

# ET 88-10

GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU LAC RAUDE (TERRITOIRE-DU-NOUVEAU-QUÉBEC)

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

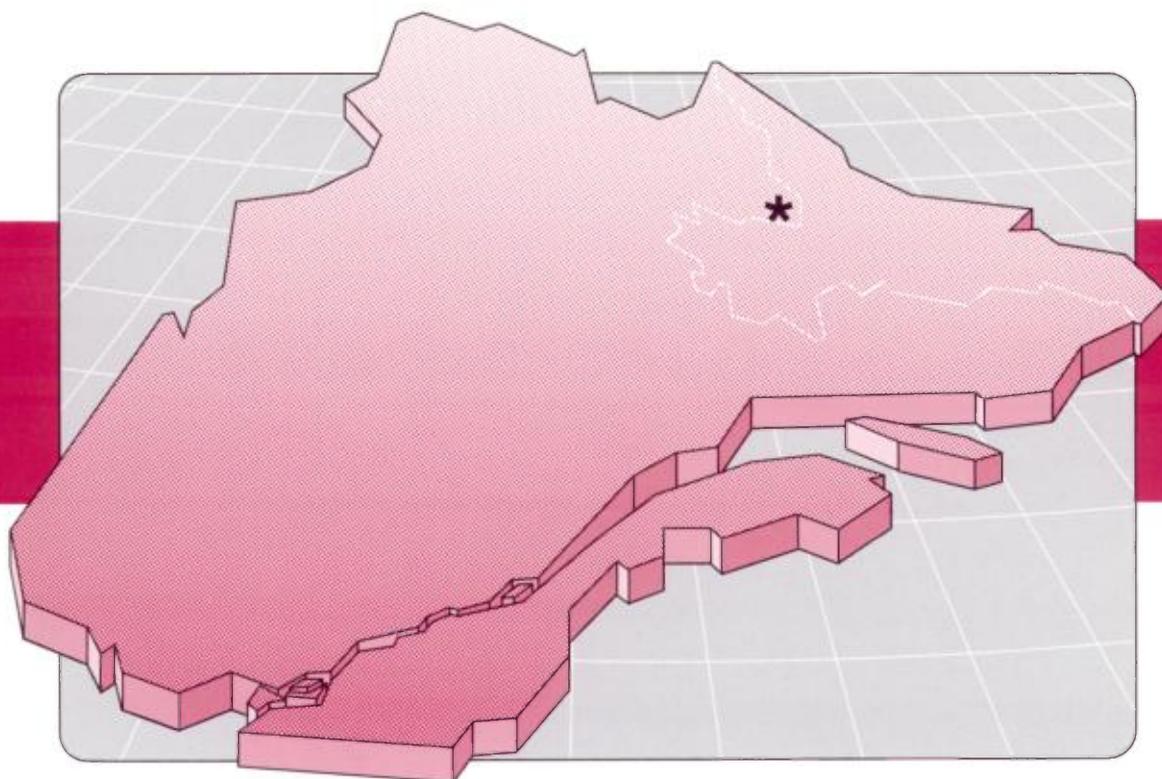
Québec 

# Géologie de la région du lac Raude

(Territoire-du-Nouveau-Québec)

Daniel Danis

ET 88-10



1991

Québec 

# **Géologie de la région du lac Raude**

## **(Territoire-du-Nouveau-Québec)**

**Daniel Danis**

**ET 88-10**

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE

Sous-ministre adjoint : R.Y. Lamarche

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE

Directeur : J.-L. Caty

SERVICE GÉOLOGIQUE DE QUÉBEC

Chef: J. Cimon

Manuscrit soumis le 88-11-11

Accepté pour publication le 90-02-21

Lecteur critique

M. Bélanger

Éditeur

B. Desjardins et Cartech Inc.

*Préparé par la Division de l'édition (Service de la géoinformation, DGEGM)*

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

## RÉSUMÉ

La région du lac Raude, située dans la province structurale de Churchill, fait partie de l'arrière-pays de la Fosse du Labrador. Les roches, à l'exception du Batholite de Mistastin, sont d'âge aphébien; elles ont été métamorphosées durant l'orogénèse hudsonienne. D'ouest en est, la succession des principales unités lithologiques est la suivante:

- Suite charnockitique de De Pas
- Granitoïdes du batholite de De pas
- Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe indéterminé
- Roches métamorphiques à protolithe sédimentaire ou à protolithe effusif
- Roches plutoniques massives à foliées
- Paragneiss à biotite, hornblende et grenat
- Batholite de Mistastin, composé de syénite et de monzonite

Le métamorphisme régional varie du faciès amphibolite inférieur jusqu'au faciès amphibolite supérieur. Le concept de domaine est utilisé pour l'étude de la tectonique de la région. Chaque domaine est défini par un "grain structural" dominant.

Du point de vue de la géologie économique, la région renferme quelques zones rouillées dont le contexte géologique est intéressant. L'altération rouille est causée, dans la plupart des cas, par de la pyrite et de la pyrrhotine disséminées.



---

# Table des matières

---

Page

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
Généralités .....	1
Situation et accès .....	1
Divisions physiographiques .....	2
Faune et flore .....	2
Méthodes et but du travail .....	3
Travaux antérieurs .....	3
Remerciements .....	3
 <b>GÉOLOGIE GÉNÉRALE</b> .....	 5
Généralités .....	5
Lithologies .....	6
Groupe A – Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe variable .....	6
Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe indéterminé (unité A1x) .....	6
Gneiss quartzo-feldspathique à biotite et muscovite, de grain fin à moyen (sous-unité A1a) ...	6
Gneiss quartzo-feldspathique à hornblende et biotite (sous-unité A1b) .....	7
Paragneiss (unité A2) .....	9
Paragneiss à biotite, grenat et hornblende (sous-unité A2a) .....	9
Paragneiss à biotite, muscovite, grenat, sillimanite et graphite (sous-unité A2b) .....	9
Paragneiss à biotite, grenat et cordiérite (sous-unité A2d); paragneiss oillé à hornblende et grenat (sous-unité A2e) .....	11
Quartzite (sous-unité A2f) .....	11
Gneiss quartzo-feldspathiques à hypersthène et amphibolite associée, protolithe variable (unité A5) .....	12
Gneiss quartzo-feldspathique à hypersthène ± hornblende ± biotite (sous-unité A5a) ....	12
Groupe B – Roches mafiques et ultramafiques métamorphisées .....	13
Métagabbros (unité B2) .....	13
Métagabbro non différencié (sous-unité B2a) .....	13
Roches ultramafiques non différenciées (unité B3) .....	13
Méta-ultramafite non différenciée (sous-unité B3a) .....	13
Complexe gabbroïque du lac Raude (unité B5) .....	13
Diorite à diorite quartzique (sous-unité B5a) .....	14
Gabbro (sous-unité B5b) .....	14
Métapyroxénite (sous-unité B5c) .....	14
Groupe C – Roches métavolcaniques .....	14
Complexe volcanosédimentaire du lac Zeni (unité C5x) .....	14
Métatuf felsique à biotite (sous-unité C5b) .....	14
Métatuf mafique à intermédiaire à hornblende, biotite et grenat et metabasalte (C5c) et métagabbro à clinopyroxène (C5d) .....	15
Groupe D – Roches schisteuses et (ou) rubanées et roches mafiques associées .....	16

	Page
Schistes d'Atshakash (unité D1) .....	16
Schiste à biotite et muscovite et schiste à graphite, biotite, muscovite, grenat et tourmaline (sous-unité D1a) .....	16
Métagrès et méta-arkose (sous-unité D1b) .....	17
Roche mafique, foliée à schisteuse; amphibolite (sous-unité D1d) .....	17
Roches rubanées associées aux Schistes d'Atshakash (unité D2) .....	18
Roche quartzo-feldspathique rubanée à biotite et hornblende (sous-unité D2a) .....	18
Groupe E – Roches plutoniques massives à foliées, de composition intermédiaire .....	19
Roches plutoniques massives et (ou) rubanées, de composition dioritique ou tonalitique (unité E1) .....	19
Diorite quartzique à hornblende et biotite (sous-unité E1a) .....	19
Diorite quartzique à biotite (sous-unité E1b) .....	20
Gneiss dioritique oeilé à hornblende et biotite (sous-unité E1d) .....	20
Gneiss dioritique à hornblende et biotite (sous-unité E1e) .....	21
Gneiss tonalitique ou felsique à biotite et hornblende (sous-unité E1f) .....	21
Groupe F – Roches plutoniques felsiques, massives et (ou) foliées .....	23
Roches plutoniques felsiques non corrélées (unité F1) .....	23
Monzodiorite porphyrique, ou à grain grossier, à hornblende et biotite (sous-unité F1a) .....	23
Granite à granodiorite à hornblende et biotite (sous-unité F1c) .....	23
Granitoïde gneissique à biotite et hornblende (sous-unité F1d) .....	23
Granite du lac Cabot (sous-unité F1f) .....	23
Batholite de De Pas (unité F2) .....	23
Granite à granodiorite à biotite (sous-unité F2b) .....	24
Granite à granodiorite porphyrique à biotite (sous-unité F2c) .....	24
Diorite à tonalite à biotite (sous-unité F2d) .....	24
Granite gneissique à biotite (sous-unité F2e) .....	25
Suite intrusive de Pallatin (unité F3) .....	25
Monzonite à monzodiorite quartzique porphyrique à biotite et hornblende, à texture oeilée (sous-unité F3a) .....	25
Roches plutoniques anorogéniques du Batholite de Mistastin (unité F4) .....	25
Suite charnockitique de De Pas (unité F6) .....	27
<b>MÉTAMORPHISME</b> .....	<b>29</b>
<b>STRUCTURE</b> .....	<b>31</b>
Vue d'ensemble .....	31
Sous-domaine 1A .....	31
Sous-domaine 1B .....	33
Domaine 2 .....	34
Domaine 3 .....	36
Conclusion .....	36
<b>GÉOCHIMIE</b> .....	<b>37</b>
Introduction .....	37

Roches basiques .....	37
Roches intrusives de type granitoïde .....	39
Roches plutoniques felsiques et intermédiaires .....	39
Batholite de De Pas .....	41
Batholite de Mistastin .....	42
Roches gneissiques et métasédimentaires .....	44

<b>GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE</b> .....	45
----------------------------------	----

<b>RÉFÉRENCES</b> .....	47
-------------------------	----

## **ANNEXES**

I- Localisation des échantillons pour lames minces et analyses .....	49
II- Analyses chimiques et normes .....	51

## **HORS-TEXTE (1 : 50 000) - Géologie de la région du lac Raude (Territoire-du-Nouveau-Québec)**

Carte n° 2085A: Feuille 23 P/2
Carte n° 2085B: Feuille Lac Advance, 23 P/7
Carte n° 2085C: Feuille Lac Raude, 23 P/8
Carte n° 2085D: Feuille Lac Chapiteau, 13 M/5
Carte n° 2085E: Feuille 13 M/6



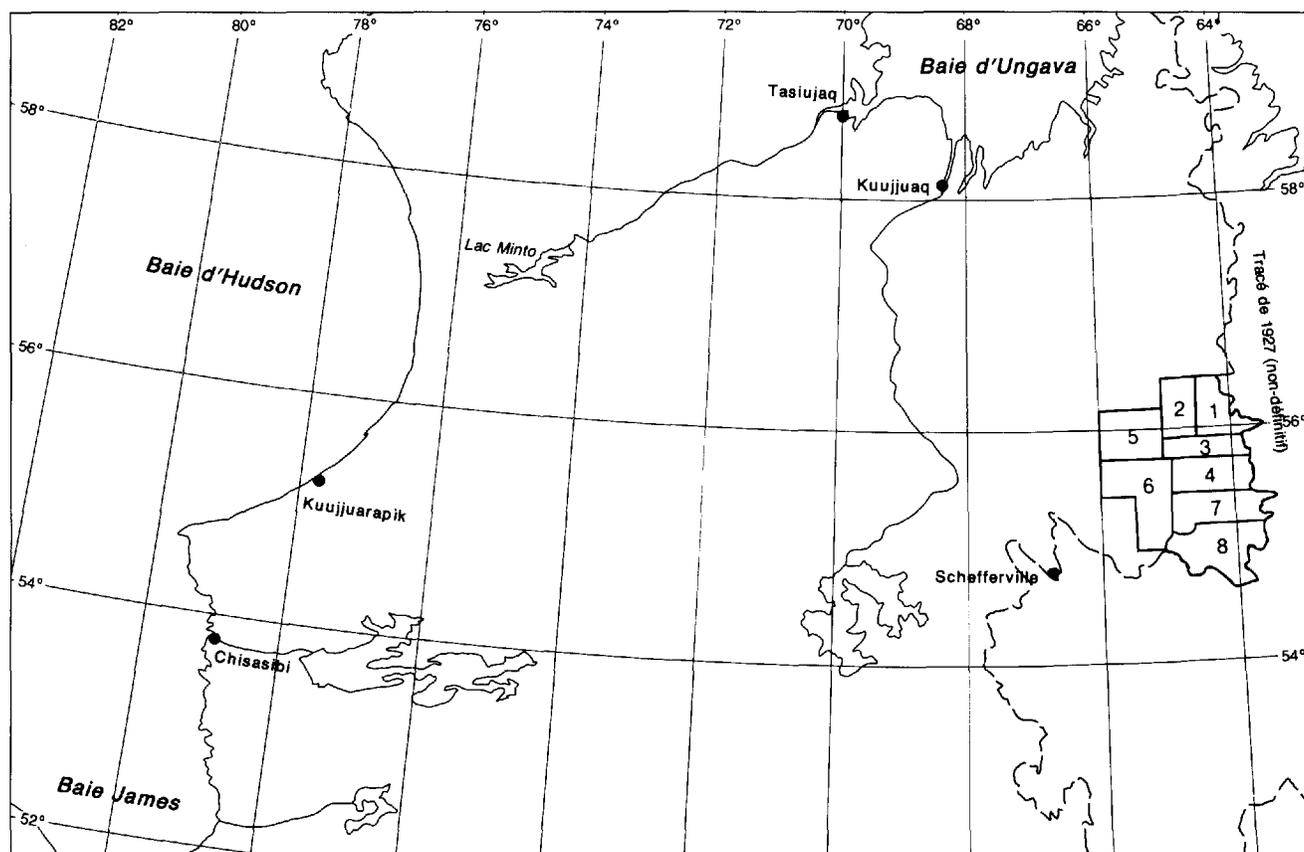
# Introduction

## Généralités

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre du projet Rivière George, projet qui vise une cartographie systématique du territoire à l'est de la Fosse du Labrador. Le programme a débuté en 1983 par les cartographies de M. Bélanger et de J. van der Leeden pour se poursuivre en 1984 par celles de J. van der Leeden et de V. Owen. Notre région est bordée au nord par la région cartographiée par ce dernier et à l'ouest par celles de Y. Bourque (1985) et de D. Danis (1985). Finalement, en 1986, M. Taner cartographiait en même temps que nous la région du lac Juillet, située au sud de la nôtre (figure 1).

## Situation et accès

Au cours de l'été 1986, nous avons cartographié la région du lac Raude (Territoire-du-Nouveau-Québec) à l'échelle de 1 : 50 000 (figure 2). Cette dernière est couverte par les feuillets SNRC et aéromagnétiques suivants: 23 P/2 et 6202G; 23 P/7 et 6228G (Lac Advance); 23 P/8 et 6227G (Lac Raude); 13 M/5 et 6226G (Lac Chapiteau); 13M/6 et 6225G. La superficie cartographiée, d'environ 3500 km<sup>2</sup> est comprise entre les latitudes 55°00' et 55°30' et les longitudes 63°20' et 65°00'. La limite orientale de la région correspond à la limite de partage des eaux.



N°	AUTEUR	ANNÉE DES TRAVAUX	PUBLICATION
1	BÉLANGER, M.	1983	DP 84-20
2	VAN DER LEEDEN, J.	1983	DP 84-29
3	VAN DER LEEDEN, J.	1984	DP 86-12
4	OWEN, V.	1984	ET 87-18
5	BOURQUE, Y.	1985	ET 88-08
6	DANIS, D.	1985	ET 86-11
7	DANIS, D.	1986	Présente étude
8	TANER, M.	1986	ET 88-13

FIGURE 1 – Cartographies effectuées dans le cadre du projet Rivière George.



(figures 3 et 4). Seules les vallées en deçà du niveau de 500 m sont boisées (figure 5). Les espèces sylvicoles les plus fréquentes sont l'épinette noire et le pin gris. Le caribou migre en abondance et l'ours noir est assez fréquemment rencontré. De plus, nous avons pu constater la présence de loups, de renards et de martres.

## Méthodes et but du travail

L'ensemble des travaux a été organisé à partir de photographies aériennes à l'échelle de 1 : 31 680. Les cartes finales sont à l'échelle de 1 : 50 000. La grande majorité des cheminements ont été effectués suivant une direction E-W afin de recouper perpendiculairement les suites lithologiques qui s'allongent N-S. Dans le secteur au sud du lac Résolution, la densité des affleurements est si faible que nous avons utilisé l'hélicoptère pour les repérer.

Notre mandat portait sur trois objectifs principaux. Ces objectifs, tels qu'ils ont été mentionnés par Owen (1985), sont les suivants:

- Définir la distribution des lithologies cartographiables au 1 : 50 000;
- Préciser l'histoire stratigraphique, structurale et métamorphique de ces lithologies;
- Décrire les minéralisations observées pour permettre une meilleure évaluation du potentiel minéral de la région.

## Travaux antérieurs

Les travaux de reconnaissance au 1 : 250 000 de Taylor (1979) englobent la région cartographiée. Le Batholite de Mistastin a été couvert à l'échelle de 1 : 100 000 par Emslie *et al.* (1980).

## Remerciements

Nous tenons à remercier les personnes suivantes: Sylvain Bernier, Robert Lacroix, Louise Langlais et Tibor Szcederskeny, qui ont contribué au succès des travaux à titre de géologues assistants; Yves Bachand, Sylvie Caza, Michel Croteau, Pierre Maheux, Patricia Miller, Louis Morneau et Romualdo Penta, qui ont fourni une collaboration efficace à titre d'aides-géologues. Des remerciements s'adressent aussi au cuisinier Michel Roy ainsi qu'aux ouvriers Joseph Simon, Etienne Cormier et Rodrigue Lavallée.

Les compagnies Cargair ltée et Hélicoptère Viking ont fourni un excellent support logistique.

Soulignons aussi la participation de Christiane St-Jules à la réalisation graphique et à la mise en pages du manuscrit. De plus, nous sommes particulièrement redevable à Marc Bélanger, Réjean Girard et Jacques Martelain pour la pertinence de leurs commentaires lors des travaux de terrain et lors de la rédaction de ce manuscrit.



FIGURE 3 – Plateau dépourvu de couvert forestier. Batholite de Mistastin.



FIGURE 4 – Plateau du Batholite de Mistastin. Noter le bloc perché.



FIGURE 5 – Vallée de la rivière George. Angle nord-est du feuillet 23 P/7.



# Géologie générale

## Généralités

La région fait partie de l'arrière-pays de la Fosse du Labrador. Les roches, à l'exception du Batholite de Mistastin, sont d'âge aphébien; elles ont été métamorphosées durant l'orogène hudsonienne. Elles font partie de la province structurale de Churchill. Les roches du Batholite de Mistastin, situées dans la partie orientale, sont associées à des événements anorogéniques vraisemblablement elsoniens.

Comme nous l'avons mentionné plus avant, les cartographies dans le cadre du projet Rivière George ont débuté en 1983. Ces travaux ont fourni les bases d'une classification lithologique en sept groupes majeurs (tableau 1). On notera cependant que cette classification est purement lithologique et n'a pas de connotation stratigraphique.

**TABLEAU 1 - Groupes lithologiques, projet Rivière George.**

Groupes	Lithologies
A	Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe variable
B	Roches mafiques et ultramafiques métamorphosées
C	Roches métavolcaniques
D	Roches schisteuses et (ou) rubanées et roches mafiques associées
E	Roches plutoniques massives à foliées, de composition intermédiaire
F	Roches plutoniques felsiques, massives et (ou) foliées
G	Roches intrusives tardives

Les lithologies que nous avons cartographiées s'insèrent dans six des sept groupes proposés; seules les roches du groupe G n'ont pas été cartographiées. Certains groupes ou certaines lithologies ont une distribution mineure et, par conséquent, ne seront pas décrits de façon détaillée dans ce rapport. Pour plus d'information sur les groupes et les unités étudiés brièvement dans ce rapport, le lecteur est prié de consulter van der Leeden (1984), Owen (1985) et Taner (1987).

Les pages suivantes présentent d'ouest en est la succession des principales entités lithologiques de la région. Le tableau 2 présente un sommaire des groupes et des unités lithologiques.

À l'extrémité ouest de la région, se trouvent les unités F2 et F6, constituées de roches intrusives appartenant au Batholite de De Pas et à la suite charnockitique du même nom. Elles couvrent approximativement 700 km<sup>2</sup> sur les feuillets 23 P/2 et 23 P/7. De compositions granodioritique (F2) et charnockitique (F6), ces roches comagmatiques montrent une forte tendance calco-alcaline (Danis, 1988). Elles recourent l'unité A1. Wardle (1979) a décrit les roches granitoïdes de ce groupe sous le terme de batholite d'Ungava. Martelain (1986) a remplacé cette dernière dénomination par celle de Batholite

de De Pas. La dénomination *Batholite de De Pas* prend figure d'appellation formelle pour une entité géologique traversée par la rivière De Pas.

**TABLEAU 2 - Sommaire des groupes et des unités lithologiques dans la région.**

Groupes	Unités	Lithologies
A		GNEISS QUARTZO-FELDSPATHIQUES À PROTOLITHE VARIABLE
	A1x	Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe indéterminé
	A2	Paragneiss
	A5	Gneiss quartzo-feldspathiques à hypersthène et amphibolite associée, protolithe variable
B		ROCHES MAFIQUES ET ULTRAMAFIQUES MÉTAMORPHISÉES
	B2	Métagabbros
	B3	Roches ultramafiques non différenciées
	B5	Complexe gabbroïque du lac Raude
C		ROCHES MÉTAVOLCANIQUES
	C5x	Complexe volcanosédimentaire du lac Zeni
D		ROCHES SCHISTEUSES ET (OU) RUBANÉES ET ROCHES MAFIQUES ASSOCIÉES
	D1	<i>Schistes d'Atshakash</i>
	D2	Roches rubanées associées aux <i>Schistes d'Atshakash</i>
E		ROCHES PLUTONIQUES MASSIVES À FOLIÉES, DE COMPOSITION INTERMÉDIAIRE
	E1	Roches plutoniques massives et (ou) rubanées, de composition dioritique ou tonalitique
F		ROCHES PLUTONIQUES FELSIQUES, MASSIVES ET (OU) FOLIÉES
	F1	Roches plutoniques felsiques non corrélées
	F2	Batholite de De Pas
	F3	Suite intrusive de Pallatin
	F4	Roches plutoniques anorogéniques du Batholite de Mistastin
	F6	Suite charnockitique de De Pas

Les gneiss quartzo-feldspathiques à protholite indéterminé représentés par l'unité A1 forment une bande nord-sud qui traverse la partie centrale des feuillets 23 P/2 et 23 P/7. D'une puissance de 6 à 14 km, cette séquence couvre approximativement 500 km<sup>2</sup>. Elle est constituée principalement d'orthogneiss et, localement, de paragneiss migmatisés et mylonitisés. Son faciès métamorphique dominant est le faciès amphibolite supérieur.

Les groupes C et D sont situés respectivement dans les parties centrale-ouest et sud-ouest de la région, principalement sur les feuillets 23 P/2 et 23 P/7. D'une superficie approximative de 250 km<sup>2</sup>, ces groupes sont essentiellement composés de roches métamorphiques à protolithe sédimentaire ou à protolithe effusif. À notre avis, les roches du groupe D, antérieurement définies par le terme de Groupe d'Atshakash, sont comparables à certaines roches du Groupe de Laporte, situé à l'ouest du Batholite de De Pas. Les grauwackes, les subarkoses et les roches volcaniques de ces groupes se seraient déposées sur un socle formé des gneiss du groupe A. Elles ont été, par la suite, métamorphosées aux faciès amphibolite inférieur ou amphibolite moyen.

Suivent les roches plutoniques massives à foliées de composition intermédiaire du groupe E. Ces roches sont séparées du groupe D par la grande zone de cisaillement de la rivière George. Elles se situent principalement dans la partie orientale du feuillet 23 P/7 et dans la partie occidentale du feuillet 23 P/8. D'une superficie approximative de 550 km<sup>2</sup>, ce groupe se compose essentiellement de roches massives, rubanées ou foliées, à caractère dioritique. Quoique généralement de caractère intrusif, celles-ci montrent parfois des caractéristiques propres aux roches effusives. Ce groupe est le plus communément associé à des roches ultramafiques ainsi qu'à des roches de type monzonitique. Dans la région étudiée, ces roches sont généralement très mylonitisées. Le degré de métamorphisme de ce groupe varie du faciès amphibolite inférieur au faciès amphibolite moyen.

Les paragneiss de l'unité A2 occupent une superficie d'environ 380 km<sup>2</sup>; on les trouve principalement sur le feuillet 23 P/8. Leur composition varie d'un paragneiss à biotite, hornblende et grenat à un paragneiss à biotite, muscovite, sillimanite et grenat. Les principaux traits communs de ces paragneiss sont la présence d'un protholite semblable et la présence plus ou moins répandue de graphite. Ces roches s'associent fréquemment à des amphibolites massives, des méta-arkoses, des schistes et des roches métavolcaniques. On constate, dans ce secteur, un changement majeur dans les orientations tectoniques, qui sont NW-SE, tandis que dans les secteurs plus à l'ouest, la dominante est N-S. À l'intérieur de cette unité, on rencontre de nombreuses intrusions pré- ou postcinématiques. Ces intrusions couvrent une superficie de 250 km<sup>2</sup>. De types gabbroïque, granodioritique et monzonitique, elles prennent place au coeur d'une structure antiforme majeure. Le degré de métamorphisme de ces paragneiss varie du faciès amphibolite moyen au faciès amphibolite supérieur; ce dernier faciès se situe à proximité du Batholite de Mistastin.

Le Batholite de Mistastin (unité F4) est situé dans la partie orientale de la région. Nous l'avons cartographié sur une superficie de 860 km<sup>2</sup>. Cette intrusion anorogénique de type alcalin serait vraisemblablement le dernier évènement important dans la région. D'âge elsonien, ce batholite est en grande partie composé de syénite et de monzonite alcaline.

## Lithologies

Dans ce chapitre nous présentons, dans l'ordre arrêté au tableau 2, les groupes et les unités dans lesquels s'insèrent les roches de la région. On notera que les unités se divisent en sous-unités.

### GROUPE A - GNEISS QUARTZO-FELDSPATHIQUES À PROTOLITHE VARIABLE

#### Gneiss quartzo-feldspathiques à protolithe indéterminé (unité A1x)

##### *Gneiss quartzo-feldspathique à biotite et muscovite, de grain fin à moyen (sous-unité A1a)*

Ce gneiss, qu'on rencontre dans la partie centrale des feuillets 23 P/2 et 23 P/7, se présente sous des formes très diverses; il englobe plusieurs types de roches dont les origines sont différentes. On y trouve des amphibolites, des gneiss dioritiques foliés, localement rubanés, des gneiss granitiques ou des injections migmatitiques, des granitoïdes et des pegmatites et, même, des schistes mésochrates à biotite et muscovite ou des schistes leucocrates à muscovite et feldspath rose. Néanmoins, ces roches possèdent toutes certains traits communs; par conséquent, la description qui suit est générale et s'applique aux roches les plus souvent rencontrées.

De couleur variant de beige miel à rose en cassure fraîche, ce gneiss prend des teintes de brun cassonade ou de gris clair en surface d'altération. De granulométrie généralement fine, il présente un débit variant de décimétrique à métrique. Les figures 6 et 7 présentent les faciès les plus typiques; la figure 6 illustre un gneiss à grain fin de couleur gris rosâtre, exhibant une fine alternance de lits de biotite et de feldspath tandis que la figure 7 montre un gneiss gris clair à grain moyen. On note une faible quantité de mobilisats. Ce gneiss se compose principalement de quartz, de feldspath potassique et de beaucoup de plagioclase. Les principaux minéraux sont la biotite et la muscovite. On note également un peu d'oxydes de fer. Le rubanement est marqué par la concentration de la biotite et des feldspaths roses. En lame mince, outre la biotite brune et la muscovite secondaire, on note de l'épidote, de la titanite, de la chlorite secondaire (rétrométamorphique), de l'apatite, du zircon et, plus rarement, de la hornblende. Le feldspath potassique est de type microcline. Les textures les plus fréquemment rencontrées sont les textures myrmékitiques et anti-perthitiques.

L'origine de ce gneiss est tout aussi indéterminée que variable. Cette roche présente en certains endroits le caractère des orthogneiss et en d'autres celui des paragneiss.

Les assemblages de minéraux métamorphiques déterminés en lames minces sont trop imprécis pour qu'on puisse évaluer le contexte thermo-barométrique lors de la formation de ce gneiss. Cependant il fait peu de doute qu'il y ait eu plus d'une phase de métamorphisme. Finalement, l'abondante migmatitisation laisse supposer que le paroxysme métamorphique a atteint localement le faciès amphibolite supérieur et, à tout le moins, le faciès amphibolite moyen.

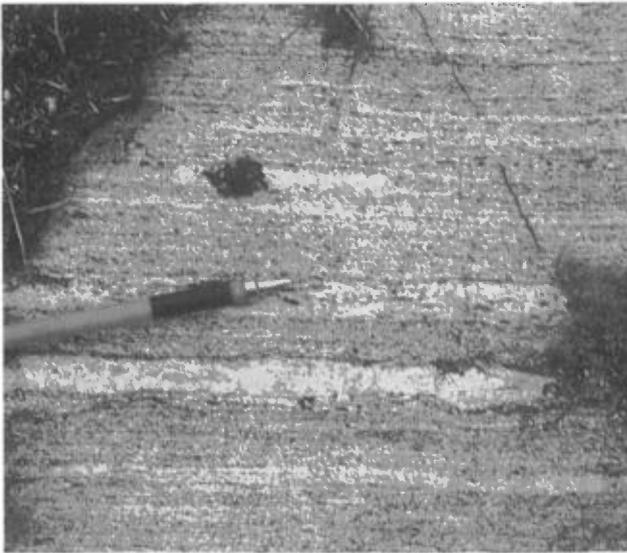


FIGURE 6 – Gneiss à grain fin. Sous-unité A1a.

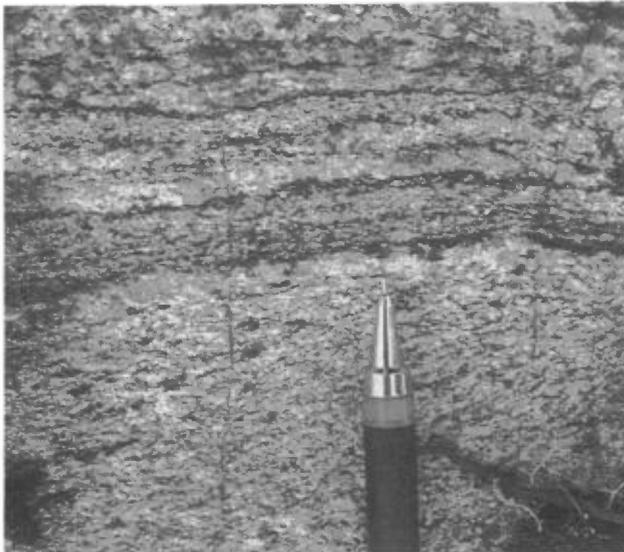


FIGURE 7 – Gneiss à grain moyen. Sous-unité A1a.

La figure 8 présente un gneiss migmatisé; on remarque que la biotite du mélanosome s'est rapidement altérée en chlorite au contact du leucosome. La figure 9 illustre un gneiss associé à une amphibolite massive. Elle montre également que les lits sont souvent disloqués.

#### ***Gneiss quartzo-feldspathique à hornblende et biotite (sous-unité A1b)***

Ce gneiss se distribue sur une bande, de largeur variant de 2 à 4 km orientée plus ou moins N-S, dans la portion centrale du feuillet 23 P/7 et sur une mince bande dans le coin sud-est du feuillet 23 P/2. On rencontre aussi un lambeau de ce gneiss à l'intérieur de la surface occupée par le gneiss de la sous-unité A1a dans la portion centrale nord du feuillet 23 P/7. Du côté est, le gneiss A1b est en contact discordant avec les roches du groupe D. Le réseau de grandes failles N-S discontinues de la

rivière George a, à notre avis, causé cette contiguïté. Du côté ouest, la sous-unité A1b présente un contact lithologique avec la sous-unité A1a, avec laquelle elle est intimement liée. Tout comme la sous-unité A1a, la sous-unité A1b est hétérogène; on y trouve des amphibolites, des gneiss dioritiques foliés et localement rubanés, des gneiss granitiques, des granitoïdes et des pegmatites. Cependant, on constate que le gneiss A1b est moins migmatisé et beaucoup plus sombre que le gneiss A1a.

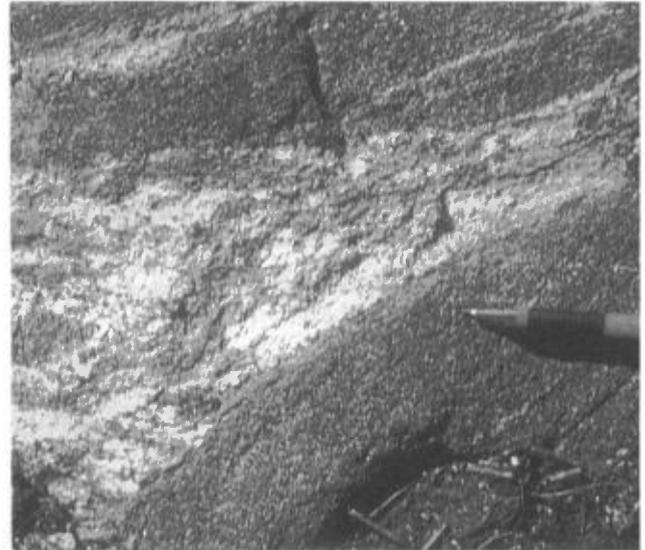


FIGURE 8 – Gneiss migmatisé. Sous-unité A1a.

