

# TH 1854

CARACTERISATION DE DEUX INTRUSIONS KIMBERLITIQUES AU TEMISCAMINGUE, NOTRE-DAME-DU-NORD 1 ET BELLETERRE (BT 44) ET DE DEUX DYKES ULTRAMAFIQUES DES MONTS TORNGAT, ETUDES PETROGRAHIQUE, MINÉRALOGIQUE, GEOCHIMIQUE ET POTENTIEL DIAMANTIFERE

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 

PASCAL MARCHAND

**CARACTÉRISATION DE DEUX INTRUSIONS  
KIMBERLITIQUES AU TÉMISCAMINGUE, NOTRE-  
DAME-DU-NORD 1 ET BELLETERRE (BT 44) ET DE  
DEUX DYKES ULTRAMAFIQUES DES MONTS  
TORNGAT**

**Études pétrographique, minéralogique, géochimique et potentiel  
diamantifère**

Mémoire présenté  
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval  
dans le cadre du programme de maîtrise en Sciences de la Terre  
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

FACULTÉ DES SCIENCES ET GÉNIE  
UNIVERSITÉ LAVAL  
QUEBEC

AVRIL 2005

PASCAL MARCHAND

**CARACTÉRISATION DE DEUX INTRUSIONS  
KIMBERLITIQUES AU TÉMISCAMINGUE, NOTRE-  
DAME-DU-NORD 1 ET BELLETERRE (BT 44) ET DE  
DEUX DYKES ULTRAMAFIQUES DES MONTS  
TORNGAT**

**Études pétrographique, minéralogique, géochimique et potentiel  
diamantifère**

Mémoire présenté  
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval  
dans le cadre du programme de maîtrise en Sciences de la Terre  
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

FACULTÉ DES SCIENCES ET GÉNIE  
UNIVERSITÉ LAVAL  
QUEBEC

AVRIL 2005

## Résumé

Quatre intrusions, deux cheminées (NDN1 et BT44) situées au Témiscamingue et deux dykes (Torngat 1 et Torngat 2) provenant des Monts Torngat, ont été caractérisées par des études minéralogiques et géochimiques. Le potentiel diamantifère des corps a été évalué par la méthode des minéraux indicateurs. NDN1 est une brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite. BT 44 est une brèche kimberlitique hétérolitique tuffissitique à pérovskite et apatite. Le dyke, Torngat 1 est un lamprophyre ultramafique (melnoïte) hypabyssal riche en phlogopite montrant des similitudes pétrographiques avec les orangéïtes. Torngat 2 est une aillikite, lamprophyre ultramafique hypabyssal à matrice carbonatée. Le potentiel diamantifère des intrusions est faible à nul. Les roches présentent des profils de terres rares et éléments traces typiques des roches ultramafiques alcalines telles que les kimberlites, les orangéïtes ou les lamprophyres ultramafiques, caractérisés par un fort enrichissement en terres rares légères ( $La : 76-308 \text{ ppm}$ ) et un fort fractionnement ( $La/Yb_n > 100$ ).

## Résumé long

Quatre intrusions ultramafiques et alcalines du Québec sont caractérisées. Les roches ont d'abord été étudiées au microscope optique et au MEB. Puis, la chimie des minéraux a été analysée à la microsonde. Enfin les roches ont fait l'objet d'analyses chimiques complètes par ICP-ES et ICP-MS.

Seule l'intrusion de Notre Dame du Nord 1 (NDN1) est considérée comme une véritable kimberlite. La roche est décrite comme une brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite. BT 44 possède une minéralogie atypique, marquée par la présence, d'apatite pœcilitique, la richesse en silicate de zirconium (grenat appartenant à la série andradite-schorlomite-kimzéïte), l'existence de macrocristaux d'olivine automorphe et la présence de diopsides secondaires. Cette roche est une brèche kimberlitique tuffissitique à olivine, pérovskite, apatite et grenat. Les dykes des Monts Torngat, voisins, représentent deux faciès différents. Le premier (Torngat 1) est un lamprophyre ultramafique hypabyssal riche en phlogopite montrant des similitudes pétrographiques avec les orangéïtes. Le second (Torngat 2) est une aillikite, lamprophyre ultramafique hypabyssal à matrice carbonatée.

Le potentiel diamantifère des intrusions a été estimé à partir de l'étude des minéraux indicateurs, principalement le grenat, la chromite et l'ilménite. La cheminée NDN1 présente un faible intérêt économique. BT44 et Torngat 1 ont un potentiel négligeable, quant au dyke Torngat 2, la probabilité qu'il contienne des diamants est nulle.

Les mesures thermobarométriques obtenues à partir des clinopyroxènes confirment que la fenêtre des diamants n'a pas été échantillonnée par les différentes intrusions.

Les analyses géochimiques de roches totales apportent des données complémentaires. Toutes les roches ont des profils de terres rares et éléments traces typiques des roches ultramafiques alcalines telles que les kimberlites, les orangéïtes ou les lamprophyres ultramafiques. Elles montrent un fort enrichissement en terres rares légères (La : 76-308 ppm) et un fort fractionnement ( $La/Yb > 100$ ) indiquant qu'elles dérivent d'un faible taux de fusion partielle (0.1 à 1 %) d'une roche source contenant du grenat.

L'intrusion NDN1 possède des caractéristiques géochimiques identiques aux kimberlites du Groupe 1 d'Afrique du Sud. Bien qu'elle présente une minéralogie atypique, BT44 montre des propriétés géochimiques semblable à celles de NDN1, indiquant que les deux intrusions dérivent d'une source commune. Les dykes des Monts Torngat, géographiquement proches, présentent des caractéristiques géochimiques très différentes. Leur chimie ne correspond pas à celle des kimberlites typiques. Une source et un taux de fusion distincts s'imposent pour expliquer les variations observées dans les profils de terres rares et éléments traces.

## Avant-Propos

Je tiens premièrement à remercier particulièrement mon directeur de thèse Réjean Hébert pour ses précieux conseils et pour m'avoir accepté comme étudiant gradué. Je voudrais témoigner ma reconnaissance à mon co-directeur Marc Constantin, pour ses commentaires. Je remercie également Don Francis pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à Réjean Girard pour avoir partiellement financé mes travaux de recherche et m'avoir introduit dans le milieu de l'exploration diamantifère au Canada. Je remercie James Moorhead du Ministère des Ressources Naturelles du Québec, pour avoir mis à ma disposition les échantillons. Je souhaite également exprimer ma sympathie à tous les membres de l'équipe de IOS Services Géoscientifiques Inc. pour leur assistance technique et leur gentillesse.

Je remercie, Marc Choquette, pour sa collaboration lors de l'utilisation de la microsonde et du microscope électronique à balayage, ainsi que tous les membres, professeurs, techniciens et secrétaires du département de géologie et génie géologique de l'Université Laval.

Enfin je voudrais remercier sincèrement le Conseil Canadien de Recherche en Science Naturelle et en Génie (CRSNG), pour leur support financier accordé par l'intermédiaire de Réjean Hébert.

Ce mémoire est le résultat d'une étude sur des échantillons de roches, supposées kimberlitiques, fournis par le Ministère des Ressources Naturelles du Québec. Ce travail s'intègre dans un projet plus vaste visant à caractériser la nature et la signature de l'ensemble des intrusions kimberlitiques au Québec.

Quatre rapports ont été rédigés sous la forme de manuscrit brut dans le but de fournir une base de données à l'industrie minière. Elle permettra éventuellement par la suite de mettre en évidence des zones propices à la mise en place d'intrusions économiques.

