

MB 86-45

LITHOGEOCHIMIE DES CALCAIRES SUPERIEURS DE GASPE

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 



SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

Lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé

C. Bellehumeur
G. Valiquette

Institut de recherche en exploration minérale

Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit tel que soumis par l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction.

Le présent projet est financé par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada - Québec sur le développement minéral.

TABLE DES MATIERES

Table des matières	i
Listes des figures et des tableaux	ii
Chapitre 1 - Introduction	1
1.1 But	1
1.2 Localisation des sites étudiés	1
1.3 Remerciements	2
 Chapitre 2 - Travaux antérieurs	 4
Chapitre 3 - Géologie régionale	6
Chapitre 4 - Méthode de travail	8
4.1 Echantillonnage et description des sections	8
4.2 Travaux de laboratoire	9
4.3 Pétrographie	9
4.4 Traitement des analyses	9
 Chapitre 5 - Description des formations et des sections	 11
5.1 Description des formations	11
5.2 Description des sections	12
 Chapitre 6 - Traitement des données	 19
6.1 Introduction	19
6.2 Classification automatique	19
6.3 Analyse discriminante	20
6.4 Analyse des correspondances	26
 Conclusion	 31
Références	33
 Annexe 1 - Localisation des échantillons par sections et formations	 36
 Annexe 2 - Résultats d'analyses chimiques	 37
 Annexe 3 - Statistiques des groupes formés par la classification automatique	 64

LISTE DES FIGURES

Figure 1:	Carte géologique régionale et localisation des principales coupes de terrain visitées	3
Figure 2:	Localisation des coupes de terrain au sud du mont de l'Aiguille à Murdochville	16
Figure 3:	Plan défini par les 2 premières équations discriminantes, contenant les champs propres à chaque groupe lithologique	24
Figure 4:	Corrélation entre la stratigraphie du forage S-815 établie par la géochimie et la stratigraphie établie à Mine Gaspé par les méthodes usuelles	25
Figure 5:	Plan défini par les deux premiers facteurs d'analyse des correspondances, contenant les champs propres à chaque groupe lithologique	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Sommaire des formations	7
Tableau 2:	Techniques d'analyse	10
Tableau 3:	Résultats de la classification automatique	20
Tableau 4:	Classification des échantillons servant au calcul de l'analyse discriminante	21
Tableau 5:	Statistiques descriptives des groupes soumis à l'analyse discriminante	23
Tableau 6:	Pourcentage de variance expliqué par les facteurs d'analyse de correspondances	27
Tableau 7:	Résultats d'analyse des correspondances	29
Tableau 8:	Composition du groupe 3 et du shale standard d'Amérique du Nord	30

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

1.1 But

Le projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé vise à établir la composition chimique de ces calcaires et à caractériser plus particulièrement les intervalles stratigraphiques qui, à la mine Gaspé, sont porteurs des amas stratiformes de cuivre. Nous voulons localiser avec précision ces intervalles cibles en utilisant certaines sous-unités stratigraphiques définies par les géologues de la mine Gaspé, ainsi que des lits de bentonite, présents dans les calcaires de Gaspé.

Les objectifs spécifiques poursuivis sont les suivants:

- établir la distribution de 26 éléments chimiques majeurs et mineurs des calcaires;
- dégager des facteurs chimiques pouvant caractériser des unités repères et des zones favorables à la minéralisation de type Gaspé Copper. Cet exercice semble applicable, en particulier, dans les Formations de Shiphead et de Forillon;
- déterminer si ces facteurs chimiques peuvent se retrouver dans d'autres sections en Gaspésie;
- créer une banque de données utiles aux géologues d'exploration et aux stratigraphes faisant état de la lithogéochimie.

1.2 Localisation des sites étudiés

Les travaux ont débuté sur le terrain au cours de l'été 1985 par l'examen et l'échantillonnage de carottes de forage et par l'étude et l'échantillonnage de quelques coupes de terrain correspondantes bien exposées. L'étude des calcaires fut complétée par l'échantillonnage des bancs de bentonite, projet parallèle visant à développer des critères de corrélation chronostratigraphique par l'analyse minéralogique et géochimique.

Les sites étudiés de façon détaillée furent les forages S-815 de Mine Gaspé à Murdochville, et M-83-01 du MERQ implanté à environ quatre kilomètres au sud du gîte Sullipek, dans le canton de Lesseps (fig. 1). De plus, avec l'autorisation de Parcs Canada, nous avons fait une étude préliminaire des calcaires et des bentonites des sections de Cap Gaspé et de la route 197 (Ste-Majorique), à environ 6 km au nord de la jonction avec la route 132. Nous avons aussi échantillonné de façon préliminaire le forage 315-01 de SOQUEM au mont Brown et plusieurs courtes sections situées à environ 3 km au sud-est du mont de l'Aiguille à Murdochville (fig. 1).

Pour fin de comparaison, nous avons aussi visité de façon exploratoire les sections le long de la rivière Darmouth, canton Blanchet, et du ruisseau des Huit-Milles dans la région de Causapscal. A tous ces endroits, nous avons pu reconnaître la présence des bentonites dans les Calcaires supérieurs de Gaspé.

1.3 Remerciements

Cette étude a été possible grâce à la bienveillance de plusieurs personnes qui ont apporté leurs concours à nos travaux d'échantillonnage. M. Gilles Duquette, représentant régional du MER a consacré beaucoup de son temps au cours de nos travaux de terrain. M. Louis Caron de Noranda Exploration Ltée, M. Reynald Jean et M. Christopher Kloeren de la compagnie Produits Forestiers McLaren, Division Mine Gaspé et M. Denis Simoneau de la société SOQUEM ont bien voulu mettre à notre disposition les forages et les documents indispensables à notre travail.

Nous remercions aussi M. Denis Marcotte pour ses judicieux conseils en ce qui a trait au traitement mathématique des données. Nous avons aussi reçu l'assistance de MM. Victor Kubat, Christian Dallaire et Jean-Luc Bastien du laboratoire de géochimie analytique et de MM. Gaston Gélinas et Louis Evrard pour la fabrication des lames minces.

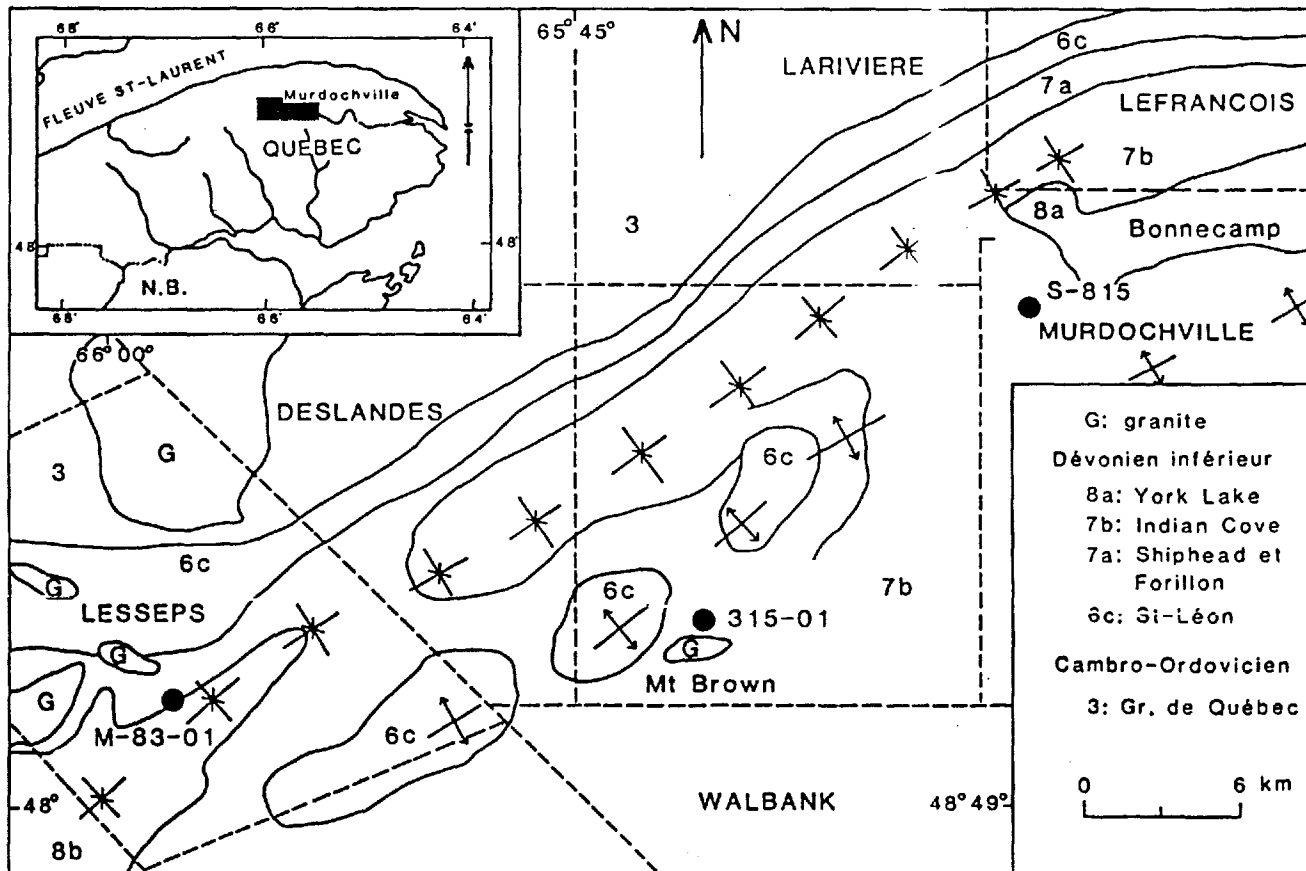


Figure 1: Carte géologique régionale et localisation des principales coupes visitées.

CHAPITRE 2

TRAVAUX ANTERIEURS

Les premiers travaux de nature géologique en Gaspésie remontent à Logan, qui, en 1843 commença à examiner et décrire la côte en détail de Cap-des-Rosiers à Paspébiac. En 1846, il publie un rapport où il reconnaît les Calcaires de Gaspé, qu'il divise en huit membres. Dans "Geology of Canada" (Logan 1863), il décrit succinctement les Calcaires de Gaspé.

Clarke (1900, 1908) revoit les travaux de Logan et subdivise les Calcaires de Gaspé en trois formations; Grande-Grève, Cap-Bon-Ami et St-Alban.

En 1929, I. W. Jones commence la cartographie de plusieurs régions de l'intérieur des terres de la Gaspésie. Il publie une série d'études régionales couvrant les roches siluriennes et dévoniennes de notre région. Ces informations sont confinées dans Jones (1931, 1932, 1935, 1936).

Russell (1947) réétudie les Calcaires de Gaspé des falaises de la péninsule de Forillon. Il redéfinit les contacts entre les formations et subdivise ces formations en plusieurs membres. Il fait état de bentonites dans le membre de Shiphead de la Formation de Grande-Grève.

McGerrigle (1950) publie un rapport détaillé sur la géologie de l'Est de la Gaspésie. Ce rapport constitue la synthèse des connaissances géologiques d'une région s'étendant, sur la côte est, de Cap-des-Rosiers jusqu'à Percé et, vers l'ouest, sur une distance de 40 à 60 milles à l'intérieur des terres. La superficie totale de la région est d'environ 1500 milles carrés.

MacIsaac (1969) et Brummer (1966) publiaient les observations des géologues de Mine Gaspé au sujet de la stratigraphie des Formations de Grande-Grève et Cap-Bon-Ami (Indian Cove, Shiphead, et Forillon aujourd'hui). Ils divisèrent les Formations de Grande-Grève et de Cap-Bon-Ami en plusieurs sous-unités. Ces sous-unités furent, à l'origine, identifiées dans la zone d'altération du gisement où l'altération accentue les contrastes entre des roches de compositions chimiques différentes.

En 1984, L. Caron, géologue de Noranda Exploration ltée et R. Jean, géologue de Mine Gaspé complètent la colonne stratigraphique exposée dans MacIsaac (1969). Par la suite, ils corrèlent diverses sections stratigraphiques à l'aide des sous-unités qu'ils ont établies et des lits de tuf et de bentonite présents dans les sections. Ces sections sont le forage S-798

de Mine Gaspé à Murdochville, le forage 315-01 de SOQUEM au mont Brown et le forage M-83-01 du MERQ implanté dans le canton de Lesseps. Ces travaux ne sont pas publiés et constituent un rapport interne de Noranda Exploration Ltée et Mine Gaspé.

Lespérance (1980A et 1980B) démontre que les Calcaires supérieurs de Gaspé doivent être subdivisés en trois unités; soit les Formations d'Indian Cove, Shiphead et Forillon. De plus, il démontre la continuité latérale de ces trois formations de la péninsule de Forillon jusqu'à la route 198 reliant Anse-Pleureuse à Gaspé. Rouillard (1983) poursuit la cartographie entreprise par Lespérance et reconnaît les trois formations des Calcaires de Gaspé entre la route 198 et le centre du canton de Lesseps.

Duquette et al. (1984), lors d'une étude géologique au mont Vallières-de-St-Réal reconnaît des lits de bentonite dans le forage MER-83-01 implanté à quelques kilomètres au sud du gîte Sullipek.

Duquette émet l'hypothèse que ces lits de bentonite seraient du même âge que ceux observés par Russell (1947) au Cap Gaspé, par Stearn (1965) au sommet de la Formation de Cap-Bon-Ami, dans la région de Causapscal, et par les géologues de Mine Gaspé dans la région de Murdochville.

CHAPITRE 3

GEOLOGIE REGIONALE

Les sections géologiques étudiées se trouvent dans des roches siluro-dévonniennes situées à l'extrémité est du synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley. Des roches cambro-ordoviciennes bordent ce synclinorium au nord et des roches ordoviciennes et siluriennes au sud. Les roches cambro-ordoviciennes ont été affectées par les orogènes Taconique et Acadien tandis que les roches siluro-dévonniennes ont été déformées une fois au cours de l'orogène Acadien. Le tableau 1 expose un sommaire des formations, inspiré des travaux de Rouillard (1984) et de Lespérance (1980A).

Le Groupe de Chaleurs a été sédimenté au cours du Silurien et du Dévonien inférieur pendant la transgression marine Pré-Acadienne. Les Calcaires supérieurs de Gaspé se sont formés au Dévonien inférieur au cours de l'extension maximum du bassin siluro-dévonien. Ces calcaires représentent des dépôts de plates-formes d'eau profonde (Lespérance, 1980A). On y retrouve des boues calcaires, parfois mélangées avec des quantités variables de matériel terrigène et parfois contenant d'assez fortes proportions de silice diffuse ou en nodule. Ces calcaires sont représentés par les Formations de Forillon, Shiphead et Indian Cove.

Les Grès de Gaspé se sont formés au cours d'une régression marine et le remplissage du bassin au Dévonien inférieur. Ils sont représentés par la Formation de York Lake, qui est une alternance de calcaires siliceux, de type Indian Cove, et de grès feldspathiques, et la Formation de York River qui contient des grès feldspathiques, des siltstones, des mudstones et des couches de roches volcaniques mafiques et felsiques.

Au cours du Dévonien supérieur, ces formations siluro-dévonniennes, soumises aux contraintes de l'orogénie acadienne se sont déformées et furent recoupées par des roches intrusives felsiques; les massifs granitiques des Monts McGerrigle, Vallières-de-Saint-Réal, Brown, Hog's Back, etc. Les minéralisations de Mine Gaspé seraient liées à des roches intrusives felsiques.

Les principaux traits structuraux produits par l'orogénie acadienne sont des plis ouverts d'orientation à peu près est-ouest. Les principaux sont les anticlinaux de la rivière St-Jean, de Mississipi, du mont Bald et de Joncas et les synclinaux de Malbaie, de la rivière York et de Champou.

TABLEAU 1			
SOMMAIRE DES FORMATIONS			
AGE	FORMATION	LITHOLOGIE	
POST-DEVONIEN INFÉRIEUR	Roches intrusives	Dykes et filons mafiques Dykes et filons felsiques Granite	
DEVONIEN INFÉRIEUR	Grès de Gaspé	Fm. de York River	Grès verdâtres, mudstones gris à verts, laves mafiques et rhyolitiques
		Fm. de York Lake	Idem + calcaires siliceux et calcaires silteux
	Calcaires Supérieurs de Gaspé	Fm. d'Indian Cove	Calcaires siliceux, calcaires silteux
		Fm. Shiphead	Calcaires argileux et mudstones
		Fm. de Forillon	Calcaires siliceux et mudstones noirs
DEVONIEN BASAL	Groupe de Chaleurs	Fm. de St-Léon	Grès très fins, mudstones rouges et verts, calcaires argileux

La principale occurrence de minéraux économiques est le gisement de cuivre de Murdochville. McGerrigle (1950) et Jones (1931, 1932, 1933, 1935, 1937) rapportent la présence de cuivre dans des roches volcaniques basiques siluriennes à proximité du mont Alexandre. Ils rapportent aussi plusieurs occurrences de plomb et zinc logées dans des brèches de la Formation de Grande-Grève.

CHAPITRE 4

METHODE DE TRAVAIL

4.1 Echantillonnage et description des sections

La documentation de base utilisée pour orienter notre échantillonnage fut une coupe stratigraphique détaillée établie par L. Caron et R. Jean des sociétés Noranda Exploration Ltée et Mine Gaspé. Ce document porte en priorité sur les Formations d'Indian Cove, Shiphead et Forillon que ces géologues ont divisées en sous-unités pour les fins d'exploration et d'exploitation minière. C'est donc en partie sur la base de ces guides stratigraphiques que nous avons effectué notre échantillonnage et nos descriptions.