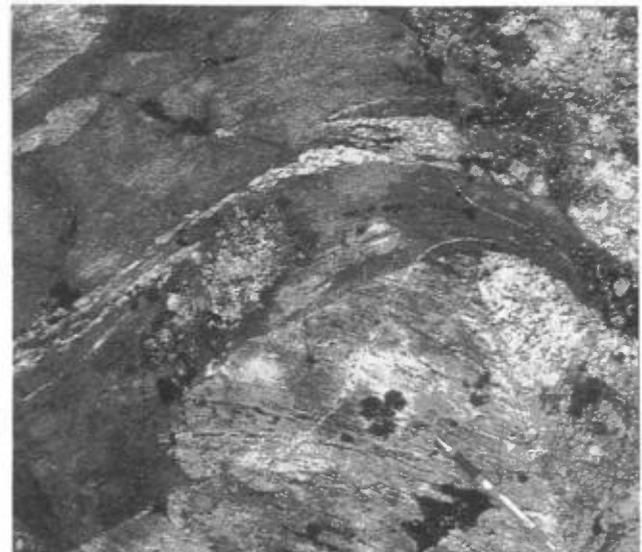


FIGURE 9 – Gneiss associé à une amphibolite massive. Sous-unité A1a.

De couleur gris foncé en surface fraîche et à patine grise ou brune, ce gneiss a une granulométrie variant de fine à grossière. Il se débite en bancs métriques ou en plaquettes décimétriques. La figure 10 présente un gneiss gris à hornblende; ce gneiss, à grain fin, exhibe un fin litage souligné par la concentration de la hornblende. La figure 11 illustre aussi un gneiss gris, mais avec de petits porphyroblastes de feldspath.



FIGURE 10 – Gneiss gris exhibant un fin litage souligné par la concentration de la hornblende. Sous-unité A1b.



FIGURE 11 – Gneiss gris contenant des porphyroblastes de feldspath. Sous-unité A1b.

Le gneiss A1b se compose principalement de quartz, de plagioclase, de feldspath potassique, de hornblende et de biotite. Les feldspaths se trouvent à l'occasion sous forme de porphyroblastes ocellés (figures 12 et 13). L'examen au microscope a permis de constater que le quartz et le plagioclase de composition oligoclase sont très répandus. Les feldspaths potassiques de types orthose et microcline sont souvent présents sous forme de lamelles d'exsolution dans les plagioclases. Ils peuvent être également automorphes. La biotite est brune, rouge ou verte. La hornblende verte est abondante et contient ici et là des coeurs d'orthopyroxène. La muscovite secondaire à grain très fin constitue le minéral accessoire le plus répandu. De plus, nous avons pu remarquer ici et là de l'épidote, du zircon, de l'apatite, du grenat, de la chlorite et du sphène. Les textures prédominantes sont des textures de remplacement: biotite/hornblende ou chlorite/biotite. Les plagioclases présentent des textures antiperthitiques ou myrmékittiques.

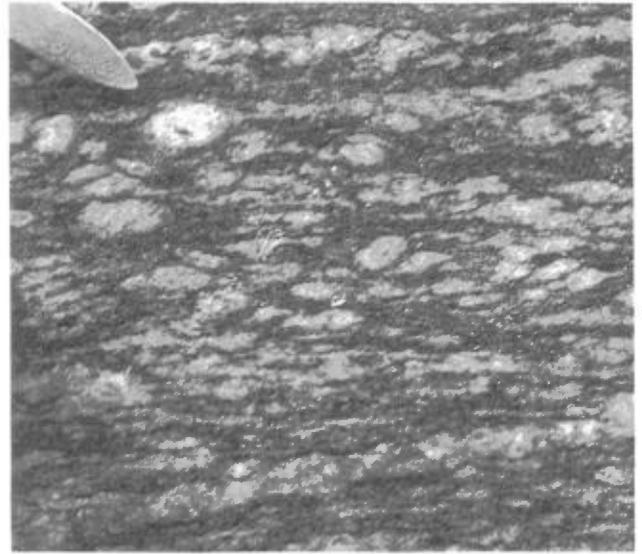


FIGURE 12 – Gneiss à porphyroblastes ocellés de feldspath. Sous-unité A1b.

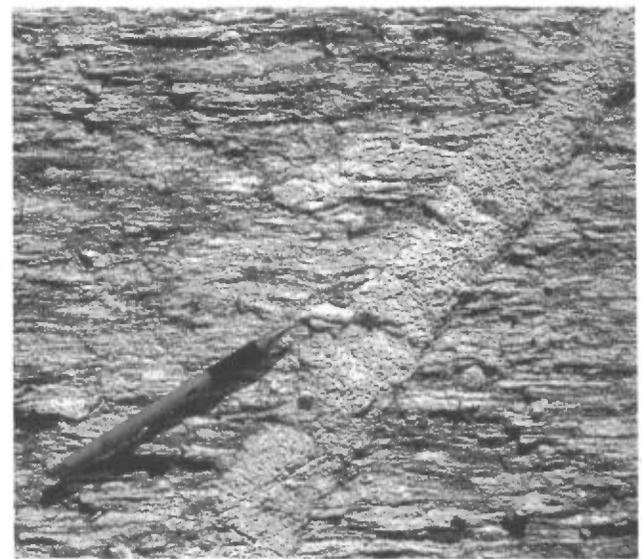


FIGURE 13 – Gneiss mylonitisé à porphyroblastes ocellés de feldspath. Sous-unité A1b.

Le débit en plaquettes décimétriques et l'abondance de quartz, de plagioclase et de biotite, ainsi que la présence locale de grenat suggèrent une origine sédimentaire. En certains endroits, nous avons cependant rencontré des roches massives et rubanées de composition dioritique probablement dérivées de matière ignée. La quantité considérable de matière dioritique nous incite à considérer cette sous-unité comme dérivant d'un protolithe indéterminé.

Le degré de métamorphisme est tout aussi variable que celui de la sous-unité A1a. Localement, il varie du faciès amphibolite moyen au faciès amphibolite supérieur. Tout comme pour la sous-unité A1a, la migmatisation laisse supposer de tels faciès.

## Paragneiss (unité A2)

### *Paragneiss à biotite, grenat et hornblende (sous-unité A2a)*

Ce paragneiss se répartit en deux bandes majeures d'orientation NW-SE. On le trouve principalement sur le feuillet 23 P/8 et dans le coin nord-est du feuillet 23 P/7. La bande du feuillet 23 P/8 a une largeur moyenne de 8 km et celle du feuillet 23 P/7, une largeur moyenne de 4 km; la largeur maximum de la bande la plus au nord peut atteindre 13 km. Ce paragneiss couvre une superficie atteignant approximativement 300 km<sup>2</sup>, ce qui le classe parmi les sous-unités les plus importantes en terme de superficie. À notre avis, ces bandes formaient à l'origine une seule entité géologique. Elles se trouvent aujourd'hui de part et d'autre d'une structure antiforme majeure d'orientation NW-SE, qui explique leur distribution. La bande sud est en contact à l'ouest avec la sous-unité E1e et à l'est avec la sous-unité E1f. Quant à la bande nord, son contact occidental se fait, pour la plus grande partie, avec des roches intrusives des unités F1, F3 et B5, au cœur de l'antiforme susmentionnée. Son contact oriental est concordant avec la sous-unité A2b. Localement, ce paragneiss est associé à des amphibolites massives en bancs (figure 14), des schistes à biotite et grenat, des méta-arkoses (figure 15), des quartzites et des intrusions tardives.

Le paragneiss de la sous-unité A2a est gris clair à gris sombre en cassure fraîche et a une granulométrie fine à moyenne. Il se débite en plaquettes décimétriques et en bancs métriques. Sa patine est d'un gris plus foncé et quelquefois brunâtre. Les figures 16 et 17 présentent deux variétés de cette roche: paragneiss felsique à biotite, hornblende et feldspath (figure 16) et paragneiss plus sombre issu de matériaux pélitiques (figure 17). La figure 17 montre aussi le tronçage de laminations entrecroisées. Les principaux minéraux sont le quartz, le feldspath, la biotite et le grenat; on note aussi un peu de hornblende. Le rubanement est généralement bien défini. L'étude au microscope révèle que le quartz, le plagioclase et le microcline sont des composants majeurs, que la biotite, le grenat et l'épidote sont des constituants importants et que l'amphibole, la titanite, le zircon, l'apatite et le graphite sont des minéraux secondaires. Les textures les plus fréquentes sont des textures métamorphiques de remplacement.

Compte tenu de la présence de biotite, de grenat et d'épidote, le métamorphisme est, au maximum, au faciès amphibolite moyen. À l'origine, la roche devait être une grauwaacke.

### *Paragneiss à biotite, muscovite, grenat, sillimanite et graphite (sous-unité A2b)*

Cette sous-unité se localise exclusivement dans le secteur oriental du feuillet 23 P/8, notamment dans le coin nord-est, où elle forme une bande d'une largeur moyenne de 6 km et d'une superficie d'environ 100 km<sup>2</sup>. À l'est, elle est bordée par l'intrusion de Mistastin; à l'ouest, son contact est concordant avec la sous-unité A2a. Le paragneiss de la sous-unité A2b est généralement associé à des amphibolites massives intercalées de tuf à cristaux ocellé et à des basaltes massifs localement

coussinés. La figure 18 montre une association paragneiss-amphibolite massive; à remarquer l'importance de la migmatitisation des enclaves d'amphibolite. La figure 19 présente le faciès le plus typique du paragneiss à biotite, muscovite, grenat et sillimanite. Quant aux figures 20 et 21, elles illustrent respectivement un faciès à grain fin et un faciès mylonitisé.

Le paragneiss de la sous-unité A2b est à grain fin ou moyen et est gris clair blanchâtre en cassure fraîche et en surface altérée. Il est constitué d'une quantité variable de quartz, de feldspath, de biotite, de muscovite et de grenat, ainsi que d'une faible quantité de sillimanite et de graphite. Le débit et la granulométrie sont à toutes fins pratiques similaires à ceux du paragneiss de la sous-unité A2a. Tout comme pour le paragneiss de la sous-unité A2a, le quartz, le plagioclase et le plagioclase et le feldspath potassique sont les minéraux de base; la hornblende, le grenat, le zircon, la titanite et la biotite sont aussi présents et dans des proportions tout à fait similaires (sauf pour une prédominance des biotites rouges). Mais il existe une grande différence entre les compositions minéralogiques des paragneiss A2a et A2b: dans la sous-unité A2b, il y a disparition, à toutes fins pratiques, de l'épidote et de l'apatite et apparition de la muscovite et, localement, de la sillimanite.

Le degré de métamorphisme se situe à la limite des faciès amphibolite moyen et amphibolite supérieur et, peut-être, près de la limite du granulite. Nous croyons que le protolithe de ce paragneiss était vraisemblablement un sédiment pélitique de type grauwaacke alumineuse.

Finalement, mentionnons que, par rapport à la sous-unité A2a, la sous-unité A2b est plus affectée par la présence de roches mafiques concordantes (B2a) et de roches intermédiaires porphyriques, probablement d'origine volcanique.

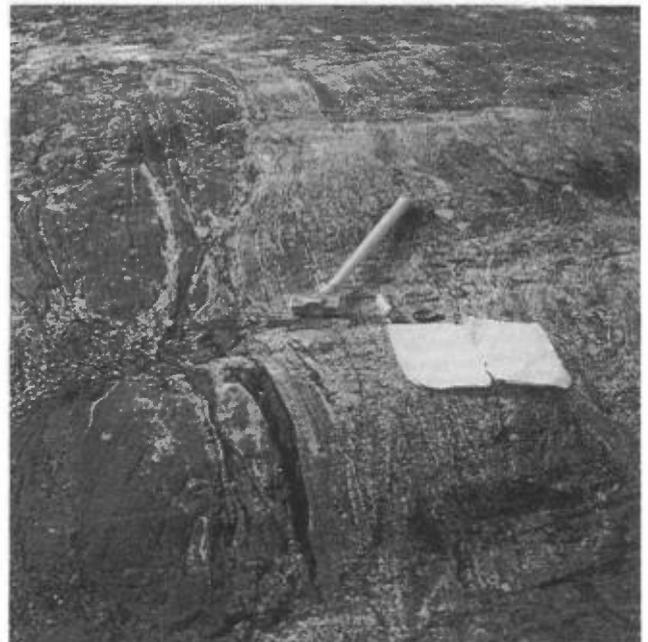


FIGURE 14 – Amphibolite massive associée au paragneiss. Sous-unité A2a.

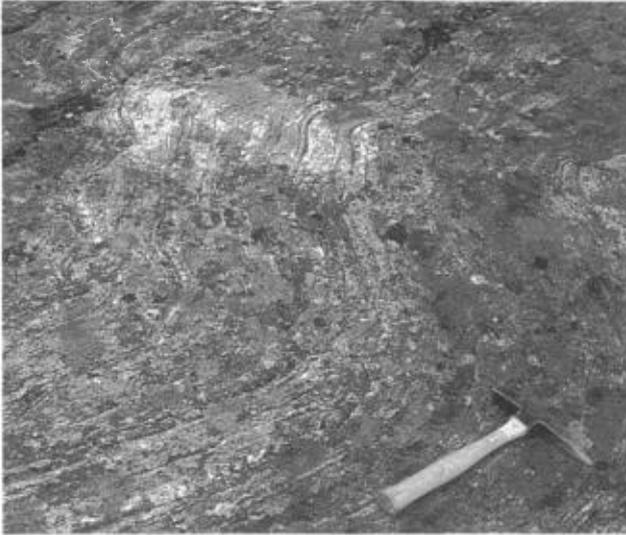


FIGURE 15 – Méta-arkose associée au paragneiss. Sous-unité A2a.



FIGURE 18 – Amphibolite associée au paragneiss. Sous-unité A2b.



FIGURE 16 – Paragneiss felsique à biotite, hornblende et feldspath. Sous-unité A2a.



FIGURE 19 – Paragneiss à biotite, muscovite, grenat et sillimanite. Sous-unité A2b.



FIGURE 17 – Paragneiss gris sombre à biotite et hornblende. Le crayon indique des laminations entrecroisées. Sous-unité A2a.



FIGURE 20 – Faciès à grain du paragneiss de la sous-unité A2b.

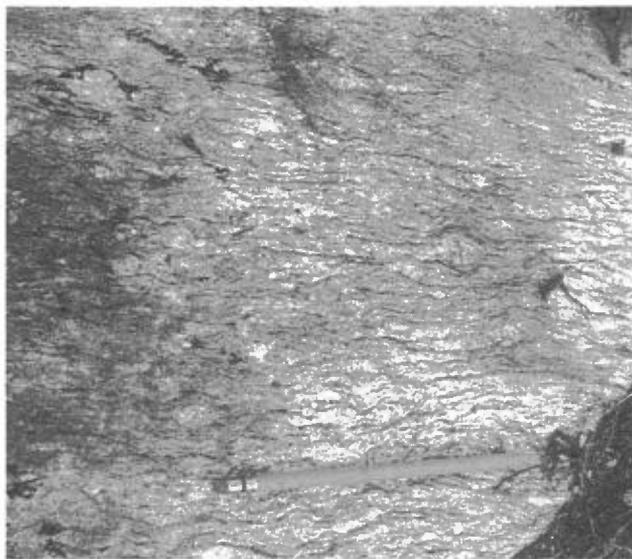


FIGURE 21 – Paragneiss mylonitisé. Sous-unité A2b.

***Paragneiss à biotite, grenat et cordiérite (sous-unité A2d);  
paragneiss oeilé à hornblende et grenat (sous-unité A2e)***

Les sous-unités A2d et A2e, composées respectivement de paragneiss à biotite, grenat et cordiérite et de paragneiss oeilé à hornblende et grenat représentent des faciès de la sous-unité A2b. On les trouve dans la partie orientale du feuillet 23 P/8 où elles occupent une structure synforme d'orientation NW-SE. Dans cette structure, elles s'interstratifient avec des bandes de paragneiss de la sous-unité A2a. Leurs caractéristiques de couleur et de granulométrie, ainsi que leur débit ont, à toutes fins pratiques, similaires à ceux de la sous-unité A2b. La superficie d'affleurement de ces deux sous-unités est très faible: tout au plus une dizaine de kilomètres carrés. Des amphibolites mafiques (B2a) et des méta-arkoses sont associées à ces deux sous-unités. Les figures 22 et 23 présentent les faciès les plus typiques de ces paragneiss.



FIGURE 22 – Paragneiss à biotite, grenat et cordiérite. Sous-unité A2d.



FIGURE 23 – Paragneiss oeilé à hornblende et grenat. Sous-unité A2e.

L'étude au microscope indique que le quartz et le plagioclase sont des constituants majeurs. Elle révèle aussi de la biotite, du grenat, de la muscovite, de la cordiérite et de la sillimanite; la cordiérite est cependant en faible quantité et est très altérée. La sillimanite, quant à elle, prend la forme de minces aiguilles réparties aléatoirement dans la lame. Aucun feldspath potassique n'a été observé. Le plagioclase est automorphe, mais de granulométrie fine.

Tout comme pour la sous-unité A2b, le degré de métamorphisme se situe à la limite des faciès amphibolite moyen et amphibolite supérieur. On peut supposer que ces roches dérivent d'un sédiment pélitique de type grauwacke alumineuse.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la sous-unité A2e se confine à une structure synforme dans la partie est du feuillet 23 P/8. De faible superficie, elle s'intercale de façon concordante entre les sous-unités A2a et A2d.

Gris clair en cassure fraîche, le paragneiss A2e présente une patine blanche. De granulométrie moyenne à grossière, il possède une très belle texture oeilée. Les phénocristaux, de taille centimétrique, se composent principalement de feldspath alcalin tandis que la matrice, de granulométrie moyenne, se compose de plagioclase, d'amphibole et de biotite. Localement, on note du grenat. La roche se débite en bancs métriques et s'associe fréquemment à des niveaux de type amphibolite.

***Quartzite (sous-unité A2f)***

Le quartzite de la sous-unité A2f se trouve uniquement sous forme de minces bancs métriques à l'intérieur de la sous-unité A2a, dans la partie orientale du feuillet 23 P/7. Blanc laiteux s'il est pur, il peut prendre des teintes ocres s'il contient des feldspaths. Sa composition varie de celle d'une subarkose à biotite à celle d'un quartzite plus ou moins pur. Ce quartzite dériverait d'une séquence principalement composée de grès et de grès arkosique. La figure 24 présente une séquence de grès arkosique et de quartzite.



FIGURE 24 – Séquence de grès arkosique et de quartzite. Le quartzite est sous le marteau. Sous-unité A2f.

**Gneiss quartzo-feldspathiques à hypersthène et amphibolite associée, protolithe variable (unité A5)**

***Gneiss quartzo-feldspathique à hypersthène ± hornblende ± biotite (sous-unité A5a)***

La sous-unité A5a couvre quelques kilomètres carrés sur les feuillets 23 P/2 et 23 P/8. Sur les deux feuillets, elle est en contact, du côté est, avec des unités intrusives appartenant au groupe lithologique F. Sur le feuillet 23 P/8, elle est en contact, du côté ouest, avec la sous-unité A2b. Les figures 25 et 26 présentent ses deux faciès dominants: l'un contient des niveaux d'amphibolite à grain fin et l'autre, non.



FIGURE 25 – Gneiss quartzo-feldspathique à hypersthène avec niveaux d'amphibolite à grain fin. Sous-unité A5a.



FIGURE 26 – Gneiss quartzo-feldspathique à hypersthène. Noter les plis en chevron et l'absence de niveaux d'amphibolite. Sous-unité A5a.

Ce gneiss est constitué d'alternances de lits clairs et de lits sombres. Les lits sombres sont formés d'amphibolite à grain fin, qui se compose essentiellement de plagioclases calciques (en faible quantité), de pyroxènes et d'amphiboles. Ils sont généralement minces (moins de 10 cm) quoiqu'ils puissent atteindre plus de 1 m d'épaisseur. Très étirés et boudinés par endroits, ils s'orientent N-S, suivant le grain tectonique dominant dans la partie ouest de la région. En surfaces fraîche et altérée, les couleurs des lits felsiques ne varient que très peu: les premières sont brun chamois et quelquefois verdâtres et les secondes, brun cassonade et tachetées de rouille (ce qui indique la présence d'orthopyroxènes). Les minéraux qui les caractérisent sont: le quartz, le plagioclase, l'orthose, l'hypersthène, le clinopyroxène, la hornblende verte et la biotite rouge. Les principaux minéraux accessoires sont: l'apatite et le zircon. La roche présente des textures myrmékitiques et anti-pertithiques. On constate, aussi, dans le cas des minéraux fémiques, une série de remplacements successifs (i.e. biotite/hornblende/clinopyroxène). Ces remplacements semblent être liés à un effet régressif de métamorphisme. Le métamorphisme est au faciès granulite, localement rétrogradé au faciès amphibolite.

On ne peut attribuer un type unique de protolithe pour la sous-unité A5a. Dans certains cas, il fait peu de doute que le protolithe était sédimentaire. Ceci est suggéré principalement par le débit en plaquettes minces; ce débit est généralement associé à un rubanement fin dû à des alternances de bandes de compositions différentes et de teintes nuancées (brunes à noir verdâtre). Dans d'autres cas, une origine ignée est indiquée: la roche, massive, peut s'apparenter à une charnockite injectée de nombreux filons d'amphibolites boudinées ou parsemée d'enclaves très étirées de même nature.

## GROUPE B – ROCHES MAFIQUES ET ULTRAMAFIQUES MÉTAMORPHISÉES

### Métagabbros (unité B2)

#### *Métagabbro non différencié (sous-unité B2a)*

On trouve les métagabbros de la sous-unité B2a sous la forme de petites bandes de largeur variant de 100 m à 1 km. Sur les feuillets 23 P/7 et 23 P/8, ces métagabbros forment des bandes dont les superficies sont inférieures à 10 km<sup>2</sup>. La bande la plus importante a une largeur moyenne de 1 km. Elle longe le contact NW-SE entre les sous-unités A2a et A2b, sur une distance de 7 km. Ces bandes de métagabbro se trouvent, globalement, dans deux contextes géologiques déterminés. Premièrement, elles sont en association avec la sous-unité A2b (dans le secteur oriental du feuillet 23 P/8) et, deuxièmement, elles semblent constituer un alignement parallèle à la zone de cisaillement de la rivière George, à proximité ou à l'intérieur des *Schistes d'Atshakash* (feuillet 23 P/7).

Les métagabbros sont généralement massifs ou foliés. La cassure fraîche est vert foncé et la patine, grise, légèrement brunâtre. Leur granulométrie varie de fine à grossière. Ils se débitent en bancs dont l'épaisseur varie de quelques mètres à quelques dizaines de mètres. La hornblende verte, le pyroxène, la biotite et le plagioclase sont les principaux minéraux. Le quartz, la muscovite, l'hématite, le zircon et l'apatite sont en traces. Nous avons noté de la cummingtonite. Le remplacement des pyroxènes par la hornblende et une texture ophitique caractérisent ces métagabbros. La figure 27 montre un métagabbro à grain grossier dont la texture ophitique est bien conservée. La figure 28 en montre un à grain fin, granoclassé.

Dans la grande majorité des cas, le protolithe probable pour la sous-unité B2a est une intrusion de type gabbroïque. Cependant, dans la structure synforme du coin sud-est du feuillet 23 P/8, il pourrait s'agir de metabasaltes.



FIGURE 27 – Métagabbro à grain grossier et à texture ophitique. Sous-unité B2a.



FIGURE 28 – Métagabbro à grain fin, granoclassé. Sous-unité B2a.

### Roches ultramafiques non différenciées (unité B3)

#### *Méta-ultramafite non différenciée (sous-unité B3a)*

Sur le feuillet 23 P/7, les roches de la sous-unité B3a se présentent sur une bande d'environ 1 km de largeur et 4 km de longueur à l'intérieur de la sous-unité E1e. Dans la partie centrale du feuillet 23 P/8, on trouve cette sous-unité sous forme de coulées ultramafiques décamétriques intercalées dans les gneiss de la sous-unité A2a. À notre avis, dans ce secteur, les roches ultramafiques sont plus abondantes que ne l'indique notre carte, en particulier à l'intérieur du groupe E, où l'échelle de nos travaux n'a pas permis une couverture complète.

Ces roches sont vert foncé en cassure fraîche et brunâtre plus ou moins foncé en surface d'altération. Leur granulométrie varie de fine à moyenne. Les principaux minéraux sont: le pyroxène, l'amphibole et, parfois, le plagioclase et l'olivine. Les lames minces révèlent que la biotite, si elle est présente, prend des teintes de brun tandis que la hornblende est verte. Nous avons noté de la trémolite dans un des échantillons étudiés. Un échantillon en provenance des coulées ultramafiques montre une serpentinisation avancée.

L'origine des méta-ultramafites logées dans la sous-unité E1e n'est pas certaine; ces roches peuvent être extrusives ou intrusives. Une origine extrusive semble beaucoup plus claire, toutefois, dans le cas des affleurements du feuillet 23 P/8. La présence de structures polygonales renforce cette hypothèse. Ces structures pourraient provenir de la déformation de coussins.

### Complexe gabbroïque du lac Raude (unité B5)

Le complexe gabbroïque du lac Raude se situe au nord du lac du même nom, dans la partie centrale-sud du feuillet 23 P/8. Ce complexe forme une masse plurikilométrique rectangulaire allongée NW; il se compose de trois sous-unités; au coeur, une diorite à diorite quartzique peu foliée

(sous-unité B5a); en périphérie de la diorite, un gabbro localement quartzique à grain grossier (sous-unité B5b); et, en bordure, une métapyroxénite (sous-unité B5c). Ces roches sont nettement intrusives; mises en place au coeur d'une structure antiforme majeure, elles injectent les lithologies des sous-unités F3a, E1f et A2a. Elles sont de granulométrie variable; la cassure fraîche est généralement d'un vert plus ou moins foncé et la patine est gris verdâtre. Elles sont peu ou pas foliées et se débitent généralement en bancs métriques. Les principaux constituants sont le plagioclase, le pyroxène, la hornblende, la biotite et le quartz.

#### ***Diorite à diorite quartzique (sous-unité B5a)***

La diorite à diorite quartzique est constituée de quartz à texture myrmékitique, de plagioclase, de biotite rouge et de deux pyroxènes. En général elle semble moins affectée que les deux autres sous-unités par l'altération secondaire et la déformation.

#### ***Gabbro (sous-unité B5b)***

Le gabbro localement quartzique à grain grossier est localisé en périphérie de la sous-unité B5a; il représente la lithologie la mieux exposée du complexe. Cette roche se compose de quartz (en faible quantité), de plagioclase zoné et légèrement déformé, de biotite brune, de hornblende verte et d'un pyroxène altéré. On note aussi de la cummingtonite en faible quantité.

#### ***Métapyroxénite (sous-unité B5c)***

La métapyroxénite forme une mince bande décimétrique en bordure sud du complexe. Elle se compose de quartz (en très faible quantité), de plagioclase zoné et déformé, de biotite brune et de hornblende verte. Les pyroxènes sont sous forme de vestiges très altérés au coeur des amphiboles. Cette roche est, de toute évidence, la plus altérée de toutes.

### **GROUPE C – ROCHES MÉTAVOLCANIQUES**

#### **Complexe volcanosédimentaire du lac Zeni (unité C5x)**

Des roches d'origine volcanique de types basique, intermédiaire ou acide ont été reconnues; elles font partie d'un complexe volcanosédimentaire affleurant très peu dans la région (sur moins de 10 km<sup>2</sup>). On les trouve principalement en trois endroits: dans la partie centrale-nord du feuillet 23 P/7, à l'intérieur des schistes du Groupe d'Atshakash; dans la partie centrale-est du même feuillet à l'intérieur de la sous-unité E1e; dans la partie centrale-est du feuillet 23 P/2, où elles sont la mieux exposées. Compte tenu de la similitude dans le mode de gisement ainsi que d'une relation spatiale possible, nous avons cru bon de les associer de façon informelle au complexe volcanosédimentaire du lac Zeni, mieux représenté au sud-est de notre région. Il faut cependant noter que la sous-unité C5a, constituée de gneiss à biotite et hornblende, n'affleure pas dans notre région. À notre avis, nos travaux ne rendent pas compte de toute l'importance des roches de type métavolcanique dans

ces secteurs; en fait, il existe probablement plusieurs autres pointements à l'intérieur du groupe E, que l'échelle de notre cartographie ne peut faire ressortir.

#### ***Métatuf felsique à biotite (sous-unité C5b)***

Le métatuf felsique forme deux petites bandes de moins de 1 km de largeur dans le coin nord-est du feuillet 23 P/7. De couleur gris clair en cassure fraîche, il possède une patine beige ou brun pâle. Ce métatuf est généralement bien lité; il s'associe à des niveaux d'amphibolite à grenat ou à des niveaux de schiste à biotite. Il est essentiellement constitué de quartz, de plagioclase, de microline, de biotite verte, de hornblende verte, de titanite et d'épidote. La figure 29 montre le faciès le plus typique de ce métatuf; le litage est très fin. La figure 30 présente une amphibolite à grenat, généralement associée au métatuf felsique.



FIGURE 29 – Métatuf felsique. Sous-unité C5b.



FIGURE 30 – Amphibolite à grenat associée au métatuf felsique de la sous-unité C5b.

***Métatuf mafique à intermédiaire à hornblende, biotite et grenat (C5c) et metabasalte et métagabbro à clinopyroxène (C5d)***

Ces deux sous-unités, désignées respectivement C5c et C5d par Taner (1987 et en préparation), sont intimement liées spatialement et pourraient, selon toute probabilité, appartenir à une même séquence volcanique. Elles se présentent généralement sous forme de bandes de moins de 2 km de largeur sur le feuillet 23 P/2.

Le métatuf mafique est bien lité et est de granulométrie fine; sa surface d'altération est gris clair et sa surface fraîche, de teinte verdâtre. Le métatuf comprend également trois faciès: métatuf mafique finement laminé (figure 31), métatuf à cristaux ou à lapilli (figures 32 et 33), métatuf à blocs (figure 34). La hornblende verte, le plagioclase et le quartz constituent les minéraux essentiels de ces roches. On trouve aussi, en quantités variables, de la biotite brune, de la zoïsite, du microcline, du grenat, de l'apatite, du zircon et des clinopyroxènes très altérés.

Le metabasalte est généralement massif, de granulométrie fine à moyenne et de couleur variant de gris verdâtre à vert foncé. Il possède une patine généralement grise ou vert pâle. Le metabasalte comprend globalement trois faciès: metabasalte massif à grain très fin et finement lité (figure 35), metabasalte vacuolaire chloritisé (figure 36), metabasalte à coussins (figure 37).



FIGURE 31 – Métatuf mafique finement laminé. Unité C5 (sous-unité C5c).



FIGURE 32 – Métatuf à cristaux ou à lapilli. Unité C5 (sous-unité C5c).



FIGURE 33 – Autre photo du métatuf à cristaux ou à lapilli. Unité C5 (sous-unité C5c).



FIGURE 34 – Métatuf à blocs. Unité C5 (sous-unité C5c).



FIGURE 35 – Métabasalte massif à grain très fin. Unité C5 (sous-unité C5d).



FIGURE 36 – Métabasalte vacuolaire chloritisé. Unité C5 (sous-unité C5d).



FIGURE 37 – Métabasalte coussiné. Unité C5 (sous-unité C5d).

## GRUPE D – ROCHES SCHISTEUSES ET (OU) RUBANÉES ET ROCHES MAFIQUES ASSOCIÉES

### Schistes d'Atshakash (unité D1)

Les *Schistes d'Atshakash* ont été décrits en 1985 par J. van der Leeden dans une coupe suivant la rivière Atshakash.

#### *Schiste à biotite et muscovite et schiste à agraphite, biotite, muscovite, grenat et tourmaline (sous-unité D1a)*

La sous-unité D1a ne forme qu'une mince bande, bordée à l'ouest par la sous-unité A1b, à l'extrémité centrale-nord du feuillet 23 P/7. Des petites bandes métriques de tuf felsique (C5), de métagrès et de méta-arkose (D1b) et même, de roches calco-silicatées, s'interlitent avec le schiste à biotite et à muscovite. On note aussi, en plusieurs endroits, des niveaux de gneiss quartzo-feldspathique à biotite ou à biotite et hornblende. Un assemblage lithologique semblable (schiste à biotite gneiss) à biotite se retrouve dans la sous-unité D2a; cependant, le pourcentage du gneiss est supérieur à celui du schiste.

Le schiste de la sous-unité D1a est gris moyen en cassure fraîche; la patine est brun rougeâtre (figure 38). Sa granulométrie varie de fine à moyenne. Un clivage ardoisier parallèle à la stratification permet un débit en bancs généralement de moins de 10 cm d'épaisseur (figure 39). Ce schiste se caractérise par l'abondance du quartz, du plagioclase, de la biotite rouge et l'absence du feldspath potassique. La muscovite montre des caractères primaires ou secondaires. Les minéraux accessoires sont le grenat, le zircon et l'épidote. La tourmaline tend à constituer des agglomérations (figure 40), tandis que le quartz, dans certains cas, provient de niveaux gréseux fragmentés (figure 41).



FIGURE 38 – Schiste à biotite et muscovite. Sous-unité D1a.



FIGURE 39 – Débit du schiste à biotite et muscovite de la sous-unité D1a.



FIGURE 40 – Agglomération de tourmaline dans le schiste à biotite et à muscovite de la sous-unité D1a.



FIGURE 41 – Lambeaux (ou fragments) de quartz dans le schiste à biotite et à muscovite de la sous-unité D1a.

Ce schiste résulte du métamorphisme au faciès amphibolite moyen (au maximum) de lithologies de type grauwacke.

#### ***Métagrès et méta-arkose (sous-unité D1b)***

La sous-unité D1b, constituée de lithologies de types méta-arkose et métagrès, est le terme dominant de la séquence volcanosédimentaire supracrustale de l'unité D1. Elle se localise principalement dans la portion centrale-nord du feuillet 23 P/7. Elle est bordée à l'ouest par les sous-unités D1a et D2a, et à l'est par la sous-unité E1a.

Les roches, à grain moyen, sont essentiellement constituées de quartz, de feldspath potassique, de muscovite et de biotite verte. Les figures 42 et 43 montrent le faciès dominant de cette sous-unité. Les principaux minéraux accessoires sont l'épidote, l'hématite, la tourmaline et la chlorite. Localement, on trouve des petites bandes contenant de la biotite plus ou moins chloritisée qui donnent un aspect verdâtre à la roche. Le débit se fait généralement en bancs centimétriques (figure 44); les bancs sont métriques si le rubanement est moins prononcé. La patine prend des tons de jaune ocre à orangé ou même de rose si l'hématitisation des feldspaths est intense. On note aussi de la mylonitisation, probablement liée à la proximité de la zone de faille de la rivière George (figure 45). Le protolithe de cette sous-unité est vraisemblablement un sédiment mature de type arénite arkosique ou subarkose.

