



MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

SERVICE DES GITES MINÉRAUX

ETUDE GEOLOGIQUE ET GEOCHIMIQUE DES FORMATIONS
DU BLACK RIVER ET DU TRENTON DU QUÉBEC

par
J. Brun

Ministère des Richesses Naturelles, Québec	
SERVICE DE LA	
DOCUMENTATION TECHNIQUE	
Date:
No	<u>DP-296</u>

1975

TEXTE

1. INTRODUCTION
 - 1.1 But de l'étude
 - 1.2 Cadre de l'étude
 - 1.3 Moyens de l'étude
2. GEOLOGIE
 - 2.1 Géologie Générale
 - 2.1.1 Stratigraphie des groupes
 - 2.1.2 Structurologie de la région
 - 2.2 Géologie Détaillée
 - 2.2.1 Pétrographie du Black River et du Trenton
 - 2.2.2 Description des repères stratigraphiques
3. GEOCHIMIE
 - 3.1 Géochimie générale
 - 3.2 Géochimie Détaillée
4. ECONOMIE
 - 4.1 Généralités
 - 4.2 Industrie du calcaire concassé
 - 4.3 Industrie du calcaire à bâtir
 - 4.4 Industrie du calcaire à ciment
 - 4.5 Industrie du calcaire agricole
 - 4.6 Industrie du calcaire à chaux
5. BIBLIOGRAPHIE
6. Annexe
 - Carte index des régions étudiées
 - Liste des sections géologiques étudiées

TABLEAUX

1. Tableau .1 Longueur des sections étudiées par formation.
2. Tableau .2 Nombre d'échantillons recueillis par formation.
3. Tableau .3 Composition pétrographique des faciès analysés par formation.
4. Tableau .4 Composition géochimique des faciès analysés par formation.
5. Tableau .5 Liste des usages industriels par formation.

PLANS

1. Cartes de situation des coupes
 - 1.1 Carte de Montréal 31.H échelle 1/250,000
 - 1.2 Carte de Trois-Rivières 31.1 échelle 1/250,000
 - 1.3 Carte de Québec 21.L échelle 1/250,000
2. Schéma de corrélation des coupes des régions de Montréal,
de Trois-Rivières et de Québec à :
l'échelle verticale 1/500
l'échelle horizontale 1/250,000

1. INTRODUCTION

1.1 But de l'étude:

Ce programme de recherches a pour but:

- 1.1.1. d'étudier le potentiel industriel des carbonates du Black River et du Trenton.
- 1.1.2 de constituer une banque d'informations concernant ces calcaires; celle-ci comportant:
 - une description pétrographique détaillée des formations.
 - une description géochimique détaillée des formations.
 - une corrélation stratigraphique détaillée des formations.
 - une carte géologique des carbonates utilisables dans l'industrie.
- 1.1.3 d'augmenter la précision dans l'implantation d'industries utilisant le calcaire ou la dolomie comme matière première.

1.2 Cadre de l'étude:

Ce programme de recherches a été effectué dans les limites suivantes:

1.2.1 Limites stratigraphiques:

Cette étude ne concerne que les formations calcaires appartenant aux groupes du Black River et du Trenton, c'est à dire que celle-ci commence dès la base du Black River, délaissant ainsi les formations du Chazy, et se termine avec le sommet du Trenton, n'englobant donc pas les formations de l'Utica.

1.2.2 Limites géographiques:

Ce programme de recherches concerne essentiellement les régions situées sur les groupes du Black River et du Trenton dans les basses terres du St-Laurent. Ces bandes de surface sont donc situées sur les cartes topographiques fédérales au 1/250,000 suivantes:

Montréal : 31.H

Trois-Rivières : 31.1

Québec : 21.L

1.3 Moyens de l'étude:

1.3.1 Moyens en personnel:

Ce travail a été réalisé par un personnel d'un géologue; les travaux sur le terrain ayant été effectués pendant les périodes d'été 1972, 1973 et 1974.

1.3.2 Méthode de travail:

Cette étude a été exécutée en partie sur le terrain, en partie au bureau et en partie au laboratoire au moyen des étapes suivantes:

Sur le terrain:

Exécution de coupes stratigraphiques détaillées dans les rivières, les falaises et les carrières à une échelle permettant de représenter des lits atteignant au moins 1/2 pouce d'épaisseur sur le terrain.

(Voir tableau 1)

Echantillonnage systématique des formations suivant une moyenne d'environ un échantillon tous les trois pieds mais pouvant être augmentée ou diminuée si nécessaire suivant le taux de variation lithographique des formations afin de pouvoir échantillonner également des bancs rapprochés présentant une lithologie particulière.

(Voir tableau 2)

Au bureau:

Reproduction des coupes stratigraphiques à l'échelle de 1 pied au pouce en y portant les caractéristiques lithologiques majeures.

Comparaison des coupes reproduites afin d'interpréter les corrélations à longues distances entre Montréal, Trois-Rivières et Québec.

Reproduction des coupes stratigraphiques à l'échelle du 1/500 sous forme d'un schéma de corrélation générale.

Au laboratoire:

Préparation des échantillons recueillis sur le terrain par sciage de chaque échantillon en trois fragments destinés aux utilisations suivantes:

Section polie pour analyse macroscopique

Section mince pour analyse microscopique

fragments broyés pour analyse chimique

Analyse pétrographique macroscopique des sections polies à la loupe binoculaire afin de classer les échantillons dans la classification de Dunham (1961)

Analyse pétrographique microscopique des sections minces au microscope polarisant afin de classer les échantillons dans la classification de Folk (1962)

Analyse chimique des fragments broyés afin de classer les échantillons d'après leur composition chimique.

2. GEOLOGIE

2.1 Géologie Générale:

2.1.1 Stratigraphie des formations:

Les basses terre du St-Laurent sont constituées par la superposition des formations appartenant aux groupes du Potsdam, du Beekmantown, du Chazy, du Black River, du Trenton, de L'utica, du Lorraine et du Richmond.

La lithologie dominante de ces formations se répartit comme suit de la base au sommet:

Groupe du Potsdam: grès

Groupe du Beekmantown: dolomie

Groupe du Chazy: calcaire, dolomie et grès

Groupe du Black River: calcaire et dolomie

Groupe du Trenton: calcaire

Groupe de l'Utica: schiste

Groupe de Lorraine: schiste

Groupe de Richmond: schiste

L'ensemble de ces formations recouvre dans l'ordre de succession normale le socle précambrien; certaines d'entre elles reposant même directement en discordance sur le socle.