Ce projet, à l'origine, prévoyait l'échantillonnage des forages S-815 à Murdochville et M-83-01 du MERQ implanté dans le canton de Lesseps. Cet échantillonnage a été exécuté au complet et avec le plus grand soin. Pour assurer une corrélation plus globale, nous avons aussi étudié d'autres sites stratégiques de façon préliminaire et quelques cibles éloignées de façon exploratoire.

Nous avons échantillonné chaque coupe selon une fréquence variable. Les échantillons comportent des calcaires et des bentonites. Nous avons mesuré et noté la présence de chaque lit de bentonite ou de tuf et chaque variation lithologique qui nous semblait importante.

Forage S-815 (Mine Gaspé)

De la Formation d'Indian Cove, nous avons fait analyser un échantillon pris à environ tous les 150 pieds. Dans les Formations de Shiphead et de Forillon, l'échantillonnage fut resserré à tous les 20 pieds. Nous avons donc préparé pour l'analyse 111 échantillons de calcaire et recueilli 66 échantillons de bentonite et de tuf. La fréquence d'échantillonnage fut modifiée en fonction des variations lithologiques importantes.

Forage M-83-01 (MERQ)

La séquence des Calcaires supérieurs de Gaspé est moins épaisse dans ce forage que dans le précédent, de sorte que nous avons retiré 43 échantillons pour fins d'analyse des calcaires, à la fréquence d'un échantillon par 75 pieds, dans l'Indian Cove, et à une fréquence plus variable dans le Shiphead. Nous y avons de plus prélevé 43 échantillons de bentonite et de tuf.

Autres localités

Pour un contrôle préliminaire ou exploratoire, nous avons préparé pour l'analyse dix échantillons de calcaire dans les coupes situées à environ 3 km au sud-est du mont de l'Aiguille, huit échantillons du Cap Gaspé et onze échantillons du forage 315-01 de SOQUEM.

4.2 Travaux de laboratoire

Nous avons envoyé à l'analyse 183 échantillons de calcaire et 10 échantillons de bentonite. Les calcaires ont été analysés pour les éléments suivants: SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , CaO , K_2O , Na_2O , MgO , $\text{Fe}(\text{total})$, FeO , Fe_2O_3 , P_2O_5 , matière organique, perte au feu, MnO , Bi , Ag , Cu , Mo , Ni , Pb , Sn , V , Zn , Au , As , Sb . Les techniques d'analyse utilisées pour chaque constituant sont exposées au tableau 2. A noter qu'à l'origine le tungstène (W) devait être analysé, il a été remplacé par l'antimoine (Sb) qui a un comportement chimique semblable et qui est plus facile à analyser.

4.3 Pétrographie

Une cinquantaine de lames minces ont été préparées. Elles serviront à caractériser les différentes unités de calcaire et à identifier avec certitude les tufs et bentonites.

4.4 Traitement des analyses

Etant donné la quantité importante de données disponibles (tableau de 183 échantillons x 27 variables), nous utiliserons diverses méthodes statistiques pour traiter les données. Ces méthodes mettent en évidence les processus géologiques agissant à l'intérieur des unités stratigraphiques et les différences géochimiques entre ces unités.

TABLEAU 2	
Techniques d'analyse	
Technique	Eléments, oxydes et constituants analysés
Fluorescence X	SiO ₂ , TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , CaO, K ₂ O, Na ₂ O, MgO, Fe(tot), S, P ₂ O ₅ , MnO
Absorption atomique	Bi, Ag, Cu, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn
Activation neutronique	Au, As, Sb
Calcination	Perte au feu ⁽¹⁾
Voie chimique	FeO ⁽²⁾ , matière organique ⁽³⁾

Fe₂O₃ est déduit par calcul à partir du Fe(total) et FeO.

(1) Calcination a 1000°C, Maxwell (1968).

(2) Voie chimique, titration, méthode de Cooke, Hillebrand et al. (1953).

(3) Voie chimique, titration, Walkley et al. (1934).

CHAPITRE 5

DESCRIPTION DES FORMATIONS ET DES COUPES5.1 Description des formations

Dans le but de clarifier les descriptions des coupes qui seront fournies plus loin dans ce chapitre. Nous ferons une description sommaire des principales unités lithologiques.

5.1.1 Formation de Forillon

La Formation de Forillon n'a pu être identifiée formellement dans les forages S-815 et M-83-01. Duquette (1984) la décrit comme étant un mudstone noir plus ou moins calcareux. Lespérance (1980A, 1980B) en décrivant des coupes de la région de Gaspé voit un mudstone terrigène à la base et des calcaires plus ou moins argileux au sommet, toutes ces roches étant silicifiées de façon variable.

5.1.2 Formation de Shiphead

La Formation de Shiphead est surtout constituée de calcaires foncés plus ou moins argileux. Ce sont en général des micrites contenant des proportions variables de silt (2 à 12%). Le silt est constitué surtout de quartz et d'une proportion plus faible de phyllosilicates. Nous trouvons généralement de 2 à 5% de pyrite globulaire ou cubique.

Nous trouvons également deux intervalles stratigraphiques importants formés de calcaires gris pâle. Nous notons aussi la présence de calcarénites (au Cap Gaspé et dans le forage M-83-01 surtout) et de calcaires nodulaires.

Une caractéristique très importante de la Formation de Shiphead est la présence de nombreux lits de bentonite. Ces bentonites seraient le produit de la dévitrification de fines poussières volcaniques. Ce caractère leur confère des propriétés d'horizons repères chronostratigraphiques remarquables. Russell (1947), Smith (1961, 1967) et Duquette (1984) décrivent ces lits au Cap Gaspé et dans les forages M-83-01 et 315-01 (SOQUEM).

Echantillonnées dans des forages, elles sont solides et ont un aspect cireux. Dans les sections exposées, elles se présentent sous forme de boue argileuse. Leur couleur varie généralement de jaunâtre à verdâtre. L'épaisseur des lits est de quelques centimètres (1 cm à 15 cm).

5.1.3 Formation d'Indian Cove

Cette formation dans son ensemble est visuellement homogène. Elle est constituée de roches très dures, siliceuses, grises à gris-bleuté en surface fraîche, blanches ou parfois beige-chamois en surface altérée. Les lits sont ondulants et contiennent eux-mêmes un grand nombre de lamines argileuses foncées ondulantes.

Nous notons parfois la présence de nodules calcareuses elliptiques de 3 à 10 mm de longueur et de 1 à 2 mm d'épaisseur. L'axe long des nodules est parallèle au litage.

5.1.4 Formation de York Lake

Il s'agit d'une interstratification de grès de type York River et de calcaires de type Indian Cove. Son contact inférieur est placé à l'apparition du premier banc de grès et son contact supérieur au-dessus du dernier banc de calcaire.

5.1.5 Formation de York River

Elle se compose de grès verdâtres non-calcareux, finement à moyennement grenus, intercalés de shales et mudstones (Lespérance, 1980A).

5.2 Description des sections

5.2.1 Forage S-815 (Murdochville)

Le forage S-815 est localisé à 3,5 km au nord-ouest de Murdochville sur le flanc sud-ouest du mont Porphyre. Les coordonnées UTM correspondantes sont 54 27 362 N et 02 29 858 E.

Le forage a son point de départ dans la Formation de York Lake et traverse complètement les Formations d'Indian Cove, Shiphead et Forillon.

Nous n'avons examiné que sommairement les Formations de York Lake et d'Indian Cove.

Nous pouvons décrire globalement le forage comme suit (pour être conforme aux mesures repères du forage, nous l'avons décrit de haut en bas):

- | | |
|---------------|---|
| 0 à 166' | Formation de York Lake. |
| 166' à 1473' | Formation d'Indian Cove. |
| 1473' à 1525' | Mudstone de la Formation de Shiphead. Nous retrouvons 9 lits pouvant possiblement être des bentonites et des tufs. L'épaisseur de ces lits varie de 0,5 à 5 cm. |
| 1525' à 1636' | Calcaire plus ou moins argileux de la Formation de Shiphead. |
| 1636' à 1660' | Zone de faille. La roche est broyée et envahie par une multitude de veines de calcite. |
| 1660' à 2010' | Mudstone gris foncé de la Formation de Shiphead. La roche est très fissile. Nous retrouvons 33 lits de tufs ou de bentonite dans cet intervalle. Les épaisseurs de ces lits varient entre 1 cm et 15 cm, certains atteignant 30 cm. |
| 2010' à 2180' | Calcaire gris. Cette zone calcareuse correspondrait à la zone C du gisement de type skarn de Mine Gaspé. |
| 2180' à 2970' | Calcaire plus ou moins argileux de couleur gris foncé. Nous notons la présence possible de quelques bancs de tuf qui auraient été cisailés. |
| 2970' à 3010' | Calcaire gris clair. Cet intervalle est très calcareux. Il correspondrait à la zone E de la mine Gaspé. |
| 3010' à 3247' | Calcaire gris foncé à noir, plus ou moins argileux. |
| 3247' et plus | Formation de St-Léon. |

5.2.2 Forage M-83-01 (Lesseps)

Le forage M-83-01 est situé dans le canton de Lesseps à 1 km à l'ouest du chemin Lesseps à la longitude 65°57'35" ouest et la latitude 48°49'50" nord.

Il traverse partiellement la Formation de York Lake et complètement les Formations d'Indian Cove, Shiphead et Forillon. Il s'arrête finalement dans la Formation d'Indian Point.

Nous décrivons globalement le forage mais le lecteur pourra en trouver une description détaillée dans Duquette et al. (1984).

25' à 790'	Formation de York Lake. Quelques dykes et filons-couches de felsite porphyrique sont aussi traversés.
790' à 1547'	Formation d'Indian Cove.
1547' à 1748'	Filon-couche de gabbro.
1748' à 1767'	Cornéenne gris beige résultant peut-être du métamorphisme de contact avec le filon-couche de gabbro. Cet intervalle est attribué à la Formation de Shiphead.
1767' à 1842'	Mudstone à laminations silteuses contenant plusieurs lits de grès généralement granoclassés.
1842' à 1875'	Mudstone noir comptant un grand nombre de lits de bentonite dont l'épaisseur varie entre 1 cm et 38 cm. Nous comptons 17 lits de bentonite dans cet intervalle.
1875' à 1900'	Felsite porphyrique.
1900' à 1935'	Calcaire gris foncé à noir avec quelques bancs de calcarénite. Nous retrouvons 4 lits de bentonite dans cet intervalle.
1935' à 2227'	Mudstone plus ou moins calcaireux, noir, massif. Nous retrouvons aussi des intervalles de calcarénite et de felsite porphyrique.

5.2.3 Route 197 (près de Ste-Majorique)

Cette coupe est située le long de la route 197 à 6,1 km au nord de la jonction des routes 197 et 132. La route 197 relie les villages de Ste-Majorique et Rivière-au-Renard. Les affleurements que nous décrivons ont été nouvellement dégagés lors de la réfection de la route en 1984. Ils se trouvent sur le côté est de la route.

Les strates sont inclinées de 28 degrés vers le sud et les sommets sont vers le sud. L'affleurement se décrit comme suit du sommet vers la base (les épaisseurs sont des épaisseurs stratigraphiques réelles).

0-68 m Calcaire de la Formation d'Indian Cove. Le litage est ondulant, et sa couleur est gris bleuté à gris foncé. Il est siliceux et très dur.

68 m à 72 m Calcaire gris pâle à litage parallèle.

Sous ce dernier calcaire, nous trouvons un banc de bentonite de 22 cm d'épaisseur. Il est constitué d'argile verte et grise très plastique et très malléable. La base de ce banc est de granulométrie grossière. Une lame mince permet de distinguer des fragments de roches volcaniques et des cristaux de quartz et plagioclase.

Nous trouvons aussi deux lits mineurs de bentonite de 1 à 2 cm d'épaisseur, à 1 m de part et d'autre de ce dernier banc de bentonite.

72 m à 105 m Calcaire gris pâle à bancs parallèles de 8 à 20 cm d'épaisseur.

à 97 m Banc de bentonite de 8 cm d'épaisseur.

105 m à 115 m Alternance de calcaires et de mudshales. Les calcaires et les mudshales se présentent respectivement en banc d'à peu près 10 cm et 7 cm. Les mudshales se débitent en feuillets de 2 à 4 mm d'épaisseur.

5.2.4 Coupes au sud du mont de l'Aiguille (Murdochville)

Nous avons examiné plusieurs coupes situées approximativement à 2,5 km au sud du mont de l'Aiguille. Ces coupes sont situées le long d'une route de gravier reliant le mont de l'Aiguille et la route 198 aux aires de déblai de mine de la mine Gaspé. Elle sont numérotées de 1 à 4 et localisées à la figure 2.

La coupe 1 est un affleurement de 600 mètres de longueur, largement dégagé par des opérations de dynamitage. On peut apercevoir les 15 derniers mètres de la partie inférieure de la Formation d'Indian Cove qui est déformée par des plis en forme de kink. Il s'agit de calcaires siliceux, très durs, à cassures conchoïdales. La surface altérée est jaune beige, la surface fraîche est noire. Les bancs sont réguliers, ils font de 10 à 30 cm d'épaisseur. Ces bancs contiennent des lits ondulants d'environ 2 cm d'épaisseur. Nous notons des interlits de shale de 1 à 5 cm d'épaisseur dans les quatre derniers mètres de la formation.

Les 50 premiers mètres de la Formation de Shiphead sont visibles dans la partie sud de l'affleurement où les strates sont inclinées à 30° vers le nord.

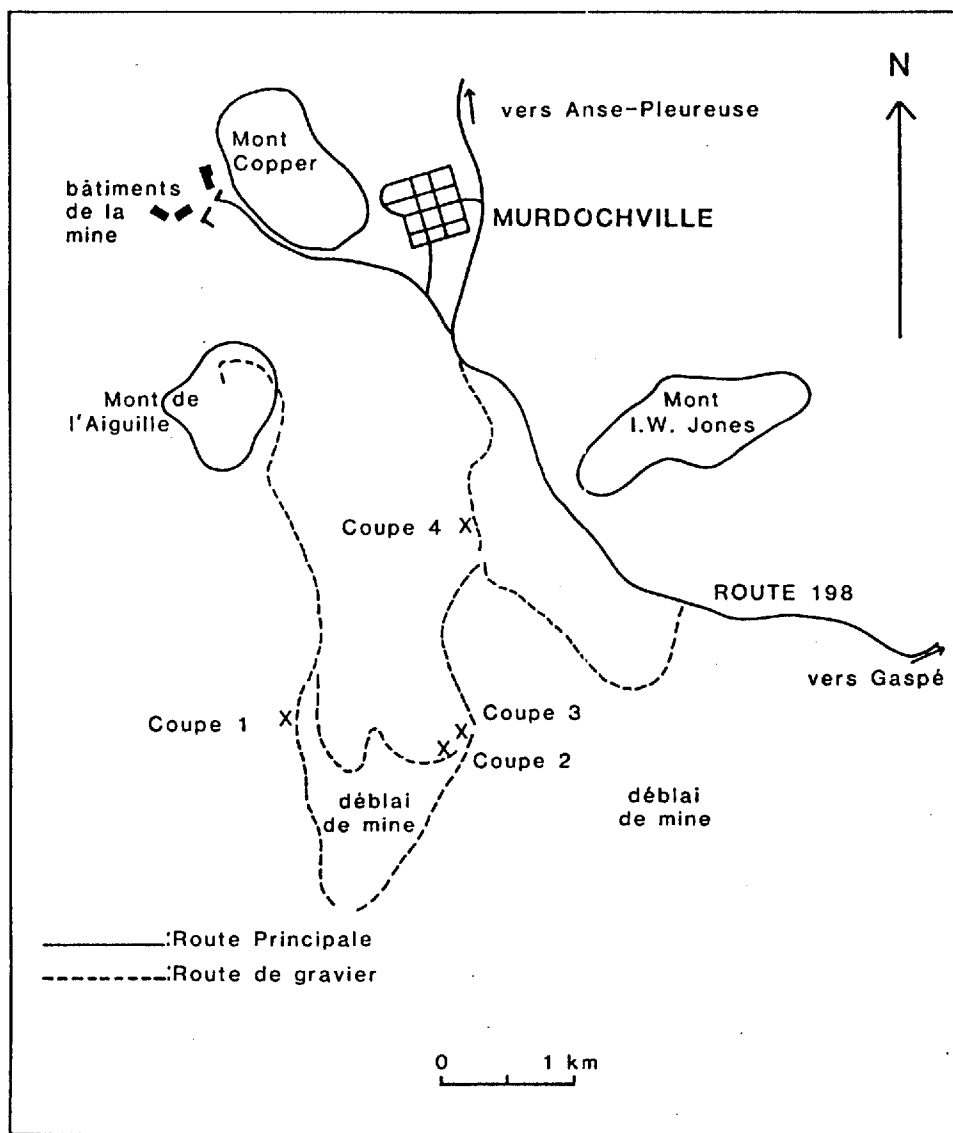


Figure 2: Localisation des coupes au sud du mont de l'Aiguille à Murdochville.

Les 15 premiers mètres sont une alternance de mudstone vert foncé, de mudshale noir, de calcaire argileux et fissile et de calcaire nodulaire. A noter que dans cet intervalle nous trouvons 9 lits de bentonite de 1 cm à 5 cm d'épaisseur.

Les 35 mètres suivants sont des calcaires à bancs massifs et réguliers d'environ 12 cm d'épaisseur séparés par de minces interlits de shale. Ces bancs sont jaune beige en surface altérée et gris foncé en surface fraîche. Ce calcaire est peu dur et très réactif au HCl. Nous croyons retrouver ces bancs dans plusieurs affleurements de la région.