#### ***Roche mafique, foliée à schisteuse; amphibolite (sous-unité D1d)***

La sous-unité D1d est constituée de roches mafiques, foliées à schisteuses, de type amphibolite. De faible étendue, elle a été cartographiée à l'intérieur des sous-unités D1b et E1a ou en juxtaposition à celles-ci. Elle se localise dans la partie centrale-nord du feuillet 23 P/7, à l'intérieur de la sous-unité D1b, et dans le coin nord-est du feuillet 23 P/2, en juxtaposition à la sous-unité E1a. Le fait qu'elle soit régulièrement associée à des roches métavolcaniclastiques suggère qu'elle est d'origine éruptive.



FIGURE 42 – Méta-arkose et grès arkosique de la sous-unité D1b.

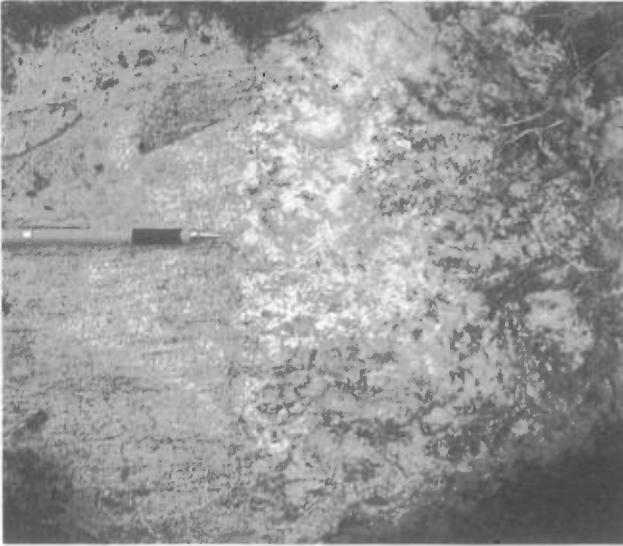


FIGURE 43 – Autre illustration de la sous-unité D1b.



FIGURE 44 – Débit centimétrique dans la méta-arkose. Sous-unité D1b.



FIGURE 45 – Méta-arkose mylonitisée. Sous-unité D1b.

En cassure fraîche cette sous-unité varie d'un gris foncé à un noir verdâtre foncé; la patine est d'un gris verdâtre plus clair. Elle possède une granulométrie fine à moyenne. Elle est essentiellement composée d'amphibole, de biotite et de plagioclase.

#### **Roches rubanées associées aux *Schistes d'Atshakash* (unité D2)**

##### ***Roche quartzo-feldspathique rubanée à biotite et hornblende (sous-unité D2a)***

Ce "gneiss" fait partie d'une séquence de roches supracrustales qui regroupent des amphibolites foliées (D1d), des schistes à biotite et à muscovite (D1a) et des méta-arkoses ou des métagrès (D1b). On le trouve dans la portion centrale des feuilletés 23 P/2 et 23 P/7. Il y forme une bande continue d'une longueur de 35 km, d'une orientation N-S et d'une largeur variant de 1 à 4 km. Cette bande s'insère entre les sous-unités A1a et A1b (à l'ouest) et la sous-unité D1b (à l'est).

Ce gneiss est gris clair en cassure fraîche; la patine est grise ou brun rougeâtre. Il a une granulométrie moyenne et se débite en bancs métriques. Le rubanement est généralement bien défini. Les principaux constituants sont le quartz, la plagioclase, la biotite rouge ou verte et la hornblende verte (en petite quantité). Du microcline s'y trouve en traces. De faibles quantités de muscovite et de chlorite remplacent la biotite. L'épidote, l'apatite, l'hématite, le graphite, le sphène et le zircon sont les principaux minéraux accessoires. À l'origine, la roche sédimentaire devait être une grauwaacke ou une arkose. En fonction de la nature du protolithe, ce gneiss se présente suivant deux modes de gisement:

- Rubanement régulier et bien défini (figure 46);
- Petits bancs centimétriques boudinés de "grauwaacke" alternant avec des bancs plus quartzo-feldspathiques et plus grossièrement cristallisés (figure 47).



FIGURE 46 – Gneiss quartzo-feldspathique à biotite, à rubanement régulier et bien défini. Sous-unité D2a.



FIGURE 47 – Gneiss quartzo-feldspathique de la sous-unité D2a. Bancs boudinés de "grauwacke" alternant avec des bancs plus quartzo-feldspathiques et plus grossièrement cristallisés.

## GRUPE E – ROCHES PLUTONIQUES MASSIVES À FOLIÉES, DE COMPOSITION INTERMÉDIAIRE

**Roches plutoniques massives et (ou) rubanées, de composition dioritique ou tonalitique (unité E1)**

### *Diorite quartzique à hornblende et biotite (sous-unité E1a)*

La diorite quartzique à hornblende et biotite de la sous-unité E1a forme deux bandes d'une orientation N-S, d'une largeur de 1 à 2 km et d'une longueur de 10 à 15 km. Elle se localise dans le coin nord-est des feuilletés 23 P/2 et 23 P/7. À l'ouest, ces bandes sont en contact avec des roches du groupe D, particulièrement celles de la sous-unité D1b, et, à l'est, elles sont généralement avec des sous-unités du groupe E. Les deux bandes correspondent à des anomalies magnétiques (plus de 60 000 gammas) dans la zone de cisaillement de la rivière George.

Cette diorite quartzique est massive ou foliée. La patine est d'un gris sombre verdâtre et la cassure fraîche, d'un gris plus clair. Elle se débite généralement en bancs métriques. Les principaux minéraux sont le plagioclase, le quartz (en faible quantité), la hornblende verte et la biotite rouge ou verte. Le grenat s'y trouve localement. Les minéraux secondaires sont l'orthopyroxène, le clinopyroxène, l'apatite, la titanite, l'épidote et le zircon. On constate l'absence complète de feldspath alcalin. La granulométrie varie de fine (figure 48) à grossière. La hornblende forme fréquemment des porphyroblastes (figure 49). On trouve, généralement associées à cette diorite, des amphibolites massives ou foliées (figure 50) et des métavolcanoclastites (tuf mafique à intermédiaire) (figure 51).



FIGURE 48 – Diorite quartzique à grain fin. Sous-unité E1a.



FIGURE 49 – Diorite quartzique à porphyroblastes de hornblende. Sous-unité E1a.



FIGURE 50 – Amphibolite associée à la diorite quartzique. Sous-unité E1a.



FIGURE 51 – Métavolcaniclastite à grenat associée à la diorite quartzique. Sous-unité E1a.

#### ***Diorite quartzique à biotite (sous-unité E1b)***

La diorite quartzique à biotite se localise entièrement sur le feuillet 23 P/8. Elle forme deux bandes, l'une à l'ouest du lac aux Goélands et l'autre, dans le secteur du lac Raude. La superficie couverte par cette sous-unité est faible; les bandes ont en général moins de 1 km de large et entre 4 et 8 km de long. Ces bandes se trouvent dans un contexte géologique bien précis; on les trouve toujours associées au granite à granodiorite à hornblende et biotite de la sous-unité F1c.

La diorite quartzique à biotite est une roche massive. Sa patine est d'un gris sombre verdâtre et sa cassure fraîche, d'un gris plus clair. La roche se débite généralement en bancs métriques. Les principaux minéraux sont le plagioclase, le quartz et la biotite verte. Les minéraux secondaires sont le feldspath alcalin (en traces), la titanite, l'épidote et l'apatite. La granulométrie varie de moyenne à grossière. Les textures sont typiquement ignées; entre autres, une texture antiperthitique est présente dans les feldspaths alcalins. On trouve, généralement associées à cette diorite, des granodiorites massives de la sous-unité F1c. Par ses textures et son association spatiale avec la sous-unité F1c, cette diorite quartzique est, croyons-nous, comagmatique de celle-ci.

#### ***Gneiss dioritique oeilé à hornblende et biotite (sous-unité E1d)***

La sous-unité E1d se confine au coin nord-est du feuillet 23 P/7. D'une largeur moyenne de 1 km, elle s'étend en direction N-S sur une longueur de 8 km. Elle est en contact, à l'ouest, avec la sous-unité E1a et, à l'est, avec les sous-unités F3a et E1e. Tout comme la sous-unité E1a, elle correspond à l'anomalie magnétique susmentionnée.

Ce gneiss dioritique a une patine d'un gris (plus ou moins sombre) verdâtre et une cassure fraîche d'un gris plus clair. Il se débite généralement en bancs décimétriques. Les principaux minéraux sont le plagioclase, la biotite verte, le

microcline et le quartz. Les minéraux secondaires sont la hornblende (en faible quantité), la titanite, l'épidote et l'apatite. La granulométrie varie de moyenne à grossière. Les feldspaths forment fréquemment des porphyroblastes. La hornblende se trouve sous forme de vestiges au coeur des biotites. On trouve, généralement associées à cette diorite, des amphibolites foliées et des injections granitiques. D'origine fort probablement ignée, ce gneiss s'associe à la sous-unité E1a pour former l'anomalie magnétique dans ce secteur. La figure 52 présente un gneiss non mylonitisé et les figures 53, 54 et 55 illustrent respectivement un gneiss légèrement mylonitisé, un gneiss moyennement mylonitisé et un gneiss ultra-mylonitisé.



FIGURE 52 – Gneiss dioritique oeilé à hornblende et biotite, non mylonitisé. Sous-unité E1d.

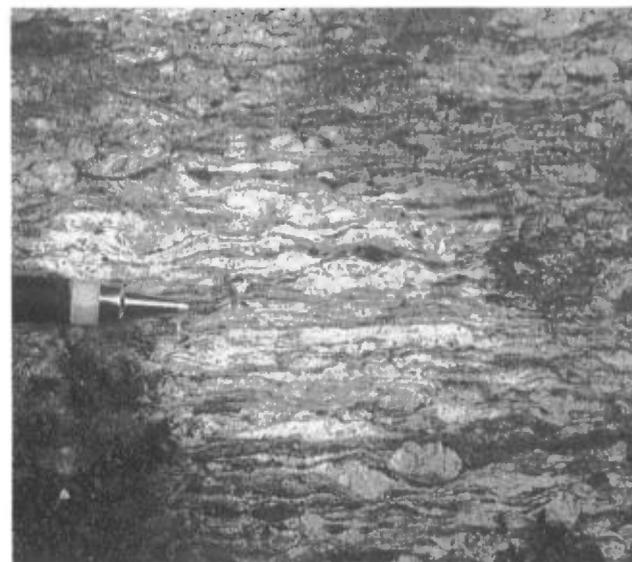


FIGURE 53 – Gneiss dioritique oeilé à hornblende et biotite, légèrement mylonitisé. Sous-unité E1d.



FIGURE 54 – Gneiss dioritique ocellé à hornblende et biotite, moyennement mylonitisé. Sous-unité E1d.



FIGURE 55 – Gneiss dioritique ocellé à hornblende et biotite, ultra-mylonitisé. Sous-unité E1d.

#### ***Gneiss dioritique à hornblende et biotite (sous-unité E1e)***

Le gneiss de la sous-unité E1e forme une bande N-S qui traverse le feuillet 23 P/7 d'un bout à l'autre et occupe le coin nord-est du feuillet 23 P/2 ainsi que le coin sud-ouest du feuillet 23 P/8. Cette bande, de plus de 35 km de longueur, présente une largeur variant de 4 à 15 km. De façon globale, on peut dire qu'elle s'insère entre les roches du groupe D et celles de la sous-unité A2a. Son contact occidental est perturbé par de nombreuses intrusions associées aux sous-unités F3a, E1a et E1d, dans la zone de cisaillement de la rivière George.

Ce gneiss a une patine gris sombre verdâtre à brunâtre et, quelquefois, brune et un cassure fraîche d'un gris plus clair à

un gris verdâtre. Il se débite généralement en bancs d'épaisseurs très variables (centimétriques à métriques). La roche est localement très cisailée et est généralement foliée. Les compositions sont très variables: diorite, gabbro, parfois pyroxénite. Les principaux minéraux sont le plagioclase, la hornblende verte, la biotite verte et le quartz. Les minéraux secondaires sont le clinopyroxène, l'épidote, le microcline, le grenat, la titanite, la trémolite, l'apatite, le zircon et la chlorite. On remarque aussi, à l'occasion, des traces de carbonate. La granulométrie varie de très fine à grossière. La hornblende forme fréquemment des porphyroblastes. Les textures sont tout aussi variables: tantôt, c'est une texture de roches intrusives (grenue); tantôt, c'est une texture de roches extrusives (aphanitique). On trouve, généralement associés à cette diorite, des amphibolites foliées, des métapyroxénites, des métabasalts, des métatufs, des grauwackes et des injections granitiques. La sous-unité E1e contient des roches dont l'origine et la composition sont très variables, ce qui la rend très difficile à définir.

Les figures 56, 57, 58 et 59 en présentent quatre faciès possibles.

#### ***Gneiss tonalitique ou felsique à biotite et hornblende (sous-unité E1f)***

La sous-unité E1f forme une bande qui traverse le feuillet 23 P/8 dans une direction NW-SE. Cette bande, de plus de 35 km de longueur, possède une largeur de 3 à 10 km. Elle se trouve au coeur de la structure antiforme majeure dans le secteur du lac Raude. De part et d'autre de cette bande, on trouve les paragneiss de la sous-unité A2a. Le centre de la bande, qui coïncide avec la trace axiale de l'antiforme précité, contient de nombreuses intrusions "granitiques" et gabbroïques appartenant aux sous-unités F3a, F1c, B5a, B5b et B5c.



FIGURE 56 – Porphyroblastes de hornblende dans le gneiss dioritique à hornblende et biotite de la sous-unité E1e.

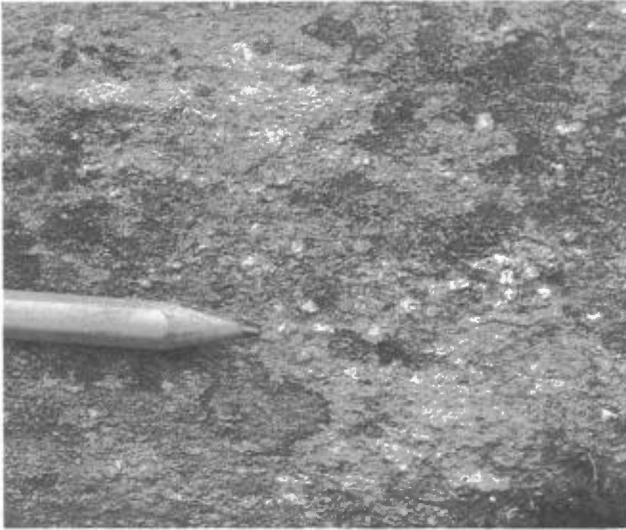


FIGURE 57 – Porphyroblastes de feldspath dans le gneiss dioritique à hornblende et biotite de la sous-unité E1e.



FIGURE 58 – Gneiss dioritique à hornblende et biotite à grain moyen. Sous-unité E1e.



FIGURE 59 – Gneiss dioritique à hornblende et biotite à grain fin. Sous-unité E1e.

La roche a une patine gris sombre verdâtre et une cassure fraîche d'un gris plus clair. Elle se présente généralement en bancs décimétriques ou métriques (figures 60 et 61). Les principaux minéraux sont le plagioclase, le microcline, la hornblende verte, la biotite rouge ou verte et le quartz. Les minéraux accessoires sont l'épidote, la muscovite secondaire, la chlorite secondaire, la titanite, l'apatite, l'allanite et l'hématite. La granulométrie varie de moyenne à grossière. Le quartz forme souvent des vermicules (bourgeons) dans le feldspath (myrmékite). On trouve, généralement associées à cette diorite, des amphibolites foliées et des injections granitiques (F3a).



FIGURE 60 – Gneiss tonalitique ou felsique à biotite et hornblende. Sous-unité E1f.



FIGURE 61 – Autre aspect du gneiss tonalitique ou felsique à biotite et hornblende de la sous-unité E1f.

## GRUPE F – ROCHES PLUTONIQUES FELSIQUES, MASSIVES ET (OU) FOLIÉES

### Roches plutoniques felsiques non corrélées (unité F1)

#### *Monzodiorite porphyrique, ou à grain grossier, à hornblende et biotite (sous-unité F1a)*

La sous-unité F1a forme un petit stock de moins de 12 km<sup>2</sup>, qui injecte la sous-unité A1a au centre du feuillet 23 P/7, à proximité du Batholite de De Pas. Cette intrusion, constituée d'une monzodiorite porphyrique, est légèrement déformée.

La monzodiorite porphyrique, ou à grain grossier, à hornblende et biotite est gris rosâtre en cassure fraîche; la patine est dans la même teinte. La roche est légèrement déformée et elle se débite en bancs métriques. Sa granulométrie est grossière. Le quartz, le plagioclase, le microcline constituent les minéraux dominants, tandis que la hornblende verte, la biotite verte, la muscovite, la titanite, l'allanite et l'épidote sont les constituants secondaires. On note aussi des mégacristaux de microcline perthitique, dont la longueur varie de 1 à 3 cm, et du quartz myrmékitique.

#### *Granite à granodiorite à hornblende et biotite (sous-unité F1c)*

La sous-unité F1c est représentée par trois petits plutons, de moins de 85 km<sup>2</sup> au total, qui injectent le coeur de la structure antiforme, au centre du feuillet 23 P/8. Il s'agit des plutons du lac Raude (20 km<sup>2</sup>), du lac aux Goélands sud (45 km<sup>2</sup>) et du lac aux Goélands nord (20 km<sup>2</sup>). Ces intrusions sont peu ou pas déformées.

Le granite à granodiorite à hornblende et biotite de la sous-unité F1c est à grain moyen ou grossier; il est équi-granulaire et localement porphyrique. À cassure fraîche gris rosâtre et à patine grise, la roche se débite en banc métriques. Elle est non déformée (figure 62). Les principaux minéraux sont le quartz, le plagioclase, le microcline, la biotite verte et la hornblende verte (en faible quantité). Les principaux minéraux secondaires sont la muscovite, la chlorite, l'épidote, la titanite, l'apatite et le zircon. La muscovite et la chlorite sont d'origine secondaire. On note aussi des mégacristaux de microcline perthitique, dont la longueur varie de 1 à 2 cm, et du quartz myrmékitique. Les lames minces révèlent principalement des roches granodioritiques; cependant, on note aussi de la tonalite. La caractéristique dominante de cette roche est qu'elle n'est pas déformée.

#### *Granitoïde gneissique à biotite et hornblende (sous-unité F1d)*

La sous-unité F1d forme dans le centre-nord du feuillet 23 P/7 un petit stock de forme lenticulaire (de moins de 12 km<sup>2</sup>), qui s'est mis en place au contact des sous-unités A1a et A1b, entre le Batholite de De Pas (F2) et la rivière George. Cette intrusion est passablement déformée.

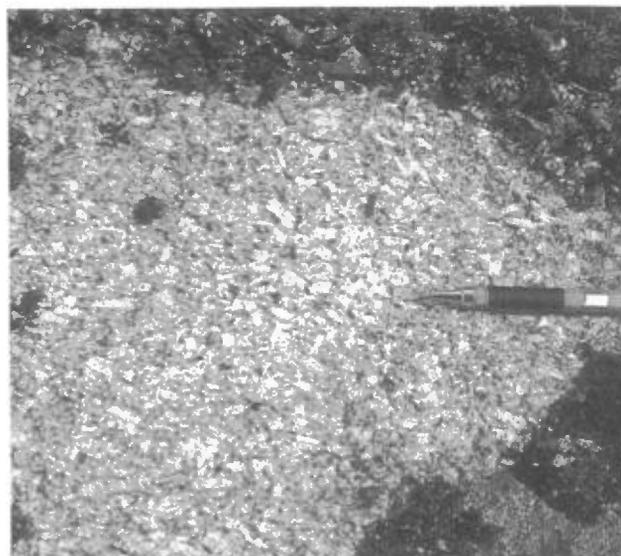


FIGURE 62 – Granodiorite non déformée. Sous-unité F1c.

La sous-unité F1d est constituée d'un granitoïde gneissique à biotite et hornblende contenant de nombreuses enclaves d'amphibolites. La roche est très déformée et étirée. Elle est gris rosâtre en cassure fraîche et grise en surface altérée. La granulométrie varie de moyenne à grossière. Le débit est variable: la roche peut être gneissique et se déliter en bancs centimétriques ou massive sans débit régulier. Cette sous-unité se compose principalement de quartz, de feldspath rose (microcline), de plagioclase, de biotite verte, de hornblende et d'épidote. L'étude au microscope révèle la présence locale de chlorite, de titanite et de zircon. On note aussi de l'épidote dans les microfractures. Certains échantillons révèlent de la mylonitisation.

#### *Granite du lac Cabot (sous-unité F1f)*

Le granite du lac Cabot se localise dans le coin sud-est du feuillet 23 P/2. Il s'est introduit dans les gneiss de la sous-unité A1a. Il est très peu exposé dans notre région; seulement trois affleurements y ont été décrits. Par conséquent, la description de cette sous-unité sera très sommaire; pour plus de détails, on devra se référer à Taner (1987 et en préparation). Celui-ci a décrit la région au sud de la nôtre (figure 1), où le *granite* du lac Cabot est mieux exposé.

De composition granodioritique, cette roche, déformée, contient du quartz, du plagioclase, du microcline et de la biotite verte. Le microscope révèle aussi de la muscovite secondaire.

#### **Batholite de De Pas (unité F2)**

Le Batholite de De Pas se divise en quatre sous-unités dans notre région:

- Granite à granodiorite à biotite (F2b);
- Granite à granodiorite porphyrique à biotite (phénocristaux de feldspath-K, F2c);
- Diorite à tonalite à biotite (F2d);
- Granite gneissique à biotite (F2e).

Ces sous-unités sont exposées dans la partie ouest des feuilletés 23 P/2 et 23 P/7. La bordure ouest du batholite est en contact avec la suite charnockitique de De Pas (unité F6). La sous-unité F2c, dans la partie centrale du batholite, occupe la plus grande surface cartographiée. La sous-unité F2b est seconde en importance. La sous-unité F2e, constituée de granite gneissique, forme des bandes de 2 à 4 km de largeur moyenne, orientées plus ou moins N-S dans la partie centrale du batholite; quant à la sous-unité F2d, elle forme des petites poches réparties ici et là.

#### ***Granite à granodiorite à biotite (sous-unité F2b)***

Ce "granite" est peu folié, et exhibe une texture équi-granulaire à grain moyen ou grossier. La cassure fraîche est gris clair et la patine gris rosé. Les minéraux principaux sont le quartz, le plagioclase, le microcline, la biotite brune et la hornblende verte. Les minéraux accessoires sont la titanite, l'apatite et le zircon. Le pourcentage de minéraux mafiques oscille entre 15 et 25%. On note aussi des enclaves d'amphibolite à divers stades de digestion. Ces enclaves, généralement décimétriques, sont réparties ici et là dans la masse.

#### ***Granite à granodiorite porphyrique à biotite (sous-unité F2c)***

Cette roche possède des caractéristiques de couleur et de composition très similaires à celle de la sous-unité F2b. Elle en diffère cependant par ses textures, car elle contient 20 à 40% de phénocristaux de feldspath potassique de 2 à 10 cm de longueur (figures 63 et 64). On y constate aussi, par rapport à la sous-unité F2b, un développement accru des myrmékites. La biotite est altérée ici et là en muscovite et en chlorite.



FIGURE 63 – Granodiorite porphyrique du Batholite de De Pas. Sous-unité F2c.



FIGURE 64 – Autre illustration de la sous-unité F2c.

#### ***Diorite à tonalite à biotite (sous-unité F2d)***

La diorite à tonalite à biotite se localise principalement à la bordure orientale du Batholite de De Pas, près du contact avec les gneiss de l'unité A1; elle forme aussi des flots dans les roches granitiques porphyriques et les charnockites porphyriques. La roche est équi-granulaire à grain moyen; la cassure fraîche est grise et la patine, gris clair (figure 65). Le quartz, le plagioclase, la biotite rouge, la hornblende verte, le zircon et l'apatite sont les principaux minéraux. La muscovite et la chlorite remplacent occasionnellement la biotite. On trouve fréquemment cette sous-unité sous forme de brèches (figure 66), qui auraient pu être formées par la fracturation hydraulique des éléments basiques, à la suite de la poussée d'un liquide légèrement plus felsique.

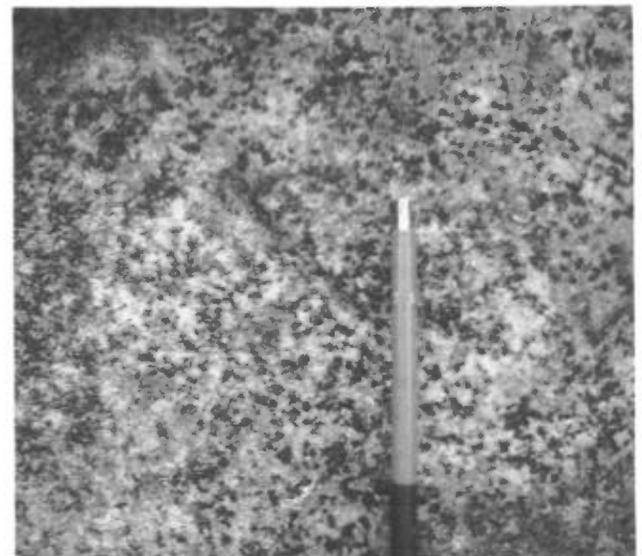


FIGURE 65 – Diorite à tonalite à biotite. Sous-unité F2d.

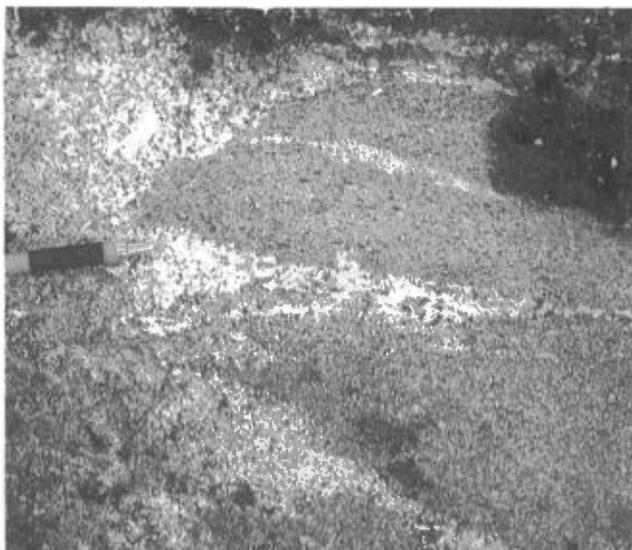


FIGURE 66 – Brèche magmatique. Sous-unité F2d.

### ***Granite gneissique à biotite (sous-unité F2e)***

Le granite gneissique à biotite se présente en amas kilométriques à plurikilométriques disposés dans une direction N-S au coeur ou à la bordure orientale des granites porphyriques (sous-unité F2c). Cette roche est de couleur et de composition similaires à celles de la sous-unité F2b. Elle présente cependant une texture gneissique bouleversée qui lui donne l'aspect d'une zone hybride constituée de fragments de gneiss variés et de roches ignées. La cassure fraîche est gris clair et la patine, gris rosé. Les minéraux principaux sont le quartz, le plagioclase, le microcline et la biotite brune. Les minéraux accessoires sont la chlorite, la titanite, l'apatite et le zircon.

### **Suite intrusive de Pallatin (unité F3)**

Cette suite intrusive a été décrite plus au nord, dans la région du lac de la Hutte Sauvage (van der Leeden, 1984 et en préparation; figure 1). Dans notre région on trouve principalement les lithologies felsiques attribuées à cette suite et représentées par la sous-unité F3a. Celle-ci forme une bande de 4 km de largeur, qui s'oriente NW-SE au coeur de l'antiforme majeure du feuillet 23 P/8. Cette bande s'insère en général à l'intérieur de la sous-unité E1f. Les intrusions du lac aux Goélands nord et du lac aux Goélands sud (F1c) la recourent.

### ***Monzonite à monzodiorite quartzique porphyrique à biotite et hornblende, à texture oieillée (sous-unité F3a)***

Cette roche, grise ou rose en cassure fraîche et à patine gris clair rosâtre, exhibe un débit en bancs métriques. La granulométrie est grossière. Les yeux de feldspath sont étirés (2 à 4 cm de longueur) (figure 67). Les principaux minéraux sont le quartz, le plagioclase, le microcline, la biotite verte et la hornblende verte. Les minéraux secondaires sont l'épidote, la titanite, l'allanite, l'apatite et le zircon. On note aussi des traces de carbonate. Le microcline a une texture perthitique, le

plagioclase est localement affecté par une texture antiperthitique, tandis que le quartz se présente sous forme myrmékitique. La grande majorité des roches sont mylonitisées à divers degrés. Cette intrusion nous semble pré-tectonique.

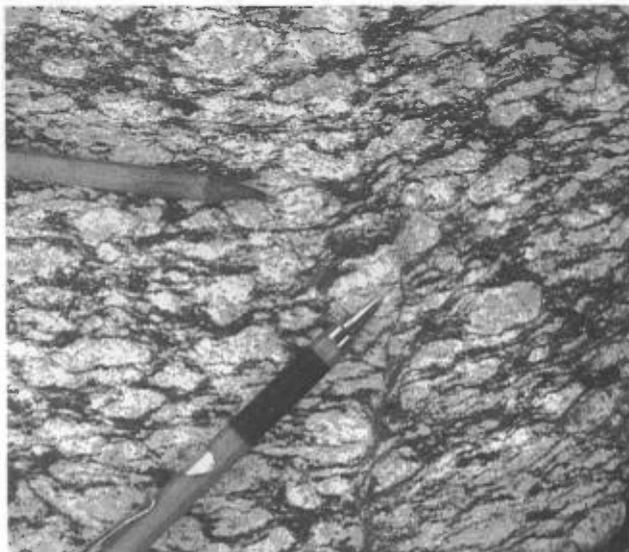


FIGURE 67 – Monzonite porphyrique à texture oieillée. Sous-unité F3a.

### **Roches plutoniques anorogéniques du Batholite de Mistastin (unité F4)**

Le Batholite de Mistastin se localise dans la partie orientale de la région. Il couvre l'extrémité orientale du feuillet 23 P/8, la presque totalité du feuillet 13 M/5 et une partie du feuillet 13 M/6. Ce batholite affleure sur plus de 850 km<sup>2</sup> dans notre région. Il recoupe principalement la sous-unité A2b. Pour mieux distinguer les roches du batholite, nous avons effectué des colorations pour les feldspaths, sur plus d'une centaine d'échantillons.

Le Batholite de Mistastin se divise en quatre sous-unités sur la base des pourcentages modaux de quartz, de plagioclase et de feldspath alcalin:

- Granite à biotite et hornblende, à texture rapakivique (F4e);
- Monzonite à hornblende et biotite, à texture rapakivique (F4f);
- Syénite quartzique à monzonite quartzique, à hornblende et biotite, à texture rapakivique (F4g);
- Syénite quartzique à hornblende et biotite, à texture rapakivique (F4h).

Les roches de ces sous-unités sont très semblables, hormis, bien entendu, le pourcentage modal. Leur cassure fraîche est beige brunâtre et la patine, blanc crème brunâtre ou rose brunâtre. La granulométrie est grossière. La texture rapakivique est très bien développée (figures 68 et 69). On observe aussi très souvent des mégacristaux de feldspath à texture poecilitique, marquée par l'inclusion de biotite en forme de spirale (figure 70). L'altération deutérique est si prononcée



FIGURE 68 – Syénite quartzique à texture rapakivique, Batholite de Mistastin.

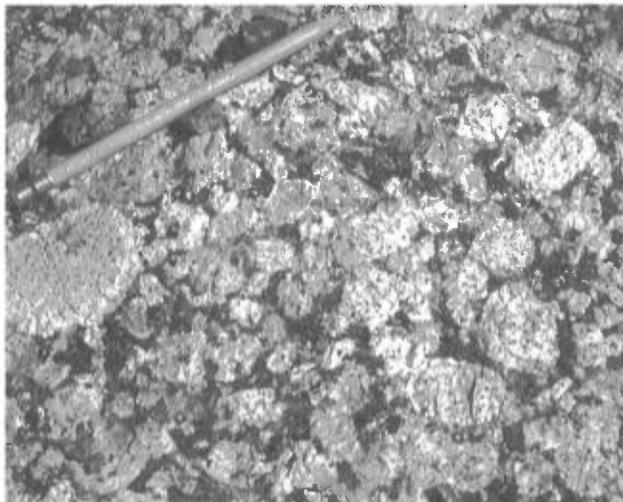


FIGURE 69 – Syénite quartzique à texture rapakivique. Batholite de Mistastin.



FIGURE 70 – Texture poecilitique; inclusions de biotite dans un mégacristal de feldspath. Batholite de Mistastin.

que la roche s'érode sur une épaisseur de plusieurs mètres; par conséquent, l'obtention d'échantillons frais est très difficile (figure 71). Les principaux minéraux sont le quartz, le feldspath alcalin, le plagioclase, la biotite brune et la hornblende verte. Les minéraux secondaires sont l'épidote, la titanite, l'apatite et le zircon. La texture dominante est, bien entendu, la texture rapakivique; cependant, la texture poecilitique est aussi très bien représentée. Les figures 72 et 73 présentent deux types de texture rapakivique.

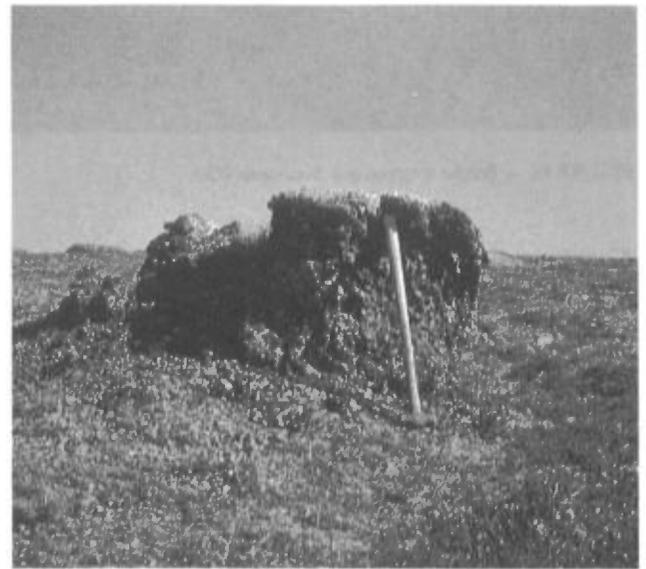


FIGURE 71 – Latérisation prononcée. Batholite de Mistastin.