2.1.2 Structurologie de la région:

Les basses terres du St-Laurent se présentent comme un bassin d'allongement général SO-NE au sens structurologique du terme.

Ainsi les pendages généralement faibles évoluent d'ouest en Est de la manière suivante:

Région de Montréal : pendage vers l'est

Région de Trois-Rivières : pendage vers le SE

Région de Québec : pendage vers le SO

Ce bassin est recoupé par un double système de failles normales se répartissant d'Ouest en Est de la façon suivante:

Région de Montréal : failles O-E à blocs N positifs ou négatifs
à blocs S positifs ou négatifs

Région de Trois-Rivières : failles SO-NE à blocs NO positifs
à blocs SE négatifs

Région de Québec : failles SO-NE à blocs NO positifs
à blocs SE négatifs

2.2 Géologie détaillée

2.2.1 Pétrographie du Black River et du Trenton

Groupe de Black River (coupe no 29, épaisseur 33'85)

Le groupe de Black River comprend de la base au sommet les formations de Pamélie, de Lowville et de Leray. (voir tableau 3)

Formation de Pamélie (coupe no 29, épaisseur 11'25)

Cette formation est essentiellement représentée par:

- (1) des dolomies argileuses litées vert clair en bancs moyens présentant des bioforages, des bioclastes de brachiopodes inarticulés et des minéralisations disséminées de pyrite.
- (2) des dolomies massives vert clair en bancs épais présentant des bioclastes de brachiopodes inarticulés et des minéralisations disséminées de pyrite

Tandis qu'une petite partie au sommet est représentée par:

- (3) des dolomies gréseuses massives vert clair en bancs épais présentant des rides de fond et des fentes de dessiccation. On y observe également une forte densité de lithoclastes de quartz ainsi que des bioclastes de brachiopodes inarticulés et des minéralisations disséminées de pyrite.

Formation de Lowville (coupe no 29, épaisseur 12'05)

Cette formation est essentiellement représentée par:

- (1) des calcaires "grainstone" à pellets et bioclastes d'algues en bancs épais, moyens ou petits gris clair à gris foncé à ondulations internes moyennes. On y observe également des lithoclastes de mudstone et de rares minéralisations disséminées de sphalerite ainsi que des bioforages verticaux souvent accompagnés de bioturbations. Les organismes fixés sont surtout représentés par des stromatoceriums, des tetradiums et des lambeophyllums. Enfin, localement, des chenalisations y sont associées.

Tandis qu'une petite partie à la base et vers le milieu de la formation est représentée par:

- (2) des calcaires "mudstone" à pellets en bancs épais gris clair à ondulations externes moyennes. On y observe également des lithoclastes de mudstone et des minéralisations disséminées de pyrite et plus rares de sphalerite; les bioforages verticaux y sont également fréquents.

Formation de Leray (coupe no 29, épaisseur 10'55)

Cette formation est essentiellement représentée par:

- (1) des calcaires "Wakestone" à bioclastes de coraux, de trilobites et d'ostracodes en bancs épais à moyens, gris foncé, à ondulations externes moyennes. On y observe également des minéralisations disséminées de pyrite ainsi que des bioforages verticaux.

Tandis qu'une petite partie au sommet de ce membre est représentée par:

- (2) des calcaires "Wakestone" à pellets et bioclastes d'ostracodes en bancs moyens gris foncé à ondulations externes moyennes. On y observe également de rares minéralisations disséminées de calcedoine et de sphalerite.

Groupe de Trenton (812', région de Montréal T.H. Clark rapport géologique 152)

Le groupe de Trenton comprend de la base au sommet les formations de Ouareau, de Mile End, de Deschambeault, de Montréal et de Tétreauville. (voir tableau 3)

Formation de Ouareau (coupe no 29, épaisseur 5'25)

Cette formation est essentiellement représentée par:

- (1) des calcaires "mudstone" à bioclastes d'ostracodes et de gastropodes en bancs moyens à petits, gris noir, à ondulations externes fortes. On y observe également des minéralisations disséminées de pyrite et plus rares de sphalerite mais surtout de nombreux yeux de calcite brune ou blanche.

- (2) des argilites schistées gris noir interlitées entre les bancs de calcaire, et renfermant de nombreux bioclastes de gastropodes.

Formation de Mile End (coupe no 29, épaisseur 4'65)

Cette formation très homogène est essentiellement représentée

- (1) des calcaires "Wakestone" à pellets et bioclastes d'ostracodes en très gros bancs gris à ondulations internes fortes. On y observe également de rares minéralisations disséminées de sphalerite.

Formation de Deschambeault (coupe no 16, épaisseur 33.05)

Cette formation est essentiellement représentée par 3 ensembles différents:

- (1) Un ensemble inférieur: (coupe no 16, épaisseur 20'45)
des calcaires "Wakestone" à bioclastes de gastropodes, de bryozoaires, de trilobites et d'échinodermes en petits bancs beige foncé disposés en grandes ondulations à stratifications obliques à faible pente.
- (2) Un ensemble intermédiaire: (coupe no 16, épaisseur 00'75)
Des argilites schistées noires comportant des petites lentilles ou des des lits lenticulaires de calcaire "Wakestone" beige foncé à bioclastes de bryozoaires.
- (3) Un ensemble supérieur: (coupe no 16, épaisseur 11'85)
des calcaires "grainstone" ou "packestone" à bioclastes de bryozoaires, de trilobites, d'échinodermes et de brachiopodes en gros bancs beige clair à stratifications obliques à forte pente.

Formation de Montréal (375' à Montréal T.H. Clark rapport géologique 152)

Cette formation est représentée par les 2 membres suivants:

Membre de St-Michel (100' à Montréal, T.H. Clark rapport géologique 152)

Ce membre est essentiellement représenté par:

- (1) des calcaires "grainstone" ou "pakestone" à lithoclastes de quartz et bioclastes de bryozoaires, de trilobites, d'échinodermes et de brachiopodes en gros bancs beige clair à stratifications obliques à forte pente. On y observe également d'importantes minéralisations de calcédoine brune.
- (2) des calcaires "mudstone" à bioclastes de trilobites, de céphalopodes et de graptolithes en petits bancs gris foncé. On y observe également des minéralisations disséminées de pyrite et de calcédoine.