La coupe 2 est située en bordure du chemin de gravier, à proximité d'une ancienne station de pompage en bois. Il s'agit d'un petit affleurement d'une dizaine de mètres de longueur. Il fait partie de la Formation de Shiphead.

L'affleurement est essentiellement constitué de shales noirs extrêmement fissiles formant un talus de débris. Le dégagement de ce talus a permis de mettre à jour 9 lits de bentonite gris jaunâtre et très plastiques interstratifiés dans 4 m de shales fissiles. Trois lits atteignent 19 cm d'épaisseur. Nous trouvons aussi des nodules de calcaire de forme elliptique dont certains atteignent 60 cm de longueur par 15 cm d'épaisseur.

La coupe no 3, située à 100 m à l'est de la coupe 2, longe le tuyau de transport de déchets de traitement de minerai. Nous trouvons un affleurement mettant en contact le calcaire jaune beige à bancs réguliers de la coupe no 1 avec le shale fissile contenant des lits de bentonite de la coupe no 2. Nous relevons 5 m de shales noirs très fissiles contenant 8 lits de bentonite surmontés par 4 m de calcaire jaune beige à bancs massifs et parallèles.

La coupe no 4 est située à 50 m à l'ouest du chemin de gravier longeant le tuyau de transport de déchets. La description de cette coupe est semblable à celle de la coupe no 1. Nous retrouvons les trois derniers mètres de la Formation d'Indian Cove et les 15 premiers mètres de la Formation de Shiphead. Cette partie de la Formation de Shiphead est ici constituée de mudstones vert foncé. Ils contiennent 6 lits de bentonite.

5.2.5 Coupe du Cap Gaspé

La coupe du Cap Gaspé fut explorée de façon très préliminaire. Le lecteur désireux de consulter une description détaillée et complète de la coupe peut se référer aux travaux de Russell (1947) et de Lespérance (1980A). Notre investigation consistait principalement à relever la position et à échantillonner les bentonites du Cap Gaspé.

Nous avons relevé environ 30 lits de bentonite dont 12 furent dégagés à la pelle. Ces lits ont des épaisseurs variant entre 2 cm et 30 cm, cependant 4 bancs font plus d'un mètre d'épaisseur.

A 37 mètres sous le contact entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead, nous trouvons un intervalle de 12 m d'épaisseur constitué surtout de shales et de shales à nodules de calcaires. Cet intervalle contient 13 bancs de bentonite constituant plus de 30% de l'ensemble. Nous considérerons plus loin les possibilités de corrélation de cet intervalle particulier.

5.2.6 Forage 315-01 (Mont Brown)

Le forage 315-01 de la société SOQUEM est situé dans le canton Bonnécamp, à 800 m au nord du mont Brown, à la latitude $48^{\circ}51'40''$ nord et la longitude $65^{\circ}42'00''$ ouest. Il a son point de départ dans la Formation d'Indian Cove et traverse possiblement la Formation de Shiphead et une partie de la formation de Forillon. Nous disons possiblement parce que nous n'avons pas repéré le contact entre les Formations de Shiphead et de Forillon. Cette section n'a été examinée que de façon exploratoire. Nous avons relevé la présence des principaux lits de bentonite et prélevé quelques échantillons de calcaire.

A 610 pieds sous le contact entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead, nous observons un intervalle de 130 pieds d'épaisseur de shales ou calcaires argileux. Cet intervalle contient 22 lits de bentonite dont l'épaisseur varie entre 3 cm et 30 cm. Deux lits atteignent des épaisseurs de 90 cm. Nous identifions aussi 8 lits de bentonite dans les 100 pieds supérieurs de la Formation de Shiphead.

5.2.7 Autres sections

Une reconnaissance des coupes situées le long du ruisseau des Huit-Milles près de Causapscal et de la rivière Darmouth, dans le canton Blanchet, nous a seulement permis d'y relever la présence de bentonite dans la Formation de Shiphead.

La coupe du ruisseau des Huit-Milles est située à 18 km au nord-est de Causapscal, dans le canton Casault, aux longitudes et latitudes $67^{\circ}06'15''$ ouest et $48^{\circ}42'30''$ nord. La coupe de la rivière Darmouth est située dans le canton Blanchet aux longitudes et latitudes $64^{\circ}42'00''$ ouest et $48^{\circ}58'00''$ nord.

CHAPITRE 6

TRAITEMENT DES DONNEES

6.1 Introduction

L'analyse de nombreux échantillons pour plusieurs variables crée rapidement des tableaux contenant des quantités de données telles qu'il devient difficile de les interpréter visuellement. C'est pourquoi, ayant nous-même analysé 183 échantillons pour 27 données chimiques (annexe 2), nous avons décidé d'utiliser quelques techniques statistiques de base pour nous aider dans notre démarche.

Le but de notre démarche est, dans un premier temps, de reconnaître si des unités lithologiques peuvent se regrouper sur la base d'un chimisme semblable dans les Calcaires supérieurs de Gaspé. On sait, en effet, que par l'examen visuel des carottes de forage, on observe peu de variations lithologiques perceptibles. Dans un deuxième temps, nous voulons faire ressortir les caractéristiques géologiques de calcaires et les processus qui ont participé à leur formation.

Pour reconnaître les groupes lithologiques, nous utiliserons la technique de classification automatique et, pour différencier chimiquement ces groupes, nous utiliserons la technique de l'analyse discriminante. Les processus et caractéristiques géologiques seront mis en évidence par l'analyse des correspondances.

Parmi les coupes géologiques disponibles, la coupe du forage S-815 de Murdochville est la plus complète et la mieux documentée. Nous établirons donc les groupes lithologiques à partir de cette coupe. L'annexe 1 présente la répartition des échantillons dans les différentes sections et formations. Les données d'analyses chimiques sont confinées à l'annexe 2.

6.2 Classification automatique

Comme nous l'avons déjà mentionné, les géologues de la Mine Gaspé avaient déjà divisé les Calcaires supérieurs de Gaspé en plusieurs groupes. Mais des informations parfois incomplètes et la présence d'au moins une faille importante dans la coupe rendait parfois difficile le classement de chaque échantillon dans un groupe donné. C'est pourquoi nous avons utilisé la technique de classification automatique pour former les groupes. Le

logiciel utilisé se nomme "CLUSTAN". Il est disponible au centre de calcul de l'Université de Montréal.

La technique consiste à agglomérer ensemble les échantillons qui sont les plus près les uns des autres dans un espace à "n" dimensions, où "n" est le nombre de variables considérées. Chaque agglomération d'échantillons constitue un groupe lithologique. Cependant, nous désirons que chaque groupe soit généralement constitué d'échantillons stratigraphiquement voisins les uns des autres.

Nous avons essayé la technique en utilisant séparément les éléments majeurs et les éléments mineurs et finalement les éléments majeurs et mineurs ensemble. L'utilisation, comme variables, des éléments mineurs seulement ne permet pas de former des groupes où il est possible de reconnaître une stratigraphie cohérente. L'utilisation des éléments majeurs et des éléments mineurs ensemble et des éléments majeurs seulement donne sensiblement les mêmes résultats. La méthode montre qu'il existe plusieurs groupes chimiquement différents à l'intérieur des formations de Shiphead et Forillon dans le forage S-815. Les résultats sont présentés au tableau 3. A noter que les échantillons identifiés comme appartenant formellement à la Formation d'Indian Cove n'ont pas été inclus dans l'analyse, car ils sont faciles à identifier visuellement.

TABLEAU 3	
Résultats de classification automatique	
Groupe	Echantillon (numéro)
1	12, 14 à 18, 47, 110
2	19 à 22, 74, 76 à 86, 88 à 93, 95, 101, 102, 104 à 108, 111
3	25 à 46
4	48 à 51, 53 à 55, 57, 109
5	23, 58 à 73, 75, 87, 94
6	13, 24, 52, 56, 96 à 100, 103

6.3 Analyse discriminante

6.3.1 Généralités

Nous sommes maintenant intéressés à savoir quelles sont les variables qui expliquent les différences chimiques entre les groupes que nous avons formé à l'aide de la classification automatique. L'analyse

discriminante a justement pour but de distinguer deux ou plusieurs groupes de données en utilisant les combinaisons de variables qui expliquent le mieux les différences entre les groupes. Le nombre maximum de combinaisons qui peuvent être dérivées de l'analyse discriminante est un de moins que le nombre de groupes. Nous avons obtenu 6 groupes lithologiques à l'aide de la classification automatique, donc 5 équations peuvent servir à différencier ces groupes. Rappelons que seules les variables apportant une information pertinente à la discrimination entrent dans les équations discriminantes. Les autres sont laissées de côté. Nous utilisons le programme "DISCRIMINANT" du logiciel "SPSS".

6.3.2 Classification initiale des échantillons

Comme nous l'avons dit précédemment, nous voulons que les groupes soient constitués de suites d'échantillons voisins. Les échantillons isolés ne seront pas groupés et ne serviront pas au calcul des équations discriminantes. Les échantillons servant au calcul de l'analyse discriminante sont présentés au tableau 4.

TABLEAU 4	
Classification des échantillons servant au calcul de l'analyse discriminante	
Groupe	Echantillon (numéro)
1	12, 14 à 18
2	19 à 22, 74, 76 à 86, 88 à 93, 95, 101, 102, 104 à 108, 111
3	25 à 46
4	48 à 51, 53 à 55, 57
5	58 à 73, 75
6	96 à 100, 103
non groupé	47, 110, 109, 13, 23, 24, 57, 56, 87, 94

6.3.3 Résultats

Selon les exigences de classification énoncées précédemment, dix variables ont été retenues pour constituer les équations. Il s'agit du Si, Na, Mg, Fe, P, Matière organique, Sb, Mn, Mo, V. Les deux premières équations discriminantes expliquent 78% de la variabilité des données. Le pourcentage d'échantillons bien classés est de 98%. A notre avis,

l'utilisation de 10 variables est difficile à manipuler. Nous aimerions donc trouver une équation plus simple faisant intervenir un nombre moindre de variables.

Nous avons donc essayé de constituer une équation en faisant intervenir les variables Si, Al, Ca, Mg, Fe(total). Il s'agit d'éléments abondants dans les roches, faciles à analyser avec une précision raisonnable et dont on peut espérer une bonne reproductibilité analytique d'un laboratoire à l'autre. Après plusieurs essais, l'alumine fut laissée de côté parce qu'elle n'apportait pas d'information significative.

Les variables retenues lors de ce deuxième calcul furent donc Si, Ca, Mg, Fe. Les deux premières équations discriminantes expliquent 90% de la variabilité des données. Le pourcentage d'échantillons bien classés est de 95,30%. Le pourcentage de variabilité des résultats expliqué par les deux premières équations est tel (90%) que nous pouvons considérer seulement ces deux premières équations. Cette caractéristique est très intéressante étant donné que nous pouvons porter les échantillons dans un plan cartésien dont les axes sont les deux premières équations, tout en ne perdant que très peu d'informations.

Les deux premières équations se présentent comme suit:

Eq. (1)

$$VD1 = -0.06780 \text{ SiO}_2 + 0.1686 \text{ CaO} - 0.004373 \text{ MgO} + 0.01422 \text{ FeO} + 0.5458$$

Eq. (2)

$$VD2 = 0.03940 \text{ SiO}_2 + 0.1119 \text{ CaO} - 0.1190 \text{ MgO} + 2.7290 \text{ FeO} - 9.3747$$

Ces équations sont applicables aux données géochimiques des Calcaires supérieurs de Gaspé de la région de Murdochville. Nous pouvons reporter les valeurs discriminantes (VD1 et VD2) pour chaque échantillon dans un graphique dont les axes sont les deux équations discriminantes et ainsi définir un champ pour chaque groupe (fig. 3). Le tableau 5 présente les statistiques descriptives des variables Si, Ca, Mg, Fe pour chaque groupe. L'annexe 3 présente ces statistiques pour toutes les variables.

6.3.4 Interprétation des résultats

Nous remarquons que les groupes 4 et 6 sont des sous-unités calcareuses. Le groupe 3 est près de la composition d'un shale. C'est cette unité qui contient de nombreux lits de bentonite. La figure 4 illustre la correspondance entre la stratigraphie établie par les géologues de Mine Gaspé et nos résultats obtenus par traitement de données.

TABLEAU 5								
Statistiques descriptives pour chaque groupe								
Groupe	Si		Ca		Mg		Fe	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
1	60.57	4.76	14.85	1.67	2.82	0.40	0.99	0.03
2	46.29	5.46	17.20	3.19	4.06	0.55	1.79	0.21
3	61.14	6.54	8.53	3.85	2.73	0.83	3.21	0.63
4	31.60	5.41	25.39	3.88	4.60	1.21	1.99	0.28
5	47.65	3.56	14.40	1.79	4.23	1.06	2.67	0.23
6	20.67	12.78	37.27	8.83	3.00	0.46	0.68	0.39

Notes: \bar{x} = moyenne
 σ = écart-type

L'examen de cette figure permet de dégager certains points de ressemblance entre les deux colonnes stratigraphiques. Nous pouvons corréliser avec une certitude raisonnable l'unité T-2 avec le groupe 3. Il s'agit de shale contenant de nombreux lits de bentonite. Cette unité se retrouve possiblement dans le forage MER-83-01 (cote 1842 pieds à 1875 pieds), dans plusieurs coupes au sud du mont de l'Aiguille à Murdochville et dans le forage 315-01 au mont Brown. Cet intervalle de shale est situé presque immédiatement au-dessus d'une unité calcaireuse (L-1). La géochimie reconnaît cette séquence, c'est pourquoi nous corrélons l'unité L-1 et le groupe 4.

Nous reconnaissons, dans le forage S-815, une autre unité calcaireuse (groupe 6) sous des shales et des calcaires argileux (groupes 5 et 2) de même que cette même séquence à Mine Gaspé. Nous corrélons donc le groupe 6 avec l'unité L-2. Les autres corrélations sont déduites à partir des précédentes et des contacts facilement identifiables entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead et de Forillon et de St-Léon.

L'étude géochimique du forage S-815 n'a pas permis de reconnaître les unités W-1 et P-1. Cette absence pourrait être due à la présence d'une faille dans le forage S-815 entre les cotes 1636 pieds et 1660 pieds. Nous remarquons aussi la grande épaisseur de shale calcaireux (1606 pieds) sous l'unité L-2. Nous ne retrouvons que 175 pieds de calcaire argileux sous le groupe 6 qui précédemment a été corrélié avec l'unité L-2. Ce problème n'est pas résolu pour l'instant.

Nous croyons que les quelques éléments de corrélation qui ont été identifiés jusqu'à maintenant permettent une cartographie géochimique des Calcaires supérieurs de Gaspé dans la région de Murdochville. L'analyse

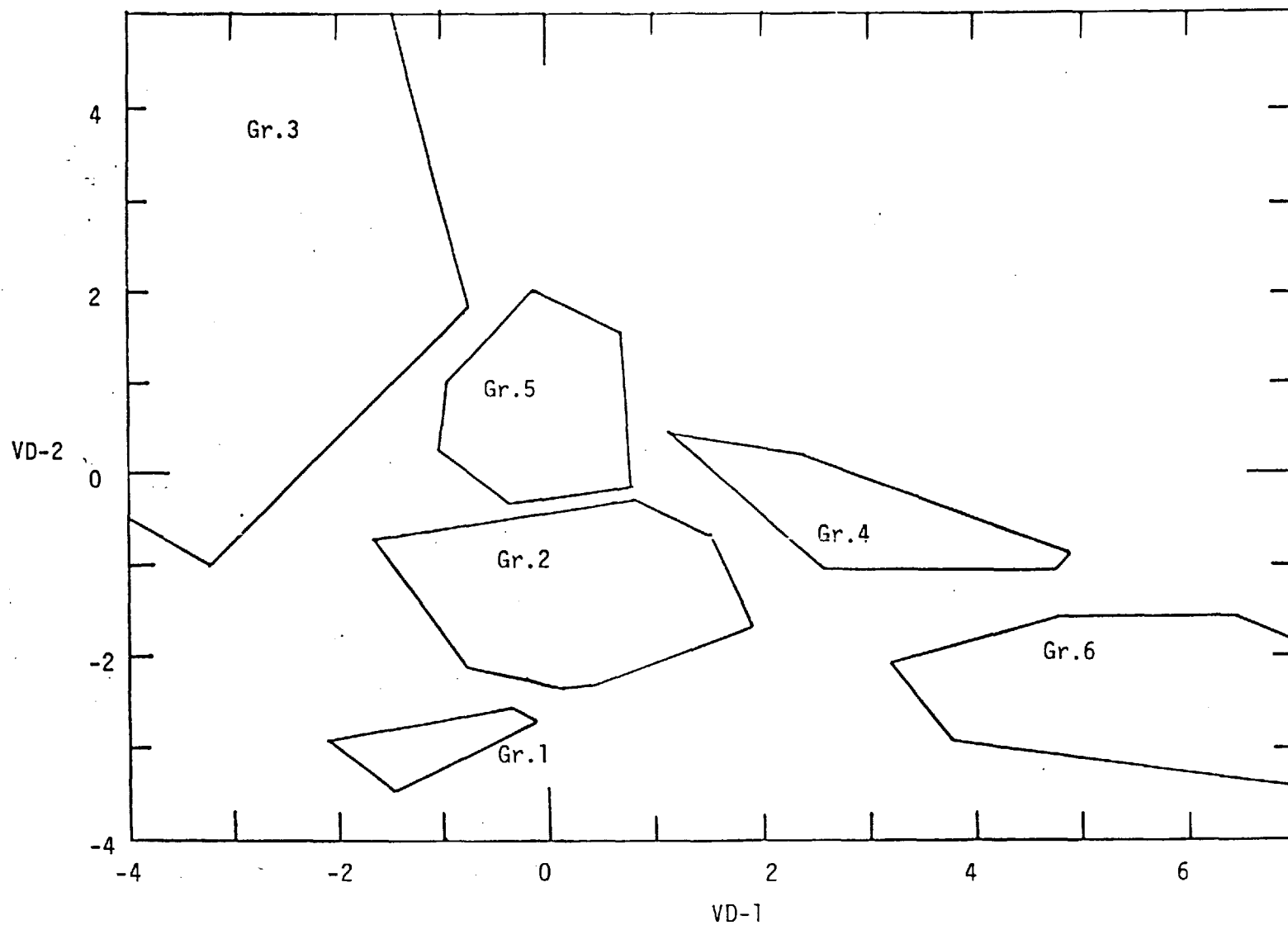


Figure 3: Plan défini par les 2 premières équations discriminantes, contenant les champs propres à chaque groupe lithologique.