FIGURE 72 – Texture rapakivique: couronne rectangulaire. Batholite de Mistastin.



FIGURE 73 – Texture rapakivique: couronnes ovoïdes. Batholite de Mistastin.

### Suite charnockitique de De Pas (unité F6)

La suite charnockitique de De Pas se trouve à l'extrémité ouest de la région. Elle forme une bande de 4 km de largeur à l'extrémité ouest du feuillet 23 P/2; cette bande se prolonge sur le feuillet 23 P/7. Nous avons cartographié sa partie occidentale en 1985 (Danis, 1988). Sa bordure orientale est en contact avec le Batholite de De Pas. Au coeur de l'intrusion, on trouve généralement la charnockite porphyrique (F6a), qui occupe la plus grande superficie. Au pourtour de la charnockite porphyrique, on trouve la charnockite massive (F6b) et en bordure se présente généralement la charnockite foliée (F6c). Cette division en trois sous-unités se base uniquement sur les caractéristiques texturales. Par conséquent, nous ne fournirons qu'une seule description lithologique pour l'ensemble de l'unité F6. Les sous-unités de F6 sont les suivantes:

- Charnockite porphyrique à biotite  $\pm$  hornblende (F6a);
- Charnockite massive à biotite  $\pm$  hornblende (F6b);
- Charnockite foliée à biotite  $\pm$  hornblende (F6c).

L'emploi du terme *charnockite* pour les roches des sous-unités F6b et F6c n'est valable qu'au sens large du terme. Seules les roches en provenance des termes les plus évolués de cette suite (F6a) sont des charnockites au sens strict. Vu les proportions de quartz, de plagioclase et de feldspath potassique, le terme *opdalite* convient beaucoup mieux à la majorité des roches des sous-unités F6b et F6c.

Les roches de l'unité F6 sont à grain moyen ou grossier; elles sont constituées principalement de quartz, de feldspath et d'hypersthène. Si elles sont porphyriques (sous-unité F6a), les phénocristaux de feldspath potassique peuvent atteindre 10 cm de longueur. La quantité de phénocristaux peut varier de 5 à 40% dans la sous-unité F6a (figure 74) et de 0 à 5% dans les autres sous-unités. La cassure fraîche est vert foncé et la patine, brun cassonade. Le débit se fait généralement suivant un système de joints horizontaux définissant des bancs métriques. Le plagioclase de composition oligoclase montre des textures antiperthitiques dans les trois sous-unités. Le feldspath potassique, généralement peu abondant dans la matrice, se trouve sous forme de lamelles. La biotite rouge ou brune provient du remplacement secondaire de la hornblende verte ou des clinopyroxènes. La hornblende verte, quant à elle, résulte du même processus de remplacement; elle constitue une étape intermédiaire entre le clinopyroxène et la biotite. L'hypersthène, altéré ou non, caractérise l'ensemble des lithologies de l'unité F6. On note cependant que celui de la sous-unité F6c semble plus altéré et qu'il montre des remplacements secondaires de type ouralite. Le clinopyroxène, rarement automorphe, se présente généralement sous forme de vestiges au coeur des amphiboles. La sous-unité F6a est plus riche en minéraux secondaires hydratés, comme la muscovite et la chlorite. On constate aussi que les minéraux accessoires, tels l'apatite, le sphène et le zircon, y sont mieux représentés. L'abondance des myrmékites décroît rapidement de la sous-unité F6a à la sous-unité F6c.



FIGURE 74 – Charnockite porphyrique à hypersthène et hornblende. Sous-unité F6a.



# Métamorphisme

Le nombre restreint de lithologies alumineuses dans les unités décrites précédemment limite considérablement la détermination des conditions du métamorphisme. Les minéraux ou assemblages généralement utilisés pour la détermination précise de ces conditions sont par conséquent rares dans nos échantillons étudiés en lames minces. Malgré ces contraintes, nous pouvons définir des conditions minimales ou maximales pour différents domaines métamorphiques discernables.

À notre avis, la suite charnockitique de De Pas (unité F6) et le Batholite de De Pas (unité F2) sont comagmatiques. Cette opinion se base principalement sur la chimie, la composition et les textures des roches de la suite charnockitique.

L'utilisation du type de plagioclase, de la chlorite, de la muscovite, de la biotite, de la hornblende ou du pyroxène dans le but de définir des conditions du métamorphisme est très hasardeuse. Dans une intrusion, la composition des plagioclases en milieu magmatique reflète directement la composition du magma en évolution, tandis que les minéraux stables, tels la chlorite, la biotite, la hornblende ou l'orthopyroxène peuvent être directement liés à la fugacité de l'oxygène du magma. Donc, la présence de granitoïdes à hypersthène (suite charnockitique de De Pas [unité F6]) associés aux granitoïdes à hornblende et biotite (Batholite de De Pas [unité F2]) n'est peut-être pas une conséquence du métamorphisme.

Par prudence nous éviterons de discuter des conditions métamorphiques des unités intrusives associées au groupe F.

Le faciès granulite, qui affecte les roches de l'unité A5 dans le secteur ouest de la région, est sans contredit celui qui est le mieux défini. Les critères d'appartenance au faciès granulite, comme l'a souligné Winkler (1979), sont la présence de feldspaths alcalins à textures perthitiques, les textures antiperthitiques des plagioclases, l'omniprésence de l'hypersthène, la présence de hornblende (vert olive) riche en Ti et la présence de biotite (rouge) riche en Ti et Mg. Les roches de l'unité A5 affichent l'ensemble de ces caractères. L'assemblage andésine  $\pm$  quartz  $\pm$  hypersthène  $\pm$  hornblende  $\pm$  biotite  $\pm$  clinopyroxène est le plus répandu.

La détermination du niveau métamorphique de certaines roches pose un problème sérieux. On note une incompatibilité majeure entre l'assemblage métamorphique déterminant le niveau métamorphique et les descriptions de terrain de l'unité. À titre d'exemple, mentionnons l'unité A1, ainsi que quelques roches de la sous-unité E1e. Ces roches montrent la présence, plus ou moins répandue, de migmatites, ce qui laisse supposer des conditions du faciès amphibolite supérieur. Cependant, l'assemblage le plus souvent identifié est: oligoclase  $\pm$  quartz  $\pm$  muscovite  $\pm$  épidote  $\pm$  chlorite. Cet assemblage représente des conditions du faciès amphibolite inférieur.

Pour solutionner ce problème, on peut envisager deux périodes de métamorphisme pour cette unité. Dans la

première, les conditions du faciès amphibolite supérieur auraient atteint leur paroxysme; une quantité plus ou moins importante de migmatite aurait ainsi été produite selon la quantité d'eau disponible. Cette période n'a affecté que les roches qui, présumément, constituaient le socle sur lequel se sont mises en place les roches supracrustales situées à l'est. La seconde période a affecté l'ensemble de la région; ce qui en est résulté, ce sont les traces d'un métamorphisme prograde d'ouest en est, du faciès amphibolite inférieur au faciès amphibolite supérieur. Cette seconde période a donc produit l'assemblage susmentionné; de plus, compte tenu de son degré relativement faible dans le secteur ouest de la région, elle n'a pu oblitérer la migmatite déjà présente. Certaines observations en lames minces tendent à soutenir cette hypothèse: ainsi, le remplacement de la hornblende vert foncé par de la hornblende vert pâle.

Les roches de l'unité D1 sont tout aussi difficiles à définir, notamment en raison de l'absence, dans les lames minces étudiées, de disthène, d'andalousite et de staurotide. Turner et Verhoogen (1960) ont proposé une distinction entre le faciès schiste vert supérieur et le faciès amphibolite inférieur, distinction basée sur la calcicité du plagioclase. Ils ont suggéré des teneurs en anorthite de 0 à 7% pour le faciès schiste vert et de 15 à 30% pour le faciès amphibolite. La détermination des plagioclases effectuées sur les roches de l'unité D1 indique que la teneur en anorthite est toujours supérieure à 10%. Par conséquent, le faciès amphibolite inférieur constitue la limite inférieure probable du métamorphisme dans cette unité. Dans les roches de l'unité D1, il y a omniprésence de l'assemblage muscovite-quartz-sillimanite et absence de l'assemblage sillimanite-feldspath potassique; selon Winkler (1979), ces caractères indiquent que les conditions étaient inférieures à celles nécessaires pour maintenir ou obtenir les assemblages caractéristiques du faciès amphibolite supérieur.

En utilisant des critères plus précaires, on peut subdiviser les conditions définies pour l'unité D1 en conditions minimales (début de l'amphibolite inférieur) et conditions maximales (début de l'amphibolite supérieur). Cette subdivision permet de distinguer les roches du faciès amphibolite inférieur de celles du faciès amphibolite moyen. Le faciès amphibolite inférieur est caractérisé, dans l'unité D1, par les assemblages suivants:

- Oligoclase  $\pm$  muscovite  $\pm$  quartz  $\pm$  chlorite;
- Oligoclase  $\pm$  muscovite  $\pm$  quartz  $\pm$  épidote;
- Oligoclase  $\pm$  muscovite  $\pm$  quartz  $\pm$  épidote  $\pm$  chlorite.

La présence, en plus, de cordiérite dans les roches de l'unité D1, comme en font foi nos notes de terrain, vient confirmer qu'il s'agit bien du faciès amphibolite inférieur. Selon Winkler (1965), l'apparition de la cordiérite aux dépens de la chlorite, de la muscovite et du quartz dans les métapélites et les métagrauwackes marque, pour des pressions faibles, le tout début

du faciès amphibolite inférieur. La présence de cummingtonite et de plagioclase dans certaines roches appuie l'idée d'un métamorphisme à faible pression.

Le faciès amphibolite moyen est caractérisé dans l'unité D1 par l'assemblage oligoclase  $\pm$  muscovite  $\pm$  quartz.

Les unités situées entre la zone de cisaillement de la rivière George et la structure antiforme du feuillet 23 P/8 ont une composition minéralogique impropre à la détermination précise du degré de métamorphisme. Elles sont très cisillées et localement recristallisées; de plus, les nombreuses injections dioritiques peuvent fausser cette détermination. Par conséquent, nous ne pouvons traiter ces roches qu'avec circonspection. Les quelques assemblages qui les caractérisent sont les suivants:

- Quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  hornblende  $\pm$  muscovite
- Quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  hornblende  $\pm$  épidote
- Quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  hornblende  $\pm$  grenat
- Quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  biotite  $\pm$  hornblende  $\pm$  grenat  $\pm$  CPX

L'assemblage grenat  $\pm$  clinopyroxène caractérise les faciès depuis le début de l'amphibolite moyen jusqu'à la fin de l'amphibolite supérieur. L'assemblage muscovite  $\pm$  quartz, quant à lui, marque la plage comprise entre le début et la fin de l'amphibolite moyen. La présence locale d'épidote limite aussi le degré de métamorphisme au faciès amphibolite moyen. Il nous semble donc acceptable de limiter le degré de métamorphisme de ces roches au faciès amphibolite moyen.

Les roches immédiatement à l'est de l'antiforme majeure appartiennent à la sous-unité A2a. Elles sont caractérisées par la disparition de l'assemblage muscovite  $\pm$  quartz ainsi que

par la disparition de l'épidote comme partie intégrante d'un assemblage stable. (L'épidote y est régressif). La disparition de ces minéraux dans ces assemblages signifie que la limite du faciès amphibolite moyen a été dépassée. On constate aussi une migmatisation plus ou moins intense. Il nous semble donc à propos de les assujettir au faciès amphibolite supérieur.

L'apparition de l'assemblage sillimanite  $\pm$  feldspath potassique dans les roches des sous-unités A2b et A2d, dans la partie orientale de la région, vient confirmer l'établissement du faciès amphibolite supérieur (au minimum) dans ce secteur.

Si on ajoute la cordiérite à cet assemblage, tel que décrit dans les notes de terrain pour la sous-unité A2d, on obtient l'assemblage quartz  $\pm$  plagioclase  $\pm$  sillimanite  $\pm$  cordiérite  $\pm$  grenat  $\pm$  feldspath potassique  $\pm$  biotite.

Cet assemblage, selon Hensen (1972), caractérise le faciès granulite. Il devient donc possible d'admettre que le degré de métamorphisme régional a atteint ce faciès. Cependant, un doute demeure. Okrusch (1971), qui a noté une paragenèse similaire à l'intérieur d'une auréole de métamorphisme de contact, affirme en effet que l'assemblage sillimanite  $\pm$  cordiérite  $\pm$  grenat  $\pm$  feldspath potassique ne peut constituer un assemblage stable en présence du plagioclase. L'hypothèse d'un faciès granulite ne peut donc être avancée en toute certitude. La présence de la sous-unité A5a (faciès granulite) au contact avec le Batholite du Mistastin n'amène, à notre avis, aucun argument supplémentaire puisque cette sous-unité peut provenir de l'arrachement d'un socle sous-jacent au batholite.

## Vue d'ensemble

La structure sera abordée en utilisant le concept de domaine structural ou de domaine lithotectonique. Nous définirons le domaine comme une aire d'homogénéité structurale plus ou moins définie, résultant d'une ou de plusieurs contraintes ou de l'absence de celles-ci. La majorité des domaines sont définis par un "grain structural" dominant. Nous avons donc divisé la région en trois domaines principaux, dont l'un (domaine 1) est subdivisé en deux sous-domaines (figure 75). Le sous-domaine 1A couvre, à toutes fins pratiques, les demies ouest des feuillets 23 P/2 et 23 P/7. Dans ce sous-domaine, le grain structural a une orientation de N355°. Le sous-domaine 1B, qui se localise à l'est du sous-domaine 1A sur les feuillets 23 P/2 et 23 P/7, inclut la zone de cisaillement de la rivière George. D'une largeur variant de 8 à 15 km, il est marqué par un "grain structural" N-S omniprésent. Il réoriente les structures du sous-domaine 1A suivant des directions N006° à N010°. Le domaine 2, à l'est du sous-domaine 1B, couvre la presque totalité du feuillet 23 P/8 ainsi qu'une partie du coin nord-est du feuillet 23 P/7; le grain structural dominant est d'orientation N320°. Le domaine 3 se définit, contrairement aux précédents, par l'absence de grain structural. Sa limite occidentale marque le commencement des roches intrusives associées au Batholite de Mistastin. Cette unité intrusive anorogénique, d'âge elsonien, n'exhibe que peu ou pas de

déformation tardive (foliation) sauf, bien entendu, quelques cisaillements de direction N045°.

Pour les sous-domaines 1A et 1B et le domaine 2, nous présentons une compilation des pôles de la schistosité et de la gneissosité dominantes. Les stéréogrammes montrent que la schistosité  $S_1$  est reprise ici et là par des plis  $P_2$ . De plus, certains affleurements nous incitent à croire à des phases de déformations antérieures aux schistosités  $S_1$  compilées. La complexité d'un système polyphasé (1, 2 ou 3 phases) liée à la faible quantité de mesures des autres schistosités (parce que très rares dans le contexte d'une cartographie régionale restreint cependant l'étude à la schistosité dominante. Par conséquent, nous qualifierons de  $S_1$  cette schistosité dominante et de  $P_2$ , les plissements subséquents.

## Sous-domaine 1A

Comme nous l'avons mentionné plus avant, le sous-domaine 1A se localise principalement sur les demies ouest des feuillets 23 P/2 et 23 P/7. Les lithologies qu'il contient sont le Batholite de De Pas, les gneiss quartzo-feldspathiques de la sous-unité A1a et les gneiss quartzo-feldspathiques de la sous-unité A1b. Les gneiss sont migmatisés et attestent de déformations polyphasées.

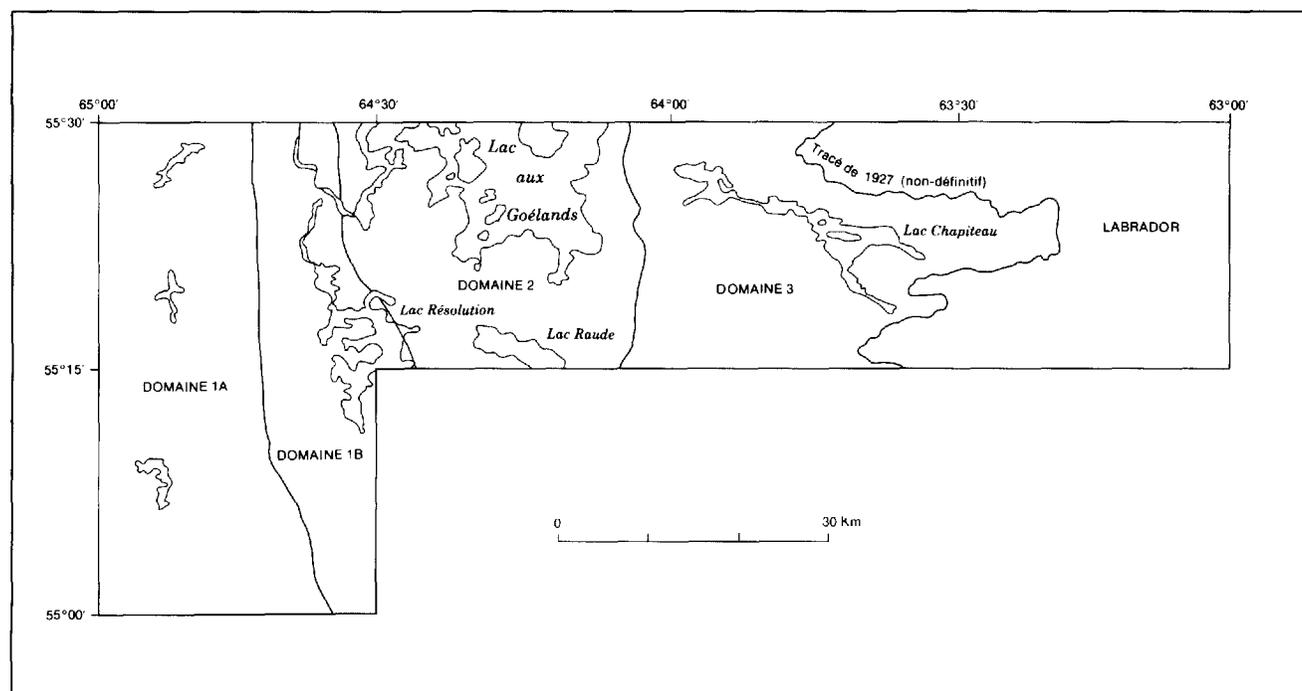


FIGURE 75 – Domaines structuraux.

Le Batholithe de De Pas est une intrusion généralement peu déformée. La compilation des pôles de la foliation\* (figure 76) montre une concentration de plans de direction N355° et de pendages subverticaux. Cette foliation est généralement caractérisée par l'allongement des phénocristaux dans son plan. Les joints et les diaclases se regroupent, en partie, dans trois systèmes dominants. Le premier, le plus important, est orienté N090° et a un pendage subvertical (contre-sens de la pierre). Le deuxième est plus ou moins parallèle à la foliation N355°/pendage subvertical (sens de la pierre). Le troisième correspond au demi-sens; il s'oriente N-S et a un pendage de moins de 20°. Il existe aussi un quatrième système de diaclases qui s'oriente N035° et montre un pendage d'environ 70°; ce système s'associe fréquemment à des cisaillements de même orientation.

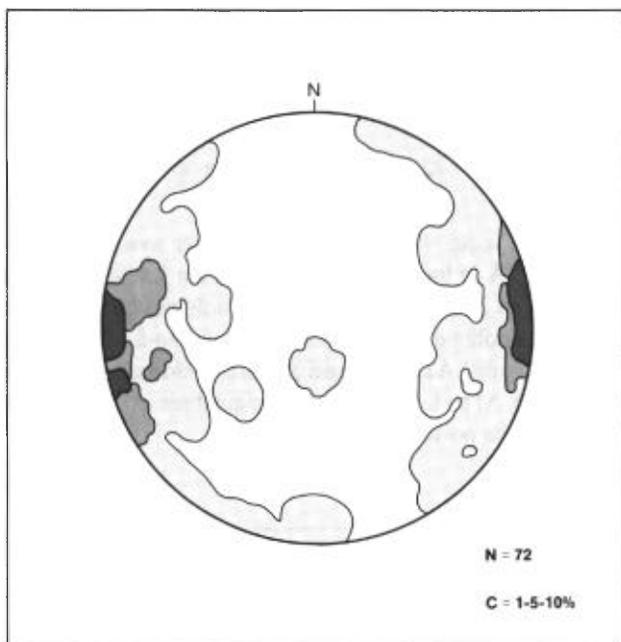


FIGURE 76 – Pôles de la foliation. Batholithe de De Pas. Sous-domaine 1A.

La compilation des pôles de la gneissosité dans les gneiss (figure 77) montre que la direction N355° et les pendages subverticaux dominent. Elle laisse supposer une distribution de type ceinture. La gneissosité dominante est donc reprise par une phase de plissement  $P_2$ . L'attitude approximative de l'axe de plissement, calculée pour cette ceinture, est de N175°/60°.

La compilation des pôles de la schistosité pour les gneiss (figure 78) montre une distribution bimodale:

- Une concentration de mesures montrant une direction (approximative) N355° et un pendage variant de 70° à 80°; nous sommes donc en présence d'une schistosité associée à la phase de plissements  $P_2$  qui reprend la gneissosité dominante;

\* Pour les roches intrusives, on utilise le plan de foliation.

- Une concentration de mesures montrant une direction N006°; cette concentration met en évidence une schistosité associée à la présence de cisaillements plus ou moins N-S dans ce secteur.

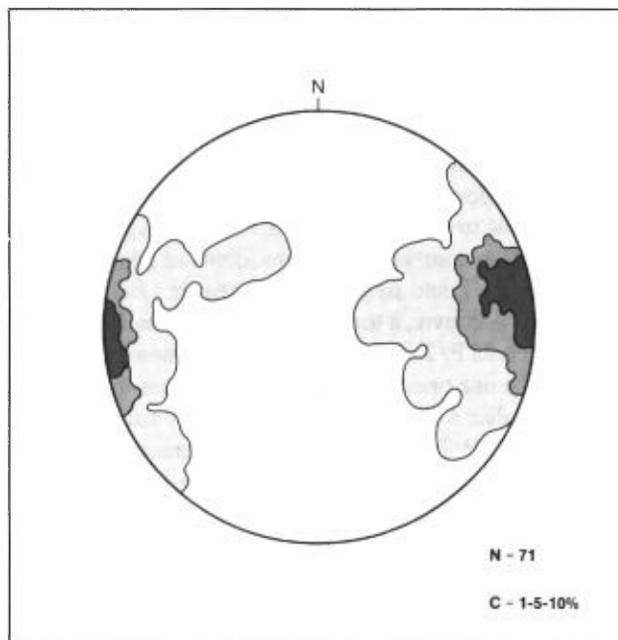


FIGURE 77 – Pôles de la gneissosité. Sous-domaine 1A.

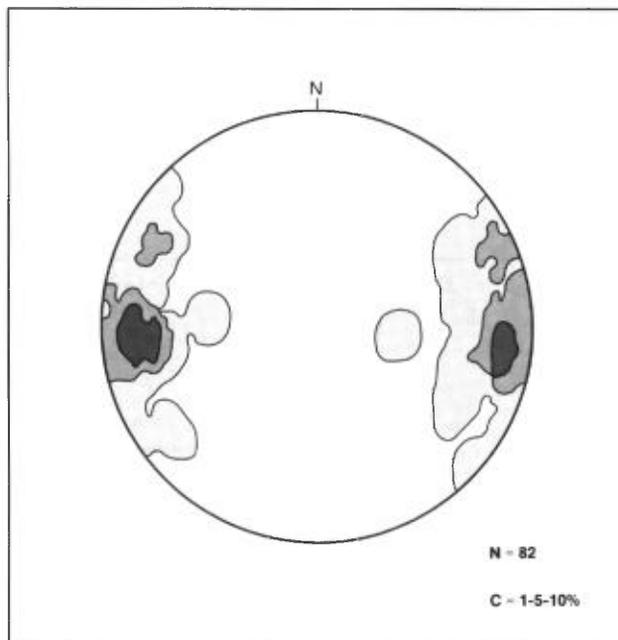


FIGURE 78 – Pôles de la schistosité. Sous-domaine 1A.

La phase  $P_2$  se présente sous la forme de petits plis dont la trace axiale s'oriente N-S. Ces petits plis, de quelques mètres de longueur d'onde, sont serrés ou isoclinaux et leur surface axiale est subverticale. Ils affectent la gneissosité (voir plus haut). La présence de niveaux migmatisés facilite grandement

leur repérage sur les affleurements; ceux de génération précoce sont souvent déformés par ces plissements. La phase  $P_2$  prend aussi la forme de plis pygmatiques.

Du point de vue de la tectonique cassante, ce sous-domaine présente des cisaillements parallèles à la zone de cisaillement de la rivière George. Ces cisaillements sont dextres et orientés plus ou moins N-S; leur longueur varie de quelques mètres à 20 km. On en trouve plusieurs dans le coin sud-est du feuillet 23 P/2. Dans la partie nord du sous-domaine, on rencontre plusieurs petits cisaillements métriques. On note aussi deux autres réseaux de cisaillements: l'un de direction NE et l'autre de direction NW. Ces cisaillements sont dextres ou senestres; l'amplitude varie de l'ordre du mètre à l'ordre du kilomètre, notamment dans le coin sud-est du feuillet 23 P/2. Ces deux réseaux appartiennent à un système de cisaillements conjugués aux cisaillements dominants N-S. On note de la mylonitisation plus ou moins prononcée dans ces cisaillements.

### Sous-domaine 1B

Le sous-domaine 1B se situe immédiatement à l'est du sous-domaine 1A, dans la partie centrale-est des feuillets 23 P/2 et 23 P/7. Les lithologies qu'il renferme sont les roches métasédimentaires et les gneiss du groupe D ainsi que les sous-unités du groupe E situées à l'intérieur de la zone de cisaillement de la rivière George (E1a, E1d et E1e).

Les stéréogrammes des figures 79 et 80 montrent respectivement la compilation des pôles de la gneissosité et de la schistosité. Ces distributions sont, à peu de chose près, identiques; elles traduisent un grain tectonique très répétitif, d'orientation  $N006^\circ$  à  $N010^\circ$ , très prononcé et associé à la zone de cisaillement de la rivière George.

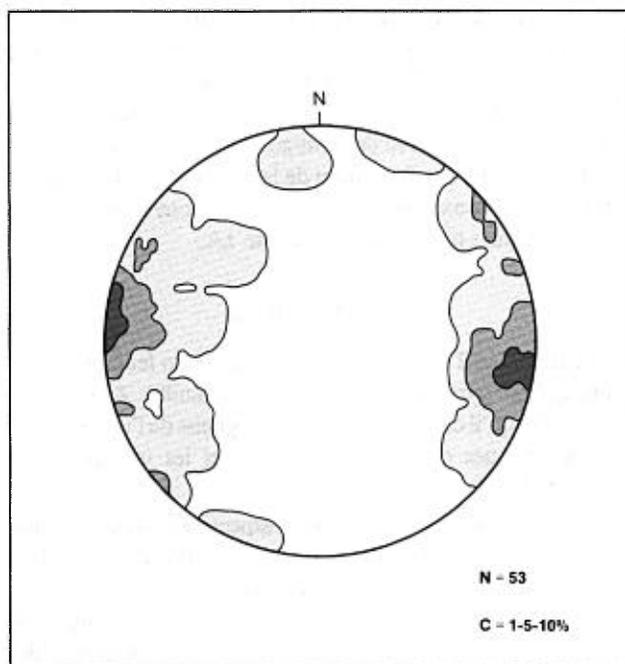


FIGURE 79 – Pôles de la gneissosité. Sous-domaine 1B.

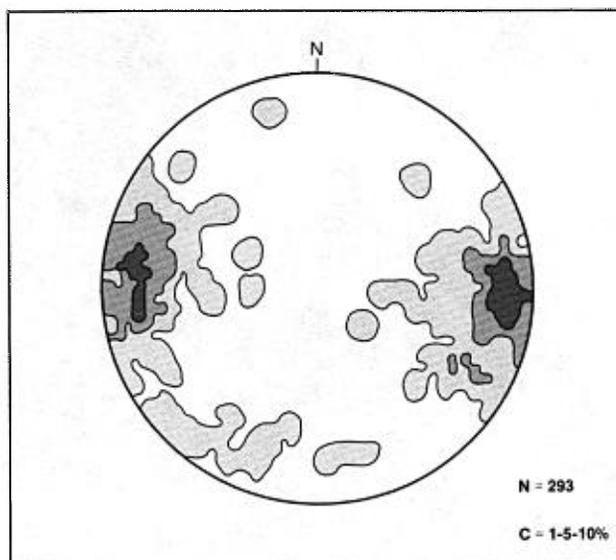


FIGURE 80 – Pôles de la schistosité. Sous-domaine 1B.

Les plis sont centimétriques à métriques, avec un angle d'ouverture qui varie de serré à isoclinal (figures 81 et 82). Les plus beaux exemples se trouvent dans le coin nord-est du feuillet 23 P/7, où l'on voit des plis isoclinaux de quelques mètres d'envergure dans les sous-unités D1a et D1b. Ce secteur présente des plissements très complexes; l'intensité du cisaillement est telle qu'il est impossible d'ébaucher des solutions. Les axes de plis mineurs mesurés (figure 83) ont généralement des attitudes de  $N010^\circ/60^\circ$  ou de  $N170^\circ/60^\circ$ . Ceux d'attitude  $N170^\circ/60^\circ$  semblent provenir d'une phase antérieure à la formation de la zone de cisaillement précitée; ils montrent généralement une deuxième schistosité peut-être associée à la zone de cisaillement (figure 82). Les axes de plis d'attitude  $N010^\circ/60^\circ$  ont une direction conforme à celle du grain structural engendré par le cisaillement de la rivière George.

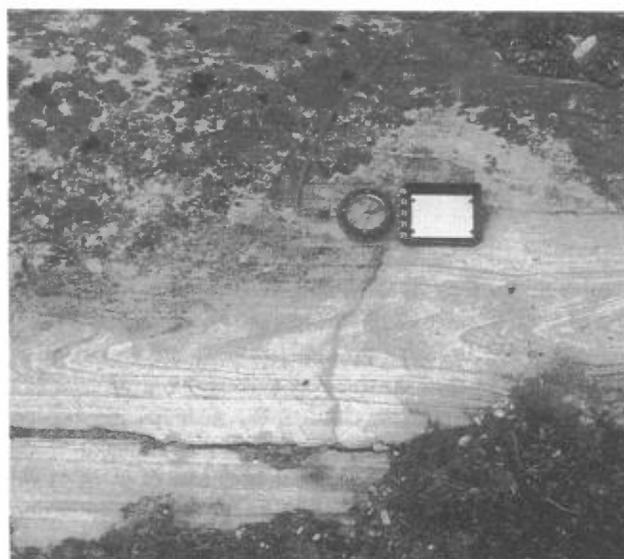


FIGURE 81 – Pli serré centimétrique. Sous-domaine 1B.



FIGURE 82 – Plis isoclinaux à plan axial vertical. Noter les deux schistosités. Sous-domaine 1B.

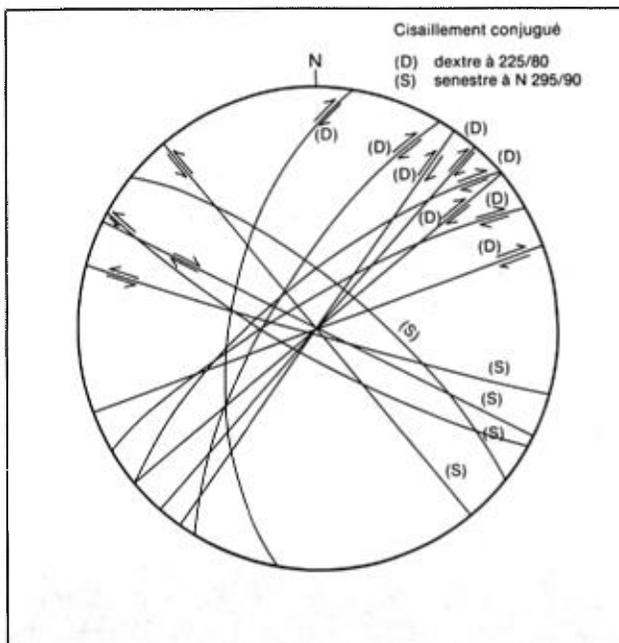


FIGURE 83 – Compilation partielle des plans de cisaillements conjugués. Sous-domaine 1B et domaine 2.

À l'exception de quelques petits cisaillements conjugués d'orientations moyennes N225° (dextres) et N295° (senestres), les fractures ou cisaillements s'orientent presque exclusivement à N010°. La figure 83 propose une compilation partielle de ces cisaillements. On constate un accroissement significatif du nombre des cisaillements de la bordure ouest à la bordure est du sous-domaine. À la limite du sous-domaine 1B et du domaine 2, on note de la mylonite et ce, de façon discontinue à travers le feuillet 23 P/7. Cette mylonitisation est d'intensité variable; les figures 52, 53, 54 et 55 en donnent de bons exemples. Les conclusions tirées de la compilation partielle des linéations minéralogiques (figure 84) sont les

mêmes que celles pour la compilation des axes de plis mesurés. Une partie de ces linéations sont antérieures à la mise en place de la zone, tandis que d'autres sont synchrones, ce qui explique la répartition des mesures entre N350° et N010°. On constate cependant que les linéations mesurées à partir de mylonites se concentrent autour de N005°/90°.

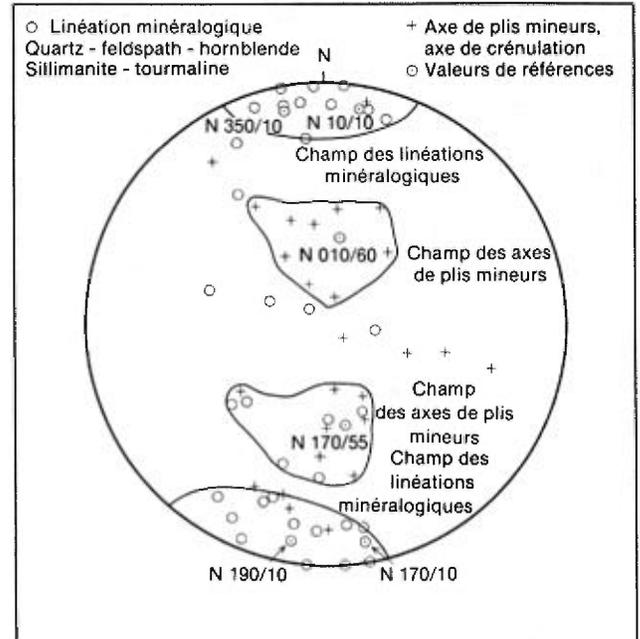


FIGURE 84 – Compilation partielle des axes de plis mineurs et des linéations minéralogiques. Projection équiaire. Sous-domaine 1B.

