

# MB 2003-01

PROJET DE CARTOGRAPHIE DU GRAND-NORD - RAPPORT D'ATELIER

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 

# Projet de cartographie du Grand-Nord Rapport d'atelier



---

Compilé par Alain Leclair MB 2003-01

2003

Québec 

**DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC**

**Direction**

Alain Simard

**Service géologique de Québec**

Pierre Verpaelst

**Responsable des études géoscientifiques**

Pierre Verpaelst

**Édition sommaire**

Denis L. Lefebvre ing.

Manuscrit accepté pour publication le 03/02/03

**NOTE**

Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit soumis par les auteurs sauf pour une vérification et une mise en page sommaire destinées à assurer une qualité convenable de reproduction. Le manuscrit a cependant fait l'objet d'une lecture critique et de commentaires aux auteurs avant la remise de la version finale au ministère.

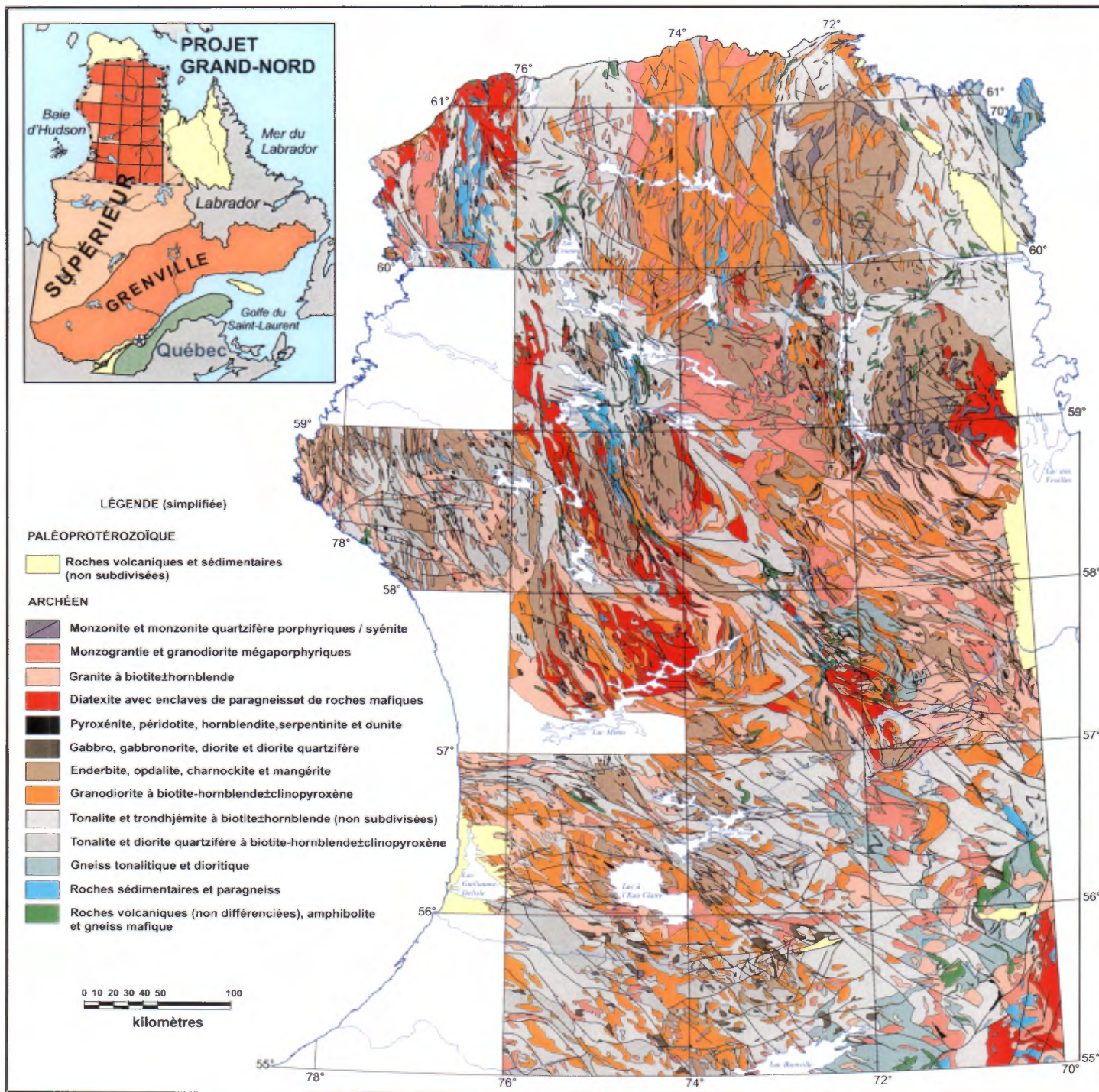
# PROJET DE CARTOGRAPHIE DU GRAND-NORD

## RAPPORT D'ATELIER

7-8 mai, 2002

Charlesbourg, Québec

Rapport n° 4



Compilé par Alain Leclair

# Avant-propos

Ce document est un recueil de 15 résumés étendus, rédigés par plusieurs auteurs et exposés lors du Quatrième Atelier Annuel du Projet Grand-Nord de Géologie Québec. Cet atelier, tenu à Québec les 7 et 8 mai, 2002, rassemblait les principaux participants des volets de cartographie régionale, de métallogénie et d'études thématiques du Projet Grand-Nord. Regroupés ainsi, ces résumés constituent un rapport d'avancement de certains travaux et d'état des connaissances géologiques sur la partie nord-est de la Province du Supérieur au cours de l'année 2002. On invite les lecteurs à considérer ces résumés comme des communications préliminaires en attendant la sortie des rapports officiels qui seront évalués et révisés. Plusieurs idées et concepts évoqués ont évolué depuis la tenue de l'atelier et doivent être perçus comme des déclencheurs de discussions.

## TABLE DES MATIÈRES

|   | Page |
|---|------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | iv   |
| <b>Pétrologie et métallogénie de l'indice de Ni-Cu-Co de Qullinaaraaluk et d'intrusions mafiques-ultramafiques du domaine du Lac Minto, Sous-province de Minto, Québec</b><br><i>Mona Baker et Marc Constantin</i> .....  | 3    |
| <b>Exploration du diamant dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33P) et dans les tills de la région du lac Anuc (34O) dans le nord du Québec</b><br><i>Marc Beaumier, Michel Parent et Serge J. Paradis</i> .....   | 9    |
| <b>Le Complexe d'Ashuanipi: un épisode métamorphique dans l'évolution tectonothermale polycyclique de la sous-province de l'Opinaca; 65 Ma de métamorphisme granulitique dans le sud-est de la Province du Supérieur, Québec, Canada</b><br><i>Sandrine Cadéron, Normand Goulet, Walter E. Jr. Trzcienski et Daniel Lamothe</i> ..... | 17   |
| <b>Un assemblage à saphirine-quartz dans le bloc du Minto, domaine de Douglas Harbour, nord-est de la Province du Supérieur, Québec, Canada</b><br><i>Sandrine Cadéron, Walter E. Jr. Trzcienski, Jean H. Bédard et Normand Goulet</i> .....  | 19   |
| <b>L'indice Lataille : minéralisation en terres rares légères dans les roches carbonatées de la Ceinture de Kimber</b><br><i>Jean-Yves Labbé et Pierre Lacoste</i> .....  | 21   |
| <b>Fichier des bases de données d'analyses géochimiques : utilisation et pertinence</b><br><i>Pierre Lacoste</i> .....  | 25   |
| <b>Une bordure tectonomagmatique majeure dans la zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur</b><br><i>Alain Leclair</i> .....  | 31   |
| <b>Évolution tectonostratigraphique et métamorphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne : nouvelles perspectives</b><br><i>François Leclerc, Normand Goulet, Alain Berclaz et Charles Maurice</i> .....   | 39   |
| <b>L'étude géochimique des roches volcaniques archéennes de l'extrême nord de la Province du Supérieur : état de l'avancement des travaux</b><br><i>Charles Maurice et Don Francis</i> .....  | 45   |
| <b>Étude Microstructurale et Géochronologique du Domaine d'Inukjuak, Nord-Est de la Province du Supérieur, Nord du Québec</b><br><i>Pierre Nadeau et Laurent Godin</i> .....  | 49   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Dynamique glaciaire polyphasée et dispersion glacio-sédimentaire dans la région du lac Anuc (34 O), nord du Québec</b><br><i>Michel Parent, Serge J. Paradis et Marc Beaumier</i> ..... | <b>55</b> |
| <b>Contexte structural entourant les couloirs d’effondrement de Saindon-Cambrien et de Richmond</b><br><i>Patrice Roy et Charles Gosselin</i> .....  | <b>63</b> |
| <b>Divisions tectoniques du Nord-Ouest de l’Ontario</b><br><i>Phil C. Thurston</i> .....   | <b>69</b> |
| <b>Contrôle tectonique sur le magmatisme mafique dans la Province du Supérieur</b><br><i>Phil C. Thurston</i> .....  | <b>77</b> |
| <b>Les suites enderbitiques du NE de la Province du Supérieur (Bloc de Minto)</b><br><i>Julie Vallières, Jean H. Bédard et Alain Berclaz</i> .....   | <b>83</b> |

# **Pétrologie et métallogénie de l'indice de Ni-Cu-Co de Qullinaaraaluk et d'intrusions mafiques-ultramafiques du domaine du Lac Minto, Sous-province de Minto, Québec**

**Mona Baker et Marc Constantin**

Université Laval, Département de géologie et de génie géologique, Ste-Foy QC, G1K 7P4

## **Introduction**

L'indice de Qullinaaraaluk, détenu par SOQUEM Inc., a été découvert à l'été 2000 par le ministère des Ressources naturelles du Québec au cours d'un levé géologique à l'échelle 1 : 250 000 (Labbé et al., 2000). L'intrusion ultramafique minéralisée de Qullinaaraaluk fait partie de l'imposante Sous-province gneisso-plutonique de Minto située dans la partie nord-est de la Province du Supérieur (Fig. 1). Cette Sous-province est interprétée comme la bordure est d'un arc magmatique continental qui a enveloppé et assimilé de 2.70 à 2.81 Ga un protocraton âgé de 2.9-3.1 Ga (Percival et al., 2001). Situé dans un terrain de haut grade métamorphique, ce qui le distingue de la majorité des gisements de Ni-Cu-EGP du monde, cet indice et sa présence dans le Domaine du Lac Minto ouvre donc dans le Grand Nord un nouveau potentiel d'exploration pour le Ni et le Cu. Ce projet vise à comprendre la métallogénie et la pétrologie de cet indice et de certaines intrusions mafiques-ultramafiques afin de proposer un modèle expliquant leur origine, leur mise en place ainsi que leur évolution.

## **L'indice de Qullinaaraaluk**

Encaissée dans des diatexites de 2.713 Ga du domaine du Lac Minto (2.66-2.73 Ga), l'intrusion de Qullinaaraaluk couvre une superficie de 250 m x 700 m (Labbé et al., 2000) (Fig. 2). Cette intrusion pyroxénitique massive et non-foliée est probablement tardive à post-tectonique, car elle recoupe la foliation régionale des diatexites encaissantes (Fig. 2). Les pyroxénites et les mélagabbronorites associées sont composées d'orthopyroxène (Mg# = 72.2-84.1), de clinopyroxène (Mg# = 74.7-92.4), de plagioclase (An = 48.3-74.2), de hornblende et des traces de phlogopite et/ou de quartz. À l'aide du géothermomètre des pyroxènes de Lindsley (1983), les températures minimales de rééquilibration chimique des clinopyroxènes (diopside à augite) ont été déterminées entre 700 et 900°C et celles des orthopyroxènes (enstatite) entre 650 et 800°C. Les roches semblent avoir subi une certaine recristallisation, car de nombreuses jonctions triples aux frontières des grains sont observées. Plusieurs évidences montrent que la hornblende remplace les pyroxènes, ce qui suggère qu'elle est probablement d'origine métamorphique. Les roches les plus faiblement recristallisées montrent encore des textures primaires de cumulat.



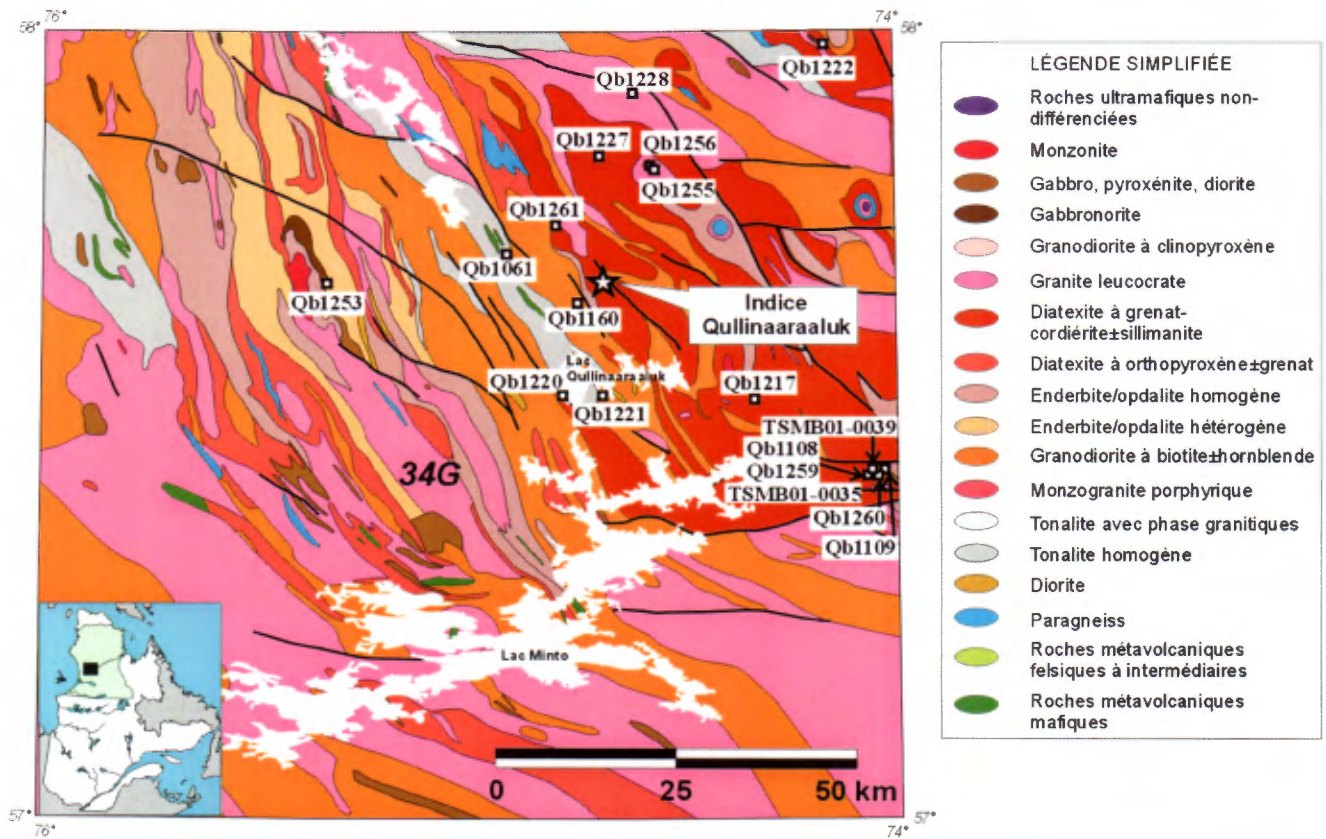
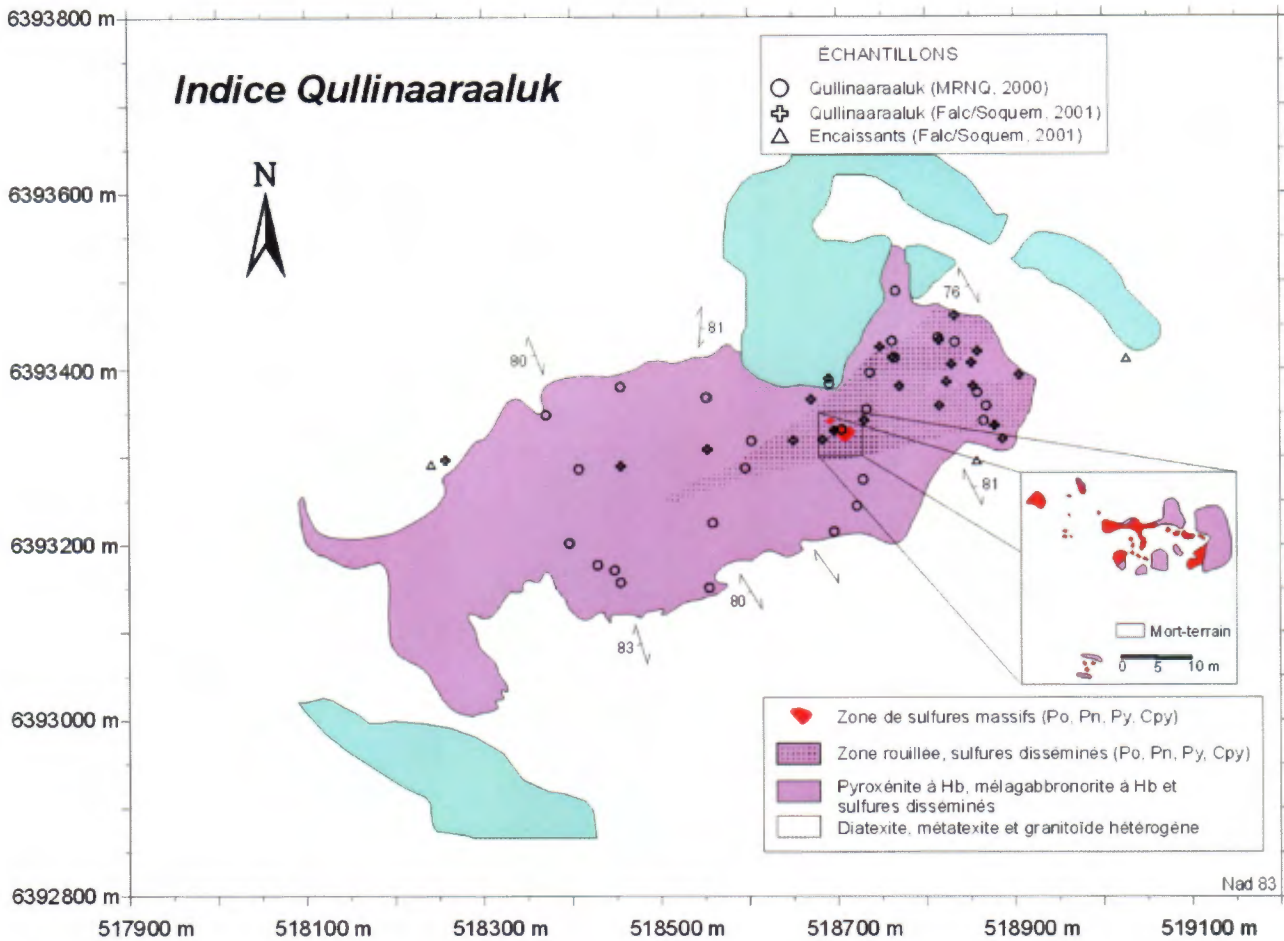


FIGURE 1 : Carte géologique du feuillet 34G (d'après Leclair et Parent, 2000) et localisation de l'indice de Qullinaaraaluk et des diverses intrusions mafiques-ultramafiques à l'étude.

Les roches de Qullinaaraaluk ont des valeurs en éléments majeurs très semblables entre elles soit  $\text{SiO}_2=51.4\text{-}54.2\%$  (poids),  $\text{TiO}_2=0.19\text{-}0.40\%$ ,  $\text{MgO}=15.4\text{-}25.0\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3=9.9\text{-}13.4\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3=2.5\text{-}6.5\%$ ,  $\text{CaO}=6\text{-}13.8\%$  et  $\text{Mg}\#=75.9\text{-}85.8$ . Ces roches ont également des contenus généralement peu variables en éléments traces incompatibles. En effet, elles sont caractérisées par des spectres similaires des lanthanides normalisés aux chondrites (3-30 x valeurs chond.) et sont légèrement enrichies en terres rares légères par rapport aux terres rares lourdes ( $\text{La}=2.6\text{-}6.8\text{ ppm}$ ,  $[\text{La}/\text{Yb}]_{\text{NC}}=2.6\text{-}6.4$ ; Fig. 3). Les profils d'éléments traces étendus normalisés aux N-MORB sont légèrement appauvris en terres rares lourdes et ont des valeurs élevées en LILE ( $\text{Ba}=20\text{-}33\text{ ppm}$ ,  $\text{Rb}=1\text{-}21\text{ ppm}$ ,  $[\text{Th}/\text{Yb}]_{\text{NC}}=0.9\text{-}7.3$ ; Fig. 4). Ces profils montrent également de fortes anomalies négatives en Nb (0.6-1.6 ppm), Ta (0.02-0.06 ppm) et P (44-181 ppm) et de faibles anomalies négatives en Zr (14-34 ppm), Hf (0.4-0.9 ppm) et Ti. Les profils d'éléments traces de Qullinaaraaluk montrent une ressemblance avec ceux des pyroxénites de la Suite plutonique de la rivière aux Feuilles décrites par Stern et al. (1994) et celui des basaltes calco-alcalins issus d'arcs volcaniques (Fig. 3 et 4).



**FIGURE 2 :** Carte géologique de l'intrusion de Qullinaaraaluk et localisation des échantillons (modifié de Labbé et al., 2000).

La minéralisation contenue dans l'intrusion est d'origine magmatique et comprend, par ordre décroissant, la pyrrhotite, la bravoïte (altération supergène de la pentlandite), la pyrite, la chalcopyrite et la pentlandite. Les sulfures de Ni-Cu-Co sont distribués dans toute l'intrusion sous forme de sulfures disséminés à localement massifs. La zone interne de sulfures massifs est d'environ 15 par 5 m (Fig. 1). Ces sulfures forment une matrice entre des grains isolés de pyroxène et d'hornblende. Les sulfures disséminés sont distribués de façon hétérogène dans toute l'intrusion, et sont soit interstitiels aux pyroxènes, soit en grains individuels millimétriques ou soit en petit amas isolés sous forme de goutellettes. Les sulfures massifs ont des valeurs moyennes en métaux de 3.2% Ni, 0.2% Cu, 0.3% Co et les sulfures disséminés contiennent 2.2% Ni, 0.4% Cu, 0.2% Co (toutes recalculées à 100% sulfures). Les contenus en éléments du groupe du platine sont faibles, la teneur la plus élevée étant de 323 ppb Pt (Labbé et al., 2000).

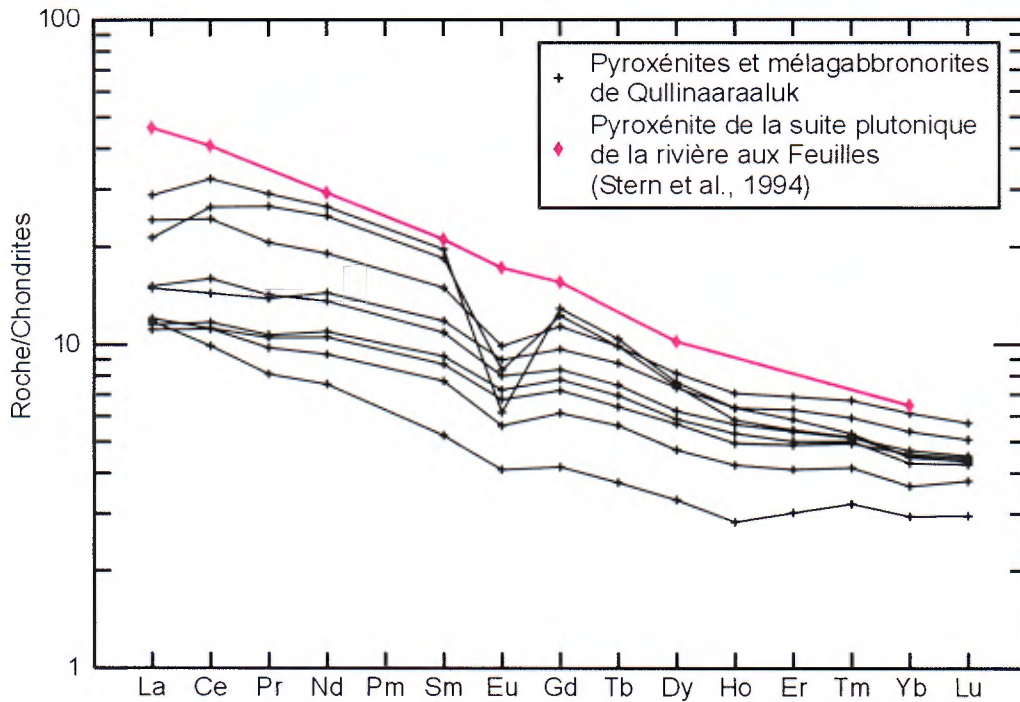


FIGURE 3 : Spectres des terres rares normalisés aux chondrites (Sun & McDonough, 1989) des pyroxénites et mélagabbronorites de Qullinaaraaluk et d'une pyroxénite (B-89-65) de la suite plutonique de la rivière aux Feuilles (Stern et al., 1994).

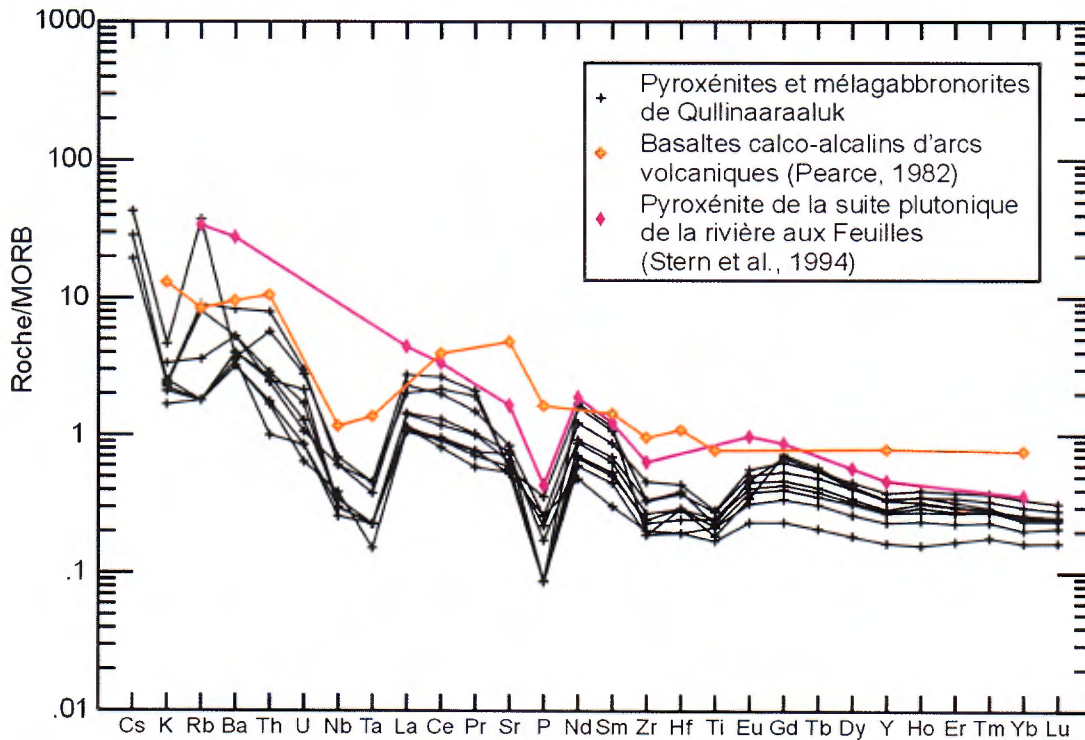


FIGURE 4 : Profils d'éléments traces incompatibles normalisés aux MORB (Sun & McDonough, 1989) des pyroxénites et mélagabbronorites de Qullinaaraaluk, d'une pyroxénite (B-89-65) de la suite plutonique de la rivière aux Feuilles (Stern et al., 1994) et d'une moyenne des basaltes calco-alcalins d'arcs volcaniques (Pearce, 1982).

## Les autres intrusions mafiques-ultramafiques du domaine du lac Minto

Lors de la campagne d'exploration à l'été 2001, 21 échantillons provenant de diverses intrusions mafiques-ultramafiques de ce secteur ont été récoltés afin de les comparer avec l'intrusion de Qullinaaraaluk. Les échantillons proviennent de dix-sept intrusions différentes mais généralement de taille comparable à celle de l'intrusion de Qullinaaraaluk. Quinze de ces intrusions sont localisés dans la partie nord-est du feuillet 34G (Fig. 1) et deux dans le sud du feuillet 34J. Les lithologies de ces échantillons varient de leucogabbro à pyroxénite. Les principaux minéraux de ces roches sont le plagioclase, l'orthopyroxène, le clinopyroxène, la hornblende, la phlogopite et localement l'olivine. Ces échantillons ont été subdivisés en deux groupes d'après leurs profils d'éléments traces. Le groupe 1 inclus les diverses intrusions mafiques-ultramafiques montrant des profils d'éléments traces similaires à ceux de Qullinaaraaluk ( $[La/Yb]_{NC}=2.6-10.0$ ; Fig. 5a, 5b et 5c), tandis que le groupe 2 comprend trois échantillons ayant des profils relativement plats ( $[La/Yb]_{NC}=0.7-1.6$ ; Fig. 5d) différents de ceux de

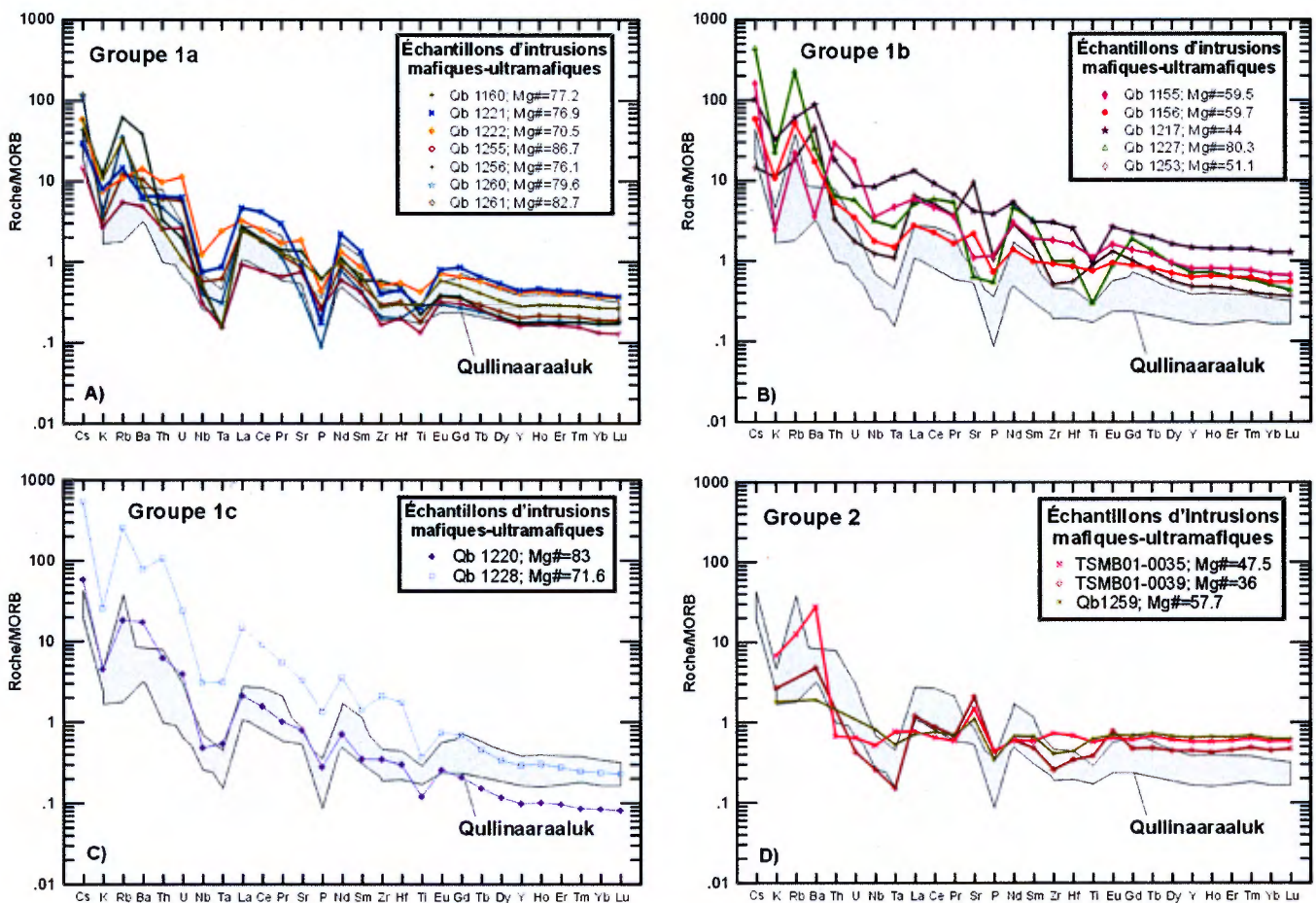


FIGURE 5 : Profils d'éléments traces incompatibles normalisés aux MORB (Sun & McDonough, 1989) des pyroxénites et mélagabbronorites de Qullinaaraaluk et des échantillons d'intrusions mafiques-ultramafiques des sous-groupes a) 1a, b) 1b, c) 1c et d) du groupe 2.

Qullinaaraaluk. Le groupe 1 peut se subdiviser en trois sous-groupes (1a, 1b et 1c): le premier possède le même enrichissement en éléments traces que Qullinaaraaluk (Th=0.3-1.1 ppm, La=2-11 ppm, Yb=0.4-1.2 ppm; Fig. 5a), le deuxième est enrichi par rapport à Qullinaaraaluk (Th=0.4-3.4 ppm, La=7-32 ppm, Yb=1.1-3.8 ppm; Fig. 5b) et le troisième contient deux échantillons montrant des profils légèrement distincts de ceux de Qullinaaraaluk (un peu plus riche en terres rares légères et un peu plus pauvre en terres rares lourdes que Qullinaaraaluk) (Th=0.7-12.5 ppm, La=5-36 ppm, Yb=0.3-0.7 ppm; Fig. 5c).

## Conclusion

L'intrusion de Qullinaaraaluk est d'après ses caractéristiques géologiques et chimiques, un petit corps magmatique non-différencié qui a probablement subi une contamination crustale. De plus, cette intrusion ainsi que les intrusions mafiques-ultramafiques du groupe 1, à signature géochimique semblable, sont probablement cogénétiques et par conséquent issus de mêmes processus tectono-magmatiques actifs dans les arcs continentaux. Des travaux en cours de modélisation des processus magmatiques telles que la cristallisation fractionnée permettront : 1) de définir le ou les magma(s) parent(s) et leur potentiel à générer des gîtes de sulfures de Ni-Cu-Co; 2) d'établir l'existence d'un lien génétique entre les roches de Qullinaaraaluk et celles des diverses intrusions mafiques-ultramafiques et 3) de déterminer s'ils sont issus du même événement tectono-magmatique.

## Références

- LABBÉ, J.-Y., LACOSTE, P. et LECLAIR, A., 2000. L'indice de Ni-Cu-Co de Qullinaaraaluk : un nouveau type de minéralisation dans les roches archéennes du Grand Nord, Ministère des Ressources naturelles du Québec, PRO 2000-11, 12 p.
- LECLAIR, A. et PARENT, M., 2000. Lac Minto (34G), Ministère des Ressources naturelles du Québec, carte SI-34G-C2G-00K.
- LINDSLEY, D. H., 1983. Pyroxene thermometry, *American Mineralogist*, v.68 , p.477-493.
- PEARCE, J. A., 1982. Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries, *Andesites : Orogenic andesites and related rocks*, R. S. Thorpe (Editor), p. 525-548.
- PERCIVAL, J. A., STERN, R. A. et SKULSKI, T., 2001. Geochemical evolution of the Minto block: a 2.7 Ga continental magmatic arc built on the Superior proto-craton, *Precambrian Research*, v. 65, p. 115-153.
- STERN, R. A., PERCIVAL, J. A. et MORTENSEN J. K., 1994. Geochemical evolution of the Minto block : a 2.7 Ga continental magmatic arc built on the Superior proto-craton, *Precambrian Research*, v. 65, p.115-153.

# Exploration du diamant dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33P) et dans les tills de la région du lac Anuc (34O) dans le nord du Québec

Marc Beaumier<sup>1</sup>, Michel Parent<sup>2</sup> et Serge J. Paradis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Géologie Québec, 5700, 4<sup>e</sup> avenue Ouest, bureau A-206, Charlesbourg QC, G1H 6R1

<sup>2</sup>Commission géologique du Canada (CGQ), 880, chemin Ste-Foy, C.P. 7500, Ste-Foy QC, G1S 2L2

Dans le cadre d'un projet conjoint CGC-MRN financé par le programme « Initiative géoscientifique ciblée », un levé de reconnaissance des sédiments d'esker ainsi qu'un levé de till ont été effectués dans les régions du lac Bienville (SNRC 33P) et du lac Anuc (34O) respectivement. La picroilménite chromifère est l'un des minéraux les plus caractéristiques des kimberlites. Les sédiments glaciaires et fluvio-glaciaires dans le nord du Québec sont caractérisés par de très courtes traînées de dispersion des minéraux indicateurs kimberlitiques et un bruit de fond très faible (R. Girard, communication personnelle, 19 février 2002). La découverte de deux sites présentant de la picro ilménite dans le secteur du lac Bienville (Parent, M. *et al.*, 2002) est donc significative pour l'exploration du diamant dans la région. Ce levé régional de faible densité, effectué en 2001, constituait la première étape de l'évaluation du potentiel diamantifère des corridors Saindon-Cambrien et golfe de Richmond décrit par Moorhead *et al.*, (2000).