Stratigraphie de la Mine Gaspé

Statigraphie établie par la géochimie dans le forage S-815

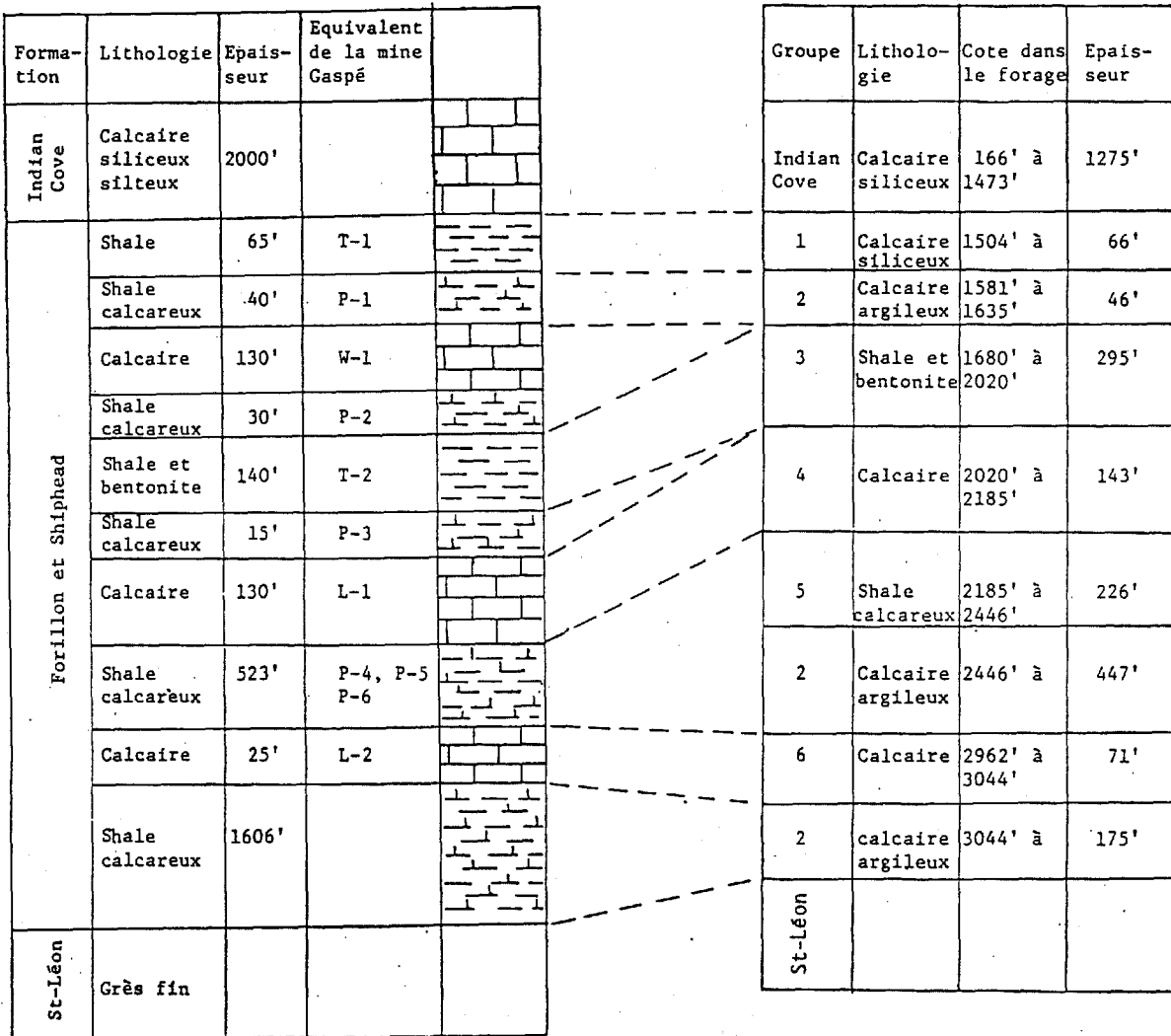


Figure 4: Corrélation entre la stratigraphie du forage S-815 établie par la géochimie et la stratigraphie établie à Mine Gaspé, par les méthodes usuelles.

des roches pour SiO_2 , CaO , MgO et $\text{Fer}(\text{total})$, l'utilisation des équations discriminantes décrites en page 32 et la transposition des valeurs discriminantes VD1 et VD2 dans le plan des deux premières équations discriminantes, rendent possible l'identification de groupes lithologiques que l'on peut ordonner selon une séquence stratigraphique. Ce fait est intéressant, en particulier pour repérer des unités calcaireuses W-1, L-1 et L-2 qui sont des cibles intéressantes pour la recherche de plusieurs types de gisement.

6.4 Analyse des correspondances

6.4.1 Généralités

L'analyse des correspondances permet la visualisation des tendances particulières ou les regroupements naturels des échantillons dans l'espace multidimensionnel des variables. Elle étudie les similitudes entre les importances relatives des variables pour chaque observation. Elle utilise des poids et une distance particulière (voir Lebart et al., 1977) qui en font une méthode particulièrement appropriée à l'analyse de données géochimiques. Cette méthode projette les points (échantillons et variables) sur les droites qui expliquent le mieux le nuage de points. Ces droites sont appelées facteurs; ce sont eux-mêmes des combinaisons linéaires des variables (après transformation) qui définissent le nuage. Chaque facteur n'a pas la même importance. Ils expliquent tous une proportion de la variabilité des données.

6.4.2 Résultats

La figure 5 représente le plan issu de la combinaison des deux premiers facteurs. Les champs des groupes formés par la classification automatique et les variables sont portés dans ce plan. Ceci permet une interprétation des relations entre les groupes en tenant compte des tendances chimiques exprimées par les facteurs.

Le tableau 6 donne le pourcentage de variance expliqué par les trois premiers facteurs. Les autres facteurs sont, à notre avis, peu importants et ne possèdent pas de signification géologique intéressante.

Le tableau 7 donne la coordonnée de la variable sur chaque facteur, la corrélation de la variable avec le facteur et la contribution de la variable à la définition du facteur.

TABLEAU 6		
Pourcentage de variance expliquée par les facteurs		
Facteur	% variance	% variance cumulée
1	54	54
2	15	69
3	12	81

Note: Le % de variance cumulée totale n'est pas égal à 100% étant donné que nous n'avons pas inclus les facteurs de moindre importance.

6.4.3 Interprétation

L'examen du tableau 7 et de la figure 5 permet une interprétation de la signification des deux premiers facteurs.

Le premier facteur est très important car il explique 54% de la variabilité des données. Il est expliqué à 38% par le CaO, 27% par la perte au feu (paf) et 11.5% par le vanadium (V). Al_2O_3 , K_2O , Fe(total), vanadium et TiO_2 sont bien corrélés avec le facteur² et groupés du côté positif du facteur. Par contre, CaO et perte au feu sont groupés du côté négatif.

Le facteur semble opposer les carbonates d'un côté aux shales constitués d'argile et d'oxyde métallique de l'autre. L'association K_2O et Al_2O_3 est apparentée aux argiles et l'association Fer, TiO_2 et vanadium aux oxydes métalliques. Le vanadium a de la facilité à se loger dans les oxydes de fer et titane.

Nous remarquons que Sn, Pb et Ag sont bien corrélés avec le facteur et associés aux carbonates. Ce fait reste inexpliqué pour l'instant, car ces métaux se retrouvent habituellement en plus grande quantité dans les shales que dans les carbonates (Krauskopf, 1979; Wedepohl, 1972). Sb et As semblent s'associer préférentiellement aux shales.

Le deuxième facteur explique 15% de la variabilité des données. Il s'agit d'un facteur spécifique pour l'abondance du SiO_2 . Cette silice peut se retrouver sous forme détritique ou sous forme de chert.

Le troisième facteur explique 12% de la variabilité des données. Il s'agit d'un facteur spécifique pour le Zn probablement contrôlé par l'occurrence de grains de sphalérite.

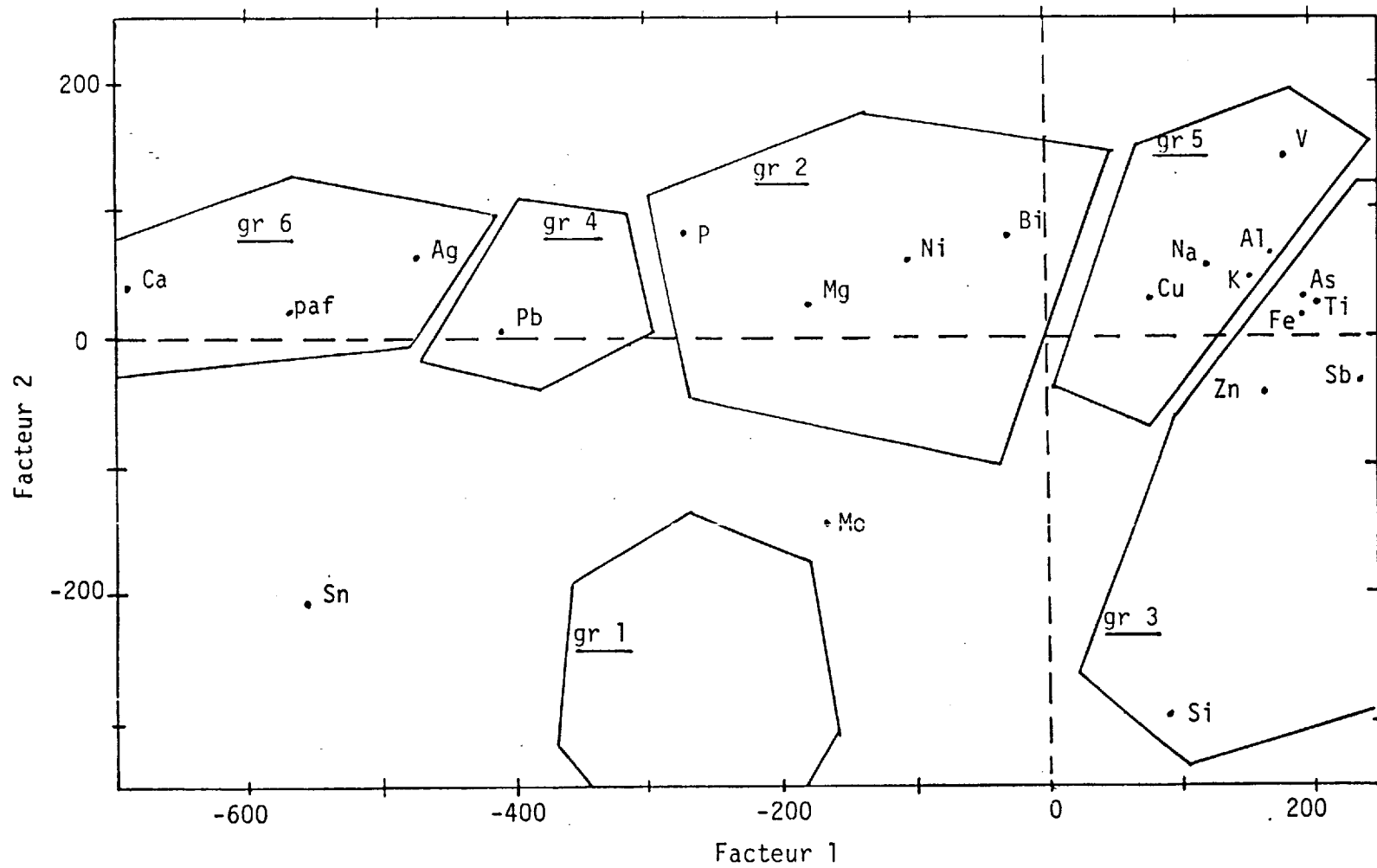


Figure 5: Plan défini par les deux premiers facteurs d'analyse des correspondances, contenant les champs propres à chaque groupe lithologique.

Tableau 7 Résultats d' analyse des correspondances

Varia	Facteur 1			Facteur 2			Facteur 3		
	coor	cor	ctr	coor	cor	ctr	coor	cor	ctr
Si	73	51	12	-292	822	665	111	118	117
Al	172	454	10	63	62	5	20	6	1
Ca	-696	970	381	38	3	4	-44	4	7
paf	-569	962	268	22	1	1	-14	1	1
Ti	205	649	1	25	9	0	39	24	0
K	159	333	2	42	23	0	0	0	0
Na	121	20	0	59	5	0	73	7	0
Mg	-180	293	5	27	6	0	30	8	1
Fe(tot)	189	440	3	18	4	0	54	36	1
FeO	190	239	3	-28	6	0	63	26	1
Fe2O3	192	4	4	79	47	1	42	13	0
S	69	34	0	106	80	1	78	43	1
P	-273	340	0	81	30	0	-70	23	0
Mat.org	-54	8	0	154	66	4	32	3	0
Ag	-479	424	12	64	8	1	-93	16	2
Sb	237	171	2	-39	5	0	-103	33	2
Mn	-123	66	0	-9	0	0	0	0	0
Cu	76	157	5	32	28	3	67	122	19
Ni	-103	322	13	63	119	17	49	72	13
Pb	-406	640	80	5	0	0	-2	0	0
Bi	-28	13	0	79	95	6	13	3	0
As	197	170	17	31	4	2	-5	0	0
Mo	-167	115	3	-138	78	7	34	5	1
Sn	-558	431	7	-204	58	3	-63	6	0
V	178	532	115	142	337	260	72	88	83
Zn	165	243	57	-46	20	16	-285	730	750

Notes:

coor: coordonnée de la variable sur le facteur.

cor: corrélation de la variable avec le facteur (en %).

ctr: proportion de la contribution de la variable au facteur (en %). La somme des contributions pour un facteur = 1000.

La figure 5 montre que les groupes 3, 5, 2, 4 et 6 se différencient par leur contenu en carbonate et en matière terrigène. Si on compare la composition en éléments majeurs du groupe 3 au shale standard d'Amérique du Nord (Gromet et al., 1984) (tableau 8), on se rend compte que le groupe 3 est un shale légèrement calcaireux.

Le groupe 3 a un contenu légèrement inférieur en SiO_2 et en constituants des argiles et oxydes métalliques que le shale standard d'Amérique du Nord. Par contre, son contenu en CaO est plus élevé. Le contenu en carbonate est croissant dans les groupes 5, 2, 4, etc. Le groupe 1 se différencie des groupes 2 et 4 selon son contenu en SiO_2 plus élevé.

TABLEAU 8		
Composition du shale standard d'Amérique du Nord et du Groupe no 3		
Oxyde	Shale standard	Groupe 3
SiO_2	64.80	61.14
TiO_2	0.78	0.45
Al_2O_3	16.90	9.96
FeO	5.70	2.68
MnO	0.06	0.07
MgO	2.85	2.73
CaO	3.56	8.53
Na_2O	1.15	0.36
K_2O	3.99	1.87
P_2O_5	0.11	0.09

CONCLUSION

L'étude géochimique des Calcaires supérieurs de Gaspé permet la reconnaissance de plusieurs groupes lithologiques distincts dans la région de Murdochville. L'identification des groupes repose sur l'application de deux équations discriminantes décrites en page 32 et la transposition des valeurs discriminantes VD1 et VD2 dans le graphique montré en page 33. Les groupes lithologiques se présentent dans l'ordre stratigraphique décrit à la figure 4 de la page 35.

Ces informations rendent ainsi possible le dépistage des unités calcareuses W-1, L-1 et L-2 définies à Mine Gaspé, hôtes des amas stratiformes de cuivre de cette mine. L'application de cette technique ne requiert que l'analyse de SiO_2 , CaO, MgO et Fer(total).

L'examen des diverses sections stratigraphiques met en évidence un intervalle de shale noir très fissile, situé au centre de la formation de Shiphead. Cet intervalle, d'épaisseur variable (130 à 300 pieds à Murdochville), compte une trentaine de lits de bentonite. Ces caractères le rendent facile à identifier. Il peut s'avérer être un horizon repère très utile, car il est situé entre les unités W-1 et L-1.

L'analyse de 183 échantillons pour 26 éléments n'a permis de trouver aucune teneur économique. Les métaux sont parfois susceptibles d'être concentrés avec la matière organique des shales (Covenay et al., 1983). Le contenu en matière organique est ici beaucoup trop faible (1.5%) comparé à ces shales minéralisés (10 à 45% de matière organique).