Membre de Rosemont (275' à Montréal, T.H. Clark rapport géologique 152)

Ce membre est essentiellement représenté par:

- (1) des calcaires "grainstone" ou "packstone" à bioclastes de bryozoaires, de trilobites, d'échinodermes et de brachiopodes en petits bancs lenticulaires beige clair extrêmement ondulés, ces ondulations étant marquées par des interlits schistés noirs.
- (2) des calcaires "mudstone" à bioclastes de trilobites et de céphalopodes en petits bancs lenticulaires gris foncé.

Formation de Tétreauville (400' à Montréal, T.H. Clark rapport géologique 152)

Cette formation est essentiellement représenté par:

- (1) des calcaires "mudstone" argileux à bioclastes de trilobites et de céphalopodes en gros bancs gris, très plats, dont les interlits parfois mal définis empêchent de les séparer aisément.
- (2) des calcaires "mudstone" à bioclastes de trilobites, de crinoïdes et

de céphalopodes en petits bancs gris, plus ou moins ondulés et parfois même lenticulaires à interlits bien définis d'argilite schistée.

2.2.2 Description des repères stratigraphiques

En ce qui concerne les niveaux repères, il faut distinguer:

Les repères lithostratigraphiques destinés à établir des corrélations de lithologie entre différentes coupes. Ceux-ci sont indépendants du temps mais dépendants d'un environnement.

Les repères chronostratigraphiques destinés à établir des corrélations de chronologie entre différentes coupes. Ceux-ci sont dépendants du temps mais indépendants d'un environnement.

En principe, les repères lithostratigraphiques et les repères chronostratigraphiques présentent une certaine discordance dans le cas où les coupes qui sont comparées ont une position relative transverse par rapport à l'allongement de la plateforme tandis que cette discordance disparaît lorsque les coupes ont une position relative parallèle à l'allongement de la plateforme.

Les conditions qui sont réalisées dans les coupes des Basses Terres du St-Laurent (présent rapport) correspondent au deuxième cas puisque leur position relative est sensiblement parallèle à l'allongement de la plateforme.

Dans ce cas, les repères lithostratigraphiques et les repères chronostratigraphiques coïncident sensiblement et doivent permettre d'associer ces deux modes de corrélation pour comparer des coupes à longue distance.

Repères lithostratigraphiques

Groupe de Black River

(1) Limite Pamela-Lowville:

Description: Passage franc d'un gros banc de dolomie gréseuse verte (Pamela) à un petit lit de calcaire "mudstone" massif compact gris clair (Lowville).

Localisation:

coupe no 16 niveau 18.35'

coupe no 29 niveau 12.65'

coupe no 24 niveau 13.45'

(2) Limite Lowville-Leray:

Description: Passage d'une succession de petits lits très ondulés de calcaire "mudstone" massifs compacts gris (Lowville) à un gros banc plat de calcaire "Wakestone" massif gris à bioforages verticaux (Leray).

Localisation:

coupe no 16 niveau 31.55'

coupe no 29 niveau 24.70'

coupe no 24 niveau 32.25'

(3) Limite Leray-Ouareau:

Description: Passage franc d'un petit banc de calcaire "mudstone" siliceux gris très foncé à nombreux yeux de calcite blanche et minéralisations disséminées de calcédoine brune (Leray) à une alternance de petits lits très ondulés de calcaire "mudstone" massifs et de lits d'argilite schistée gris noir à gastropodes (Ouareau).

Localisation :

coupe no 16 niveau 42.55'
 coupe no 29 niveau 35.25'
 coupe no 23 niveau 13.05'
 coupe no 24 niveau 46.75'
 coupe no 28 niveau 12.65'

Groupe de Trenton

(1) Limite Ouareau-Mile End:

Description: Passage d'une alternance de petits lits très ondulés de calcaire "mudstone" massifs à yeux de calcite et de lits d'argilite schistée gris noir à gastropodes (Ouareau) à un très gros banc de calcaire "Wakestone" à nombreuses ondulations internes discontinues. (Mile End).

Localisation:

coupe no 16 niveau 46.90'
 coupe no 29 niveau 40.50'
 coupe no 23 niveau 17.45'
 coupe no 24 niveau 51.50'
 coupe no 28 niveau 12.95'

(2) Limite Mile End-Deschambeault:

Description: Passage franc d'un très gros banc de calcaire "Wakestone" à nombreuses ondulations internes discontinues (Mile End) à une succession de petits de calcaire "packstone" ou "Wakestone" disposés en grandes ondulations à stratifications obliques à faible pente (Deschambeault l.)

Localisation :

coupe no 16 niveau 53.40'
 coupe no 29 niveau 45.15'
 coupe no 23 niveau 34.45'
 coupe no 24 niveau 65.15'
 coupe no 28 niveau 39.75'

(3) Limite Deschambeault-St-Michel:

Description: Passage d'un gros banc de calcaire "grainstone" ou "pakestone" à stratifications obliques à forte pente (Deschambeault 3) à des petits lits réguliers de calcaire "mudstone" gris foncé.(St-Michel)

Localisation:

coupe no 16 niveau 86.45'
 coupe no 8 niveau 50.70'
 coupe no 2 niveau 37.00'

(4) Limite St-Michel-Rosemont:

Description: Passage progressif d'une alternance de gros bancs irréguliers de calcaire "grainstone" beige et de "mudstone" gris foncé (St-Michel) à alternance de petits bancs ondulés réguliers de calcaire "Wakestone" et "mudstone" gris foncé (Rosemont).

Localisation:

coupe no 26 niveau 21.40'

(5) Limite Rosemont-Tétreauville:

Description: Passage progressif d'une alternance de petits bancs ondulés réguliers de calcaire "Wakestone" et "mudstone" gris foncé (Rosemont)

à une succession de gros bancs de calcaire "mudstone" argileux dont les interlits parfois mal définis empêchent une bonne séparation des bancs.

Localisation:

coupe no 26 niveau 64.70'

Repères chronostratigraphiques

(1) Isochrone 1 :

Description: Petits lits de calcaire "mudstone" lenticulaires comportant des structures de fluage interne.

Localisation:

coupe no 24 niveaux 40.30' à 41.20'

coupe no 28 niveaux 5.65' à 6.00'

(2) Isochrone 2:

Description: Petit lit d'argile de type metabentonite gris bleu de 1' à 1'.5 pouces d'épaisseur.