## Lac Bienville

Le levé effectué dans la région du lac Bienville a permis de récolter 33 échantillons dans des lithofaciès graveleux et caillouteux des eskers, profitant ainsi des effets du tri hydraulique. Les échantillons ont été tamisés à sec sur le terrain de façon à obtenir 20 kg de matériel d'un diamètre inférieur à 5,6 mm. Ces échantillons ont ensuite été soumis au traitement habituel (préconcentration sur une table Wilfley, concentration des minéraux lourds à l'iodure de méthylène, séparation paramagnétique et identification microscopique) dans un laboratoire privé, IOS Services Géoscientifiques inc.; IOS a aussi choisi et monté les minéraux indicateurs kimberlitiques pour l'analyse à la microsonde.

### a) Les ilménites

Deux grains de picro ilménite ( $MgO > 4,00\%$ ) fraîche ont été trouvés dans des échantillons distincts (01-PIA-524 et 01-PIA-543) provenant respectivement des coins SW et NE de la région étudiée (figure 1). L'absence de la texture bigarrée habituelle des grains de picro ilménite rend donc leur identification particulièrement difficile. Les concentrations en magnésium et en chrome de ces grains (tableau 1) sont typiques d'ilménites mantelliques (Mitchell, 1986) et indique surtout que les conditions préexistantes à leur formation sont favorables à la préservation des diamants.

De plus, nous avons observé la présence de trois grains d'ilménite (tableau 1) à manganèse ( $MnO > 3\%$ ). Les ilménites à manganèse sont typiques de lamproïtes et de diatremes de faible profondeur (Fipke *et al.*, 1995). Ils sont généralement de mauvais indicateurs et leur utilisation devrait être prise avec beaucoup de circonspection.

**TABLEAU 1 :** Micro-analyses des deux grains de picro ilménites et des trois grains d'ilménite à manganèse trouvés dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (SNRC 33P).

| Numéro échantillon | Estant NAD 27 | Nordant NAD 27 | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO         | CaO | MnO          | FeO   | ZnO  | Na <sub>2</sub> O | Total  |
|--------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-----|--------------|-------|------|-------------------|--------|
| 01-PIA-524         | 581 872       | 6126 256       | 0,03             | 48,23            | 0,52                           | 0,94                           | 24,41                          | 0,23                           | <b>9,92</b> | n/d | 0,24         | 15,54 | 0,03 | 0,03              | 100,11 |
| 01-PIA-543         | 671 207       | 6192 416       | 0,07             | 48,15            | 0,53                           | 0,68                           | 25,36                          | 0,19                           | <b>9,54</b> | n/d | 0,27         | 16,44 | 0,02 | 0,06              | 101,28 |
| 01-PIA-526         | 579 894       | 6153 112       | 0,04             | 49,18            | 0,01                           | 0,00                           | 20,23                          | 0,09                           | 0,04        | n/d | <b>11,37</b> | 19,66 | 0,02 | 0,01              | 100,63 |
| 01-PIA-536         | 671 317       | 6100 931       | 0,00             | 49,28            | 0,03                           | 0,00                           | 20,09                          | 0,29                           | 0,03        | n/d | <b>3,07</b>  | 28,15 | 0,00 | 0,00              | 100,95 |
| 01-PIA-553         | 622 891       | 6169 126       | 0,00             | 46,02            | 0,05                           | 0,00                           | 23,46                          | 0,09                           | 0,34        | n/d | <b>4,88</b>  | 25,70 | 0,00 | 0,03              | 100,55 |

Analyses réalisées sur microsonde au Laboratoire de micro-analyse de l'Université Laval. Les valeurs sont exprimées en pour cent.

### b) Les grenats

Dans le secteur sud-est du feuillet, un grain de grenat chromifère (ouvarovite) a été identifié. Ce grenat lherzolitique a une composition (tableau 2) qui s'apparente à celles des G11 périclinitique définies selon la classification de Dawson et Stephens (1975). Ce type de grenat est particulièrement commun dans les kimberlites diamantifères de la région de Kirkland lake en Ontario; plus encore que les grenats G9 et G10 combinés (Fipke, *et al.*, 1995).

**TABLEAU 2 :** micro-analyse du grain de grenat trouvé dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (SNRC 33P).

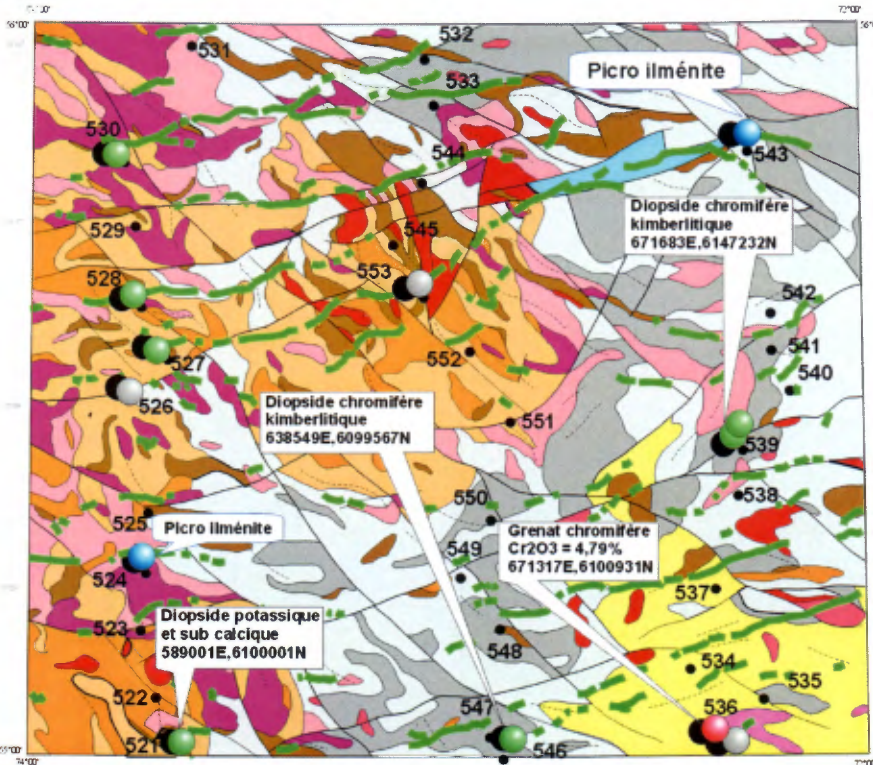
| Numéro échantillon | Estant NAD 27 | Nordant NAD 27 | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO  | CaO   | MnO  | FeO  | ZnO | Na <sub>2</sub> O | Total |
|--------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|-----|-------------------|-------|
| 01-PIA-536         | 671 317       | 6100 931       | 38,02            | 0,29             | 14,57                          | 4,79                           | 5,28                           | n/d                            | 0,14 | 33,18 | 0,32 | 1,69 |     |                   | 98,28 |

Analyses sur microsonde réalisées au Laboratoire de micro-analyse de l'Université Laval. Les valeurs sont exprimées en pour cent.

### c) Les diopsides

Parmi les 39 analyses de diopside effectuées, sept de ces diopsides (tableau 3) peuvent être considérés chromifères ( $Cr_2O_3 > 0,5\%$ ).

L'échantillon n° 521 (figure 1) présente une composition subcalciq, soit un rapport  $Ca/Ca+Mg < 0,4$ . Cet endiopside s'apparente aux clinopyroxènes du groupe 1 retrouvés dans des roches kimberlitiques ainsi que dans des lherzolites à grenat telles que décrites par Stephens et Dawson (1977).



# Lac Bienville

33P

## Minéraux indicateurs

● 543 Site d'échantillonnage

Esker

● Picro ilménite (>9% MgO)

● Ilménite à manganèse (>3% MnO)

● Grenat chromifère (>4% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

● Diopside chromifère (>0.5% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

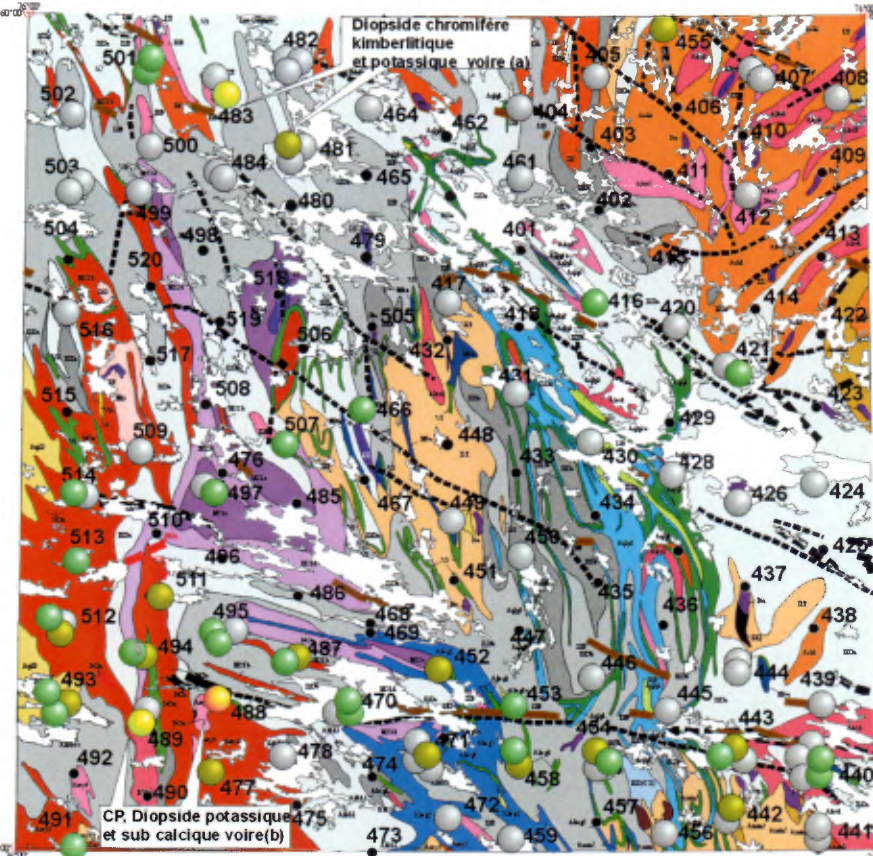
Diopside sub calcique (Ca/Ca+Mg) <0.4 (Stehens et Dawson,1977)

Clinopyroxène éclogitique (associé à la présence de diamant, McCandless et Gurney,1989) diopside chromifère à potassium K<sub>2</sub>O>0.07%

CP= Diopside kimberlitique (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <3.3% et CaO <19.6%) (Stephens et Dawson,1977)

ECHELLE 1 : 200 000

0 5 10 15 20 25 30 Kilomètres



# Lac Anuk

34O

## Minéraux indicateurs

● 543 Site d'échantillonnage

● Ilménite à manganèse (>3% MnO)

● Diopside chromifère (>0.5% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

CP= Diopside kimberlitique (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <3.3% et CaO <19.6%) (Stephens et Dawson,1977)

● Diopside chromifère sub calcique (Ca/Ca+Mg) <0.4 (Stehens et Dawson,1977)

● Diopside chromifère éclogitique (associé à la présence de diamant, McCandless et Gurney,1989) diopside chromifère à potassium K<sub>2</sub>O>0.07%

- 455 diopside kimberlitique 520448E 6563258N
- 481 diopside kimberlitique 479743E 6634623N
- A) 483 diopside kimberlitique 470499E 6640406N et potassique
- 442 diopside kimberlitique 538888E 6546225N
- 443 diopside kimberlitique 540302E 6554561N
- 452 diopside kimberlitique 499784E 6564521N
- 454 diopside kimberlitique 520448E 6553258N
- 458 diopside kimberlitique 510463E 6551465N
- 471 diopside kimberlitique 499503E 6554596N
- 477 diopside kimberlitique 489279E 6550458N
- 487 diopside kimberlitique 480243E 6565996N
- 493 diopside kimberlitique 449885E 6660347N
- 494 diopside kimberlitique 459976E 6566649N
- 511 diopside kimberlitique 461813E 6573912N
- 512 diopside kimberlitique 449107E 6569614N

- B) 489 diopside kimberlitique 460719E 6555312N potassique, sub calcique
- 488 diopside kimberlitique 469562E 6559709N sub calcique

ECHELLE 1 : 200 000

0 5 10 15 20 25 30 Kilomètres

Priorité de représentation



De plus, ce clinopyroxène (n° 521) est légèrement potassique ( $K_2O > 0,07\%$ ). Cette caractéristique de certains diopsides présents dans des élogites leur confère le qualificatif d'être un bon indicateur de la présence de diamant (McCandless and Gurney, 1989).

Deux autres sites présentent des diopsides possiblement d'intérêt soit : les n°s 539 et 546. Ces deux sites présentent des diopsides dits kimberlitiques (Fipke *et al.*, 1995) bien différents des diopsides résultant de volcanisme régional qui eux, présentent simultanément plus de 19,6 % CaO et plus de 3,3 %  $Al_2O_3$ .

**TABLEAU 3** : Micro-analyses des sept grains de diopsides chromifères possiblement d'intérêt pour l'exploration diamantifère provenant d'esker de la région du lac Bienville (SNRC 33P).

| Numéro échantillon | Estant NAD 27 | Nordant NAD 27 | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO   | CaO   | MnO  | FeO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | Total  |
|--------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|------|------------------|-------------------|--------|
| 01-PIA-521         | 589 001       | 6000 001       | 54,22            | 0,24             | 3,76                           | 0,88                           | 0,00                           | 21,50 | 12,51 | 0,05 | 3,30 | 0,32             | 0,68              | 97,46  |
| 01-PIA-527         | 584 502       | 6158 749       | 52,94            | 0,02             | 1,08                           | 0,78                           | 2,04                           | 16,43 | 22,59 | 0,05 | 2,13 | 0,02             | 0,62              | 100,11 |
| 01-PIA-528         | 580 251       | 6166 509       | 52,15            | 0,06             | 0,99                           | 0,53                           | 3,05                           | 16,27 | 22,58 | 0,06 | 1,44 | 0,00             | 0,64              | 97,77  |
| 01-PIA-530         | 577 191       | 6188 412       | 51,41            | 0,36             | 1,12                           | 0,97                           | 3,83                           | 17,89 | 19,98 | 0,19 | 2,16 | 0,01             | 0,42              | 98,34  |
| 01-PIA-539         | 671 683       | 6147 232       | 50,92            | 0,17             | 2,70                           | 1,09                           | 2,76                           | 18,42 | 18,53 | 0,08 | 2,82 | 0,00             | 0,34              | 97,83  |
| 01-PIA-539         | 671 683       | 6147 232       | 50,60            | 0,18             | 3,20                           | 0,87                           | 3,33                           | 18,29 | 18,40 | 0,11 | 2,90 | 0,01             | 0,31              | 98,20  |
| 01-PIA-546         | 638 549       | 6099 567       | 52,61            | 0,14             | 1,95                           | 0,79                           | 1,37                           | 20,44 | 15,88 | 0,22 | 4,89 | 0,00             | 0,25              | 98,52  |

*Analyses réalisées sur microsonde au Laboratoire de micro-analyse de l'Université Laval. Les valeurs sont exprimées en pour cent.*

Un levé de reconnaissance des séquences de mouvements glaciaires régionaux a aussi été effectué parallèlement à ces travaux. Conformément à la méthodologie décrite précédemment (Parent *et al.*, 1995), des surfaces striées ont été recherchées sur les surfaces rocheuses à l'abri du dernier mouvement glaciaire régional. De telles surfaces abritées et striées ont pu être observées à 16 des 19 sites visités au cours de l'été 2001. Trois principaux mouvements glaciaires se dégagent nettement :

- Le plus récent mouvement glaciaire régional est à 260° dans cette région qui est situé sur le flanc ouest de la ligne régionale de partage glaciaire.
- L'avant-dernier mouvement glaciaire, vers le NW, a pu être observé à la plupart des sites dans toute la région.
- Enfin, le mouvement glaciaire le plus ancien reconnu dans la région est NNE. Des surfaces striées abritées avec des directions variant de 360° à 035°.

Puisque les minéraux indicateurs kimberlitiques de la région du lac Bienville ont été trouvés à au moins 300 km au nord des secteurs présentement explorés pour le diamant dans la région des monts Otish, il y a tout lieu de croire qu'ils proviennent d'autres sources. Elles pourraient être localisées au sein du corridor Saindon-Cambrien ou à proximité. La localisation des microilménites du lac Bienville est directement alignée sur

celles de grenats G9 trouvés par BHP Minerals (Girard, R., 1999) à l'extrémité est du corridor Saindon-Cambrien. Ceci tend à confirmer le potentiel élevé de cette région pour l'exploration du diamant.

## **Lac Anuc**

Le levé effectué dans la région du lac Anuc a permis de récolter 118 échantillons de till. Les échantillons ont été traités de la même façon que les précédentes.

### **a) Les grenats**

Parmi les 57 analyses de grenats effectuées, aucun de ces grenats ne présentent de composition d'intérêt.

### **b) Les ilménites**

Nous avons observé la présence de nombreux (66) grains d'ilménite à manganèse ( $MnO > 3\%$ ). Les ilménites à manganèse sont typiques de lamproïte et de diatrèmes prenant origine à faible profondeur (Fipke *et al.*, 1995). Ils sont généralement de mauvais indicateurs et leur utilisation devrait être prise avec beaucoup de circonspection. Dans le cas présent, ceux-ci forment entre autres, dans la partie sud du territoire une vaste plage s'étendant d'est en ouest sur une distance de 100 kilomètres de longueur sur 30 kilomètres de largeur (figure 2).

### **c) Les diopsides**

Parmi les 141 analyses de diopside effectuées, 47 de ces diopsides (tableau 4) peuvent être considérés chromifères ( $Cr_2O_3 > 0,5\%$ ). Les sites n<sup>os</sup> 489 et 488 (figure 2) présentent une composition subcalcique, soit un rapport  $Ca/Ca+Mg < 0,4$ . De plus, les sites n<sup>os</sup> 489 et 483 présentent des clinopyroxènes légèrement potassiques ( $K_2O > 0,07\%$ ).

Quinze sites présentent des diopsides dits kimberlitiques (Fipke *et al.*, 1995) présentant simultanément plus de 19,6 % CaO et plus de 3,3 %  $Al_2O_3$  (n<sup>os</sup> 455, 481, 483, 442, 443, 452, 454, 458, 471, 477, 487, 493, 494, 511, 512).

Dans la partie nord-ouest du feuillet, une première cible (voir A sur la figure 2) se retrouve où des diopsides dits kimberlitiques, dont un, est potassique et se retrouve associé à la présence d'ilménites à manganèse.

On observe dans le quart sud du feuillet 34O, l'alignement de vingt-trois grains d'ilménite à manganèse avec plus d'une trentaine de diopsides chromifères dits kimberlitiques. Cet alignement longe le dyke ultramafique bréchique à xénolithes de Kogaluc. Ce dyke présente une importante quantité de xénolithes felsiques ainsi qu'un fort pourcentage de volatiles témoignant d'une source profonde (Berclaz, A., communication personnelle). C'est



|     |         |          |      |       |      |      |      |     |      |      |      |       |      |      |        |
|-----|---------|----------|------|-------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|--------|
| 503 | 451,662 | 6630,03  | 0,00 | 50,27 | 0,03 | 0,00 | 4,90 | n/d | 0,44 | 0,00 | 4,00 | 40,39 | 0,04 | 0,02 | 100,09 |
| 509 | 460,23  | 6594,981 | 0,02 | 48,12 | 0,02 | 0,00 | 9,53 | n/d | 0,17 | 0,00 | 4,56 | 38,37 | 0,03 | 0,00 | 100,80 |
| 512 | 449,107 | 6569,614 | 0,02 | 49,19 | 0,01 | 0,00 | 6,83 | n/d | 0,19 | 0,00 | 4,00 | 39,86 | 0,07 | 0,01 | 100,18 |
| 516 | 449,908 | 6609,924 | 0,02 | 49,58 | 0,02 | 0,01 | 5,68 | n/d | 0,22 | 0,00 | 4,49 | 39,67 | 0,02 | 0,03 | 99,73  |

Analyses sur microsonde réalisées au Laboratoire de micro-analyse de l'Université Laval. Les valeurs sont exprimées en pour cent.

**TABLEAU 5** : Micro-analyses des 47 grains de diopside chromifères possiblement d'intérêt pour l'exploration diamantifère retrouvés dans les tills de la région du lac Anuc (SNRC 33P).

| Numéro échantillon | Estant | Nordant | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO   | CaO   | MnO  | FeO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | Total  |
|--------------------|--------|---------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|------|-------------------|------------------|--------|
| 416                | 520676 | 6613273 | 52,90            | 0,04             | 1,15                           | 0,52                           | 2,43                           | 16,21 | 22,57 | 0,21 | 2,32 | 0,64              | 0,01             | 98,98  |
| 421                | 539139 | 6605056 | 54,31            | 0,00             | 1,26                           | 0,66                           | 0,54                           | 16,28 | 22,30 | 0,15 | 3,86 | 0,72              | 0,01             | 100,10 |
| 440                | 549785 | 6550928 | 53,31            | 0,38             | 1,96                           | 0,98                           | 0,86                           | 17,52 | 20,11 | 0,18 | 4,81 | 0,45              | 0,01             | 100,55 |
| 440                | 549785 | 6550928 | 53,23            | 0,29             | 1,13                           | 1,16                           | 0,31                           | 17,62 | 20,06 | 0,05 | 4,56 | 0,47              | 0,00             | 98,90  |
| 442                | 538888 | 6546225 | 53,74            | 0,32             | 1,42                           | 1,21                           | 0,00                           | 17,59 | 19,32 | 0,14 | 5,75 | 0,51              | 0,00             | 99,99  |
| 443                | 540302 | 6554561 | 53,62            | 0,30             | 1,47                           | 1,41                           | 1,08                           | 18,76 | 17,94 | 0,11 | 5,04 | 0,60              | 0,01             | 100,32 |
| 443                | 540302 | 6554561 | 53,37            | 0,33             | 1,43                           | 1,61                           | 0,66                           | 18,20 | 18,72 | 0,14 | 4,61 | 0,63              | 0,00             | 99,71  |
| 452                | 499784 | 6564521 | 54,41            | 0,36             | 1,22                           | 1,18                           | 0,00                           | 17,99 | 19,35 | 0,06 | 5,40 | 0,39              | 0,00             | 100,34 |
| 454                | 520448 | 6553258 | 54,05            | 0,30             | 1,55                           | 1,46                           | 0,00                           | 17,97 | 18,82 | 0,10 | 5,43 | 0,70              | 0,00             | 100,36 |
| 454                | 520448 | 6553258 | 54,14            | 0,28             | 0,88                           | 1,48                           | 0,00                           | 18,28 | 18,95 | 0,09 | 5,36 | 0,57              | 0,00             | 100,03 |
| 455                | 529811 | 6650056 | 53,19            | 0,37             | 1,17                           | 1,10                           | 1,06                           | 17,71 | 20,18 | 0,05 | 4,29 | 0,46              | 0,00             | 99,58  |
| 458                | 510463 | 6551465 | 52,47            | 0,43             | 1,43                           | 0,81                           | 1,58                           | 16,99 | 19,86 | 0,09 | 4,95 | 0,51              | 0,00             | 99,11  |
| 458                | 510463 | 6551465 | 52,95            | 0,35             | 1,59                           | 1,45                           | 1,55                           | 18,67 | 17,74 | 0,10 | 4,73 | 0,60              | 0,00             | 99,71  |
| 466                | 489721 | 6599683 | 53,95            | 0,05             | 1,54                           | 0,60                           | 0,98                           | 16,51 | 21,59 | 0,13 | 4,31 | 0,65              | 0,01             | 100,29 |
| 470                | 488476 | 6560892 | 53,86            | 0,34             | 1,31                           | 1,21                           | 0,07                           | 17,90 | 19,73 | 0,03 | 5,18 | 0,50              | 0,00             | 100,15 |
| 470                | 488476 | 6560892 | 53,03            | 0,37             | 1,96                           | 1,52                           | 0,59                           | 16,50 | 20,51 | 0,06 | 4,10 | 0,84              | 0,00             | 99,49  |
| 471                | 499503 | 6554596 | 53,12            | 0,32             | 1,53                           | 1,31                           | 0,96                           | 17,73 | 19,21 | 0,11 | 4,92 | 0,54              | 0,01             | 99,76  |
| 477                | 469279 | 6550456 | 53,50            | 0,07             | 1,27                           | 0,53                           | 1,98                           | 18,11 | 17,72 | 0,24 | 6,40 | 0,52              | 0,01             | 100,33 |
| 477                | 469279 | 6550456 | 54,14            | 0,03             | 1,60                           | 0,99                           | 0,00                           | 16,12 | 22,41 | 0,08 | 3,74 | 0,70              | 0,01             | 99,81  |
| 481                | 479743 | 6634623 | 53,47            | 0,07             | 1,17                           | 0,71                           | 1,45                           | 15,93 | 22,64 | 0,13 | 3,29 | 0,68              | 0,01             | 99,56  |
| 483                | 470499 | 6640406 | 51,55            | 0,06             | 1,70                           | 0,63                           | 3,44                           | 14,89 | 21,73 | 0,22 | 3,13 | 0,81              | 0,07             | 98,23  |
| 487                | 480243 | 6565996 | 51,84            | 0,38             | 1,29                           | 0,99                           | 2,77                           | 17,86 | 19,50 | 0,09 | 3,16 | 0,48              | 0,00             | 98,37  |
| 487                | 480243 | 6565996 | 52,37            | 0,32             | 1,11                           | 1,03                           | 2,14                           | 17,72 | 20,30 | 0,08 | 3,38 | 0,40              | 0,00             | 98,85  |
| 487                | 480243 | 6565996 | 53,30            | 0,25             | 1,04                           | 1,22                           | 1,92                           | 19,16 | 18,02 | 0,06 | 4,15 | 0,54              | 0,01             | 99,67  |
| 488                | 469562 | 6559709 | 54,76            | 0,26             | 1,16                           | 0,81                           | 0,00                           | 22,11 | 12,36 | 0,13 | 7,49 | 0,51              | 0,00             | 99,59  |
| 488                | 469562 | 6559709 | 51,93            | 0,31             | 1,44                           | 1,27                           | 3,26                           | 18,50 | 18,25 | 0,12 | 2,97 | 0,62              | 0,01             | 98,68  |
| 488                | 469562 | 6559709 | 53,14            | 0,31             | 1,43                           | 1,35                           | 1,08                           | 17,75 | 19,81 | 0,06 | 4,26 | 0,53              | 0,00             | 99,72  |
| 489                | 460719 | 6555312 | 47,42            | 0,30             | 7,28                           | 1,05                           | 6,56                           | 17,58 | 11,86 | 0,05 | 2,23 | 1,42              | 0,51             | 96,28  |
| 491                | 450401 | 6539988 | 54,96            | 0,05             | 1,48                           | 0,51                           | 0,00                           | 15,88 | 22,57 | 0,05 | 4,97 | 0,63              | 0,01             | 101,09 |
| 493                | 449885 | 6560347 | 53,56            | 0,35             | 0,90                           | 0,85                           | 0,84                           | 17,69 | 20,57 | 0,13 | 4,39 | 0,42              | 0,01             | 99,70  |
| 493                | 449885 | 6560347 | 53,96            | 0,29             | 1,11                           | 1,27                           | 0,41                           | 18,08 | 19,18 | 0,13 | 5,21 | 0,57              | 0,01             | 100,20 |
| 493                | 449885 | 6560347 | 53,74            | 0,31             | 1,99                           | 1,69                           | 0,00                           | 18,00 | 18,83 | 0,06 | 5,32 | 0,58              | 0,01             | 100,51 |
| 494                | 459976 | 6566649 | 53,01            | 0,23             | 1,03                           | 1,20                           | 2,30                           | 19,82 | 17,00 | 0,14 | 3,93 | 0,52              | 0,00             | 99,19  |
| 494                | 459976 | 6566649 | 52,38            | 0,36             | 1,51                           | 1,58                           | 2,88                           | 18,61 | 18,36 | 0,13 | 3,06 | 0,65              | 0,01             | 99,54  |
| 495                | 469782 | 6570277 | 54,24            | 0,35             | 0,91                           | 0,77                           | 0,00                           | 17,78 | 20,33 | 0,13 | 5,30 | 0,41              | 0,00             | 100,23 |
| 495                | 469782 | 6570277 | 52,28            | 0,28             | 2,24                           | 1,43                           | 2,53                           | 18,33 | 18,89 | 0,12 | 2,88 | 0,62              | 0,01             | 99,60  |
| 497                | 469931 | 6588921 | 55,21            | 0,04             | 1,34                           | 0,55                           | 0,00                           | 16,74 | 22,87 | 0,03 | 3,41 | 0,56              | 0,00             | 100,75 |
| 497                | 469931 | 6588921 | 53,28            | 0,03             | 0,94                           | 0,58                           | 1,57                           | 15,60 | 22,03 | 0,35 | 4,42 | 0,63              | 0,00             | 99,42  |
| 501                | 460502 | 6644705 | 52,53            | 0,05             | 1,05                           | 0,57                           | 2,35                           | 16,01 | 22,64 | 0,12 | 2,31 | 0,62              | 0,01             | 98,23  |
| 501                | 460502 | 6644705 | 50,67            | 0,00             | 0,79                           | 0,57                           | 4,85                           | 14,87 | 23,58 | 0,20 | 0,61 | 0,66              | 0,00             | 96,80  |
| 507                | 478951 | 6594799 | 55,19            | 0,09             | 1,34                           | 0,50                           | 0,00                           | 15,76 | 22,68 | 0,14 | 4,35 | 0,53              | 0,01             | 100,59 |
| 511                | 461813 | 6573912 | 53,73            | 0,31             | 1,67                           | 1,64                           | 0,64                           | 18,80 | 17,72 | 0,05 | 5,40 | 0,62              | 0,01             | 100,58 |
| 512                | 449107 | 6569614 | 46,02            | 0,26             | 0,96                           | 0,97                           | 9,26                           | 17,01 | 19,47 | 0,15 | 0,00 | 0,49              | 0,00             | 94,58  |
| 512                | 449107 | 6569614 | 54,10            | 0,27             | 1,29                           | 1,39                           | 0,00                           | 17,90 | 19,18 | 0,00 | 5,16 | 0,59              | 0,00             | 99,88  |
| 513                | 450318 | 6579311 | 54,80            | 0,02             | 1,86                           | 0,55                           | 0,00                           | 15,16 | 22,38 | 0,15 | 5,54 | 0,63              | 0,01             | 101,09 |
| 514                | 450691 | 6589205 | 53,63            | 0,03             | 1,35                           | 0,66                           | 1,32                           | 17,50 | 22,35 | 0,08 | 1,54 | 0,56              | 0,03             | 99,05  |
| 514                | 450691 | 6589205 | 53,94            | 0,02             | 1,31                           | 0,70                           | 0,79                           | 16,69 | 23,07 | 0,07 | 2,32 | 0,60              | 0,01             | 99,51  |

Analyses réalisées sur microsonde au Laboratoire de micro-analyse de l'Université Laval. Les valeurs sont exprimées en pour cent.

justement dans la partie sud-ouest de feuillet 34O, juste à l'ouest du lac Tassiat à la rencontre de cette zone de fracture, (représentée par le dyke) avec le corridor Allemend-Tassiat (voir figure 2) décrit par Moorhead *et al.*, (2000) qu'on retrouve les diopsides subcalciques (n<sup>os</sup> 489 et 488) et un diopside potassique (n<sup>o</sup> 489). Cette cible correspond bien avec le secteur identifié comme cible d'exploration pour le diamant par Moorhead *et al.*, (2000). Des travaux supplémentaires sont en cours afin d'examiner l'ensemble des minéraux lourds dans ces échantillons et non seulement une fraction de 8 grammes de ceux-ci. Ces deux cibles sont aussi associées à la présence de terres rares lourdes (Tm) présents dans les sédiments de lacs.

## Remerciements

Nos remerciements vont au programme d'Initiative géoscientifique ciblée (Ressources naturelles Canada, Secteur des Sciences de la Terre) qui a assuré le soutien financier de ce projet.

## Références

- Dawson, J. B., Stephens, W. E., 1975 - Statistical analysis of garnets from kimberlites and associated xenoliths. *Journal of Geology*, numéro 83, pages 589-607.
- Fipke, C. E., Gurney, J. J. and Moore, R. O., 1995 - Diamond exploration techniques emphasising indicator mineral geochemistry and Canadian examples. C.G.C. Bulletin 423.
- Girard, R., 1999 - Till mineralogy, Caniapiscou projet. Final Report, BHP Minerals. Ministère des Ressources naturelles, Québec; GM59086.
- Gosselin, C.- Roy, P.- David, J., 2002 - Géologie de la région du lac Bienville. Ministère des Ressources naturelles, Québec, en préparation.
- McCandless, T. E. and Gurney, J. J., 1989 - Sodium in garnet and potassium in clinopyroxene criteria for classifying mantle eclogites. Geological Society of Australia. Special publication, numéro 14; pages 827-832.
- Mitchell, R. H., 1986 - Kimberlites : Mineralogy, geochemistry and petrology. Plenum Press, 442 pages.
- Moorhead, J. - Perrault, S. - Berclaz, A. - Sharma, K.N.M.- Beaumier, M. - Cadieux, A-M., 2000 - Kimberlites et diamants dans le Nord du Québec. Ministère des Ressources naturelles, Québec, PRO 2000-05, 9 pages.
- Parent, M.- Paradis, S. J. - Boisvert, É., 1995 — Ice flow patterns and glacial transport in the eastern Hudson Bay region - Implications for the Late Quaternary dynamics of the Laurentide Ice Sheet. *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 32, numéro 12, pages 2057-2070.
- Parent, M., Beaumier, M. et Paradis, S. J., 2002 — Nouvelle cible à potentiel élevé pour l'exploration du diamant dans le nord du Québec. Picroilménites chromifères dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33 P). Ministère des Ressources naturelles, PRO 2002-02.
- Stephens, W. E. and Dawson, J. B., 1977 — Statistical comparison between pyroxenes from kimberlites and their associated xenoliths. *Journal of Geology*, volume 185, pages 433-449.

# **Le Complexe d'Ashuanipi: un épisode métamorphique dans l'évolution tectonothermale polycyclique de la sous-province de l'Opinaca; 65 Ma de métamorphisme granulitique dans le sud-est de la Province du Supérieur, Québec, Canada**

**Sandrine Cadéron<sup>1</sup>, Normand Goulet<sup>1</sup>, Walter E. Jr. Trzcienski<sup>2</sup> et Daniel Lamothe<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal QC, H3C 3P8

<sup>2</sup> Université de Montréal, École Polytechnique, C.P. 6079, succ. Centre-Ville Montréal QC, H3C 3A7

<sup>3</sup> Géologie Québec, 5700, 4<sup>e</sup> Avenue ouest, bureau A-209, Charlesbourg QC, G1H 6R1

## **Résumé**

Des travaux de cartographie antérieurs de la sous-province de l'Ashuanipi ont permis d'établir un modèle tectonique à partir d'observations locales. Cette sous-province se compose essentiellement d'intrusions granitoïdes diatexitiques issues de l'anatexie de protholites plus anciens. Ces conditions granulitiques extrêmes posent problème pour retracer son évolution tectonothermale. Notre étude, basée sur de nouvelles données recueillies par le Ministère des Ressources Naturelles du Québec, propose un modèle d'évolution tectonique novateur pour cette sous-province à travers la compréhension tectonothermale des enclaves métasédimentaires se retrouvant dans les diatexités de l'Ashuanipi. Déjà reconnus comme les protholites originels de l'Ashuanipi, nos travaux montrent que:- ces xénolithes possèdent en plus une affinité microstructurale et géothermobarométrique avec les métasédiments de la sous-province de l'Opinaca, - et illustrent un épisode métamorphique de l'évolution tectonique de cette sous-province. Dans notre secteur, la sous-province de l'Ashuanipi est limitée par les sous-provinces de l'Opatica au sud et de l'Opinaca à l'ouest. La sous-province de l'Opatica, reconnue antérieurement comme à dominante volcano-plutonique, se compose d'intrusions tonalitiques datées à  $2825 \pm 3$  Ma et de massifs granitiques datés à  $2690-2678 \pm 2$  Ma. Dans notre secteur, cette sous-province semble représenter un équivalent latéral de la bande Volcano-Sédimentaire de la Rivière Eastmain Moyenne. Une nouvelle subdivision géologique pour la Province du Supérieur a été reconnue: le Domaine du Caniapiscau qui se compose essentiellement de ceintures volcaniques bimodales datées à  $2707 \pm 5$  Ma et d'intrusions composées de tonalites et de monzogranites datées à  $2704 \pm 2$  Ma et à  $2647 \pm 2$  Ma respectivement. La sous-province de l'Opinaca contient essentiellement de séquences volcaniques bimodales et des métasédiments datés antérieurement par des zircons détritiques plus vieux que 2700 Ma. Des travaux récents ont montré que ces paragneiss sont caractérisés par deux périodes métamorphiques continues:  $M_1$  débute vers 2705 Ma et culmine à 2645 Ma avec  $M_3$ . Des conditions P-T maximales de  $8.2 \pm 1$  kbar -  $960 \pm 50$  °C ( $M_1$ ) et de  $8.3 \pm 1$  kbar et de  $890 \pm 50$  °C ( $M_3$ ) se maintiennent à travers un clockwise P-T-t path. Les diatexités de l'Ashuanipi montrent des âges de cristallisation de 2680 à 2650 Ma.