*A Zerline et Adrien.*



# Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

<b>CHAPITRE 1 : GÉOLOGIE DES KIMBERLITES ET ROCHES AFFILIÉES.....</b>	<b>3</b>
---	----------

<b>1.1. Classification.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Classifications minéralogique et génétique.....	5
1.1.2. Classifications texturale et génétique (Field, 2003).....	7
<b>1.2. Définitions des kimberlites et roches affiliées.....</b>	<b>11</b>
1.2.1. Kimberlite du groupe I.....	11
1.2.2. Kimberlite du groupe II ou orangéite.....	14
1.2.3. Lamproïtes.....	16
1.2.4. Melnoïtes ou lamprophyres ultramafiques.....	19
<b>1.3. Les minéraux indicateurs et le potentiel diamantifère.....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Le grenat.....	22
1.3.1.1. Pyrope péridotitique.....	22
1.3.1.2. Grenat éclogitique.....	24
1.3.1.3. Pyrope subchromite.....	25
1.3.2. La chromite.....	25
1.3.3. L'ilménite.....	26
1.3.4. Le clinopyroxène.....	28
1.3.5. L'olivine.....	31
1.3.6. Limite de la méthode.....	32

<b>CHAPITRE 2 : CARACTÉRISATION DES TROIS INTRUSIONS ÉTUDIÉES.....</b>	<b>33</b>
--	-----------

<b>2.1. L'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1.....</b>	<b>33</b>
2.1.1. Localisation et géologie.....	33
2.1.2. Travaux antérieurs.....	36
2.1.3. Études pétrographique et géochimie des minéraux.....	37
2.1.3.1. Description macroscopique.....	37
2.1.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux.....	38
2.1.3.2.1. Les xénolites.....	38
A. Les xénolites crustaux.....	38
B. Les xénolites mantelliques.....	40
2.1.3.2.2. Fragments cognates.....	41
2.1.3.2.3. Les mégacristaux et les macrocristaux.....	41
A. L'olivine.....	41
B. La phlogopite.....	43
C. La picroilménite.....	43
D. L'ensatite.....	45
E. Le clinopyroxène.....	45
F. Le grenat.....	47
G. La chromite.....	48
H. Le zircon.....	50
2.1.3.2.4. Les microphénocristaux.....	50
A. L'olivine.....	50
B. La phlogopite.....	50
2.1.3.2.5. La matrice et la mésostase.....	51

A. Le groupe des spinelles.....	51
B. Les micas.....	54
C. L'ilménite matricielle.....	56
D. L'apatite.....	57
E. La pérovskite.....	57
F. Le diopside.....	58
G. Les carbonates.....	58
H. La serpentine.....	58
I. La chlorite.....	58
2.1.3.2.6. Les phases accessoires.....	59
A. La pectolite ( $\text{Ca}_2\text{NaHSi}_3\text{O}_9$ ).....	59
B. La djerfiskérite (Sulfure de fer et potassium).....	59
2.1.4. Classifications minéralogique, texturale et génétique.....	60
2.1.5. Potentiel diamantifère.....	61
2.1.5.1. Les grenats.....	61
2.1.5.1.1. Les grenats péridotiques.....	61
2.1.5.1.2. Les grenats écloitiques.....	62
2.1.5.2. Les chromites.....	62
2.1.5.3. Les ilménites.....	63
2.1.5.4. Les clinopyroxènes.....	64
2.1.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.....	65
<b>2.2. La cheminée ultramafique alcaline BT44.....</b>	<b>66</b>
2.2.1. Localisation et géologie.....	66
2.2.2. Travaux antérieurs.....	67
2.2.3. Étude pétrographique et géochimie des minéraux.....	68
2.2.3.1. Description macroscopique.....	68
2.2.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux.....	70
2.2.3.2.1. Les xénolites.....	70
A. Les xénolites crustaux.....	70
B. Les xénolites mantelliques.....	71
2.2.3.2.2. Les fragments cognates.....	71
2.2.3.2.3. Les mégacristaux et les macrocristaux.....	71
A. L'olivine.....	71
B. La phlogopite.....	72
C. La picroilménite.....	72
D. Le clinopyroxène.....	74
E. Le grenat.....	75
F. La chromite.....	75
2.2.3.2.4. Les microphénocristaux.....	77
A. L'olivine.....	77
B. La phlogopite.....	77
2.2.3.2.5. Les phases de la matrice et la mésostase.....	78
A. Les micas.....	78
B. Les spinelles.....	80
C. L'apatite.....	82
D. Les grenats matriciels.....	84
E. L'ilménite.....	86
F. Les diopsides matriciels.....	87
G. La pérovskite.....	89
H. Les carbonates.....	90
I. La serpentine.....	90
J. La chlorite.....	90
2.2.3.2.6. Les phases accessoires.....	91
2.2.4. Classification minéralogique, texturale et génétique.....	92
2.2.5. Potentiel diamantifère.....	93

2.2.5.1. Les grenats.....	93
2.2.5.1.1. Les grenats périclinitiques.....	93
2.2.5.1.2. Les grenats éclogitiques.....	93
2.2.5.2. Les chromites.....	93
2.2.5.3. Les ilménites.....	94
2.2.5.4. Les clinopyroxènes.....	94
2.2.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.....	96
<b>2.3. Les dykes ultramafiques des Monts Torngat.....</b>	<b>98</b>
2.3.1. Localisation et géologie.....	98
2.3.2. Travaux antérieurs.....	101
2.3.3. Étude pétrographique et géochimie des minéraux.....	101
2.3.3.1. Description macroscopique.....	101
2.3.3.1.1. Torngat 1.....	102
2.3.3.1.2. Torngat 2.....	102
2.3.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux.....	105
2.3.3.2.1. Les xénolites.....	105
A. Les xénolites crustaux.....	105
B. Les xénolites mantelliques.....	105
2.3.3.2.2. Les fragments cognates.....	105
2.3.3.2.3. Les mégacristaux et les macrocristaux.....	105
A. L'olivine.....	105
a) Torngat 1.....	106
b) Torngat 2.....	106
B. La phlogopite.....	107
C. La picroilménite.....	108
D. Le clinopyroxène.....	111
a) Torngat 1.....	111
b) Torngat 2.....	113
E. L'orthopyroxène.....	114
F. Le grenat.....	115
G. La chromite.....	116
a) Torngat 1.....	117
b) Torngat 2.....	119
H. La clinohumite.....	119
I. L'apatite.....	120
J. Le zircon.....	120
K. Les autres minéraux.....	121
2.3.3.2.4. Les microphénocristaux.....	121
A. L'olivine.....	122
a) Torngat 1.....	122
b) Torngat 2.....	122
B. La phlogopite.....	122
a) Torngat 1.....	122
b) Torngat 2.....	122
C. L'apatite.....	123
2.3.3.2.5. Les phases de la matrice et la mésostase.....	124
A. Les micas.....	124
a) Torngat 1.....	124
b) Torngat 2.....	126
B. Les spinelles.....	128
a) Torngat 1.....	128
b) Torngat 2.....	131
C. L'apatite.....	132
a) Torngat 1.....	132
b) Torngat 2.....	133

D. L'ilménite.....	134
a) Torngat 1.....	134
b) Torngat 2.....	135
E. Les diopsides matriciels.....	135
F. La pérovskite.....	135
G. Les carbonates.....	137
a) Torngat 1.....	137
b) Torngat 2.....	138
H. La serpentine.....	138
a) Torngat 1.....	138
b) Torngat 2.....	138
I. La chlorite.....	138
2.3.3.2.6. Les phases accessoires.....	138
2.3.4. Classification minéralogique, texturale et génétique.....	140
2.3.4.1. Torngat 1.....	140
2.3.4.2. Torngat 2.....	141
2.3.5. Potentiel diamantifère.....	143
2.3.5.1. Les grenats.....	143
2.3.5.1.1. Les grenats péridotitiques.....	143
2.3.5.1.2. Les grenats éclogitiques.....	143
2.3.5.2. Les chromites.....	144
2.3.5.3. Les ilménites.....	145
2.3.5.4. Les clinopyroxènes.....	145
2.3.5.4.1. Torngat 1.....	145
2.3.5.4.2. Torngat 2.....	146
2.3.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.....	147
<b>CHAPITRE 3 : GÉOCHIMIE ROCHE TOTALE.....</b>	<b>149</b>
3.1. Méthodes analytiques.....	149
3.2. Contamination et altération.....	149
3.3. Les éléments majeurs.....	151
3.4. Les éléments traces.....	153
3.4.1. Les éléments de transition (Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu).....	153
3.4.2. Les éléments traces incompatibles.....	154
3.4.2.1. Les HFSE (Zr, Nb, Ta, Hf, Th, U).....	154
3.4.2.2. LILE (Ba, Sr, Rb).....	154
3.4.2.3. Terres Rares.....	154
3.4.2.4. Relations inter-éléments.....	156
3.4.2.4.1. Les intrusions du Témiscamingue.....	156
3.4.2.4.2. Les intrusions des Monts Torngat.....	158
<b>CHAPITRE 4 : MODÈLE DE MISE EN PLACE.....</b>	<b>161</b>
4.1. Les kimberlites du Témiscamingue.....	161
4.2. Les dykes des Monts Torngat.....	162
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>165</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison minéralogique entre les différents types de roches lamprophyriques (Mitchell 1995).....	6
Tableau 2 : Nomenclature des lamproïtes. Tiré de Mitchell et Bergman (1991). .....	18
Tableau 3 : Composition moyenne des macrocristaux de chromites (BT44).....	76
Tableau 4 : Composition moyenne des micas de l'intrusion BT44.....	79
Tableau 5 : Composition moyenne des apatites de l'intrusion BT44.....	83
Tableau 6 : Composition moyenne des diopsides matriciels de l'intrusion BT44. ....	88
Tableau 7 : Composition moyenne des pérovskites (BT44).....	89
Tableau 8 : Composition moyenne des olivines de l'échantillon Torngat 2. ....	106
Tableau 9 : Composition moyenne des diopsides des deux dykes des Monts Torngat.....	111
Tableau 10 : Composition des orthopyroxènes de Torngat 2. ....	114
Tableau 11 : Composition moyenne des orthopyroxènes de l'échantillon Torngat 2. ....	114
Tableau 12 : Classification des grenats (Schulze 2003) pour Torngat 1 et Torngat 2.....	116
Tableau 13 : Composition moyenne des chromites des échantillons Torngat 1 et 2.....	117
Tableau 14 : Composition moyenne des clinohumites de l'intrusion Torngat 2.....	119
Tableau 15 : Composition moyenne des zircons de Torngat 2.....	121
Tableau 16 : Composition moyenne des différents micas pour l'échantillon Torngat 1 ....	125
Tableau 17 : Composition moyenne des différents micas pour l'échantillon Torngat 2....	128
Tableau 18 : Composition moyenne des apatites (Torngat 1). ....	132
Tableau 19 : Composition moyenne des apatites (Torngat 2). ....	133
Tableau 20 : Composition moyenne des ilménites de Torngat 1 et Torngat 2. ....	135
Tableau 21 : Composition moyenne des pérovskites (Torngat 1). ....	136
Tableau 22 : Indice de contamination des échantillons soumis à l'analyse roche totale. ...	150
Tableau 23 : Composition en éléments majeurs (poids %) des échantillons.....	152
Tableau 24 : Composition en éléments compatibles (ppm). Moyenne des analyses de chaque intrusion.....	152
Tableau 25 : rapports caractéristiques d'éléments traces.....	157
Tableau 26 : Compilation des poids à chacune des étapes du traitement des échantillons.	182