Localisation:

coupe no 24 niveaux 43.45' à 43.55'

coupe no 28 niveaux 9.00' à 9.15'

(3) Isochrone 3:

Description: base du membre de Ouareau

Localisation:

coupe no 16 niveau 42.55'

coupe no 29 niveau 35.25'

coupe no 23 niveau 13.05'

coupe no 24 niveau 46.75'

coupe no 28 niveau 12.65'

(4) Isochrone 4:

Description: base du membre de Deschambeault 2

Localisation:

coupe no 27 niveau 26.75'

coupe no 16 niveau 73.85'

coupe no 29 niveau 45.15'

coupe no 23 niveau 40.05'

coupe no 25 niveau 14.55'

coupe no 24 niveau 72.55'

coupe no 28 niveau 39.75'

(5) Isochrone 5:

Description: gros bancs de calcaire "grainstone" comportant des structures de fluage interne.

Localisation:

coupe no 25 niveaux 32.25' à 40.00'

coupe no 24 niveau 93.20'

coupe no 28 niveaux 45.90' à 51.75'

(6) Isochrone 6:

Description: petit banc de calcaire "grainstone" ou "mudstone" de 4 à 8 pouces d'épaisseur à laminations parallèles.

Localisation:

coupe no 27 niveaux 68.30' à 69.15'

coupe no 16 niveaux 122.65' à 123.05'

coupe no 9 niveaux 25.60' à 26.15'

coupe no 2 niveaux 61.60' à 62.40'

coupe no 26 niveaux 17.75' à 18.35'

(7) Isochrone 7:

Description: petit lit d'argile grise de type illite à passées d'argile gris bleu de type metabentonite.

Localisation:

coupe no 26 niveaux 45.90' à 46.00'

(8) Isochrone 8:

Description: petit lit d'argile grise de type illite à passées d'argile gris-bleu de type metabentonite.

Localisation:

coupe no 26 niveaux 51.30' à 51.50'

(9) Isochrone 9:

Description: petit lit d'argile grise de type illite à passées d'argile gris-bleu de type metabentonite.

Localisation:

coupe no 26 niveaux 175.10' à 175.20'

(10) Isochrone 10:

Description: petit lit d'argile gris-bleu de type metabentonite de 1 à 5 pouces d'épaisseur.

Localisation:

coupe no 18 niveaux 47.85' à 48.35'

coupe no 26 niveaux 224.30' à 224.60'

(11) Isochrone 11:

Description: petit lit d'argile gris-bleu de type metabentonite de 1 à 3 pouces d'épaisseur.

Localisation:

coupe no 10 niveaux 44.80' à 45.10'

coupe no 7 niveaux 110.30' à 110.40'

coupe no 15 niveaux 48.50' à 48.70'

coupe no 20 niveaux 73.90' à 74.05'

(12) Isochrone 12:

Description: petit lit d'argile gris-bleu de type metabentonite de 0.30 à 0.85 pouces d'épaisseur.

Localisation:

coupe no 10 niveaux 49.90' à 50.70'

coupe no 7 niveaux 124.60' à 124.90'

coupe no 15 niveaux 57.25' à 58.05'

coupe no 20 niveaux 83.20' à 84.05'

5. GEOCHIMIE

3.1 Géochimie générale :

En ce qui concerne la géochimie générale des groupes de Black River et de Trenton il n'est pas possible encore de présenter un schéma complet puisque le programme d'analyse chimique actuellement en cours n'est pas terminé. Néanmoins, les résultats déjà obtenus permettent de séparer d'un point de vue qualitatif les formations considérées en 5 ensembles de la façon suivante:

Ensembles	Formations	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
5ème	Tétreauville	moyen	faible	élevé	faible
4ème	Rosemont St-Michel	élevé	faible	moyen	faible
3ème	Deschambeault3	élevé	faible	faible	faible
2ème	Deschambeault2 DeschambeaultI Mile End Ouareau Leray Lowville	élevé	faible	moyen	faible
1ère	Pamelia	faible	élevé	élevé	élevé

3.2 Géochimie Détaillée:

Normalement tous les résultats et analyse chimique concernant les groupes de Black River et de Trenton seront traités dans le cadre du programme d'informatique B.A.D.G.E.Q. ce qui suppose l'introduction des données puis leur interprétation; ce programme permettra de présenter

Un schéma aussi exacte que possible de chaque membre.
Cependant, dans le but de donner déjà un aperçu quantitatif de la géochimie détaillée de ces membres, des échantillons dont les résultats d'analyse paraissent assez représentatifs ont été choisis; les résultats d'analyse étant exprimés en pourcentage.

Groupe de Black River:

Formation de Pamélie : (éch.16/8)

$\text{SiO}_2 = 23.15$ (élevé)

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 6.25$ (élevé)

$\text{MgO} = 11.15$ (élevé)

$\text{CaO} = 21.50$ (faible)

Formation de Lowville: (éch .16/15)

$\text{SiO}_2 = 3.50$ (moyen)

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 0.68$ (faible)

$\text{MgO} = 0.61$ (faible)

$\text{CaO} = 52.50$ (élevé)

Formation de Leray: (éch .16/26)

$\text{SiO}_2 = 2.50$ (faible)

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 0.59$ (faible)

$\text{MgO} = 0.27$ (faible)

$\text{CaO} = 53.20$ (élevé)

En conclusion, le Pamela correspond à des teneurs élevées en SiO_2 , Al_2O_3 et MgO tandis que le Lowville et le Leray comportent des teneurs élevées en CaO .

Groupe de Trenton:

Formation de Ouareau: (éch .16/34)

SiO_2 = 5.80 (moyen)

Al_2O_3 = 0.85 (faible)

MgO = 0.20 (faible)

CaO = 50.60 (élevé)

Formation de Mile End: (éch .16/38)

SiO_2 = 7.70 (moyen)

Al_2O_3 = 1.51 (faible)

MgO = 0.57 (faible)

CaO = 49.75 (élevé)

Membre de Deschambeault(I) (éch .16/41)

SiO_2 = 2.80 (faible)

Al_2O_3 = 1.10 (faible)

MgO = 0.80 (faible)

CaO = 52.45 (élevé)

Membre de Deschambeault (2) : (éch .2/2)SiO₂ = 22.10 (élevé)Al₂O₃ = 2.36 (faible)

MgO = 0.97 (faible)

CaO = 40.05 (moyen)

Membre de Deschambeault (3) : (éch 2/12)SiO₂ = 2.00 (faible)Al₂O₃ = 0.28 (faible)

MgO = 0.55 (faible)

CaO = 53.55 (élevé)

Membre de St Michel : (éch .9/16)SiO₂ = 4.95 (moyen)Al₂O₃ = 0.24 (faible)

MgO = 0.75 (faible)

CaO = 52.15 (élevé)

Membre de Rosemont : (non analysé)Membre de Tétreauville (I) ; (non analysé)

Membre de Tétreauville (2) : (éch .15/25)

SiO₂ = 10.55 (élevé)

Al₂O₃ = 0.73 (faible)

MgO = 0.80 (faible)

CaO = 46.40 (moyen)

En résumé, le Ouareau, le Mile End, le Deschambeault(I), le Deschambeault(2) et le St-Michel ont des teneurs élevées en CaO mais comportent une teneur moyenne en SiO₂ tandis que le Deschambeault(3) présente une teneur élevée en CaO avec des teneurs faibles en SiO₂, Al₂O₃ et MgO; enfin le Tétreauville(2) accuse une diminution de la teneur en CaO et une augmentation de la teneur en SiO₂.