Une tectonique polyphasée complexe affecte toute la région. Une première déformation majeure  $D_1$  développe une foliation majeure  $S_1$  orientée N-S. Les plis  $F_1$  isoclinaux plongent vers le NE et sont déversés vers l'W-NW. Une déformation  $D_2$  caractéristique de l'Ashuanipi développe des plis isoclinaux  $F_2$  déversés vers le S et plongeant vers le NE. Une déformation régionale  $D_3$  replisse toutes ces structures selon des plis E-W déversés vers le sud et plongeant vers l'E-NE. Une déformation  $D_4$  développe des plis de grandes amplitudes d'orientation N-S. Comme dans la sous-province de l'Opinaca, les enclaves métasédimentaires de l'Ashuanipi montrent deux périodes métamorphiques au faciès des granulites ( $M_1$  et  $M_2$  respectivement). Ces deux périodes granulitiques sont continues et montrent des conditions P-T maximales de  $8.8 \pm 1$  kbar -  $955 \pm 50$  °C et de  $9.8 \pm 1$  kbar -  $940 \pm 50$  °C respectivement. Le métamorphisme  $M_1$  observé dans ces xénolithes métasédimentaires est synchroné à celui des paragneiss de l'Opinaca.  $M_2$ , daté à 2680 - 2670 Ma, est relié à la mise en place syn- $D_2$  des diatexites de l'Ashuanipi et illustre une période tectonométamorphique intermédiaire entre les épisodes  $M_1$  et  $M_3$  reconnus dans la sous-province de l'Opinaca. Ces nouveaux résultats confirment que le sud-est de la Province du Supérieur montre une évolution tectonothermale cyclique qui se maintient sur plus de 65 Ma à travers une activité orogénique pulsative.

## **Un assemblage à saphirine-quartz dans le bloc du Minto, domaine de Douglas Harbour, nord-est de la Province du Supérieur, Québec, Canada**

**Sandrine Cadéron<sup>1</sup>, Walter E. Jr. Trzcienski<sup>2</sup>, Jean H. Bédard<sup>3</sup> et Normand Goulet<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal QC, H3C 3P8

<sup>2</sup> Université de Montréal, École Polytechnique, C.P. 6079, succ. Centre-Ville Montréal QC, H3C 3A7

<sup>3</sup> Commission géologique du Canada (CGQ), 880, chemin Ste-Foy, C.P. 7500, Ste-Foy QC, G1S 2L2

### **Résumé**

La sous-province du Minto limite le coin NE de la Province archéenne du Supérieur au Québec et est subdivisée en plusieurs domaines litho-tectoniques. Elle se compose essentiellement de plutons felsiques déformés dans lesquels on retrouve des lambeaux de ceintures volcano-sédimentaires. Le Domaine du Douglas-Harbour est constitué d'un complexe de tonalite-trondhjémite (Faribault-Thury) au sein duquel des intrusions d'enderbites (Complexes de Troie et de Qimussinguat) se sont mise en place entre 2740 et 2726 Ma. Les lambeaux et enclaves volcano-sédimentaires retrouvées dans le Complexe de Troie sont métamorphisées au faciès des granulites et montrent une histoire tectonique complexe. Une brèche ignée située dans le coeur du Complexe de Troie contient une population de clastes hétérogènes. Un fragment métasédimentaire contient un assemblage à saphirine - sillimanite - feldspath - spinelle - cordiérite - quartz - corindon. La saphirine forme des textures symplectitiques avec le plagioclase et/ou le feldspath autour des grains de sillimanite et de cordiérite. Des textures en couronnes sub-circulaires se composent d'un coeur de spinelle entouré de saphirine elle-même entourée de feldspath. Les réactants et les produits issus des réactions métamorphiques contiennent les mêmes phases et témoignent d'un métamorphisme isochimique. L'absence de grenat et d'orthopyroxène dans les assemblages semble être reliée à la composition alumineuse de la roche. Le thermomètre à spinelle - cordiérite montre des températures de 890 - 1160°C tandis que celui à saphirine - spinelle donne des températures de 755 - 920 ±100°C. Les géothermobaromètres à biotite - sillimanite - cordiérite - spinelle - corindon - quartz calculés par le logiciel TWEEQU montrent des températures de 810 - 1260 ±50°C et des pressions comprises entre 7.5 et 14 ±1 kbar. Les textures sont difficiles à interpréter en terme de métamorphisme prograde ou rétrograde. Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer leur préservation: i) une haute température sur un cours laps de temps ou ii) des conditions P-T minimales au faciès des granulites ont affecté le milieu.





## **L'indice Lataille : minéralisation en terres rares légères dans les roches carbonatées de la Ceinture de Kimber**

**Jean-Yves Labbé et Pierre Lacoste**

Géologie Québec (SGQ), 545 Crémazie-Est, bureau 1110, Montréal QC, H2M 2V1

Lors de la cartographie des régions du lac Klotz et du Cratère du Nouveau-Québec, à l'été 2000, quelques affleurements de roches carbonatées ont été observés à l'extrémité sud de la Ceinture de Kimber (Labbé *et al.*, 2000; Madore *et al.*, 2001). Associées à des roches métavolcaniques de composition mafique, des formations de fer à magnétite et des paragneiss, elles ont été interprétées comme des marbres d'origine sédimentaire. L'analyse géochimique totale de l'un des échantillons de ces marbres a mis en évidence un contenu étonnamment élevé en terres rares légères. Des valeurs de 0,73%  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ , 0,53%  $\text{La}_2\text{O}_3$  et 0,19%  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  y ont été décelées pour un total d'oxydes de terres rares ( $\text{TR}_2\text{O}_3$ ) de près de 1,50% (indice Lataille; Madore *et al.*, 2001). Ces résultats d'analyse inattendus soulèvent donc deux questions :

- Quelle est l'étendue de cette zone minéralisée?
- S'agit-il bien de marbres d'origine sédimentaire ou de carbonatites métamorphisées?

Nous sommes donc retournés dans ce secteur à l'été 2001 afin de mieux définir l'étendue des roches carbonatées et d'échantillonner ces dernières pour fins d'analyse lithogéochimique. Ce texte résume les résultats d'une brève étude effectuée afin de documenter ce type de minéralisation. Ces résultats ont été présentés lors de l'atelier du Grand-Nord de mai 2002. Ils font aussi l'objet d'un rapport d'étude plus détaillé (Labbé *et al.*, en préparation) qui devrait être publié en 2003.

Les marbres minéralisés forment un horizon stratigraphique à l'intérieur d'une unité de metabasaltes carbonatisés. Des niveaux de formation de fer oxydés et de paragneiss sont aussi observés dans cette séquence. À proximité des horizons de marbre, les roches mafiques contiennent beaucoup de calcite disséminée ou concentrée en amas de forme généralement ovale et orientés selon la foliation principale. Les marbres montrent deux habitus différents : un marbre d'aspect folié dont l'épaisseur peut atteindre jusqu'à une dizaine de mètres, et un marbre massif recristallisé formant de minces niveaux de moins d'un mètre d'épaisseur qui font plutôt penser à des veines. Le marbre folié constitue la majeure partie de l'horizon et se trouve dans la partie centrale du secteur, principalement sur la rive est du lac (figure 1) tandis que le marbre recristallisé est observé dans les extrémités nord et sud du secteur.

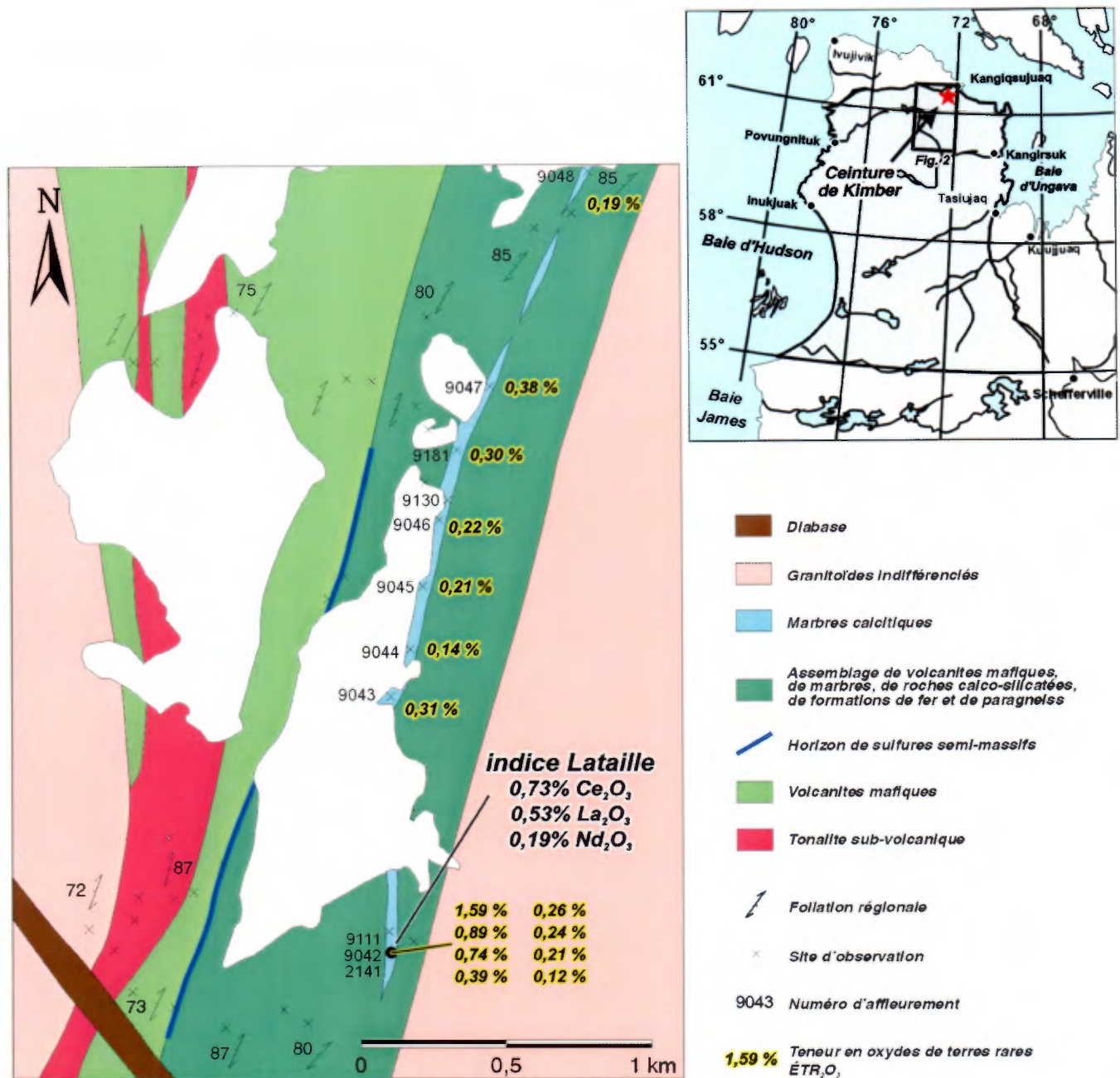


Figure 1 - Géologie sommaire de la partie sud de la Ceinture de Kimber, localisation des affleurements visités et teneurs des échantillons en oxydes de terres rares (ÉTR<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Le marbre provenant des niveaux minces est constitué principalement de calcite, avec de la hornblende et du plagioclase. La roche montre une texture granoblastique où les plages de calcite sont recristallisées avec des contacts formant des points triples. À l'échelle microscopique, aucune foliation ne semble affecter cette roche.

Pour sa part, le marbre folié présente une granulométrie beaucoup plus fine et une texture plus schisteuse. On y observe à peu près les mêmes proportions de calcite, de hornblende et de plagioclase que dans le marbre recristallisé. On y trouve toutefois de la biotite en lamelles orientées qui soulignent la foliation. Malgré le métamorphisme et la déformation, ce type de marbre semble s'apparenter à un calcaire impur. Le marbre granoblastique est interprété comme un produit de remobilisation du marbre folié. Les deux types de marbres présentent des contenus anomaux en terres rares. La phase minérale contenant la minéralisation en terres rares est l'allanite qui est finement grenue dans les marbres foliés mais grossièrement recristallisée dans les marbres granoblastiques.

Au total, 15 échantillons de marbre ont été traités pour analyse lithogéochimique globale. Les résultats d'analyse nous démontrent que, quoique les teneurs initiales de l'indice Lataille (1,59%  $\text{ÉTR}_2\text{O}_3$ ) n'aient pas été reproduites dans le nouvel échantillonnage, la zone minéralisée en terres rares s'étend tout de même sur toute la longueur de l'unité de marbre observée, soit environ deux kilomètres. Le contenu en oxydes de terres rares des marbres varie de 0,12% à 1,59%  $\text{ÉTR}_2\text{O}_3$  (figure 1) et la teneur moyenne pour l'ensemble est d'environ 0,25%  $\text{ÉTR}_2\text{O}_3$ .

Afin de déterminer la nature des marbres de Kimber, nous avons comparé leur composition géochimique à celles provenant de marbres d'origine sédimentaire et de carbonatites. Au total, les résultats analytiques de 16 échantillons de marbre provenant de différentes régions du Québec ont été utilisés, de même que ceux de 32 échantillons de carbonatite. Les données géochimiques sur les carbonatites de la région du lac Aigneau dans le Grand-Nord ont aussi été utilisées. Au niveau des éléments majeurs, les marbres de la Ceinture de Kimber montrent plus de similitudes avec les autres marbres du Québec qu'avec les carbonatites. Comme pour les autres marbres, les roches de Kimber sont relativement appauvries en silice, en magnésium et en titane par rapport aux carbonatites. Elles sont aussi relativement plus enrichies en calcium que la plupart des carbonatites. Au niveau des éléments en trace par contre, cette similitude avec les autres marbres n'est pas remarquée. On ne constate toutefois pas plus d'affinité avec les carbonatites. En général, les marbres de la Ceinture de Kimber ont des contenus plus élevés en terres rares légères et en strontium relativement à tous les autres types de roches auxquelles elles sont comparées. La géochimie des éléments en trace n'est donc pas concluante en ce qui concerne l'origine des marbres de Kimber. Toutefois, elle met bien en évidence les contenus très anomaux en terres rares légères et en strontium de ces roches et suggèrent l'effet d'un enrichissement secondaire.

Nos observations nous incitent à proposer que l'horizon de roches carbonatées porteuse de la minéralisation est un niveau de calcaire faisant partie d'une séquence volcano-sédimentaire métamorphisée au faciès des amphibolites, et non une intrusion carbonatitique déformée. Le métamorphisme puis la remobilisation de certains

horizons de carbonates ont modifié la texture primaire des roches de sorte qu'il nous est impossible d'affirmer si les grains d'allanite observés sont d'origine détritique (syngénétique) ou hydrothermale (épigénétique). Dans les minces niveaux de marbre granoblastique, l'allanite est recristallisée et possiblement reconcentrée. Le fait que l'allanite semble se retrouver partout dans le marbre et non le long d'un horizon bien défini suggère une origine épigénétique plutôt que détritique.

## Références

- LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - MADORE, L. - LARBI, Y., 2000 - Contextes métallogéniques de la région du lac Klotz, Projet Grand Nord. *Dans* : Explorer au Québec...Redécouvrir l'Abitibi, Séminaire d'information sur la recherche géologique, Programme et résumés, Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2000-03, page 47.
- LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - MADORE, L. - LARBI, Y. - SHARMA, K.N.M., en préparation - Minéralisations en terres rares dans les roches carbonatées de la Ceinture de Kimber, projet Grand-Nord. Ministère des Ressources naturelles, Québec; série ET (?).
- MADORE, L. - LARBI, Y. - SHARMA, K.N.M. - LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - DAVID, J. - BROUSSEAU, K. - HOCQ, M., 2001 - Géologie de la région du lac Klotz (SNRC 35A) et du Cratère du Nouveau-Québec (1/2 sud de SNRC 35H). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-09, 44 pages.

## Fichier des bases de données d'analyses géochimiques : utilisation et pertinence

### Pierre Lacoste

Géologie Québec (SGQ), 545 Crémazie-Est, bureau 1110, Montréal QC, H2M 2V1

Le but de cette présentation est d'abord de vous montrer et présenter le fichier des analyses géochimiques du projet Grand-Nord ainsi que de vous faire réaliser la pertinence d'un tel outil de travail.

Le fichier des analyses géochimiques a été initié et conçu en 1999. À l'origine ce fichier, dans un format EXCEL, servait de compilation de tous les résultats des analyses effectuées dans le cadre du projet de synthèse métallogénique du Minto. Étant donné la grande surface couverte par ce projet, différentes variables (colonnes dans le fichier) avaient été incorporées aux résultats afin de caractériser les échantillons et par la suite de faire, au besoin, des triages pour les études.

Nous devons aussi mentionner que tous les résultats d'analyses sont toujours disponibles via Sigéom. Mais il s'avère souvent difficile, long et fastidieux de faire la correspondance entre le résultat d'analyse et divers autres paramètres de la géofiche de terrain. Ceci, que se soit pour une coupure SNRC ou plusieurs ou par type d'unités lithologiques ou autres.

Peu de temps après avoir conçu une première ébauche de fichier de données, nous avons réalisé l'intérêt de l'appliquer à l'ensemble de toutes les analyses du projet Grand-Nord, soit depuis 1998. Le but était donc d'utiliser une trame commune des Analyses Géochimiques du Grand-Nord afin d'uniformiser l'information et d'en faciliter l'accès.

Au 1er mai 2002, le fichier contient: 4526 échantillons, avec 1850 analyses globales et 1775 analyses économiques. La différence provient de l'ajout dans le fichier de tous les échantillons colorés du secteur sud-est (échantillons de Charles Gosselin). D'ailleurs tout ajout est possible dans le fichier afin de le bonifier.

Ainsi la répartition des échantillons se fait comme suit:

|                                       |              |   |      |
|---------------------------------------|--------------|---|------|
| Pour le fichier de 4526 échantillons: | Berclaz      | = | 782  |
|                                       | Gosselin     | = | 1111 |
|                                       | Leclair      | = | 720  |
|                                       | Madore       | = | 1296 |
|                                       | Métallogénie | = | 617  |

On peut donc consulter le fichier selon chacune de ces répartitions ou dans son ensemble qui regroupe tous les échantillons (voir la Figure 1).

| 1  | Baroq      | Projet     | Feuille   | ZONE | SNRC | SNRC  | Echantillon  | Autre No. | Référence | Corps      | Stratigraphie | Lithologie | AUTRE LITHO | symbol | color |
|----|------------|------------|-----------|------|------|-------|--------------|-----------|-----------|------------|---------------|------------|-------------|--------|-------|
| 2  | Globales   |            |           |      |      |       |              |           |           |            |               |            |             |        |       |
| 3  | +Econom.   |            |           |      |      |       |              |           |           |            |               |            |             |        |       |
| 4  |            |            |           |      |      |       |              |           |           |            |               |            |             |        |       |
| 5  | 1998018380 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-EN-3108-A |           |           | Lithologie | Atra          | HD FO PY   |             |        |       |
| 6  | 1998018381 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-EN-3103-D |           |           | Niveau     | Aopi          | SF SI      |             |        |       |
| 7  | 1998018393 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0079-A |           |           | Lithologie | Ader          | HD         |             |        |       |
| 8  | 1998018394 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0078-A |           |           | Lithologie | Atra          | HD         |             |        |       |
| 9  | 1998018395 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0076-B |           |           | Enclave    | Agst1         | M21        |             |        |       |
| 10 | 1998018396 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-CG-1078-A |           |           | Lithologie | Ags           | M4         |             |        |       |
| 11 | 1998018397 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-EN-3100-A |           |           | Lithologie | Ader          | HC         |             |        |       |
| 12 | 1998018398 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-6092-A  |           |           | Lithologie | Ader          | HC         |             |        |       |
| 13 | 1998018430 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-5140-C  |           |           | Niveau     | Ags           | S9B SF     |             |        |       |
| 14 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-CG-1073-A |           |           | Aopi       | HD            |            |             |        |       |
| 15 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-EN-3106-A |           |           | Abea       | HD            |            |             |        |       |
| 16 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-EN-3162-A |           |           | Aopi       | M21           |            |             |        |       |
| 17 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-GM-4137-A |           |           | Aopi       | HD            |            |             |        |       |
| 18 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-5101-A  |           |           | Aopi       | M21           |            |             |        |       |
| 19 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-5104-A  |           |           | Atra       | HD            |            |             |        |       |
| 20 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-5140-A  |           |           | Pboe       | M4            |            |             |        |       |
| 21 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-5140-C  |           |           | Pboe       | S9            |            |             |        |       |
| 22 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-JD-6081-A |           |           | Ader       | HC            |            |             |        |       |
| 23 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-2143-A  |           |           | Ader       | HC            |            |             |        |       |
| 24 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-L-2152-B  |           |           | Ags        | M4            |            |             |        |       |
| 25 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0095-B |           |           | Aopi       | M4            |            |             |        |       |
| 26 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0095-A |           |           | Ader       | HC            |            |             |        |       |
| 27 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M01 | 98-MS-0095-C |           |           | Ader       | S1A           |            |             |        |       |
| 28 | 1998018382 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-JL-2154-C |           |           | Lithologie | Ags           | S9B        |             |        |       |
| 29 | 1998018383 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-MS-0095-D |           |           | Enclave    | Aopi          | S9B        |             |        |       |
| 30 | 1998018384 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-MS-0100-B |           |           | Lithologie | Aopi          | S9B SI     |             |        |       |
| 31 | 1998018398 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-MS-0094-A |           |           | Lithologie | Abea          | HE         |             |        |       |
| 32 | 1998018410 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-MS-0095-A |           |           | Lithologie | Aopi          | M21(11D)   |             |        |       |
| 33 | 1998018411 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-JL-2154-A |           |           | Lithologie | Ags           | M4         |             |        |       |
| 34 | 1998018459 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-JL-2210-A |           |           | Lithologie | Aopi          | M4         |             |        |       |
| 35 | 1998018506 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-MS-0095-B |           |           | Lithologie | Aopi          | M21        |             |        |       |
| 36 | 1998018507 | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-L-5288-B  |           |           | Dyke       | Atav2a        | HD-3B      |             |        |       |
| 37 |            | 8311_Gayot | Lac Gayot | 19   | 23M  | 23M02 | 98-GM-4206-A |           |           |            | Atav2a        | HE         |             |        |       |

Figure 1 – Présentation du type de fichier avec les différents onglets.

Les colonnes ou variables qui sont obligatoires sont de couleur jaune et elles correspondent au numéro BAROQ (numéro unique), à la coupure SNRC, au numéro d'échantillon, aux coordonnées UTM en NAD 83, à la lithologie et à la stratigraphie (Figures 2 et 3). On retrouve aussi des colonnes de teinte bleu qui sont une proposition de champ à compléter.

Dans le tableau du fichier, on retrouve donc séquentiellement des paramètres d'identification de l'échantillon, des paramètres de localisation, des paramètres de caractérisation et ensuite les résultats des analyses (Figures 2 à 5) avec les éléments majeurs et tous les autres éléments classés par ordre alphabétique et par méthode analytique.

Au départ, cela a été plus long de construire et de remplir les différentes informations dans les bonnes colonnes. Avec le temps la collaboration des collègues à remplir une partie des renseignements a permis de faciliter l'insertion des données annuelles et de mettre à jour cette compilation.

|     | A          | B                 | C              | D    | E    | F     | G            | H         | I       | J      | K           |
|-----|------------|-------------------|----------------|------|------|-------|--------------|-----------|---------|--------|-------------|
| 1   | Baroq      | Projet            | Feuille        | ZONE | SNRC | SNRC  | Echantillon  | Autre No. | UTM/N   | UTME   | Localité/No |
| 2   | Globales   |                   |                |      |      |       |              |           | NAD 83  | NAD 83 |             |
| 3   | +Économ.   |                   |                |      |      |       |              |           |         |        |             |
| 4   |            |                   |                |      |      |       |              |           |         |        |             |
| 329 | 1998018252 | 8310_Peters       | Lac Peters     | 19   | 24M  |       | 98-1134-A    |           | 6644661 | 405077 |             |
| 330 | 1998018441 | 8311_Gayot        | Lac Gayot      | 19   | 23M  | 23M09 | 98-JL-2335-A |           | 6172716 | 420482 |             |
| 331 | 1998018457 | 8311_Gayot        | Lac Gayot      | 19   | 23M  | 23M06 | 98-IL-5047-A |           | 6150521 | 366320 |             |
| 332 | 1998028829 | 8310_Peters       | Lac Peters     | 19   | 24M  |       | 98-3235-A    |           | 6648036 | 384458 |             |
| 333 | 1998028852 | 8310_Peters       | Lac Peters     | 19   | 24M  |       | 98-7187-A    |           | 6619930 | 366868 |             |
| 334 | 1999027302 | 9183_LaPotherie   | Lac LaPotherie | 18   | 34I  | 34I16 | 99-AL-024B   |           | 6534694 | 658528 |             |
| 335 | 2000024042 | 0311_Loups-marins | Loups-marins   | 18   | 34A  | 34A09 | 00-MS-0064-C |           | 6289250 | 661739 |             |
| 336 | 2000024370 | 0310_Klotz        | Cratère-N-Québ | 18   | 35H  | 35H01 | 00-6134A2    |           | 6775072 | 646995 |             |
| 337 | 2000024439 | 0310_Klotz        | Lac Klotz      | 18   | 35A  | 35A01 | 00-8003      |           | 6655588 | 646031 |             |
| 338 | 2000025315 | 0114_Métallo      | Lac Klotz      | 18   | 35A  | 35A13 | 00-JY-9107A  |           | 6759582 | 574363 | Lac Nard    |
| 339 | Soquem     | 0114_Métallo      | Lac du Pelican | 18   | 34P  | 34P13 | 00-JY-9018B1 | 7407      | 6636023 | 581869 | Lac Pelic   |
| 340 | 1999022856 | 9310_Arnaud       | Riv. Arnaud    | 19   | 25D  |       | 99-2198      |           | 6688689 | 353018 |             |
| 341 | 1999022868 | 9310_Arnaud       | Kangiqsujuaq   | 19   | 25E  |       | 99-7202      |           | 6771019 | 389689 |             |
| 342 | 1999022795 | 9310_Arnaud       | Riv. Arnaud    | 19   | 25D  |       | 99-5168      |           | 6716134 | 362918 |             |
| 343 | 1998020078 | 8310_Peters       | Lac Peters     | 19   | 24M  |       | 98-2205-D    |           | 6645611 | 435723 |             |
| 344 | 1999020131 | 9182_Aigneau      | Lac Aigneau    | 19   | 24E  | 24E09 | 99-GB-6113B  |           | 6384850 | 419273 |             |
| 345 | 1999021065 | 9182_Aigneau      | Lac Aigneau    | 19   | 24E  |       | 99-AB-1065B  |           | 6399897 | 422920 |             |
| 346 | 1999027357 | 9183_LaPotherie   | Lac LaPotherie | 18   | 34I  | 34I06 | 99-CB-2177   |           | 6483275 | 601701 |             |
| 347 | 1999029485 | 9311_Maricourt    | Lac Maricourt  | 19   | 24D  | 24D08 | 99-CG-1165-C |           | 6253712 | 425533 | Angilbert m |
| 348 | 1999029538 | 9311_Maricourt    | Lac Maricourt  | 19   | 24D  | 24D14 | 99-EN-3183-A |           | 6301328 | 366558 |             |
| 349 | 2000024358 | 0310_Klotz        | Cratère-N-Québ | 18   | 35H  | 35H01 | 00-6134A2    |           | 6775072 | 646995 |             |

Figure 2 – Présentation des variables A à K dans le fichier.

L'utilisation principale de ce fichier jusqu'à présent a été le traitement de certaines données des volcanites et par la suite de certains types de roches intrusives. Une autre utilisation est à l'essai afin de construire une carte des assemblages minéralogiques pour déterminer le métamorphisme de l'ensemble du Grand-Nord. Le type de manipulation de toutes ces données est quasi illimité.

Nous pouvons imaginer, par la suite, ce type de fichier qui pourrait avoir des liens avec divers autres types de fichiers qui pourraient être construits. Par exemple des fichiers de descriptions pétrographiques, de géochronologie, de photos de terrain, de photos de lames minces ou autres fichiers. Il suffit seulement d'utiliser une variable commune à chacun des fichiers afin de pouvoir effectuer des liens.

Le fichier des données géochimiques du Grand-Nord est avant tout un outil de travail qui devient en même temps un outil de recherche, un outil pour l'archivage et un outil et atout pour la synthèse.



|    | A                             | L          | M      | N              | O       | P             | Q          | R         | S     | T             |  |
|----|-------------------------------|------------|--------|----------------|---------|---------------|------------|-----------|-------|---------------|--|
| 1  | Baroq<br>Globales<br>+Économ. | Fiche      | Indice | Zone d'intérêt | Croquis | Photo terrain | Photo labo | Référence | Corps | Stratigraphie |  |
| 2  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 3  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 4  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 1  | Baroq<br>Globales<br>+Économ. | Fiche      | Indice | Zone d'intérêt | Croquis | Photo terrain | Photo labo | Référence | Corps | Stratigraphie |  |
| 2  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 3  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 4  |                               |            |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 5  |                               | 2001038757 |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 6  |                               | 2001032036 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 7  |                               | 2001032032 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 8  |                               | 2000030266 |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 9  |                               | 2001032040 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 10 |                               | 2000025355 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 11 |                               | 2001032035 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 12 |                               | 2001038736 |        |                |         |               |            |           |       |               |  |
| 13 |                               | 1999023660 |        | SE - Isabel    |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 14 |                               | 2000025354 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 15 |                               | 2000025356 |        | Darac          |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 16 |                               | 2000025318 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 17 |                               | 2001032039 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 18 |                               | 2001032033 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 19 |                               | 2001032029 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 20 |                               | 2001032038 |        | Kimber         |         |               |            |           |       | Lithologie    |  |
| 21 |                               | 2001038739 |        |                |         |               |            |           |       |               |  |

Figure 3 - Présentation des variables L à T montrant certains paramètres.

|     | A                             | AA          | AB           | AD      | AE      | AF  | AG          | AI  |
|-----|-------------------------------|-------------|--------------|---------|---------|---|-------------|-----|
| 1   | Baroq<br>Globales<br>+Économ. | Déformation | Qualificatif | Texture | Intérêt | Commentaires  | Laboratoire | Tém |
| 2   |                               |             |              |         |         |   |             |     |
| 3   |                               |             |              |         |         |   |             |     |
| 4   |                               |             |              |         |         |   |             |     |
| 781 | 2000024507                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 782 | 2000025331                    |             |              |         |         | Gabbro peu déformé, sulfures disséminés                       | COREM       |     |
| 783 | 2000030257                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 784 | CGC                           |             |              |         |         |   | CGC         |     |
| 785 | 1998018426                    |             |              |         |         | Basalte M16 à grains fins                                     | COREM       |     |
| 786 | 1998028838                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 787 | 1999029389                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 788 | 2000025327                    |             |              |         |         | Gabbro grenu, massif, grain moyen, qq tâches de plagio, sulfu | COREM       |     |
| 789 | 2001032412                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 790 | CGC                           |             |              |         |         |   | CGC         |     |
| 791 | 1999029404                    |             | M16          |         |         |   | COREM       |     |
| 792 | 2000030232                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 793 | CGC                           |             |              |         |         |   | CGC         |     |
| 794 | 1998018127                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 795 | 1998018362                    |             |              |         |         | Amphibolitisé   | COREM       |     |
| 796 | 1998020667                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 797 | 1999029479                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 798 | 2000025326                    |             |              |         |         | Gabbro, tâches de plagio, massif, grain moyen, 1-2% sulfu     | COREM       |     |
| 799 | 2001038777                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 300 | 2001038809                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |
| 301 | 2000030207                    |             |              |         |         |   | COREM       |     |

Figure 4 - Présentation des variables AA à AG montrant certains paramètres.

|      | A             | BJ        | BK             | BL        | BM        | BN        | BO        | BP        | BQ        | BR      |
|------|---------------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 1    | Baroq         | Ag_AA_ppm | Ag_PL_(AA)_ppm | As_AN_ppm | As_AN_ppm | Au_AN_ppb | Au_PY_ppb | Au_AN_ppb | Ba_AN_ppm | Br_AN_p |
| 2    | Globales      | A-08      | A-07           | A-19      | A-06      | A-19      | B31       | A-06      | A-19      | A-19    |
| 3    | +Économ.      | 0.5       | 0.5            | 0.5       | 1         | 2         | 15        | 5         | 50        | 0.5     |
| 4    |               |           |                |           |           |           |           |           |           |         |
| 1188 | 1999021042    |           |                | 0.5       |           | 22        |           |           | 1300      | 1.6     |
| 1189 | 1999027326    |           |                | 0.5       |           | 2         |           |           | 510       | 0.5     |
| 1190 | CGC           |           |                |           | < 9.7     |           |           |           | 363       |         |
| 1191 | CGC           |           |                |           | < 10.4    |           |           |           | 421       |         |
| 1192 | 1998018398    |           |                |           |           |           |           |           |           |         |
| 1193 | 1998018414    |           |                |           |           |           |           |           | 820       |         |
| 1194 | 1999020122    |           |                | 0.5       |           | 2         |           |           | 840       | 1.0     |
| 1195 | 1999021055    |           |                | 0.5       |           | 2         |           |           | 920       | 0.7     |
| 1196 | 2000025733    |           |                | 0.5       |           | 2         |           |           | 170       | 0.9     |
| 1197 | 2000025739    |           |                | 0.5       |           | 5         |           |           | 670       | 0.8     |
| 1198 | 2000025752    |           |                | 1.2       |           | 4         |           |           | 200       | 0.5     |
| 1199 | 2001032426    |           |                | 0.50      |           | 2         |           |           | 260       | 0.50    |
| 1200 | 199801898-110 |           |                |           |           |           |           |           | 310       |         |
| 1201 | 1998018234    |           | 1.0            |           |           |           |           | 50        | 440       |         |
| 1202 | 2000024113    |           |                | 0.5       |           | 2         |           |           | 340       | 0.9     |
| 1203 | 2000025759    |           |                | 0.5       |           | 3         |           |           | 470       | 1.0     |
| 1204 | 2000025762    |           |                | 0.5       |           | 3         |           |           | 670       | 0.5     |
| 1205 | 2000030218    |           |                | 0.5       |           | 3         |           |           | 1300      | 1.6     |
| 1206 | 1998018519    |           |                |           |           |           |           |           | 490       |         |
| 1207 | 1998028968    |           |                |           |           |           |           |           | 590       |         |
| 1208 | 1999027404    |           |                | 0.5       |           | 4         |           |           | 370       | 0.5     |

Figure 5 - Présentation des variables BJ à BR montrant certains paramètres.