## Liste des figures

Figure 1 : Classification des roches lamprophyriques selon Rock (1990).	3
Figure 2 : Zones de chevauchements entre les différents types de roches susceptibles d'être rencontrés lors de l'exploration diamantifère (Scott-Smith 1995).	4
Figure 3 : Les trois zones d'une cheminée kimberlitique et leur faciès (Field et Scott-Smith 2003).	9
Figure 4 : Classification de Field et Scott-Smith (2003).	10
Figure 5 : Coupe hypothétique d'un craton archéen (Winter 2001, d'après Mitchell 1995).	21
Figure 6 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney et Moore (1993) permettant de distinguer les grenats harzburgitiques (G10), les grenats herzolitiques (G9) et les grenats wehrlitiques.	23
Figure 7 : Diagramme de Schulze (1997) opposant le Na <sub>2</sub> O au TiO <sub>2</sub> des grenats.	24
Figure 8 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) opposant le MgO et le Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (poids %) pour les macrocristaux de chromite.	25
Figure 9 : Diagramme de Fipke <i>et al.</i> (1995) opposant TiO <sub>2</sub> au Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (poids %).	26
Figure 10 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) opposant le MgO et le Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pour les macrocristaux d'ilménite.	27
Figure 11 : Diagramme de Wyatt (2004) opposant le MgO et le TiO <sub>2</sub> pour les macrocristaux d'ilménite.	28
Figure 12 : Diagramme selon Sobolev (1992) opposant le Cr + Al <sup>VI</sup> au Na en cation calculé pour 6 oxygènes.	29
Figure 13 : Diagramme de Ramsay (1995) opposant Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> à Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pour les clinopyroxènes.	30
Figure 14 : Diagramme P-T. La ligne en trait continu représente la transition graphite-diamant (Kennedy <i>et al.</i> 1976) et la courbe en tireté représente le gradient géothermique sous-continentale en régime continu correspondant à un flux de chaleur en surface de 40 mWm <sup>-2</sup> (Pollack <i>et al.</i> 1977).	31
Figure 15 : Sub-divisions tectoniques du Québec (Hocq 1994), localisation des grandes zones de failles et des intrusions alcalines (Moorhead <i>et al.</i> 1999).	34
Figure 16 : Localisation des intrusions kimberlitiques du Témiscamingue Québécois (J. Moorhead).	36
Figure 17 : Histogramme représentant la distribution du Mg# pour l'ensemble des olivines de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1. Les olivines pour la fraction 0.4 A (250-500 μ) sont représentées en vert sombre, les olivines de la fraction 0.17 A (250-500 μ) en vert clair.	42
Figure 18 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les ilménites de NDN1.	44
Figure 19 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les ilménites de NDN1.	44
Figure 20 : Diagramme de Wyatt <i>et al.</i> (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques.	45
Figure 21 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto 1988) de l'intrusion NDN1.	46
Figure 22 : Diagramme selon Sobolev (1992) pour les diopsides de NDN1.	47
Figure 23 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats alumineux de NDN1.	48

Figure 24 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de NDN 1. ....	49
Figure 25 : Diagramme de Fipke <i>et al.</i> (1995) pour les chromites de NDN 1. ....	49
Figure 26 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits NDN1 (Mitchell 1995)..	53
Figure 27 a et b: Diagramme selon Mitchell (1995) pour les spinelles matriciels. ....	54
Figure 28 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon NDN1. ....	55
Figure 29 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant $TiO_2$ à $Al_2O_3$ et FeO total à $Al_2O_3$ (poids %) dans les phlogopites de NDN1. Les champs compositionnels des phénocristaux primaires des kimberlites (K), des lamproïtes (L), des orangéites (O) et des lamprophyres ultramafiques (UML) sont également indiqués. ....	56
Figure 30 : Diagramme opposant le CaO et le $Cr_2O_3$ pour les grenats de NDN 1. ....	61
Figure 31 : Diagramme de Schulze (1997) pour les grenats subchromiques de NDN1. ....	62
Figure 32 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) pour les macrocristaux de chromite de NDN1. ....	63
Figure 33 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) pour les macrocristaux d'ilménite de NDN1. ....	63
Figure 34 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de NDN 1. ....	64
Figure 35 : Anomalie magnétique négative correspondant à l'intrusion BT44 (source : site web Aurora Platinum). ....	67
Figure 36 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les macrocristaux d'ilménites de BT44. ....	72
Figure 37 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les macrocristaux d'ilménites de BT44. ....	73
Figure 38 : Diagramme de Wyatt <i>et al.</i> (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques de BT44. ....	73
Figure 39 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto, 1988) de l'intrusion BT44. ....	74
Figure 40 : Diagramme de Sobolev (1992) opposant le $Cr + Al^{VI}$ au Na pour 6 oxygènes pour les diopsides l'intrusion BT44. ....	74
Figure 41 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats alumineux de BT44. ....	75
Figure 42 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de BT44. ....	76
Figure 43 : Diagramme de Fipke <i>et al.</i> (1995) pour les macrocristaux de chromite de BT44. ....	77
Figure 44 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon BT44. ....	78
Figure 45 a et b: Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant $TiO_2$ à $Al_2O_3$ et FeO total à $Al_2O_3$ (poids %) dans les phlogopites de BT44. ....	79
Figure 46 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits pour les spinelles de BT44 (Mitchell 1995). ....	81
Figure 47 a et b : Projection des spinelles matriciels de BT44 sur les diagrammes de Mitchell (1995). ....	82
Figure 48 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes matriciels de l'échantillon BT44. ....	88
Figure 49 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney (1993) pour les grenats de BT44. ....	93