En résumé, on peut dire que le sous-domaine 1B contient une importante zone de cisaillement, d'orientation N010°, source d'une quantité appréciable de mylonites. Certains indicateurs cinématiques suggèrent un chevauchement d'ouest en est et un cisaillement dextre. Deux réseaux de cisaillements conjugués sont associés au cisaillement majeur; un réseau dextre de direction N225° et un réseau senestre de direction N295°. Finalement, malgré l'intensité des cisaillements, ce sous-domaine conserve des vestiges d'axes de plis et de schistosité antérieurs à la formation de la zone de cisaillements; les attitudes de ces axes et de cette schistosité sont comparables à celles obtenues dans le sous-domaine 1A.

## Domaine 2

Le domaine 2 couvre la presque totalité du feuillet 23 P/8 ainsi qu'une partie du coin nord-est du feuillet 23 P/7. Les lithologies qu'il comporte sont les paragneiss de l'unité A2, les gneiss felsiques de la sous-unité E1f et les intrusions des sous-unités B5, F1c et F3a.

Les figures 85 et 86 présentent respectivement la compilation des pôles de la gneissosité et la compilation des pôles de la schistosité. Ces deux compilations montrent des concentrations des directions N320° et N355°. Il faut remarquer, toutefois, que dans le cas de la schistosité, la concentration des directions N320° est nettement supérieure à celle des directions N355°.

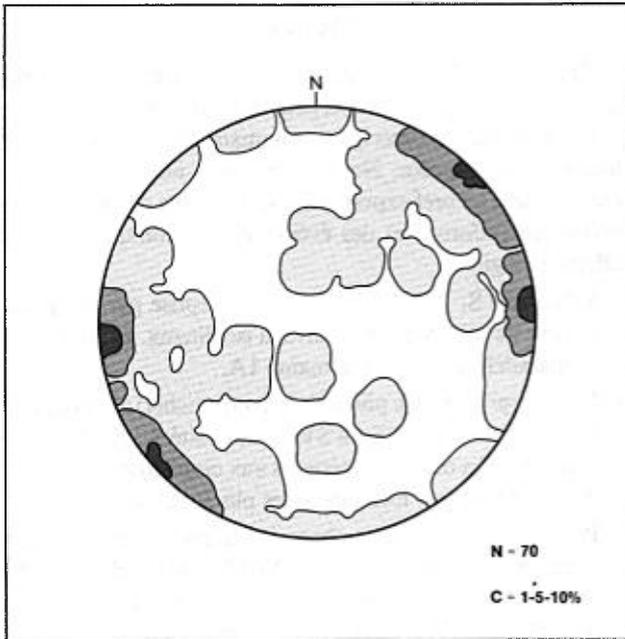


FIGURE 85 - Pôles de la gneissosité. Domaine 2.

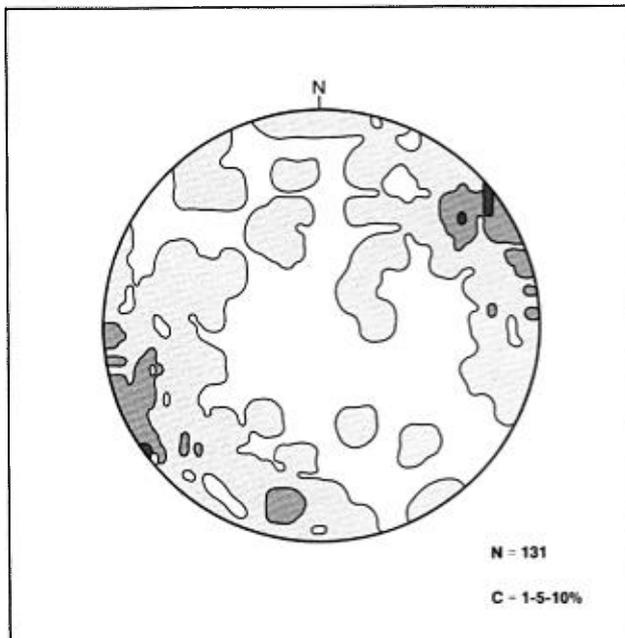


FIGURE 86 - Pôles de la schistosité. Domaine 2.

Les plis de phase antérieure  $N355^\circ$  sont d'amplitude métrique et de type isoclinal. Ils sont répartis ici et là sur l'ensemble du domaine. Ceux de direction  $N320^\circ$  se présentent sous forme de synformes et d'antiformes régionales. Ces grands plis de plusieurs kilomètres de longueur d'onde sont de type ouvert. Les axes mesurés à partir de plis parasites indiquent un faible plongement tantôt vers le nord-ouest, tantôt vers le sud-est. Le meilleur exemple de ces plis se trouve dans le coin sud-est du feuillet 23 P/8. À notre avis, la direction (approximativement NW-SE) de l'alignement des intrusions tardives du feuillet 23 P/8 correspondrait à celle ( $N320^\circ$ ) du

coeur d'une large antiforme. La figure 87 montre un pli en crochet, qui résulte de la reprise d'un pli isoclinal d'une phase antérieure par un plissement ouvert d'orientation  $N328^\circ$ .



FIGURE 87 - Pli en crochet. Domaine 2.

Comparativement aux autres domaines, le domaine 2 est relativement dépourvu de failles et de cisaillements; les grands cisaillements N-S y sont pratiquement absents. Seuls quelques petits cisaillements d'ordre métrique sont présents; ils affectent principalement le secteur nord du domaine. La figure 88 illustre la rotation dextre causée par un cisaillement N-S. On remarque aussi, dans ce domaine, des cisaillements conjugués associés aux cisaillements N-S. Finalement, on rencontre un grand cisaillement  $N045^\circ$  dans le coin sud-est du feuillet 23P/8. Ce cisaillement est très bien souligné sur la carte aéromagnétique du secteur. D'une longueur minimale supérieure à 25 km, il se poursuit dans le domaine 3.



FIGURE 88 - Rotation dextre causée par un cisaillement. Domaine 2.

## Domaine 3

Le domaine 3, dans la partie orientale de la région, s'insère dans les feuillets 23 P/8, 13 M/5 et 13 M/6. Les lithologies qu'il renferme appartiennent toutes au Batholite de Mistastin. Ce batholite anorogénique, d'âge elsonien, est peu ou pas folié et, par conséquent, non déformé. L'absence d'un grain tectonique dominant caractérise le domaine 3.

Les joints et les diaclases se regroupent en trois réseaux importants, presque orthogonaux: le premier réseau s'oriente  $N065^\circ$  et est subvertical, le deuxième est orienté à  $N320^\circ$  et est subvertical et le troisième est subhorizontal. Le réseau  $N320^\circ$ , dont l'orientation est similaire aux orientations dominantes du domaine 2, résulte probablement d'un effet de moulage. Il semble plausible de croire que les tensions existant dans la roche au moment de l'intrusion du Batholite de Mistastin auraient pu être transmises à celui-ci et, ainsi, auraient pu y induire des fractures.

## Conclusion

Étant donné l'échelle adoptée pour nos travaux, la nature de ceux-ci et la grande superficie couverte, nous n'avons pu aller au-delà d'une description sommaire des domaines litho-tectoniques proposés. Nous proposons ci-dessous, comme complément au bref exposé de la structure, la séquence chronologique (informelle) des événements tectoniques qui ont affecté la région.

- Schistosité  $S_1$  ( $N355^\circ$ , subverticale) reprise par une phase  $P_2$  (axe de plis: N-S). Plis serrés à isoclinaux. Schistosité  $S_2$  subparallèle à  $S_1$ . Sous-domaine 1A.
- Plis  $P_2$  repris par une phase  $P_3$  (plis en crochet). Axes de plis:  $N320^\circ/10^\circ$  à  $15^\circ$  NE ou SW. Schistosité  $S_3$ :  $N320^\circ$ /subverticale. Plis ouverts antérieurs aux cisaillements N-S, car ceux-ci recoupent localement les plis  $P_3$ . Domaine 2.
- Plis  $P_2$  repris par une phase isoclinale  $P_4$  associée aux cisaillements N-S. Axe de plis:  $N010^\circ/60^\circ$ . Schistosité  $S_4$ :  $N008^\circ/80^\circ$ . Cisaillement plus ou moins  $N010^\circ$ . Linéation mylonitique  $N005^\circ/90^\circ$ . Sous-domaine 1B.

## Introduction

La banque de données géochimiques de la région du lac Raude est constituée de 96 analyses, dont 60 couvrent le Batholite de Mistastin. Les résultats des analyses ainsi que les calculs normatifs sont donnés à l'annexe II. Les analyses ont été effectuées par le Centre de recherches minérales du Québec. Les oxydes et les éléments analysés pour tous les échantillons sont les suivants:

SiO <sub>2</sub>	Ba	Li	Sm	Zn
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Be	Mo	Sn	Zr
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cd	Nb	Sr	Sb
MgO	Ce	Nd	Ta	As
CaO	Co	Ni	Te	Au
Na <sub>2</sub> O	Cu	Pb	Th	W
K <sub>2</sub> O	Dy	Pr	U	
TiO <sub>2</sub>	Eu	Rb	Y	
MnO	Ga	Sc	V	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	La	Se		
FeO				
S				

Les résultats pour certains éléments dont les teneurs ne dépassent pas la limite de détection ne sont pas donnés; il s'agit du cadmium, du sélénium, du tellure et du tantale. Également, ne sont pas donnés les résultats pour le molybdène, car seules quelques teneurs dépassent de 1 ppm le seuil de détection.

Afin de faciliter le traitement de ces données, nous les avons divisées en trois groupes selon les affinités lithologiques. Le premier groupe est essentiellement constitué de roches basiques. Il comprend les sous-unités B2a et B3a et les unités B5 et E1. En plus des analyses pour les oxydes et les éléments énumérés plus haut, des analyses pour l'or, l'arsenic, l'argent, le palladium, le platine et le rhodium ont aussi été effectuées. Les résultats obtenus pour ces derniers éléments sont pour la plupart inférieurs aux limites de détection; ceux qui présentent de l'intérêt seront mentionnés dans le chapitre sur la géologie économique. Le deuxième groupe représente les unités intrusives du groupe F. Le fer ferreux, le fer ferrique et le soufre s'ajoutent à la liste des oxydes et des éléments analysés pour ce groupe. Comme on peut le constater, la liste des éléments analysés contient quelques éléments du groupe des terres rares; un total de 50 analyses supplémentaires ont ainsi été effectuées par activation neutronique afin d'obtenir des valeurs pour les terres rares lourdes. Les éléments analysés par activation neutronique sont l'euporium, le terbium, l'ytterbium et le lutécium. Le troisième groupe réunit six analyses sur des échantillons de l'unité A2 et de la sous-unité A5a.

## Roches basiques

La figure 89 représente le diagramme AFM d'Irvine et Baragar (1971). Ce diagramme distingue les roches d'affinité tholéiitique des roches calco-alcalines. Comme on peut le constater, nos roches sont de diverses affinités. L'examen détaillé de ce diagramme souligne quelques faits intéressants. Premièrement, toutes les roches de la sous-unité E1a sont d'affinité tholéiitique; elle semblent se conformer à une courbe d'évolution précise (A). Elles se caractérisent par un enrichissement rapide en fer suivi d'un enrichissement en alcalis. Cette tendance, très classique, est soulignée par plusieurs auteurs. La seconde courbe (B) est plus hypothétique; elle relie les trois sous-unités appartenant à l'intrusion gabbroïque différencié du lac Raude. On trouve les pyroxénites de la sous-unité B5c du côté tholéiitique du diagramme, tandis que les gabbros et les diorites quartziques des sous-unités B5b et B5a appartiennent au champ calco-alcalin. La tendance montrée par cette courbe est similaire à celle de la courbe A. Ce passage d'un champ à l'autre n'est pas inusité; la documentation sur ce sujet en fait couramment mention. Cependant, certains auteurs demeurent prudents quant à l'origine des processus ayant causé cette transition. Dans le cas qui nous occupe, nous connaissons les relations de terrain entre ces diverses sous-unités; il semble donc plausible de croire que cette tendance résulte d'une évolution magmatique plutôt que d'une altération postérieure à la cristallisation. Le diagramme fait aussi ressortir la nature tholéiitique des roches ultramafiques (en pointillé) de la sous-unité B3a ainsi que d'un échantillon de la sous-unité B2a. On doit noter de plus que la sous-unité B2a n'a aucune position claire; l'absence de relation de terrain entre les divers échantillons analysés empêche toute explication de ce phénomène.

Le diagramme des cations de Jensen (1976) souligne très bien le caractère magnésien des échantillons des roches ultramafiques (figure 90). On constate que ces échantillons sont dans le champ komatiitique. Ce diagramme permet cependant un diagnostic différent du précédent pour les autres échantillons. En effet, à l'exception d'un échantillon, il les confine tous dans le champ tholéiitique. Cet échantillon, qui est dans le champ des basaltes calco-alcalins, se trouve à la limite entre les champs tholéiitique et calco-alcalin dans le diagramme AFM. On pourrait donc conclure que dans les cas marginaux, les diagrammes ne contribuent que peu à la discrimination. Quant aux autres cas de différences, on peut envisager deux hypothèses: la première, c'est qu'aucun de ces diagrammes ne laisse place à un champ subalcalin ou à un champ de transition; la seconde se base sur la mobilité des éléments utilisés pour discriminer. Les diagrammes utilisant le K<sub>2</sub>O comme élément discriminant sont, de prime abord, plus sensibles aux altérations secondaires.

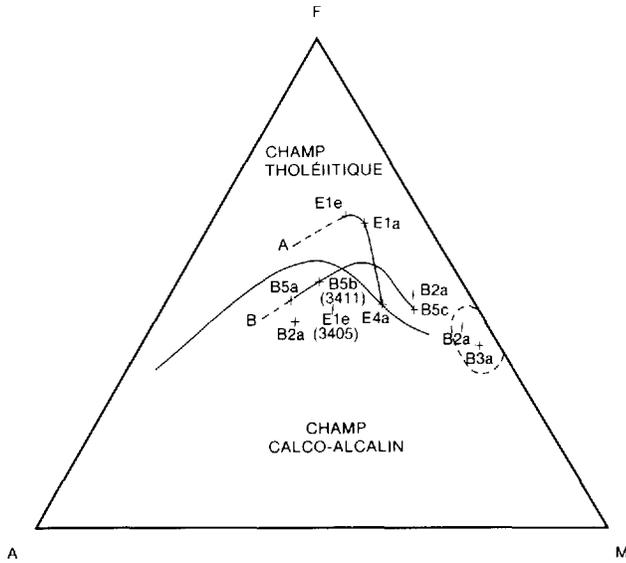


FIGURE 89 – Diagramme AFM de Irvine et Baragar (1971) pour les roches des sous-unités B2a et B3a et les unités B5 et E1. Courbe A: diorite quartzique (E1a) et gneiss dioritique (E1e). Courbe B: complexe gabbroïque du lac Raude (B5). A=Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O; F=FeO + 0,8998 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; M=MgO.

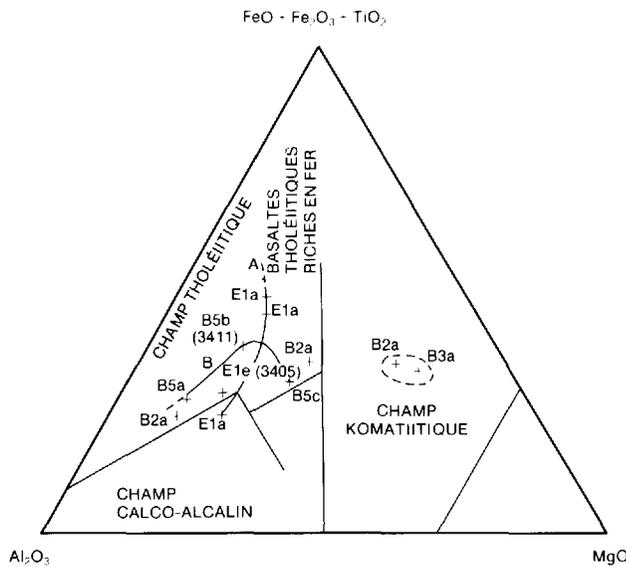


FIGURE 90 – Diagramme des cations de Jensen (1976) pour les roches des sous-unités B2a et B3a et les unités B5 et E1.

La figure 91 illustre un autre diagramme proposé par Irvine et Baragar (1971). Ce diagramme discrimine les roches d'affinité alcaline des roches subalcalines et tholéitiques. À deux exceptions près, nos échantillons s'inscrivent dans le champ des roches subalcalines et (ou) tholéitiques. Les deux diagrammes d'Irvine et Baragar assignent à l'échantillon 3405 (sous-unité E1e) une origine alcaline; cet échantillon se trouve près de la limite des champs alcalin et tholéitique sur le diagramme de Jensen. Par conséquent, nous croyons que cet échantillon s'intègre au groupe des roches d'origine alcaline. L'appartenance de la sous-unité B5b (échantillon 3411) au champ alcalin est beaucoup plus douteuse: en effet, si l'on

considère que le terme le plus basique de cette séquence différenciée est d'origine tholéitique et que le terme le plus différencié appartient au groupe des roches subalcalines, il semble peu probable que le terme intermédiaire appartienne aux roches du groupe alcalin. Il faut donc envisager une faible altération potassique, qui aurait permis le passage du champ subalcalin au champ alcalin.

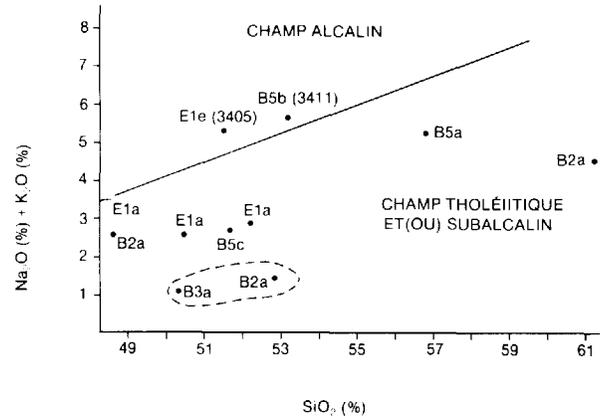


FIGURE 91 – Diagramme binaire Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> pour les roches basiques. D'après Irvine et Baragar (1971).

Le diagramme de Pearce et Cann (1973) est utilisé pour déterminer l'environnement probable de formations magmatiques (figure 92). Le champ D, tel que défini par ces auteurs, représente les basaltes intraplaques de type continental ou d'île océanique. Nos roches se situent à l'intérieur ou à proximité de ce champ.

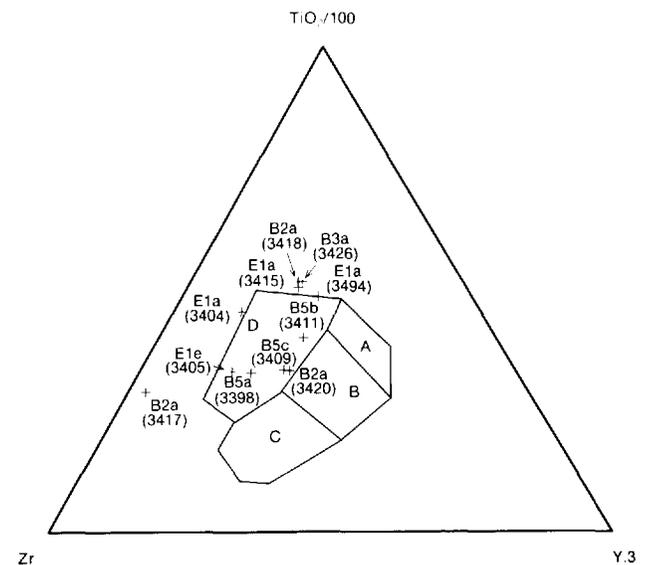


FIGURE 92 – Diagramme Zr-TiO<sub>2</sub>/100—Y<sub>3</sub> pour les roches basiques. D'après Pearce et Cann (1973). A, B: tholéites pauvres en K (arc insulaire); B, C: basaltes calco-alcalins; B: basaltes des fonds océaniques; D: basaltes intraplaques.

Finalement, les figures 93 et 94 permettent d'appuyer l'hypothèse de l'existence d'un lien cognétique entre les lithologies du complexe du lac Raude (unité B5). La distribution des échantillons sur les diagrammes CaO-SiO<sub>2</sub> et MgO-SiO<sub>2</sub> soutient l'existence d'un lien entre les sous-unités du complexe du lac Raude, car ce type de régression, d'un terme à l'autre, est très souvent caractéristique des relations entre MgO et SiO<sub>2</sub>.

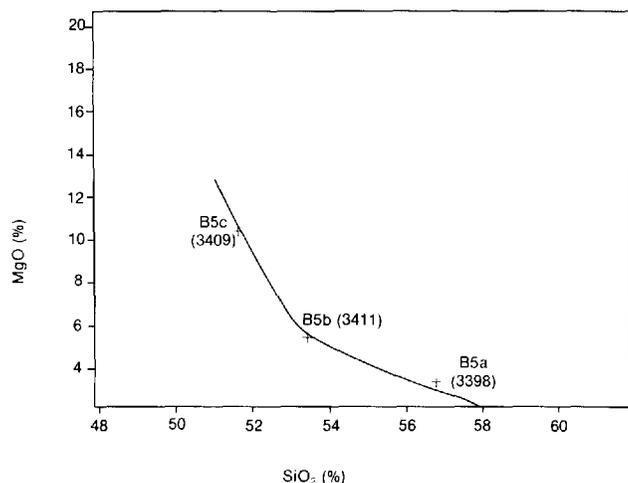


FIGURE 93 – Diagramme binaire MgO-SiO<sub>2</sub> pour les roches basiques. Corrélation linéaire: - 0,49.

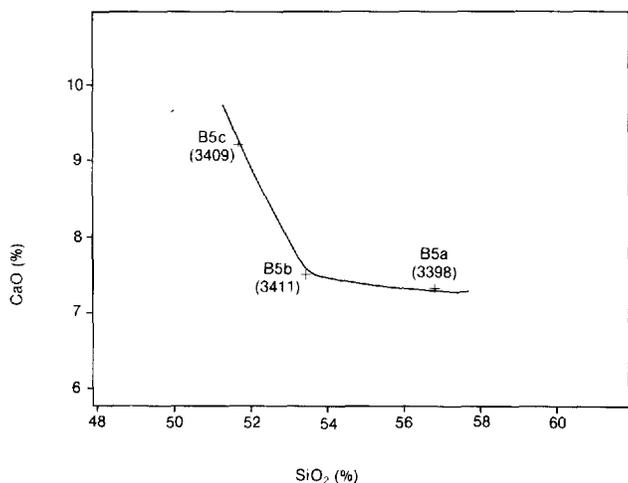


FIGURE 94 – Diagramme binaire CaO-SiO<sub>2</sub> pour les roches basiques. Corrélation linéaire: - 0,91.

En résumé, on peut dire que la grande majorité des roches basiques analysées est d'origine tholéiitique. On peut aussi trouver des termes plus différenciés dans le groupe des roches subalcalines. Il y a une forte probabilité que certaines lithologies appartenant à la sous-unité E1e soient d'origine calcalcaline. Finalement, ce qui nous semble le plus important est que la différenciation magmatique a pu jouer un rôle important dans l'évolution lithologique des sous-unités E1a, B5a, B5b et B5c.

## Roches intrusives de type granitoïde

La géochimie des granitoïdes permet, dans un premier temps, de caractériser les unités analysées et, dans un deuxième temps, de déterminer des liens possibles d'une entité à une autre. Nous nous bornerons, dans cette section, à étudier les relations chimiques entre les unités. Tuttle (1958) a démontré que la plupart des granitoïdes suivent un schéma évolutif similaire. Par conséquent, il ne suffit pas de caractériser les granites; il faut plutôt les distinguer. Les distinctions sont parfois subtiles, mais leur nombre est généralement impressionnant. Comme préliminaires à la section suivante qui porte sur les liens génétiques entre les divers granitoïdes de la région, nous suggérons les questions suivantes soulevées lors des travaux de terrain:

- Est-ce que les petites intrusions non déformées de granite de la sous-unité F1c ont un lien comagmatique entre elles? (1)
- Est-ce que les diorites de la sous-unité E1b ont un lien comagmatique avec les granites de la sous-unité F1c? (2)
- Est-ce que la sous-unité F1f (*granite* du lac Cabot) peut s'associer au granite de la sous-unité F1c? (3)
- Est-ce que les granitoïdes porphyriques déformés des sous-unités F1a et F3a ont un lien comagmatique entre eux? (4)
- Est-ce que ces granitoïdes porphyriques sont liés à l'évolution des granitoïdes de la sous-unité F1c ou sont plutôt liés à la sous-unité porphyrique du Batholite de De Pas? (5)
- Est-ce que les différentes sous-unités du Batholite de De Pas sont liées entre elles? (6a)
- Est-ce que ces mêmes sous-unités sont liées aux sous-unités de la suite charnockitique de De Pas? (6b)
- Est-ce que les résultats de l'étude géochimique du Batholite de Mistastin reflètent la sous-division lithologique cartographiée? (7a)
- Si oui, les sous-unités du Batholite de Mistastin sont-elles liées entre elles? (7b)

## ROCHES PLUTONIQUES FELSIQUES ET INTERMÉDIAIRES

Les figures 95 et 96 présentent les relations CaO-SiO<sub>2</sub> et MgO-SiO<sub>2</sub> pour les sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Ces diagrammes, par leur coefficient de corrélation linéaire élevé, mettent en évidence l'excellence de la relation entre les différents échantillons de la sous-unité F1c. On constate, de plus, que les échantillons des sous-unités E1b et F1f s'intègrent presque parfaitement à cette relation. Les échantillons des sous-unités F1a et F3a, quoique ne s'intégrant pas parfaitement à la relation, montrent tout de même une tendance évolutive de type similaire.

Le réseau de spectres des terres rares de la figure 97, très compact et homogène, réunit vraisemblablement des roches comagmatiques. Il présente à tout le moins une séquence évolutive; le spectre pour l'échantillon E1b ne montre aucune anomalie en europium, tandis que les granites de la sous-unité F1c en affichent une qui est bien prononcée, surtout pour

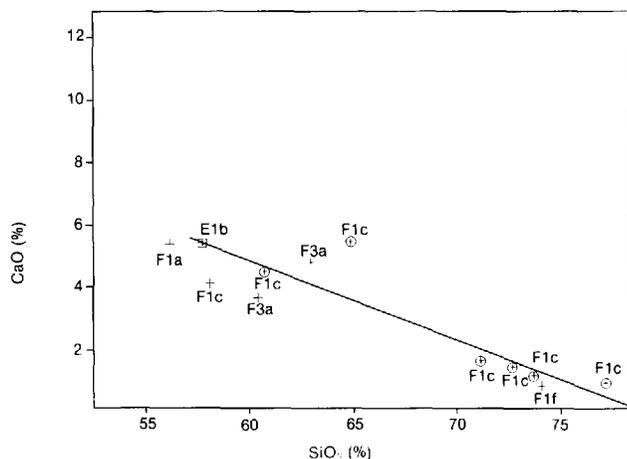


FIGURE 95 – Diagramme binaire CaO-SiO<sub>2</sub> pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire: - 0,83.

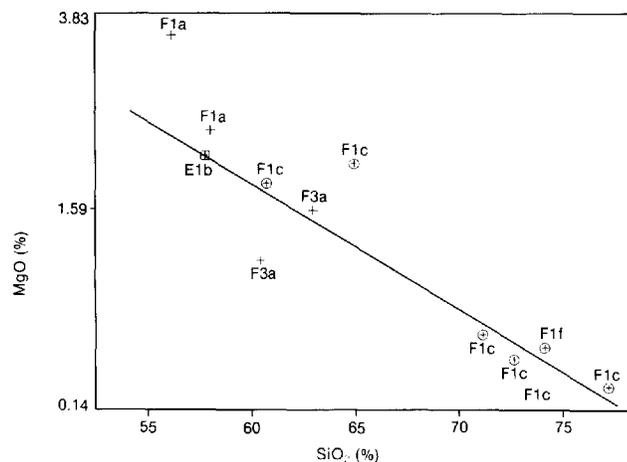


FIGURE 96 – Diagramme binaire MgO-SiO<sub>2</sub> pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire: - 0,82.

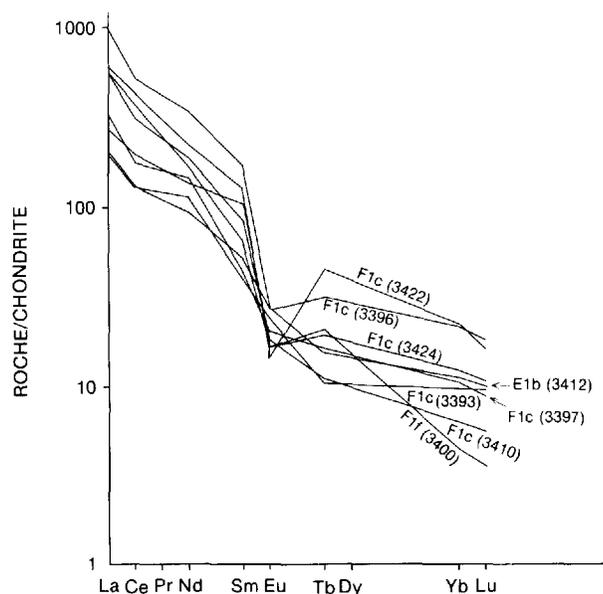


FIGURE 97 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites. Sous-unités F1c, F1f et E1b.

l'échantillon 3422. On constate aussi un enrichissement progressif en terres rares légères. Finalement, on constate que le spectre pour l'échantillon de la sous-unité F1f s'insère très bien dans le réseau de spectres pour les roches de la sous-unité F1c.

La figure 98 présente les coefficients de corrélation des oxydes des éléments majeurs pour l'ensemble non différencié des roches plutoniques felsiques non corrélées (F1) et la suite intrusive de Pallatin (F3a). On constate que les relations mises en évidence dans les diagrammes des figures 95 et 96 ne sont pas fortuites, car les excellents coefficients de corrélation (0,75) ne sont pas rares pour ces sous-unités.

Nous pouvons donc apporter des éléments de réponse aux trois premières questions posées plus haut. Sur la base des résultats disponibles et selon l'interprétation que nous en faisons, il ne fait que peu de doute qu'il existe un lien comagmatique entre les intrusions de la sous-unité F1c. De plus, après avoir vainement tenté d'associer les diorites quartziques de la sous-unité E1b aux autres roches basiques, nous les avons associées au magma d'où proviennent les intrusions granodioritiques F1c. Finalement, sur la base des résultats obtenus, il semble plausible, en tenant compte du petit nombre d'échantillons, d'associer la sous-unité F1f à la sous-unité F1c.

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
SiO <sub>2</sub>	1.00	-0.59	-0.81	-0.54	-0.64	-0.57	-0.82	-0.83	-0.69	0.57
TiO <sub>2</sub>		1.00	0.04	0.71	0.92	0.83	0.76	0.10	0.67	0.05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			1.00	0.06	0.20	0.13	0.43	0.94	0.41	-0.77
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				1.00	0.44	0.62	0.85	0.28	0.56	-0.21
FeO					1.00	0.82	0.62	0.19	0.66	-0.03
MnO						1.00	0.63	0.24	0.59	-0.17
MgO							1.00	0.53	0.79	-0.40
CaO								1.00	0.34	-0.81
Na <sub>2</sub> O									1.00	-0.44
K <sub>2</sub> O										1.00

FIGURE 98 – Coefficients de corrélation pour les roches des sous-unités F1a, F1c, F1f et F3a.

Les diagrammes des figures 99, 100, 101 et 102 illustrent, tout comme les autres diagrammes binaires pour les mêmes roches, l'excellence des relations entre E1b, F1c et F1f. Cependant, la relation de ces sous-unités avec les sous-unités F1a et F3a est, dans ce cas-ci, bien différente. On constate, en effet, qu'il existe des liens particuliers entre les roches des sous-unités F1a et F3a, liens qui les différencient nettement des autres sous-unités.

Le réseau de spectres des terres rares de la figure 103, compact et homogène, réunit des roches peut-être comagmatiques. Il présente à tout le moins une séquence évolutive. Les spectres ne montrent aucune anomalie en europium alors que les échantillons de la sous-unité F1c en affichent une. On constate aussi un enrichissement progressif en terres rares légères de la sous-unité F3a à la sous-unité F1a. Finalement, on note que les sous-unités F1a et F3a sont proportionnellement plus riches en terres rares que la sous-unité F1c. Ils ne s'insèrent donc pas dans les spectres pour les roches de la sous-unité F1c.

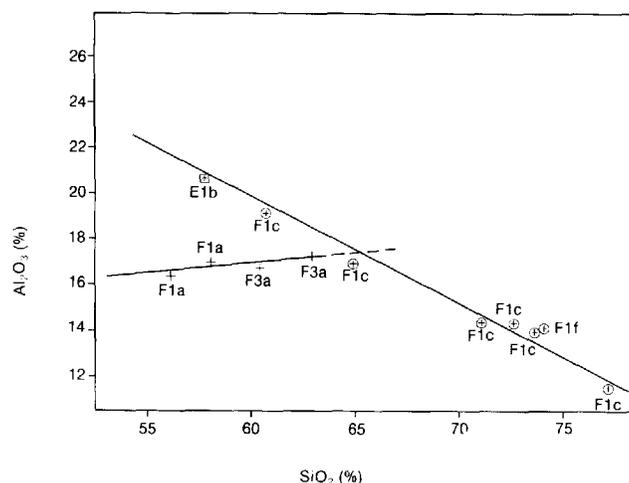


FIGURE 99 – Diagramme binaire  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire:  $-0,81$ .

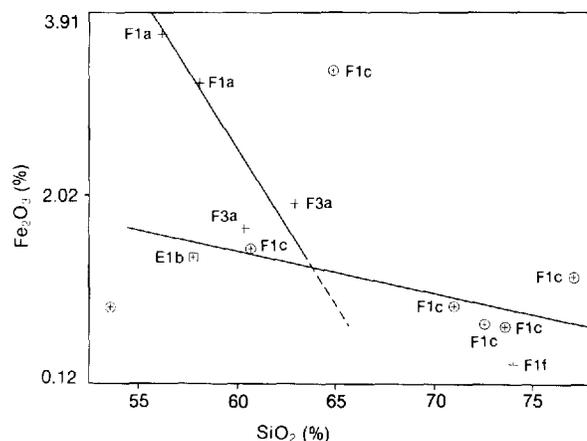


FIGURE 102 – Diagramme binaire  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire:  $-0,54$ .