Les premiers résultats d'analyse des correspondances démontrent que le contenu en zinc des calcaires est indépendant du contenu en carbonate et en matières terrigènes. Les quantités de plomb, étain et argent semblent liées au contenu en carbonate tandis que la plupart des autres métaux sont plutôt associés à la fraction terrigène. Ces résultats peuvent être utiles aux géologues faisant état de la prospection lithogéochimique des métaux puisqu'ils constituent un répertoire des teneurs de fond de métaux des différentes roches sédimentaires des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Toutefois, ces résultats sont préliminaires et seront révisés et complétés à la lumière des prochains travaux.

Les prochains travaux consisteront à vérifier l'étendue possible des corrélations stratigraphiques à d'autres sections en Gaspésie. Nous nous proposons de visiter des sections stratigraphiques de la région de Causapscal, du Cap Gaspé, du Dôme de Lemieux, de la rivière Darmouth et du forage 315-01 de SOQUEM au mont Brown. L'examen des sections du Dôme de Lemieux va permettre de juger de l'efficacité de la méthode étant donné que

les roches sédimentaires de cette région sont déformées, recoupées par de nombreux intrusifs et interstratifiées avec des coulées de roches volcaniques. De plus, nous évaluerons la fiabilité et le degré de confiance que l'on peut apporter aux résultats obtenus par les différentes techniques analytiques et statistiques.

REFERENCES

- BRUMMER, J.J. (1966): Quart nord-ouest du canton de Holland. Ministère des Richesses Naturelles du Québec; Rapport Géologique 125.
- CLARKE, J.M. (1900): The Oriskany fauna of Becraft Mountain, Columbia Country, N.Y., New York State Museum; Mémoire no. 3, Vol. 3, 128 pages.
- CLARKE, J.M. (1908): Early Devonian history of New York and eastern North America. New York State Museum; Mémoire no. 9, partie 1, 366 pages.
- COVENEY, R.M., MARTIN, S.P.: (1983): Molybdenum and other heavy metals of the Mecca Quarry and Logan Quarry shales. *Economic Geology*, Vol. 78, pages 132 à 149.
- DUQUETTE, G., LACHANCE, S., MORIN, R. (1984): Géologie et forages stratigraphiques, Mont Vallières-de-Saint-Réal. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Et 83-10.
- HILLBRAND, W.F., LUNDELL, G.E.F. (1953): *Applied Inorganic Analysis*. 2^e ed. John Wiley and Sons inc.; New York, 1034 pages.
- JONES, I.W. (1931): Région de la carte de Lesseps, péninsule de Gaspé. Ministère des Mines, Québec; Rapport annuel 1930, partie D.
- JONES, I.W. (1932): La région de la carte de Bonnacamp, Gaspésie. Ministère des Mines, Québec; Rapport annuel 1931, partie C.
- JONES, I.W. (1933): Gisements de plomb et de zinc du Bassin de Gaspé et de la rivière Marsoui, Gaspésie. Ministère des Mines, Québec; Rapport annuel 1932, partie D.
- JONES, I.W. (1935): Région de la rivière Darmouth, péninsule de Gaspé. Services des Mines, Québec; Rapport annuel 1934.
- JONES, I.W. (1936): Région de la partie supérieure de la rivière York, péninsule de Gaspé. Ministère des Mines, Québec; Rapport annuel 1935, partie D.
- JONES, I.W. (1937): Région du Mont Alexander, péninsule de Gaspé. Service des Mines, Québec; Rapport annuel 1936.
- KRAUSKOPF, K.B. (1979): *Introduction to geochemistry*. 2^e ed. McGraw-Hill. 617 pages.

- LEBART, L., MORINEAU, A., TABARD, N. (1977): Techniques de la description statistique, méthodes et logiciels pour l'analyse des grands tableaux. Dunod, Paris, 351 pages.
- LESPERANCE, P.J. (1980A): Calcaires Supérieurs de Gaspé. Les aires types et le prolongement ouest. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-595.
- LESPERANCE, P.J. (1980B): Calcaires Supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur) dans le nord-est de la Gaspésie. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DPV-751.
- LOGAN, W.E. (1846): Commission Géologique du Canada. Rapport de progrès; 1844, 110 pages.
- LOGAN, W.E. (1863): Geology of Canada. Commission Géologique du Canada; Annual Report Series.
- MacISAAC, W.F. (1969): Copper Mountain geology at Gaspé Copper Mines, Limited. C.I.M. trans.; Vol. 72, pages 231 à 238.
- MAXWELL, S.A. (1968): Rock and mineral analysis. Intersciences Publishers, Elving, P.J. and Kolthoff, I.M. ed., 584 pages.
- McGERRIGLE, H.W. (1950): Géologie de l'est de Gaspé. Ministère des Mines, Québec; RG-35.
- McGERRIGLE, H.W., SHIDMORE, W.B. (1967): Carte géologique, péninsule de Gaspé. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-121.
- ROUILLARD, M. (1983): Stratigraphie des Calcaires Supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur) entre Murdochville et le ruisseau Lesseps. Université de Montréal; Thèse inédite de M.Sc., 88 pages.
- ROUILLARD, M. (1984): Calcaires Supérieurs de Gaspé dans les cantons de Lesseps, Lemieux et Richard. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec; DP 84-14.
- RUSSELL, L.S. (1947): Rapport préliminaire sur la stratigraphie des séries de calcaires de Gaspé, péninsule de Forillon. Ministère des Mines, Québec; RP-195.
- SMITH, D.G.W. (1961): K/Ar age of lower devonian bentonites of Gaspe, Quebec, Canada. Geological Society of America Bulletin; Volume 72, pages 171-174.
- SMITH, D.G.W. (1967): Petrology and mineralogy of some lower devonian bentonites from Gaspe, P.Q. The Canadian Mineralogist; Volume 9, pages 141-165.

- STEARNS, C.W. (1965): Région de Causapsca. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RG-117.
- WALKLEY, A., BLACK, J.A. (1934): An examination of the Degtjoreff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Scientific, Vol. 37, pages 29 à 38.
- WEDEPOHL, K.H. (1978): Handbook of geochemistry. Vol. II, Springer-Verlag, 4400 pages.

ANNEXE 1

LOCALISATION DES ECHANTILLONSPAR SECTIONS ET FORMATIONS

Les échantillons sont numérotés de 1 à 183 et sont localisés comme suit:

- 1 à 111: Forage S-815 de Mine Gaspé à Murdochville.
 - 1 à 10: Formation d'Indian Cove.
 - 11 à 111: Formations de Shiphead et Forillon.

- 112 à 154: Forage M-83-01 du MERQ.
 - 112 à 121: Formation d'Indian Cove.
 - 122 à 154: Formation de Shiphead et Forillon.

- 155 à 164: Sections au sud du mont de l'Aiguille.

- 165 à 172: Sections de la route 197 et du Cap Gaspé.

- 173 à 183: Forage 315-01 de SOQUEM au mont Brown.

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	1	2	3	4	5	6	7
Cote(pieds)	222	371	489	630	755	892	1061
SiO ₂	39.98	54.35	47.06	64.29	59.03	46.23	35.80
Al ₂ O ₃	2.71	7.16	9.54	7.50	10.58	5.67	2.91
CaO	25.04	13.42	15.31	9.31	8.79	19.86	30.95
P.A.F	25.52	15.18	16.57	9.91	10.66	19.71	25.75
TiO ₂	0.13	0.43	0.51	0.44	0.63	0.31	0.15
K ₂ O	0.69	1.75	2.16	1.47	2.11	0.39	0.54
Na ₂ O	0.15	0.56	0.81	1.00	0.87	3.49	0.34
MgO	4.20	3.36	3.67	1.99	3.19	1.95	2.22
Fe(tot)	0.81	1.94	2.81	2.08	2.86	1.73	0.87
FeO	0.60	1.93	2.86	1.86	2.00	0.86	1.00
Fe ₂ O ₃	0.49	0.62	0.83	0.90	1.86	0.86	0.13
S	0.42	0.46	0.29	0.60	0.27	0.59	0.28
P ₂ O ₅ (%)	0.07	0.10	0.12	0.10	0.12	0.09	0.09
Matiere org.	0.92	1.02	0.66	0.61	0.81	0.76	0.61
Ag(ppm)	1.46	0.70	0.56	0.56	0.57	0.50	1.24
Sb(ppm)	0.34	1.13	0.99	0.85	0.71	0.26	0.18
MnO(%)	0.022	0.048	0.090	0.036	0.064	0.046	0.039
Cu(ppm)	11	18	21	20	23	18	17
Ni(ppm)	18	28	40	36	38	28	20
Pb(ppm)	15	11	12	9	11	11	14
Bi(ppm)	2.4	6.9	10.2	4.9	10.1	6.9	3.7
As(ppm)	3.5	15.5	17.6	13.6	8.6	11.2	1.1
Mo(ppm)	4.9	2.0	3.3	2.1	2.3	2.6	2.3
Sn(ppm)	0.9	0.6	1.8	0.1	0.3	0.5	0.8
V(ppm)	28	78	103	68	123	64	27
Zn(ppm)	19	49	50	40	67	45	45
Au(ppb)	3	3	0	5	0	4	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	8	9	10	11	12	13	14
Cote(pieds)	1155	1301	1453	1478	1504	1515	1525
SiO ₂	62.89	59.07	67.35	24.61	59.63	21.72	64.60
Al ₂ O ₃	2.39	9.10	2.82	1.21	2.95	2.96	1.32
CaO	14.07	10.70	11.17	38.11	14.54	37.23	14.27
P.A.F	15.96	11.22	13.25	32.48	16.89	33.23	15.02
TiO ₂	0.14	0.52	0.20	0.05	0.18	0.10	0.11
K ₂ O	0.71	1.74	0.76	0.29	0.79	0.41	0.35
Na ₂ O	0.12	0.81	0.10	0.02	0.09	0.12	0.07
MgO	2.63	2.68	2.36	2.22	2.92	3.17	2.85
Fe(tot)	0.71	2.17	0.94	0.50	1.07	0.69	0.82
FeO	0.67	1.86	0.86	0.60	1.06	0.53	0.67
Fe ₂ O ₃	0.27	1.03	0.38	0.05	0.35	0.39	0.43
S	0.24	0.88	0.30	0.12	0.32	0.21	0.27
P ₂ O ₅ (%)	0.04	0.08	0.04	0.10	0.05	0.10	0.04
Matiere org.	1.02	1.42	0.92	0.62	0.77	0.21	0.21
Ag(ppm)	0.87	0.39	0.69	2.50	1.31	1.37	0.64
Sb(ppm)	0.62	1.13	0.57	0.25	0.28	0.09	0.19
MnO(%)	0.021	0.031	0.032	0.031	0.024	0.027	0.020
Cu(ppm)	15	32	13	10	13	14	13
Ni(ppm)	12	35	15	19	19	19	15
Pb(ppm)	5	7	7	12	8	16	9
Bi(ppm)	2.1	7.5	2.5	1.4	2.2	3.9	1.8
As(ppm)	3.9	7.7	9.0	3.0	1.8	1.7	1.9
Mo(ppm)	1.6	2.1	1.0	2.5	1.9	3.5	1.5
Sn(ppm)	0.7	0.1	0.6	1.0	1.0	0.8	0.8
V(ppm)	34	93	28	10	35	23	17
Zn(ppm)	19	44	17	13	18	16	17
Au(ppb)	0	5	0	5	0	0	1

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	15	16	17	18	19	20	21
Cote(pieds)	1555	1560	1571	1581	1591	1600	1619
SiO ₂	65.75	63.35	55.51	54.57	54.92	57.31	46.78
Al ₂ O ₃	2.73	2.10	3.66	3.26	5.82	7.19	7.21
CaO	12.48	14.26	16.67	16.91	14.50	12.89	18.15
P.A.F	14.12	15.63	17.89	18.73	16.07	13.63	18.63
TiO ₂	0.16	0.13	0.19	0.19	0.33	0.41	0.36
K ₂ O	0.60	0.52	0.74	0.74	1.11	1.39	1.42
Na ₂ O	0.11	0.09	0.07	0.09	0.47	0.71	0.62
MgO	2.20	2.54	3.03	3.36	3.32	2.78	3.40
Fe(tot)	0.99	0.86	1.10	1.11	1.80	1.80	1.93
FeO	0.60	0.67	0.80	0.86	0.93	1.06	1.80
Fe ₂ O ₃	0.74	0.48	0.68	0.63	1.54	1.39	0.75
S	0.30	0.31	0.48	0.31	0.63	0.82	0.53
P ₂ O ₅ (%)	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10
Matiere org.	0.21	0.26	1.13	0.36	0.36	0.51	0.41
Ag(ppm)	0.44	0.46	0.29	0.39	0.70	0.97	1.33
Sb(ppm)	0.09	0.10	0.27	0.18	0.38	0.41	0.61
MnO(%)	0.022	0.025	0.026	0.031	0.038	0.036	0.046
Cu(ppm)	12	10	13	10	13	18	20
Ni(ppm)	12	16	24	19	24	30	37
Pb(ppm)	4	9	14	13	13	13	13
Bi(ppm)	3.4	2.4	3.1	2.3	5.7	9.1	7.4
As(ppm)	2.0	2.3	3.4	3.1	4.0	4.8	4.1
Mo(ppm)	1.5	1.6	2.8	2.7	2.7	2.5	3.8
Sn(ppm)	0.4	0.7	0.6	0.8	0.3	0.3	0.4
V(ppm)	32	26	38	34	66	70	79
Zn(ppm)	16	14	27	19	33	33	45
Au(ppb)	3	5	0	0	0	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	22	23	24	25	26	27	28
Cote (pieds)	1623	1636	1645	1662	1682	1692	1702
SiO ₂	56.16	52.55	26.60	62.08	61.27	62.57	57.18
Al ₂ O ₃	8.35	8.53	3.18	12.95	9.77	9.73	7.78
CaO	12.14	13.44	33.80	6.07	9.56	7.99	10.29
P.A.F	13.78	15.01	30.08	7.69	8.65	8.52	13.31
TiO ₂	0.45	0.46	0.12	0.53	0.43	0.43	0.42
K ₂ O	1.61	1.89	0.57	2.77	1.86	1.78	1.78
Na ₂ O	0.77	0.63	0.21	0.25	0.30	0.28	0.22
MgO	3.06	3.23	3.15	2.77	2.36	2.74	3.61
Fe (tot)	2.24	2.24	1.20	3.49	3.43	4.16	2.92
FeO	2.20	1.46	1.06	2.79	2.99	3.59	2.53
Fe ₂ O ₃	0.75	1.58	0.53	1.88	1.58	1.95	1.36
S	0.44	0.84	0.29	0.72	0.69	0.80	0.92
P ₂ O ₅ (%)	0.09	0.09	0.10	0.15	0.08	0.09	0.08
Matiere org.	0.67	1.06	0.21	0.72	0.47	0.06	0.98
Ag (ppm)	0.52	0.54	1.77	0.86	0.43	0.42	0.30
Sb (ppm)	0.51	1.34	0.52	2.15	1.24	1.26	1.44
MnO (%)	0.040	0.044	0.054	0.055	0.071	0.006	0.088
Cu (ppm)	21	19	16	36	28	30	27
Ni (ppm)	36	36	29	28	25	27	26
Pb (ppm)	9	7	27	7	5	8	10
Bi (ppm)	8.9	10.1	4.6	7.6	7.2	6.6	6.3
As (ppm)	5.7	14.4	5.7	16.0	12.7	11.5	21.8
Mo (ppm)	2.8	2.4	3.8	3.1	3.7	3.0	2.7
Sn (ppm)	0.4	0.3	0.6	0.1	0.2	0.1	0.5
V (ppm)	89	91	29	114	102	97	89
Zn (ppm)	43	42	24	93	59	49	37
Au (ppb)	0	0	0	2	2	4	2

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	29	30	31	32	33	34	35
Cote (pieds)	1720	1742	1760	1778	1798	1822	1838
SiO ₂	59.83	57.61	68.47	62.73	58.32	59.96	62.24
Al ₂ O ₃	9.70	9.15	5.34	14.83	8.85	9.41	11.78
CaO	10.04	14.73	7.91	3.58	11.33	9.27	6.83
P.A.F	9.90	10.96	9.59	7.15	10.12	9.50	7.91
TiO ₂	0.45	0.46	0.23	0.57	0.37	0.39	0.53
K ₂ O	1.83	1.09	1.09	2.89	1.41	1.70	2.53
Na ₂ O	0.28	0.14	0.14	0.56	0.41	0.30	0.47
MgO	2.78	2.81	2.15	2.87	2.79	3.05	2.19
Fe (tot)	3.68	2.80	2.37	3.00	3.95	4.02	3.51
FeO	2.86	2.33	2.33	2.93	3.99	3.66	2.66
Fe ₂ O ₃	2.08	1.41	1.41	1.03	1.21	1.68	2.06
S	0.96	0.52	0.52	0.75	1.65	0.50	1.22
P ₂ O ₅ (%)	0.08	0.05	0.05	0.17	0.10	0.08	0.09
Matière org.	1.40	0.21	0.57	0.67	0.41	0.16	0.05
Ag (ppm)	0.46	0.48	0.51	0.66	1.05	0.81	1.96
Sb (ppm)	1.96	1.90	0.95	1.83	1.44	1.62	1.76
MnO (%)	0.061	0.066	0.076	0.042	0.072	0.064	0.110
Cu (ppm)	33	29	22	30	29	25	26
Ni (ppm)	28	24	18	25	22	20	25
Pb (ppm)	10	12	8	10	12	8	7
Bi (ppm)	6.1	6.7	5.9	6.9	5.8	7.4	4.7
As (ppm)	18.8	19.9	11.8	16.8	14.8	13.1	21.5
Mo (ppm)	2.6	2.5	1.9	3.8	2.4	2.5	2.8
Sn (ppm)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
V (ppm)	114	94	50	98	78	81	93
Zn (ppm)	56	89	47	70	53	46	46
Au (ppb)	3	2	2	5	2	0	3