Figure 50 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) opposant le MgO et le Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pour les macrocristaux de chromite de BT44 .....	94
Figure 51 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) dans les macrocristaux d'ilménite de BT44. ....	94
Figure 52 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de BT44. ....	95
Figure 53 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour l'ensemble des diopsides du Témiscamingue (source Mineral Services).....	95
Figure 54 : Carte géologique simplifiée des Monts Torngat (d'après Digonnet 1997). ....	99
Figure 55 : Localisation des dykes étudiés sur les propriétés de DDI. ....	100
Figure 56 : Histogramme représentant la distribution du mg# pour les olivines de l'intrusion de Torngat 2. ....	107
Figure 57 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les ilménites de Torngat 2. ....	108
Figure 58 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les ilménites de Torngat 2. ....	109
Figure 59 : Diagramme de Wyatt <i>et al.</i> (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques de Torngat 2. ....	109
Figure 60 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto 1988) de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues). ....	112
Figure 61 : Diagramme de Sobolev pour les diopsides de Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues). ....	112
Figure 62 : Diagramme ternaire des proportions atomiques de Na-Cr-Al selon Morris (2002) pour Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues). ....	113
Figure 63 : Diagramme selon Crabbtree (2003) opposant Ca/(Ca + Mg) au Na <sub>2</sub> O pour 6 oxygènes pour Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues). ....	113
Figure 64 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats de Torngat 1 (croix rouge) et de Torngat 2 (losanges bleus : grenats violacés - losanges oranges : grenats orange). ....	116
Figure 65 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues). ....	118
Figure 66 : Diagramme de Fipke <i>et al.</i> (1995) opposant le TiO <sub>2</sub> au Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pour les chromites de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues). ....	118
Figure 67 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon Torngat 1 .....	124
Figure 68 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant TiO <sub>2</sub> à Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> et FeO total à Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (poids %) dans les phlogopites de Torngat 1. ....	126
Figure 69 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon Torngat 2. ....	126
Figure 70 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant TiO <sub>2</sub> à Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> et FeO total à Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (poids %) dans les phlogopites de Torngat 2. ....	127
Figure 71 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits de Torngat 1 (Mitchell 1995). ....	129
Figure 72 a et b : Projection des spinelles matriciels de Torngat 1 sur les diagrammes de Mitchell (1995). ....	130
Figure 73 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits de Torngat 2 (Mitchell 1995). ....	131



Figure 74 a et b : Projection des spinelles matriciels de Torngat 2 sur les diagrammes de Mitchell (1995).	132
Figure 75 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney (1993) pour les grenats de Torngat 1 (croix rouges) et de Torngat 2 (losanges bleus et losanges orange).	143
Figure 76 : Diagramme de Schulze (1997) pour les grenats subchromiques de Torngat 2.	144
Figure 77 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) pour les macrocristaux de chromite de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues).	144
Figure 78 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) dans les macrocristaux d'ilménite de Torngat 2.	145
Figure 79 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de Torngat 2.	146
Figure 80 : Diagramme de Ramsay (1995) pour les clinopyroxènes de Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues).	146
Figure 81 : Diagramme de Mitchell (1986) opposant $Al_2O_3$ au $SiO_2$ pour discriminer les kimberlites contaminées.	151
Figure 82 : Figure opposant le MgO au Ni (ppm) pour les intrusions étudiées.	153
Figure 83 : Diagramme des terres rares normalisées aux chondrites (Sun et McDouglas 1989) pour les intrusions du Témiscamingue. Le champ en gris correspond aux kimberlites (Mitchell 1995).	155
Figure 84 : Diagramme des terres rares normalisées aux chondrites (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions des Monts Torngat.	156
Figure 85 : Profils des éléments incompatibles normalisés au manteau primitif (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions du Témiscamingue.	157
Figure 86 : Diagramme opposant Ce/Sr au Nb/La pour les 4 intrusions.	158
Figure 87 : Profils des éléments incompatibles normalisés au manteau primitif (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions des Monts Torngat.	158
Figure 88 : Diagramme opposant Ce/Y au Zr/Nb pour les 4 intrusions (d'après Taiton 1992).	159
Figure 89 : Diagramme opposant Zr/Nb au La/Yb pour les 4 intrusions.	160
Figure 90 : Modèle de mise en place des kimberlites du Témiscamingue.	162
Figure 91 : Modèle génétique pour les intrusions des Monts Torngat (modifié de Wyllie 1989).	164

## Liste des photos

Photo 1 : Aspect macroscopique d'échantillons, riches en xénolites crustaux.....	39
Photo 2 : Xénolite de lherzolite à grenat.....	39
Photo 3 : Olivines (Ol) en macrocristaux arrondis ou anguleux et microphénocristaux subautomorphes - LN x 50.....	39
Photo 4 : Spinelles en atoll - LR x 500.....	39
Photo 5 : Ségrégation (Seg) à calcite et serpentine - LN x 25.....	39
Photo 6 : Pectolite - LN x 50.....	39
Photo 7 : Faciès bréchiq ue à éléments anguleux et arrondis.....	69
Photo 8 : Faciès hypabyssal (BT44 #2).....	69
Photo 9 : Autolite arrondi - Section BT44 #2 - LN x25.....	69
Photo 10 : Macrocristaux d'olivine automorphe serpentinisée. - LN x25.....	69
Photo 11 : Ségrégation de calcite (Cc), serpentine (Serp) et chlorite (Chl) - Section BT44 #2 - LN x100.....	69
Photo 12 : Chromites (Chr) automorphe et subautomorphe entourées par des spinelles tardifs (Sp) - Section BT44 #2 - LR x200.....	69
Photo 13 : Vue macroscopique de l'échantillon Torngat 1.....	104
Photo 14 : Vue macroscopique des trois blocs composant l'échantillon Torngat 2.....	104
Photo 15 : Xénolite de glimmérite - Section Torngat1 #5 - LN x50.....	104
Photo 16 : Macrocristal d'olivine - Section Torngat1 #1 - LN x 25.....	104
Photo 17 : Macrocristal d'olivine montrant une lamelle de dislocation à haute température - Section Torngat2 #6 - LP x 25.....	104
Photo 18 : Macrocristaux de phlogopite et d'olivine serpentinisée - Section Torngat1 #2 - LN x25.....	104
Photo 19 : Macrocristal de diopside zoné. - Section Torngat1 #5 - LP x100.....	110
Photo 20 : Macrocristal d'enstatite (Opx) - Section Torngat2 #4 - LP x25.....	110
Photo 21 : Vue à la loupe binoculaire de pyropes violacés à inclusions en aiguilles - Échantillon Torngat 2 - LN x 25.....	110
Photo 22 : Vue à la loupe binoculaire de clinohumite. - échantillon Torngat 2 - LN x 25.....	110
Photo 23 : Macrocristal xénomorphe d'apatite, fracturé et déformé - Section Torngat2 #4 - LP x25.....	110
Photo 24 : Macrocristal de zircon (Zr) entouré par une auréole de Baddeleyite - Section Torngat2 #1 - LP x25.....	110
Photo 25 : Microphénocristal automorphe de phlogopite mantelée. La zone centrale est une phlogopite, la zone blanche contient 2 % de BaO et la fine bordure externe brun foncé est de la tétraferriphlogopite. - Section Torngat2 #4 - LN x200.....	123
Photo 26 : Pérovskite (Pe) et spinelle (Sp) matriciels englobés dans une apatite (Ap) prismatique automorphe - Section Torngat1 #5 - LN x500.....	123

## Liste des images

- Image 1 : Détail de la matrice. On note la présence d'un microphénocristal d'olivine automorphe au centre (ol), le mode élevé en apatite (ap) automorphe, des spinelles automorphes de type ulvöspinelle (usp) avec une bordure en titano-magnétite (Ti-mgt), de l'ilménite matricielle riche en manganèse et niobium (Nb-Mn ilm), les phlogopites (phl) en microphénocristaux ou en paillette matricielle, les plages de carbonate (cc) et de serpentine (serp) constituant la mésostase. Image en électrons rétrodiffusés (BSE) au microscope électronique à balayage (section 94-9b#1).....52
- Image 2 : Détail montrant l'abondance de l'apatite (ap) et des spinelles (sp) dans la matrice. Les phlogopites forment de petites paillettes, la mésostase est composée de plage de calcite (cc) et de serpentine. Image en électrons rétrodiffusés (BSE) au microscope électronique à balayage (section 94-9b#2). .....57
- Image 3 : Apatite pœcilitique (section BT44 #2). Cette apatite tardive renferme des grains automorphes d'une seconde génération d'olivine (Ol) totalement serpentinisée. Les macrocristaux d'olivine sont de plus grandes dimensions, de forme arrondie et sont altérés en calcite-serpentine. On note l'abondance des grenats (Grt) zonés, les phlogopites (Phl) sont altérées. Quelques oxydes, pérovskites (Pe) et spinelles (Sp) sont dispersés ici et là. La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp). .....84
- Image 4 : Grenat zoné automorphe (section BT44 #2). Ce minéral tardif, a cristallisé en équilibre avec le magma. La partie centrale claire contient du zirconium. Du centre vers la bordure on observe une diminution des teneurs en titane et une disparition du zirconium. La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp). .....86
- Image 5 : Diopsides matriciels automorphes (section BT44 #4). Les grains de pérovskite sont communs. ....87
- Image 6 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 1 (section torngat1 #5). On note l'abondance des cristaux de phlogopite de taille variable parfois zonés. Au centre de la photo se situe un macrocristal de diopside (Cpx) partiellement remplacé par la serpentine. Les olivines sont également remplacées par la serpentine (Serp). La matrice comprend des phlogopites (Phl), de l'apatite (Ap), des spinelles (Sp de couleur blanche) entourant parfois des coeurs de chromite (Chr) et des pérovskites (Pe - de couleur gris clair). La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp). .....130
- Image 7 : Détail en fausse couleur d'un mica phlogopite en section hexagonale présentant des zonations complexes (section Torngat2 #4). On remarque l'abondance d'apatite (Ap) et de spinelle zoné (Sp) dans la matrice. La mésostase est composée d'un assemblage de calcite (Cc), de dolomie (Dol) et de serpentine (Serp). .....134
- Image 8 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 1 (section Torngat 1 #5). On remarque la mésostase composée d'un assemblage de calcite (Cc) et de serpentine (serp). La roche est riche en cristaux de phlogopite (Phl) de taille variable nettement zonés. Au centre de la photo un amas de minéraux opaques contient de la pérovskite (Pe), des spinelles (Sp) et un grain d'ilménite central (Ilm). La pérovskite présente parfois un coeur plus clair indiquant une zonation chimique. ....137