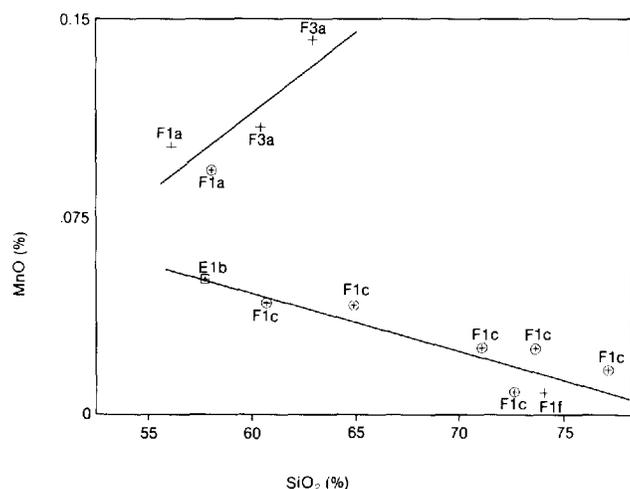


FIGURE 100 – Diagramme binaire  $\text{MnO-SiO}_2$  pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire:  $-0,57$ .

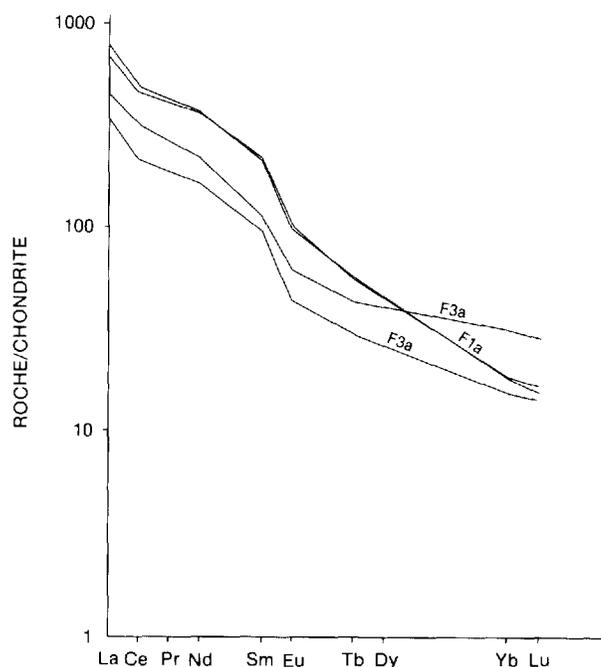


FIGURE 103 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour les monzodiorites porphyriques de la sous-unité F1a et la monzodiorite quartzique porphyrique de la sous-unité F3a.

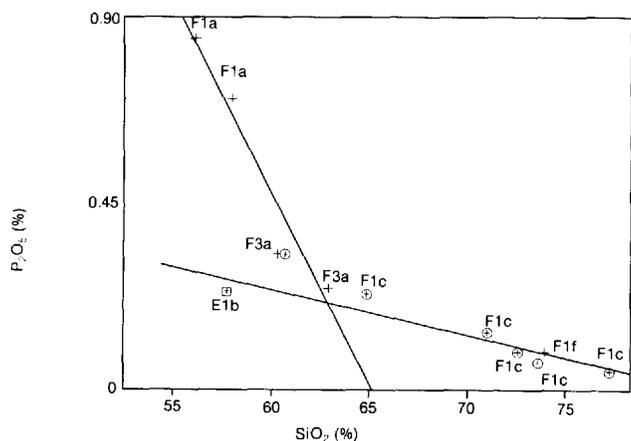


FIGURE 101 – Diagramme binaire  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2$  pour les roches des sous-unités E1b, F1a, F1c, F1f et F3a. Corrélation linéaire:  $-0,59$ .

Nous pouvons donc répondre à la question 4 et en partie à la question 5. Sur la base des résultats disponibles et selon l'interprétation qui est nôtre, il semble possible que les intrusions des sous-unités F1a et F3a soient comagmatiques. Il est cependant peu probable que ces dernières soient reliées à celles de la sous-unité F1c. Cette affirmation est basée principalement sur les différences, notées plus haut, dans les diagrammes binaires et la non-correspondance de spectres des terres rares.

#### BATHOLITE DE DE PAS

Les diagrammes des figures 104 et 105 présentent respectivement les relations  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  et  $\text{MgO-SiO}_2$  pour les roches du complexe intrusif de De Pas. Ils ont été produits à partir de six échantillons prélevés en 1986 (ce rapport) et de douze

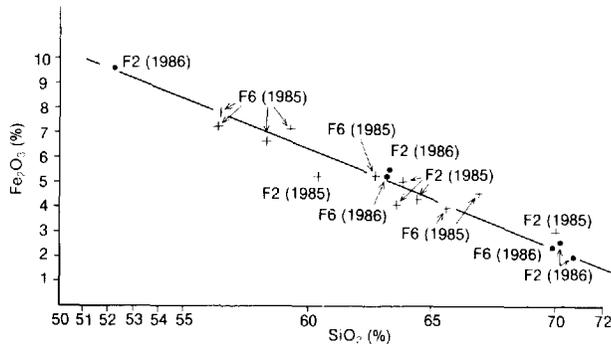


FIGURE 104 – Diagramme binaire  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  pour les roches des unités F2 et F6.

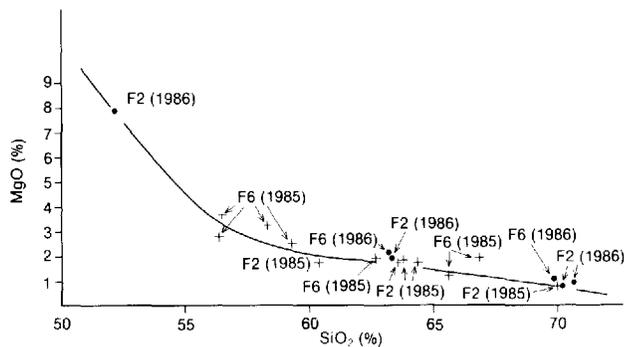


FIGURE 105 – Diagramme binaire  $\text{MgO}$ - $\text{SiO}_2$  pour les roches des unités F2 et F6.

échantillons prélevés en 1985 (Danis, 1988) dans la partie ouest du complexe. Cet ajout vise à mieux préciser les relations entre les diverses sous-unités du complexe. Ces diagrammes montrent deux types de relations possibles dans un diagramme binaire: une relation linéaire (figure 104) et une relation du second degré (figure 105). Ces relations, classiques, démontrent bien le lien comagmatique entre les diverses sous-unités du complexe de De Pas.

Le réseau de spectres des terres rares de la figure 106, étendu et homogène, ne montre aucune anomalie en europium tandis qu'il en existe une pour la sous-unité F1c. On constate un appauvrissement progressif en terres rares de la sous-unité F2d à la sous-unité F2b. La sous-unité F2d, de composition dioritique/tonalitique, contient donc plus de terres rares que les granites/granodiorites porphyriques de la sous-unité F2b. Ce phénomène d'appauvrissement général en terres rares lors du fractionnement du magma s'explique habituellement par la présence de minéraux du groupe des épidotes, telle l'allanite, qui absorbent les terres rares.

La réponse à la question 6 semble donc évidente. Il existerait un lien comagmatique entre les différentes phases du complexe de De Pas. Nous pouvons également répondre au deuxième volet de la question 5: il apparaît peu plausible qu'il existe un lien entre les sous-unités F1a, F3a et la sous-unité porphyrique (F2c) du complexe de De Pas, car les sous-unités F1a et F3a sont proportionnellement beaucoup plus riches en terres rares que la sous-unité F2b.

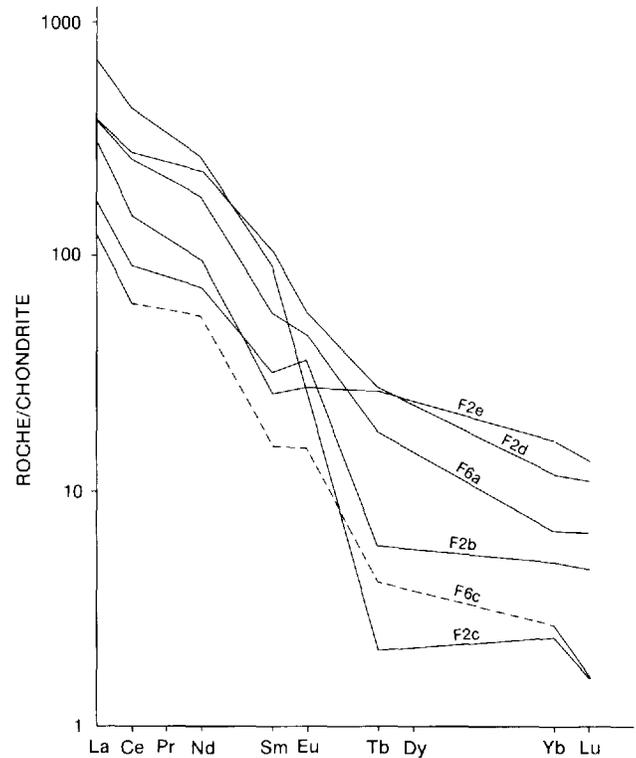


FIGURE 106 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour les unités F2 et F6.

#### BATHOLITE DE MISTASTIN (UNITÉ F4)

Les figures 107 et 108 présentent respectivement les relations  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  et  $\text{CaO}$ - $\text{SiO}_2$  pour les roches du Batholite de Mistastin. Les coefficients de corrélation sont excellents:  $-0,93$  et  $-0,82$ . La figure 109 présente les coefficients de corrélation des éléments majeurs. On note plus de 12 corrélations linéaires supérieures à  $0,75$ . Il semble donc évident que toutes les roches du Batholite de Mistastin sont comagmatiques et différenciées.

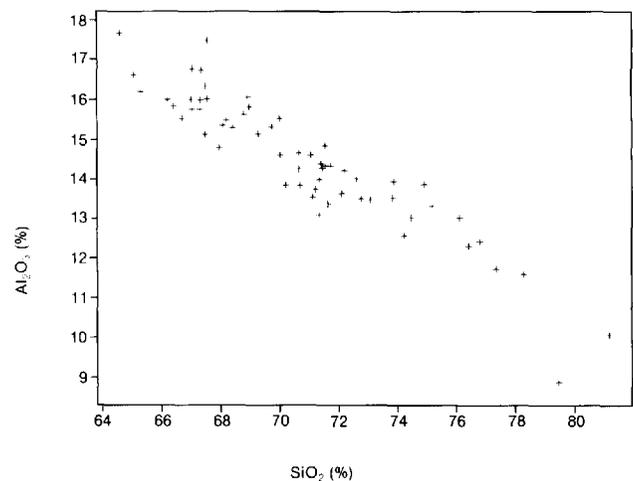


FIGURE 107 – Diagramme binaire  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  pour les roches du Batholite de Mistastin (F4). Corrélation linéaire:  $-0,93$ .

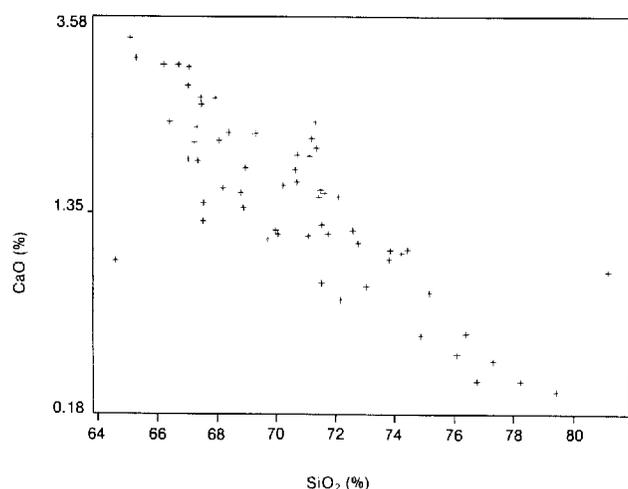


FIGURE 108 – Diagramme binaire CaO-SiO<sub>2</sub> pour les roches du Batholite de Mistastin (F4). Corrélation linéaire: - 0,82.

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O
SiO <sub>2</sub>	1.00	-0.75	-0.93	-0.12	-0.73	-0.81	-0.51	-0.82	-0.62	-0.51
TiO <sub>2</sub>		1.00	0.50	0.20	0.92	0.85	0.82	0.87	0.17	0.14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			1.00	-0.11	0.52	0.64	0.28	0.65	0.71	0.62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				1.00	-0.06	0.16	0.29	0.07	-0.07	-0.16
FeO					1.00	0.82	0.65	0.88	0.26	0.09
MnO						1.00	0.61	0.85	0.29	0.24
MgO							1.00	0.61	-0.02	0.04
CaO								1.00	0.26	0.21
Na <sub>2</sub> O									1.00	0.08
K <sub>2</sub> O										1.00

FIGURE 109 – Coefficient de corrélation pour les roches de l'unité F4.

Les figures 110 à 113 présentent les spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour les sous-unités F4e, F4f, F4g et F4h. Ces spectres se regroupent en deux catégories: dans l'une, il existe une anomalie d'euprium (granite [F4e] et syénite quartzique à monzonite quartzique [F4g]); dans l'autre, il n'y a pas une telle anomalie (monzonite [F4f] et syénite quartzique [F4h]). Par conséquent, cette méthode géochimique ne peut à elle seule discriminer les quatre sous-unités du Batholite de Mistastin. Si l'on recourt aux moyennes et aux écarts types obtenus par compilation des calculs normatifs (annexe II), on peut subdiviser, en deux groupes, selon la quantité moyenne de quartz normatif, les roches qui ont une anomalie en europium et celles sans cette anomalie. Cette méthode n'est toutefois pas satisfaisante, compte tenu des écarts types propres à chacune des moyennes. Nous sommes donc devant l'impossibilité de discerner les quatre sous-unités du Batholite de Mistastin à l'aide des données géochimiques.

En conclusion, nous pouvons dire qu'il y a eu, dans la région, au moins quatre événements ou pulsions "granitiques"

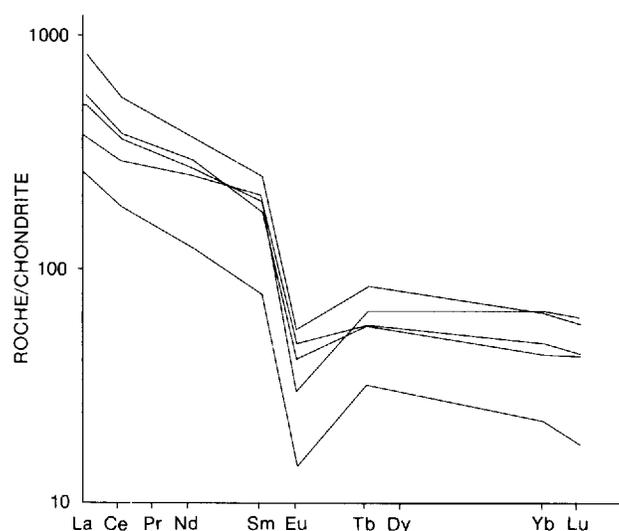


FIGURE 110 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour la sous-unité F4e.

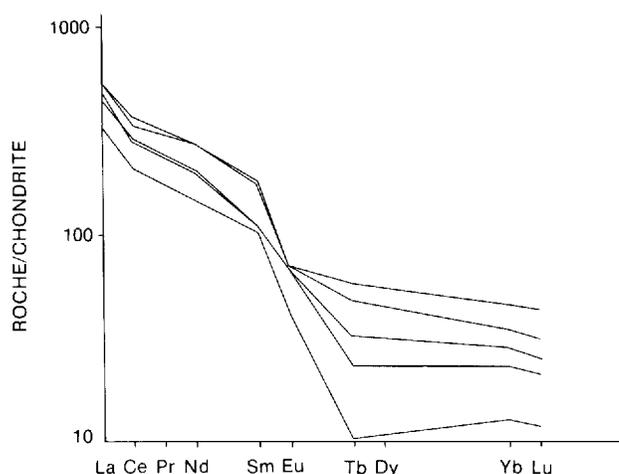


FIGURE 111 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour la sous-unité F4f.

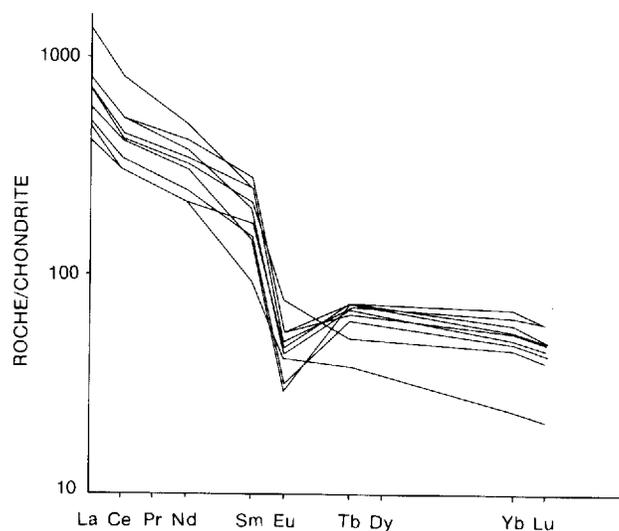


FIGURE 112 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour la sous-unité F4g.

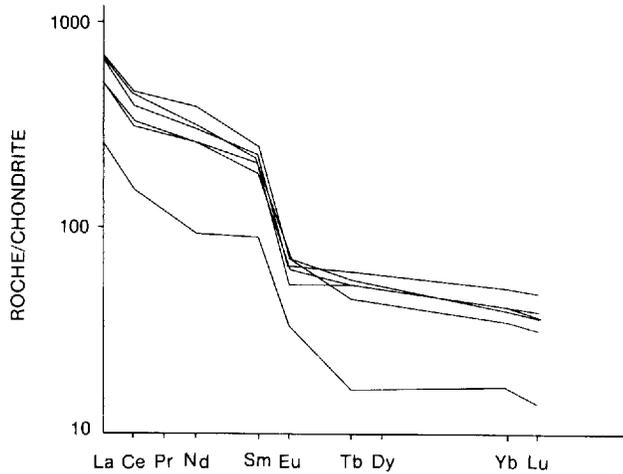


FIGURE 113 – Spectres des terres rares normalisés aux chondrites pour la sous-unité F4h.

distincts. Ceux-ci sont représentés par les unités ou sous-unités suivantes:

- Monzodiorite porphyrique (F1a) et monzonite à monzodiorite quartzique porphyrique de la suite intrusive de Pallatin (F3a);
- Batholite de De Pas (F2) et suite charnockitique de De Pas (F6);
- Diorite quartzique (E1b), granite à granodiorite (F1c) et *granite* du lac Cabot (F1f);
- Batholite de Mistastin (F4).

Le diagramme AFM de la figure 114 résume très bien la situation. Il montre la tendance calco-alcaline ou alcaline de toutes les pulsions granitiques, ainsi que la destination commune de chacune d'elles, qui est le pôle alcalin du diagramme. Il indique aussi l'origine distincte de chaque pulsion.

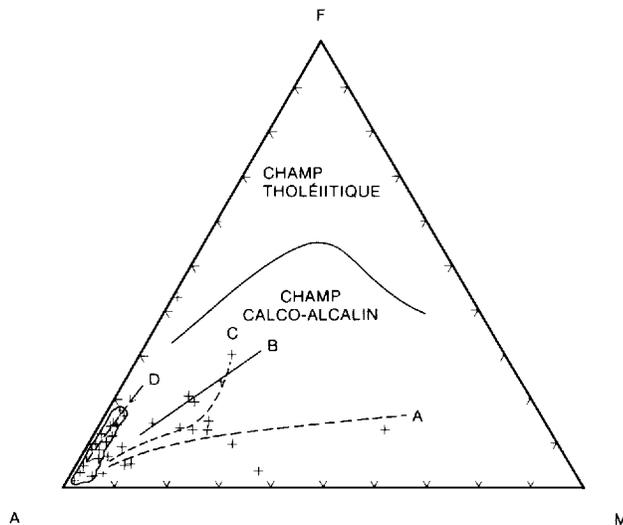


FIGURE 114 – Diagramme AFM de Irvine et Baragar (1971) pour illustrer les événements ou pulsions "granitiques" dans la région. Pour signification de A, F et M, voir figure 89.

- A – Unités F2 et F6  
 B – Sous-unités F1a et F3a  
 C – Sous-unités E1b, F1c et F1f  
 D – Unité F4

## Roches gneissiques et métasédimentaires

La figure 115 offre une comparaison entre les compositions moyennes de grès et de roches ignées, telles que proposées par Garrels et Mackenzie (1971) et la composition d'un échantillon de méta-arkose associée au paragneiss à biotite, grenat, cordiérite de la sous-unité A2d. Cette roche s'insère dans le domaine des grès. Dans le diagramme de Blatt *et al.* (figure 116), elle est associée au grès ferromagnésien potassique de type eugéosynclinal.

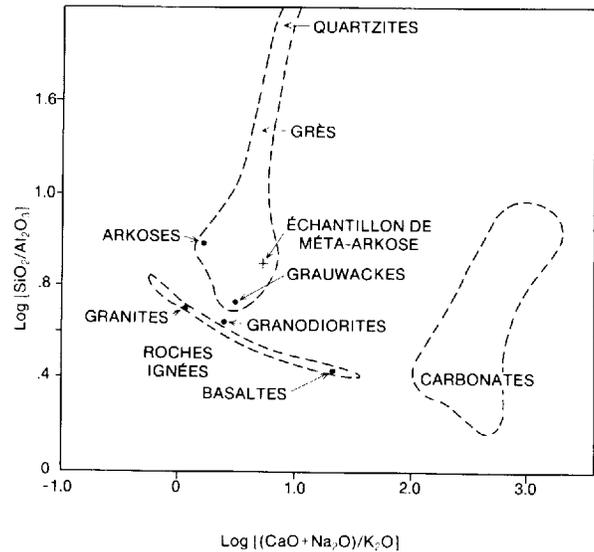


FIGURE 115 – Diagramme binaire  $\text{Log} [\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3] - \text{Log} [(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O})/\text{K}_2\text{O}]$ . D'après Garrels et Mackenzie (1971).

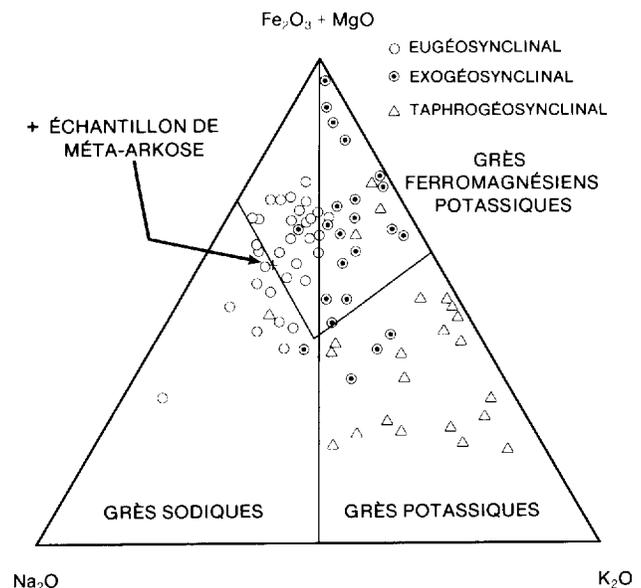


FIGURE 116 – Diagramme  $\text{Na}_2\text{O}-(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO})-\text{K}_2\text{O}$ . D'après Blatt *et al.* (1980).

# Géologie économique

Le tableau 3 présente les résultats d'analyses d'échantillons prélevés dans des zones rouillées de séquences volcaniques ou gneissiques. Les résultats sont en ppm, à l'exception de ceux pour l'or, qui sont en ppb, et de ceux indiqués en %. Il faut noter que les échantillons 10 et 11 ont été analysés pour le palladium et le platine; les valeurs obtenues sont inférieures à 0,07 g/t.

Même si les analyses ne révèlent aucun potentiel important, ces zones rouillées présentent des contextes intéressants. On trouvera ci-dessous de brèves descriptions de ces zones, qui sont localisées sur la carte.

- À 10 km au sud du lac Résolution (64°31', 55°06') – Zone rouillée, d'environ 2 m de largeur sur 20 m de longueur dans des tufs (C5c) et des laves massives (C5d). La zone est sur le flanc d'une charnière antiforme majeure. L'altération rouille semble causée par de la pyrite et de la pyrrhotine disséminées. Échantillon 1 (figure 117).
- À 4 km à l'ouest du lac aux Goélands (64°27', 55°26') – Pyrite disséminée (3%) dans des granitoïdes (F1c) au contact d'une séquence dioritique (E1f). Échantillon 2.
- Secteur au nord-est du lac Résolution (64°26', 55°17') – Molybdénite dans le leucosome d'un gneiss migmatisé (A2a), à proximité d'une séquence dioritique (E1e). Échantillon 3.

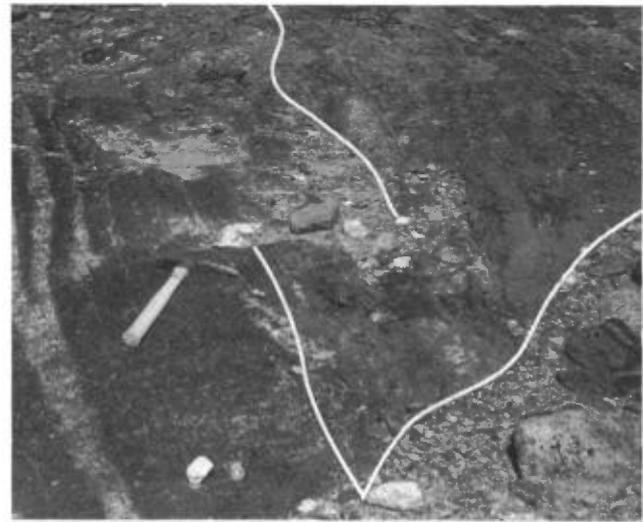


FIGURE 117 – Zone rouillée de 2 m de largeur dans une séquence plissée de métavolcanites de l'unité C5. À 10 km au sud du lac Résolution.

- À 5 km au nord-est du lac Advance (64°32', 55°24') – Zones rouillées, dans une séquence gneissique (A2a), à proximité de niveaux de quartzite (A2f). L'altération rouille semble causée par de la pyrite et du graphite disséminés. Échantillons 4, 5 et 6.

TABLEAU 3 – Résultats d'analyse d'échantillons prélevés dans des zones rouillées.

	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ba	23	53	372	339	173	187	256	0,18%	349	177	693
Ce	< 1	3	7	< 1	4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cd	< 2	< 2	< 2	4	< 2	3	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Ce	9	24	19	194	45	30	31	83	83	26	73
Co	47	9	< 2	17	< 2	34	8	21	25	18	37
Cu	127	80	6	236	39	139	140	70	415	240	88
Dy	5	6	1	16	4	8	8	3	14	1	21
Eu	8	2	< 1	9	1	4	4	3	3	2	4
La	8	10	11	101	32	17	19	49	46	18	41
Li	8	17	16	14	30	41	6	25	21	6	149
Mo	< 4	< 4	0,38%	16	28	< 4	< 4	< 4	< 4	244	10
Nd	< 25	< 25	< 25	105	< 25	< 25	< 25	30	30	25	< 25
Ni	44	8	9	48	8	107	16	35	52	70	58
Pb	< 12	24	25	23	17	< 12	< 12	15	< 12	< 12	< 12
Pr	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Sc	64	21	7	9	15	55	20	21	27	9	71
Sm	< 2	3	< 2	30	< 2	5	3	3	9	< 2	5
V	0,17%	94	62	180	234	395	122	103	153	52	227
Zn	178	67	42	245	121	482	107	92	123	36	142
Ag	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	< 0,5
As	5	1	1	6	18	< 1	2	< 1	< 1	< 1	1
Au	< 15	< 15	< 15	< 15	20	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

\* Localisation sur la carte

- À 2 km à l'est du lac aux Goélands (64°06', 55°26') – Zones rouillées, d'environ 1 m de largeur sur 5 m de longueur, dans une séquence gneissique (A2b) à proximité de filons de gabbro (B2a). L'altération rouille semble causée par de la pyrite et du graphite disséminés. Localement, on retrouve des traces de chalcopryrite. Échantillons 7, 8 et 9.
- Rive est du lac Advance (64°34', 55°19') – Pyrite et (ou) pyrrhotine disséminées dans des roches mafiques associées aux sous-unités A2a et E1e. Échantillon 10.
- Partie nord-ouest du lac aux Goélands (64°22', 55°29'). Même chose que pour échantillon 10. Échantillon 11.

Certains des 96 échantillons analysés pour les oxydes des éléments majeurs et les éléments traces (annexe II) ont donné des teneurs en Au supérieures à la limite de détection. Nous en donnons la liste ci-contre:

Échantillon	Teneur (ppb)	Sous-unité
3392	9	A2b
3413	6	A5a
3414	7	F4g
3418	6	B2a
3427	5	F4f
3430	5	F4h
3434	5	F4h
3435	6	F4e
3451	12	F4e
3459	5	F4f
3503	6	F4g

Signalons, de plus, que l'échantillon 3426, prélevé dans la sous-unité B3a, a donné 0,11% Ni. Enfin, mentionnons que 10 échantillons parmi les 96 susmentionnés ont été analysés pour le palladium et le platine. Les teneurs ont été inférieures aux limites de détection. Rappelons, à ce sujet, que les échantillons 10 et 11 (voir plus haut) ont également été analysés pour ces éléments.

# Références

- BÉLANGER, M., 1984 – Région du lac Brisson, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 84-20 (carte annotée).
- BLATT, H. – MIDDLETON, G. – MURRY, R., 1980 – Origin of sedimentary rocks (2<sup>nd</sup> edition). Prentice-Hall Inc., Anglewood Cliffs, New Jersey, 782 pages.
- BOURQUE, Y., 1986 – Géologie de la région du lac Mina. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 86-31 (carte annotée).
- 1990 – Géologie de la région du lac Mina, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 88-08.
- DANIS, D., 1988 – Géologie de la région du lac Recouet (Territoire-du-Nouveau-Québec). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 86-11, 60 pages.
- EMSLIE, R.F. – COUSENS, B. – HAMBLIN, C. – BIELECKI, J., 1980 – The Mistastin Batholith, Labrador-Québec: an Elsonian composite rapakivi suite. Geological Survey of Canada; paper 80-1A, pages 95-100.
- GARRELS, R.M. – MACKENZIE, F.T., 1971 – Evolution of sedimentary rocks. Norton, New York, 397 pages.
- HENSEN, B.J., 1972 – Contribution to mineralogy and petrology; volume 35, pages 331-354.
- IRVINE, T.N. – BARAGAR, W.R.A., 1971 – A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 8, pages 523-548.
- JENSEN, L.S., 1976 – A new method of classifying sub-alkalic volcanic rocks. Ontario Division of Mines; miscellaneous paper 66.
- MARTELAIN, J., 1986 – Batholite de De Pas. *IN* Rapport d'activités 86. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 86-14, pages 48-49.
- OKRUSCH, M., 1971 – Contribution to mineralogy and petrology; volume 32, pages 1-23.
- OWEN, V., 1985 – Région du lac Leif, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 85-14 (carte annotée).
- 1989 – Géologie de la région du lac Leif, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 87-18.
- PEARCE, J.A. – CANN, J.R., 1973 – Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth Planet Sciences Letters; volume 19, pages 290-300.
- TANER, M., 1987 – Géologie de la région du lac Juillet. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 87-11 (carte annotée).
- (en préparation) – Géologie de la région du lac Juillet, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 88-13.
- TAYLOR, F.C., 1979 – Reconnaissance geology of a part of the Precambrian Shield, Northeastern Quebec, Northern Labrador and Northwest Territories. Geological Survey of Canada; memoir 393, 99 pages.
- TURNER, F.J. – VERHOOGEN, J., 1960 – Igneous and metamorphic petrology (2<sup>nd</sup> edition). McGraw-Hill, New York.
- TUTTLE, O.F., 1958 – Origin of granit batholith in light of experimental studies. Geological Society of America; memoir 74, 153 pages.
- VAN DER LEEDEN, J., 1984 – Région du lac de la Hutte Sauvage, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 84-29 (carte annotée).
- 1986 – Géologie de la région du lac Mistinibi, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 86-12 (carte annotée).
- (en préparation) – Région du lac de la Hutte Sauvage, Territoire-du-Nouveau-Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 88-12.
- WARDLE, R.J., 1979 – Geology of the eastern margin of the Labrador Trough. Newfoundland Department of Mines and Energy, Mineral Development Division; report 78-9.
- WARDLE, R.J. – Bailey, D.G., 1981 – Early Proterozoic sequences in Labrador. *IN* Proterozoic Basins of Canada (Campbell, F.H.A., editor). Geological Survey of Canada; paper 81-10, pages 331-359.
- WINKLER, H.G.F., 1965 – Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer Verlag, New York and Berlin; 348 pages.
- 1979 – Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer Verlag, New York; 348 pages.