# Une bordure tectonomagmatique majeure dans la zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur

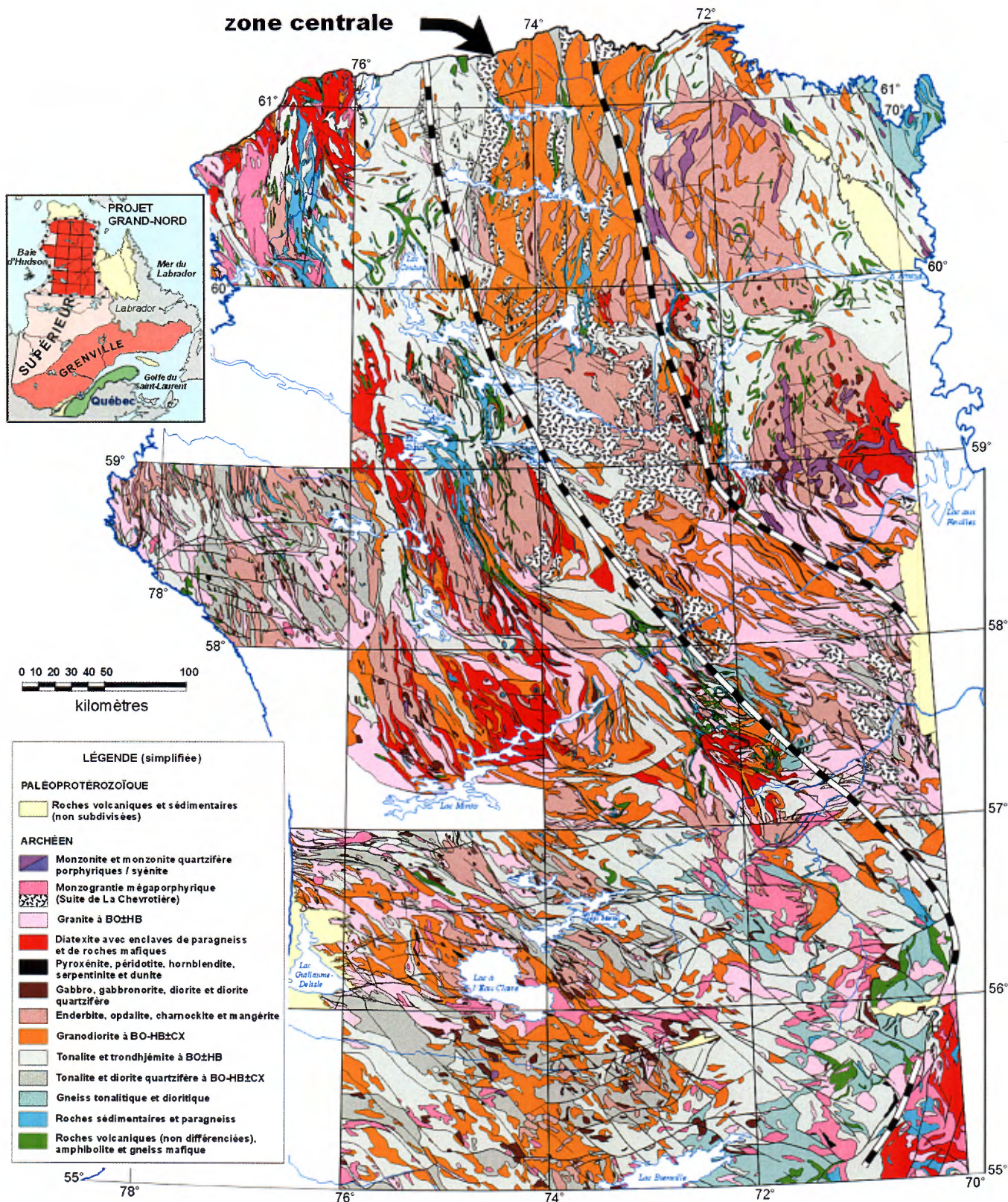
**Alain Leclair**

Géologie Québec (SGQ), 5700, 4<sup>e</sup> Avenue ouest, bureau A-210, Charlesbourg QC, G1H 6R1

## Introduction

Le nord-est de la Province du Supérieur est constitué d'unités mésoarchéennes et néoarchéennes composées principalement de roches plutoniques variées et de restes épars de roches supracrustales métamorphisées généralement aux faciès des amphibolites et des granulites. On y reconnaît de nombreux fragments d'une croûte ancienne (3,1-2,8 Ga - protocraton mésoarchéen) qui a été remaniée et partiellement assimilée par des processus magmatiques et tectoniques entre 2,8 et 2,6 Ga (Percival *et al.*, 2001; Leclair *et al.*, 2001a, 2002). Une séquence supracrustale d'âge paléoarchéen (*ca* 3,8 Ga) a de plus été identifiée au cours de l'été 2002 dans le 'domaine d'Inukjuak' situé en bordure de la Baie d'Hudson (David *et al.*, 2002). Les études récentes ont dévoilé une évolution géologique pour le nord-est de la Province du Supérieur impliquant une interaction complexe entre les anciens fragments cratoniques et les événements magmatiques plus jeunes, ainsi qu'un recyclage important de lithologies plus vieilles au cours de chacun des principaux épisodes de croissance crustale. Un modèle général pour l'évolution géologique de cette partie du Supérieur se caractérise par une succession d'épisodes de croissance crustale et de remaniement subséquent. Il comprend deux phases principales, soit : (a) la formation d'une ancienne croûte mésoarchéenne, et (b) une succession de cinq événements tectonomagmatiques majeurs d'âges néoarchéens (Leclair *et al.*, 2002).

La distribution des grands ensembles lithologiques et leur tendance structurale régionale d'orientation NNW-SSE, qui sont accentuées par des anomalies aéromagnétiques à relief positif, reflètent une série de domaines avec des caractères géologiques et géophysiques distincts (cf. Percival *et al.*, 1992, 1997). Bien que chacun de ces domaines soit caractérisé par des lithologies types, l'absence de zones de déformation limitrophes d'envergure régionale et la présence de nombreuses suites intrusives communes à plusieurs domaines, rendent les limites et les relations obscures entre certains domaines. La zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur se distingue par la rareté d'unités volcano-sédimentaires et une concentration de plutons granitiques (figure 1). Cette zone de 75 à 100 km de largeur, orientée NNW-SSE, forme un corridor magmatique constitué essentiellement de suites intrusives relativement jeunes (< 2,74 Ga) qui séparent deux terrains renfermant des roches mésoarchéennes (> 2,80 Ga). Ce résumé décrit les principales caractéristiques de cette zone d'étendue régionale, et par le fait même, tente de mettre en évidence l'existence d'une importante bordure tectonomagmatique dans cette partie du Supérieur.



**Figure 1:** Carte géologique simplifiée du nord-est de la Province du Supérieur montrant l'étendue approximative de la zone centrale et la distribution des intrusions de granite mégaporphyrique de la Suite de La Chevrotière (modifiée de la carte de compilation de Leclair, 2002).

## Événement tectonomagmatique de 2735-2715 Ma

La zone centrale est formée notamment de suites de roches intrusives qui se sont mises en place au cours du deuxième événement néoarchéen se caractérisant par l'amorce d'un magmatisme potassique à environ 2,74 Ga (Leclair *et al.*, 2002). Cet événement constitue un épisode majeur de fusion intracrustale synchrone à la formation de migmatite (M<sub>2</sub>) et à une phase de déformation (D<sub>2</sub>) (Cadieux *et al.*, 2002; Berclaz *et al.*, 2002). Ceci marque un changement important dans l'évolution géologique de la région avec la mise en place, entre environ 2735 et 2715 Ma, d'un cortège d'intrusions porphyriques à mégaporphyriques de monzogranite et de granodiorite appartenant à la Suite de la Chevrotière (Leclair *et al.*, 2001b; Madore *et al.*, 2001; Cadieux *et al.*, 2002; Berclaz *et al.*, 2002). Ces intrusions se concentrent essentiellement dans la zone centrale (figure 1) où elles sont associées à des anomalies aéromagnétiques positives proéminentes. Elles représentent un marqueur chronologique de terrain, d'étendue régionale. La plupart de ces intrusions syn-cinématiques apparaissent en feuillets parallèles aux contacts lithologiques et à la foliation régionale. La forme allongée et concordante des feuillets est interprétée comme étant en grande partie primaire, et non strictement le résultat d'une transposition tectonique. La fabrique ignée à mylonitique observée dans les granites suggère une mise en place essentiellement contemporaine à la déformation (Leclair *et al.*, 2001b; Cadieux *et al.*, 2002; Berclaz *et al.*, 2002). Des contacts lithologiques, des discontinuités structurales ou même des bordures tectoniques préexistantes ont pu servir de conduits préférentiels lors de la migration latérale des magmas granitiques (Leclair *et al.*, 2001b). Ainsi, les intrusions granitiques volumineuses auraient scellé et largement oblitéré les limites entre des domaines, d'où la difficulté à les reconnaître sur le terrain. Les plutons de roches granitiques porphyriques de la Suite de la Chevrotière représentent un continuum spatio-temporel qui suit de manière concordante le grain structural régional.

## Répartition des âges

Une compilation des âges obtenus par méthode U/Pb (David, en préparation), combinée à la carte de compilation géologique (Leclair, 2002) issue des levés au 1:250 000 dans le Grand-Nord, permet de mieux visualiser la distribution de grands ensembles géologiques et d'établir certaines corrélations régionales. De plus, les âges d'héritage obtenus sur des noyaux préservés à l'intérieur des zircons ignés donnent un aperçu de la répartition des terrains anciens qui ont été recyclés par les événements magmatiques plus jeunes. Les âges de mise en place et les âges d'héritage pour l'ensemble de la région sont projetés dans un diagramme espace-temps (figure 2), représentant un transect E-W, perpendiculaire au grain structural régional. Ces informations mettent en perspective deux éléments majeurs. 1) Des fragments et des vestiges d'une croûte ancienne (> 2,8 Ga) forment des ensembles qui affleurent de part et d'autre de la zone centrale. Les plus vieilles unités cartographiables sont géographiquement associées à des suites intrusives contenant les plus vieux zircons hérités, suggérant qu'elles

représentent les restes de protocratons mésoarchéens démembrés et recyclés. 2) En contrepartie, la zone centrale se distingue par l'absence non seulement d'unités lithologiques mésoarchéennes, mais également par l'absence de zircons hérités qui témoigneraient d'un recyclage d'anciens terrains mésoarchéens. En effet, les données géochronologiques indiquent que la zone centrale est formée de suites intrusives uniquement d'âges plus jeunes que 2735 Ma et que ces suites sont dépourvues de toute trace d'une quelconque activité mésoarchéenne.

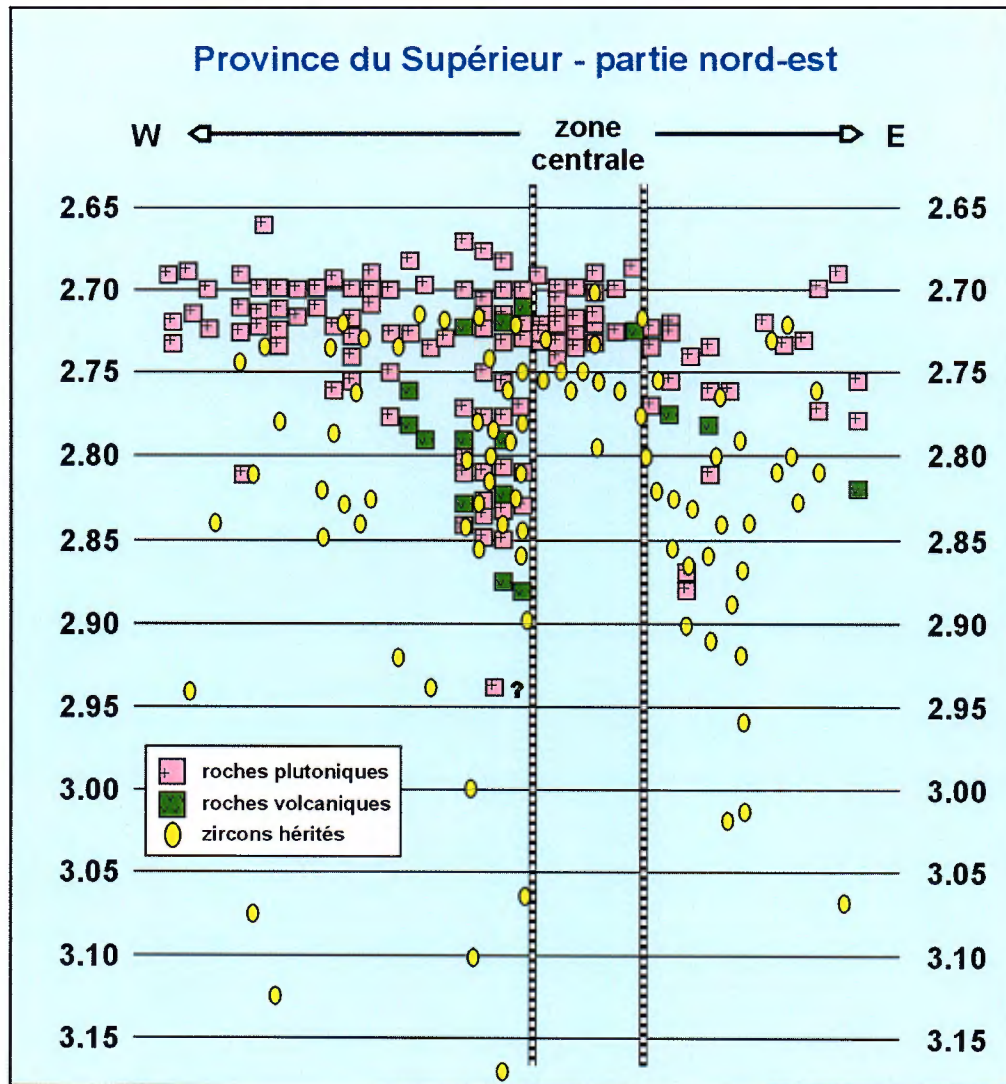


Figure 2: Diagramme espace-temps montrant la répartition approximative des âges U-Pb (Ga) (David, en préparation) projetés sur un transect E-W en travers le grain structural dans le nord-est de la Province du Supérieur. La position relative de la zone centrale est indiquée.

Une étude isotopique du Nd effectuée le long d'un transect E-W situé entre les latitudes 58° et 59° N (Rabeau, 2003) permet de préciser la nature de la croûte dans le secteur de la zone centrale. Les résultats de cette étude attestent du recyclage et du remaniement d'une croûte continentale de *ca* 2,9-3,1 Ga dans le 'domaine de Douglas Harbour' et de *ca* 3,0-3,9 Ga dans le 'domaine d'Inukjuak' (David *et al.*, 2002). En comparaison, les

âges modèles Sm-Nd pour le reste du NE du Supérieur tendent à être généralement plus jeunes. Par conséquent, il a été suggéré que le ‘domaine de Douglas Harbour’ contient un ancien terrane ayant évolué indépendamment du reste de la région avant d’être intégré au NE du Supérieur (Stern *et al.*, 1994; Rabeau, 2003). D’autre part, les résultats d’analyses isotopiques obtenues sur les roches datées entre 2732 et 2697 Ma et formant la zone centrale indiquent des âges modèles variant entre 2,75 et 2,93 Ga et une signature isotopique juvénile et évoluée (epsilon Nd de +1,95 à -0,22; Rabeau, 2003). Ces résultats témoignent de la contribution vraisemblable d’une croûte ancienne lors de la formation et/ou de la mise en place de ces suites. Il est possible que certains magmas de la zone centrale aient été en interaction et partiellement contaminé par une croûte ancienne se trouvant à proximité de cette zone; tout comme il est possible que l’origine de la source soit différente, compte tenu du fait que la zone centrale renferme les âges modèles les plus jeunes (*ca* 2,76-2,78 Ma), et les signatures isotopiques les moins évoluées (epsilon Nd de +1,95 et +1,69) de tout le transect.

### **Autres particularités de la zone centrale**

Le caractère distinct de la zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur est également souligné par d’autres particularités intéressantes provenant des données géochimiques et géophysiques. Les analyses géochimiques de sédiments de fond de lac (MRN, 1998) indiquent une répartition géographique préférentielle des anomalies. Les éléments du Ni, du Cu, et l’indice U+Cu+Eu-Ba, qui sont tous reliés à la présence de ceintures volcano-sédimentaires (Labbé *et al.*, 1999), montrent clairement des concentrations plus élevées dans les terrains situés de part et d’autre de la zone centrale. La zone centrale se distingue également par une signature magnétique positive généralement très élevée (figure 3). Cette anomalie correspond plus ou moins à celle qui délimite les ‘domaines d’Utsalik et de Lepelle’ de Percival *et al.* (1997, 2001). Ces domaines sont bordés du côté ouest par un creux magnétique majeur (‘domaines de Goudalie et de Qalluviartuuq’, figure 3) qui englobe de nombreuses ceintures volcano-sédimentaires. Les cartes aéromagnétiques et gravimétriques montrent que la bordure est de la zone centrale coïncide approximativement avec un linéament marquant la limite entre les domaines d’Utsalik et de Lepelle’ et celui du ‘Douglas Harbour’. Cette limite est caractérisée par des zones de cisaillement d’envergure régionale (Madore *et al.*, 2001; Cadieux *et al.*, 2002), et plus au sud par la présence de plusieurs lambeaux de roches volcano-sédimentaires fortement mylonitisées (Leclair *et al.*, 2001b). Le prolongement du linéament aéromagnétique et gravimétrique s’estompe vers le sud-est sous les séquences paléoprotozoïques de la Fosse du Labrador. De plus, la bordure ouest du ‘Douglas Harbour’ renferme des intrusions alcalines, telles que des syénites à néphéline (Madore *et al.*, 2001), ainsi que des roches carbonatées enrichies en ÉTR (carbonatite?) (Labbé et Lacoste, 2002; ce volume) et de nombreux lambeaux de roches ultramafiques (Percival *et al.*, 1997; Madore *et al.*, 2001; Cadieux *et al.*, 2002; Thériault, 2002). Toutes ces observations dénotent la présence d’importantes zones de contact et des différences fondamentales entre la zone centrale et les terrains adjacents.



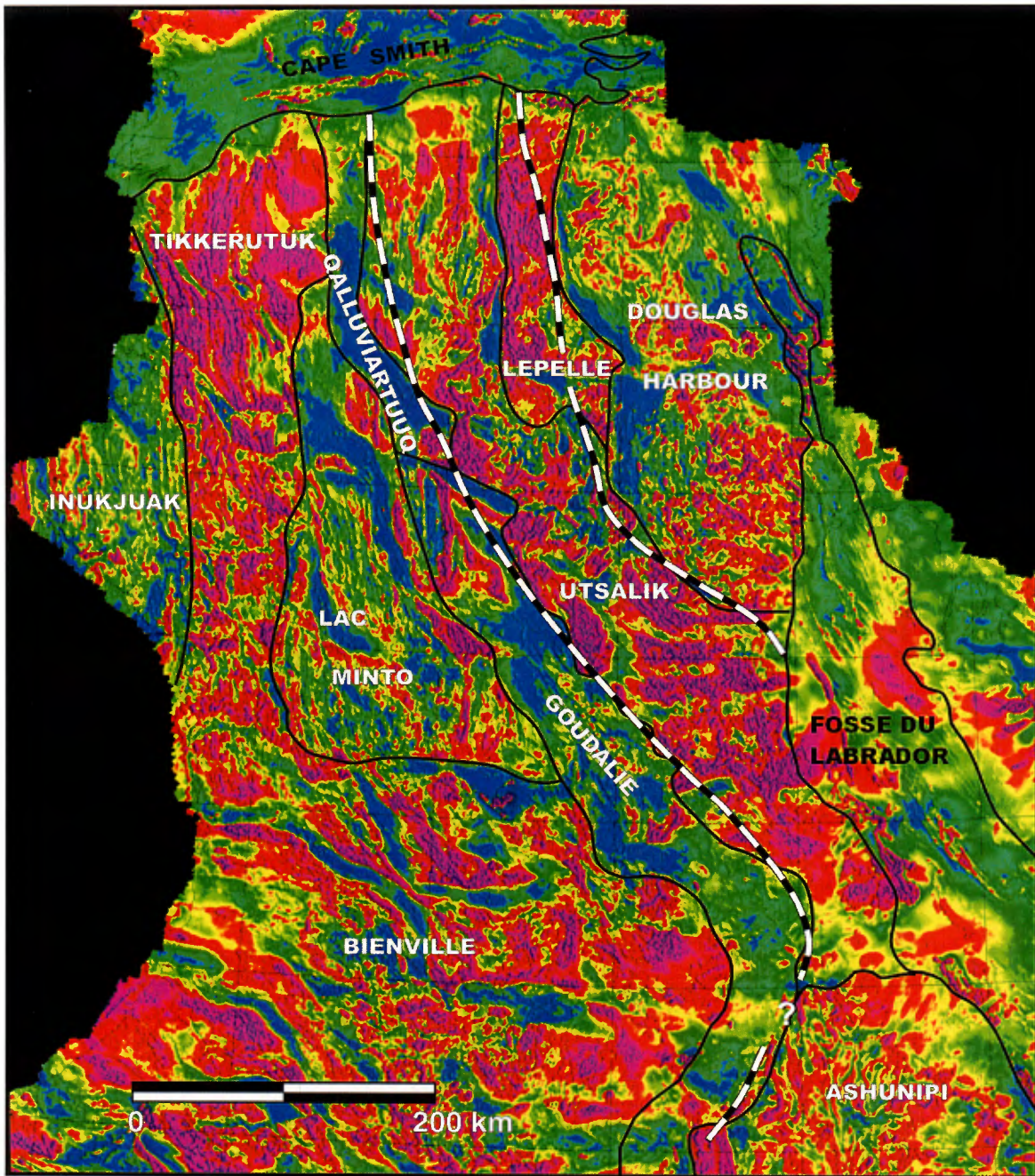


Figure 3: Caractère aéromagnétique et étendue approximative de la zone centrale (lignes brisées) par rapport aux domaines lithotectoniques proposés par Percival et al. (1997, 2001) pour le nord-est de la Province du Supérieur.

## Conclusions

La zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur se démarque notamment par la présence de roches intrusives relativement jeunes ( $< 2,74$  Ga) qui séparent deux terrains renfermant des unités et des vestiges d'une croûte mésoarchéenne ( $> 2,80$  Ga). Les intrusions en feuillets de roches granitiques porphyriques de la Suite de La Chevrotière (2735-2715 Ma) définissent un corridor magmatique qui longe de manière concordante les limites

approximatives de ces deux terrains anciens. Les magmas de cette suite intrusive, ainsi que ceux d'autres suites plus jeunes, ont scellé et largement oblitéré les structures limitrophes de ces terrains le long de la zone centrale, impliquant que le 'domaine de Douglas Harbour' se serait arrimé (?) avec le reste du NE du Supérieur avant 2735 Ma. Dans cette optique, la zone centrale représente une bordure tectonomagmatique majeure entre deux terrains mésoarchéens dont les origines pourraient être différentes. Cependant, le rôle véritable qu'a pu jouer cette bordure tectonomagmatique au cours de l'évolution de la région demeure incertain pour le moment.

Les modèles tectoniques récents proposent que le nord-est de la Province du Supérieur : a) représente un collage de racines d'arcs magmatiques (continentaux et océaniques) résultant de processus de subduction et d'accrétion latérale (Percival *et al.*, 2001), ou b) soit le produit de processus reliés à une tectonique verticale favorisant la subsidence d'assemblages volcano-plutoniques denses et l'ascension de magmas felsiques sous forme d'intrusions syn-cinématiques le long de 'gravity-driven' décollements (Bédard *et al.*, 2003). Alternativement, il est possible que ces deux scénarios tectonomagmatiques aient été actifs au cours de différents stades de la formation de la croûte continentale archéenne de cette région (ex. accrétion latérale primitive, remaniement intracontinentale et accrétion verticale juvénile). Toutefois, l'existence d'un important corridor magmatique spatio-temporel, renfermant une suite intrusive d'origine anatectique (Cadieux *et al.*, 2002; Berclaz *et al.*, 2002) et potentiellement de type 'stitching' (Leclair *et al.*, 2002) entre des fragments crustaux anciens, est à prendre en considération pour l'élaboration de nouveaux modèles de l'évolution géologique du nord-est de la Province du Supérieur.

## Références

- Bédard, J.H. - Brouillette, P. - Madore, L. - Berclaz, A., 2003 - Archaean cratonization and deformation in the Northern Superior Province, Canada: an evaluation of plate tectonic versus vertical tectonic models. Precambrian Research (sous presse).
- Berclaz, A. – Maurice, C. – Lacoste, P. – David, J. – Leclerc, F. – Sharma, K.N.M. – Labbé, J.-Y. – Goulet, N. – Bédard, J. – Vallières, J., 2002 – Géologie de la région du lac Anuc (34O). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-14, xx pages.
- Cadieux, A.-M. - Berclaz, A. - Labbé, J.-Y. - Lacoste, P. - David, J. - Sharma, K.N.M., 2002 – Géologie de la région du lac du Pélican (34P). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-02, 49 pages.
- David, J., Résultats des études géochronologiques U-Pb dans le nord-est de la Province du Supérieur - Projet Grand-Nord. Ministère des Ressources naturelles, Québec; (en préparation).
- David, J. – Parent, P. – Stevenson, R. – Nadeau, P. – Godin, L., 2002 - La séquence supracrustale de Porpoise Cove, région d'Inukjuak: un exemple unique de croûte paléoarchéenne (ca 3.8 Ga) dans la province du Supérieur. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Séminaire d'information sur la recherche géologique, Programme et résumés, DV 2002-10, p. 17.

- Labbé, J.Y. – Lacoste, P., 2002 – Le point sur la métallogénie régionale et l’exploration dans le Grand-Nord; *dans* Projet de cartographie du Grand-Nord - Rapport d’atelier no.3, Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 2002-01, page 41-43.
- Labbé, J.-Y. - Choinière, J. - Beaumier, M., 1999 - Secteurs propices à la découverte de nouvelles ceintures de roches volcano-sédimentaires dans la Sous-province de Minto. Ministère des Ressources naturelles, Québec; PRO 99-04, 8 pages.
- Leclair, A. - Berclaz, A. - David, J. - Percival, J.A., 2001a - Regional geological setting of Archean rocks in the northeastern Superior Province. Geological Association of Canada; Program with Abstracts, page 84.
- Leclair, A. - Parent, M. - David, J. – Dion, D.-J. - Sharma, K.N.M., 2001b - Géologie de la région du lac La Potherie (SNRC 34I). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2000-12, 46 pages.
- Leclair, A., 2002 - Carte géologique préliminaire du nord-est de la Province du Supérieur. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2002-11, échelle 1:700 000.
- Leclair, A. - Berclaz, A. - David, J. - Percival, J.A., 2002 : Les événements tectono-magmatiques du nord-est de la Province du Supérieur: 300 millions d’années d’évolution archéenne; *dans* Projet de cartographie du Grand-Nord, Rapport no. 3, Ministère des Ressources Naturelles du Québec, MB 2002-01, pages 65-67.
- Madore, L. - Larbi, Y. - Sharma, K.N.M. - Labbé, J.-Y. - Lacoste, P. - David, J. - Brousseau, K. - Hocq, M., 2001 - Géologie de la région du lac Klotz (SNRC 35A) et du Cratère du Nouveau-Québec (1/2 sud de SNRC 35H). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-09, 44 pages.
- MRN, 1998 - Résultats d’analyses de sédiments de fond de lacs, Grand Nord du Québec (données numériques). Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP-98-01.
- Percival, J.A. - Mortensen, J.K. - Stern, R.A. - Card, K.D. - Bégin, N.J., 1992 - Giant granulite terranes of northeastern Superior Province; the Ashuanipi Complex and Minto Block. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 29, pages 2287-2308.
- Percival, J.A. - Skulski, T. - Nadeau, L., 1997 - Granite-greenstone terranes of the northern Minto Block, northeastern Québec : Pélican-Nantais, Faribault-Leridon and Duquet belts. *In*: Current Research, 1997-C, Geological Survey of Canada, pages 211-221.
- Percival, J.A. - Stern, R.A. - Skulski, T., 2001 - Crustal growth through successive arc magmatism : reconnaissance U-Pb SHRIMP data from the northeastern Superior Province, Canada. Precambrian Research; volume 109, pages 203-238.
- Rabeau, O., 2003 – Étude de l’évolution du Néodyme dans la croûte continentale du nord-est de la Province du Supérieur, Nunavik, Québec. Thèse de Maîtrise, Université du Québec à Montréal, (sous presse).
- Stern, R.A. - Percival, J.A. - Mortensen, J.K., 1994 - Geochemical evolution of the Minto Block : a 2.7 Ga continental magmatic arc built on the Superior proto-craton. Precambrian Research; volume 65, number 1-4, pages 115-153.
- Thériault, R., 2002 – Roches ultramafiques dans le secteur de la rivière Arnaud, péninsule d’Ungava: un nouvelle cible pour l’exploration du diamant ? Ministère des Ressources naturelles, Québec; PRO 2002-05, 16 pages.

# Évolution tectonostratigraphique et métamorphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne : nouvelles perspectives

François Leclerc<sup>1</sup>, Normand Goulet<sup>1</sup>, Alain Berclaz<sup>2</sup> et Charles Maurice<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal QC, H3C 3P8

<sup>2</sup> Géologie Québec (SGQ), 545 Crémazie-Est, bureau 1110, Montréal QC, H2M 2V1

## Introduction

Lors d'une campagne de cartographie au 1 : 250 000 effectuée par Géologie Québec en 2001 dans la région du lac Anuc (SNRC 340), des travaux de cartographie détaillés ont été entrepris dans le cadre d'une maîtrise réalisée à l'Université du Québec à Montréal, en partenariat avec Géologie Québec. Ces travaux ont pour objectif de caractériser le patron structural et métamorphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne, située entre les latitudes 59°00' - 59°55' N et les longitudes 74°15' - 75°10' W, dans la sous-province de Minto, dans le nord-est de la province du Supérieur.

## Méthodologie

Les données utilisées proviennent des travaux de terrain effectués au cours des étés 2001 et 2002 dans la région du lac Anuc comprise entre le nord du lac Qalluviartuuq et l'ouest du lac Payne. La visite des affleurements s'est effectuée par transport hélicoptéré, par bateau et par cheminements pédestres. De plus, l'analyse structurale inclut une compilation des données issues des travaux de l'équipe Qalluviartuuq de Géologie-Québec lors de la campagne de cartographie géologique de la région du lac Anuc à l'été 2001 (Berclaz *et al.*, 2002) et des travaux de la Commission Géologique du Canada (Percival *et al.*, 1997). La caractérisation du métamorphisme de la ceinture est réalisée par l'examen d'assemblages de minéraux diagnostiques ainsi que par leur analyse à la micro-sonde afin de déterminer les conditions de pression-température.

## Lithologies

La ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne est encaissée dans des roches intrusives tonalitiques à granitiques (TTG) et de type enderbitique, opdalitique à charnockitique (EOC). Elle se compose de roches métavolcaniques et de métasédiments appartenant à au moins deux cycles volcaniques (Berclaz *et al.*, 2002). Le premier cycle volcanique est caractérisé principalement par des roches volcaniques mafiques et de métasédiments dans lesquels sont intercalés des horizons d'anorthosite, de pyroxénite, de gabbro et de diorite (méta-andésite?). Le second cycle volcanique est à l'origine de la mise en place de laves mafiques, de roches volcanoclastiques

variées, dans lesquelles sont intercalées des formations de fer rubanées à faciès oxydé-sulfuré (de 30 cm à 10 m d'épaisseur) et des méta-sédiments quartzo-feldspathiques incluant des conglomérats polygéniques.

## Stratigraphie

La continuité des lithologies énumérées plus haut depuis le nord du lac Qalluviartuuq jusqu'à l'ouest du lac Payne permet d'établir une stratigraphie (figure 1). Le niveau de déformation moindre et la présence de structures



Figure 1: Colonne stratigraphique composite de la région de l'ouest du lac Payne.

primaires (granoclassement et chenaux dans les tufs et les métasédiments, basaltes coussinés) dans le secteur de l'ouest du lac Payne (Leclerc *et al.*, 2002) favorisent l'étude détaillée de la stratigraphie.

Les unités de tufs à lapillis et à blocs (figure 3), de conglomérats polygéniques (figure 4) ainsi que les formations de fer constituent les horizons repères clés lors de la caractérisation du patron structural de la ceinture. Ils sont répertoriés dans l'ensemble de la ceinture, sauf pour les formations de fer qui sont absentes dans la région comprise entre le lac Le Breuil et le lac Qalluviartuuq.

## Structure

Une analyse préliminaire du patron structural suite à l'été 2001 avait été formulée (Leclerc *et al.*, 2002) et trois phases de déformations avaient alors été identifiées : les deux premières étant coaxiales NNW-SSE et la troisième provoquant l'apparition de plis ayant un axe E-W. Une étude plus approfondie a permis de modifier certaines idées précédemment énoncées concernant le patron structural de la ceinture. La première phase de déformation se manifeste par une compression N-S favorisant la création d'éléments planaires et linéaires orientés WNW-ESE. Les fragments dans les tufs ainsi que les clastes de conglomérats sont aplatis et étirés (figures 3 et 4).

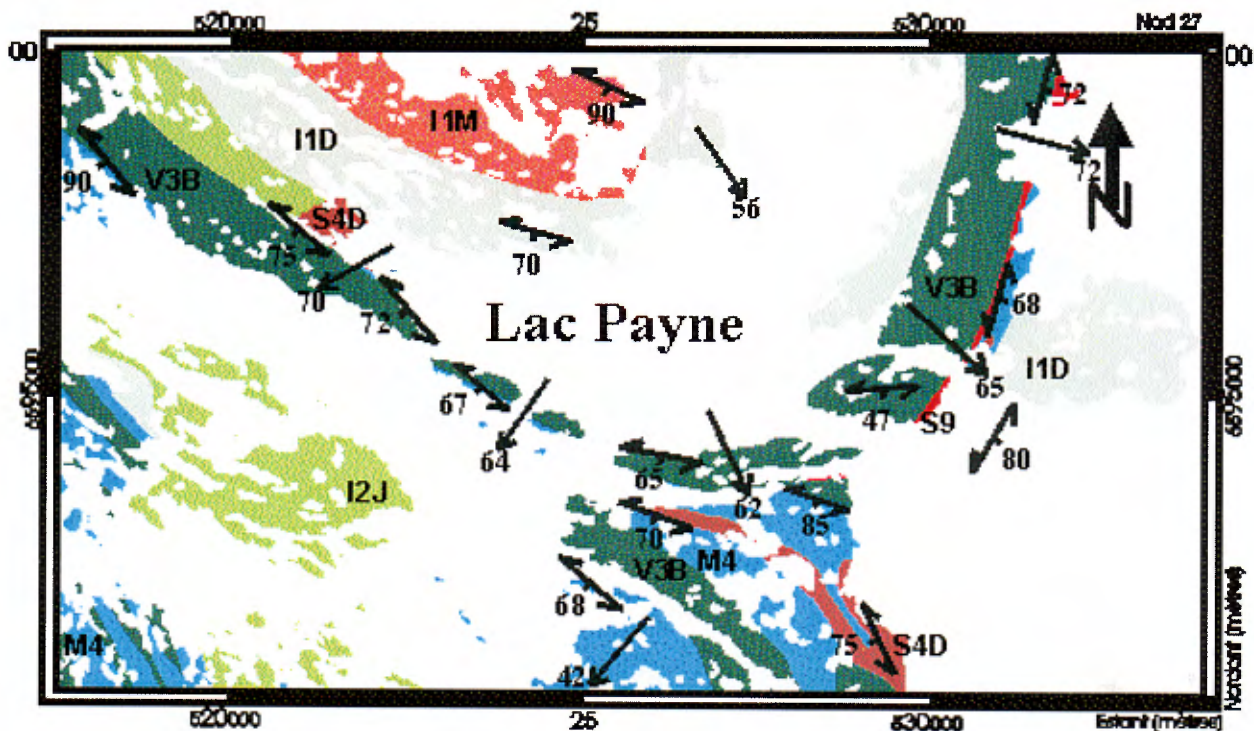


Figure 2 : Géologie de l'ouest du lac Payne montrant l'effet d'un pli P2 à trace axiale N-S sur les éléments planaires et linéaires de première génération.

La deuxième phase de déformation est caractérisée par la présence d'une schistosité S2 qui crénule S1. Les éléments planaires et linéaires de première génération sont repris par des plis régionaux P2 dont la trace axiale est orientée NNW-SSE (figure 2). La superposition de ces deux premières phases de déformation est responsable du plissement des fragments dans les tufs et les conglomérats et de l'apparition de patrons d'interférence de plis intermédiaires entre le type dôme et bassin et le type en croissant (Ramsay, 1967). La troisième phase de déformation à caractère ductile-cassant prend la forme de grandes zones de cisaillement d'envergure plurikilométrique qui sont orientées NNW-SSE à NW-SE.



Figure 3 : Tufs à lapillis et à blocs étirés et aplatis dans le secteur ouest du lac Payne.

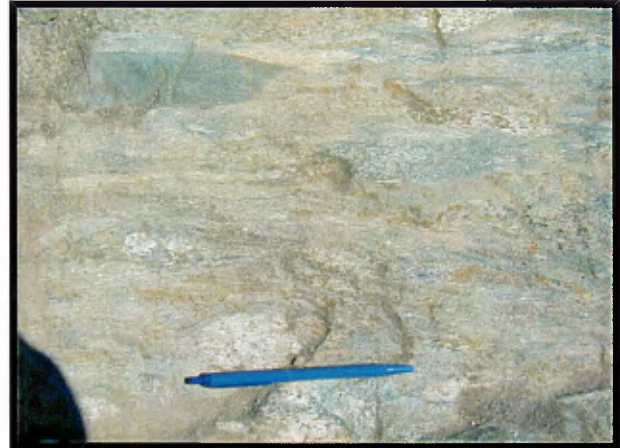


Figure 4 : Conglomérat polygénique à clastes étirés et aplatis dans le secteur ouest du lac Payne.

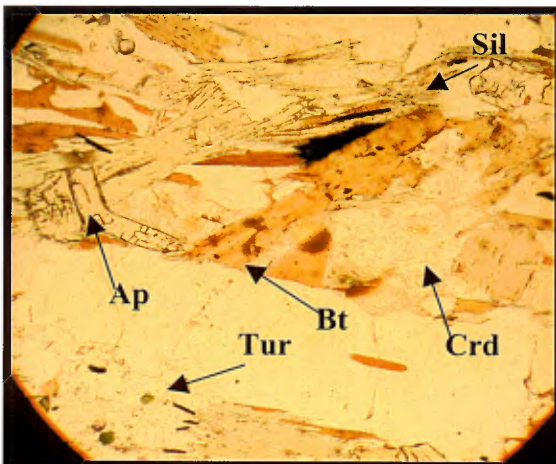


Figure 5 : Chlorite (Chl) accompagnée d'apatite (Ap) et de tourmaline (Tur) qui se surimpose sur un assemblage comprenant biotite (Bt), cordiérite (Crd) et sillimanite (Sil). L'échantillon est localisé dans le secteur nord du lac Qalluviartuuq.

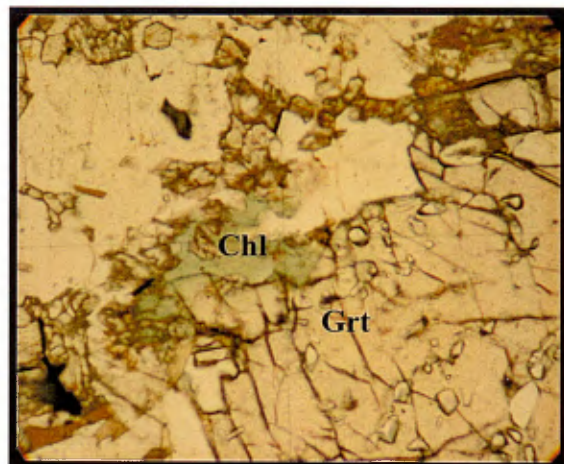


Figure 6 : chlorite (Chl) se développant au dépend d'un grenat (Grt) dans une roche volcanique mafique à l'ouest du lac Payne .