Image 9 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 2. On remarque la mésostase composée d'un assemblage de calcite (Cc), de dolomie (Dol) et de serpentine (Serp). On distingue les zonations des spinelles et les sulfures de fer et nickel. .... 139

## Introduction

Avec une production en 2003 dépassant, en valeur, 1,2 milliard de dollars, le Canada se place en cinquième position sur l'échiquier mondial des pays producteurs de diamant. Les prévisions les plus favorables tablent sur 16 % de la production mondiale à la fin de la décennie et sur un chiffre atteignant 50 %, d'ici 2020, faisant ainsi du Canada le premier producteur de diamant gemme (source : Gourvenement des Territoires du Nord Ouest). Les deux premières mines entrées en exploitation, Ekati et Diavik, sont localisées dans les Territoires du Nord Ouest. Cependant des découvertes récentes au Québec ont suscité l'engouement des explorateurs et des investisseurs. La mise en production d'une mine est le résultat de longs et coûteux travaux d'exploration.

Si le diamant est présent dans de nombreuses roches (basaltes alcalins, péridotites de type alpin, lamprophyres ultramafiques, roches métamorphiques...), seules les kimberlites, orangéites et lamproïtes le renferment en quantité économique. La détermination de la nature exacte des intrusions supposées kimberlitiques est essentielle pour évaluer leur potentiel économique. Les travaux de prospection comportent généralement une phase d'échantillonnage de tills ou de sédiments de rivière, visant à collecter les éventuels minéraux indicateurs. Ces minéraux vont servir à retracer leur roche source primaire et à estimer le potentiel diamantifère. Chaque intrusion possède des minéraux indicateurs présentant une chimie distincte.

L'objectif de la présente étude est de caractériser quatre intrusions et leur cortège de minéraux accompagnateurs. Deux cheminées, Notre-Dame-du-Nord 1 et BT44, se situent dans la Province archéenne du Supérieur, au Témiscamingue. Deux dykes étudiés sont localisés dans la région des Monts Torngat, chaîne de montagnes située sur la côte orientale de la baie d'Ungava, au Nord Est du Québec, proche de la frontière avec le Nord du Labrador. L'identification d'une kimberlite au sens strict est donc un travail délicat nécessitant une pétrographie et une minéralogie détaillée. L'assemblage minéralogique et les vecteurs définis par la composition des micas ou des spinelles sont les principaux outils utilisés par le géologue pour caractériser les roches. La finesse des grains et la

détermination exacte de leur composition chimique rendent indispensable l'utilisation d'appareil tel que le microscope électronique à balayage et la microsonde électronique.

Les compositions chimiques des minéraux indicateurs, les grenats, les ilménites et les chromites, sont considérées afin de déterminer le potentiel économique des intrusions. Des mesures thermobarométriques calculées à partir des clinopyroxènes, indiquent si le magma a échantillonné des niveaux favorables ou non à la présence de diamant.

En fonction des faciès rencontrés des études géochimiques ont été entreprises pour tenter d'apporter des informations complémentaires sur la nature de ces roches. Pour cette étude 23 lames polies ont été réalisées, plus de 2150 minéraux ont été analysés à la microsonde et 40 analyses de roche totale, éléments majeurs et traces, ont été effectuées.

# Chapitre 1 : Géologie des kimberlites et roches affiliées.

## 1.1. Classification.

La classification des roches alcalines sous-saturées (kimberlites, lamproïtes, lamprophyres, alnoïtes, aillikites...) est l'une des plus inextricable et est souvent compliquée par une ancienne nomenclature basée sur des noms de localité type (Figure 1).

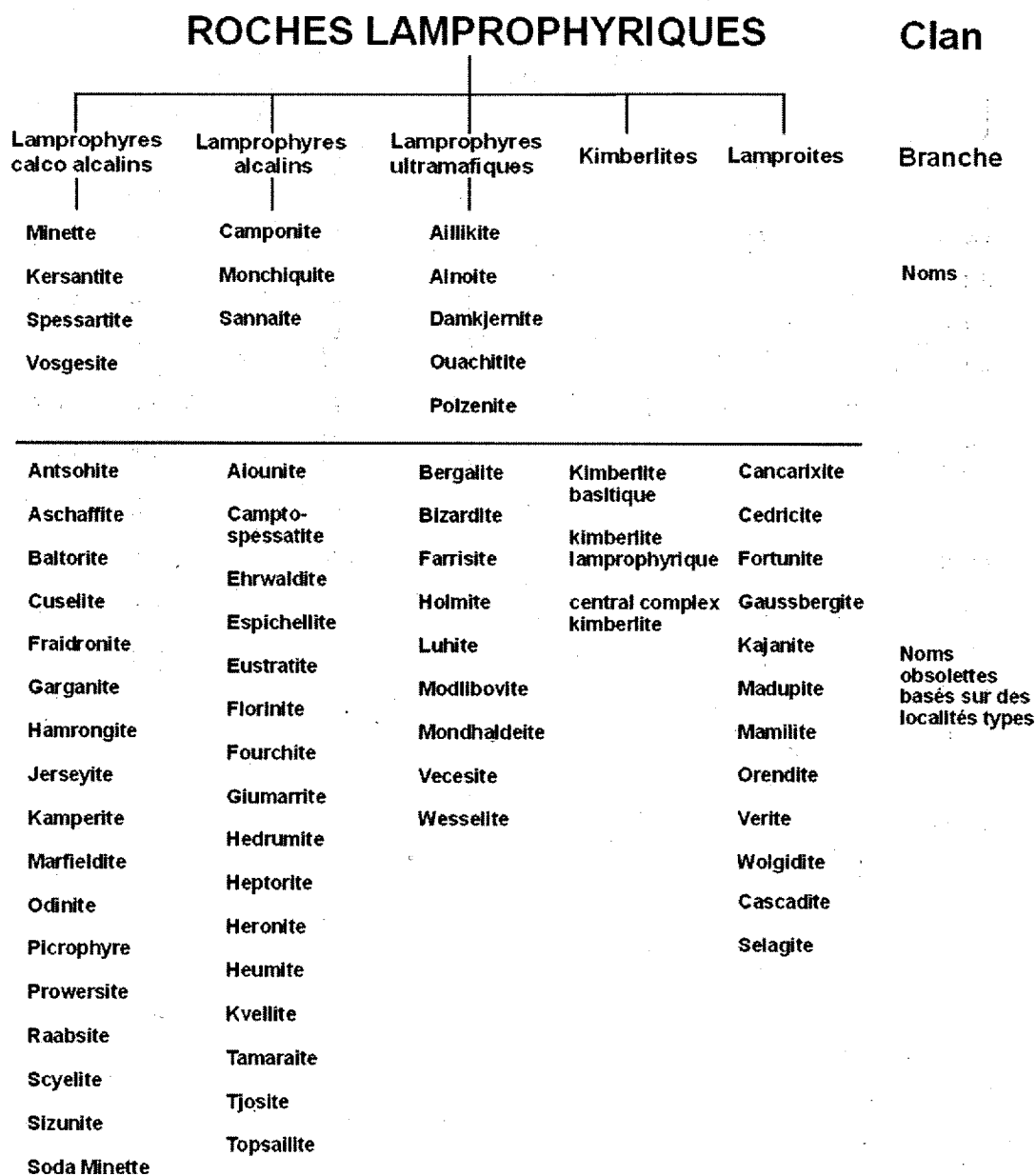


Figure 1 : Classification des roches lamprophyriques selon Rock (1990).