4. ECONOMIE

4.1 Généralités

Une analyse rapide de la lithostratigraphie des Basses Terres du St-Laurent montre aisément que les seules formations vraiment intéressantes pour l'utilisation industrielle des carbonates sont celles du Beekmantown, du Chazy, du Black et du Trenton. Cependant, si les calcaires du Chazy ont été longtemps, dans la région de Montréal, la plus importante source de calcaire, il faut remarquer néanmoins que celle-ci n'était alors utilisée que comme pierre concassée et comme pierre de construction. La production de la pierre de construction ayant considérablement diminué depuis les dernières décennies devant l'utilisation sans cesse croissante des techniques de construction en béton, les formations du Chazy sont actuellement beaucoup moins recherchées. En revanche, des exploitations nouvelles se sont ouvertes depuis dans les formations du Black River et du Trenton (Carrière des Ciments indépendants Inc. à Joliette) et (Carrière des Pavages Fronctenac Ltée à Neuville) qui, elles, permettent non seulement l'utilisation du calcaire comme pierre concassée et comme pierre de construction mais aussi, et surtout, comme source de matière première pour le ciment et la chaux.

Les utilisations industrielles des carbonates sont extrêmement nombreuses puisque J.E. Lamar (1961) en décrit environ 75. Cependant ce rapport ne traitera exclusivement que de l'industrie des carbonates dans la province de Québec. (voir tableau no 5)

Le champ d'utilisation de ces carbonates se résume dans le tableau à la page suivante:

Industries	Produits		
Calcaire concassé	Type remblais		Conc. I
	Type agregats		Conc. 2
Calcaire à bâtir	Type brut		bat. I
	Type ouvragé		bat. 2
Calcaire à ciment	Type Portland	I	cim. I
		II	cim. 2
		III	cim. 3
		IV	cim. 4
		V	cim. 5
	Type maçonnerie	H	cim. 6
		L	cim. 7
Calcaire agricole			agri.
Calcaire à chaux	Type métallurgique du fer		ch. I
	Type sidérurgie de l'acier		ch. 2
	Type métallurgie du non fer- reux (Au, Cu, Pb, Zn, U)		ch. 3
	Type papeterie		ch. 4
	Type sucrerie		ch. 5
	Type tannerie		ch. 6
	Type briquetterie siliceuse		ch. 7

Toutes les spécifications tant physiques que chimiques concernant ces industries sont résumées par Hewitt D.F. (1960)

4.2 Industrie du calcaire concassé:

Les spécifications concernant le type de calcaire requis tant pour les produits de type remblais que pour les agrégats sont exclusivement physiques.

Un estimé empirique suggère que toutes les formations de Black River et de Trenton peuvent être utilisées comme source de calcaire concassé.

4.3 Industrie du calcaire à bâtir:

Les spécifications concernant le type de calcaire requis tant pour les produits de type brut qu'ouvragé sont presque exclusivement physiques mais comportent cependant des restrictions minéralogiques notamment en ce qui concerne la teneur en pyrite ou en marcassite.

Un estimé empirique suggère que presque toutes les formations de Black River et de Trenton peuvent être utilisées pour les produits bruts; par contre, en ce qui concerne les produits ouvragés, les seules formations qui ont été utilisées avec profit sont celles de Leray, de Mile End, de Deschambeault (3) et certains niveaux de Tétreauville.

Il est peu probable que l'on puisse espérer retrouver des caractéristiques semblables dans d'autres formations.

4.4 Industrie du calcaire à ciment:

Les spécifications concernant le type de calcaire requis tant pour les produits de type Portland (I, II, III, IV, V) que maçonnerie (H et L) sont presque exclusivement chimiques et sont les suivants:

$$\text{SiO}_2 < 13\%$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 < 3.7\%$$

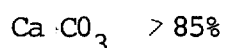
$$\text{MgO} < 2.5\%$$

Un estimé empirique suggère que, à l'exception du Pamélia, toutes les formations de Black River et de Trenton peuvent être utilisées pour la fabrication du ciment; cependant, la formation la plus intéressante demeure le Tétreauville (Te_1 et Te_2) dont les nombreux interlits argileux

et la composition régulière en font parfois un matériau presque parfait pour la production du ciment.

4.5 Industrie du calcaire agricole :

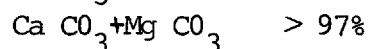
Les spécifications concernant le type de calcaire requis pour les produits agricoles sont presque exclusivement chimiques et sont les suivants:



Une étude rapide montre que seules les formations de Deschambeault et du St-Michel peuvent être exploitées de façon profitable pour la fabrication du calcaire agricole. Néanmoins, le membre de St-Michel présente l'inconvénient de montrer localement des variations latérales de faciès ou des concrétions de calcedoine.

4.6 Industrie du calcaire à chaux :

Les spécifications concernant le type de calcaire requis pour la fabrication de la chaux (CaO) sont presque exclusivement chimiques et sont les suivantes:



Une étude rapide montre que seule les caractéristiques de la formation de Deschambeault peuvent convenir aux spécifications indiquées ci-dessus.

En conclusion, il va s'en dire que la parfaite continuité d'ensemble du Black River et du Trenton, tant du point de vue épaisseur que du point de vue lithologique, sur toute l'étendue des Basses Terres du St-Laurent, constitue un potentiel considérable que seule une étude de systématique pourra chiffrer avec précision.

6. BIBLIOGRAPHIE

6. Liste des publications classées par sujet et par chronologie

6.1 Publication concernant la pétrographie des carbonates:

Dunham, R.J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in W.E. Ham, (ed.), classification of carbonate rocks: Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem. 1, p. 108-121.