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	36	37	38	39	40	41	42
Cote(pieds)	1860	1881	1899	1916	1939	1961	1966
SiO ₂	73.21	61.17	65.38	75.00	63.73	58.48	68.91
Al ₂ O ₃	8.86	12.86	12.71	9.73	10.57	7.98	13.16
CaO	2.33	4.48	5.88	1.71	6.85	11.87	5.15
P.A.F	5.46	8.60	6.28	4.89	7.45	10.65	5.60
TiO ₂	0.37	0.66	0.49	0.42	0.51	0.42	0.47
K ₂ O	1.85	2.64	2.59	1.86	1.62	0.89	2.48
Na ₂ O	0.52	0.56	0.29	0.33	0.52	0.35	0.43
MgO	2.37	2.93	1.41	1.84	2.86	2.81	0.47
Fe(tot)	2.99	3.69	3.30	2.32	3.74	4.17	1.92
FeO	2.26	2.59	2.33	1.40	3.59	3.73	1.20
Fe ₂ O ₃	1.76	2.39	2.12	1.76	1.35	1.81	1.41
S	0.79	1.57	1.29	0.28	0.54	0.47	0.36
P ₂ O ₅ (%)	0.08	0.12	0.09	0.11	0.09	0.08	0.06
Matiere org.	0.83	1.50	0.93	0.57	0.05	0.26	0.26
Ag(ppm)	0.78	1.06	1.11	1.28	0.80	0.89	0.99
Sb(ppm)	1.18	1.94	2.49	1.92	1.35	1.17	1.06
MnO(%)	0.055	0.078	0.061	0.048	0.071	0.068	0.037
Cu(ppm)	22	29	26	21	27	25	18
Ni(ppm)	20	33	25	19	22	22	19
Pb(ppm)	4	13	7	3	9	9	9
Bi(ppm)	3.0	6.2	4.0	3.3	4.2	5.5	4.1
As(ppm)	13.1	23.4	21.9	19.6	17.3	12.7	14.3
Mo(ppm)	4.4	3.2	3.3	1.9	2.9	3.8	3.7
Sn(ppm)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4
V(ppm)	84	161	95	83	118	87	74
Zn(ppm)	42	75	560	249	58	53	48
Au(ppb)	4	5	6	3	0	25	3

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	43	44	45	46	47	48	49
Cote(pieds)	1975	1985	1992	2008	2013	2020	2040
SiO ₂	53.10	51.20	48.99	53.61	59.16	41.47	33.36
Al ₂ O ₃	9.93	8.52	8.25	7.15	4.71	7.00	5.93
CaO	10.93	13.97	15.21	11.71	13.50	20.75	26.21
P.A.F	14.10	15.91	16.84	15.60	14.83	21.39	25.78
TiO ₂	0.46	0.38	0.45	0.35	0.22	0.29	0.24
K ₂ O	1.62	1.49	1.64	1.75	0.96	1.27	1.13
Na ₂ O	0.52	0.43	0.36	0.17	0.13	0.34	0.27
MgO	4.05	3.62	3.50	4.12	2.62	3.63	3.95
Fe(tot)	3.09	2.64	2.64	2.87	2.14	2.28	1.70
FeO	2.59	2.33	1.86	2.40	1.93	2.06	1.33
Fe ₂ O ₃	1.53	1.18	1.70	1.43	0.91	0.97	0.95
S	0.64	0.59	0.78	0.82	0.63	0.57	0.56
P ₂ O ₅ (%)	0.08	0.08	0.17	0.10	0.07	0.09	0.09
Matiere org.	1.09	0.78	0.52	1.14	0.21	0.83	0.88
Ag(ppm)	0.83	2.41	0.75	2.83	0.85	0.76	0.63
Sb(ppm)	1.32	1.03	1.36	2.56	0.68	0.68	0.29
MnO(%)	0.075	0.085	0.113	0.109	0.072	0.085	0.074
Cu(ppm)	29	24	21	14	17	23	18
Ni(ppm)	28	27	25	19	17	20	28
Pb(ppm)	9	8	10	14	8	11	12
Bi(ppm)	8.7	6.6	7.0	7.7	5.0	7.2	5.1
As(ppm)	21.8	14.4	20.5	24.6	10.1	12.4	11.2
Mo(ppm)	2.7	2.2	2.4	1.7	1.8	5.3	4.4
Sn(ppm)	0.1	0.5	1.0	0.8	1.0	0.9	0.7
V(ppm)	127	107	109	75	54	86	66
Zn(ppm)	50	46	435	131	28	32	23
Au(ppb)	0	0	0	29	9	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	50	51	52	53	54	55	56
Cote(pieds)	2060	2075	2094	2113	2135	2142	2166
SiO ₂	21.63	30.56	13.48	31.10	32.97	31.24	21.82
Al ₂ O ₃	5.68	7.54	4.07	6.46	7.26	7.49	4.54
CaO	33.48	26.05	40.52	27.05	23.20	23.54	34.05
P.A.F	30.60	25.45	35.53	25.78	24.13	25.68	31.56
TiO ₂	0.22	0.29	0.13	0.27	0.32	0.32	0.16
K ₂ O	1.05	1.63	0.65	1.39	1.71	1.76	0.87
Na ₂ O	0.29	0.33	0.22	0.30	0.35	0.33	0.32
MgO	3.93	4.01	3.15	3.72	5.08	5.28	4.14
Fe(tot)	1.57	1.97	1.11	1.78	2.26	2.25	1.30
FeO	1.13	1.53	0.73	1.20	1.46	1.80	1.00
Fe ₂ O ₃	0.99	1.11	0.77	1.21	1.60	1.21	0.74
S	0.53	0.64	0.36	0.66	0.81	0.81	0.49
P ₂ O ₅ (%)	0.13	0.14	0.14	0.12	0.35	0.14	0.13
Matiere org.	0.41	0.52	0.62	0.41	1.50	1.14	0.31
Ag(ppm)	1.55	3.13	1.95	0.34	1.94	1.94	4.33
Sb(ppm)	0.30	0.48	0.17	0.33	0.51	0.36	0.23
MnO(%)	0.110	0.070	0.098	0.081	0.061	0.061	0.056
Cu(ppm)	15	17	14	23	25	27	17
Ni(ppm)	29	34	29	28	34	34	30
Pb(ppm)	14	12	11	19	19	21	16
Bi(ppm)	6.4	7.5	3.8	7.3	6.6	8.6	4.5
As(ppm)	10.0	9.0	4.8	7.3	10.3	6.9	5.6
Mo(ppm)	4.8	4.0	1.7	4.7	2.7	2.3	1.7
Sn(ppm)	0.4	0.8	0.7	1.5	1.0	0.6	0.9
V(ppm)	64	89	40	69	87	85	39
Zn(ppm)	21	22	20	23	44	45	26
Au(ppb)	0	3	1	0	3	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	57	58	59	60	61	62	63
Cote(pieds)	2185	2202	2217	2234	2254	2270	2290
SiO ₂	30.45	51.80	51.84	46.77	52.55	52.16	43.59
Al ₂ O ₃	6.67	11.26	10.83	9.11	10.87	10.14	7.16
CaO	22.89	10.96	12.17	13.65	12.02	12.24	16.81
P.A.F	27.32	13.49	13.89	17.51	13.90	14.43	20.19
TiO ₂	0.28	0.57	0.54	0.48	0.57	0.51	0.45
K ₂ O	1.49	2.49	2.32	1.97	2.31	2.39	1.72
Na ₂ O	0.29	0.66	0.73	0.62	0.69	0.60	0.44
MgO	7.18	4.43	3.64	5.37	3.79	3.90	5.27
Fe(tot)	2.12	2.89	2.69	2.33	2.45	2.62	2.33
FeO	1.93	1.93	1.20	1.80	2.06	2.06	1.80
Fe ₂ O ₃	0.88	1.98	2.51	1.33	1.21	1.45	1.29
S	0.50	0.95	0.76	0.79	0.33	0.62	0.86
P ₂ O ₅ (%)	0.15	0.08	0.08	0.10	0.09	0.08	0.08
Matiere org.	0.67	0.93	0.83	1.29	1.45	1.45	1.50
Ag(ppm)	1.88	0.80	1.04	3.32	0.97	0.80	1.01
Sb(ppm)	0.29	0.76	0.48	0.54	0.33	0.72	0.73
MnO(%)	0.057	0.043	0.036	0.041	0.037	0.042	0.040
Cu(ppm)	17	29	31	34	25	24	25
Ni(ppm)	29	31	35	36	34	33	29
Pb(ppm)	13	8	5	9	8	9	9
Bi(ppm)	8.7	10.2	6.4	8.2	6.4	4.9	7.6
As(ppm)	5.8	6.7	6.8	6.3	3.8	6.9	15.7
Mo(ppm)	2.2	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.6
Sn(ppm)	1.2	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1	0.5
V(ppm)	66	129	121	109	135	121	103
Zn(ppm)	21	63	63	42	52	54	42
Au(ppb)	0	0	0	0	0	2	6

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	64	65	66	67	68	69	70
Cote(pieds)	2311	2329	2343	2363	2366	2381	2400
SiO ₂	48.21	47.19	49.73	47.63	45.83	41.21	50.97
Al ₂ O ₃	8.54	9.58	8.78	9.75	19.49	8.49	8.27
CaO	13.67	14.28	15.06	14.55	14.97	16.86	14.51
P.A.F	17.19	15.60	15.01	15.35	17.00	19.65	15.25
TiO ₂	0.43	0.50	0.42	0.47	0.49	0.41	0.44
K ₂ O	1.95	2.24	2.07	2.24	2.12	2.09	2.03
Na ₂ O	0.48	0.53	0.48	0.53	0.55	0.45	0.40
MgO	4.87	4.87	3.95	4.74	1.45	5.73	3.41
Fe(tot)	2.33	3.03	2.62	2.93	2.93	2.94	2.78
FeO	1.60	2.06	1.93	2.13	1.93	1.66	1.86
Fe ₂ O ₃	1.55	2.04	1.60	1.82	2.04	2.35	1.91
S	0.90	1.24	1.24	1.31	1.21	1.17	0.89
P ₂ O ₅ (%)	0.08	0.08	0.07	0.09	0.10	0.11	0.07
Matiere org.	1.81	1.91	1.55	1.45	2.17	2.38	1.66
Ag(ppm)	0.90	0.85	2.46	1.03	0.65	1.32	0.99
Sb(ppm)	0.58	0.93	0.53	0.99	0.64	1.26	1.06
MnO(%)	0.036	0.036	0.038	0.045	0.037	0.042	0.035
Cu(ppm)	31	32	28	31	34	25	22
Ni(ppm)	33	37	32	35	44	35	29
Pb(ppm)	7	10	6	8	8	10	10
Bi(ppm)	6.7	7.8	5.8	7.8	9.1	5.8	7.4
As(ppm)	6.9	12.2	12.9	14.1	10.3	14.3	10.0
Mo(ppm)	1.3	1.3	1.2	1.6	1.3	1.4	1.2
Sn(ppm)	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1
V(ppm)	105	126	113	138	142	122	127
Zn(ppm)	43	45	52	39	53	48	61
Au(ppb)	0	4	0	7	0	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	71	72	73	74	75	76	77
Cote(pieds)	2430	2446	2472	2494	2522	2540	2560
SiO ₂	44.62	47.12	47.12	45.59	41.68	43.76	44.84
Al ₂ O ₃	8.24	8.96	9.60	7.26	9.05	7.11	7.09
CaO	15.46	14.91	15.64	17.46	17.12	18.54	17.88
P.A.F	18.47	17.41	17.03	19.95	19.85	20.15	19.77
TiO ₂	0.41	0.43	0.44	0.34	0.40	0.34	0.35
K ₂ O	2.08	2.03	2.14	1.68	2.12	1.59	1.57
Na ₂ O	0.31	0.47	0.42	0.37	0.36	0.39	0.41
MgO	4.80	3.78	2.83	3.87	5.13	4.28	4.09
Fe(tot)	2.68	2.46	2.69	1.98	2.68	2.18	1.89
FeO	1.73	1.46	1.26	1.93	1.80	1.46	1.46
Fe ₂ O ₃	1.90	1.89	2.44	0.68	1.83	1.49	1.07
S	1.21	1.07	1.22	0.20	0.76	1.00	0.77
P ₂ O ₅ (%)	0.09	0.11	0.11	0.09	0.11	0.09	0.10
Matiere org.	2.43	2.24	2.24	1.36	1.15	1.41	1.57
Ag(ppm)	1.19	1.00	1.00	0.70	1.81	1.67	0.86
Sb(ppm)	3.15	1.98	1.10	0.16	0.63	0.61	0.44
MnO(%)	0.042	0.028	0.033	0.036	0.037	0.036	0.033
Cu(ppm)	26	31	30	23	30	21	23
Ni(ppm)	32	34	30	27	30	32	30
Pb(ppm)	9	9	9	7	15	20	10
Bi(ppm)	7.0	6.2	6.6	5.6	6.0	6.2	5.5
As(ppm)	23.7	23.7	14.0	1.5	7.0	11.4	5.2
Mo(ppm)	1.0	2.3	1.8	1.5	1.5	1.0	1.2
Sn(ppm)	0.3	0.6	0.9	1.5	0.9	0.6	0.4
V(ppm)	114	124	127	102	95	98	95
Zn(ppm)	41	59	47	83	179	46	58
Au(ppb)	11	10	4	2	3	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	78	79	80	81	82	83	84
Cote(pieds)	2581	2600	2639	2660	2679	2698	2719
SiO ₂	38.72	44.91	40.73	43.17	41.45	42.16	40.75
Al ₂ O ₃	6.82	7.53	6.76	6.20	6.63	6.92	6.28
CaO	21.14	17.54	19.28	19.34	19.59	18.92	19.61
P.A.F	22.72	19.97	21.88	21.09	22.10	21.33	22.93
TiO ₂	0.31	0.35	0.33	0.29	0.30	0.32	0.29
K ₂ O	1.53	1.70	1.50	1.55	1.59	1.67	1.47
Na ₂ O	0.37	0.40	0.39	0.30	0.34	0.35	0.33
MgO	4.59	4.02	4.64	4.24	4.53	4.50	4.60
Fe(tot)	1.90	1.77	1.92	1.73	1.67	1.90	1.71
FeO	1.60	1.00	0.86	1.33	1.40	1.13	1.46
Fe ₂ O ₃	0.93	1.41	1.78	0.99	0.83	1.46	0.82
S	0.75	0.72	1.02	0.74	0.68	0.76	0.67
P ₂ O ₅ (%)	0.10	0.08	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10
Matiere org.	1.83	2.19	2.19	2.45	1.88	2.61	2.30
Ag(ppm)	0.73	0.85	1.42	1.27	0.64	1.55	1.25
Sb(ppm)	0.69	0.59	0.58	1.02	0.69	0.76	1.32
MnO(%)	0.036	0.030	0.032	0.032	0.032	0.032	0.031
Cu(ppm)	24	21	21	16	15	16	14
Ni(ppm)	28	25	27	24	25	29	25
Pb(ppm)	14	13	9	8	16	15	20
Bi(ppm)	5.1	5.2	5.3	9.3	5.9	4.7	4.6
As(ppm)	5.5	7.1	9.0	9.9	8.0	10.2	8.8
Mo(ppm)	1.4	1.5	2.0	1.2	1.5	1.5	2.9
Sn(ppm)	0.9	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
V(ppm)	86	90	84	78	76	85	80
Zn(ppm)	45	39	55	36	35	30	33
Au(ppb)	5	5	4	0	3	4	4

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant.(no.)	85	86	87	88	89	90	91
Cote(pieds)	2738	2800	2820	2840	2860	2880	2902
SiO ₂	41.88	43.05	44.95	42.98	47.61	50.90	46.06
Al ₂ O ₃	5.68	6.45	7.23	6.38	8.27	6.86	7.19
CaO	20.79	19.05	17.25	19.32	15.68	15.90	17.57
P.A.F	22.40	20.64	18.39	21.42	17.88	18.06	20.07
TiO ₂	0.27	0.31	0.37	0.30	0.38	0.33	0.32
K ₂ O	1.27	1.44	1.57	1.40	1.78	1.58	1.65
Na ₂ O	0.31	0.37	0.45	0.36	0.45	0.34	0.33
MgO	4.08	4.04	4.16	4.13	3.92	3.88	4.03
Fe(tot)	1.54	2.05	2.49	1.69	1.87	1.64	1.41
FeO	1.26	1.33	1.40	1.20	1.33	1.46	1.13
Fe ₂ O ₃	0.80	1.45	2.00	1.08	1.19	0.72	0.76
S	0.65	1.04	1.44	0.73	0.76	0.16	0.48
P ₂ O ₅ (%)	0.10	0.15	0.13	0.12	0.10	0.08	0.08
Matiere org.	2.14	2.77	3.97	2.35	2.03	1.46	1.41
Ag(ppm)	1.24	0.67	0.75	0.79	1.03	0.74	0.78
Sb(ppm)	0.50	0.70	1.46	0.39	0.51	0.58	0.43
MnO(%)	0.027	0.026	0.026	0.032	0.030	0.033	0.027
Cu(ppm)	16	19	26	17	18	19	17
Ni(ppm)	22	30	29	28	24	21	27
Pb(ppm)	7	13	16	11	9	10	7
Bi(ppm)	6.0	6.2	4.7	7.4	4.4	5.0	4.4
As(ppm)	6.4	11.1	18.9	7.5	8.6	5.5	4.9
Mo(ppm)	1.5	1.6	1.8	1.8	1.8	3.5	1.7
Sn(ppm)	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.5
V(ppm)	69	88	104	90	108	78	77
Zn(ppm)	36	56	51	34	37	28	41
Au(ppb)	7	0	5	0	3	4	4

