dessus, 78:22 au-dessous.
500-630	TRENTON SUPÉRIEUR et MOYEN	Lithologie comme ci-haut. Fossiles du Trenton moyen présents.
630-751	TRENTON MOYEN	Calcaire gris foncé, compact, quelques lits cristallins de 1" d'épaisseur. Fréquents lits minces de schiste argileux. Rapport calcaire: schiste argileux de 85:15.
751-840	TRENTON INFÉRIEUR	Calcaire cristallin de couleur gris brunâtre. Jamais plus de 5% de schiste argileux. Des tapis de bryozoaires se rencontrent de 822' à 839'.
840-914	BLACK RIVER	Calcaire compact à grain fin, gris foncé brunâtre, avec du grès gris interlité. Lits de calcaire contenant <i>Phytopsis</i> . 904-914 Grès à grain grossier, quelques conglomérats quartziques, grains de feldspath rose.
914-954	PRECAMBRIEN	Gneiss à biotite et quartzite rose.

No 10

Compagnie: Bald Mountain Oil Co.

Nom du puits: Bald-Mountain-Cap-Santé No 2

Endroit:

Lot: 210 Environ 200' de la ligne de lot ouest,
Concession: Pincourt 200' de la ligne de lot sud.
Paroisse: Cap-Santé
Comté: Portneuf

Elévation du terrain: 236'

Elévation du plancher de la foreuse: 238'

Commencé: 7 août 1958

Foreur: A. Dubé

Terminé: 10 décembre 1958

Type de foreuse: A percussion

Résultat: Forage non productif

Eau à: 30'-62', 63', 380', 655', 725', 800'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, 1959

Profondeur sous la surface (pieds)	<u>Formations</u>	<u>Description</u>
0- 50 50-185	MORT TERRAIN UTICA	Schiste argileux gris foncé, calcaireux, à traits brun pâle. Nombreux graptolites.
185-655	TRENTON SUPERIEUR et MOYEN	Calcaire gris foncé; en majeure partie compact et à grain très fin: 70 à 95% des échantillons. Schiste argileux non-calcaireux, gris foncé à gris brunâtre: 5 à 30% des échantillons. 535'- Contact possible entre le Trenton supérieur et moyen.
655-750	TRENTON INFÉRIEUR	Calcaire beige pâle, compact et à grain fin. Moins de 5% de schiste argileux.
750-805	BLACK RIVER	Calcaire gris medium, compact et à grain fin. Schiste argileux gris foncé jusqu'à 10%.
805-855	PRECAMBRIEN	Roche quartzitique à biotite.

No 15

Compagnie: Bald Mountain Oil Co.
 Nom du puits: Bald Mountain-Portneuf No 1

Endroit:

Lot: 3
 Concession: I ½ de mille au sud-est de la voie ferrée
 Paroisse: Deschambault du Pacifique Canadien
 Comté: Portneuf

Elévation du terrain: 129'
 Elévation du plancher de la foreuse: 131'

Commencé: 18 février 1957 Foreur: Logan Brothers
 Terminé: 2 avril 1957 Type de foreuse: Foreuse au diamant
 Résultat: Forage non productif

Eau à: 300', 420', 952'
 Gaz à: 937'-940', 976', 1071', 1122', 1199', 1237', 1274'
 Pétrole à: 1225', 1260'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, 1959

Profondeur sous la surface (pieds)	Formations	Description
0- 45	MORT TERRAIN	
45- 392	LORRAINE INFERIEUR	Schiste argileux d'un gris foncé très poussé, avec des lits de grès pâle de 1" d'épaisseur. Quelques lits silteux. Odeur pétrolifère.
392- 698	UTICA	Schiste argileux gris foncé à noir; quelques lits de siltstone calcareux de 1" à 2" d'é- paisseur. Odeur pétrolifère.
698- 800	TRENTON SUPERIEUR	Calcaire cristallin gris foncé, de grain fin à grossier. Schiste argileux gris foncé. Interlité de façon irrégulière.
800-1224	TRENTON MOYEN	Calcaire gris foncé, allant de dense à grain fin. Schiste argileux gris foncé. Litage allant de régulier à irrégulier-
1224-1320	TRENTON INFERIEUR	Calcaire cristallin de couleur gris pâle à médium, brunâtre. Schiste argileux moins que 1%. Odeur pétrolifère. Tapis de bryo- zoaires: 1268'-1280'.
1320-1322	ROCKLAND	Calcaire cristallin à grain fin, gris foncé; grès gris verdâtre pâle.
1322-1360	BLACK RIVER	1322-1325: Calcaire, finement grenu à litho- graphique. 1325-1360: Grès, calcaire et un peu de dolo- mie; tous noirs en majeure partie.
	PRECAMBRIEN	Gneiss rose à biotite.

Compagnie: Bald Mountain Oil Co.

Nom du puits: Bald Mountain-Portneuf No 2

Endroit:

Lot: 3 100' au sud du puits Bald Mountain-
Concession: I Portneuf No I
Paroisse: Deschambault
Comté: Portneuf

Elévation du terrain: 128'

Elévation du plancher de la foreuse: 130'

Commencé: 22 avril 1957

Puits obturé et abandonné: 30 déc. 1958

Suspendu: 1er juin 1957

Foreur: McMaster & Sons

Type de foreuse: A percussion

Résultat: Forage non productif

Eau douce à: 37', 406'-408'

Eau salée à: 1352'

Gaz à: 83', 352', 700'-705', 1240'-1245', 1347'

Pétrole à: 1313', 1338'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, 1958