Il existe toute une nomenclature et des définitions propres à ces roches atypiques. Il est donc primordial de définir de façon précise les termes qui seront employés tout au long de ce mémoire. Les ouvrages de références sont issus des travaux de la sous-commission sur la systématique des roches ignées (Le Maître 2002, Woolley 1996), des livres de Mitchell (1986, 1991, 1995, 1997) ou des articles de Field et Scott Smith (1998, 2003).

La classification de ces roches est de plus compliquée par l'existence de zone de chevauchement entre les différents groupes (ou clans) auxquels elles appartiennent (figure 2). Les termes marginaux ou évolués peuvent ainsi ne pas présenter de caractéristiques typiques, ou posséder des propriétés communes à plusieurs groupes et être confondus avec les roches d'un autre clan pétrographique. Le problème concerne des zones de chevauchement pétrographique entre les roches suivantes : des kimberlites à mélilite aux mélilitites, des kimberlites à monticellite aux melnoïtes ou aux péridotites à monticellite, des kimberlites à carbonate à certaines carbonatites, des kimberlites à clinopyroxène aux néphélinites à olivine, des kimberlites aux orangéites, des kimberlites aux lamproïtes et des kimberlites aux lamprophyres ultramafiques.

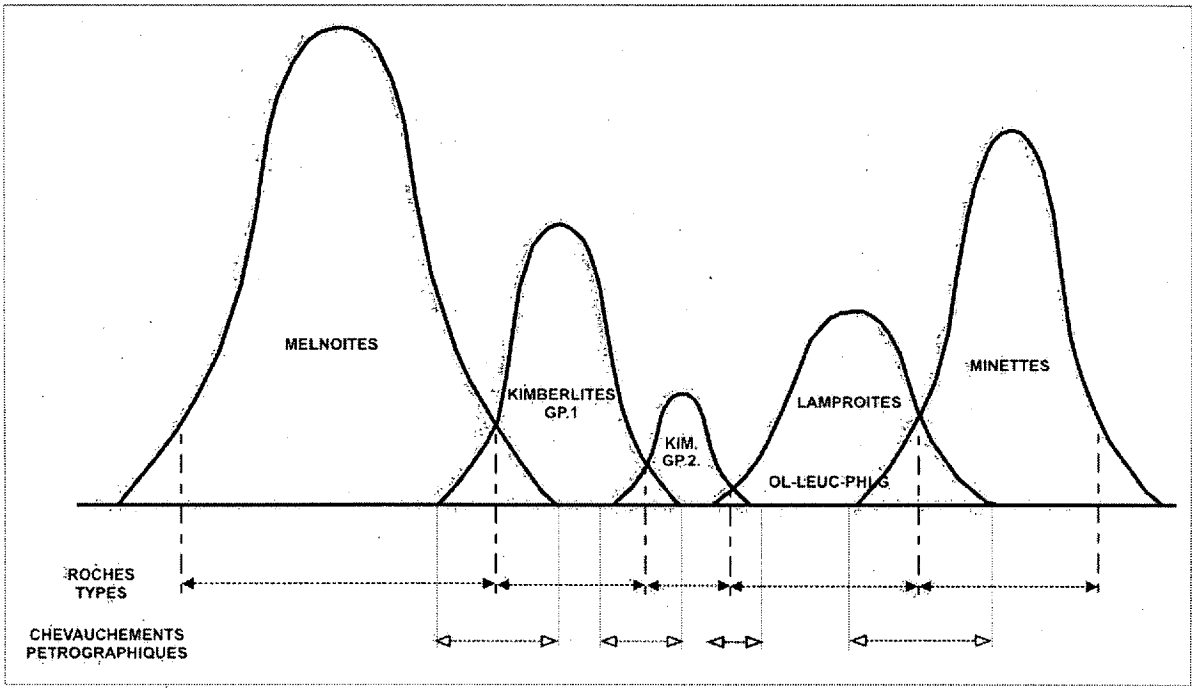


Figure 2 : Zones de chevauchements entre les différents types de roches susceptibles d'être rencontrés lors de l'exploration diamantifère (Scott-Smith 1995).



### 1.1.1. Classifications minéralogique et génétique.

Les classifications minéralogique et génétique utilisent des informations modales et texturales, en combinaison avec des données sur la composition de quelques uns ou de tous les minéraux présents dans un échantillon. Cette classification est basée sur l'assemblage de minéraux caractéristiques (typomorphiques), beaucoup de ces minéraux seraient considérés comme de minéraux accessoires dans une classification purement modale. Cette approche a une signification génétique dans le sens où les roches sont assignées à un clan pétrographique ou une suite de roches « cosanguines ». Le terme de clan pétrographique fait référence à un groupe de roches dérivant d'un magma parental particulier (comagmatique).

Ce type de classification présume qu'un assemblage minéralogique particulier n'est pas le fruit du hasard mais résulte de processus pétrogénétiques spécifiques.

La nature et la composition des minéraux cristallisant à partir d'un type de magma donné sont contrôlées par, et sont le reflet de la composition de ce magma source. Les données sur la composition des minéraux permettent ainsi de discriminer entre des roches qui, sur une base purement modale auraient un nom identique, mais qui sont génétiquement différentes, ayant cristallisé à partir de magmas sources différents.

Le tableau 1 (Mitchell 1995) donne la liste des minéraux caractéristiques des différents groupes pétrographiques.

Tableau 1 : Comparaison minéralogique entre les différents types de roches lamprophyriques (Mitchell 1995).

	Kimberlites	Orangeïtes	Lamproïtes	Minettes	Lamprophyres ultramafiques
<i>Olivine</i>					
Macrocristaux	commun	commun	rare	absent	rare
Phénocristaux	commun	commun	commun Ti	rare	commun
<i>Mica</i>					
Macrocristaux - Phénocristaux matrice	commun, phlogopite commun phlogopite kinoshitalite	commun, phlogopite  commun tétraferriphlogopite	commun, phlogopite à Ti- phlogopite commun, Ti- tétraferriphlogopite	commun, phlogopite commun, Al- biotite	commun, phlogopite  commun, Al-biotite
Spinelles	abondant, Mg- chromite à Mg- ulvospinelle	rare, Mg-chromite à Ti-magnétite	rare, Mg-chromite à Ti- magnétite	commun, Mg- chromite à Ti- magnétite	commun, Mg- chromite à Ti- magnétite
Monticéllite	commun	Absent	absent	Absent	commun
Diopsidé	Absent	commun, pauvre en Al et Ti	commun, pauvre en Al et Ti	commun, riche en Al et Ti	commun, riche en Al et Ti
Pérovskite	commun, pauvre en Sr et TR	rare, riche en Sr et TR	rare, riche en Sr et TR	Absent	commun, pauvre en Sr et TR
Apatite	commun, pauvre en Sr et TR	abondant, riches en Sr et TR	commun, riche en Sr et TR	commun, pauvre en Sr et TR	commun, pauvre en Sr et TR
Calcite	abondant	commun	absent	commun	commun
Sanidine	Absent	rare matriciels	phénocristaux et matriciels communs	abondant, matriciels	absent
Richtérite- K	Absent	rare matriciels	commun, phénocristaux et matriciels	Absent	absent
K-Ba-titanates	Très rare	commun	commun	Absent	absent
Zr-silicatés	Très rare	commun	commun	très rare	absent
Mn-ilménite	rare	commun	très rare	commun	rare
Leucite	absent	rare pseudomorphe	phénocristaux communs	absent	absent

### 1.1.2. Classifications texturale et génétique (Field, 2003).

Le style de mise en place des kimberlites et roches affiliées, diffère de celui de la plupart des roches volcaniques.

Les classifications texturales et génétiques sont basées sur le principe qu'un magma va entreprendre sa différenciation et sa cristallisation dans divers environnements et régimes de pression et température, donnant ainsi naissance à tout un éventail de roches pétrographiquement et texturalement différentes.

La cristallisation dans un environnement particulier va produire des roches appartenant à un faciès particulier. Ainsi trois groupes texturaux-génétiques de kimberlites sont reconnues (Clement et Skinner 1985) et associés à un style particulier d'activité magmatique : les roches du cratère, du diatrème et de la racine. Le concept de faciès est applicable à tous les types de magma et des schémas analogues sont proposés pour les orangéites et les lamprophyres ultramafiques.

La plupart des termes utilisés dans les classifications texturale et génétique sont spécifiques à un processus physico-chimique particulier mais peuvent être utilisés pour décrire des roches appartenant à des groupes (clans) différents.