## Annexe I

## Localisation des échantillons pour lames minces et analyses\*

Échantillon no	Feuillet SNRC	Coordonnées TUM Estant	Coordonnées TUM Nordant	Analyse no	Unité	Échantillon no	Feuillet SNRC	Coordonnées TUM Estant	Coordonnées TUM Nordant	Analyse no	Unité
DD 0003-3A-86	23 P/2	378200	6098825	3391	F2c	TS 3315-3A-86	23 P/2	399675	6099490	3400	F1f
DD 0021-3A-86	23 P/8	424000	6147910		A2a	TS 3333-3A-86	23 P/8	411190	6127390		A2a
DD 0026-3A-86	23 P/8	432315	6148950		A5a	TS 3344-3A-86	23 P/8	414700	6127350		E1f
DD 0027-3A-86	23 P/8	431115	6149875	3392	A2b	TS 3361-3B-86	23 P/7	384250	6127200	3401	F2d
DD 0030-3A-86	23 P/8	416410	6142045		B3a	TS 3365-3A-86	23 P/7	387510	6130910		A1a
DD 0034-3A-86	23 P/8	429800	6129650		A2a	TS 3369-3A-86	23 P/7	387950	6137260	3402	F1a
DD 0076-3A-86	23 P/2	385850	6116800		A1a	TS 3383-3A-86	13 M/5	442350	6131400		A5a
DD 0079-3A-86	23 P/2	403375	6105050		C5d	TS 3428-3A-86	23 P/7	488450	6143700		A1b
LL 1029-3A-86	23 P/8	409725	6146640		F3a	TS 3435-3A-86	23 P/7	487200	6143850		A1a
LL 1040-3B-86	23 P/8	412925	6140950	3393	F1e	TS 3440-3A-86	23 P/7	486800	6146850		A1a
LL 1056-3A-86	23 P/8	417175	6133000		F3a	TS 3448-3A-86	23 P/8	429375	6132850		A2a
LL 1065-3A-86	23 P/8	432650	6131390		F3a	TS 3452-3A-86	23 P/8	432080	6143040		A5a
LL 1071-3A-86	23 P/8	416510	6129410		B5b	TS 3461-3A-86	23 P/8	427380	6142050		A2b
LL 1074-3A-86	23 P/8	416695	6129850		F3a	TS 3462-3A-86	23 P/8	428340	6142260		A2b
LL 1081-3A-86	23 P/8	420305	6135430		E1f	LC 4073-3A-86	23 P/8	426150	6143750		A2b
LL 1134-3A-86	23 P/2	399300	6097050		A1b	LC 4076-3A-86	23 P/8	429100	6144800		A2b
LL 1138-3A-86	23 P/2	388440	6108650		A1a	LC 4073-3A-86	23 P/8	429280	6144800		A2b
LL 1147-3A-86	23 P/7	392800	6124030		D2a	LC 4082-3A-86	23 P/8	429950	6144650	3403	A2b
LL 1156-3A-86	23 P/2	397200	6120100	3394	E1a	RL 5024-3A-86	23 P/2	393375	6096725		A1a
LL 1159-3A-86	23 P/2	398125	6120875		E1e	RL 5058-3A-86	23 P/2	400100	6114950	3404	E1a
LL 1164-3A-86	23 P/7	374360	6125040	3395	F6c	RL 5061-3A-86	23 P/2	394200	6112750		D2a
LL 1216-3A-86	23 P/7	387100	6146100		A1b	RL 5134-3A-86	23 P/7	398750	6142750	3405	E1e
LL 1227-3A-86	23 P/8	430750	6146500		A2b	RL 5135-3A-86	23 P/7	399825	6141700		E1e
LL 1251-3A-86	23 P/8	424200	6135100		E1f	RL 5143-3B-86	23 P/8	407700	6146375		E1f
LL 1256-3A-86	23 P/7	400700	6126400		B3a	RL 5146-3A-86	23 P/8	422600	6138550		A2a
LL 1258-3A-86	23 P/7	400400	6135700		E1e	RL 5159-3A-86	23 P/8	406710	6126730		E1e
LL 1259-3A-86	23 P/7	404300	6131900		A2a	JM 6001-3A-86	23 P/7	373360	6128550	3406	F6a
LL 1261-3A-86	23 P/8	408300	6127700		A2a	JM 6012-3B-86	23 P/7	378310	6130260	3407	F2a
SB 3031-3A-86	23 P/8	406845	6139110		A2a	JM 6038-3A-86	23 P/7	381270	6136600	3408	F2e
SB 2035-3A-86	23 P/8	411585	6139500	3396	F1c	JM 6040-3A-86	23 P/7	376000	6141400		F2b
SB 2042-3B-86	23 P/8	407505	6124960		E1e	JM 6045-3A-86	23 P/7	379300	6141000		F2e
LM 2500-3A-86	23 P/8	420000	6126400		F3a	JM 6066-3A-86	23 P/7	376400	6151300		F2c
TS 3003-3A-86	23 P/2	375520	6101900		F6a	JM 6075-3A-86	23 P/2	386100	6118400		F6a
TS 3050-3A-86	23 P/8	433120	6138620		F4g	PM 7009-3A-86	23 P/8	418950	6131500		B5a
TS 3053-3C-86	23 P/8	434300	6138460	3397	F1c	PM 7013-3A-86	23 P/8	423090	6125410	3411	B5b
TS 3067-3A-86	23 P/8	410700	6133180		E1f	PM 7021-3A-86	23 P/8	415701	6127375	3410	F1c
TS 3069-3B-86	23 P/8	411800	6134830		E1f	PM 7032-3A-86	23 P/8	418740	6129360	3409	B5c
TS 3094-3A-86	23 P/8	427040	6124700	3398	B5a	PM 7034-3A-86	23 P/8	425320	6123725		E1f
TS 3114-3A-86	23 P/7	399650	6139850		C5b	PM 7036-3A-86	23 P/8	422790	6123560	3412	E1b
TS 3133-3B-86	23 P/7	390170	6145780		F1d	PM 7046-3A-86	23 P/2	372600	6111650	3413	A5a
TS 3137-3A-86	23 P/7	390550	6144560		F1d	PM 7110-3A-86	23 P/8	432900	6140275		B2a
TS 3170-3C-86	23 P/7	394320	6144310		D1b	RG 8004-3A-86	23 P/2	397550	6101800		A1b
TS 3173-3A-86	23 P/7	395000	6143700		E1a	RG 8019-3A-86	23 P/7	387200	6124300		A1a
TS 3183-3A-86	23 P/7	395870	6140950		E1d	RG 8028-3A-86	23 P/7	388500	6140100	3414	F1a
TS 3190-3A-86	23 P/7	392940	6142600		D2a	RG 8031-3B-86	23 P/7	402800	6131200		E1e

\* La numérotation des échantillons suit la procédure d'usage des géofiches du MER. Les numéros d'analyses chimiques correspondent aux numéros d'échantillons tels qu'établis par le Centre de recherches minérales du Québec.

Échantillon no	Feuille SNRC	Coordonnées TUM Estant Nordant		Analyse no	Unité	Échantillon no	Feuille SNRC	Coordonnées TUM Estant Nordant		Analyse no	Unité
TS 3191-3A-86	23 P/7	392540	6142400		A1b	RG 8042-3A-86	23 P/2	398800	6117800	3415	E1a
TS 3197-3A-86	23 P/7	396875	6139520		E1d	RG 8045-3B-86	23 P/2	396800	6117800		C5
TS 3198-3A-86	23 P/7	395580	6139220		E1d	RG 8047-3A-86	23 P/2	396000	6117200		D1b
TS 3216-3A-86	23 P/7	394200	6139820		E1a	RG 8052-3A-86	23 P/2	396100	6105200		A1a
TS 3226-3A-86	23 P/7	394925	6135475		D1b	RG 8053-3A-86	23 P/2	400100	6106700		C5
TS 3240-3A-86	23 P/7	395160	6133850		D2a	RG 8071-3A-86	23 P/7	397900	6129400	3416	F3a
TS 3249-3A-86	23 P/7	395550	6132100		D1b	RG 8112-3A-86	23 P/8	435400	6133200		F4e
TS 3276-3A-86	23 P/7	389290	6129530	3399		RG 8123-3A-86	23 P/8	433100	6135200	3417	B2a
TS 3286-3D-86	23 P/7	390010	6126235		A1b	RG 8123-3B-86	23 P/8	433100	6135200	3418	B2a
TS 3296-3A-86	23 P/7	402670	6145980		E1f	RG 8125-3A-86	23 P/8	432300	6134700	3419	A2d
RG 8131-3A-86	23 P/7	397800	6150600		E1a	TS 3391-3A-86	13 M/5	454600	6123085	3443	F4e
RG 8135-3A-86	23 P/7	398800	6150300		E1e	TS 3392-3A-86	13 M/5	455740	6123650	3473	F4e
RG 8140-3B-86	23 P/7	400200	6150100		A2a	TS 3403-3A-86	13 M/6	471900	6138000	3474	F4g
RG 8160-3A-86	23 P/7	391800	6149200		A1b	TS 3414-3A-86	13 M/5	467090	6140000	3475	F4h
RG 8162-3A-86	23 P/7	394000	6150040		D1a	TS 3419-3A-86	13 M/6	470068	6141140	3444	F4g
RG 8163-3B-86	23 P/7	393650	6150100		C5b	LC 4086-3A-86	13 M/5	463700	6134250	3445	F4h
RG 8172-3A-86	23 P/7	398750	6147700		E1c	LC 4088-3A-86	13 M/5	462050	6132900	3476	F4h
RG 8176-3A-86	23 P/8	432100	6137000	3420	B2a	LC 4100-3A-86	13 M/5	449325	6135425	3446	F4h
RG 8182-3B-86	23 P/8	430200	6136400	3421	A2d	LC 4112-3A-86	13 M/6	468400	6136100	3447	F4h
RG 8198-3A-86	23 P/8	405460	6148125	3422	F1e	LC 4119-3A-86	13 M/5	464700	6134350	3477	F4h
RG 8199-3A-86	23 P/8	409400	6150700	3423	F3a	LC 4122-3A-86	13 M/5	446250	6138125	3478	F4e
RG 8202-3B-86	23 P/8	414320	6140125	3424	F1e	LC 4127-3A-86	13 M/5	455950	6129800	3448	F4h
RG 8205-3C-86	23 P/8	414450	6149075	3425	A2a	LC 4134-3A-85	13 M/5	453650	6129100	3479	F4e
RG 8210-3A-86	23 P/8	423500	6137600		A2a	RL 5075-3A-86	13 M/5	445350	6124650	3449	F4g
RG 8212-3C-86	23 P/8	421100	6138300	3426	B3a	RL 5081-3A-86	13 M/5	440900	6126350	3480	F4g
RG 8216-3A-86	23 P/7	400000	6127900		B3a	RL 5083-3A-86	13 M/5	442900	6127000	3450	F4g
LL 1092-3A-86	13 M/5	461160	6129860	3433	F4e	RL 5110-3A-86	13 M/5	442850	6150100	3451	F4e
LL 1104-3A-86	13 M/5	461300	6128000	3461	F4h	RL 5117-3A-86	13 M/5	445450	6150050	3501	F4e
LL 1106-3A-86	13 M/5	461785	6137479	3462	F4f	RL 5122-3A-86	13 M/6	477225	6138800	3502	F4f
LL 1118-3A-86	13 M/5	451740	6140850	3462	F4h	RL 5124-3A-86	13 M/6	477950	6138150	3452	F4g
LL 1126-3A-86	13 M/5	459050	6141045	3434	F4h	RL 5130-3A-86	13 M/6	470150	6136400	3453	F4f
LL 1176-3A-86	13 M/5	447330	6135300	3464	F4g	PM 7037-3A-86	13 M/5	441100	6136350	3503	F4g
LL 1177-3A-86	13 M/5	445800	6135000	3465	F4g	PM 7069-3A-86	13 M/6	476200	6136650	3504	F4e
LL 1188-3A-86	13 M/5	447075	6131510	3466	F4g	RG 8060-3A-86	13 M/5	449200	6147100	3454	F4g
SB 2019-3A-86	23 P/8	434115	6145825	3435	F4e	RG 8063-3A-86	13 M/5	448500	6149800	3505	F4g
SB 2036-3A-86	23 P/8	435200	6135200	3467	F4g	RG 8072-3A-86	13 M/5	438600	6128800	3455	F4g
SB 2038-3A-86	23 P/8	434830	6137455	3468	F4g	RG 8074-3A-86	13 M/5	440900	6128500	3506	F4g
TS 3023-3A-86	23 P/8	435170	6148110	3436	F4h	RG 8112-3A-86	23 P/8	435400	6133200	3456	F4e
TS 3031-3A-86	13 M/5	437950	6150050	3469	F4e	DD 0024-3A-86	23 P/8	433780	6150425	3457	F4h
TS 3041-3A-86	23 P/8	434580	6139280	3470	F4g	DD 0031-3A-86	23 P/8	435450	6130200	3427	F4f
TS 3049-3A-86	23 P/8	433200	6138975	3437	F4g	DD 0036-3A-86	23 P/8	435650	6123600	3458	F4f
TS 3061-3A-86	23 P/8	436285	6137555	3438	F4e	DD 0040-3A-86	23 P/8	431600	6124650	3428	F4g
TS 3085-3A-86	23 P/8	435000	6141300	3439	F4g	DD 0046-3A-86	13 M/5	460545	6136200	3429	F4h
TS 3322-3A-86	13 M/5	438450	6146700	3440	F4e	DD 0048-3A-86	13 M/5	456450	6137600	3459	F4f
TS 3324-3A-86	13 M/5	442950	6147450	3471	F4g	DD 0051-3A-86	13 M/5	457155	6126065	3430	F4h
TS 3379-3A-86	13 M/5	439350	6131725	3472	F4f	DD 0060-3A-86	13 M/5	457500	6133350	3460	F4h
TS 3383-3A-86	13 M/5	442350	6131400	3441	A5a	DD 0066-3A-86	13 M/5	451825	6132825	3431	F4h
TS 3384-3A-86	13 M/5	449550	6126750	3442	F4g	DD 0072-3A-86	13 M/5	462900	6141105	3432	F4e

# **Annexe II**

**Analyses chimiques et normes**

## OXYDES

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	PAF	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (v)	S
% (poids)																
3391	0003	F2c	70.70	14.90	2.01	0.93	2.31	3.56	3.93	0.37	0.03	0.11	0.39	1.36	0.50	< 0.01
3392	0027C	A2b	49.90	13.20	14.90	5.72	9.43	0.90	0.91	1.25	0.21	0.09	1.57			
3393	1040B	F1c	64.40	16.80	4.32	1.92	5.45	4.32	1.33	0.48	0.06	0.21	0.64	0.93	3.29	< 0.01
3394	1156	E1a	50.00	13.40	14.60	6.26	10.40	2.28	0.30	1.54	0.21	0.11	0.34			
3395	1164	F6c	69.90	15.60	2.44	1.03	3.45	4.37	1.86	0.20	0.04	0.08	0.55	1.36	0.93	0.01
3396	2035	F1c	69.20	14.00	3.02	0.67	1.66	2.87	5.43	0.49	0.04	0.11	0.63	1.91	0.90	< 0.01
3397	3053	F1c	59.00	18.60	4.92	1.74	4.39	4.79	2.95	0.70	0.06	0.31	0.92	3.12	1.45	0.04
3398	3094	B5a	55.40	17.60	7.45	3.41	7.14	3.45	1.67	0.83	0.11	0.38	0.79			
3399	3276		52.50	26.40	2.26	1.22	11.90	3.15	0.62	0.09	0.04	0.01	1.57	1.24	0.88	< 0.01
3400	3315	F1f	73.40	14.00	1.31	0.59	0.88	2.85	5.87	0.16	0.02	0.05	0.56	0.88	0.33	< 0.01
3401	3361B	F2d	52.20	12.90	9.58	7.86	8.46	2.51	1.91	1.08	0.13	1.02	1.04	6.94	1.87	0.14
3402	3369	F1a	54.50	15.90	8.40	2.79	5.25	3.98	4.52	1.22	0.13	0.86	0.99	4.33	3.59	0.06
3403	4082	A2b	48.90	15.90	10.20	6.12	7.03	3.98	1.98	1.70	0.13	0.26	2.44			
3404	5058	E1a	51.80	19.30	8.09	6.74	9.95	2.65	0.24	0.30	0.11	0.03	0.22			
3405	5134	E1e	50.40	17.70	8.95	6.00	8.59	3.83	1.32	0.65	0.12	0.25	0.93			
3406	6001	F6a	63.20	16.20	5.26	2.14	4.56	4.56	1.94	0.94	0.08	0.38	0.25	3.57	1.29	< 0.01
3407	6012	F2b	70.20	14.80	2.61	0.75	2.65	3.72	3.54	0.34	0.04	0.08	0.31	1.94	0.45	0.01
3408	6038	F2e	63.30	16.30	5.50	1.92	3.94	4.64	1.91	0.89	0.06	0.21	0.48	4.00	1.05	0.02
3409	7032	B5c	51.20	14.30	10.50	10.40	9.14	1.93	0.75	0.62	0.16	0.09	0.89			
3410	7021	F1c	71.30	14.10	2.00	0.50	1.46	3.24	5.31	0.25	0.02	0.06	0.34	1.15	0.72	< 0.01
3411	7013	B5b	51.40	14.20	11.00	5.34	7.22	3.64	1.78	1.26	0.19	0.12	2.21			
3412	7036	E1b	55.90	20.00	5.88	1.93	5.26	5.01	2.13	0.76	0.07	0.21	0.95	4.06	1.37	0.07
3413	7046	A5a	50.00	13.90	14.80	4.28	8.92	3.63	0.71	1.61	0.19	0.31	0.21			0.46
3414	8028	F1a	56.80	16.60	6.91	2.13	4.07	4.60	5.26	0.99	0.12	0.71	0.66	3.40	3.12	0.03
3415	8042	E1a	47.70	13.40	16.30	5.83	9.43	2.78	0.73	1.84	0.17	0.29	0.14			
3416	8071	F3a	61.80	16.90	6.01	1.57	4.73	4.43	1.97	0.77	0.08	0.22	0.54	3.68	1.92	0.02
3417	8123A	B2a	60.40	17.60	5.67	3.26	5.99	4.32	0.13	0.90	0.07	0.25	0.19			
3418	8123B	B2a	47.30	12.90	12.30	11.00	10.40	2.03	0.53	0.76	0.15	0.04	1.29			
3419	8125	A2d	68.90	17.60	3.93	1.87	0.99	1.35	2.14	0.54	0.03	0.01	1.25			
3420	8176	B2a	51.10	7.49	12.30	16.40	7.43	0.89	0.53	0.36	0.20	0.03	1.43			
3421	8182B	A2d	79.90	9.14	2.58	1.06	2.20	1.80	0.83	0.44	0.01	.01	0.70			
3422	8198	F1c	75.80	11.30	2.41	0.30	0.97	2.46	4.78	0.26	0.03	0.01	0.47	1.10	1.19	< 0.01
3423	8199	F3a	59.10	16.40	7.81	1.20	3.62	3.97	4.79	1.12	0.14	0.31	0.20	5.53	1.66	0.01
3424	8202B	F1c	72.70	13.80	1.92	0.38	1.16	3.31	5.19	0.24	0.04	0.03	0.79	1.09	0.71	< 0.01
3425	8205C	A2a	52.10	14.10	15.10	1.77	4.58	4.04	3.03	1.77	0.17	1.27	0.77			
3426	8212C	B3a	48.70	6.53	12.00	19.10	8.30	0.81	0.25	0.89	0.17	0.13	2.37			
3427	0031	F4f	70.40	14.60	2.23	0.21	0.93	3.51	6.44	0.21	0.04	0.04	0.57	1.54	0.52	< 0.01

## OXYDES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	PAF	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (v)	S
% (poids)																
3428	0040	F4g	72.70	14.00	2.61	0.13	1.26	3.34	5.99	0.26	0.04	0.06	0.42	2.23	0.14	< 0.01
3429	0046-2	F4h	66.60	15.60	4.17	0.44	1.76	3.66	6.32	0.48	0.08	0.12	0.44	2.21	1.72	< 0.01
3430	0051	F4h	73.20	13.40	2.31	0.12	1.08	3.09	5.85	0.23	0.05	0.03	0.33	1.61	0.52	< 0.01
3431	0066	F4h	65.60	16.40	3.59	0.05	1.64	3.92	6.47	0.33	0.07	0.08	0.78	2.54	0.77	< 0.01
3432	0072	F4e	68.60	13.40	4.64	0.38	1.65	3.15	4.93	0.51	0.07	0.13	0.80	3.97	0.23	< 0.01
3433	1092	F4e	71.30	14.00	2.68	0.31	0.84	3.28	6.04	0.32	0.05	0.06	0.53	1.01	1.56	< 0.01
3434	1126	F4h	63.80	15.80	5.47	0.46	2.22	3.29	6.17	0.61	0.08	0.16	0.40	3.19	1.93	< 0.01
3435	2019	F4e	71.00	14.20	2.92	0.13	1.28	2.98	6.46	0.32	0.04	0.11	0.23	1.86	0.86	< 0.01
3436	3023	F4h	73.80	13.90	1.86	0.09	1.14	3.08	5.95	0.22	0.03	0.04	0.26	1.48	0.22	< 0.01
3437	3049	F4g	70.10	13.80	4.28	0.32	1.52	2.91	5.95	0.49	0.06	0.12	0.27	2.63	1.90	< 0.01
3438	3061	F4e	75.40	12.20	1.91	0.12	0.36	3.32	4.86	0.18	0.02	0.02	0.65	1.59	0.14	< 0.01
3439	3085	F4g	75.50	12.90	1.12	0.06	0.52	2.71	6.41	0.09	0.02	0.02	0.38	0.99	0.02	< 0.01
3440	3322	F4e	74.60	13.20	1.45	0.06	0.88	2.98	6.04	0.16	0.02	0.02	0.26	1.09	0.24	< 0.01
3441	3383		63.30	17.30	3.88	0.11	1.05	7.30	4.97	0.34	0.04	< 0.01	0.73	2.36	1.26	< 0.01
3442	3384	F4g	66.50	15.00	4.65	0.16	1.74	3.72	5.56	0.48	0.09	0.11	0.38	2.98	1.34	< 0.01
3443	3391	F4e	76.40	11.60	1.78	0.12	0.48	2.74	5.61	0.14	0.03	< 0.01	0.29	0.93	0.75	< 0.01
3444	3419	F4g	64.30	15.30	4.96	0.43	1.83	3.49	6.02	0.58	0.08	0.16	0.47	3.07	1.55	< 0.01
3445	4086	F4h	66.60	15.80	4.24	0.32	1.65	3.57	6.32	0.46	0.08	0.11	0.54	2.44	1.53	< 0.01
3446	4100	F4h	74.60	13.80	1.26	< 0.05	0.63	4.63	4.65	0.06	0.02	< 0.01	0.41	0.85	0.32	< 0.01
3447	4112	F4h	64.30	16.40	5.14	0.42	2.36	3.72	6.14	0.53	0.08	0.17	0.42	4.00	0.70	< 0.01
3448	4127	F4h	68.30	15.50	3.62	0.18	1.47	3.68	6.32	0.36	0.07	0.05	0.43	2.56	0.78	< 0.01
3449	5075	F4g	68.00	15.20	4.36	0.17	1.82	3.89	5.70	0.46	0.08	0.11	0.29	3.50	0.47	< 0.01
3450	5083	F4g	70.00	14.10	3.52	0.05	1.60	3.79	5.86	0.32	0.07	0.04	0.40	2.47	0.78	< 0.01
3451	5110	F4e	73.80	12.90	2.51	0.16	1.13	2.85	5.66	0.27	0.04	0.04	0.33	1.95	0.35	< 0.01
3452	5124	F4g	72.70	13.40	3.44	0.32	0.92	3.03	5.44	0.38	0.05	0.07	0.58	2.21	0.99	< 0.01
3453	5130	F4f	65.20	16.50	4.16	0.20	2.02	4.10	5.57	0.42	0.08	0.10	0.37	2.80	1.05	< 0.01
3454	8060	F4g	70.40	14.60	3.33	0.17	1.54	3.26	6.16	0.35	0.05	0.06	0.35	2.69	0.34	< 0.01
3455	8072	F4g	67.30	14.70	3.81	0.17	1.78	3.43	5.70	0.39	0.07	0.07	0.48	2.63	0.89	< 0.01
3456	8112	F4e	71.40	13.50	3.34	0.17	1.44	3.11	5.86	0.37	0.05	0.07	0.44	2.42	0.65	< 0.01
3457	0024	F4h	70.80	13.00	4.73	0.37	1.88	2.96	5.18	0.56	0.05	0.09	0.21	3.51	0.83	< 0.01
3458	0036	F4f	66.50	17.20	1.89	0.06	1.29	3.84	7.53	0.24	0.03	0.02	0.32	1.44	0.29	< 0.01
3459	0048	F4f	66.70	15.80	3.93	0.41	1.40	3.83	6.31	0.44	0.06	0.07	0.56	2.18	1.51	< 0.01
3460	0060	F4h	76.90	11.40	1.33	0.10	0.36	2.49	5.60	0.15	0.02	< 0.01	0.36	0.79	0.45	< 0.01
3461	1104	F4h	68.40	15.00	2.91	0.14	1.18	3.18	7.06	0.35	0.04	0.06	0.31	2.15	0.52	< 0.01
3462	1106	F4f	79.90	9.92	1.39	0.11	1.00	2.31	3.74	0.19	0.02	< 0.01	0.24	1.04	0.23	< 0.01
3463	1118	F4h	65.80	15.70	4.40	0.40	2.08	3.71	5.87	0.48	0.06	0.10	0.40	2.94	1.13	< 0.01
3464	1176	F4g	66.40	16.50	3.32	0.11	1.84	3.97	6.36	0.32	0.05	0.03	0.26	2.45	0.60	< 0.01

## OXYDES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	PAF	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (v)	S
% (poids)																
3465	1177	F4g	71.20	14.20	3.31	0.11	1.49	3.56	5.56	0.33	0.05	< 0.01	0.30	2.18	0.89	< 0.01
3466	1188	F4g	67.50	15.70	2.97	0.11	1.36	3.44	6.71	0.29	0.05	0.01	0.37	1.88	0.88	< 0.01
3467	2036	F4g	70.50	13.80	4.05	0.20	1.72	3.69	4.70	0.38	0.05	< 0.01	0.32	2.81	0.93	< 0.01
3468	2038	F4g	70.10	13.50	4.12	0.25	1.77	3.05	5.42	0.46	0.05	0.06	0.32	2.97	0.82	< 0.01
3469	3031	F4e	69.90	13.30	4.36	0.22	1.67	3.01	5.54	0.50	0.06	0.06	0.19	3.12	0.89	< 0.01
3470	3041	F4g	71.70	13.30	3.09	0.15	1.16	2.99	6.01	0.33	0.04	< 0.01	0.34	2.14	0.71	< 0.01
3471	3324	F4g	66.70	14.50	5.25	0.41	2.00	3.37	5.55	0.57	0.07	0.13	0.49	3.63	1.22	0.01
3472	3379	F4f	64.60	15.60	4.96	0.37	2.18	3.57	5.94	0.56	0.08	0.12	0.31	3.70	0.85	0.02
3473	3392	F4e	69.10	15.30	2.74	0.14	1.24	3.47	6.64	0.27	0.04	< 0.01	0.28	2.00	0.52	< 0.01
3474	3403	F4g	66.00	15.50	4.86	0.39	2.19	3.76	5.37	0.56	0.07	0.14	0.34	3.48	0.99	< 0.01
3475	3414	F4h	67.00	15.20	3.97	0.26	1.48	3.39	6.67	0.44	0.06	0.08	0.46	2.68	0.99	< 0.01
3476	4088	F4h	68.60	14.30	3.87	0.25	1.21	3.22	6.24	0.41	0.06	0.05	0.42	2.65	0.93	< 0.01
3477	4119	F4h	66.50	14.90	5.07	0.32	2.01	3.31	6.04	0.60	0.07	0.10	0.50	3.26	1.45	< 0.01
3478	4122	F4e	69.70	13.00	4.46	0.23	1.44	2.99	5.31	0.48	0.06	0.02	0.44	3.31	0.78	< 0.01
3479	4134	F4e	69.60	14.30	3.09	0.21	1.20	3.45	5.90	0.31	0.05	< 0.01	0.50	1.92	0.96	< 0.01
3480	5081	F4g	67.30	15.40	3.56	0.12	1.59	3.80	6.05	0.35	0.06	0.01	0.34	2.60	0.33	< 0.01
3501	5117	F4e	83.00	9.28	0.73	0.08	0.32	2.09	4.55	0.08	0.01	< 0.01	0.26			
3502	5122	F4f	66.20	15.40	5.17	0.44	2.22	3.28	6.16	0.58	0.07	0.12	0.27	3.67	1.09	< 0.01
3503	7037	F4g	70.70	14.20	3.21	0.16	1.44	3.53	5.55	0.29	0.05	< 0.01	0.39	1.74	1.28	< 0.01
3504	7069	F4e	75.70	12.20	1.97	0.19	0.64	2.65	5.64	0.19	0.02	< 0.01	0.50	1.19	0.65	< 0.01
3505	8063	F4g	71.40	12.10	3.33	0.33	1.08	2.68	5.09	0.38	0.04	0.05	0.54	2.35	0.72	< 0.01
3506	8074	F4g	70.30	14.00	2.98	0.13	1.21	3.16	6.01	0.29	0.04	< 0.01	0.63	1.46	1.36	< 0.01

ÉLÉMENTS TRACES

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ba	Be	Ce	Co	Cu	Dy	Eu	La	Li	Nd	Ni	Pb	Pr	Sc	Sm	V	Zn
ppm																			
3391	0003	F2c	2700	< 1	96	6	3	2	2	75	14	45	6	41	< 10	3	4	24	44
3392	0027C	A2b	176	< 1	22	54	117	8	4	10	13	30	72	< 12	< 10	49	4	362	140
3393	1040B	F1c	858	< 1	89	13	3	3	2	49	12	55	8	23	< 10	7	< 2	80	64
3394	1156	E1a	97	< 1	17	52	66	8	4	8	21	45	66	< 12	< 10	59	< 2	383	148
3395	1164	F6c	1000	< 1	40	9	25	< 1	1	31	15	< 25	21	26	< 10	4	< 2	27	51
3396	2035	F1c	1200	1	336	7	13	9	1	244	39	165	7	49	41	8	26	35	137
3397	3053	F1c	796	2	113	11	30	5	2	79	44	70	7	42	< 10	5	7	76	102
3398	3094	B5a	1100	< 1	84	21	44	4	3	45	10	60	20	21	< 10	21	< 2	151	117
3399	3276		68	< 1	6	11	< 1	2	< 1	4	32	< 25	34	25	< 10	3	< 2	24	65
3400	3315	F1f	1000	1	126	4	2	5	< 1	67	35	65	5	52	19	4	16	12	22
3401	3361B	F2d	1400	< 1	176	34	37	12	6	95	19	110	67	18	< 10	31	16	151	160
3402	3369	F1a	2500	< 1	294	22	28	12	7	168	34	175	18	38	31	15	34	124	142
3403	4082	A2b	777	< 1	40	36	38	3	3	24	20	55	91	< 12	< 10	23	< 2	142	110
3404	5058	E1a	105	< 1	8	49	77	2	2	4	18	< 25	164	< 12	< 10	26	< 2	109	77
3405	5134	E1e	723	< 1	85	37	74	7	4	46	21	65	41	< 12	< 10	27	< 2	168	82
3406	6001	F6a	1300	< 1	163	11	6	8	4	93	13	85	11	27	< 10	12	9	76	97
3407	6012	F2b	1600	< 1	58	6	9	3	2	42	19	35	52	34	< 10	3	5	17	47
3408	6038	F2e	498	< 1	266	16	36	6	2	170	50	125	44	26	13	8	14	42	124
3409	7032	B5c	299	< 1	39	52	39	9	3	20	16	40	295	< 12	< 10	33	< 2	184	95
3410	7021	F1c	1100	1	203	4	7	4	< 1	138	22	90	33	58	23	3	13	22	60
3411	7013	B5b	1500	< 1	66	45	62	8	3	38	14	65	60	< 12	< 10	34	7	220	141
3412	7036	E1b	1400	< 1	85	13	42	5	3	50	16	45	56	26	< 10	8	8	69	132
3413	7046	A5a	678	< 1	120	37	101	13	5	56	13	105	45	< 12	< 10	48	17	289	191
3414	8028	F1a	2200	< 1	317	18	21	11	6	194	26	175	11	52	37	11	33	91	124
3415	8042	E1a	339	< 1	63	57	72	8	5	33	27	65	106	< 12	< 10	39	8	440	162
3416	8071	F3a	1400	< 1	140	12	17	8	3	84	21	80	9	19	< 10	20	15	72	148
3417	8123A	B2a	129	< 1	35	21	77	3	2	21	8	45	69	18	< 10	12	3	84	60
3418	8123B	B2a	70	< 1	15	71	41	4	3	8	21	< 25	219	< 12	< 10	31	< 2	148	90
3419	8125	A2d	544	2	126	21	56	4	2	72	26	55	69	32	< 10	19	7	90	108
3420	8176	B2a	79	< 1	12	71	90	2	3	6	9	< 25	342	< 12	< 10	43	< 2	258	127
3421	8182B	A2d	361	< 1	11	8	24	1	1	9	7	< 25	22	19	< 10	4	< 2	72	42
3422	8198	F1c	276	3	274	< 2	3	12	< 1	149	24	105	2	57	< 10	4	20	10	50
3423	8199	F3a	3200	< 1	202	10	13	17	5	111	58	105	6	44	< 10	22	18	39	182
3424	8202B	F1c	652	5	240	< 2	1	7	< 1	139	31	80	3	51	< 10	4	10	14	61
3425	8205C	A2a	1200	< 1	207	23	33	16	8	103	40	155	2	16	< 10	19	30	10	225
3426	8212C	B3a	19	< 1	6	87	105	3	3	3	< 1	< 25	1100	< 12	< 10	26	< 2	191	89
3427	0031	F4f	1800	3	214	< 2	13	1	4	129	43	120	5	55	< 10	3	< 2	< 2	94