Folk, R.L., 1962, Spectral subdivision of carbonate rocks: Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem. 1, P

6.2 Publications concernant la géochimie des carbonates:

Boynton, R.S., 1966, chemistry and Technology of Lime and Limestone, Wiley, New-York, 520 p.

Wolf, K.H., Easton, A.J. and Warne, S., 1967, Techniques of analyzing carbonate skeletons, minerals and rocks, in chilingar, G.V., Bissel, H.J., and Fairbridge R.W., (eds), Carbonate Rocks, 9A, Developments in sedimentology, Elsevier Amsterdam, p. 253-342.

6.3 Publications concernant l'économie des carbonates :

Hewitt, D.F., 1960, The limestone industries of Ontario, Industrial Mineral circular No.5, Ontario Department of Mines, Toronto, 177p

O'Neill, Jr, B.J., 1964, Limestones and Dolomites of Pennsylvania, Atlas of Pennsylvania's mineral resources, Bulletin M 50, Pennsylvania Geological Survey, Fourth series, Harrisburg.

Hamilton, J.B., 1965, Limestones in New-Brunswick, Mineral Resource report No .2, Mines Branch, Department of Lands and Mines, Fredericton, 147p

Hewitt, D.F. and Vos, M.A., 1972, The limestones of Ontario, Industrial Mineral Report NO 39, Ontario Division of Mines, Ministry of Natural Resources, Toronto, 79p

De Grace, J.R., 1974, Limestone Resources of New Foundland and Labrador, Report 74-2, Department of Mines and Energy, Mineral Development Division, St. John's, 116 p.

Siegel, F.R., 1967, Properties and Uses of the Carbonates, in Chilingar G.V., Bissel, H.J., and Fairbridge, R.W., (eds), carbonate Rocks, 9A, Development in sedimentology, Elsevier, Amsterdam, p 343-393.

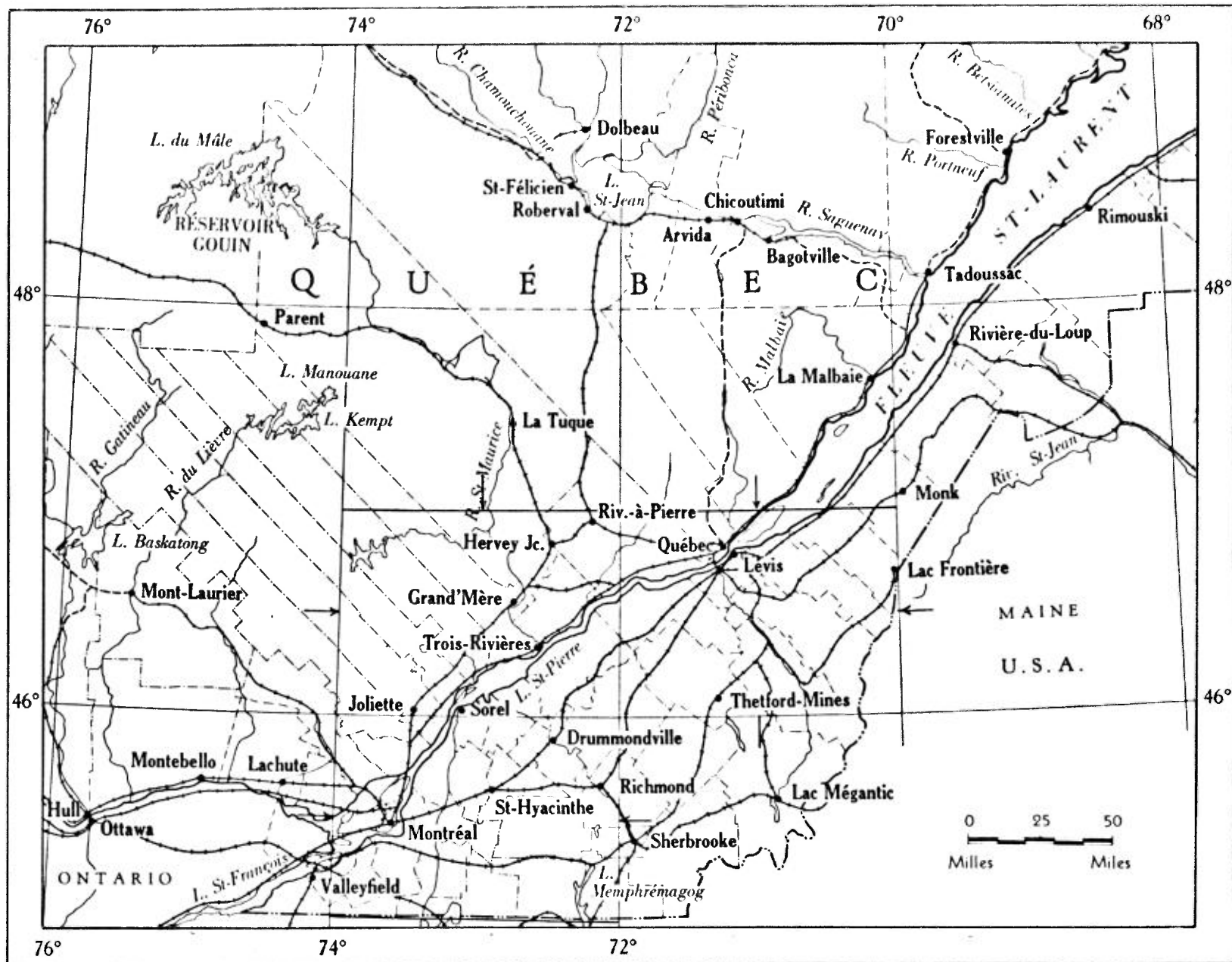
Lamar, J.E., 1961, Use of Limestone and dolomite, circ.321, Illinois State Geological survey, Urbana, 41 p.

Stonehouse, D.H., 1973, Cement in Canada, Mineral Bulletin, MR.133, Mineral Resources Branch, Department of Energy, Mines and Resources Ottawa.

Goudge M.F., 1935, Limestone of Canada, their occurrence and characteristics, Part III - Quebec, Department of Mines and Technical Survey, Mines Branch, No 755, Ottawa, 273 p.