## Métamorphisme

La distribution des assemblages métamorphiques de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne semble démontrer une étroite relation entre l'intensité du métamorphisme et le type de pluton qui s'injecte au sein des unités supracrustales. Ce métamorphisme (synchrone aux plutonisme?) atteint le faciès des granulites à l'intérieur des unités volcano-sédimentaires localisées à proximité des intrusions de type enderbite-opdalite-charnockite (EOC) au sud-ouest du lac Le Breuil, alors que les métasédiments et les roches métavolcaniques adjacents aux plutons de type tonalite-trondjemite-granodiorite (TTG) sont métamorphisés au faciès des amphibolites. Au sud du lac Le Breuil, les métasédiments situés en position distale par rapport aux intrusions sont quant à eux plus métamorphisés au faciès des schistes verts. Une coupe métamorphique est-ouest sera effectuée dans le secteur des zones minéralisées d'Amaruk, de la Zone 1998 et d'Avignaluk (figure 7) afin de quantifier cette relation entre l'intensité du métamorphisme au sein des unités volcano-sédimentaires et le type de plutons adjacents (TTG ou EOC). La présence de chlorite (Chl) accompagnée d'apatite (Ap) et de tourmaline (Tur) implique un métasomatisme qui oblitère partiellement des assemblages de plus forte intensité (figures 5 et 6). La circulation de fluides qui migrent préférentiellement vers les zones de moindre pression pourrait expliquer le caractère local de ces assemblages dans les charnières de plis P1 et P2.

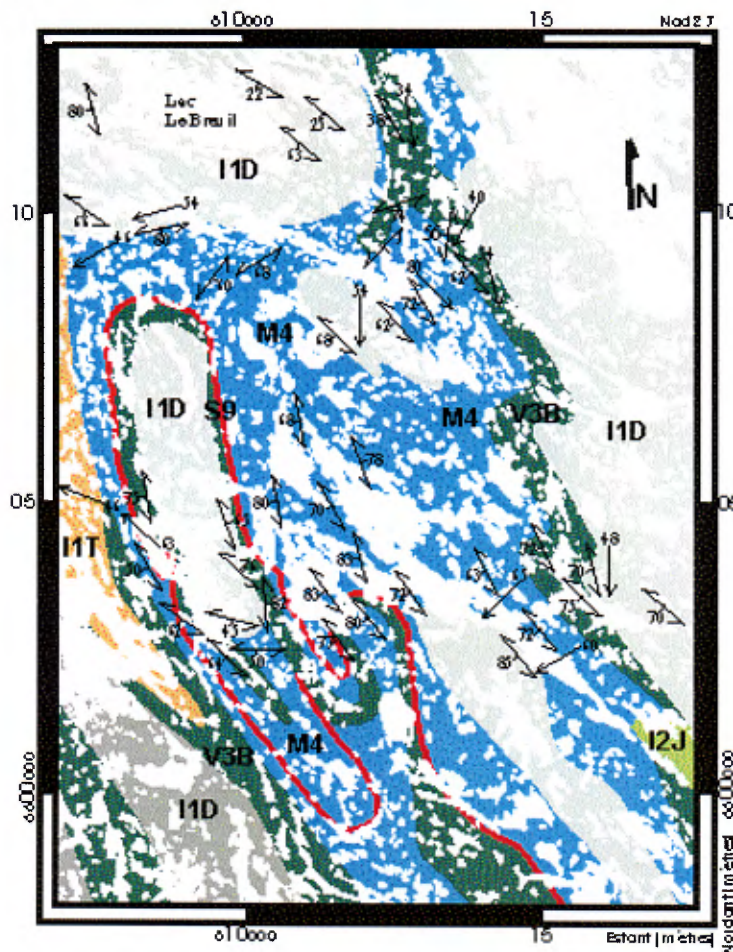


Figure 7 : Carte géologique du sud du lac Le Breuil.



## Conclusion

La reconnaissance d'horizons lithologiques quasi-continus depuis le nord jusqu'au sud de la ceinture et la présence de structures primaires ont permis d'établir une stratigraphie utile à la compréhension de l'évolution structurale. Trois phases de déformations sont impliquées pour expliquer les patrons structuraux observés. La corrélation entre l'intensité du métamorphisme au sein des unités supracrustales et les différentes suites plutoniques de type TTG ou EOC suggère que le plutonisme a joué un rôle majeur sur le métamorphisme de la ceinture. L'histoire tectonique et métamorphique de la ceinture semble donc intimement liée à la mise en place de ces plutons, contemporains au volcanisme et à la sédimentation.

## Références

- Berclaz, A., Maurice, C., Lacoste, P., David, J., Leclerc, F., Sharma, K.N.M, Labbé, J-Y., Goulet, N., Bédard, J., et Vallières, J. (2002) Géologie de la région du lac Anuc (SNRC 340). Ministère des Ressources naturelles, Québec, RG-2002-??
- Leclerc, F., Goulet, N. et Berclaz, A. (2002) Évolution tectonostratigraphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne dans : Projet de cartographie du Grand Nord - Rapport d'atelier. MB 2002-01, compilé par Alain Leclair. Ressources naturelles Québec, pp.19-22.
- Leclerc, F., Goulet, N., Berclaz, A. et Maurice, C. (2002) Évolution tectonostratigraphique de la ceinture volcano-sédimentaire de Qalluviartuuq-Payne, NE de la Province du Supérieur, Québec in: GAC-MAC Réunion annuelle conjointe, Saskatoon. Recueil des résumés 27, p.67.
- Percival, J., Skulski, T. et Card, K.D., 1995a – Geology, Rivière Kogaluc – Lac Qalluviartuuq region (parts of 34J and 34O) Geological Survey of Canada; Open file 3112.
- Ramsay, J.G. (1967) Folding and Fracturing of Rocks, McGraw-Hill, New York, pp.519-555.

# L'étude géochimique des roches volcaniques archéennes de l'extrême nord de la Province du Supérieur: état de l'avancement des travaux

Charles Maurice<sup>1</sup> et Don Francis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Géologie Québec (SGQ), 545 Crémazie-Est, bureau 1110, Montréal QC, H2M 2V1

<sup>2</sup> Université McGill, 3450 University St., Montréal QC, H3A 2A7

## Travaux antérieurs

Une étude géochimique détaillée ayant pour but de caractériser les différents environnements volcaniques présents dans la portion nord de la Province archéenne du Supérieur a débutée à l'été 1999. Jusqu'à maintenant, 160 échantillons ont été recueillis d'un bout à l'autre de la Péninsule de l'Ungava (fig. 1). Plus précisément, 63 échantillons appartenant au Complexe de Faribault-Thury (CFT) ont été collectés en 1999 dans la portion est de la Péninsule (fig. 1: ceintures de Hamelin, Trempe et Buet; Madore *et al.*, 1999; Madore et Larbi, 2000). Parmi ces échantillons, 24 ont fait l'objet d'une étude des éléments traces et des terres rares. Les roches volcaniques du CFT

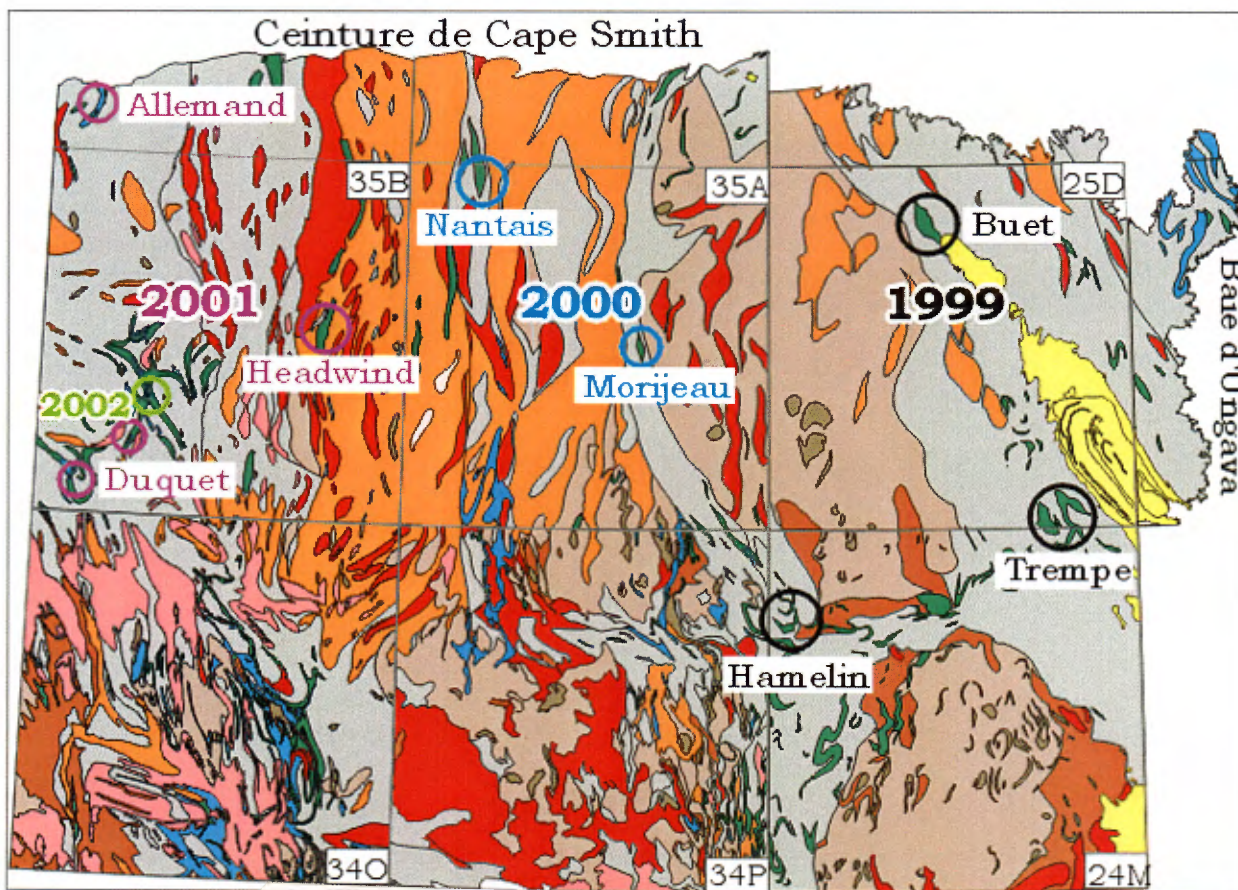


Fig. 1: Localisation des ceintures échantillonnées

montrent un assemblage de basaltes et de komatiites associés à des roches intrusives mafiques et ultramafiques. Les basaltes possèdent des signatures de tholéiite magnésienne et de faibles concentrations en éléments incompatibles (Maurice, 2001; Maurice *et al.*, sous presse). Cinquante deux échantillons collectés à l'été 2000 ont permis de confirmer la présence de basaltes de la même affinité vers l'ouest (fig. 1: Morijeau), ainsi que de documenter un assemblage de basaltes différent dans la région du lac Nantais (Maurice et Francis, 2002). Ces derniers ont une signature de ferro-tholéiite et sont notamment distincts de ceux du CFT par leur plus grande concentration en éléments incompatibles. Finalement, 33 échantillons ont été recueillis lors de la campagne de cartographie du feuillet du lac Couture (SNRC 35B) dans le but de compléter l'échantillonnage systématique des ceintures volcaniques de la portion la plus nordique du craton (fig. 1: ceintures de Allemand, Headwind et Duquet; Madore *et al.*, 2002).

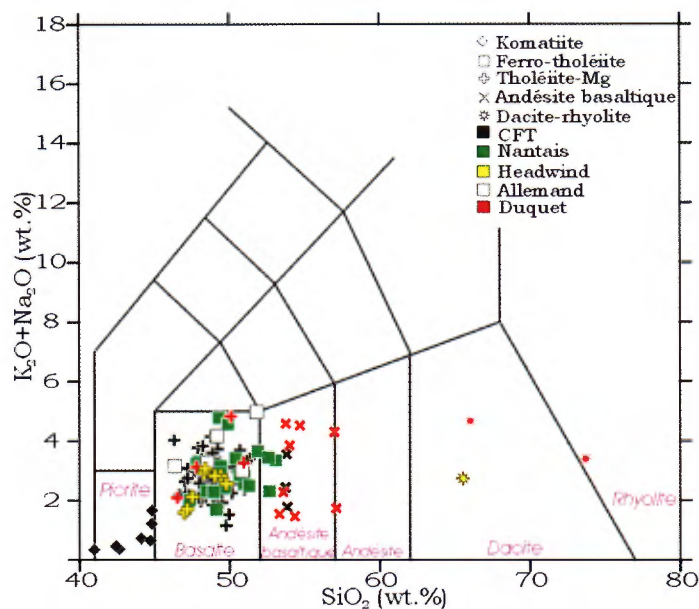


Fig. 2: Diagramme de LeBas (1985)

### Ceintures volcaniques du feuillet SNRC 35B (Allemand, Headwind et Duquet)

L'analyse préliminaire des éléments majeurs des échantillons de la ceinture du lac Allemand (fig. 1) montre des compositions basaltiques (fig. 2) similaires aux ferro-tholéiites du lac Nantais (figs. 3 et 4). Les roches basaltiques de la ceinture de Headwind possèdent des compositions plutôt similaires aux tholéiites magnésiennes du Complexe de Faribault-Thury, mais sont toutefois sensiblement plus enrichies en fer (figs. 2, 3 et 4). Les roches volcaniques échantillonnées dans la portion sud de la ceinture de Duquet présentent un spectre de compositions plus varié. Ces roches montrent des compositions variant des basaltes aux andésites basaltiques dans lesquels sont intercalées des niveaux de composition dacitique (fig. 2). Un échantillon d'une de ces unités felsiques a fait l'objet d'une étude isotopique et a révélé un âge de  $2822 \pm 2$  Ma (Bourassa, 2003). Plusieurs des

andésites basaltiques possèdent des signatures calco-alkalines (pauvres en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; fig. 3). Toutefois, elles montrent des concentrations relativement élevées en  $\text{MgO}$  (4,7 - 8,2%) pour des concentrations élevées en  $\text{SiO}_2$  (53,4 à 57%). À titre de comparaison, les laves des îles en arcs du pacifique de l'ouest ou de l'île océanique de l'Islande possèdent typiquement des concentrations  $<5\%$   $\text{MgO}$  pour les mêmes concentrations en  $\text{SiO}_2$ . Afin de documenter plus amplement et préciser la nature des roches volcaniques de la ceinture de Duquet, une coupe géochimique a été effectuée au centre de la ceinture à l'été 2002 et 13 nouveaux échantillons seront analysés prochainement (fig. 1).

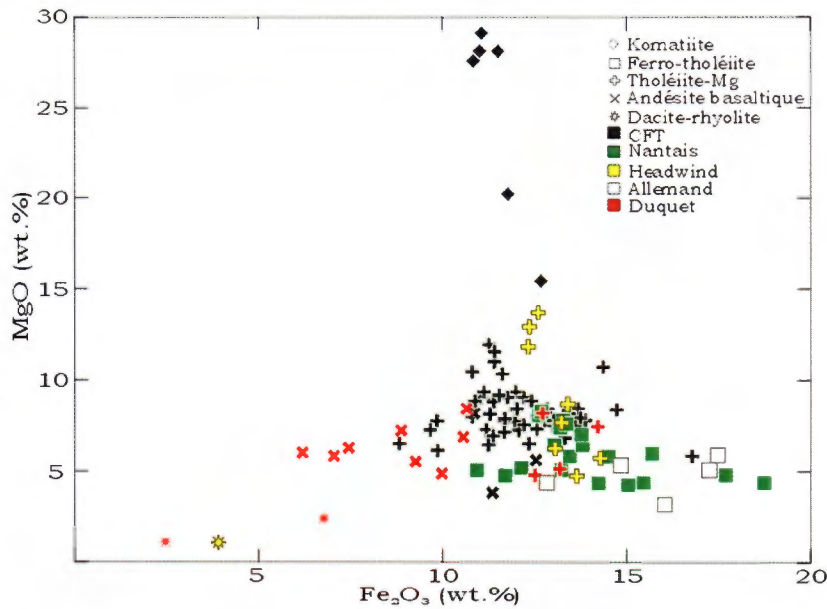


Fig. 3

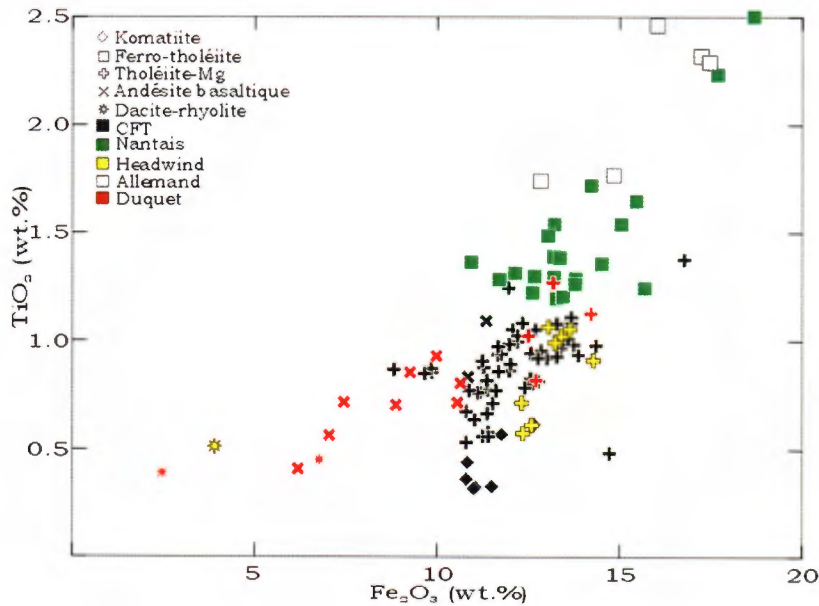


Fig. 4:

## Travaux futurs

Afin de poursuivre cette étude, environ 70 échantillons des ceintures de Nantais, Headwind, Allemand et Duquet seront bientôt analysés pour les éléments traces et les terres rares. De plus, quelques échantillons feront l'objet d'une étude isotopique du néodyme. Ces résultats seront ensuite utilisés afin de modéliser plus adéquatement l'évolution et les sources probables de ces roches volcaniques archéennes.

## Références

- BOURASSA, Y., 2003 - Géologie, géochimie, géochronologie et métallogénie des indices volcanogènes à Cu-Zn-Au-Ag de la ceinture archéenne de Duquet, bouclier supérieur, Nord du Québec. Thèse de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 91 pages.
- MADORE, L., BANDYAYERA, D., BÉDARD, J.H., BROUILLETTE, P., SHARMA, K.N.M., BEAUMIER, M., DAVID, J., 1999 - Géologie de la région du Lac Peters (SNRC 24M). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 99-07, 41 pages.
- MADORE, L., LARBI, Y. avec la collaboration de DAVID, J., SHARMA, K.N.M., MAURICE, C., GOULET, N., 2000 - Géologie de la région de la rivière Arnaud (SNRC 25D) et des régions littorales adjacentes (25C, 25E, 25F). Ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 00-05, 37 pages.
- MADORE, L., LARBI, Y., SHARMA, K.N.M., LABBÉ, J.-Y., LACOSTE, P., DAVID, J., BROUSSEAU, K., HOCQ, M., 2001 - Géologie de la région du Lac Klotz (35A) et du Cratère du Nouveau-Québec (1/2 sud de 35H). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-09, 44 pages.
- MADORE, L., LARBI, Y., LABBÉ, J.-Y., SHARMA, K.N.M., LACOSTE, P., DAVID, J., 2002 - Géologie de la région du Lac Couture (35B) et des lacs Nuvilik (35G, partie sud). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-04, 42 pages.
- MAURICE, C., 2001 - Le volcanisme mafique Archéen du Complexe de Faribault-Thury, Domaine de Douglas Harbour, *In* : Projet de cartographie du Grand-Nord, rapport d'atelier; compilé par Alain Leclair. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 2001-03, pages 52-57.
- MAURICE, C., FRANCIS, D., 2002 - Différences géologiques et géochimiques des ceintures volcaniques archéennes du Lac Nantais et du Complexe de Faribault-Thury, *In* : Projet de cartographie du Grand-Nord, rapport d'atelier; compilé par Alain Leclair. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 2002-01, pages 11-14.
- MAURICE, C., FRANCIS, D., MADORE, L., sous presse - Constraints on early Archean crustal extraction and tholeiitic-komatiitic volcanism in greenstone belts of the Northern Superior Province. *Canadian Journal of Earth Sciences*.

# Étude Microstructurale et Géochronologique du Domaine d'Inukjuak, Nord-Est de la Province du Supérieur, Nord du Québec

**Pierre Nadeau et Laurent Godin**

Département des Sciences de la Terre, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby BC, V5A 1S6

## Introduction

Les roches de haut grade métamorphique exhibent souvent des fabriques complexes d'origine magmatique et/ou tectonique (Paterson 2001, Paterson et al. 1998). Ces fabriques sont souvent mal interprétées, ce qui mène à une confusion possible entre l'importance relative et chronologique des processus à l'état solide ou magmatique qui ont affecté les roches. L'interprétation est d'autant plus complexe dans les terrains polyphasés, dont le produit final observé serait le résultat de plusieurs processus ayant agit en même temps. L'objectif principal de ce projet est d'adresser ce problème en faisant une étude d'affleurements qui exhibent des fabriques magmatiques et tectoniques complexes. L'étude consiste à faire un examen détaillé de trois sites dans la région de la rivière Innuksuac (Fig.1). Soit un affleurement de roches supracrustales; (TookTook, Fig.1) et de deux affleurements adjacents de roches granitiques; (Okalik I et II, Fig.1).

Cette étude vise à préciser le style et la chronologie de la déformation dans la région de la rivière Innuksuac, et ce à l'échelle mésoscopique et microscopique. Elle permettra aussi de mettre une contrainte temporelle à l'aide de la méthode géochronologique U-Pb (Heaman & Parrish 1991). La cartographie de détail, la prise de mesures structurales, l'étude pétrographique et microstructurale (Passchier & Trouw 1998, Vernon 2000) et l'étude d'axes-c de quartz (Law 1990) permettront de contraindre le style et l'origine de la déformation dans la région de la rivière Innuksuac.

## Géologie Structurale

Les travaux de terrain effectué durant l'été 2001 ont permis de déceler six phases de déformation dans les roches supracrustales et les roches granitiques, dont une phase de déformation magmatique (Fig. 2A).

La première phase ( $D_1$ ) est visible aux sites de Okalik I et II. Elle est caractérisée par un litage compositionnel mylonitique  $S_1$  centimétrique à décimétrique, préservé dans les enclaves d'amphibolite (Fig. 2C). La phase  $D_1$  est généralement d'orientation variable due à la rotation relative des enclaves. La foliation  $S_1$  est absente dans les roches granitiques. La présence d'un litage compositionnel  $S_1$  centimétrique à décimétrique est

aussi observée dans les roches supracrustales de TookTook. Cette foliation est présente dans les niveaux d'amphibolite, d'amphibolite à grenats, d'amphibolite à plagioclase, de formation de fer, de schiste et de quartzite. Aucun pli  $P_1$  ne fut observé. Nous interprétons la foliation  $S_1$  comme étant le produit d'une transposition complète du litage d'origine ( $S_0$ ).

La deuxième phase de déformation ( $D_2$ ) se caractérise par des plis  $P_2$  serrés à isoclinaux qui plissent la foliation mylonitique  $S_1$  dans les enclaves d'amphibolites (Fig. 2D) aux sites Okalik I et II, et la foliation de transposition ( $S_1$ ) dans les roches supracrustales.

La troisième phase de déformation ( $D_3$ ) est caractérisée par une foliation magmatique ( $S_3$ ) uniquement visible aux sites de Okalik I et II (Fig. D). La foliation ( $S_3$ ) est marquée par un alignement préférentiel des minéraux mafiques tel que la biotite et la hornblende qui contourne les enclaves mafiques. Nous avons observé des structures de résorption dans les bordures d'enclaves ainsi que des structures qui indiquant une rotation passive. Dans les roches supracrustales, nous observons des intrusions de dykes de pegmatites blanchâtres qui recoupent les autres unités lithologiques (Fig. 1B). Ces pegmatites exhibent des cristaux de feldspath décimétriques ne présentant aucun alignement préférentiel. Ces pegmatites sont interprétées comme étant reliées à l'intrusion des roches granitiques adjacentes de Okalik I et II durant l'événement ( $D_3$ ).

La quatrième phase de déformation ( $D_4$ ) se distingue par des plis  $P_4$  serrés à isoclinaux d'orientation  $N320^\circ - N345^\circ$  dans les granitoïdes. Dans les granitoïdes de Okalik I et II, les  $P_4$  plissent la foliation magmatique ( $S_3$ ) (Fig. 2D). Cependant, dans les roches supracrustales de TookTook, la phase ( $D_4$ ) est marquée par des plis  $P_4$  ouvert d'orientation  $N320^\circ$  qui plissent ( $S_2$ ) et les dykes de pegmatites de la phase ( $D_3$ ) (Fig. 2B).

La cinquième phase de déformation ( $D_5$ ) est marquée par des zones discrètes de décrochement ductile senestre d'orientation  $N340^\circ - N350^\circ$  dans les granitoïdes. Ces zones de cisaillements n'ont pas été observées sur l'affleurement de Okalik II. Dans la séquence de roches supracrustales le développement d'un clivage de crénulation ( $S_5$ ) affectent les schistes de la partie ouest de la carte de TookTook et les niveaux d'amphibolites (Fig. 1D). Cette crénulation asymétrique d'orientation  $N095^\circ/80$  est marquée par une linéation de crénulation E-O fortement plongeante. On note aussi la présence d'une zone de cisaillement ( $\approx 80$  cm de large) qui traverse le site de TookTook du nord au sud (Fig. 1D). Cette zone de cisaillement est limitée au niveau d'amphibolite et on note des plis isoclinaux de par et d'autre de cette zone. Ces plis  $P_5$  sont interprétés comme le résultat d'un cisaillement dextre indiqué par la vergence de ces plis.

La sixième phase de déformation (D<sub>6</sub>) est caractérisée par des décrochements ductilo-cassant associé à des veines de carbonates, épidotes et quartz contenant par endroit des amas de chalcopyrite. Ces veines sont généralement conjuguées et d'orientation E-O et NO-SE. On note également la présence de veine de tension dans les niveaux d'amphibolites de la séquence supracrustale.

## Recherche en cours

Six échantillons furent sélectionnés pour étude géochronologique U-Pb (Heaman & Parrish 1991) dans le but de situer temporellement les phases de déformation. La composante de laboratoire fut complétée au Centre de Géochimie Isotopique du GÉOTOP à l'été 2002 et les résultats seront disponibles sous peu. Une étude microstructurale (Passchier & Trouw 1998) incluant une étude d'orientation d'axes-c (Law 1990), sera entreprise durant l'automne 2002 au laboratoire de structure de l'Université Simon Fraser pour mieux définir les phases de déformations.

## Conclusion

L'étude mésoscopique de ce projet a permis l'identification de six phases de déformation dans la région de la rivière Innuksuac, dont une phase distincte qui est attribuée à une déformation magmatique. Cette dernière sera mieux comprise suite aux études géochronologiques et microstructurale. Ce projet une fois complété apportera une information nécessaire et significative au Projet Grand-Nord et aidera à la compréhension de l'Archéen dans le nord du Québec.

## Références

- Heaman, L. & Parrish, R. 1991. U-Pb Geochronology of accessory minerals. In: *Short course on radiogenic isotope systems* (edited by Heaman, L. & Ludden, J. N.). Mineralogist Association of Canada, 59-102.
- Law, R. D. 1990. Crystallographic fabrics: a selective review of their applications to research in structural geology. *Geological Society Special Publication* **54**, 335-352.
- Passchier, C. W. & Trouw, R. A. J. 1998. *Microtectonics*. Springer, Berlin.
- Paterson, S. M. 2001. A granular flow theory for the deformation of partially molten rock. *Tectonophysics* **335**, 51-61.
- Paterson, S. R., Kenneth Fowler Jr, T., Schmidt, K. L., Yoshinobu, A. S., Semele Yuan, E. & Miller, R. B. 1998. Interpreting magmatic fabric patterns in plutons. *Lithos* **44**, 53-82.
- Vernon, R. H. 2000. Review of Microstructural Evidence of Magmatic and Solid-State flow. *Electronic Geosciences*, <http://link.springer.de/link/service/journals/10069/papers/0005001/00050002.htm>.



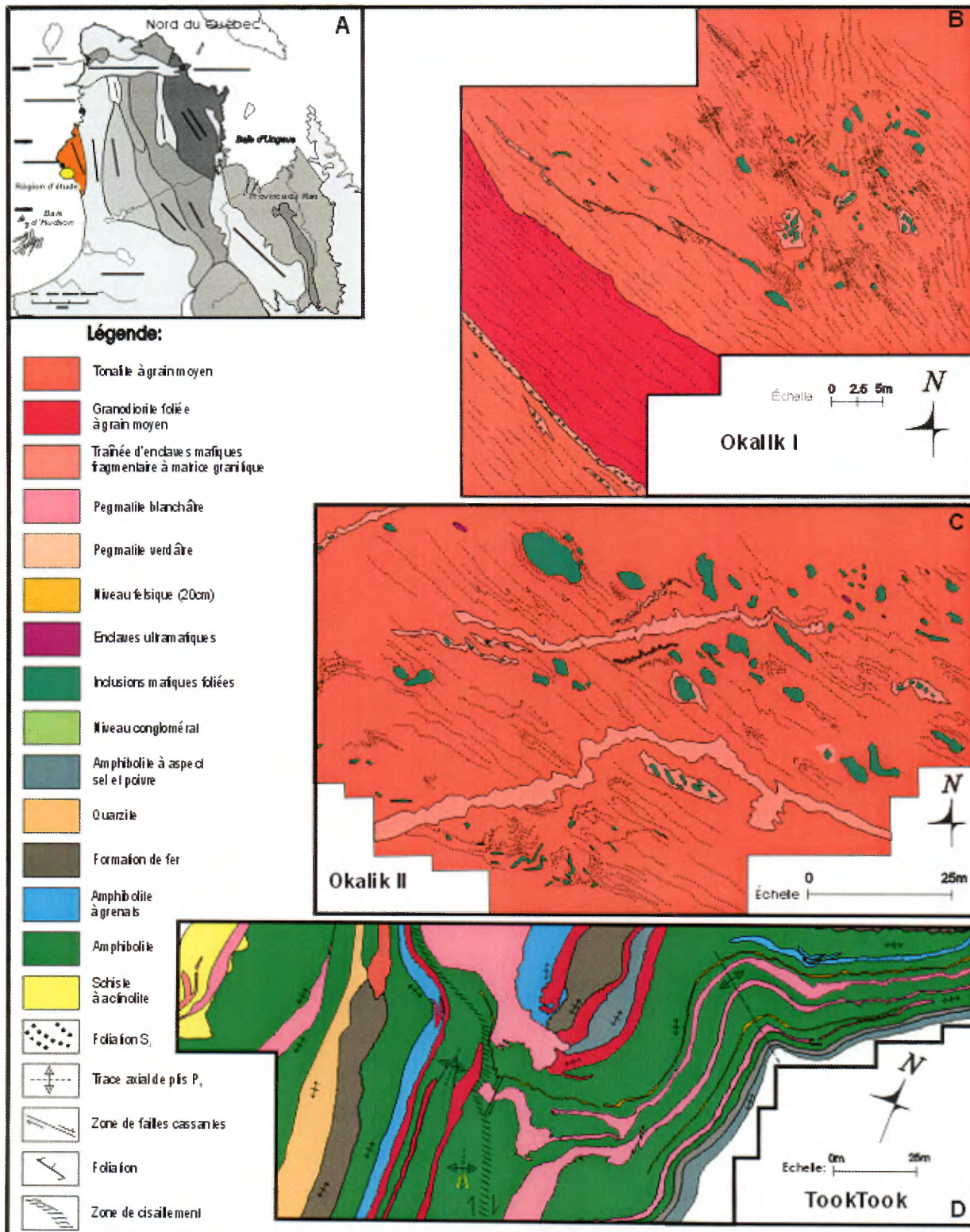
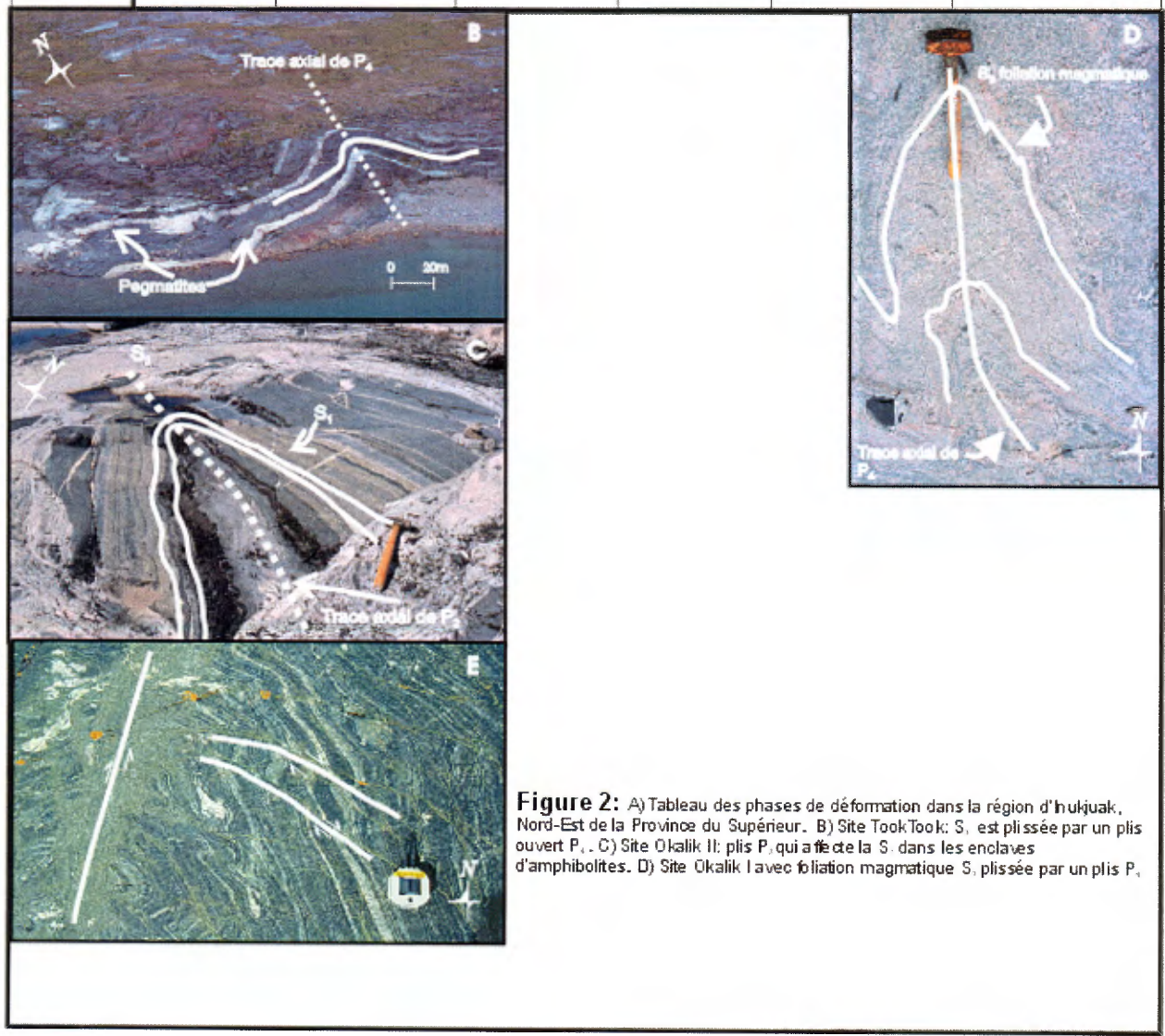