Profondeur sous la surface (pieds)	<u>Formations</u>	<u>Description</u>
0- 37 37- 400	MORT TERRAIN LORRAINE INFERIEUR	Schiste argileux, surtout de couleur gris foncé; quantités moindres de grès à grain fin de couleur gris pâle et de siltstone de couleur gris moyen à foncé.
400- 700	UTICA	Schiste argileux en majeure partie gris foncé à noir; un peu de calcaire schisteux de couleur gris beige.
700-1170	TRENTON SUPERIEUR et MOYEN	Surtout du calcaire à grain fin, de couleur gris moyen; quantités moindres de calcaire cristallin de couleur gris médium et de calcaire compact gris foncé. 10% de schiste argileux.
1170-1355	TRENTON INFERIEUR	1200-1315: Calcaire cristallin, en majeure partie gris pâle à médium; très peu de calcaire compact. 4% de schiste argileux. 1315-1350: Grès quartzitique de couleur gris pâle en quantité supérieure à la moitié. 41% de calcaire. 1% de schiste argileux.
1385-1387	PRECAMBRIEN	Gneiss à biotite.

No 51

Propriétaire: Goyette		
Nom du puits: Fortierville No 1		
Endroit:		
Lot:	17	
Rang:	IX	
Paroisse:	St-Jean Deschaillons	
Comté:	Lothbinière	
Elévation du terrain: 226'		
Elévation du plancher de la foreuse: 228'		
Commencé: 15 septembre 1943	Foreur: Connors Drilling Co.	
Terminé: 5 novembre 1943	Type de foreuse: Foreuse au diamant	
Résultat: Forage non productif		
Eau à: 263', 266', 418'		
Gaz à: 771'		
<u>CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK</u>		
Profondeur (pieds)	<u>Formations</u>	<u>Description</u>
0- 70	Mort-terrain	
70-180	Richmond (BECANCOUR)	Bécancour
180-771	Richmond (PONTGRAVE)	Pontgravé

No 69

Compagnie: Lowlands Exploration Ltd.

Nom du puits: Imperial Lowlands Leclercville No 1

Endroit:

Lot: 24 310' de la ligne de lot est, 813'
Rang: Village St-Michel de la ligne de lot nord
Paroisse: Ste-Emélie de Lotbinière
Comté: Lotbinière
Seigneurie: Lotbinière

Elévation du terrain: 168'

Elévation du plancher de la foreuse: 170'

Commencé: 22 juin 1956

Foreur: Stubble & Stubble

Terminé: 20 octobre 1956

Type de foreuse: A percussion

Résultat: Forage non productif

Eau douce à: 26'

Eau salée à: 3043'

Gaz à: 2276', 2389', 2940', 3042'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, Jan. 1959

Profondeur sous la surface (pieds)	Formations	Description
0- 60	MORT TERRAIN	Grès et argile.
60- 330	LORRAINE SUPERIEUR	Schiste argileux de couleur gris pâle à moyen. Quantité moindre de siltstone gris pâle et de grès à grain très fin de couleur gris pâle.
	LORRAINE MOYEN	Schiste argileux, micacé, gris médium; quantité moindre de siltstone gris médium et de grès à grain très fin de couleur gris médium.
830-1955	LORRAINE INFERIEUR	Schiste argileux moyennement foncé; quantité moindre de siltstone gris médium et grès gris médium à grain très fin.
1955-2281	UTICA	Schiste argileux de couleur noire.
2281-2492	TRENTON SUPERIEUR	Calcaire à grain fin de couleur gris pâle à foncé; calcaire dense de couleur beige à grise; schiste argileux.
2492-2755	TRENTON MOYEN	Calcaire, compact, de couleur beige; calcaire schisteux, très peu de schiste argileux.
2755-2920	TRENTON INFERIEUR	Calcaire cristallin, de couleur gris pâle à médium; calcaire schisteux.
2920-3408	TRENTON INFERIEUR et/ou BLACK RIVER	Grès quartzitique presque pur, à grains d'une moyenne de 0.5 mm. De couleur blanche mais aussi grise, verte et chamois. Il y a aussi, près de la base, du schiste argileux.
3408-3455	PRECAMBRIEN	Feuillets de biotite et de quartz.

No 72

Compagnie: Lowlands Exploration Ltd.

Nom du puits: Imperial Lowlands No 4 Lotbinière

Endroit:

Lot: 557 99' de la ligne de lot ouest, 400' de

Rang: St-Jean-Baptiste la ligne de lot nord

Paroisse: St-Louis de Lotbinière

Comté: Lotbinière

Elévation du terrain: 209'

Elévation du plancher de la foreuse: 212'

Commencé: 16 septembre 1957 Foreur: Meier & Shaw

Terminé: 9 novembre 1957 Type de foreuse: A percussion

Résultat: Forage non productif

Eau à 38'

CARNET DE SONDAGE SOMMAIRE: T.H. CLARK, jan. 1959

Profondeur sous la surface (pieds)	<u>Formation</u>	<u>Description</u>
0- 6	MORT-TERRAIN	Schiste argileux de couleur gris foncé à médium; grès à grain fin de couleur gris pâle et siltstone de couleur gris pâle à médium en quantité moindre.
6- 895	LORRAINE INFERIEUR	
895-1150	UTICA	Schiste argileux de couleur noire. Lits calcaireux à la base.
1150-1650	TRENTON SUPERIEUR et MOYEN	Calcaire schisteux, compact, de couleur gris foncé; quantités moindres de calcaire cristallin et de schiste argileux.
1650-1700	TRENTON INFERIEUR	Calcaire cristallin; un peu de calcaire dense et très peu de schiste argileux.
1700-1820	BLACK RIVER	Le calcaire schisteux, compact, de couleur gris foncé prédomine au sommet; le grès riche en quartz à la base.
1820-1969	PRECAMBRIEN	Gneiss à biotite, quartz et orthose.