Field et Scott Smith (1998 et 2003) ont réévalué les modèles de mise en place et proposé une nouvelle classification. Les termes utilisés pour décrire les différents types de remplissage des cheminées ou les variétés texturales sont résumés ci-dessous. Le terme cheminée est employé dans un sens non génétique, pour décrire un corps qui n'est pas tabulaire ou ne possède pas une forme en lame. Les termes cratère, diatrème et racine sont utilisés pour décrire les différentes parties de la cheminée (figure 3). Le terme diatrème n'est employé que s'il est démontré que la cheminée s'est formée par un processus de fluidisation.

**VK** : Kimberlite Volcanoclastique décrit un corps kimberlitique « fragmentaire » pour lequel le mode de dépôt n'est pas connu.

**RVK** : Kimberlite Volcanoclastique Resédimentée décrit des kimberlites volcanoclastiques pour lesquelles le type de dépôt peut être reconnu et attribué à des processus sédimentaires « normaux ».

**PK** : Kimberlite Pyroclastique décrit des kimberlites volcanoclastiques pour lesquelles des évidences de faciès primaires montrent un dépôt direct par des processus volcaniques explosifs.

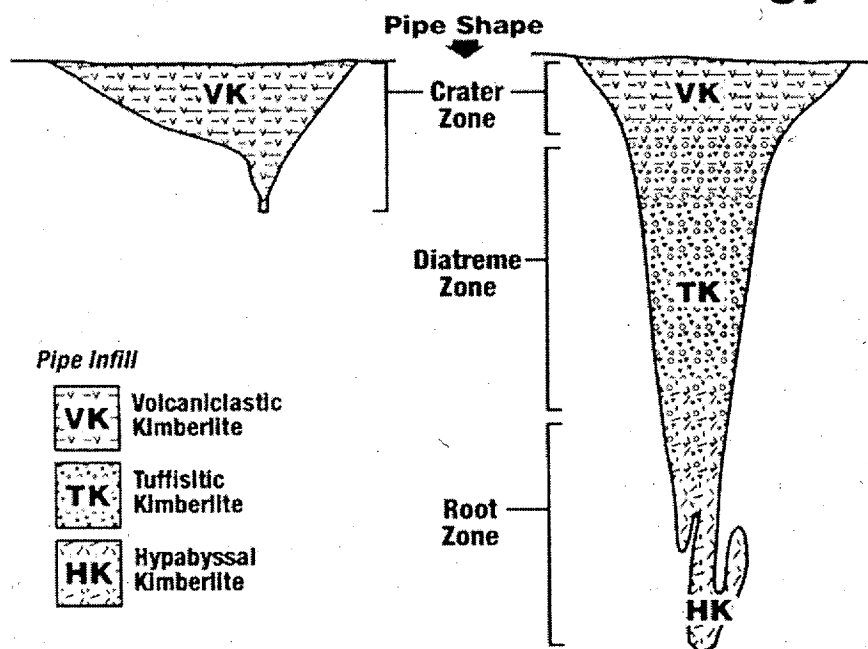
**TKB (ou TK)** : Brèche Kimberlitique Tuffissitique ou Kimberlite Tuffissitique correspond au remplissage intrusif typique de la zone du diatrème. La roche type est composée d'un mélange de xénolites des roches encaissantes et de « *pelletal lapilli* »\* pris dans une matrice interclaste à grains fins. Il faut remarquer que la nature précise des lapillis et de la matrice est une caractéristique essentielle de ce type de roche. Par exemple les « *pelletal lapilli* »\* ne sont pas simplement des lapillis juvéniles arrondis.

**HK** : le terme Kimberlite Hypabyssale décrit des roches intrusives ignées formées par la cristallisation d'un magma kimberlitique lequel n'a pas été violemment expulsé par fluidisation ou par des mécanismes d'éruption pyroclastique. La majorité des HK est macroscopiquement uniforme mais dans certaines circonstances, habituellement quand le magma est particulièrement riche en éléments volatils, une texture avec des ségrégations globulaires peut se développer.

Les VK, RVK et PK typiquement dominant la zone du cratère. Les TK et plus communément les TKB forment le remplissage diagnostique de la zone du diatrème. Les HK se rencontrent typiquement dans la zone de racine des cheminées ou encore dans les dykes ou les sills.

Le terme kimberlite aphanitique représente les variétés où les mégacristaux et macrocristaux sont absents ou présents en faible quantité (moins de 5 % vol). Le terme "porphyrique" ne devrait jamais être utilisé pour décrire la texture inéquigranulaire d'une kimberlite à macrocristaux.

## Kimberlite Terminology



## Kimberlite Pipe Zone, Infill and Facies Terminology

Pipe Zone	Pipe Infill	Textural Interpretation	Kimberlite Facies
CZ Crater Zone	+ VK	Volcaniclastic kimberlite	= Crater-facies
	+ PK	Pyroclastic kimberlite	= Crater-facies
	+ RVK	Resedimented Volcaniclastic kimberlite	= Crater-facies
DZ Diatreme Zone	+ TK	Tuffisitic kimberlite	= Diatreme-facies
RZ Root Zone	+ HK	Hypabyssal kimberlite	= Hypabyssal-facies

Figure 3 : Les trois zones d'une cheminée kimberlitique et leur faciès (Field et Scott-Smith 2003).

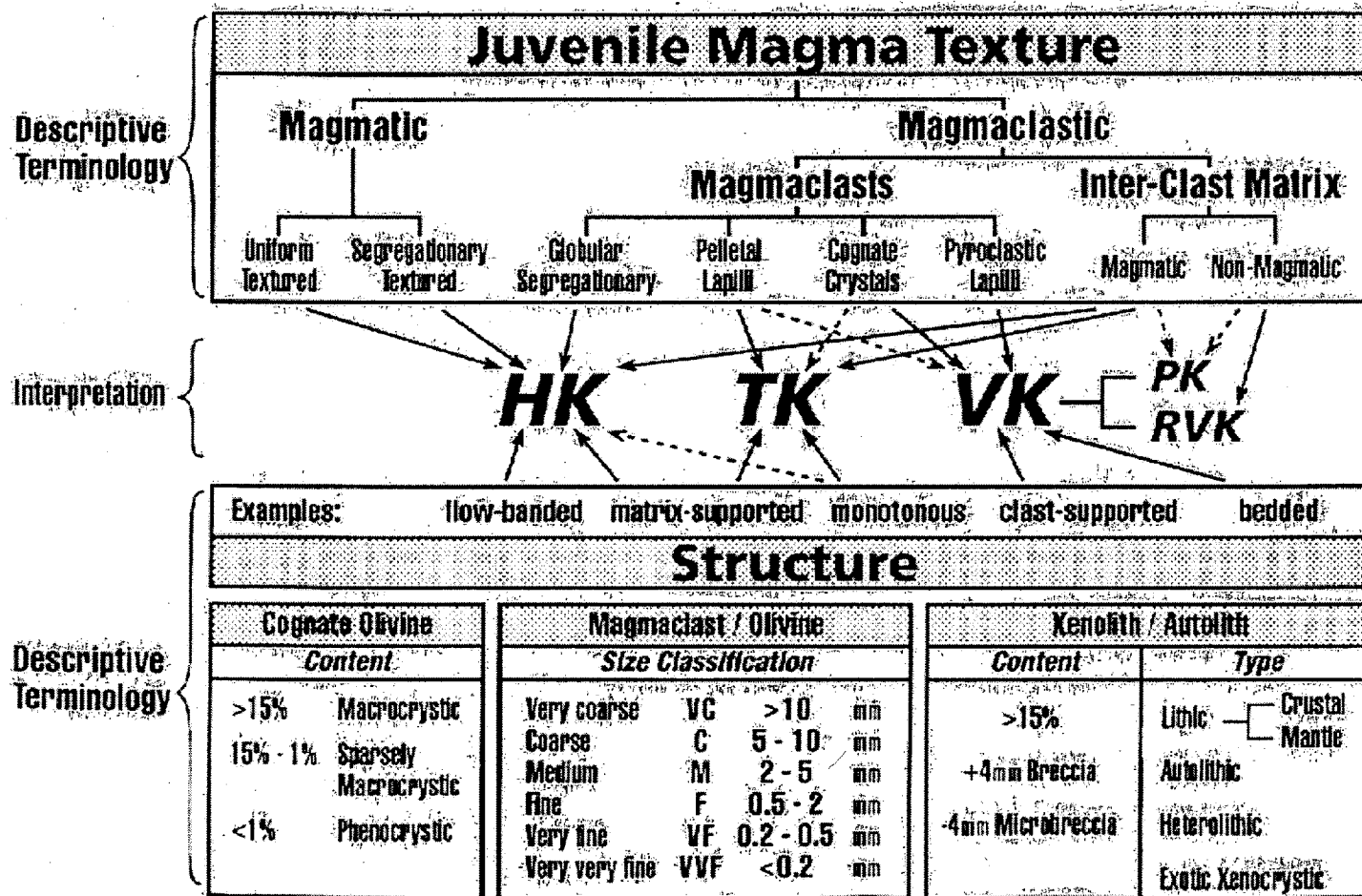


Figure 4 : Classification de Field et Scott-Smith (2003).