Figure 1. A: Localisation dans la Province du Supérieur; B: Carte géologique de l'affleurement Okalik II dominé par des granitoïds contenant des enclaves d'amphibolite folié; C: Carte géologique de l'affleurement de Okalik I dominé par des granitoïds avec enclaves d'amphibolite folié. D: Carte géologique de l'affleurement TookTook dominé par une séquence de roche supracrustale

| Deformation / Site | Phase 1   | Phase 2   | Phase 3  | Phase 4  | Phase 5   | Phase 6  |
|--------------------|---|---|--|--|---|--|
| <b>Okalik I</b>    | Foliation mylonitique dans les enclaves d'amphibolites et d'orthogneisses | Plis (P <sub>1</sub> ) affectant S dans les enclaves d'amphibolite  | Foliation magmatique (S <sub>1</sub> ) dans la roche et la granulite | Plis serrés antécédant (S <sub>2</sub> ) dans la roche et granulite  | Zone de décrochement d'oblique sens est observé localement observé dans la roche  | Phase de décrochement d'oblique-cassant  |
| <b>Okalik II</b>   | Absente dans les roches à très fines                                      | Plis isoclinaux à serrés  | Alignement microscopique des minéraux magmatiques                    | Orientation des P <sub>1</sub> N320°-N345°   | Orientation N340°-N350°<br>Non observé sur Okalik II  | Caractérisée par des veines (2-3cm) de carbonate, épidote et quartz<br>Généralement tectoniquement E-O et NO-SE  |
| <b>TookTook</b>    | Géométrie S dans les niveaux d'amphibolite, quartzite et formation de fer | Carrière de plis P <sub>1</sub> démembrés dans l'amphibolite<br>Petits plis P <sub>1</sub> (1-2 à 3cm) isoclinaux plissant la foliation S | Mise en place des intrusifs de pegmatite bleue et de diorite         | Plis de grande amplitude ouverts P <sub>1</sub> affectant les roches supracrustales et intrusifs de pegmatite<br>P <sub>1</sub> orientés N320° | Clitage de crénelation (S <sub>2</sub> ) affectant les schistes de la partie orientale des niveaux d'amphibolite<br>(S <sub>2</sub> ) orientés 095/80 | Phase de décrochement d'oblique-cassant<br>Caractérisée par des veines (2-3cm) de carbonate, épidote et quartz<br>Généralement tectoniquement E-W et NO-SE<br>Présence de veines de talc N320° |





## Dynamique glaciaire polyphasée et dispersion glacio-sédimentaire dans la région du lac Anuc (34 O), nord du Québec

Michel Parent<sup>1</sup>, Serge J. Paradis<sup>1</sup> et Marc Beaumier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Commission géologique du Canada (CGQ), 880 chemin Ste-Foy, bureau 840, Québec QC, G1S 2L2

<sup>2</sup> Géologie Québec, 5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, bureau A-206, Charlesbourg QC, G1H 6R1

Afin de compléter l'évaluation du corridor Allemand-Tasiat (Moorhead *et al.*, 2000; Beaumier *et al.*, 2003), les levés de géologie du Quaternaire effectués dans le centre-ouest de la péninsule d'Ungava se sont concentrés dans le feuillet du lac Anuc (34 O) mais ont aussi débordé sur les feuillets adjacents à l'ouest (34 N) et à l'est (34 P). Dans cette région située sur le versant ouest de la ligne de partage glaciaire du centre de l'Ungava, nos levés ont permis de reconnaître trois systèmes successifs de mouvements glaciaires (Fig. 1) :

1. Mouvement ancien vers le SW : Ce mouvement ancien, observé sur les surfaces abritées d'un nombre restreint d'affleurements rocheux, principalement dans la partie est de la région (entre les 75<sup>e</sup> et 73<sup>e</sup> méridiens), est orienté selon des directions variant de 210° à 240°. Sous la ligne de partage glaciaire, les drumlins formés lors de ce mouvement précoce ont été préservés presque intégralement (Fig. 2), présumément en raison des vitesses d'écoulement pratiquement nulles. Une quinzaine de km plus à l'ouest, ces drumlins précoces sont déjà partiellement remodelés par le dernier mouvement régional vers l'ouest (Fig. 2). Nos observations dans la région du lac du Pélican (34 P) ont même mis en évidence des stries orientées vers le SSW encore plus précoces; ce mouvement très ancien semble s'étendre jusqu'à l'est de la région, bien au-delà de la dernière ligne de partage glaciaire.
2. Mouvement intermédiaire vers le NW : De direction variant généralement de 295° à 335° et atteignant même 355° localement, ce mouvement a pu être observé sur les surfaces abritées de nombreux affleurements dans toute la région étudiée, sauf dans la moitié ouest de 34 P, c'est-à-dire dans les terrains sous-jacents à la dernière ligne de partage glaciaire. De toute évidence, ce système correspond au vieux mouvement vers le NW observé dans le cadre de nos travaux antérieurs (Parent *et al.*, 1995, 2002). Près de la côte (feuillet 34 N), ce mouvement accuse une brusque réorientation vers le NNE, parallèle au tracé de la côte, présumément en réponse à l'activité d'un courant glaciaire dans le nord de la baie d'Hudson.
3. Mouvement principal vers l'W : Orienté dans une fourchette plutôt étroite de variant de 255° à 280°, ce mouvement est dominant sur les affleurements du centre-ouest de la péninsule jusqu'à la côte de la baie d'Hudson. Sur la foi des grandes traînées de dispersion glaciaire associées à ce mouvement dans les régions plus au sud (Parent *et al.*, 1995, 1996), celle des impactites du Lac-à-l'Eau-Claire ou celle des volcanites de la

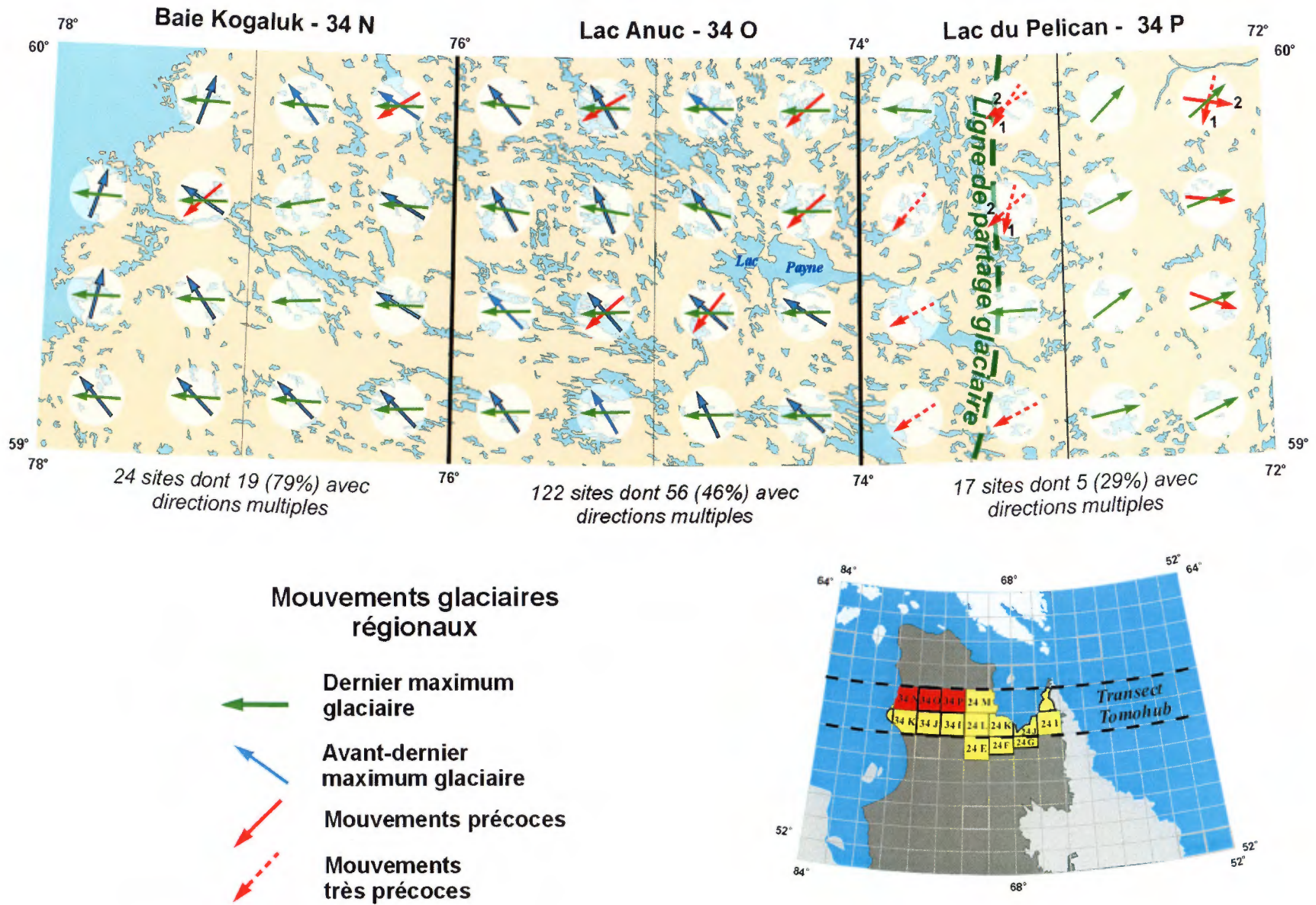


Fig. 1 Dynamique des mouvements glaciaires dans les régions de la baie Kogaluk (34 N), du lac Anuc (34 O) et du lac du Pélican (34 P).

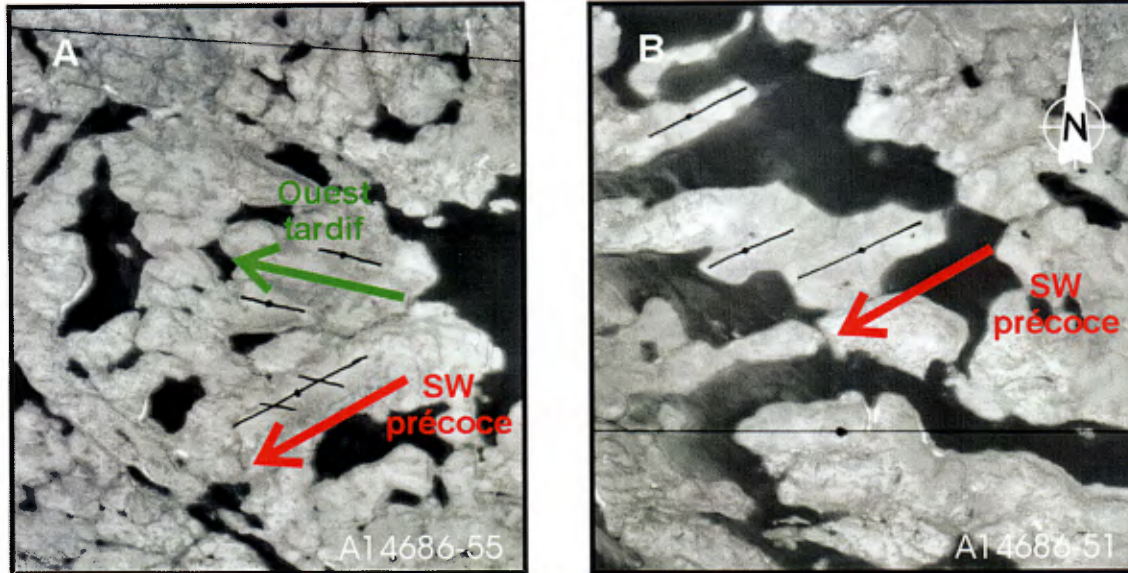


Fig. 2 A) Formes fuselées vers l'ouest associées au dernier mouvement glaciaire régional et surimposées sur un drumlin précoce orienté vers le SW, au nord du lac Payne (partie ouest du 34 O).  
 B) Une quinzaine de km plus à l'est, près de la ligne de partage glaciaire, les drumlins précoces sont préservés sans remaniement significatif.

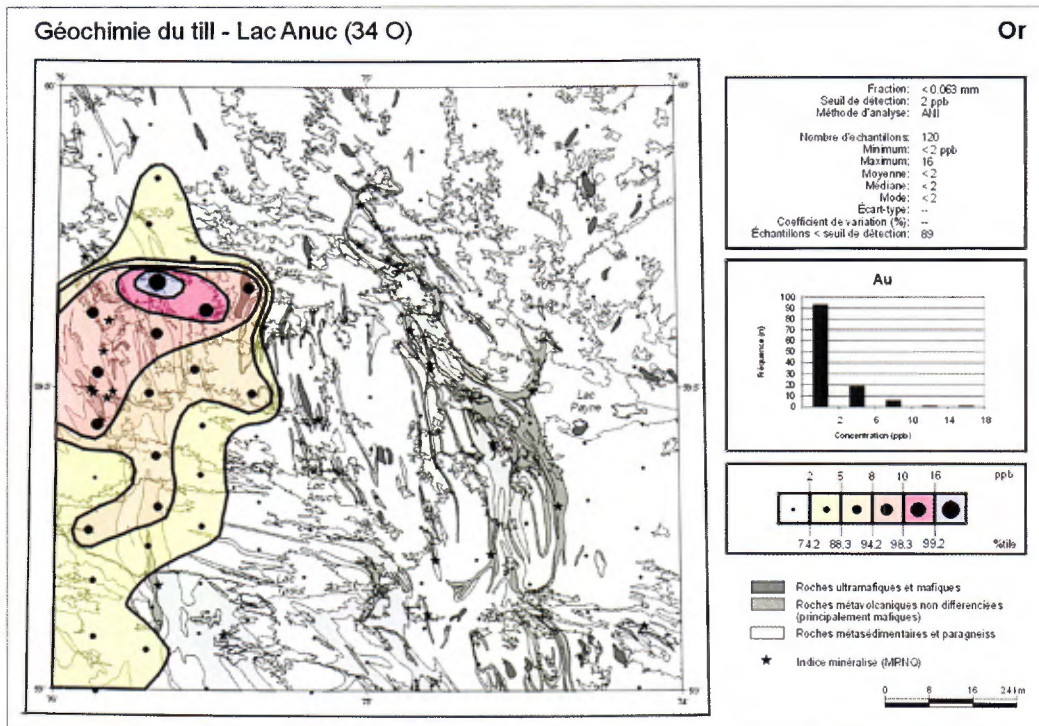


Fig. 3 Traînée de dispersion composite de l'or dans le till de surface à l'ouest du lac Parry. Notez l'importance de la zone aurifère anormale (Au > 8 ppb).

bande du lac Fagnant par exemple, ce mouvement régional est assigné au dernier maximum glaciaire, de sorte que les mouvements plus anciens vers le NW et le SW sont considérés être antérieurs au Wisconsinien supérieur.

### Dispersion glacio-sédimentaire

Les cartes géochimiques du till (fraction <63µm) dans la région du lac Anuc révèlent une grande zone anormale multi-éléments située juste à l'ouest du lac Parry (Fig. 3). Cette zone inclut non seulement l'or et les éléments associés As-Sb-W (Fig. 4, 5, 6) mais également plusieurs métaux tels le nickel (Fig. 7), le cuivre, le chrome et le zinc, de même que plusieurs terres rares (Tableau 1) :

**Tableau 1 : Zone anormale multi-éléments formant une traînée de dispersion composite à l'ouest du lac Parry**

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Or et éléments associés | Au, As, Sb, W                        |
| Métaux communs          | Ni, Cr, Cu, Zn, Co, Sc, Ti, V        |
| Autres métaux           | Cs, Zr, Hf, Ta, Rb, Th, U, Sr, Y, Ba |
| Terres rares            | La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu       |

Si l'on s'appuie sur les cartes de l'or et des éléments associés, la zone anormale semble définir une traînée de dispersion composite (*sensu* Parent *et al.*, 1996) formant un éventail très ouvert vers le SW et dont l'apex est situé au voisinage d'une bande de roches ultramafiques et mafiques; par contre, il faut remarquer que les concentrations maximales en Au, As, Sb et W sont toutes enregistrées au droit d'une bande de roches métasédimentaires située plus à l'aval glaciaire, soit quelque 15 km à l'ouest du lac Parry. Le fait que les concentrations maximales de plusieurs métaux communs, tels le nickel (Fig. 7), le chrome, le cuivre ou le zinc, sont aussi enregistrées au même site-échantillon nous porte à croire que cette grande anomalie multi-éléments pourrait en fait résulter du chevauchement partiel de traînées de dispersion originant de plusieurs sources rapprochées. De plus, il faut aussi se rappeler deux autres éléments : (1) les concentrations maximales dans le till de surface ne sont généralement observées qu'à plusieurs kilomètres à l'aval glaciaire des roches dont elles sont issues (Parent *et al.* 1996) et (2) la dispersion glaciaire polyphasée a certainement joué un rôle majeur dans cette région où ont eu lieu au moins trois mouvements glaciaires successifs. Quel que soit le rôle joué par la dispersion glaciaire polyphasée et qu'il s'agisse ou non de sources multiples, les enrichissements polymétalliques de ce type sont très rares dans les terrains archéens du nord du Québec et cette grande zone anormale mérite de faire l'objet d'un suivi. De plus, lorsque l'on considère que les nombreux indices minéralisés connus au sein des

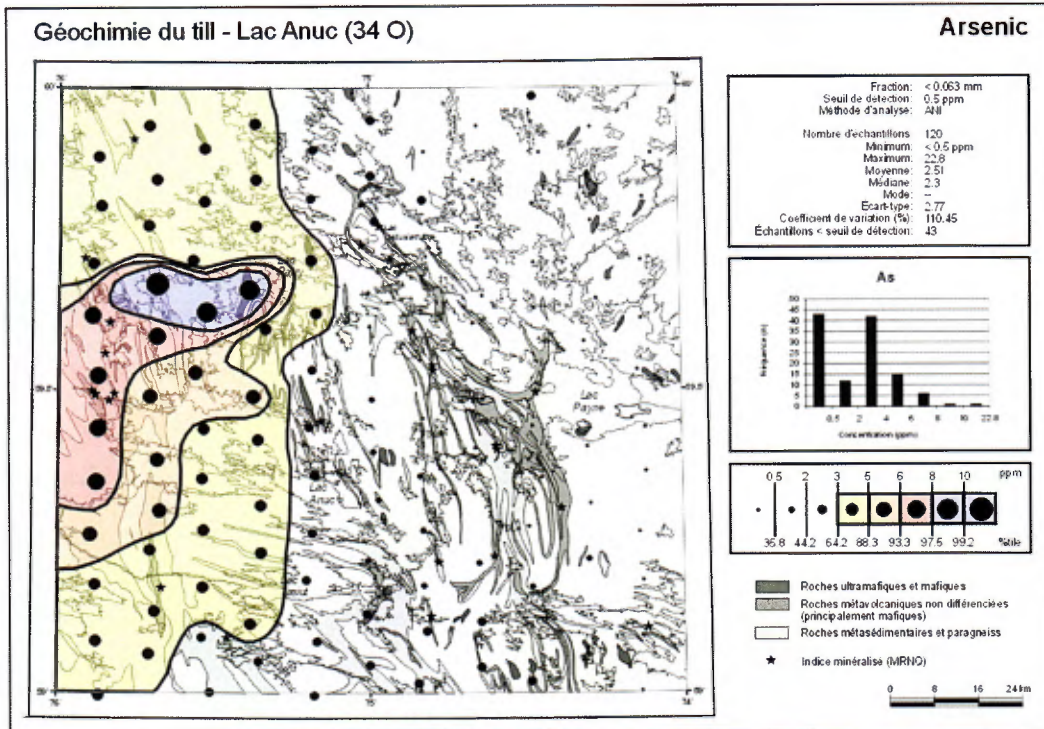


Fig. 4 Traînée de dispersion composite de l'arsenic dans le till de surface. L'aire anormale (93<sup>e</sup> centile) est pratiquement identique à celle de l'or.

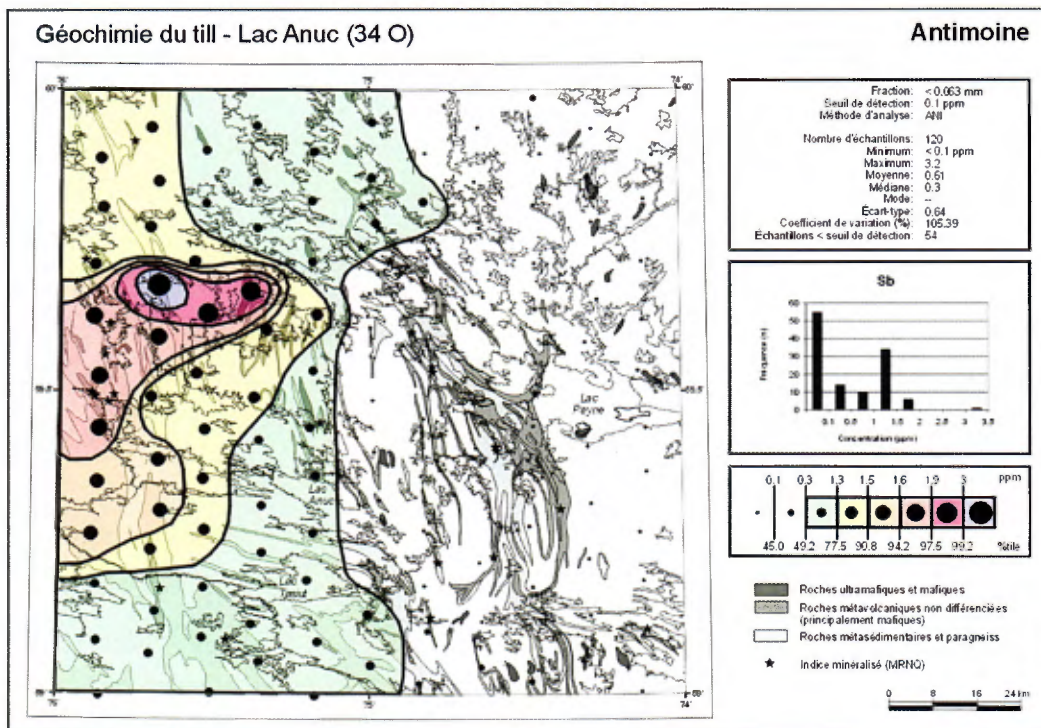


Fig. 5 Traînée de dispersion composite de l'antimoine dans le till de surface. Cette aire anormale (94<sup>e</sup> centile) est pratiquement identique à celle de l'or et de l'arsenic.



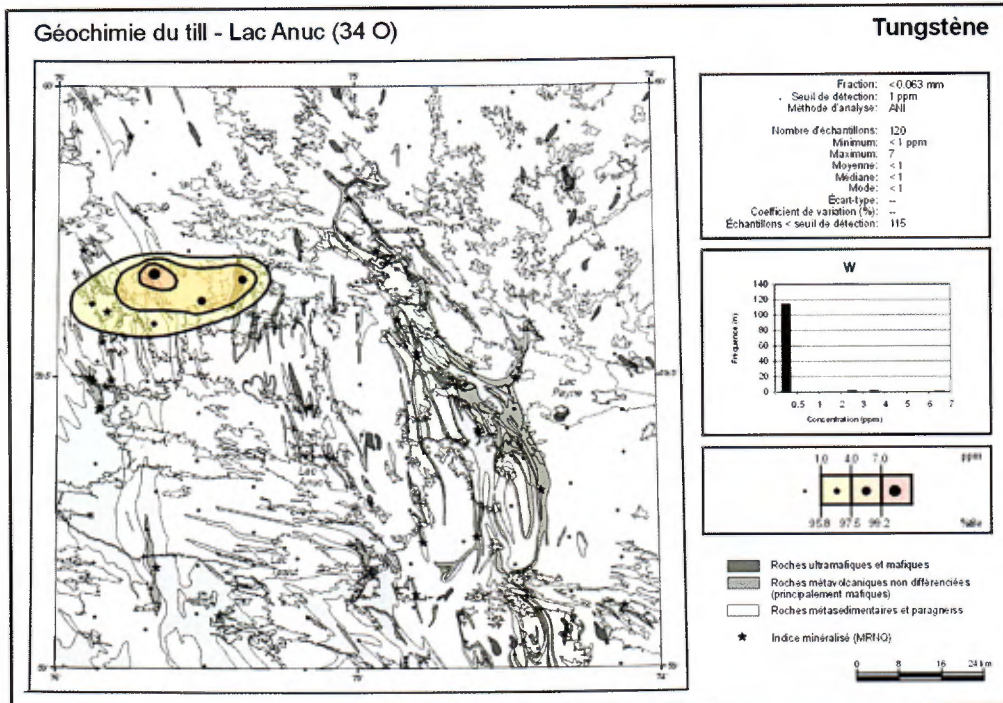


Fig. 6 Traînée de dispersion composite du tungstène dans le till de surface. Cette aire anormale (96<sup>e</sup> centile) est d'étendue beaucoup plus restreinte que celle des autres éléments associés à l'or, mais la zone très anormale (98<sup>e</sup> centile) est pratiquement identique.

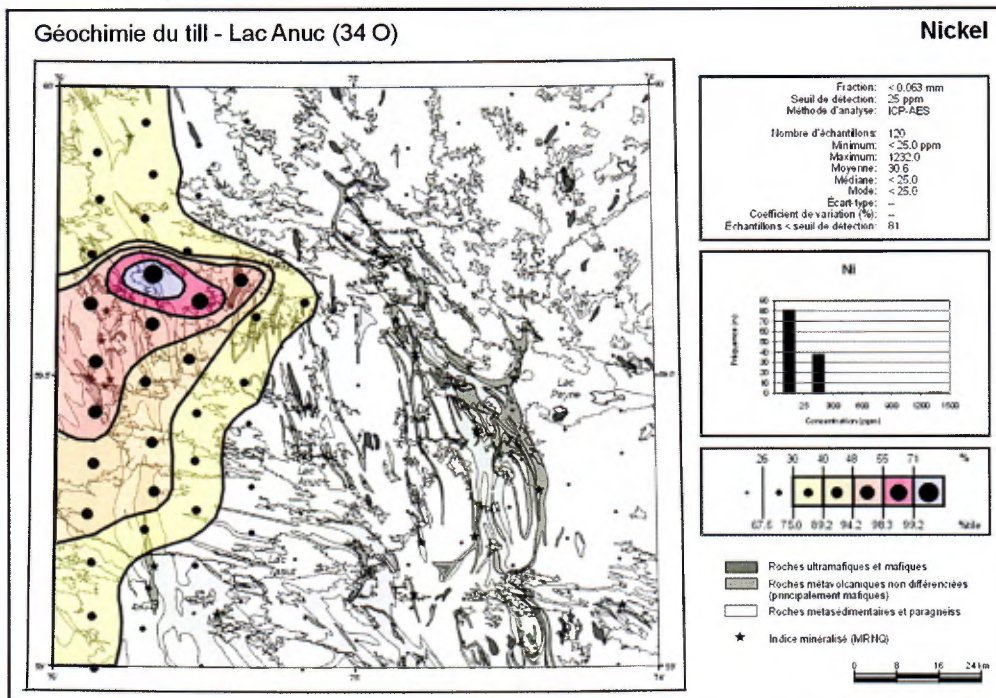


Fig. 7 Traînée de dispersion composite du nickel dans le till de surface. Cette aire anormale est pratiquement identique à celles de plusieurs autres métaux (cf. Tableau 1).

bandes volcano-sédimentaires de Qalluviartuuq-Payne et de Mézard ne semblent pas de taille suffisante, ou ne sont pas suffisamment groupés, pour engendrer un relief géochimique significatif dans le cadre de notre levé de reconnaissance, l'intérêt pour la zone anomalique du lac Parry est d'autant plus grand.

## Remerciements

Le financement de ce projet conjoint CGC-MRN et portant sur la dynamique glaciaire et l'exploration du diamant dans le nord du Québec provient du programme « Initiative géoscientifique ciblée » de la Commission géologique du Canada.

## Références

- Beaumier, M., Parent, M. et Paradis, S.J. 2003 : Exploration du diamant dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33 P) et dans les tills de la région du lac Anuc (34 O) dans le nord du Québec. *In* : A. Leclair, réd. *Projet de cartographie du Grand-Nord - Rapport d'atelier. Québec, Ministère des Ressources naturelles. Ce Rapport.*
- Moorhead, J., Perrault, S., Berclaz, A., Sharma, K.N.M., Beaumier, M., Cadieux, A.M. 2000 : Kimberlites et diamants dans le nord du Québec. *Québec, Ministère des Ressources naturelles, PRO 2000-05, 9 pages.*
- Parent, M., Paradis, S.J. et Boisvert, É., 1995 : Ice flow patterns and glacial transport in the eastern Hudson Bay region : implications for the Late Quaternary dynamics of the Laurentide Ice Sheet. *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 32, p. 2057-2070
- Parent, M., Paradis, S.J. et Doiron, A., 1996 : Palimpsest glacial dispersal trains and their significance for drift prospecting. *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 56, p. 123-140
- Parent, M., Paradis, S.J. et Beaumier, M., 2002 : Dynamique glaciaire et dispersion glacio-sédimentaire dans la région du lac Vernon (34 J), nord du Québec. *In* : A. Leclair, réd. *Projet de cartographie du Grand-Nord - Rapport d'atelier. Québec, Ministère des Ressources naturelles, MB 2002-01, p. 31-34*



# **Contexte structural entourant les couloirs d'effondrement de Saindon-Cambrien et de Richmond**

**Patrice Roy et Charles Gosselin**

Géologie Québec (SGNO), 375, 3<sup>e</sup> Rue, bureau 2, Chibougamau QC, G8P 1N4

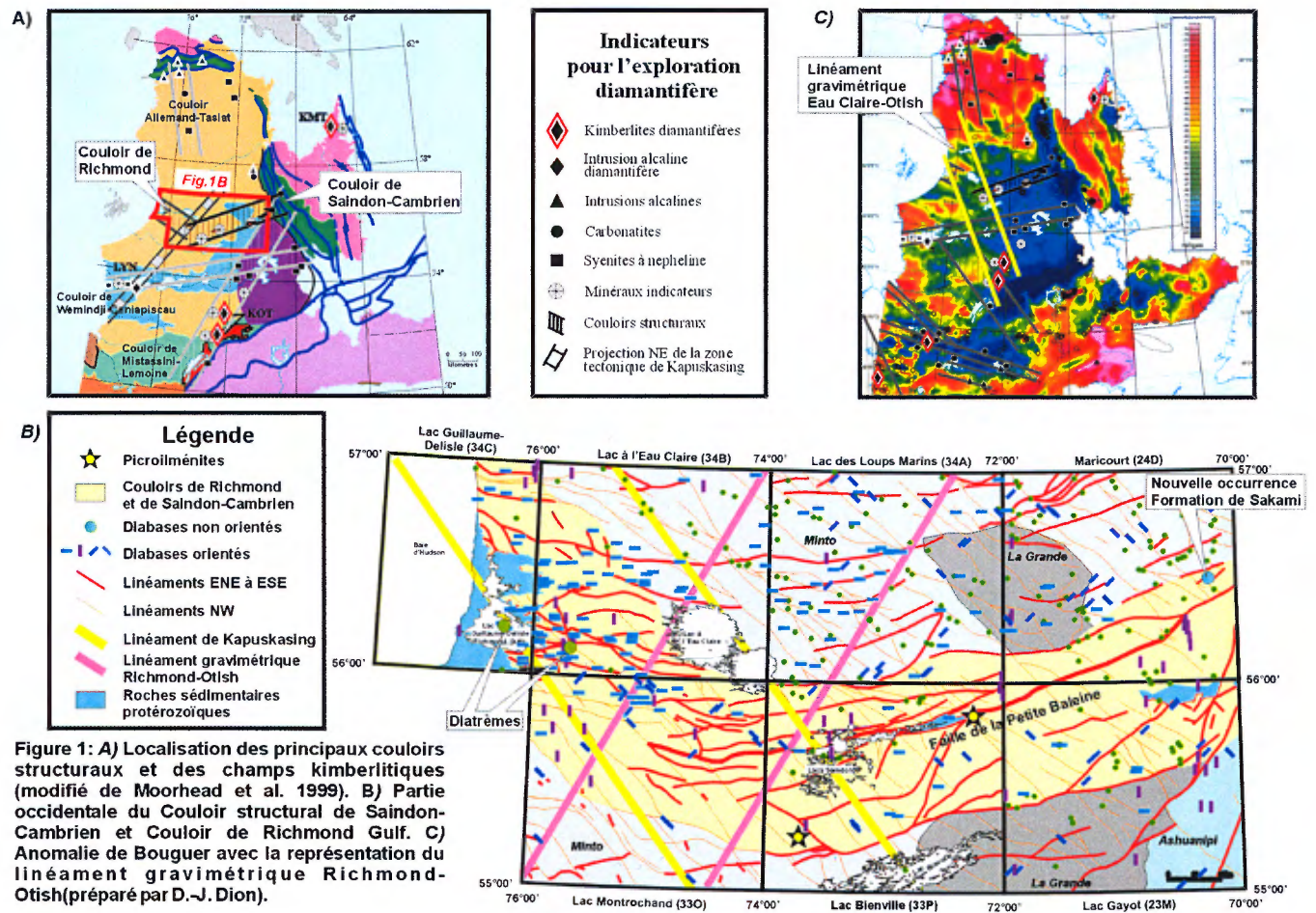
## **Introduction**

Le potentiel diamantifère des couloirs de Saindon-Cambrien et de Richmond a été mis en évidence par Moorhead et al. (1999; 2000) qui ont relevé divers caractéristiques propices à la mise en place de magmas kimberlitiques. Le Couloir de Saindon-Cambrien (CSC) s'étend sur 400 km d'est en ouest à la hauteur de la Baie d'Hudson et il forme un corridor de 75 km de largeur, entre le lac Cambrien dans la fosse du Labrador et les lacs Saindon, situés au cœur de la Sous-province de Minto (figure 1a). Il est défini par l'alignement de 7 lambeaux de sédiments paléoprotérozoïques de la Formation de Sakami et de 2 complexes de carbonatites situés dans la fosse du Labrador (Moorhead et al. 1999; 2000). Le CSC est formé de linéaments ENE interprétés à partir des images satellites et des cartes aéromagnétiques, le plus marqué étant la faille de la Petite Rivière de la Baleine (figure 1b; Portella, 1980). Le CSC intersecte la projection vers le NE de la zone tectonique de Kapuskasing dans sa partie occidentale ainsi que le Couloir de Richmond (figure 1a). Finalement, des anomalies aéromagnétiques de forme circulaire ont été identifiées dans le CSC et plusieurs anomalies en Cérium ont été notées dans les sédiments de fonds de lac.

Le Couloir de Richmond (CR) s'étend sur environ 100 km du Golfe de Richmond jusqu'au nord-ouest de la région du Lac Montrochand (SNRC 33O ; figure 1a et 1b). Il est composé de failles ESE-WNW à E-W formant un graben contenant les sédiments du Groupe de Richmond. Ce graben pourrait être un aulacogène auquel est associé un système de dykes de diabase E-W (Fahrig et al. 1986; Portella, 1980).

## **Déformation régionale**

Plusieurs régions cartographiées dans le cadre du projet Grand-Nord sont recoupées par l'extrémité ouest du Couloir de Saindon-Cambrien ou par le Couloir de Richmond (figure 1b; SNRC 33O, 33P, 34A, 34B, 34C, 23M, 24D; Gosselin et Simard, 1999; Gosselin et al., 2001, 2002; Simard et al. 2001, en préparation; Roy et al., en préparation). Les travaux effectués dans ces régions ont permis d'en préciser le contexte tectonique et structural. Le secteur se trouve à la limite de trois sous-provinces archéennes, soit celle de Minto à l'ouest, de La Grande à l'est et d'Ashuanipi à l'extrême sud-est (figure 1b). Au moins cinq phases, pouvant représenter un continuum de



déformation, ont affecté une ou plusieurs de ces sous-provinces (tableau 1). La phase D1 correspond à une relique de foliation F1, antérieure à la foliation régionale et préservée dans des enclaves de roches. L'événement D2a correspond à une gneissosité, observée uniquement à l'intérieur de la Sous-province de La Grande, dans les gneiss anciens de la Suite de Brésolles (>2800 Ma ; Gosselin et Simard 2000 ; Gosselin et al. 2001). L'événement D2b est à l'origine d'une foliation F2 NW-SE qui représente l'élément structural le plus pénétratif dans l'ensemble des sous-provinces de la région, à l'exception de la Sous-province d'Ashuanipi où la foliation régionale est N-S à NNE-SSW. L'événement D3 a produit les plis P3 restreints aux sous-provinces de La Grande et d'Ashuanipi, leurs traces de plan axial sont orientées NE-SW à NNE-SSW. L'événement D4 affecte toutes les sous-provinces et est responsable de la formation des plis P4 dont les traces de plan axial sont orientées WNW-ESE à NW-SE. Dans les sous-provinces de Minto, un réseau de failles F4a ductiles-fragiles de direction E-W à NW-SE forme un patron anastomosé. Dans les Sous-provinces de La Grande et Ashuanipi, seules les failles F4a NW-SE ont été reconnues, des failles F4b NE-SW à NNE-SSW caractérisées par un mouvement inverse s'y superposent. L'événement D5 produit ou réactive des failles tardives WNW-ESE à ENE-WSW, ces failles sont fragiles et n'ont pas d'effet d'entraînement sur les structures qu'elles recoupent. La déformation fragile et cataclastique dans les

TABLEAU 1 - Présentation des principaux éléments structuraux associés aux phases de déformation (D1 à D5) qui ont affecté les Sous-provinces de Minto, Bienville, La Grande et Ashuanipi dans les régions du lac Gayot (Gosselin et Simard, 2000), de Maricourt (Simard et al. 2001), des lacs des Loups Marins (Gosselin et al. 2001), du lac Bienville (Gosselin et al. 2002), du lac Montrochand (Roy et al., en préparation) et du lac à l'Eau Claire (Simard et al., en préparation).

| Phases | Sous-province de Minto   | Phases | Sous-province de La Grande  | Phases | Sous-province d'Ashuanipi   |
|--------|--|--------|---|--------|---|
|        | Descriptions   |        | Descriptions  |        | Descriptions  |
| D5     | -Failles F5 ENE-WSW à NNE-SSW et réactivation de failles F4 de même orientation au protérozoïque. Ces failles contrôlent les grabens des bassins de Sakami et du golfe de Richmond.  | D5     | -Failles F5 ENE-WSW à NNE-SSW et réactivation de failles F4 de même orientation au protérozoïque. Ces failles contrôlent les grabens des bassins de Sakami et du golfe de Richmond. | D5     |   |
| D4b    |  | D4b    | - Failles F4b, ENE-WSW à NNE-SSW, mouvement inverse. Les failles de Châteauguay et de Vaujours seraient associées à cette phase.<br>- Quelques plis ENE-WSW associés ?              | D4b    | - Failles F4, NE-SW à NNE-SSW, mouvement inverse. La Faille de Vaujours serait associée à cette phase.      |
| D4a    | Failles F4 anastomosées, NW-SE à E-W formant des couloirs de déformation de largeur plurimétrique à kilométrique. Fabrique mylonitique localement bien développée.<br>- Plis P4, WNW-ESE à NW-SE, ouverts à serrés, entraînés le long des failles NW-SE. | D4a    | - Failles F4a, NW-SE, avec développement local d'un clivage de crénelation.<br>- Plis P4, WNW-ESE à NW-SE, ouverts à serrés, entraînés le long des failles NW-SE.                   | D4a    | - Plis P4, WNW-ESE à NW-SE, ouverts à serrés, entraînés le long des failles NW-SE.                          |
| D3     |  | D3     | - Plis P3, NE-SW à NNE-SSW (sans foliation associée), réorientés localement par la phase de déformation D4.   | D3     | - Plis P3, NE-SW à NNE-SSW (sans foliation associée), réorientés localement par la phase de déformation D4. |
| D2b    | - Foliation régionale F2 orientée NW-SE.   | D2b    | - Foliation régionale F2 orientée NW-SE.  | D2b    | - Foliation régionale F2 orientée N-S à NNE-SSW.  |
| D2a    |  | D2a    | - Gneissosité ancienne G2 affectant les gneiss de la Suite de Brésolles.  | D2a    |   |
| D1     | - Reliques d'une foliation précoce F1 antérieure à la foliation régionale dans des enclaves.   | D1     | - Reliques d'une foliation précoce F1 antérieure à la foliation régionale dans des enclaves.  | D1     | - Reliques d'une foliation précoce F1 antérieure à la foliation régionale dans des enclaves.                |

failles F5 s'exprime par le broyage des feldspaths et du quartz accompagné d'une altération des minéraux ferromagnésiens en chlorite, hématite et épidote ainsi que d'un ou plusieurs réseaux de fractures millimétriques.