ÉLÉMENTS TRACES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ba	Be	Ce	Co	Cu	Dy	Eu	La	Li	Nd	Ni	Pb	Pr	Sc	Sm	V	Zn
ppm																			
3428	0040	F4g	1600	4	263	< 2	6	10	3	147	59	160	< 1	63	< 10	8	< 2	< 2	118
3429	0046	F4h	2900	3	308	< 2	< 1	4	6	179	30	165	< 1	54	< 10	11	< 2	< 2	103
3430	0051	F4h	2000	7	252	< 2	< 1	2	3	151	756	130	< 1	65	< 10	7	< 2	< 2	104
3431	0066	F4h	3000	8	299	< 2	< 1	4	5	169	107	155	< 1	69	< 10	14	< 2	< 2	129
3432	0072	F4e	1800	2	193	< 2	< 1	< 1	4	104	42	130	< 1	44	< 10	10	< 2	< 2	123
3433	1092	F4e	1700	3	215	< 2	< 1	< 1	3	113	11	125	< 1	49	< 10	5	< 2	< 2	89
3434	1126	F4h	2900	1	152	< 2	< 1	< 1	4	81	26	95	< 1	38	< 10	10	< 2	< 2	78
3435	2019	F4e	1800	3	129	< 2	< 1	< 1	2	63	22	65	2	52	< 10	3	< 2	< 2	46
3436	3023	F4h	1500	3	87	< 2	< 1	4	2	50	38	50	< 1	40	< 10	3	< 2	< 2	61
3437	3049	F4g	1900	2	169	< 2	4	9	3	96	31	95	1	37	< 10	8	12	5	94
3438	3061	F4e	892	4	312	< 2	2	9	< 1	204	38	155	2	39	26	4	20	< 2	55
3439	3085	F4g	765	4	161	< 2	< 1	4	< 1	104	35	70	1	47	10	1	9	< 2	33
3440	3322	F4e	1300	3	98	< 2	< 1	7	2	55	32	60	2	44	< 10	5	9	< 2	67
3441	3383		58	13	24	< 2	3	6	< 1	18	235	25	2	31	< 10	1	< 2	< 2	227
3442	3384	F4g	1800	8	159	< 2	6	16	3	81	54	110	3	64	10	14	22	< 2	154
3443	3391	F4e	455	5	39	< 2	< 1	6	< 1	22	28	30	2	51	< 10	3	7	< 2	66
3444	3419	F4g	2000	3	280	< 2	6	16	4	169	32	170	4	46	32	15	31	5	134
3445	4086	F4h	2400	3	209	< 2	7	13	4	138	33	135	5	45	28	10	26	5	115
3446	4100	F4h	454	30	74	< 2	3	12	< 1	36	40	45	5	126	11	7	16	3	85
3447	4112	F4h	2300	2	126	5	10	11	4	71	22	95	6	37	13	13	21	10	120
3448	4127	F4h	1700	5	282	< 2	8	17	3	145	46	160	8	53	43	17	35	5	118
3449	5075	F4g	1400	7	249	< 2	13	23	3	136	42	160	6	73	39	17	41	4	201
3450	5083	F4g	1200	7	268	< 2	8	24	2	153	33	170	6	69	46	13	43	5	168
3451	5110	F4e	1300	3	155	< 2	5	12	2	76	32	95	6	45	28	5	26	6	70
3452	5124	F4g	860	3	108	3	5	10	2	56	34	70	8	48	23	6	21	10	70
3453	5130	F4f	2000	3	218	< 2	9	17	4	124	34	140	7	51	38	15	34	5	124
3454	8060	F4g	1700	3	201	< 2	7	13	2	104	37	120	7	44	39	8	31	8	93
3455	8072	F4g	1500	6	212	< 2	8	18	2	106	41	125	7	57	43	10	36	6	115
3456	8112	F4e	1300	3	208	< 2	10	16	1	104	29	120	8	49	53	6	38	9	92
3457	0024	F4h	1600	2	226	3	18	18	3	122	37	155	5	55	23	16	30	12	140
3458	0036	F4f	2600	4	182	< 2	9	9	4	122	33	95	6	83	22	6	17	4	113
3459	0048	F4f	2600	2	218	< 2	13	13	5	135	20	130	8	63	35	11	28	7	128
3460	0060	F4h	816	2	98	< 2	8	6	2	64	25	45	8	55	24	1	14	5	66
3461	1104	F4h	2100	3	210	< 2	13	17	3	124	50	125	7	79	35	17	32	7	131
3462	1106	F4f	2100	2	135	< 2	8	6	3	81	34	70	5	47	25	4	16	4	64
3463	1118	F4h	2000	2	292	3	16	19	4	168	31	185	7	57	41	16	39	6	168
3464	1176	F4g	2500	4	282	< 2	13	16	5	177	66	160	7	68	43	13	35	4	160

ÉLÉMENTS TRACES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ba	Be	Ce	Co	Cu	Dy	Eu	La	Li	Nd	Ni	Pb	Pr	Sc	Sm	V	Zn
ppm																			
3465	1177	F4g	1700	6	347	< 2	14	23	3	203	60	205	6	81	51	17	45	3	198
3466	1188	F4g	1800	6	301	< 2	13	19	3	178	60	170	7	79	50	12	40	4	150
3467	2036	F4g	729	5	271	< 2	4	15	1	149	65	150	< 1	54	10	9	23	< 2	123
3468	2038	F4g	1400	3	345	5	9	19	2	200	32	185	3	54	26	11	32	6	124
3469	3031	F4e	1600	3	243	3	8	15	3	135	42	140	3	54	18	10	27	4	117
3470	3041	F4g	1200	4	227	3	5	14	2	131	45	120	2	65	18	7	24	< 2	85
3471	3324	F4g	2200	3	313	4	13	20	4	180	54	185	3	57	24	20	34	3	186
3472	3379	F4f	2700	3	239	3	11	15	5	134	39	130	3	64	18	18	27	3	146
3473	3392	F4e	1600	7	230	< 2	7	18	3	123	68	130	2	71	20	17	30	< 2	125
3474	3403	F4g	1800	3	293	< 2	11	19	4	157	41	165	4	55	29	21	37	5	144
3475	3414	F4h	2100	2	287	3	12	15	4	169	41	150	4	53	34	14	33	4	126
3476	4088	F4h	2100	4	252	< 2	7	16	3	167	40	145	5	63	39	11	35	4	97
3477	4119	F4h	2300	1	203	5	10	14	4	125	29	120	4	52	26	12	28	7	134
3478	4122	F4e	1100	7	185	< 2	10	16	2	91	76	120	4	66	29	13	32	7	138
3479	4134	F4e	1800	6	343	< 2	7	19	2	200	38	175	4	71	45	11	39	2	105
3480	5081	F4g	1600	6	200	< 2	7	16	3	104	58	105	4	77	24	11	28	< 2	126
3501	5117	F4e	1300	2	49	< 2	< 1	1	2	33	22	< 25	< 1	49	< 10	1	2	< 2	16
3502	5122	F4f	2600	1	186	5	7	10	5	113	31	100	3	45	< 10	13	17	10	132
3503	7037	F4g	1500	5	349	< 2	9	18	3	212	60	170	1	73	38	11	32	< 2	124
3504	7069	F4e	514	2	119	< 2	2	7	< 1	62	19	60	1	51	< 10	3	12	< 2	41
3505	8063	F4g	1400	1	209	< 2	4	7	3	125	29	105	< 1	44	17	6	15	3	81
3506	8074	F4g	1300	8	543	< 2	8	22	1	341	45	245	< 1	79	56	12	41	< 2	148

## ÉLÉMENTS TRACES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ga	Nb	Rb	Sn	Sr	Th	U	Y	Zr	As	Au	Sb	W
ppm*															
3391	0003	F2c	16	4	75	< 10	760	7	< 3	< 3	100	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3392	0027C	A2b	20	8	34	10	130	< 3	< 3	25	74	110	9	0.6	< 1
3393	1040B	F1c	19	8	33	3	1000	2	1	8	136	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3394	1156	E1a	20	9	8	< 10	130	4	3	27	87	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3395	1164	F6c	15	3	23	< 10	440	< 3	< 3	< 3	87	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3396	2035	F1c	22	27	240	< 10	240	43	< 3	30	300	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3397	3053	F1c	27	14	200	< 10	890	12	< 3	16	140	1	< 5	< 0.1	2
3398	3094	B5a	25	11	53	< 10	860	< 3	< 3	17	120	< 1	< 5	0.2	< 1
3399	3276		19	11	27	< 10	170	4	< 3	8	24	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3400	3315	F1f	11	12	160	< 10	210	21	4	6	120	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3401	3361B	F2d	19	8	42	< 10	980	< 3	< 3	21	150				
3402	3369	F1a	24	11	120	< 10	1200	16	< 3	36	350	< 1	< 5	< 0.1	3
3403	4082	A2b	22	17	44	< 10	760	< 3	< 3	16	140	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3404	5058	E1a	15	4	4	< 10	360	3	< 3	3	28	< 1	< 5	< 0.1	1
3405	5134	E1e	18	7	33	< 10	1100	< 3	< 3	11	100	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3406	6001	F6a	19	6	26	< 10	950	< 3	< 3	10	170				
3407	6012	F2b	15	8	97	< 10	490	< 3	< 3	< 3	150	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3408	6038	F2e	24	18	110	< 10	340	25	< 3	17	240	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3409	7032	B5c	15	7	23	< 10	210	5	< 3	16	76	15	< 5	0.3	< 1
3410	7021	F1c	14	8	210	< 10	260	35	3	7	180	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3411	7013	B5b	18	9	29	< 10	170	4	3	28	110	< 1	< 5	< 0.1	2
3412	7036	E1b	24	12	54	< 10	870	< 3	< 3	11	310	1	< 5	< 0.1	2
3413	7046	A5a	28	13	4	< 10	490	< 3	< 3	48	110	< 1	6	< 0.1	2
3414	8028	F1a	22	12	130	< 10	1100	22	< 3	32	350	< 1	< 5	< 0.1	2
3415	8042	E1a	25	6	11	< 10	450	< 3	3	25	110	1	< 5	< 0.1	1
3416	8071	F3a	21	9	26	< 10	420	4	< 3	24	230	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3417	8123A	B2a	21	7	3	< 10	740	4	< 3	4	210	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3418	8123B	B2a	16	7	8	< 10	160	3	< 3	10	44	< 1	6	< 0.1	< 1
3419	8125	A2d	23	12	87	< 10	150	17	< 3	15	140	< 1	< 5	< 0.1	1
3420	8176	B2a	11	7	17	< 10	110	3	< 3	10	45	< 1	< 5	< 0.1	2
3421	8182B	A2d	6	9	35	< 10	190	< 3	< 3	< 3	220	< 1	< 5	< 0.1	1
3422	8198	F1c	14	25	230	< 10	76	81	5	29	220				
3423	8199	F3a	25	27	160	< 10	420	3	< 3	38	440				
3424	8202B	F1c	18	20	270	< 10	150	38	< 3	16	200				
3425	8205C	A2a	37	34	58	17	380	3	< 3	64	1000	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3426	8212C	B3a	10	6	5	< 10	110	< 3	< 3	12	51	< 1	< 5	0.2	2

\*Sauf pour Au, dont les teneurs sont en ppb

ÉLÉMENTS TRACES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ga	Nb	Rb	Sn	Sr	Th	U	Y	Zr	As	Au	Sb	W		
								ppm <sup>*</sup>									
3427	0031	F4f	22	15	160	< 10	160	15	3	35	300	< 1	5	< 0.1	< 1		
3428	0040	F4g	25	30	220	< 10	130	23	4	73	360	< 1	< 5	< 0.1	2		
3429	0046	F4h	29	24	170	< 10	250	19	4	44	510	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3430	0051	F4h	25	30	220	< 10	130	22	4	52	320	< 1	5	< 0.1	< 1		
3431	0066	F4h	29	38	260	< 10	200	28	4	74	380	< 1	< 5	0.1	< 1		
3432	0072	F4e	25	19	110	< 10	200	7	< 3	53	450	< 1	< 5	< 0.1	1		
3433	1092	F4e	23	21	190	< 10	150	19	3	44	330	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3434	1126	F4h	30	20	140	< 10	320	7	< 3	38	520	< 1	5	< 0.1	< 1		
3435	2019	F4e	22	15	200	< 10	180	15	3	25	200	< 1	6	0.1	< 1		
3436	3023	F4h	18	15	180	< 10	180	17	< 3	21	250	< 1	< 5	< 0.1	1		
3437	3049	F4g	24	20	180	< 10	210	10	< 3	46	350	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3438	3061	F4e	22	31	210	< 10	87	36	3	41	290	< 1	< 5	< 0.1	2		
3439	3085	F4g	16	14	220	< 10	97	61	7	19	140	< 1	< 5	< 0.1	1		
3440	3322	F4e	21	17	180	< 10	130	20	3	32	240	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3441	3383		72	86	620	< 10	7	4	< 3	75	48	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3442	3384	F4g	32	49	250	< 10	160	16	3	80	610	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3443	3391	F4e	23	20	230	< 10	37	20	4	32	140	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3444	3419	F4g	27	28	150	< 10	210	20	3	67	570	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3445	4086	F4h	28	23	160	< 10	250	17	3	47	420	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3446	4100	F4h	40	59	560	17	42	39	4	77	150	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3447	4112	F4h	32	22	120	< 10	310	10	< 3	43	550	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3448	4127	F4h	29	31	180	< 10	170	35	3	64	580	1	< 5	< 0.1	1		
3449	5075	F4g	31	50	210	< 10	140	24	3	110	700	1	< 5	0.1	2		
3450	5083	F4g	29	42	270	< 10	120	31	5	110	500	< 1	< 5	0.1	< 1		
3451	5110	F4e	23	19	170	< 10	150	23	4	47	330	< 1	12	< 0.1	< 1		
3452	5124	F4g	20	17	210	< 10	140	14	< 3	39	310	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3453	5130	F4f	30	32	180	< 10	200	18	3	62	610	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3454	8060	F4g	25	21	160	< 10	190	25	< 3	46	400	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3455	8072	F4g	29	38	210	< 10	150	28	3	82	500	< 1	< 5	< 0.1	6		
3456	8112	F4e	24	29	190	< 10	150	31	3	71	480	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3457	0024	F4h	22	26	160	< 10	180	14	< 3	66	450	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3458	0036	F4f	29	17	220	< 10	220	24	< 3	31	300	< 1	< 5	< 0.1	1		
3459	0048	F4f	26	21	170	< 10	220	14	3	46	440	< 1	5	< 0.1	1		
3460	0060	F4h	16	10	160	< 10	71	16	4	16	120	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3461	1104	F4h	26	24	210	< 10	180	17	3	62	430	< 1	< 5	< 0.1	< 1		
3462	1106	F4f	14	11	110	< 10	180	17	< 3	14	380	< 1	< 5	< 0.1	< 1		

\*Sauf pour Au, dont les teneurs sont en ppb

## ÉLÉMENTS TRACES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Ga	Nb	Rb	Sn	Sr	Th	U	Y	Zr	As	Au	Sb	W
ppm*															
3463	1118	F4h	28	27	120	< 10	220	18	3	64	530	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3464	1176	F4g	30	29	190	< 10	210	21	4	61	450	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3465	1177	F4g	31	44	250	< 10	140	23	< 3	90	580	1	< 5	< 0.1	< 1
3466	1188	F4g	31	34	270	12	150	21	3	79	490	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3467	2036	F4g	25	34	210	< 10	100	34	3	72	320	< 1	< 5	< 0.1	2
3468	2038	F4g	25	27	180	< 10	160	24	3	83	440	1	< 5	< 0.1	< 1
3469	3031	F4e	22	22	160	< 10	160	17	4	54	360	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3470	3041	F4g	21	21	220	< 10	120	25	4	55	280	< 1	< 5	< 0.1	2
3471	3324	F4g	29	34	170	< 10	210	17	< 3	75	630	< 1	< 5	< 0.1	1
3472	3379	F4f	27	27	170	< 10	230	14	3	60	510	1	< 5	< 0.1	< 1
3473	3392	F4e	28	32	250	< 10	130	24	< 3	73	410	< 1	< 5	< 0.1	2
3474	3403	F4g	29	30	130	< 10	200	21	3	70	550	< 1	7	< 0.1	< 1
3475	3414	F4h	22	23	120	< 10	200	17	< 3	49	460	< 1	< 5	< 0.1	1
3476	4088	F4h	25	26	200	< 10	190	24	< 3	61	410	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3477	4119	F4h	28	17	170	11	250	9	< 3	51	530	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3478	4122	F4e	25	33	240	< 10	120	25	4	76	710	< 1	< 5	< 0.1	2
3479	4134	F4e	26	32	220	< 10	150	30	< 3	75	380	< 1	< 5	< 0.1	1
3480	5081	F4g	29	36	240	< 10	130	24	3	64	430	< 1	< 5	< 0.1	2
3501	5117	F4e	12	8	170	< 10	100	10	< 3	8	93	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3502	5122	F4f	24	21	130	< 10	270	10	< 3	43	430	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3503	7037	F4g	29	37	230	< 10	140	27	3	81	440	< 1	6	< 0.1	< 1
3504	7069	F4e	16	11	200	< 10	88	14	4	29	140	< 1	< 5	< 0.1	< 1
3505	8063	F4g	20	14	120	< 10	160	17	< 3	30	300	< 1	< 5	< 0.01	< 1
3506	8074	F4g	28	42	250	< 10	120	45	3	100	490	1	< 5	< 0.01	2

\*Sauf pour Au, dont les teneurs sont en ppb

NORMES

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Qz	C	Or	Ab	An	Di	He	En	Fs	Ru	Mt	Il	Hm	Ap	Po	Fo	Fa
% (minéraux virtuels)																			
3391	0003	F2c	29.44	0.86	23.67	30.71	10.95	0.00	0.00	2.35	0.00	0.37	0.00	0.00	0.51	0.26	-0.87	0.00	0.00
3392	0027C	A2b	12.41	0.00	5.59	7.92	30.56	9.00	5.39	10.68	7.34	0.00	4.08	2.48	0.00	0.21	4.33	0.00	0.00
3393	1040B	F1c	21.27	0.00	8.01	37.26	22.92	2.49	0.00	3.73	0.00	0.49	0.00	0.00	2.00	0.49	1.36	0.00	0.00
3394	1156	E1a	4.00	0.00	1.80	19.68	25.98	12.40	8.93	10.17	8.40	0.00	4.47	2.98	0.00	0.26	0.94	0.00	0.00
3395	1164	F6c	29.18	0.33	11.18	37.61	16.89	0.00	0.00	2.61	0.00	0.20	0.00	0.00	0.95	0.19	0.87	0.00	0.00
3396	2035	F1c	28.44	0.65	33.27	25.16	7.83	0.00	0.00	1.73	0.00	0.50	0.00	0.00	0.94	0.26	1.23	0.00	0.00
3397	3053	F1c	9.11	0.30	18.22	42.25	20.59	0.00	0.00	4.52	0.00	0.73	0.00	0.00	1.51	0.75	2.03	0.00	0.00
3398	3094	B5a	9.96	0.00	10.14	30.01	28.37	3.52	0.84	7.10	1.96	0.00	3.41	1.62	0.00	0.91	2.17	0.00	0.00
3399	3276		5.29	0.00	3.75	27.30	57.51	2.31	0.00	2.04	0.00	0.09	0.00	0.00	0.91	0.02	0.80	0.00	0.00
3400	3315	F1f	32.10	1.49	35.20	24.45	4.10	0.00	0.00	1.50	0.00	0.16	0.00	0.00	0.33	0.12	0.56	0.00	0.00
3401	3361B	F2d	4.62	0.00	11.59	21.80	18.80	11.19	2.75	14.91	4.19	0.00	2.78	2.10	0.00	2.42	2.84	0.00	0.00
3402	3369	F1a	2.22	0.00	27.45	34.55	12.47	5.66	1.06	4.49	0.96	0.00	3.99	2.38	0.00	2.06	2.70	0.00	0.00
3403	4082	A2b	0.00	0.00	12.61	36.25	21.15	11.33	0.00	2.55	0.00	1.83	0.00	0.00	3.39	0.65	4.22	6.02	0.00
3404	5058	E1a	2.73	0.00	1.43	22.73	40.63	5.34	2.12	14.54	6.61	0.00	2.63	0.57	0.00	0.07	0.61	0.00	0.00
3405	5134	E1e	0.00	0.00	8.01	33.27	27.89	8.80	2.49	3.50	1.13	0.00	3.14	1.26	0.00	0.61	2.56	5.42	1.93
3406	6001	F6a	16.62	0.00	11.58	38.96	18.22	1.16	0.58	4.84	2.79	0.00	1.88	1.80	0.00	0.88	0.69	0.00	0.00
3407	6012	F2b	28.14	0.21	21.20	31.93	12.80	0.00	0.00	1.89	1.46	0.00	0.67	0.66	0.00	0.19	0.85	0.00	0.00
3408	6038	F2e	15.45	0.00	11.39	39.50	18.08	0.12	0.04	7.25	3.14	0.00	1.53	1.71	0.00	0.49	1.31	0.00	0.00
3409	7032	B5c	2.40	0.00	4.52	16.58	28.51	10.73	2.75	21.30	6.25	0.00	3.10	1.20	0.00	0.21	2.45	0.00	0.00
3410	7021	F1c	29.11	0.52	32.16	28.06	7.03	0.00	0.00	1.28	0.00	0.25	0.00	0.00	0.73	0.14	0.73	0.00	0.00
3411	7013	B5b	4.51	0.00	11.40	33.41	18.57	15.12	0.00	7.39	0.00	1.37	0.00	0.00	2.93	0.29	5.02	0.00	0.00
3412	7036	E1b	4.55	0.41	12.95	43.62	25.43	0.00	0.00	4.96	1.45	0.00	2.05	1.49	0.00	0.51	2.59	0.00	0.00
3413	7046	A5a	0.37	0.00	4.31	31.60	20.11	9.27	10.18	6.67	8.40	0.00	4.61	3.15	0.00	0.75	0.58	0.00	0.00
3414	8028	F1a	0.87	0.00	31.74	39.66	9.28	4.32	0.88	3.41	0.80	0.00	3.63	1.91	0.00	1.69	1.81	0.00	0.00
3415	8042	E1a	0.00	0.00	4.44	24.21	22.62	10.10	9.55	7.37	7.98	0.00	4.96	3.60	0.00	0.68	0.00	2.04	2.44
3416	8071	F3a	16.69	0.00	11.86	38.05	20.75	0.93	0.42	3.55	1.86	0.00	2.83	1.48	0.00	0.51	1.48	0.00	0.00
3417	8123A	B2a	17.48	0.05	0.77	37.16	28.61	0.00	0.00	8.27	1.32	0.00	3.50	1.73	0.00	0.58	0.52	0.00	0.00
3418	8123B	B2a	0.00	0.00	3.21	17.69	25.32	17.43	4.71	11.40	3.53	0.00	3.32	1.49	0.00	0.09	3.56	6.15	2.10
3419	8125	A2d	49.69	11.69	13.13	11.87	5.04	0.00	0.00	4.83	0.00	0.56	0.00	0.00	2.07	0.02	1.11	0.00	0.00
3420	8176	B2a	4.04	0.00	3.27	7.82	15.44	14.92	3.11	35.50	8.48	0.00	2.72	0.71	0.00	0.07	3.94	0.00	0.00
3421	8182B	A2d	61.39	1.32	5.04	15.62	11.13	0.00	0.00	2.70	0.00	0.45	0.00	0.00	1.96	0.02	0.38	0.00	0.00
3422	8198	F1c	41.56	0.33	28.93	21.33	4.87	0.00	0.00	0.78	0.00	0.26	0.00	0.00	1.22	0.02	0.71	0.00	0.00
3423	8199	F3a	6.88	0.00	28.95	34.32	13.01	0.96	1.78	2.62	5.57	0.00	2.46	2.16	0.00	0.74	0.55	0.00	0.00
3424	8202B	F1c	31.11	0.69	31.25	28.56	5.68	0.00	0.00	0.98	0.00	0.24	0.00	0.00	0.72	0.07	0.70	0.00	0.00
3425	8205C	A2a	3.89	0.00	18.45	35.27	11.73	0.84	1.82	4.16	10.35	0.00	4.85	3.47	0.00	3.04	2.13	0.00	0.00
3426	8212C	B3a	3.15	0.00	1.61	7.45	14.52	22.69	0.00	40.95	0.00	0.96	0.00	0.00	2.54	0.32	5.81	0.00	0.00

Qz=quartz; C=calcite; Or=orthose; Ab=albite; An=anorthite; Di=diopside; He=hédenbergite; En=enstatite; Fs=silicate ferreux; Ru=rutile; Mt=magnétite; Il=ilménite; Hm=hématite; Ap=apatite; Fo=forstérite; Fa=fayalite; Ac=acmite; Wo=wollastonite

NORMES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Qz	C c	Or	Ab	An	Di	He	En	Fs	Ru	Mt	Il	Hm	Ap	Po	Ac	Wo
% (minéraux virtuels)																			
3427	0031	F4f	23.63	0.26	38.93	30.40	4.43	0.00	0.00	0.53	0.00	0.21	0.00	0.00	0.53	0.09	0.99	0.00	0.00
3428	0040	F4g	26.74	0.00	35.30	28.12	5.51	0.05	0.25	0.30	1.76	0.00	0.20	0.49	0.00	0.14	1.15	0.00	0.00
3429	0046-2	F4h	17.17	0.00	37.66	31.24	7.52	0.35	0.06	0.93	0.17	0.00	2.52	0.91	0.00	0.28	1.20	0.00	0.00
3430	0051	F4h	30.17	0.08	34.84	26.35	5.20	0.00	0.00	0.30	0.90	0.00	0.75	0.44	0.00	0.07	0.90	0.00	0.00
3431	0066	F4h	15.09	0.14	39.50	34.28	7.89	0.00	0.00	0.13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.80	0.19	1.65	0.00	0.00
3432	0072	F4e	26.89	0.18	29.93	27.39	7.55	0.00	0.00	0.97	3.26	0.00	0.35	1.00	0.00	0.30	2.19	0.00	0.00
3433	1092	F4e	27.44	0.68	36.35	28.21	3.84	0.00	0.00	0.78	0.00	0.32	0.00	0.00	1.59	0.14	0.66	0.00	0.00
3434	1126	F4h	15.55	0.05	37.25	28.46	10.20	0.00	0.00	1.17	1.83	0.00	2.87	1.18	0.00	0.37	1.10	0.00	0.00
3435	2019	F4e	25.88	0.24	38.47	25.36	5.67	0.00	0.00	0.32	1.31	0.00	1.26	0.61	0.00	0.26	0.63	0.00	0.00
3436	3023	F4h	30.10	0.42	35.15	26.03	5.39	0.00	0.00	0.22	1.16	0.00	0.32	0.42	0.00	0.09	0.71	0.00	0.00
3437	3049	F4g	26.32	0.09	35.21	24.67	6.75	0.00	0.00	0.80	1.47	0.00	2.75	0.93	0.00	0.28	0.74	0.00	0.00
3438	3061	F4e	37.47	0.88	29.47	28.78	1.72	0.00	0.00	0.30	0.00	0.18	0.00	0.00	0.14	0.05	1.01	0.00	0.00
3439	3085	F4g	34.44	0.62	38.36	23.19	2.46	0.00	0.00	0.15	0.00	0.09	0.00	0.00	0.02	0.05	0.63	0.00	0.00
3440	3322	F4e	32.59	0.20	36.12	25.50	4.30	0.00	0.00	0.15	0.00	0.16	0.00	0.00	0.24	0.05	0.69	0.00	0.00
3441	3383		0.64	0.00	30.27	63.12	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	1.15	0.02	1.51	0.44	1.89
3442	3384	F4g	19.34	0.00	33.60	32.18	7.98	0.02	0.09	0.39	2.21	0.00	1.98	0.93	0.00	0.26	1.04	0.00	0.00
3443	3391	F4e	38.39	0.16	33.72	23.53	2.37	0.00	0.00	0.30	0.00	0.14	0.00	0.00	0.76	0.02	0.60	0.00	0.00
3344	3419	F4g	16.54	0.09	36.71	30.47	8.24	0.00	0.00	1.09	1.72	0.00	2.31	1.14	0.00	0.39	1.29	0.00	0.00
3445	4086	F4h	7.89	0.35	37.70	30.46	7.55	0.00	0.00	0.80	0.40	0.00	2.24	0.89	0.00	0.25	1.48	0.00	0.00
3446	4100	F4h	28.65	0.02	27.72	39.48	3.07	0.00	0.00	0.13	0.00	0.06	0.00	0.00	0.32	0.02	0.53	0.00	0.00
3447	4112	F4h	12.25	0.00	36.65	31.74	10.04	0.13	0.46	1.01	4.13	0.00	1.03	1.02	0.00	0.39	1.15	0.00	0.00
3448	4127	F4h	18.63	0.04	37.60	31.32	7.00	0.00	0.00	0.45	1.85	0.00	1.14	0.68	0.00	0.12	1.18	0.00	0.00
3449	5075	F4g	18.13	0.00	33.85	33.04	7.22	0.10	0.89	0.38	3.79	0.00	0.68	0.87	0.00	0.26	0.79	0.00	0.00
3450	5083	F4g	22.19	0.00	34.89	32.34	4.16	0.22	2.91	0.02	0.32	0.00	1.14	0.61	0.00	0.09	1.10	0.00	0.00
3451	5110	F4e	32.51	0.13	33.72	24.25	5.39	0.00	0.00	0.40	1.60	0.00	0.51	0.51	0.00	0.09	0.90	0.00	0.00
3452	5124	F4g	32.46	1.05	32.65	25.95	4.14	0.00	0.00	0.80	0.00	0.38	0.00	0.00	1.00	0.16	1.40	0.00	0.00
3453	5130	F4f	17.46	0.29	32.53	34.28	9.25	0.00	0.00	0.50	2.16	0.00	1.51	0.80	0.00	0.23	1.01	0.00	0.00
3454	8060	F4g	23.33	0.00	36.49	27.62	7.04	0.03	0.18	0.41	2.65	0.00	0.49	0.66	0.00	0.14	0.96	0.00	0.00
3455	8072	F4g	21.56	0.00	34.64	29.80	8.07	0.11	0.35	0.40	1.52	0.00	1.33	0.76	0.00	0.16	1.31	0.00	0.00
3456	8112	F4e	27.44	0.00	34.94	26.51	5.59	0.23	0.75	0.32	1.20	0.00	0.96	0.70	0.00	0.16	1.20	0.00	0.00
3457	0024	F4h	28.17	0.00	30.85	25.19	6.93	0.33	1.27	0.77	3.43	0.00	1.22	1.06	0.00	0.21	0.58	0.00	0.00
3458	0036	F4f	12.34	0.43	45.19	32.95	6.36	0.00	0.00	0.15	0.78	0.00	0.42	0.46	0.00	0.05	0.88	0.00	0.00
3459	0048	F4f	17.20	0.29	38.13	33.12	6.64	0.00	0.00	1.06	0.00	0.45	0.00	0.00	1.54	0.16	1.40	0.00	0.00
3460	0060	F4h	40.92	0.62	33.83	21.48	1.78	0.00	0.00	0.25	0.00	0.15	0.00	0.00	0.46	0.02	0.50	0.00	0.00
3461	1104	F4h	19.86	0.12	42.53	27.37	5.55	0.00	0.00	0.35	1.79	0.00	0.77	0.68	0.00	0.14	0.85	0.00	0.00
3462	1106	F4f	50.31	0.26	22.45	19.86	4.99	0.00	0.00	0.27	0.49	0.00	0.33	0.36	0.00	0.02	0.66	0.00	0.00

NORMES (suite)

N° d'analyse	N° d'échantillon	Unité	Qz	C	Or	Ab	An	Di	He	En	Fs	Ru	Mt	Il	Hm	Ap	Po	Ac	Wo
% (minéraux virtuels)																			
3463	1118	F4h	16.28	0.00	35.30	31.92	8.97	0.43	0.81	0.82	1.76	0.00	1.66	0.93	0.00	0.02	1.10	0.00	0.00
3464	1176	F4g	14.03	0.00	38.10	34.05	8.48	0.06	0.46	0.25	2.30	0.00	0.88	0.61	0.00	0.07	0.71	0.00	0.00
3465	1177	F4g	25.40	0.00	32.96	30.24	6.34	0.15	0.75	0.21	1.20	0.00	1.29	0.63	0.00	0.02	0.82	0.00	0.00
3466	1188	F4g	18.73	0.33	40.44	29.64	6.82	0.00	0.00	0.27	0.86	0.00	1.30	0.57	0.00	0.02	1.01	0.00	0.00
3467	2036	F4g	26.44	0.00	28.11	31.60	7.25	0.21	0.93	0.40	2.09	0.00	1.36	0.72	0.00	0.02	0.88	0.00	0.00
3468	2038	F4g	26.94	0.00	32.54	26.19	7.20	0.23	0.92	0.52	2.37	0.00	1.20	0.89	0.00	0.14	0.88	0.00	0.00
3469	3031	F4e	26.61	0.00	33.33	25.87	6.51	0.20	1.13	0.45	2.95	0.00	1.32	0.97	0.00	0.14	0.52	0.00	0.00
3470	3041	F4g	28.43	0.00	36.02	25.60	5.20	0.11	0.39	0.32	1.31	0.00	1.04	0.63	0.00	0.02	0.93	0.00	0.00
3471	3324	F4g	20.58	0.00	33.34	28.95	8.19	0.27	0.65	0.92	2.58	0.00	1.79	1.10	0.00	0.30	1.34	0.00	0.00
3472	3379	F4f	14.89	0.00	35.97	30.92	9.19	0.19	0.74	0.86	3.77	0.00	1.26	1.08	0.00	0.28	0.85	0.00	0.00
3473	3392	F4e	20.08	0.17	39.75	29.65	6.18	0.00	0.00	0.35	1.76	0.00	0.77	0.51	0.00	0.02	0.77	0.00	0.00
3474	3403	F4g	17.48	0.00	32.19	32.27	9.68	0.09	0.26	0.95	3.29	0.00	1.46	1.08	0.00	0.32	0.93	0.00	0.00
3475	3414	F4h	17.99	0.00	40.07	29.12	6.64	0.08	0.19	0.61	1.55	0.00	1.46	0.85	0.00	0.19	1.26	0.00	0.00
3476	4088	F4h	22.71	0.15	37.60	27.78	5.81	0.00	0.00	0.65	1.88	0.00	1.37	0.80	0.00	0.12	1.15	0.00	0.00
3477	4119	F4h	19.25	0.00	36.17	28.36	8.03	0.39	0.81	0.62	1.49	0.00	2.13	1.16	0.00	0.23	1.37	0.00	0.00
3478	4122	F4e	28.06	0.00	32.23	25.92	6.52	0.11	0.48	0.55	2.81	0.00	1.16	0.93	0.00	0.05	1.20	0.00	0.00
3479	4134	F4e	24.78	0.08	35.94	30.01	6.08	0.00	0.00	0.53	0.00	0.32	0.00	0.00	0.99	0.02	1.24	0.00	0.00
3480	5081	F4g	17.82	0.00	36.61	32.86	7.26	0.07	0.59	0.26	2.41	0.00	0.49	0.68	0.00	0.02	0.93	0.00	0.00
3501	5117	F4e	49.18	0.34	25.79	16.96	1.48	0.00	0.00	0.20	2.88	0.00	2.30	0.15	0.00	0.02	0.72	0.00	0.00
3502	5122	F4f	16.97	0.00	36.68	27.97	9.12	0.25	0.78	0.98	3.53	0.00	1.59	1.10	0.00	0.28	0.74	0.00	0.00
3503	7037	F4g	25.86	0.00	33.12	30.15	6.54	0.37	0.14	0.23	0.10	0.00	1.87	0.55	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00
3504	7069	F4e	37.60	0.60	33.82	22.70	3.18	0.00	0.00	0.48	0.00	0.19	0.00	0.00	0.66	0.02	0.75	0.00	0.00
3505	8063	F4g	34.37	0.34	31.21	23.54	5.22	0.00	0.00	0.84	1.07	0.00	1.08	0.74	0.00	0.12	1.48	0.00	0.00
3506	8074	F4g	26.82	0.11	36.47	27.49	6.12	0.00	0.00	0.33	0.00	0.30	0.00	0.00	1.40	0.02	0.94	0.00	0.00



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)  
Direction générale de l'exploration géologique et minérale