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	92	93	94	95	96	97	98
Cote(pieds)	2920	2937	2955	2962	2977	2983	2995
SiO ₂	47.38	48.56	50.41	46.08	31.74	30.01	25.96
Al ₂ O ₃	7.60	8.13	9.44	5.75	4.68	3.85	4.04
CaO	16.29	14.56	12.96	18.35	29.18	31.35	33.09
P.A.F	19.28	18.22	16.09	20.47	26.45	28.15	29.97
TiO ₂	0.35	0.39	0.44	0.26	0.18	0.14	0.14
K ₂ O	1.75	2.02	2.35	1.48	1.18	0.93	0.93
Na ₂ O	0.40	0.43	0.44	0.31	0.10	0.05	0.11
MgO	4.28	4.27	4.30	3.80	3.29	3.12	3.36
Fe(tot)	1.45	1.69	1.97	1.62	1.16	0.81	0.86
FeO	1.40	1.40	1.20	0.80	0.67	0.53	0.33
Fe ₂ O ₃	0.51	0.89	1.48	1.42	0.91	0.57	0.86
S	0.50	0.68	1.04	0.65	0.75	0.59	0.57
P ₂ O ₅ (%)	0.09	0.08	0.08	0.08	0.13	0.12	0.13
Matiere org.	1.88	1.77	1.72	2.19	1.10	1.30	1.62
Ag(ppm)	0.72	0.68	0.66	1.27	1.25	2.18	1.75
Sb(ppm)	0.43	0.76	0.73	1.00	0.83	1.05	1.18
MnO(%)	0.025	0.028	0.026	0.024	0.086	0.065	0.061
Cu(ppm)	16	22	27	17	11	10	10
Ni(ppm)	26	28	31	22	22	22	24
Pb(ppm)	8	8	10	13	14	15	13
Bi(ppm)	6.4	6.8	8.9	6.2	4.0	5.8	4.3
As(ppm)	4.9	8.6	8.6	8.6	10.5	7.9	8.4
Mo(ppm)	1.8	2.0	2.6	1.7	1.1	1.3	1.3
Sn(ppm)	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	0.7	0.6
V(ppm)	77	96	107	62	41	29	32
Zn(ppm)	58	61	38	62	19	20	23
Au(ppb)	2	2	2	5	2	8	9

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant. (no.)	99	100	101	102	103	104	105
Cote(pieds)	3010	3018	3031	3037	3044	3056	3079
SiO ₂	1.25	14.42	45.69	45.15	24.20	40.52	39.74
Al ₂ O ₃	1.81	2.31	6.46	6.30	4.46	6.92	5.68
CaO	50.17	42.55	18.38	17.86	34.20	19.18	23.07
P.A.F	43.64	36.58	20.18	21.03	30.41	22.03	2.74
TiO ₂	0.01	0.04	0.32	0.32	0.15	0.32	0.30
K ₂ O	0.01	0.32	1.71	1.68	1.15	1.95	1.55
Na ₂ O	0.02	0.02	0.36	0.37	0.38	0.08	0.32
MgO	2.21	3.01	4.05	4.87	3.29	5.27	3.71
Fe(tot)	0.15	0.43	1.55	1.52	0.88	1.80	1.47
FeO	0.20	0.33	0.73	1.33	0.93	1.46	1.00
Fe ₂ O ₃	0.00	0.24	1.40	0.69	0.22	0.95	0.99
S	0.08	0.29	0.74	0.62	0.55	0.86	0.73
P ₂ O ₅ (%)	0.13	0.12	0.08	0.07	0.31	0.09	0.18
Matiere org.	0.31	0.42	1.47	1.58	0.81	1.88	0.90
Ag(ppm)	2.23	3.10	0.75	1.13	1.28	0.69	1.39
Sb(ppm)	0.12	0.35	0.65	0.85	0.58	1.21	0.72
MnO(%)	0.015	0.032	0.031	0.034	0.062	0.037	0.035
Cu(ppm)	6	7	22	20	17	18	18
Ni(ppm)	23	21	27	30	23	26	24
Pb(ppm)	11	17	11	9	23	18	11
Bi(ppm)	5.6	3.4	7.3	7.1	4.8	7.2	5.7
As(ppm)	0.8	2.8	8.2	9.6	6.6	10.8	3.4
Mo(ppm)	2.2	1.6	1.6	2.9	1.8	2.4	1.7
Sn(ppm)	0.9	0.6	0.4	0.4	0.6	0.5	0.7
V(ppm)	14	14	55	59	34	64	53
Zn(ppm)	28	14	67	45	27	89	47
Au(ppb)	0	2	3	4	5	4	4

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE S-815 (A PROXIMITÉ DE LA MINE GASPÉ)

Echant.(no.)	106	107	108	109	110	111	112
Cote(pieds)	3100	3116	3118	3133	3157	3180	801
SiO ₂	52.15	56.11	51.27	40.02	51.57	51.64	64.29
Al ₂ O ₃	8.05	11.25	8.96	7.29	5.13	4.90	6.83
CaO	13.70	9.97	11.41	14.97	16.28	16.79	8.49
P.A.F	16.96	12.09	16.08	21.51	19.50	19.48	12.02
TiO ₂	0.41	0.62	0.49	0.41	0.26	0.24	0.36
K ₂ O	2.22	3.13	2.53	2.32	1.46	1.35	1.82
Na ₂ O	0.45	0.68	0.72	0.52	0.37	0.36	0.13
MgO	3.81	3.51	4.87	8.14	3.71	3.45	2.50
Fe(tot)	1.54	2.09	1.90	2.44	1.11	1.14	1.69
FeO	1.40	1.80	0.67	1.00	1.13	0.93	1.73
Fe ₂ O ₃	0.64	0.98	1.97	2.37	0.33	0.59	0.49
S	0.31	0.20	0.56	0.98	0.32	0.39	0.56
P ₂ O ₅ (%)	0.08	0.08	0.12	0.11	0.12	0.10	0.05
Matiere org.	1.22	0.56	1.22	1.63	1.63	1.68	0.41
Ag(ppm)	0.76	2.59	0.70	0.95	0.56	1.58	0.71
Sb(ppm)	0.57	0.47	0.47	1.34	0.39	0.58	0.89
MnO(%)	0.032	0.033	0.039	0.056	0.033	0.033	0.070
Cu(ppm)	16	15	14	14	11	12	8
Ni(ppm)	32	23	25	26	20	24	19
Pb(ppm)	8	2	1	7	2	8	3
Bi(ppm)	7.7	6.3	7.3	7.1	5.6	4.9	4.7
As(ppm)	4.7	1.8	5.2	7.4	3.3	5.8	9.1
Mo(ppm)	3.1	4.8	3.9	5.8	2.7	2.3	3.6
Sn(ppm)	1.1	0.7	0.3	0.5	1.2	0.8	0.1
V(ppm)	90	84	69	55	44	42	74
Zn(ppm)	102	67	55	50	36	52	18
Au(ppb)	5	3	0	10	5	3	4

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant.(no.)	113	114	115	116	117	118	119
Cote(pieds)	925	975	1029	1155	1206	1272	1300
SiO ₂	62.49	45.21	49.64	56.26	54.04	51.78	70.46
Al ₂ O ₃	6.14	4.50	4.76	3.61	4.02	8.09	4.16
CaO	10.28	21.29	18.83	17.66	17.36	14.20	6.38
P.A.F	13.06	21.45	18.90	17.17	18.30	15.82	11.88
TiO ₂	0.34	0.22	0.24	0.20	0.23	0.42	0.24
K ₂ O	1.59	1.26	1.30	1.08	1.16	2.24	1.22
Na ₂ O	0.13	0.08	0.10	0.07	0.06	0.09	0.05
MgO	2.29	3.20	2.96	1.64	2.53	3.78	3.76
Fe(tot)	1.51	1.75	1.88	1.13	1.43	2.36	1.38
FeO	0.93	1.86	1.00	0.73	1.13	2.33	1.26
Fe ₂ O ₃	1.12	0.43	1.57	0.80	0.79	0.78	0.57
S	0.85	0.55	1.16	0.46	0.49	0.45	0.23
P ₂ O ₅ (%)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.04
Matiere org.	0.56	0.86	1.22	0.20	0.92	0.97	0.46
Ag(ppm)	1.80	1.48	0.73	1.90	1.27	2.35	1.22
Sb(ppm)	0.47	0.21	0.40	0.92	0.76	1.39	2.05
MnO(%)	0.038	0.041	0.039	0.060	0.044	0.090	0.094
Cu(ppm)	6	4	11	4	4	12	8
Ni(ppm)	24	25	37	24	19	20	15
Pb(ppm)	6	10	12	7	4	3	3
Bi(ppm)	4.9	5.2	4.0	3.0	3.7	5.7	3.5
As(ppm)	10.2	7.2	20.2	11.5	10.8	17.6	9.0
Mo(ppm)	2.9	1.6	2.3	1.3	2.4	3.6	1.9
Sn(ppm)	0.1	1.3	0.5	0.8	0.8	0.1	0.1
V(ppm)	58	45	52	39	43	95	39
Zn(ppm)	17	14	12	19	12	11	9
Au(ppb)	0	0	5	0	4	0	8

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant. (no.)	120	121	122	123	124	125	126
Cote (pieds)	1409	1169	1223	1772	1774	1775	1801
SiO ₂	77.25	72.30	66.57	54.09	59.53	62.70	54.92
Al ₂ O ₃	4.72	4.24	5.86	13.11	11.92	12.13	11.01
CaO	4.02	7.26	10.36	8.87	8.31	5.72	5.43
P.A.F	7.37	10.33	11.73	11.42	9.80	6.75	11.94
TiO ₂	0.23	0.23	0.32	0.61	0.63	0.66	0.61
K ₂ O	1.31	1.20	1.78	1.75	1.93	1.56	3.17
Na ₂ O	0.06	0.05	0.06	3.37	2.38	2.49	0.63
MgO	2.33	2.69	1.79	4.12	2.78	3.68	3.35
Fe (tot)	1.56	1.48	1.45	2.30	1.95	3.38	5.19
FeO	1.00	1.33	1.20	2.06	1.86	2.93	2.86
Fe ₂ O ₃	1.11	0.63	0.73	0.99	0.72	1.51	4.24
S	0.46	0.12	0.19	0.14	0.14	0.04	2.32
P ₂ O ₅ (%)	0.57	0.05	0.06	0.09	0.06	0.06	0.08
Matiere org.	0.76	0.36	0.66	0.51	0.20	0.56	0.61
Ag (ppm)	2.10	1.56	1.10	1.52	2.25	1.37	1.71
Sb (ppm)	1.96	0.15	0.90	0.54	0.81	0.54	3.57
MnO (%)	0.065	0.051	0.056	0.082	0.060	0.036	0.084
Cu (ppm)	3	3	7	2	6	4	25
Ni (ppm)	13	13	22	22	26	31	51
Pb (ppm)	1	4	2	4	1	2	8
Bi (ppm)	1.7	2.1	2.5	2.2	3.7	3.1	7.6
As (ppm)	15.8	2.4	15.4	10.2	25.1	19.2	27.7
Mo (ppm)	1.9	2.5	3.2	6.8	5.7	8.5	8.0
Sn (ppm)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1
V (ppm)	52	42	58	43	112	120	116
Zn (ppm)	8	8	9	8	10	20	34
Au (ppb)	0	1	0	3	0	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant. (no.)	127	128	129	130	131	132	133
Cote (pieds)	1824	1831	1834	1836	1843	1844	1851
SiO ₂	54.34	23.30	41.19	55.65	79.04	70.70	74.54
Al ₂ O ₃	11.32	4.37	5.05	10.66	7.38	7.34	9.20
CaO	7.91	35.84	25.05	7.12	2.44	4.82	2.28
P.A.F	12.70	30.76	22.69	12.99	5.86	8.86	6.25
TiO ₂	0.62	0.17	0.25	0.58	0.17	0.26	0.24
K ₂ O	3.35	1.06	1.37	3.16	1.70	1.62	2.00
Na ₂ O	0.45	0.18	0.21	0.24	0.29	0.23	0.29
MgO	3.09	2.51	1.86	3.58	1.32	2.23	1.84
Fe (tot)	3.45	0.81	1.32	3.20	1.35	3.06	2.34
FeO	2.46	0.67	1.20	2.26	1.20	2.99	2.20
Fe ₂ O ₃	2.19	0.41	0.55	2.06	0.59	1.05	0.90
S	0.76	0.24	0.26	0.92	0.26	0.34	0.28
P ₂ O ₅ (%)	0.07	0.27	0.10	0.09	0.11	0.05	0.14
Matière org.	0.86	0.71	0.41	0.97	0.46	0.61	0.46
Ag (ppm)	1.21	1.38	2.19	1.25	5.54	1.89	1.83
Sb (ppm)	0.58	0.16	0.28	1.27	1.02	1.32	1.82
MnO (%)	0.109	0.273	0.194	0.081	0.032	0.041	0.035
Cu (ppm)	23	8	5	20	10	8	13
Ni (ppm)	42	24	19	33	29	10	9
Pb (ppm)	5	12	9	7	4	1	1
Bi (ppm)	4.6	3.2	2.9	8.5	4.4	3.3	1.4
As (ppm)	13.0	4.5	6.2	21.2	6.3	10.0	7.0
Mo (ppm)	7.5	3.2	2.4	6.8	5.3	1.6	2.2
Sn (ppm)	0.1	1.3	1.6	0.2	0.4	0.3	0.5
V (ppm)	132	27	42	121	23	31	26
Zn (ppm)	35	16	17	41	17	20	26
Au (ppb)	2	0	0	0	3	0	2

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant. (no.)	134	135	136	137	138	139	140
Cote (pieds)	1857	1859	1862	1866	1905	1910	1919
SiO ₂	76.35	72.05	72.38	75.58	69.58	48.98	14.90
Al ₂ O ₃	8.60	7.50	6.56	7.98	14.09	6.39	4.30
CaO	2.51	3.85	4.05	2.51	1.61	16.78	39.52
P. A. F	6.03	7.66	8.41	5.92	6.40	18.87	34.68
TiO ₂	0.12	0.32	0.34	0.23	0.30	0.24	0.15
K ₂ O	2.01	1.61	1.55	1.58	3.50	1.75	1.01
Na ₂ O	0.34	0.50	0.29	0.54	0.65	0.23	0.09
MgO	1.55	2.28	2.39	2.03	1.56	2.85	3.11
Fe (tot)	1.77	2.93	3.05	2.19	1.17	2.19	1.20
FeO	1.93	2.46	2.79	2.13	1.13	2.26	1.00
Fe ₂ O ₃	0.38	1.45	1.26	0.76	0.41	0.61	0.60
S	0.08	0.31	0.25	0.20	0.03	0.14	0.41
P ₂ O ₅ (%)	0.12	0.08	0.09	0.10	0.05	0.17	0.13
Matière org.	0.25	0.66	0.56	1.22	0.56	0.61	0.56
Ag (ppm)	1.64	1.16	1.50	1.26	0.96	2.81	2.28
Sb (ppm)	0.77	2.33	1.51	1.28	1.20	0.40	0.13
MnO (%)	0.035	0.080	0.070	0.050	0.030	0.088	0.092
Cu (ppm)	14	6	10	12	7	8	10
Ni (ppm)	9	9	8	9	11	11	23
Pb (ppm)	1	2	9	3	4	7	21
Bi (ppm)	3.6	2.0	1.8	4.1	2.0	3.8	6.3
As (ppm)	3.6	8.9	6.5	10.6	6.5	3.2	5.7
Mo (ppm)	2.2	1.4	1.0	1.4	2.3	1.7	0.6
Sn (ppm)	2.2	0.2	0.3	0.1	1.5	2.6	0.9
V (ppm)	58	36	36	19	20	19	51
Zn (ppm)	16	20	22	18	38	33	30
Au (ppb)	0	0	0	9	0	1	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant.(no.)	141	142	143	144	145	146	147
Cote(pieds)	1924	1929	1934	1936	1949	1956	1993
SiO ₂	22.94	26.09	37.19	35.25	38.49	42.43	39.72
Al ₂ O ₃	5.60	5.46	7.47	8.55	6.26	8.91	8.51
CaO	33.18	30.75	21.33	19.38	20.90	14.77	17.28
P.A.F	30.45	29.91	23.22	22.26	23.02	20.44	21.16
TiO ₂	0.21	0.23	0.36	0.50	0.34	0.45	0.40
K ₂ O	1.56	1.56	2.11	2.54	1.94	2.61	2.41
Na ₂ O	0.10	0.12	0.27	0.26	0.19	0.29	0.33
MgO	2.98	3.51	4.48	5.57	4.25	5.08	5.07
Fe(tot)	1.31	1.58	2.03	2.95	2.14	2.59	2.43
FeO	0.86	1.13	1.53	1.60	1.53	2.00	1.86
Fe ₂ O ₃	0.91	1.00	1.20	2.43	1.35	1.48	1.40
S	0.39	0.50	0.62	1.40	0.67	1.05	1.07
P ₂ O ₅ (%)	0.10	0.09	0.09	0.10	0.29	0.09	0.12
Matiere org.	0.71	0.52	0.81	1.78	1.22	2.19	2.95
Ag(ppm)	2.05	1.78	1.23	1.17	2.64	2.06	1.41
Sb(ppm)	0.27	0.18	0.04	0.69	0.40	0.66	0.64
MnO(%)	0.061	0.052	0.061	0.069	0.070	0.050	0.043
Cu(ppm)	11	10	15	17	8	18	21
Ni(ppm)	25	25	23	35	22	28	32
Pb(ppm)	27	25	13	21	23	17	17
Bi(ppm)	6.2	5.6	6.2	6.9	7.7	7.9	7.6
As(ppm)	9.9	7.0	3.5	26.6	6.7	15.3	12.2
Mo(ppm)	0.5	0.4	1.6	2.5	0.8	2.1	0.7
Sn(ppm)	0.7	0.4	0.2	0.3	1.2	0.1	0.3
V(ppm)	48	75	85	113	87	104	111
Zn(ppm)	31	20	35	49	28	64	65
Au(ppb)	6	0	0	0	1	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE M-83-01 (CANTON LESSEPS)