### **Structures associées aux couloirs structuraux**

Les failles F5 ENE contrôlent le Couloir d'effondrement protérozoïque de Saindon-Cambrien alors que les failles F5 ESE contrôlent celui du Golfe de Richmond (figure 1b). La zone de jonction entre les CSC et le CR se trouve dans la région du lac Montrochand (figure 1b). Elle correspond à une zone d'inflexion des linéaments qui sont réorientés d'ENE dans le CSC à ESE dans le CR. Cette zone d'inflexion coïncide étrangement avec le prolongement de la zone tectonique de Kapuskasing et pourrait représenter une zone de perméabilité de la croûte (figure 1b ; Portella, 1980 ; Moorhead 2000). De plus, un linéament gravimétrique majeur, qui se traduit par un contraste important dans l'anomalie de Bouguer, s'étend du nord du Lac à l'Eau Claire jusqu'à la région des monts Otish (figure 1c) et intersecte la jonction du CSC et du CR (figure 1b). Notez aussi que la région présentée sur la figure 1b se situe à la jonction de trois sous-province archéennes qui pourraient représenter une limite cratonique importante.

Les travaux de cartographie récents ont permis de mettre au jour deux unités qui permettent de mieux délimiter les Couloirs Saindon-Cambrien (CSC) et Richmond (CR). Une nouvelle occurrence de sédiments de la formation de Sakami a été mise au jour dans la partie est de la région de Maricourt (figure 1b). De plus, deux diatrèmes contenant des fragments de sédiments protérozoïques ont été identifiés près du lac Guillaume-Delisle, à l'intérieur du CR (figure 1b). Ces diatrèmes indiquent qu'une unité sédimentaire a existé dans ce secteur et confirment la présence d'un contexte propice à la mise en place d'intrusions explosives comme les kimberlites (Parent et al. 2002a). Les réseaux de dykes de diabase protérozoïques retrouvés dans la région soulignent aussi le contexte favorable à la mise en place d'intrusions protérozoïques. Ils sont répertoriés sur la figure 1b, les cercles représentent les dykes dont l'orientation est inconnu alors que les tirets illustre l'orientation des quatre familles dominantes. Une famille de dykes E-W couvre la portion centrale du territoire, il s'agit de la famille la plus répandue, elle touche l'ensemble des régions cartographiées et a été reliée au couloir de Richmond (Fahrig et al. 1986). La famille de dykes NW-SE semble mieux développée dans la partie nord-est du territoire et à la jonction du CSC et du CR. Les dykes NE-SW se concentrent surtout dans le secteur NE de la région. Les dykes N-S à NNW-SSE se concentrent surtout le long du CSC et pourraient être liés à sa formation.

Un levé de sédiments d'esker couvrant la région du Lac Bienville a été effectué à l'été 2001, dans le cadre d'un projet conjoint CGC-MRN. Ce levé a permis de mettre au jour des minéraux indicateurs de kimberlites, notamment des picroilménites chromifères (figure 1B; Parent et al. 2002b ;Beaumier et al. 2002). Ce levé a été

étendu en 2002 aux régions d'Eau Claire, Loups Marins et Montrochand, les résultats préliminaires ont révélé d'autres minéraux indicateurs (Parent et al. 2002c). Ces découvertes contribuent à rehausser le potentiel diamantifère des couloirs structuraux de Saindon-Cambrien et de Richmond.

## Références

- BEAUMIER, M. – PARENT, M. – PARADIS, S.J., 2002 – Exploration du diamant dans les sédiments d'esker (lac Bienville 33P) et dans les tills (lac Anuk, 34O). *Dans: L'exploration minérale au Québec, notre savoir, vos découvertes: Séminaire d'information sur la recherche géologique, programme et résumés 2002.* Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2002-10, pages 35.
- FAHRIG, W.F. – CHRISTIE, K.W. – CHOWN, E.H. – MACHADO, N., 1985 – The tectonic significance of some basic dyke swarms in the Canadian Superior Province with special reference to the geochemistry and paleomagnetism of the Mistassini swarm, Quebec, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 23, pages 238-253.
- GOSSELIN, C. – SIMARD, M., 2000 – Géologie de la région du lac Gayot (SNRC 23M). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 99-06, 29 pages.
- GOSSELIN, C. – SIMARD, M. – DAVID, J., 2001 – Géologie de la région des lacs des Loups Marins (34A). Ministère des Ressources naturelles, RG 2001-10, 42 pages.
- GOSSELIN, C. – ROY, P. – DAVID, J., 2002 – Géologie de la région du lac Bienville (SNRC 33P). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-11, 38 pages.
- MOORHEAD, J. – BEAUMIER, M. – LEFEVRE, D. – BERNIER, L. – MARTEL, D., 1999 – Kimberlites, linéaments et rifts crustaux au Québec. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 99-35, 50 pages.
- MOORHEAD, J. – PERREAULT, S. – BERCLAZ, A. – SHARMA, K.N.M. – BEAUMIER, M. – CADIEUX, A.-M., 2000 – Kimberlites et diamants dans le Nord du Québec. Ministère des Ressources naturelles, Québec; PRO 2000-05, 9 pages.
- PARENT, M. – SIMARD, M. – DAVID, J. – LACOSTE, P., 2002a – Géologie et potentiel économique de la région du lac à l'Eau Claire. *Dans: L'exploration minérale au Québec, notre savoir, vos découvertes: Séminaire d'information sur la recherche géologique, programme et résumés 2002.* Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2002-10, pages 16.
- PARENT, M. – BEAUMIER, M. – PARADIS, S.J., 2002b – Nouvelle cible à potentiel élevé pour l'exploration du diamant dans le nord du Québec - Picroilménites chromifères dans les sédiments d'esker de la région du lac Bienville (33P). Ministère des ressources naturelles, Québec; PRO 2002-02, 4 pages.
- PARENT, M. – BEAUMIER, M. – MARION, J., 2002c – Dynamique glaciaire polyphasée et levé de reconnaissance dans les eskers de l'ouest du Corridor Saindon-Cambrien, Nord-du-Québec. *Dans: L'exploration minérale au Québec, notre savoir, vos découvertes: Séminaire d'information sur la recherche géologique, programme et résumés 2002.* Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2001-10, pages 35.
- PORTELLA, P., 1980 – Les bassins sédimentaires protérozoïques du lac Tilly et de la rivière Laforge: Leur place dans l'agencement structural du territoire du Nouveau-Québec dégagé par photographies de satellites et cartes



aéromagnétiques. Université scientifique et médicale de Grenoble; Thèse de doctorat en géologie appliquée, 198 pages.

ROY, P. – TURCOTTE, S. – DAVID, J. – HOCQ, M. – SHARMA, K.N.M., 2003 – Géologie de la région du lac Montrochand (SNRC 33O). Ministère des Ressources naturelles, Québec; en préparation.

SIMARD, M. – GOSSELIN, C. – DAVID, J., 2001 – Géologie de la région de Maricourt (SNRC 24D). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2000-07, 50 pages.

SIMARD, M. – PARENT, M. – DAVID, J., 2003 – Géologie de la région du lac à l'Eau Claire (SNRC 34B et 34C). Ministère des Ressources naturelles, Québec; en préparation.

## Divisions tectoniques du Nord-Ouest de l'Ontario

**Phil C. Thurston**

Centre de Recherche en Exploration Minérale, Université Laurentienne, Sudbury ON, P3E 2C6

Cette contribution provient d'un sommaire des sous-divisions des terranes du nord-ouest de l'Ontario avec le but potentiel d'appliquer les concepts aux travaux futurs de la région du Grand Nord.

Dans le volume "Geology of Ontario" les sous-provinces de Card et Ciesielski (1986) sont considérées comme des 'terranes' exotiques ou "suspect terranes" juxtaposés contre un noyau sialique plus vieux, le terrane North Caribou (NCT) (Fig. 1). Les ceintures des roches vertes forment un collage d'assemblages lithotectoniques bordés par des zones de cisaillements. Ces assemblages sont considérés comme des 'terranes' exotiques. Les 'terranes' et 'superterranes' plus jeunes sur la bordure sud du NCT montrent un rajeunissement systématique vers le sud de l'âge du volcanisme et du plutonisme et de l'âge des zones de cisaillement à la bordure des terranes. Les âges des sous-provinces sédimentaires deviennent aussi plus jeunes vers le sud, de 2704 Ma pour la sous-province de English River jusqu'à 2685 Ma pour la sous-province du Pontiac (Figure 2). Le noyau sialique central, le NCT, est caractérisé par des assemblages des roches vertes de plateforme exceptionnelle. L'âge d'une déformation précoce dans le NCT est limité par une tonalite post-tectonique avec un âge de 2.87 Ga (Williams et al., 1992). Jusqu'à la publication de "Geology of Ontario" la sous-province de Wabigoon était considérée comme une région centrale avec des unités, *ca* 3 Ga, de sédiments de plateforme et des coulées de komatiite et tholéiite au-dessous (Blackburn et al., 1991). Une région à l'ouest est caractérisée comme des 'terranes' juvéniles de *ca* 2.7 Ga, et une région à l'est presque inconnue avec quelques unités volcaniques ayant un âge d'environ 2.7 Ga.

Par la suite, la géochimie isotopique, les datations U-Pb et la géochimie des éléments en traces ont permis de raffiner notre connaissance de la partie ouest de la Province du Supérieur, avec l'aide d'une cartographie de l'OGS et de la CGC et appuyé par des recherches universitaires. Les raffinements ont été récapitulés dans une publication récente (Thurston, 2002) qui a mis en évidence l'origine autochtone pour la plupart des assemblages lithotectoniques des ceintures de roches vertes dans la partie ouest de la Province du Supérieur. L'évidence pour une origine autochtone est basée sur :

1. Les discordances entre les roches vertes de plateforme et le socle sialique.
2. Les discordances entre les roches vertes de plateforme et les arcs insulaires du type Andéen le long de la marge au sud du NCT.
3. Les patrons stratigraphiques entre les assemblages de roches vertes adjacents qui représentent des cadres géodynamiques différents avec quelques indications d'un ordre palinospastique ou une progression de la

plateforme jusqu'à la distension des fragments continentaux et un rassemblement pendant l'orogène Kénoréen.

4. Les signatures pétrogénétiques démontrant la contamination sialique dans les basaltes de plusieurs assemblages lithotectoniques.
5. Des zircons hérités dans les assemblages lithotectoniques des régions de Wawa et de Timmins dans la sous-province de Wawa-Abitibi.

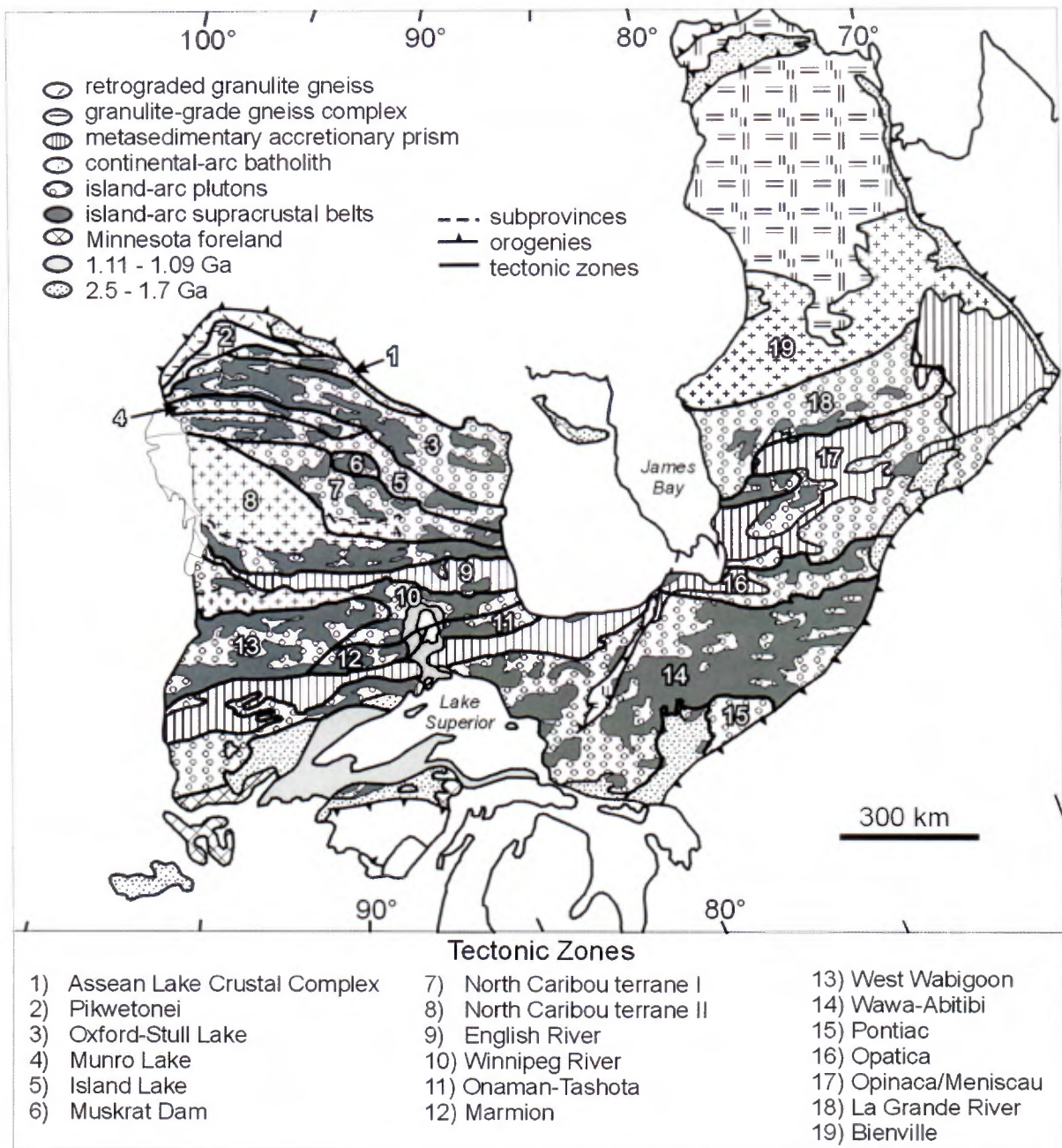


Figure 1: Carte générale de la Province du Supérieur de Card et Ciesielski (1986) avec les modifications proposées par K. Tomlinson

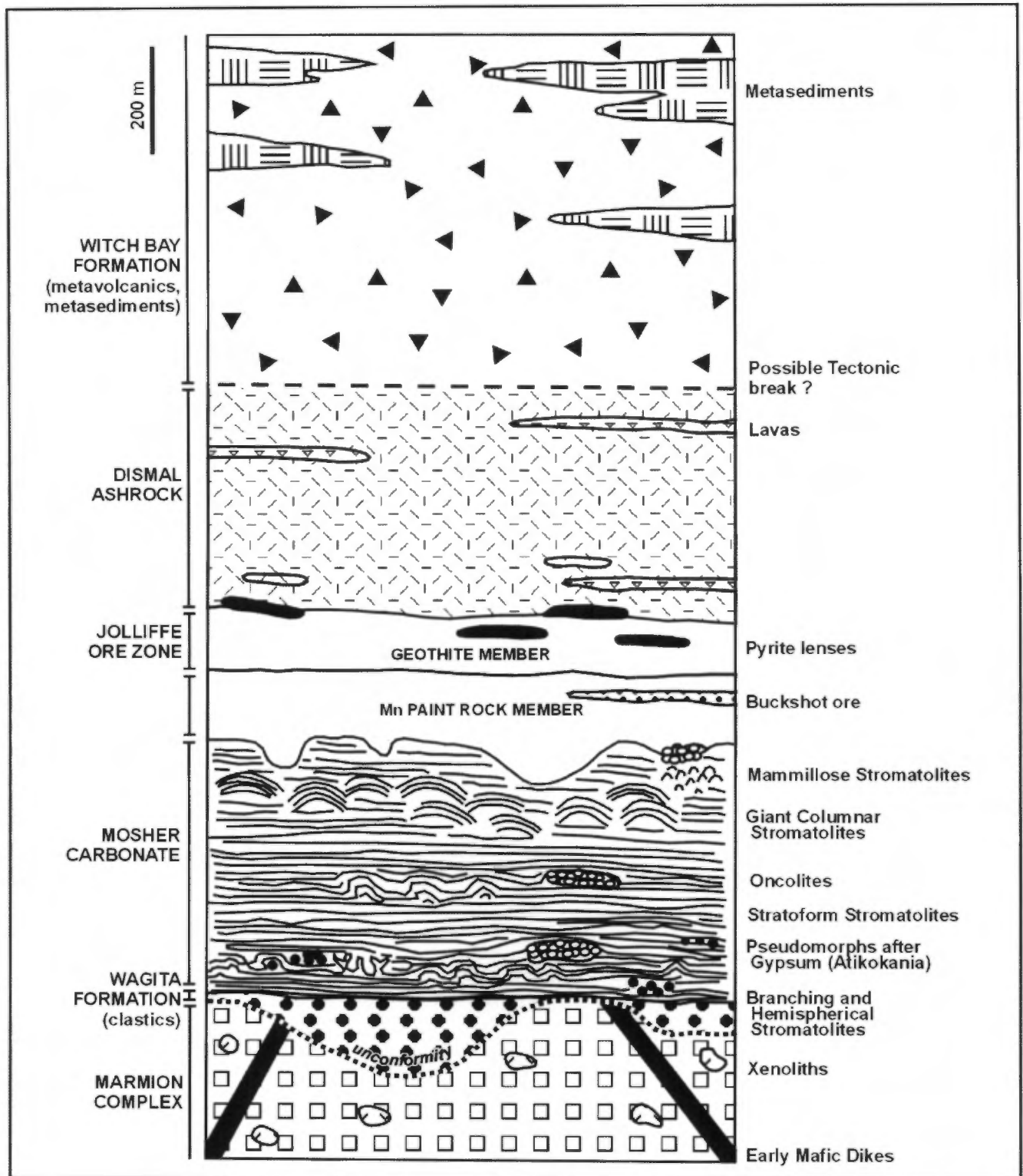


Figure 2 : Colonne stratigraphique montrant une séquence idéale de type plateforme du Groupe de Steep Rock dans la région de Atikokan (d'après Wilks et Nisbet, 1988).

Dans la région de Wabigoon centrale, la discordance entre la tonalite de Marmion (3002 Ma) et les métasédiments de plateforme et les volcanites au-dessous (2999 Ma et plus jeune) est clairement en évidence (Tomlinson et al., 1999) (Fig. 2). Les relations de terrain dans les ceintures de roches vertes du lac Confederation et de Red Lake dans l'ancienne sous-province d'Uchi nous indiquent que les assemblages avec un âge de 2.7 et 2.8 Ga sont mis en place en discordance sur les unités de 2.9 Ga comme dans une marge de type Andéen (fig. 3) (Rogers et al., 1999; Sanborn-Barrie et al., 2001). La juxtaposition des assemblages qui représentent des cadres géodynamiques différents était vue comme une marge tectonique. Cependant, un intervalle de temps est requis pour faire la transition d'un environnement d'eau peu profond vers un environnement d'eau profond ; par exemple, les carbonates surmontés par les argillites sulfidiques représentent un cadre océanique. Les signatures pétrogénétiques des unités basaltiques entourant la Province du Supérieur (sommaire dans Thurston, 2002) nous indiquent que plusieurs basaltes sont contaminés par l'écoulement à travers de la croûte granitique, démontrant aussi une origine autochtone. Quelques exemples sont les komatiites et les tholéiites de 2.9 Ga et les tholéiites de 2.8 Ga sur la marge au sud du NCT et la plupart des assemblages des ceintures de roches vertes comme celles de Michipicoten, de Swayze et de l'Abitibi de la sous-province de Wawa-Abitibi. Les zircons hérités existent dans tous les 5 assemblages précoces de la partie ontarienne de l'Abitibi (tableau 1) (d'après Ayer et al., 1998).

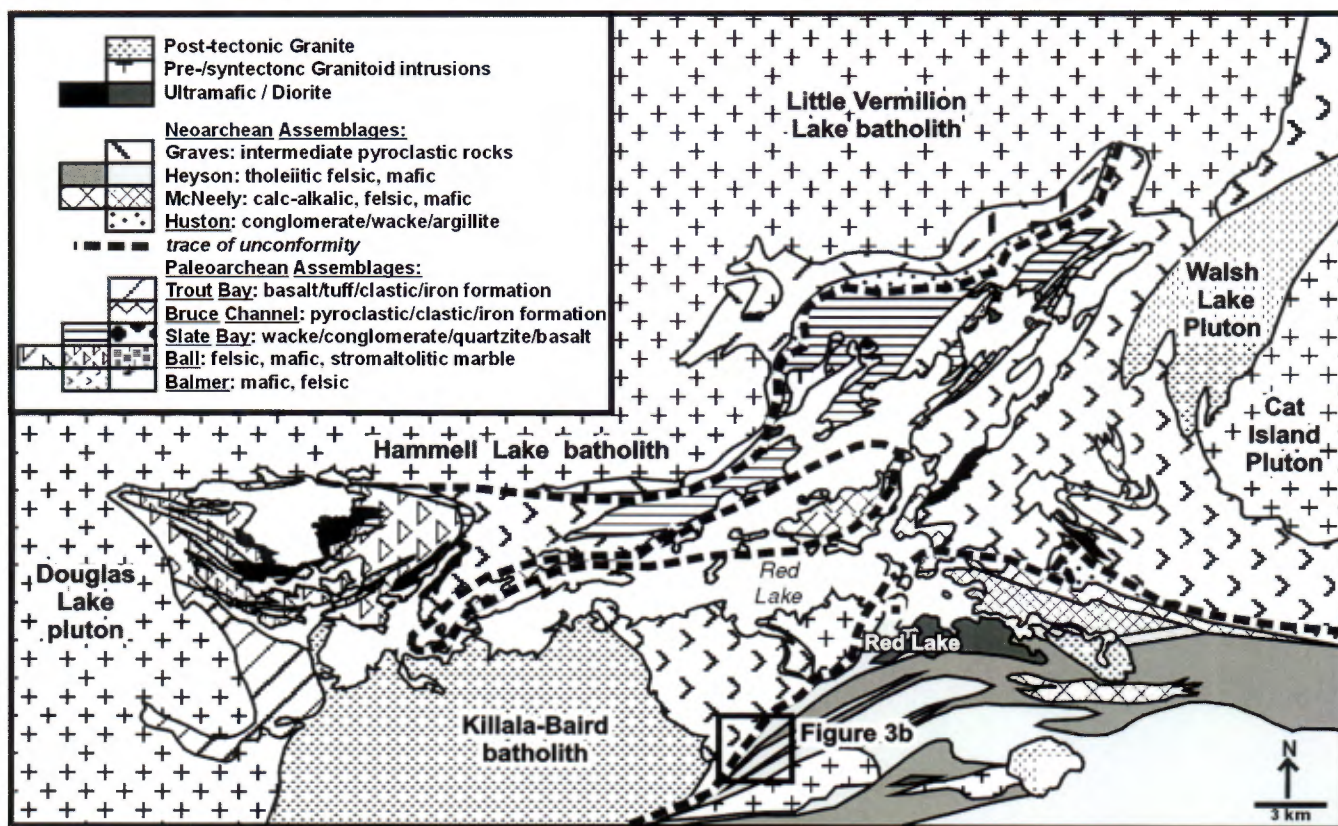


Figure 3 : Relations entre les assemblages d'un âge de 2.9 Ga et l'assemblage Confederation (2.7 Ga) à Red Lake (d'après Sanborn-Barrie et al., 2001).

Les datations radiométriques U-Pb dans la partie ontarienne de la Province du Supérieur nous suggèrent la nécessité des changements au modèle dans “Geology of Ontario”. La partie occidentale de la ceinture de roches vertes de Eyapamikama du NCT (voir (Thurston et al., 1991), était considérée comme un arc insulaire de 2.98 Ga et surmontée avec discordance par une plateforme de quartzites et de carbonates parvenant de l’eau peu profonde contenant des zircons détritiques passant en haut des komatiites et tholéiites. La ceinture comprend aussi des volcanites de type océanique d’un âge de 2.93 Ga en contact tectonique avec les unités de plateforme, toutes coupées par une tonalite post-tectonique avec un âge de 2.87 Ga. Cependant, les datations récentes (Davis and Stott, 2001) montrent des quartzites avec un âge de 2853 Ma dans la même ceinture. Aussi, la ceinture de Sandy Lake datée à 2.9 Ga renferme des petites unités ignimbritiques avec un âge de 2.7 Ga.

Les données géochronologiques et isotopiques dans la région centrale de Wabigoon (Tomlinson et al., 2001) nous indiquent un patron complexe des datations U-Pb et des données de Sm-Nd (Fig. 4). Tomlinson et autres ont subdivisé la région centrale de Wabigoon en deux parties, le nord comme un agrandissement de l’ancienne sous-province de Winnipeg River (maintenant le Winnipeg River terrane) composée d’unités entre 3 et 2.7 Ga et influencée par une croûte d’un âge de 3.5 Ga; et le sud nommé le ‘terrane’ Marmion, qui a des unités de 2.9, 2.8 et 2.7 Ga et qui a été influencé par un socle d’environ 3 Ga. (Stott and Berdusco, 2000) nous a montré que les sous-provinces de English River et de Quetico fusionnent sous les unités sédimentaires à l’est de la Baie James, donc, les sous-provinces sédimentaires sont probablement des bassins intra-arc insulaires. L’ensemble des anciens ‘terranes’ au nord de la Province de Supérieur est connu comme Northern Superior Superterrane” (Comm pers de T. Skulski).

Donc, nous suggérons :

1. Le NCT a une histoire prolongée avec un orogène à 2.87 Ga et, avec les quartzites de 2853 Ma là, on doit penser à un deuxième orogène.
2. Le patron général des âges des unités supracrustales et la géochimie isotopique du NCT sont semblables au ‘terrane’ de Winnipeg River et celui de Marmion.
3. Au terrane de Marmion, il y a de maigres évidences pour un orogène vers 2.81 Ga.
4. À l’échelle d’assemblages et de ‘superterranes’, la plupart des ceintures de roches vertes de la Province du Supérieur se sont développées de façon autochtone. Quelques ceintures de roches vertes vers Beardmore-Geraldton (la partie est du terrane de Marmion) (Tomlinson et al., 1996) et au Lake St. Joseph dans l’ancienne sous-province d’Uchi se sont développées de façon allochtone.
5. À l’échelle de la Province du Supérieur, le développement des ‘superterranes’ de façon allochtone est mis en évidence par le style de déformation comme “thin-skinned” et “thick-skinned”, et la vergence des plis et des zones de chevauchement et la polarité de la subduction (Calvert and Ludden, 1999).

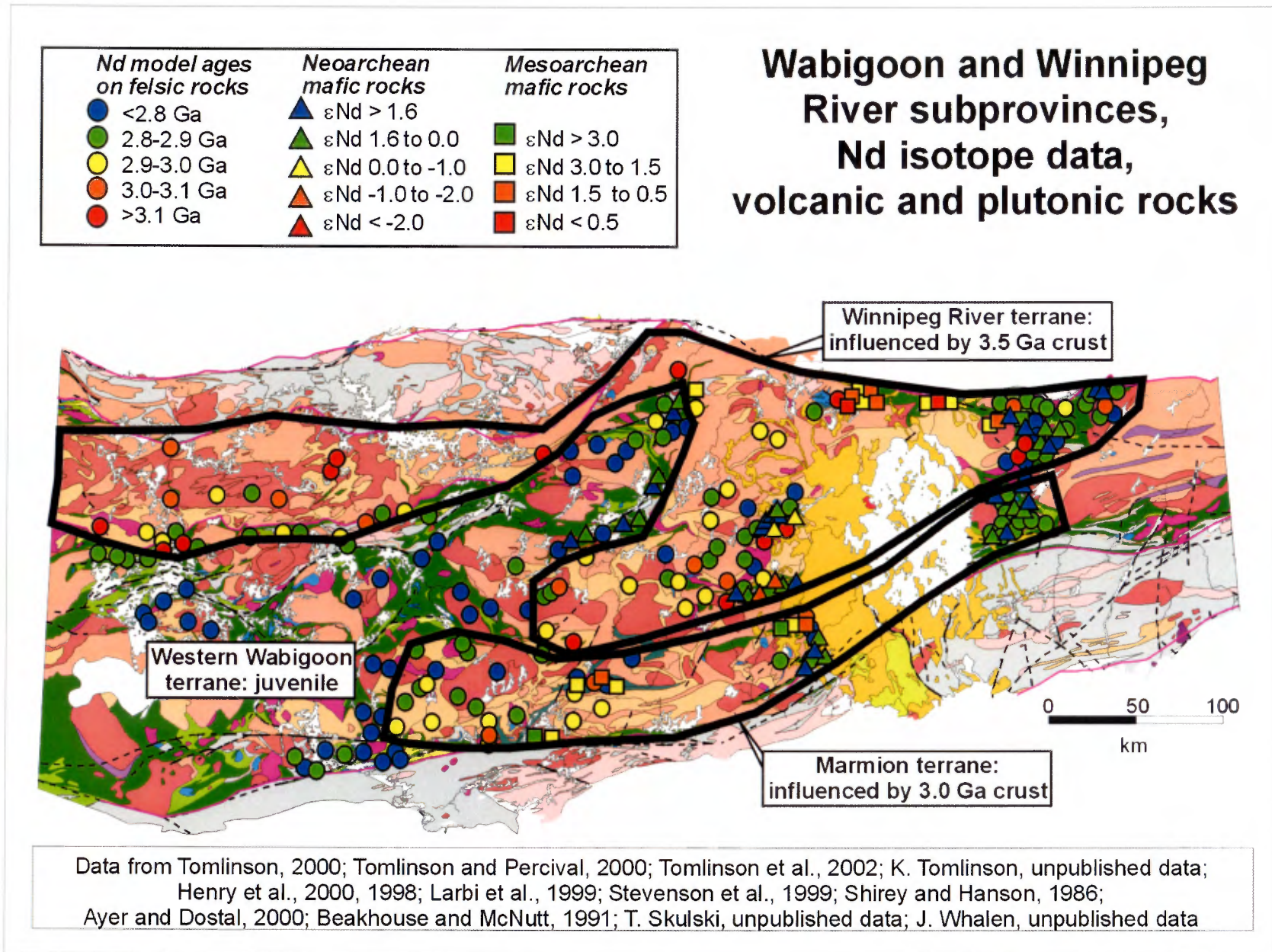


Figure 4: Carte schématique des relations dans la région de la sous-province de Wabigoon, le terrane de Marmion et la sous-province de Winnipeg River (après Tomlinson et al., 2001).

6. Le NCT peut être corrélé avec la sous-province La Grande Rivière et les sous-provinces English River et Quetico peuvent être corrélées avec celui de Nemiscau et d'Opinaca. L'ancienne sous-province de Wabigoon est maintenant sous-divisée en trois : le 'terrane' western Wabigoon, le 'terrane' Winnipeg River , et le 'terrane' Marmion.

## Références

- Ayer, J.A., Trowell, N.F., Amelin, Y. and Corfu, F., 1998. Geological compilation of the Abitibi greenstone belt: toward a revised stratigraphy based on compilation and new geochronology results., Summary of Field Work and Other Activities, Ontario Geological Survey. Miscellaneous Paper 169. Ontario Geological Survey, pp. 4-1 to 4-14.
- Blackburn, C.E., Johns, G.W., Ayer, J.A. and Davis, D.W., 1991. Wabigoon Subprovince. In: P.C. Thurston, H.R. Williams, R.H. Sutcliffe and G.M. Stott (Editors), Geology of Ontario. Ontario Geological Survey, pp. 303-381.
- Calvert, A.J. and Ludden, J.N., 1999. Archean continental assembly in the southeastern Superior Province of Canada. *Tectonics*, 18: 412-429.
- Card, K.D. and Ciesielski, A., 1986. DNAG #1. Subdivisions of the Superior Province of the Canadian Shield. *Geoscience Canada*, 13: 5-13.
- Davis, D.W. and Stott, G.M., 2001. Geochronology of Several Greenstone Belts in the Sachigo Subprovince, Northwestern Ontario, Summary of Field work and other Activities. Ontario Geological Survey, pp. 18-1 to 18-13.
- Rogers, N., van Staal, C.R. and McNicoll, V., 1999. Recent advances in the geology and structure of the Confederation Lake region, northwestern Ontario, Current Research Part C. Geological Survey of Canada, pp. 187-195.
- Sanborn-Barrie, M., Skulski, T. and Parker, J., 2001. Three hundred million years of tectonic history recorded by the Red Lake greenstone belt, Ontario., Current Research Part C. Geological Survey of Canada, pp. C 19: 1-19.
- Stott, G.M. and Berdusco, B.J., 2000. Precambrian Features Under the James Bay and Hudson Bay Lowlands. Open File Report 6032, Ontario Geological Survey.
- Thurston, P.C., 2002. Autochthonous development of Superior Province greenstone belts? *Precambrian Research*, 115: 11-36.
- Thurston, P.C., Osmani, I.A. and Stone, D., 1991. Northwestern Superior Province: review and terrane analysis. In: P.C. Thurston, H.R. Williams, R.H. Sutcliffe and G.M. Stott (Editors), Geology of Ontario. Special Volume 4. Ontario Geological Survey, pp. 81-142.
- Tomlinson, K.Y., D.J., H., Thurston, P.C. and Hall, R.P., 1999. Plume magmatism and crustal growth at 2.9 to 3.0 Ga in the Steep Rock and Lumby Lake area, Western Superior Province. *Lithos*, 46: 103-136.



- Tomlinson, K.Y., Hall, R.P., Hughes, D.J. and Thurston, P.C., 1996. Geochemistry and assemblage accretion of metavolcanic rocks in the Beardmore-Geraldton greenstone belt, Superior Province. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 33: 1520-1533.
- Tomlinson, K.Y. et al., 2001. Nd isotopic mapping of terrane boundaries in the Wabigoon and Winnipeg River Subprovinces. *Lithoprobe Superior Transect abstracts*. Lithoprobe Superior Transect Abstracts.
- Williams, H.R., G.M., S. and P.C., T., 1992. Tectonic evolution of Ontario: summary and synthesis. Part 1: Revolution in the Superior Province. In: P.C. Thurston, H.R. Williams, R.H. Sutcliffe and G.M. Stott (Editors), *Geology of Ontario*. Geological Survey of Ontario, pp. 1255-1294.