7. ANNEXE

CARTE INDEX DES REGIONS ETUDIEES



Liste des sections géologiques étudiées :

- (2). Carrières de Frères Gauthiers (Neuville)
- (6) Carrière des Pavages Frontenac Ltée. (Neuville)
- (7) Carrière de Ciment Québec Inc. (St-Basile)
- (8) Carrière Savard Ltée. (St-Marc-des-Carrières)
- (9) Carrière St-Maurice Inc. (St-Louis-de-France)
- (10) Coupe de Grondines (Grondines)
- (11) Coupe de Bournival (Bournival)
- (12) Coupe de St-Ursule (St-Ursule)
- (14) Carrière de St-Barthelemy Ltée. (St-Barthelemy)
- (15) Carrière de l'Union des Carrières et Pavages Ltée. (Charlesbourg)
- (16) Carrière de la compagnie Miron Ltée. (Montréal)
- (18) Carrière de Montréal Est Ltée. (Montréal)
- (20) Carrière de Elzéar Verreault Ltée. (Giffard)
- (22) Carrière de la compagnie des Ciments du St-Laurent Ltée (Villeneuve)
- (23) Carrière Sintra (St-Jacques)
- (24) Carrière des Ciments Indépendants Inc. (Joliette)
- (25) Carrière de Domtar Chemicals Ltd (Ruisseau-St-Pierre)
- (26) Carrière de Charlesbourg Ltée. (Charlesbourg)
- (27) Carrière de Canada Cement Lafarge Ltd (St Constant)
- (28) Carrière Turnbull Construction Inc (St-Thomas)
- (29) Carrière de St-Vincent de Paul (St-Vincent-de-Paul)

Tableau 1 Longueur des sections étudiées par formation e = érodé m = mesuré		SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES COUPES																				Total par nombre					
		Région cartographique de Montréal (31. H)					Région cartographique de Trois-Rivières (31. I)							Région cartographique de Québec (21. L)													
		27	16	19	18	23	25	24	28	14	12	11	9	8	10	7	6	2	15	26	20		22				
SITUATION STRATIGRAPHIQUE DES COUPES	Trenton	Tetreauville	TE ₂		e	e	53'20	e	e	e	e	37'50	4'00	e	e	e	91'30	196'00	24'50	e	152'75	e	114'50	e	473'75		
			TE ₁		e	e	104'20	e	e	e	e	m	m	e	e	e	m	m	m	e	m	162'80	m	91'91	m	352'91	
		Rosemont	RO		e	e	m	e	e	e	e	m	m	e	e	e	m	m	m	e	m	43'30	m	m	m	43'30	
		St Michel	SM	8'25	37'05	e	m	e	e	e	e	m	m	13'60	60'85	11'00	m	m	m	46'80	m	21'40	m	m	m	271'95	
		Deschambault	DE ₃	6'45	11'85	2'25	m	28'30	17'95	19'55	16'25	m	m	m	m	50'70	m	m	m	32'40	m	m	m	m	m	m	195'70
			DE ₂	0'45	0'75	0'00	m	2'10	1'65	1'10	0'00	m	m	m	m	m	m	m	m	4'6	m	m	m	m	m	m	11'15
	DE ₁		8'20	20'45	0'00	m	5'60	14'55	7'40	0'00	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	56'20	
	Mile End	MI	18'55	6'50	4'65	m	17'00	m	18'65	26'80	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	37'15	
	Ouareau	OU	m	4'35	5'25	m	4'40	m	4'80	0'30	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	19'10	
	Black River	Leray	LE	m	11'00	10'55	m	13'05	m	14'45	12'65	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	61'70
Lowville		LO	m	13'20	12'05	m	m	m	18'15	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	43'30	
Pamélia		PA	m	18'35	11'25	m	m	m	13'75	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	42'35	
Trenton total par coupes			115'40	80'95	2'5	157'40	57'40	45'15	46'85	43'35	37'50	4'00	13'60	60'85	41'70	91'30	196'00	24'50	83'80	152'75	227'50	114'50	91'01	171'8.21			
Black River total par coupes			0'00	42'55	33'85	0'00	13'05	0'00	46'35	12'65	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	148'45		
Ordovicien total par coupes			115'40	123'50	46'00	157'40	70'45	45'15	92'85	56'00	37'50	4'00	13'60	60'85	41'70	91'30	196'00	24'50	83'80	152'75	227'50	114'50	91'01	1866'66			

Tableau 2 Nombre d'échantillons recueillis par formation e = érodé m = masqué		SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES COUPES																				Total par membre																																																																																					
		Région cartographique de Montréal (M.H.)										Région cartographique de Trois-Rivières (T.I.)											Région cartographique de Québec (Q.L.)																																																																																				
		27					16					29					18						23					25					24					28					14					12					11					9					8					10					7					6					2					15					26					20					22				
SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES COUPES	Trenton	Tetresville	TE ₂	e	e	14	e	e	e	e	21	3	e	e	e	32	42	9	e	63	e	69	e	259																																																																																			
			TE ₁	e	e	43	e	e	e	e	m	m	e	e	e	m	m	m	e	m	98	m	57	m	99																																																																																		
		Rosemont	20	e	e	m	e	e	e	e	m	m	e	e	e	m	m	m	e	m	44	m	m	m	44																																																																																		
		ST Michel	5M	49	15	e	m	e	e	e	e	m	m	7	25	4	m	m	m	23	m	30	m	m	152																																																																																		
		Deschambault	DE ₃	9	5	2	m	21	20	14	10	m	m	m	m	12	m	m	m	33	m	m	m	m	132																																																																																		
			DE ₂	3	2	0	m	3	1	1	0	m	m	m	m	m	m	m	m	2	m	m	m	m	12																																																																																		
			DE ₁	6	8	0	m	3	9	4	0	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	30																																																																																		
		Mile End	MJ	13	3	5	m	7	m	13	30	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	71																																																																																		
		Cuareau	OU		3	2	m	11	m	4	1	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	27																																																																																		
		Black River	Leray	LE		5	11	m	14	m	13	13	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	56																																																																																	
Lowville	LO			12	22	m	m	m	19	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	53																																																																																			
Pamelia	PA			12	21	m	m	m	16	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	49																																																																																			
Trenton total par coupes			80	36	15	57	44	30	36	41	21	3	7	25	22	32	42	9	52	63	173	69	57	926																																																																																			
Black River total par coupes				29	54	0	14	0	42	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158																																																																																			
OrdoVICIEN total par coupes			80	65	69	57	59	30	84	54	21	3	7	25	22	32	42	9	52	63	173	69	57	1085																																																																																			