Echant. (no.)	148	149	150	151	152	153	154
Cote (pieds)	2025	2033	2104	2125	2152	2175	2203
SiO ₂	41.86	38.46	40.79	35.74	37.63	42.53	42.45
Al ₂ O ₃	8.43	7.39	7.09	5.98	5.92	6.69	6.43
CaO	16.20	22.78	18.96	24.09	23.95	19.27	20.50
P.A.F	19.29	23.00	22.46	23.85	24.07	21.40	22.06
TiO ₂	0.39	0.35	0.34	0.26	0.26	0.31	0.30
K ₂ O	2.42	2.01	2.08	1.54	1.28	1.91	1.56
Na ₂ O	0.24	0.22	0.15	0.20	0.20	0.11	0.20
MgO	4.92	3.02	4.63	4.50	3.99	4.03	4.20
Fe (tot)	3.06	1.46	1.77	2.03	1.56	1.76	1.48
FeO	2.33	1.06	1.53	1.26	0.86	1.00	1.26
Fe ₂ O ₃	1.78	0.90	0.83	1.50	1.27	1.40	0.71
S	1.60	0.51	0.65	1.04	0.60	0.86	0.40
P ₂ O ₅ (%)	0.09	0.14	0.09	0.12	0.16	0.12	0.09
Matière org.	3.00	1.37	2.14	1.83	1.42	1.88	1.27
Ag (ppm)	1.90	1.23	0.98	2.27	3.95	1.20	1.62
Sb (ppm)	4.27	1.40	0.46	0.81	1.02	1.19	0.68
MnO (%)	0.091	0.095	0.031	0.035	0.033	0.033	0.053
Cu (ppm)	19	17	16	19	19	20	17
Ni (ppm)	35	26	24	27	27	25	24
Pb (ppm)	27	16	13	22	29	19	15
Bi (ppm)	6.3	7.3	5.1	4.0	3.6	4.9	2.9
As (ppm)	25.8	12.7	7.0	11.4	7.8	16.9	7.9
Mo (ppm)	1.4	0.8	1.3	0.6	0.9	1.4	2.6
Sn (ppm)	0.4	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
V (ppm)	104	69	82	78	54	58	54
Zn (ppm)	31	97	57	44	58	26	20
Au (ppb)	11	0	0	1	0	9	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

MURDOCHVILLE (SUD DU MT DE L'AIGUILLE)

Echant. (no.)	155	156	157	158	159	160	161
Cote(pieds)	0	0	0	0	0	0	0
SiO ₂	71.33	63.06	59.00	22.37	29.29	32.14	47.43
Al ₂ O ₃	0.99	5.94	5.98	3.35	2.16	1.97	4.22
CaO	12.41	11.26	11.19	35.55	34.40	32.86	21.14
P.A.F	12.92	13.05	14.57	32.16	30.05	28.80	21.31
TiO ₂	0.07	0.32	0.32	0.10	0.07	0.07	0.14
K ₂ O	0.25	1.34	1.50	0.38	0.40	0.36	0.95
Na ₂ O	0.06	0.18	0.20	0.10	0.11	0.17	0.23
MgO	1.21	1.43	3.52	2.80	2.21	2.03	2.56
Fe(tot)	0.54	1.81	1.71	0.46	0.40	0.41	0.89
FeO	0.53	1.00	1.26	0.20	0.33	0.20	0.60
Fe ₂ O ₃	0.18	1.47	1.04	0.43	0.20	0.36	0.60
S	0.21	0.07	0.64	0.24	0.18	0.24	0.35
P ₂ O ₅ (%)	0.07	0.05	0.10	0.13	0.10	0.11	0.12
Matiere org.	0.41	0.46	0.81	0.61	0.46	0.61	1.81
Ag(ppm)	1.62	0.97	0.80	3.23	2.46	1.94	2.68
Sb(ppm)	0.09	0.34	0.27	0.23	0.10	0.38	0.10
MnO(%)	0.012	0.151	0.066	0.068	0.026	0.022	0.044
Cu(ppm)	11	12	11	7	6	7	6
Ni(ppm)	15	25	20	18	22	16	15
Pb(ppm)	11	9	10	15	14	14	15
Bi(ppm)	1.5	2.1	1.6	7.1	10.3	5.3	7.8
As(ppm)	2.0	7.3	7.7	5.5	2.5	10.4	2.2
Mo(ppm)	1.1	2.1	2.1	1.2	1.3	1.2	1.2
Sn(ppm)	0.3	2.4	0.2	1.5	2.8	0.9	3.2
V(ppm)	12	77	64	14	18	18	17
Zn(ppm)	205	97	37	20	14	28	32
Au(ppb)	0	0	1	0	10	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

MURDOCHVILLE (SUD DU MT DE L'AIGUILLE REGION DE FORILLON

Echant. (no.)	162	163	164	165	166	167	168
Cote (pieds)	0	0	0	0	0	0	0
SiO ₂	50.70	38.61	37.10	14.28	20.35	54.19	15.37
Al ₂ O ₃	3.34	2.19	1.78	3.54	1.68	4.14	2.28
CaO	20.96	33.23	30.48	40.30	39.51	17.32	41.25
P.A.F	20.22	22.02	27.19	37.68	34.27	18.32	36.05
TiO ₂	0.12	0.07	0.05	0.06	0.03	0.12	0.04
K ₂ O	0.68	0.35	0.33	0.22	0.26	0.65	0.43
Na ₂ O	0.24	0.33	0.05	0.06	0.08	0.21	0.11
MgO	2.17	2.02	1.77	2.76	2.45	2.69	2.96
Fe (tot)	0.72	0.52	0.39	0.44	0.29	1.23	0.31
FeO	0.47	0.67	0.20	0.33	0.20	1.33	0.27
Fe ₂ O ₃	0.50	0.01	0.33	0.26	0.19	0.28	0.14
S	0.32	0.27	0.21	0.29	0.16	0.42	0.22
P ₂ O ₅ (%)	0.07	0.10	0.08	0.16	0.09	0.11	0.15
Matiere org.	1.34	1.34	0.72	0.83	0.57	1.19	0.72
Ag (ppm)	0.69	1.23	2.91	3.61	3.44	1.67	2.84
Sb (ppm)	0.21	0.22	0.08	0.06	0.02	0.31	0.24
MnO (%)	0.025	0.123	0.029	0.047	0.034	0.017	0.051
Cu (ppm)	8	8	6	6	5	6	8
Ni (ppm)	16	15	13	17	18	10	16
Pb (ppm)	16	15	15	24	19	11	20
Bi (ppm)	4.9	6.6	8.4	11.6	17.3	3.2	14.6
As (ppm)	9.0	9.5	1.3	5.2	4.8	4.3	8.2
Mo (ppm)	4.3	1.4	1.6	1.9	4.2	3.2	1.0
Sn (ppm)	1.6	1.5	3.0	2.2	2.6	0.8	2.6
V (ppm)	18	21	12	10	9	11	9
Zn (ppm)	18	15	12	13	10	16	14
Au (ppb)	0	0	3	5	0	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

REGION DE FORILLON

315-01 (MT. BROWN)

Echant. (no.)	169	170	171	172	173	174	175
Cote(pieds)	0	0	0	0	1231	1305	1441
SiO ₂	26.74	17.78	27.09	12.37	61.97	55.83	47.34
Al ₂ O ₃	2.25	1.36	2.15	1.46	11.28	11.39	3.49
CaO	45.18	40.65	34.94	44.29	6.82	10.32	22.82
P. A. F	31.17	35.70	30.39	37.67	7.69	11.12	20.82
TiO ₂	0.07	0.06	0.08	0.05	0.58	0.56	0.15
K ₂ O	0.43	0.23	0.37	0.28	2.79	2.53	0.71
Na ₂ O	0.10	0.14	0.07	0.07	0.64	0.51	0.25
MgO	2.62	2.55	2.73	2.73	2.44	3.08	2.10
Fe(tot)	0.77	0.44	0.72	0.36	4.01	3.55	0.86
FeO	0.53	0.33	0.13	0.13	3.53	3.26	0.53
Fe ₂ O ₃	0.51	0.26	0.88	0.37	1.81	1.45	0.64
S	0.15	0.18	0.74	0.20	0.37	0.30	0.43
P ₂ O ₅ (%)	0.13	0.12	0.10	0.11	0.07	0.06	0.11
Matiere org.	0.72	0.78	1.14	0.72	0.78	0.67	1.03
Ag(ppm)	2.58	2.33	3.83	3.47	1.29	1.08	0.55
Sb(ppm)	0.19	0.09	0.33	0.06	0.67	0.63	0.15
MnO(%)	0.048	0.026	0.023	0.018	0.217	0.256	0.041
Cu(ppm)	9	9	9	7	26	27	17
Ni(ppm)	15	18	18	22	39	38	21
Pb(ppm)	16	23	20	24	10	7	14
Bi(ppm)	11.9	11.2	17.7	13.8	1.1	0.7	3.5
As(ppm)	2.6	2.6	10.4	1.0	10.1	11.6	3.9
Mo(ppm)	1.3	1.5	1.0	1.5	4.2	5.4	4.8
Sn(ppm)	3.6	2.1	2.9	2.7	0.5	0.9	0.5
V(ppm)	10	10	11	11	125	115	36
Zn(ppm)	34	17	14	11	67	42	25
Au(ppb)	2	4	2	0	5	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE 315-01 (MT.BROWN)

Echant. (no.)	176	177	178	179	180	181	182
Cote(pieds)	1481	1711	1769	1802	1923	1961	2044
SiO ₂	38.78	61.38	60.55	82.46	20.34	27.82	51.05
Al ₂ O ₃	3.54	12.03	13.18	6.34	4.87	6.95	11.11
CaO	28.20	4.75	4.08	1.63	35.30	28.70	9.59
P.A.F	24.06	8.11	39.40	4.01	31.68	26.59	14.22
TiO ₂	0.15	0.64	0.52	0.23	0.17	0.29	0.54
K ₂ O	0.59	3.14	3.29	1.41	0.95	1.46	2.62
Na ₂ O	0.36	0.58	0.46	0.26	0.17	0.30	0.55
MgO	2.52	3.04	3.08	1.47	3.73	3.95	5.06
Fe(tot)	0.84	3.54	3.10	1.16	1.35	2.09	3.13
FeO	0.86	2.66	2.33	0.53	0.80	1.53	2.40
Fe ₂ O ₃	0.24	2.10	1.84	1.06	1.04	1.28	1.80
S	0.51	0.72	0.72	0.41	0.55	0.70	1.44
P ₂ O ₅ (%)	0.12	0.07	0.12	0.11	0.12	0.19	0.09
Matiere org.	0.57	1.03	1.19	0.57	1.29	0.93	1.03
Ag(ppm)	1.57	2.95	1.07	1.48	2.34	1.30	1.34
Sb(ppm)	0.49	0.51	1.27	0.79	0.26	0.24	0.56
MnO(%)	0.069	0.100	0.124	0.074	0.078	0.136	0.039
Cu(ppm)	9	15	26	13	13	17	26
Ni(ppm)	18	30	36	18	25	30	35
Pb(ppm)	22	11	18	11	20	17	11
Bi(ppm)	6.3	2.3	2.7	0.8	1.3	8.1	4.8
As(ppm)	3.2	4.9	17.8	6.5	5.8	6.0	8.7
Mo(ppm)	1.9	2.6	7.1	6.2	4.7	3.1	3.0
Sn(ppm)	0.5	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1
V(ppm)	29	182	114	49	48	70	151
Zn(ppm)	102	55	92	42	29	47	47
Au(ppb)	0	0	0	0	5	0	0

ANNEXE 2

Projet de lithogéochimie des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Résultats d'analyses chimiques

FORAGE 315-01 (MT.BROWN)

Echant.(no.)	183
Cote(pieds)	2234
SiO ₂	43.18
Al ₂ O ₃	6.82
CaO	19.52
P.A.F	20.38
TiO ₂	0.31
K ₂ O	1.55
Na ₂ O	0.27
MgO	4.16
Fe(tot)	2.08
FeO	1.40
Fe ₂ O ₃	1.41
S	0.93
P ₂ O ₅ (%)	0.07
Matiere org.	0.57
Ag(ppm)	0.83
Sb(ppm)	0.47
MnO(%)	0.035
Cu(ppm)	17
Ni(ppm)	24
Pb(ppm)	11
Bi(ppm)	2.5
As(ppm)	9.6
Mo(ppm)	2.8
Sn(ppm)	0.3
V(ppm)	84
Zn(ppm)	46
Au(ppb)	2

ANNEXE 3

STATISTIQUES DES GROUPES FORMES PAR LA CLASSIFICATION AUTOMATIQUE

Groupe	SiO ₂ (%)		Al ₂ O ₃ (%)		CaO (%)		P.A.F. (%)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	60.57	4.76	2.67	0.84	14.85	1.67	16.38	1.77
2	46.29	5.46	7.15	1.18	17.20	3.19	18.60	4.30
3	61.14	6.54	9.96	2.28	8.53	3.85	9.76	3.46
4	31.59	5.41	6.75	0.70	25.40	3.88	25.77	2.61
5	47.65	3.56	9.90	2.69	14.40	1.79	16.54	2.15
6	20.68	12.77	3.34	1.22	37.27	8.84	32.96	7.10

Groupe	TiO ₂ (%)		K ₂ O (%)		Na ₂ O (%)		MgO (%)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	0.16	0.03	0.62	0.17	0.09	0.01	2.82	0.40
2	0.35	0.08	1.68	0.41	0.42	0.15	4.06	0.55
3	0.44	0.09	1.87	0.56	0.36	0.13	2.73	0.83
4	0.28	0.03	1.43	0.27	0.31	0.03	4.60	1.21
5	0.47	0.05	2.13	0.18	0.51	0.12	4.23	1.07
6	0.10	0.07	0.67	0.49	0.06	0.04	2.99	0.46

Groupe	Fe(tot) (%)		FeO (%)		Fe ₂ O ₃ (%)		S (%)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	0.99	0.13	0.78	0.17	0.55	0.15	0.33	0.07
2	1.79	0.21	1.31	0.33	1.09	0.37	0.66	0.22
3	3.21	0.63	2.68	0.72	1.64	0.35	0.79	0.36
4	1.99	0.28	1.55	0.34	1.12	0.23	0.64	0.12
5	2.67	0.23	1.78	0.27	1.83	0.39	0.97	0.27
6	0.68	0.39	0.41	0.19	0.52	0.39	0.46	0.27

Groupe	P ₂ O ₅ (%)		Matière Org. (%)		Ag (ppm)		Sb (ppm)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	0.04	0.01	0.49	0.38	0.59	0.37	0.19	0.08
2	0.10	0.02	1.63	0.71	1.03	0.45	0.64	0.24
3	0.09	0.03	0.62	0.43	0.99	0.64	1.59	0.46
4	0.15	0.08	0.80	0.38	1.52	0.91	0.41	0.14
5	0.09	0.01	1.67	0.49	1.24	0.68	0.97	0.68
6	0.12	0.005	0.95	0.57	2.10	0.68	0.70	0.45

Groupe	MnO (%)		Cu (ppm)		Ni (ppm)		Pb (ppm)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	0.02	0.003	11.83	1.47	17.50	4.13	9.50	3.62
2	0.03	0.005	17.96	2.89	27.03	4.02	11.07	4.59
3	0.07	0.02	25.95	4.97	23.95	3.85	8.73	2.71
4	0.07	0.02	20.63	4.40	29.50	4.72	15.13	3.91
5	0.04	0.004	28.71	3.60	33.47	3.64	8.76	2.11
6	0.05	0.03	8.80	2.17	22.40	1.14	14.00	2.24

Groupe	Bi (ppm)		As (ppm)		Mo (ppm)		Sn (ppm)	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
1	2.53	0.60	2.42	0.67	2.00	0.60	0.72	0.20
2	6.29	1.38	6.87	2.59	2.19	0.95	0.40	0.23
3	5.97	1.52	17.37	4.15	2.87	0.70	0.24	0.25
4	7.17	1.18	9.11	2.28	3.80	1.22	0.88	0.35
5	7.05	1.32	11.49	5.79	1.54	0.32	0.32	0.27
6	4.62	1.04	6.08	4.09	1.50	0.43	0.68	0.13

Groupe	V (ppm)		Zn (ppm)	
	x	σ	x	σ
1	30.33	7.66	18.50	4.51
2	80.77	12.40	48.29	17.58
3	96.81	22.55	108.72	135.13
4	76.50	11.10	28.87	10.27
5	120.65	12.77	57.82	32.20
6	26.00	11.81	20.80	5.17