## Contrôle tectonique sur le magmatisme mafique dans la Province du Supérieur

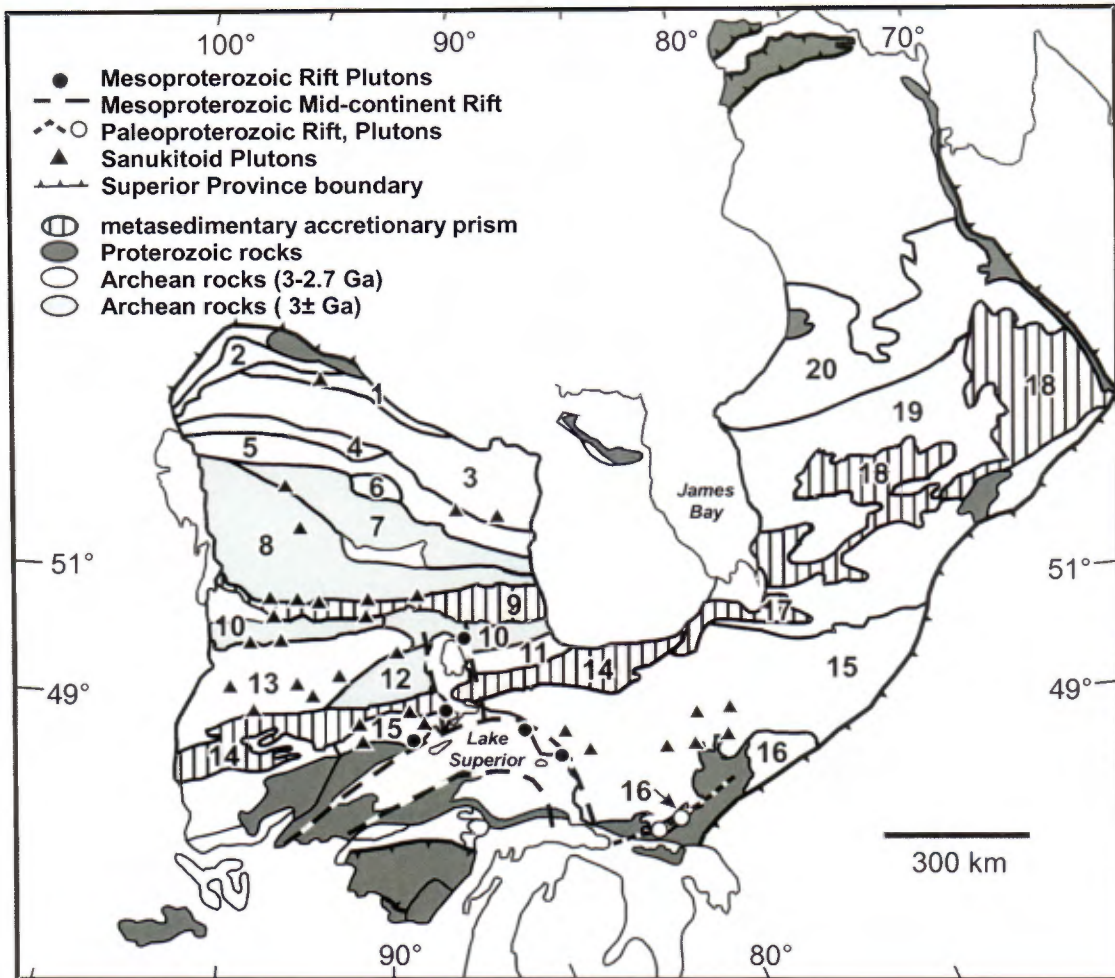
**Phil C. Thurston**

Centre de Recherche en Exploration Minérale, Université Laurentienne, Sudbury ON, P3E 2C6

La province de Supérieur consiste en un noyau central d'un âge d'environ 3 Ga (terrane de North Caribou) et surmontée de deux arcs continentaux de type Andin âgés de 2.8 et 2.7 Ga (anciennement la sous-province d'Uchi) (Fig. 1). Vers le sud, on observe la présence de deux bassins inter-arcs insulaires (sous-provinces de English River et de Quetico), plusieurs fragments ayant une origine composite de plume/arc (terrane de Marmion, sous-province de Winnipeg River) et deux "super-terranes" reliés à des arcs insulaires juvéniles. Au nord, on observe la présence d'un terrane océanique de 2.76 Ga (terrane de Munro Lake), un arc insulaire d'un âge de 2.83 Ga (terrane d'Oxford-Stull Lake) et le super-terrane du Supérieur Nord avec des fragments d'un âge variant entre 3.5-2.7 Ga. Toutes les marges de ces terranes sont des zones tectoniques représentées par des zones de cisaillement, des juxtapositions entre des unités géologiques d'âges différents, des linéaments définis par des données de "potential field", des indices d'or associés avec des zones de cisaillement ou encore des pegmatites hôtes de minéralisations en métaux rares. Les gisements de Cu-Ni-ÉGP présents dans la Province de Supérieur sont associés avec un magmatisme mafique à ultramafique présent à tous les stades évolutifs des différents terranes tels que le volcanisme komatiitique et les plutons synvolcaniques reliés à des événements de distension syntectonique à tardi-tectonique (amalgamation des terranes et "cratonisation") (voir Tableau 1).

Le terrane de North Caribou et les unités semblables comme la sous-province de Winnipeg River et le terrane de Marmion sont tous d'âges similaires soit environ 3 Ga. Ces différents domaines contiennent des assemblages de roches vertes avec des métasédiments vers la base comme des quartzites et des marbres de plate-forme surmontés par des volcanites de composition komatiitique/tholéiitique ainsi que des intrusions co-magmatiques. Les komatiites et leurs intrusions co-magmatiques sont produites par un plume mantellique. Ils possèdent des compositions de komatiites non-appauvries en aluminium (AUK) et appauvries en aluminium semblables à celles retrouvées dans les sous-provinces de type arc insulaire (par exemple Abitibi) mais ne sont pas minéralisées. Le plutonisme et volcanisme synvolcanique varient en style selon leur affinité géodynamique. Les terranes océaniques (2.85 Ga assemblage Trout Bay et le terrane Munro Lake) sont caractérisés par la présence de minces filons couches, des intrusions litées synvolcaniques d'anorthosite avec des méga-cristaux de plagioclases et des plutons litées de péridotite-pyroxénite-gabbro. Les anorthosites possèdent de grands cristaux de plagioclase ( $An_{80}$ - $An_{90}$ ) dans une matrice peu abondante (Ashwal et al., 1983). Phinney et al. (1988) ont suggéré qu'un magma parental ayant subi une soustraction précoce de plagioclase très calcique suivie par un fractionnement de l'olivine et/ou du clinopyroxène à haute pression et ensuite suivie par un fractionnement à basse pression du plagioclase puisse produire de tels anorthosites. Des anorthosites porphyriques (à méga-cristaux) semblables se forment dans

des plutons synvolcaniques en milieu d'arcs insulaires comme par exemple l'arc de 2.7 Ga sur le terrane de North Caribou et le terrane West Wabigoon. Les anorthosites sont hôtes de gisements de Cr, V et ÉGP (Table 1).



**Tectonic Zones**

- |                                |                             |                      |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1) Assean Lake Crustal Complex | 7) North Caribou terrane I  | 13) West Wabigoon    |
| 2) Pikwitonei                  | 8) North Caribou terrane II | 14) Quetico          |
| 3) Oxford-Stull Lake           | 9) English River            | 15) Wawa-Abitibi     |
| 4) Munro Lake                  | 10) Winnipeg River          | 16) Pontiac          |
| 5) Island Lake                 | 11) Onaman-Tashota          | 17) Opatica          |
| 6) Muskrat Dam                 | 12) Marmion                 | 18) Opinaca/Nemiscau |
|                                |                             | 19) La Grande River  |
|                                |                             | 20) Bienville        |

La sous-province Wawa-Abitibi est caractérisée par l'interaction entre des plumes mantelliques et des arcs insulaires (Dostal et Mueller, 1997). Cette interaction s'observe par l'interdigitation de volcanites d'arc et de volcanites komatiitiques reliée aux plumes mantelliques. Les komatiites comprises dans les plus vieux assemblages sont dominées par ADK comparativement à une dominance de AUK pour les komatiites dans les assemblages plus jeunes (Sproule et al., 2002). Les patrons géochimiques du volcanisme d'arc insulaire dans la

sous-province de l'Abitibi sont plus marqués ce qui est démontré par le plus grand nombre d'unités d'arcs et d'arrières arcs (Ludden et Peloquin, 1996). Les gisements synvolcaniques de Ni-Cu-ÉGP de style Kambalda, Mt. Keith et Boston Creek sont présents dans les komatiites de l'Abitibi (tableau 1).

Les sous-provinces dominées par des unités d'arcs insulaires, par exemple le terrane Western Wabigoon, ne possèdent généralement pas de volcanisme komatiitique. En contre partie, ils possèdent des minéralisations de type ÉGP dans les batholites à l'intérieur des ceintures de roches vertes (batholite de Atikwa-Lawrence). La progression précoce de ces complexes montre un magmatisme mafique à ultramafique litée, périphérique et synvolcanique vers des complexes de magmatisme tonalitique à granodioritique relié à du volcanisme felsique. Les sous-provinces de type arc-insulaire contiennent des intrusions litées synvolcaniques [Big Trout Lake-2.83 Ga terrane de Oxford-Stull Lake (Thurston et al., 1991), [Bad Vermilion anorthosite -2.7 Ga terrane de West Wabigoon (Ashwal et al., 1983)] et [Lac Doré complex-2.7 Ga sous-province de Wawa-Abitibi (Allard et al., 1985)]. Ces intrusions, se présentant sous forme de filons, se retrouvent vers la base de la séquence stratigraphique de la ceinture de roches vertes et sont généralement associées à des culminations structurales.

La suite des intrusions "sanukitoïd" qui représente une gamme de composition allant de la dunite à des compositions de granitoïdes est post-tectoniques et montre une association spatiale avec les structures qui limitent les terranes peu importe le type de sous-provinces (Fig. 1). Les exemples inclus sont le complexe du Lac des Iles (Sutcliffe et al., 1989) et les intrusions de Quetico (Pettigrew et al., 2000). Ce magmatisme est du même âge que les zones de cisaillement qui limitent les sous-provinces (~2700-2680 Ma) devenant de plus en plus jeunes vers le sud à partir de le terrane de North Caribou. Les grandes intrusions de type "sanukitoïd" sont associées avec toutes les limites de terranes à l'intérieur de la Province de Supérieur. Beaucoup de ces intrusions "sanukitoïd" forment des dykes et des petits plutons zonés concentriques à travers tout le craton.

Suivant l'orogénèse Kénoréenne (~2.7 Ga), le craton de Supérieur, comme une partie du super-continent "Kenorland" (Williams et al., 1991), était stable jusqu'à la distension au Paléoproterozoïque du 'Kenorland'. Cette distension Paléoproterozoïque a produit la suite magmatique de East Bull Lake (Vogel et al., 1999). Cette suite s'est mise en place dans la partie moyenne de la croûte (Easton, 2000) tout le long des failles de direction est-ouest près de la marge septentrionale de la Province de Supérieur pendant la déposition du super-groupe de l'Huronien.

Au Mésoproterozoïque, les fragments de la croûte archéenne étaient réunis en un super-continent appelé Laurentia à 2.0-1.7 Ga. Pendant cette amalgamation, les fragments de la croûte océanique et les roches mafiques à

Tableau 1: Affinité tectonique du magmatisme mafique-ultramafique reliée aux gisements de ÉGP dans la Province de Supérieur.

| Stade  | Unité/Pluton                       | Terrane                     | Forme  | Types de roche  | Âge (Ga)  | Gisements           | Réf.  |
|--|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-----------|---------------------|-------|
| Synvolcanique-Océanique                      | Filon-couche à Pipestone L.        | Munro Lake                  | Intrusion stratiforme litée à mégacristaux d'anorthosite   | Leucogabbro-anorthosite, melagabbro-gabbro  | 2.83?     | Cu-Ni, oxydes       | 7,2   |
| Synvolcanique-Océanique                      | Intrusion Trout Bay                | N. Caribou                  | Intrusion litée recoupant volcaniques d'âge de 2853 Ma   | Péridotite-pyroxénite-gabbro  | 2.85      | 0.5% Ni, 0.25% Cu   | 9     |
| Synvolcanique-Plume                          | Komatiites de Kidd-Munro           | Sous-province Abitibi       | Coulée de komatiite et intrusion co-magmatique   | Adumulats d'Olivine   | 2.71      | Alexo, Dundonald    | 13    |
| Synvolcanique-plume                          | Assemblage Balmer                  | N. Caribou                  | Coulée de komatiite  | Texture de Spinifex et adcumulates d'olivine  | 2.99-2.96 | Indice de Flat Lake | 12,9  |
| Synvolcanique-syntectonique/Arc              | Intrusion de "Big Trout Lake"      | Oxford L.-Stull L.          | Intrusion synvolcanique litée encaissée dans les ceintures de roches vertes  | Dunite, péridotite, anorthosite, gabbro   | 2.83?     | Cr, ÉGP             | 15,16 |
| Synvolcanique-syntectonique/Arc              | Batholite de Atikwa-Lawrence       | Sous-province West Wabigoon | Complexe mafique-ultramafique représentant une phase précoce des batholites en forme de lobes et avec plusieurs phases dans les ceintures des roches vertes. | Pyroxénite, anorthosite, troctolite, gabbro, en complexe de diorite/tonalite à tonalite/granodiorite à trondhémite/granodiorite | 2.73-2.70 | Cu-Ni, ÉGP          | 5     |
| Synvolcanique – syntectonique/Arc            | Anorthosite Bad Vermilion          | Sous-province West Wabigoon | Filon-couche synvolcanique encaissé dans les ceintures de roches vertes  | Anorthosite, leucogabbro, gabbro  | 2.73      | Oxydes, Cu-Ni       | 2     |
| Synvolcanique-syntectonique/Arc              | Gabbro de Montcalm                 | Abitibi subprovince         | Intrusion litée  |   | 2.7?      | Cu-Ni, ÉGP          | 6     |
| Synvolcanique-syntectonique/Arc              | Complexe du lac Doré               | Sous-province Abitibi       | Intrusion litée  | Anorthosite, zone litée, ferrodiorite, granophyre sodique, zone de bordure supérieure (upper border zone)                       | 2.7       | Cu-Ni, ÉGP          | 1     |
| Tardi-tectonique                             | Complexe du Lac des Iles           | Sous-province West Wabigoon | Intrusion zonée de façon concentrique  | Dunite à gabbro - gabbro/norite   | 2.69      | ÉGP, Cu-Ni          | 14    |
| Tardi-tectonique à amalgamation des terranes | Intrusions Quetico                 | Sous-province Quetico       | Dyke et petit pluton zoné concentrique   | Wehrlite à hornblendite à clinopyroxénite   | 2.69      | ÉGP                 | 10    |
| Distension Paléoprotérozoïque                | Suite de East. Bull Lake.          | Sous-province Pontiac       | Intrusion litée encaissée dans la Province de Supérieur par distension Paléoprotérozoïque  | Gabbronorite, gabbronorite à olivine, leuco-gabbronorite  | 2.475     | ÉGP, Cu-Ni          | 4,18  |
| Distension Méso-protérozoïque (rifting)      | Duluth Gabbro, Crystal Lake Gabbro | Mid-Continent Rift          | Filon-couche plissé recoupant les sédiments du Groupe Animikie   | Gabbro, gabbro anorthositique, troctolite à gabbro à olivine  | 1.1       | Cu-Ni, ÉGP          | 15    |

ultramafiques tectonisées de la région de Thompson étaient coincés entre les cratons archéens du Supérieur et la province de Hearne dont les roches âgées de 1.8 Ga de l'orogène Trans-Hudson. Le Laurentia était démembré à 1100 Ma pendant la formation de la zone de distension "Mid-Continent Rift". Les intrusions picritiques litées (Wolf Mountain, Leckie Lake), les intrusions de gabbro-anorthosite litées (Crystal Lake gabbro) et les complexes alcalins (Coldwell Complex) possédant tous des minéralisations en ÉGP se sont tous mis en place lors du "Mid-Continent Rift".

## Remerciements

M. Houlé pour la révision du français écrit.

## Références

- Allard, G.O., Caty, J.-L. and Gobeil, A., 1985. The Archean Supracrustal rocks of the Chibougamau area. In: A. L.D., P.C. Thurston, K.D. Card and W. Weber (Editors), Evolution of Archean Supracrustal Sequences. Special Paper 28. Geological Association of Canada, pp. 55-63.
- Ashwal, L.D., Phinney, W.C., Morrison, D.A. and Wood, J., 1983. Origin of Archean anorthosites: evidence from the Bad Vermilion Lake anorthosite Complex, Ontario. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 82: 259-273.
- Dostal, J. and Mueller, W., 1997. Komatiite Flooding of a Rifted Archean Rhyolitic Arc Complex: geochemical Signature and Tectonic Significance of the Stoughton-Roquemaure Group, Abitibi Greenstone Belt, Canada. *Journal of Geology*, 105: 545-563.
- Easton, R.M., 2000. Variation in Crustal Level and large-Scale Tectonic controls on Rare Metal and Platinum-Group Element Mineralization in the Southern and Grenville provinces. 6032, Ontario Geological Survey Open File Report.
- Edwards, G.R. and Davis, D., 1984. Petrogenesis and metallogenesis of the Atikwa-Lawrence volcanic-plutonic terrane. 121, Ontario Geological Survey.
- Fyon, J.A. et al., 1992. Metallogeny of Metallic Mineral Deposits in the Superior Province of Ontario. In: P.C. Thurston, H.R. Williams, H.R. Sutcliffe and S. G.M. (Editors), *Geology of Ontario. Special Volume 4*. Ontario Geological Survey, pp. 1091-1174.
- Jobin-Bevans, L.S., Halden, N.M., Peck, D.C. and Cameron, H.D.M., 1997. Geology and Oxide Minealization of the Pipestone Lake Anorthosite complex. *Exploration and Mining Geology*, 6: 35-61.
- Ludden, J.N. and Peloquin, S.A., 1996. A geodynamic model for the evolution of the Abitibi Belt; implications for the origins of volcanic massive sulphide (VMS) deposits., Short Course Notes. Geological Association of Canada, pp. 205-237.
- Parker, J., 2000. Nickel-Copper-Platinum Group Element sulphide Mineralization in the Red lake Greenstone Belt: A Preliminary Report. 6032, Ontario Geological Survey.

- Pettigrew, N.T., Hattori, K.H. and Percival, J.A., 2000. Mafic-Ultramafic Intrusion in the Central Portion of the Western Quetico subprovince. In: H. Harrap R.M. and Helmstaedt (Editor), Lithoprobe Western Superior Transect Sixth Annual Workshop. Lithoprobe Report 77. Lithoprobe Secretariat, pp. 104-110.
- Sanborn-Barric, M., Skulski, T. and Parker, J., 2001. Three hundred million years of tectonic history recorded by the Red Lake greenstone belt, Ontario., Current Research Part C. Geological Survey of Canada, pp. C 19: 1-19.
- Sproule, R.A., Leshner, C.M., Ayer, J.A., Thurston, P.C. and Herzberg, C.T., 2002. Secular variation in the Geochemistry of Komatiitic rocks from the Abitibi Greenstone belt, Canada. Precambrian Research . Precambrian Research, 115: 153-186.
- Sutcliffe, H.R., 1991. Proterozoic Geology of the Lake Superior Area. In: P.C. Thurston , H.R. Williams, H.R. Sutcliffe and G. Stott (Editors), Geology of Ontario. Ontario Geological Survey, pp. 627-658.
- Sutcliffe, H.R., Sweeny, J.M. and Edgar, A.D., 1989. The Lac des Iles complex, Ontario: Petrology and Platinum-group element mineralization in an Archean mafic intrusion. Canadian Journal of Earth Sciences, 26: 1408-1427.
- Thurston, P.C., Osmani, I.A. and Stone, D., 1991. Northwestern Superior Province: review and terrane analysis. In: P.C. Thurston, H.R. Williams, R.H. Sutcliffe and G.M. Stott (Editors), Geology of Ontario. Special Volume 4. Ontario Geological Survey, pp. 81-142.
- Thurston , P.C., Sage, R.P. and Siragusa, G.M., 1979. Geology of the Winisk Lake area, District of Kenora, Patricia Portion. 193, Ontario Geological Survey.
- Vogel, D.C., Keays, R.R., James, R.S. and Reeves, S.J., 1999. The geochemistry and petrogenesis of the Agnew Intrusion, Canada: a product of S-undersaturated, high-Al and low-Ti tholeiitic magmas. Journal of Petrology, 40: 423-450.
- Williams, H., Hoffman, P.F., Lewry, J.F., Monger, J.W.H. and Rivers, T., 1991. Anatomy of North America: thematic portrayals of the continent. Tectonophysics, 187: 117-134.

## Les suites enderbitiques du NE de la Province du Supérieur (Bloc de Minto)

Julie Vallières <sup>1</sup>, Jean H. Bédard <sup>1</sup> et Alain Berclaz <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Commission géologique du Canada (CGQ), 880, Chemin Ste-Foy, C.P. 7500, Ste-Foy QC, G1S 2L2

<sup>2</sup> Géologie Québec (SGQ), 545 Crémazie-Est, bureau 1110, Montréal QC, H2M 2V1

### Description

Les enderbites (tonalites à opx) et les tonalites à cpx composent une proportion importante de la croûte archéenne exposée dans le Minto. Elles sont associées, en moindre proportion, à des intrusions ou des enclaves d'orthopyroxénite, gabbronorite, diorite à pyroxène, granodiorite à orthopyroxène (opdalite) et de charnockite. Notamment, les terrains enderbitiques dômiformes (~15000 km<sup>2</sup>) situés au coeur du domaine de Douglas Harbour exposent vraisemblablement des niveaux crustaux plus profonds. Les faciès massifs et homogènes contiennent des alignements de grains magmatiques, des grains interstitiels de quartz et de hornblende et des enclaves d'amphibolite avec des bordures réactionnelles orthopyroxénitiques, témoignant de leur origine magmatique. Les méla- à leuco-enderbites laminées représentent probablement des produits de la ségrégation magmatique de liquides résiduels suite au fractionnement. La ségrégation est syn-cinématique, car : les mobilisats leucocrates occupent localement les zones d'ombre autour de xénolites, ou sont injectés dans des zones de cisaillement; et des gabbronorites foliées et avec grains poécilitiques et non déformés de hornblende magmatique, recoupent des gabbronorites plus fortement déformées et avec des hornblendes poécilitiques étirés. Ces hornblendes sont des édénites à hastingsites magnésiennes, elles ont une composition en TiO<sub>2</sub> (2,1-2,4 %) plus élevée dans les enderbites que dans tonalites à hornblende.

### Thermobarométrie

L'application du thermomètre plagioclase-amphibole donne des températures de 723-783°C pour les tonalites à cpx, et de 801-948°C pour les enderbites. Les pyroxènes donnent des températures QUILF-2 pyroxènes entre 713 et 864°C (5 kbar). Les enderbites contiennent souvent des antiperthites (An<sub>34-26</sub>, ≤An<sub>54</sub> dans les gabbronorites). La reconstruction de compositions pré-exsolution (solvus 5 kbar) donne des températures minimum de cristallisation de 810-1045°C dans les enderbites, et des températures <800°C (sauf une valeur à ~870°C) dans les tonalites à hornblende. La fragilité des exsolutions antiperthitiques implique un refroidissement statique.



## Géochimie

La biotite dans les enderbites a des compositions systématiquement plus élevées en  $TiO_2$  (2,3 à 5,8 %, la plupart étant  $>4$  %), et plus faibles en  $FeO^*/MgO$  (0,6-1,6) et  $Al_2O_3$  (13,2-15,2 %) que la biotite dans les tonalites; ceci témoigne probablement d'une plus faible activité en  $SiO_2$ , d'une valeur en  $f_{O_2}$  et d'une température plus élevées (voir figure 1). Les données géochimiques (incluant les profils d'éléments traces normalisés) indiquent que les enderbites sont issues d'une source semblable à celle des tonalites-trondhjémites, mais sous-saturée en  $H_2O$ . La figure 2 montre les diagrammes normalisés au N-MORB pour différentes suites enderbitiques du Minto. On peut voir que les terres rares lourdes diminuent avec l'évolution progressive et que le fractionnement du Nb est plus ou moins prononcé selon les régions. Notez également la grande similarité des enderbites venant de régions différentes, en particulier pour un % $SiO_2$  entre 60 et 70.

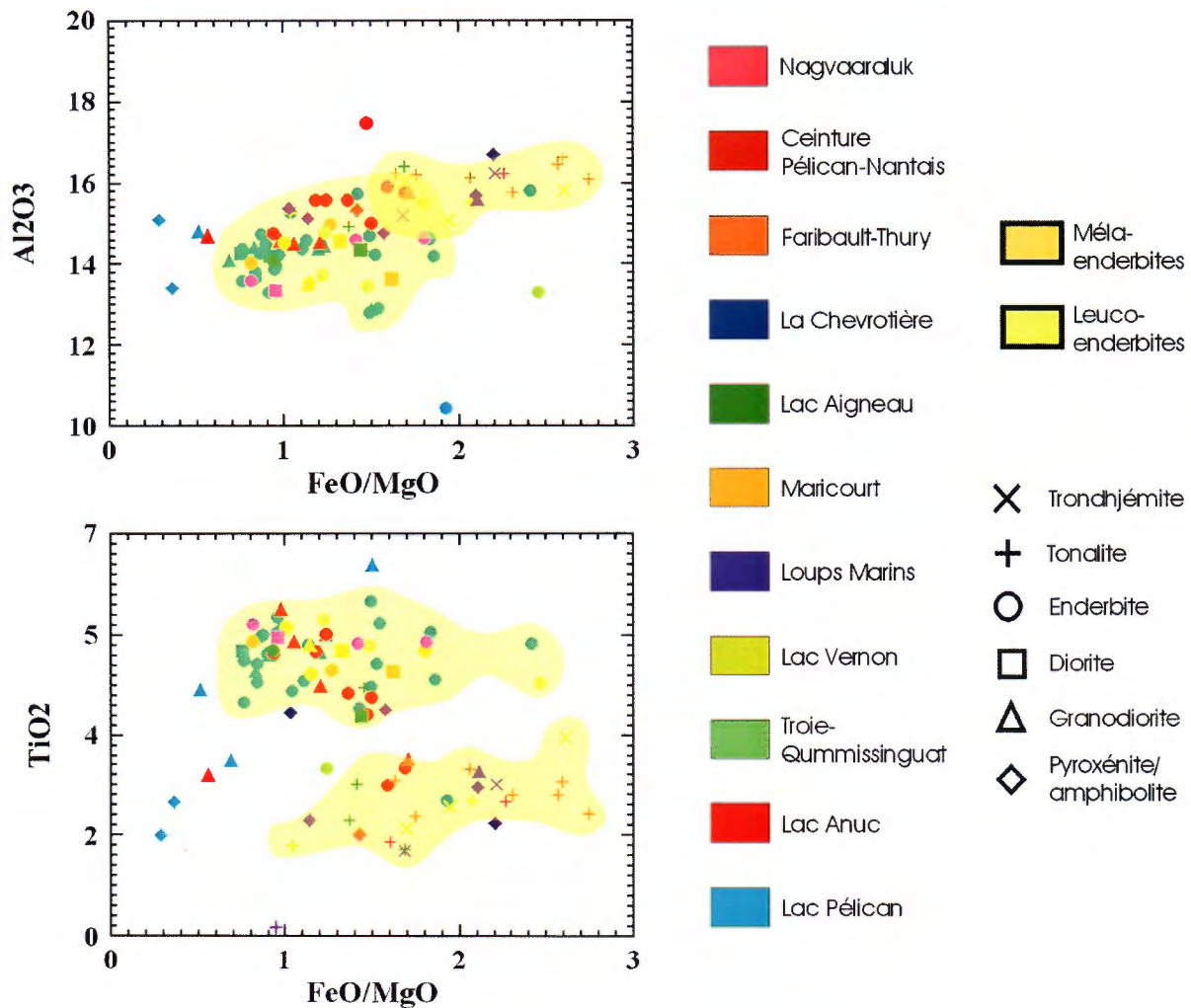
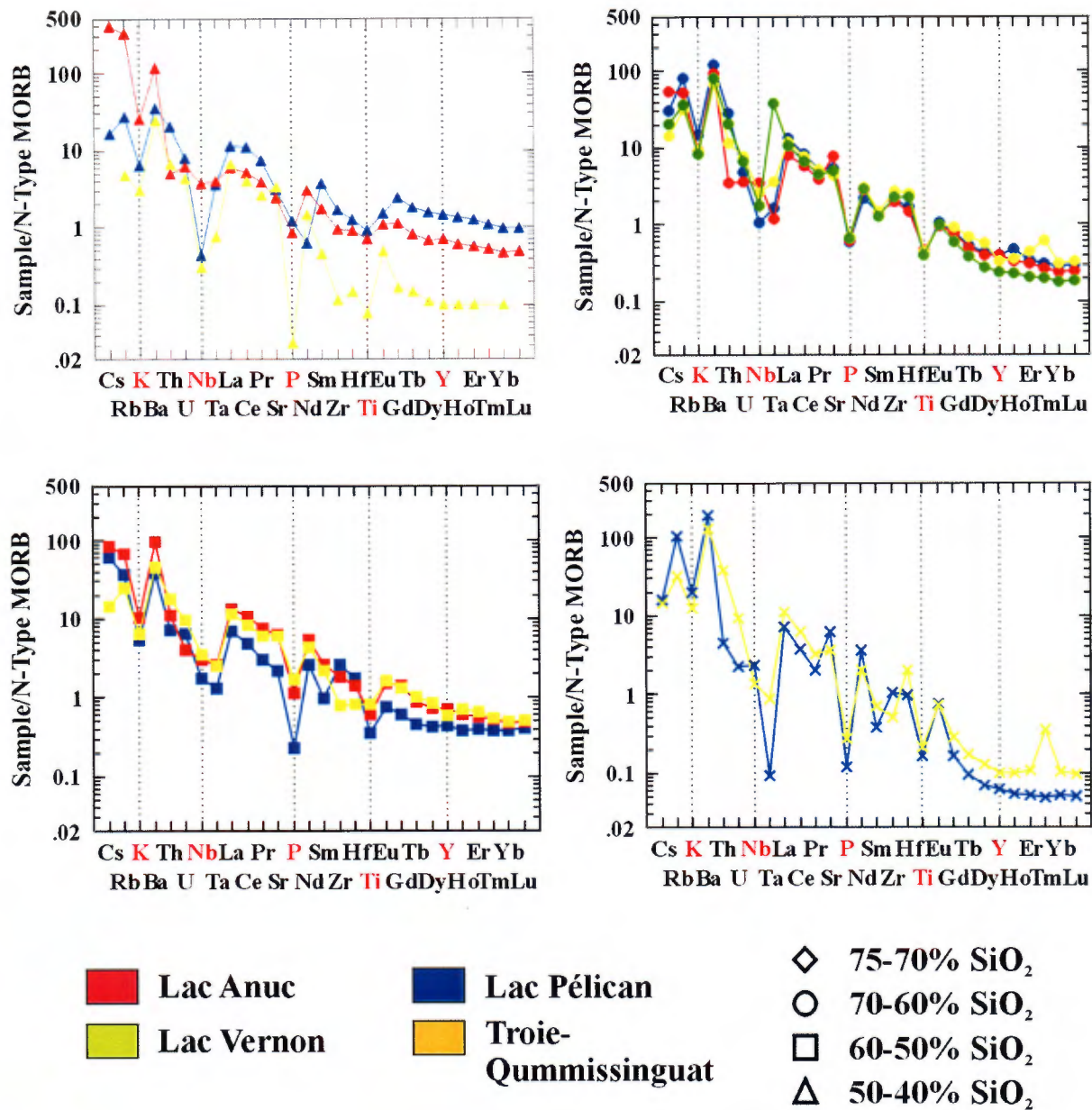


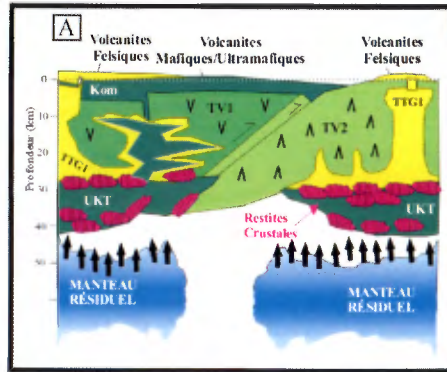
Figure 1: Biotites



**Figure 2:** Terres rares normalisées au N-MORB

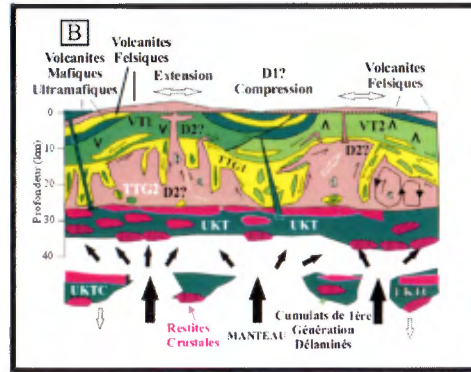
### Modèle

L'abondance de ces suites magmatiques de haute température implique la présence d'anomalie thermique importante à la base de la croûte du Minto. Ceci suggère que le sous-plaquage de volumineuses masses de basalte et de komatiite en aurait déclenché la fusion; et que le métamorphisme granulitique enregistré dans les ceintures de roches vertes adjacentes, est causé par la mise en place des intrusions enderbitiques (voir modèle et description à la figure 3).

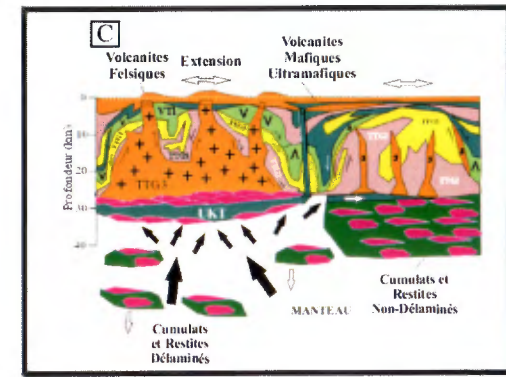


Modèle de tectonique verticale appliqué au domaine de Douglas Harbour, et qui est peut-être applicable ailleurs au Minto. La ligne pointillée est le niveau marin. Notez l'extension horizontale progressive de la croûte de A à C.

(A) Fusion extensive du manteau produit d'épais plateaux océaniques. L'Islande ou Ontong-Java serait des analogues modernes. Des collisions entre plateaux causent un épaissement et un 1er épisode compressif (D1?). Différents domaines mantelliques donnent des laves (tholéïtes et komatiïtes) avec des signatures d'éléments traces et isotopiques distincts (e.g. Terranes volcaniques 1 et 2 (TV1, TV2)). Les flèches noires indiquent le mouvement de liquides mafiques/ultramafiques se séparant de leurs résidus dans le manteau. Le sous- et intra-plaquage par ces magmas dans la croûte éventuellement induit la fusion partielle de ces plateaux volcaniques, donnant une 1ère génération (TTG1) de magmatisme tonalitique/trondhjémitique. L'héritage du protolithe métavolcanique (TV1 vs TV2) donnent aux TTG des signatures isotopiques et géochimiques légèrement différentes.



(B) Des cumulats sous-plaqués (UKTC) et restites crustales délaminent, permettant à du manteau non-appauvri de monter, décompresser, et fusionner, donnant ainsi une nouvelle vague de magmatisme mafique-ultramafique, qui sous-plaquera et injectera la croûte. Ce transfert de chaleur cause la refusion des TTG1 (et leurs roches hôtes métavolcaniques et intrusives), donnant une 2ième génération de TTGs. Quand la proportion de magma TTG2 atteint un seuil critique, l'empilement de volcanites denses devient instable, et des instabilités convectives se développent. Des forces compressives dans les diapirs négatifs qui s'enfoncent plissent et compriment ces roches, produisant une génération de structures qui pourraient correspondre à certaines structures D1/D2. La montée des magmas TTG magma est principalement par intrusion ('a' et 'b'). Ces intrusions, mécaniquement faibles, focalisent ensuite le cisaillement entre les diapirs négatifs (volcanites qui s'affaissent) et les intrusions TTG qui montent, produisant des fabriques à forte plongée (D2 régional). Les montées purement diapiriques ('d'), et des instabilités convectives thermiques causées par les magmas sous-plaquantes ('c') pourraient aussi se développer, contribuant à la génération de fabriques D2.



(C) Des régions où le matériel sous-plaquant et restitique délamine de nouveau reçoivent un nouvel apport de magma mafique-ultramafique, générant un 3ième événement TTG, qui pourrait correspondre aux domaines dominés par les intrusions de la suite de la Rivière aux Feuilles (2.73 Ga, Utsalik, Lac Minto). Le même genre d'instabilité convectif se développe à nouveau (a-d), renforçant la fabrique D2. Des domaines où il y a peu de délamination reçoivent peu de nouveau magma, qui remplissent des fractures 'tensionnelles' (e.g. monzonites dans le complexe de Troie), avec des flux magmatiques plus petits générant de larges dômes, et non des instabilités au 5-10km. Les fragments de métavolcanites dans TTG1 et TTG2 sont omis pour clarifier le croquis. La fosse au centre cobtient des laves et sédiments de différents âges, ainsi que des intrusions poli-déformées (TTG1 et TTG2) associées, et pourraient correspondre aux domaines plus anciens et plus tectonisés (Goudalie, Faribault-Thury).

Figure 3: Modèle

Ce document est un recueil de 15 résumés étendus, rédigés par plusieurs auteurs et exposés lors du Quatrième Atelier Annuel du Projet Grand-Nord de Géologie Québec. Cet atelier, tenu à Québec les 7 et 8 mai, 2002, rassemblait les principaux participants des volets de cartographie régionale, de métallogénie et d'études thématiques du Projet Grand-Nord. Regroupés ainsi, ces résumés constituent un rapport d'avancement de certains travaux et d'état des connaissances géologiques sur la partie nord-est de la Province du Supérieur au cours de l'année 2002. On invite les lecteurs à considérer ces résumés comme des communications préliminaires en attendant la sortie des rapports officiels qui seront évalués et révisés. Plusieurs idées et concepts évoqués ont évolué depuis la tenue de l'atelier et doivent être perçus comme des déclencheurs de discussions.