SITUATION STRATIGRAPHIQUE DES COUPES		REPARTITION DES PRINCIPAUX TYPES PETROGRAPHIQUES DETERMINES				Total par membre	
		70 %	27 %	2 %	1 %		
Composition pétrographique des faciès analysés par formation (1)							
nb: les analyses ont été effectuées par J. Brun (2)							
TRENTON	Tetreauville	TE ₂	calcaire mudstone	calcaire mudstone	argile calcareuse	argile calcareuse	100
		TE ₁	calcaire mudstone	calcaire mudstone	calcaire wackestone	argile calcareuse	100
	Rosemont	RO	calcaire mudstone	calcaire wackestone	calcaire packstone	argile calcareuse	100
	St Michel	SM	calcaire packstone	calcaire wackestone	calcaire mudstone	argile calcareuse	100
	Deschambault	DE ₃	calcaire grainstone	calcaire grainstone	calcaire packstone	calcaire wackestone	100
		DE ₂	calcaire wackestone	calcaire packstone	argile calcareuse	argile calcareuse	100
		DE ₁	calcaire wackestone	calcaire wackestone	calcaire packstone	argile calcareuse	100
	Mile End	MI	calcaire mudstone	calcaire wackestone	calcaire wackestone	calcaire packstone	100
	Ouvreau	Ou	calcaire mudstone	calcaire mudstone	calcaire wackestone	argile calcareuse	100
	BLACK RIVER	Leray	LE	calcaire wackestone	calcaire mudstone	calcaire packstone	calcaire boundstone
Lowville		LO	calcaire packstone	calcaire wackestone	argile calcareuse	argile calcareuse	100
Pamelia		PA	dolomie grossière	grès dolomitique	argile dolomitique	argile dolomitique	100

(1) La composition pétrographique réelle des faciès n'est pas encore connue puisque le programme d'analyse pétrographique actuellement en cours n'est pas terminé ; néanmoins, en attendant le rapport final, chaque membre est représenté ici par une description sommaire.

(2) La liste complète de toutes les analyses pétrographiques sera publiée ultérieurement dans le cadre du rapport final.

Tableau - 4			LISTE DES PRINCIPAUX ELEMENTS DETERMINES																	Total par membre			
Composition géochimique des faciès analysés par formation (1)			numeros d'échantillons	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	H ₂ O	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	S	C	Cl		F	%	
				TE ₂	TE ₁	RO	SM	DE ₃	DE ₂	DE ₁	MI	OU	LE	LO	PA								
SITUATION STRATIGRAPHIQUE DES COUPES	Tetreville	TE ₂	15/25	10.55	0.75	0.55	0.31	0.80	46.40	0.10	0.21	0.06	0.66	0.00	0.07	0.03	0.13	10.33	0.01	0.04			
		TE ₁																					
	Rosemont	RO																					
	St Michel	SM	9/16	4.95	0.24	0.17	0.01	0.75	52.15	0.02	0.03	0.03	0.23	0.02	0.07	0.03	0.06	11.00	0.02	0.02			
	Deschambault	DE ₃	2/12	2.00	0.28	0.31	0.09	0.55	53.55	0.00	0.15	0.03	0.47	0.00	0.12	0.11	0.08	11.3	0.01	0.01			
		DE ₂	2/2	22.10	2.36	0.75	0.26	0.97	40.05	0.03	0.70	0.07	1.07	0.06	0.06	0.12	0.17	2.31	0.01	0.05			
		DE ₁	16/41	2.80	1.10	0.46	0.18	0.80	52.45	0.07	0.22	0.02	0.14	0.01	0.17	0.03	0.34	10.86	0.02	0.02			
	Mile End	MI	16/58	7.70	1.51	0.18	0.11	0.57	49.75	0.40	0.22	0.06	0.82	0.04	0.01	0.01	0.15	10.11	0.04	0.02			
	Ousreau	OU	16/34	5.80	0.85	0.22	0.10	0.20	50.60	0.18	0.33	0.03	0.23	0.04	0.02	0.01	0.13	10.20	0.03	0.01			
	BLACK RIVER	Leray	LE	16/26	2.50	0.59	0.27	0.08	0.40	53.20	0.09	0.13	0.04	0.42	0.01	0.02	0.12	11.07	0.02	0.01			
Lowville		LO	16/15	3.50	0.68	0.61	0.14	0.30	51.50	0.11	0.19	0.02	0.20	0.04	0.10	0.03	0.47	10.91	0.03	0.01			
Pamelia		PA	16/8	23.15	6.25	2.15	2.24	11.15	21.50	0.30	1.22	0.10	1.92	0.00	1.25	0.17	0.42	7.05	0.04	0.10			

(1) La composition chimique réelle des faciès n'est pas encore connue puisque le programme d'analyse chimique actuellement en cours n'est pas terminé ; néanmoins, en attendant le rapport final, chaque membre est représenté ici par un échantillon choisi pour sa représentativité.

(2) La liste complète de toutes les analyses chimiques sera publiée ultérieurement dans le cadre du rapport final.

Tableau 5 Liste des usages industriels par formation(s)		SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES COUPES																					
		Région cartographique de Montréal (S.I.H)					Région cartographique de Trois Rivières (S.I.I)								Région cartographique de Québec (S.L.)								
		27	16	29	18	13	25	24	22	14	12	11	9	8	10	7	6	2	15	16	20	22	
SITUATION STRATIGRAPHIQUE DES COUPES	Trenton	Tetreville	TE _L																				
			TE ₁																				
		Rosemont	RO																				
		St Michel	SM	□	□																		
		Deschambault	DE ₃	□	□	△		△															
			DE ₂	□	□	△		△															
			DE ₁	□	□	△		△															
		Mile End	MI	□	□	△		△															
		Quareau	QU		□	△		△															
		Black River	Leray	LE		□	△																
Lowville	LO			□	△																		
Pamelia	PA			□	△																		

(1) Liste des usages industriels :

industrie du calcaire concassé (△)
 industrie du calcaire à bâtir (□)
 industrie du calcaire à ciment (□)
 industrie du calcaire agricole (△)
 industrie du calcaire à chaux (O)

comprenant

le c. concassé de type remblais (1) et agrégats (2)
 le c. à bâtir de type brut (1) et au squelette (2)
 le c. à ciment de type Portland (I, II, III, IV, V) (1, 2, 3, 4, 5) et
 le c. agricole
 le c. à chaux de type

Metallurgie du Fer (1) sidérurgie de l'acier (2) Metallurgie des non ferreux (Al, Cu, Pb, Zn, U) (3)
 Papeterie (4) Sucrierie (5) Tannerie (6) Briques silicatées (7)