## 1.2. Définitions des kimberlites et roches affiliées.

Les kimberlites sont divisées en kimberlites du groupe I et du groupe II (Smith *et al.* 1985). Les kimberlites du groupe I correspondent aux roches archétypes de la région de Kimberley, en Afrique du Sud, dénommées kimberlites basaltiques par Wagner (1914). Le groupe II (ou orangéïtes) est celui des kimberlites lamprophyriques ou micacées.

### 1.2.1. Kimberlite du groupe I.

La définition, approuvée par la sous-commission de l'I.U.G.S. sur la systématique des roches ignées est la suivante (Le Maître *et al.* 2002):

Les kimberlites sont un groupe de roches ignées ultrabasiques, potassiques, riches en espèces volatiles (essentiellement  $\text{CO}_2$ ), présentant communément une texture inéqui-granulaire caractéristique résultant de la présence de macrocristaux (cristaux de 0.5 mm à 1 cm) et dans certains cas de mégacristaux (grands cristaux de 1-20 cm) pris dans une matrice à grain fin.

Les méga/macro-cristaux constituent un assemblage (dont au moins une part sont des xénocristaux), comprenant des minéraux xénomorphes de :

- Olivine.
- Ilménite magnésienne.
- Grenat pyrope.
- Diopside parfois subcalcique.
- Phlogopite.
- Orthopyroxène.
- Chromite pauvre en titane.

Les macrocristaux d'olivine sont les constituants caractéristiques et dominants de toutes les kimberlites.

La matrice contient une seconde génération d'olivine primaire automorphe à sub-automorphe associée avec une ou plusieurs des phases minérales primaires suivantes :

- de la monticellite
- de la phlogopite
- de la pérovskite
- du spinelle (solutions solides ulvöspinelle magnésien - chromite magnésienne-ulvöspinelle-magnétite)
- de l'apatite
- des carbonates
- et de la serpentine

De nombreuses kimberlites contiennent du mica tardif pœcilitique appartenant à la série phlogopite à baryum - kinoshitalite.

Les sulfures de nickel et le rutile sont des minéraux accessoires communs.

Le remplacement de l'olivine, de la phlogopite, de la monticellite et de l'apatite précoces par de la serpentine et de la calcite deutériques est commun.

Les membres évolués du groupe I peuvent être pauvres ou dépourvus de macrocristaux et composé essentiellement d'une seconde génération d'olivine, de calcite, serpentine et magnétite avec une faible proportion de phlogopite, apatite et pérovskite.

Il est évident que les kimberlites sont des roches hybrides complexes pour lesquelles le problème de la distinction entre les constituants primaires et les xéno-cristaux collectés par le magma exclut toute définition simple.

La caractérisation ci-dessus essaie de tenir compte du fait que la composition et la minéralogie des kimberlites ne sont pas dérivées uniquement de la cristallisation d'un magma source et que des termes non génétiques tels que, macrocristaux et mégacristaux, sont utilisés pour décrire des minéraux d'origine inconnue (cryptogéniques).

La suite des macrocristaux comprend de l'olivine, variété forstérite, du pyrope chromifère, du grenat almandin-pyrope, du diopside chromifère, de l'ilménite magnésienne et de la phlogopite que l'on pense généralement provenir de la désintégration de lherzolites, d'harzburgites, d'éclogites mantelliques et de xénolites de péridotites métasomatisées.

Les mégacristaux sont l'ilménite magnésienne, le pyrope titanifère, le diopside, l'olivine et l'enstatite. Tous sont relativement pauvres en chrome (<2 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). L'origine de ces



mégacristaux est toujours controversée et certains pétrologues pensent qu'ils sont co-génétiques.

Ces deux suites de minéraux sont incluses dans la définition en raison de leur présence commune dans les kimberlites.

On peut se demander si la référence à ces minéraux caractéristiques devrait être retirée de la définition des kimberlites. Rigoureusement, les minéraux que l'on estime être des xénocristaux ne devraient pas être inclus dans la définition pétrographique car ils ne cristallisent pas à partir du magma parental.

Des grains de petites dimensions provenant de la suite des macrocristaux et de mégacristaux, sont observés mais peuvent être facilement distingués d'après leur composition. Dans ce sens il est important de distinguer les diopsides matriciels d'origine pseudo primaires des clinopyroxènes provenant des macrocristaux et des mégacristaux. Les kimberlites du groupe I ne contiennent habituellement pas le premier sauf s'il s'agit d'un produit de la cristallisation engendré par l'assimilation de xénolites riches en silice. La nature primaire de la serpentine matricielle, variété serpophite a été reconnue par Mitchell et Putnis (1988).

Les kimberlites contiennent fréquemment des roches ultramafiques dérivées du manteau supérieur et des xénocristaux peuvent également être présents.

Remarquons que la définition des kimberlites ignore la présence de diamant. Elles peuvent en contenir mais c'est un constituant rare.

De plus, les kimberlites sont dépourvues de sanidine, leucite et plagioclase. La présence de mélilite est controversée. Mitchell considère que cette phase minérale est absente, mais Skinner (1998) note sa présence dans de nombreuses intrusions.

### 1.2.2. Kimberlite du groupe II ou orangéite.

Les kimberlites du groupe II sont des roches ultrapotassiques hyperalcalines riches en espèces volatiles (essentiellement H<sub>2</sub>O), caractérisées par la présence de phlogopite en macrocristaux et microphénocristaux, associés à des micas matriciels, lesquels varient en composition de la phlogopite à la tétraferriphlogopite.

Les macrocristaux d'olivine arrondis et l'olivine primaire automorphes sont communs mais ne sont pas toujours des constituants majeurs.

Les phases primaires caractéristiques de la matrice sont :

- le diopside communément zoné
- l'aégyrine titanifère.
- le spinelle dont la composition varie de la chromite magnésienne à la titano-magnétite.
- la pérovskite riche en terres rares et Sr.
- l'apatite riche en Sr.
- les phosphates (monazite, daqingshanite) riches en terres rares
- les titanates potassiques à baryum appartenant au groupe des hollandites
- les triskaidécatinates potassiques (K<sub>2</sub>Ti<sub>13</sub>O<sub>27</sub>)
- le rutile à Nb
- l'ilménite magnésienne

Ces minéraux sont pris dans une mésostase qui peut contenir de :

- la calcite.
- la dolomite.
- l'ancylite et d'autres carbonates de terres rares.
- la withérite.
- la norséthite
- et la serpentine.

Les membres évolués du groupe contiennent de la sanidine et de la richtérite potassique dans la matrice.

Les silicates de zirconium (wadéite, zircon, grenats kimzeyitiques, silicate de Ca-Zr) sont communs en tant que minéraux tardifs de la matrice.

Le quartz peut rarement apparaître comme un minéral de la mésostase.

La barite est un minéral secondaire commun.

Les orangéites se distinguent des kimberlites par l'absence de monticellite, d'ulvöspinelle magnésien, de micas riches en baryum appartenant à la série phlogopite à baryum – kinoshitalite

De plus, comme les kimberlites tout comme les orangéites sont dépourvues de feldspath alcalin, de plagioclase, de kalsilite ( $\text{KAlSiO}_4$ ) ou de néphéline.

Les orangéites ne contiennent pas de xénocristaux d'orthopyroxène.

En 1983, Craig Smith utilisant des échantillons sélectionnés sur des bases pétrographiques démontra que les kimberlites à phlogopite et les kimberlites à monticellite, calcite, serpentine du craton du Kaapvaal possédaient des compositions isotopiques en Sr et Nd distinctes. Sur ces bases il suggéra de nommer :

- kimberlites du groupe I : les kimberlites à monticellite, calcite, serpentine.
- et kimberlites du groupe II : les kimberlites à phlogopite.

Selon les études sur les isotopes radiogéniques, les kimberlites du groupe I dérivent d'une source asthénosphérique et les kimberlites à phlogopite d'une source lithosphérique.

### 1.2.3. Lamproïtes.

Le système de classification des lamproïtes décrit par Mitchell et Bergman (1991) est recommandé par l'I.U.G.S. et implique des critères minéralogiques et géochimiques.

Les critères minéralogiques sont les suivants. Les lamproïtes se présentent sous la forme de dykes ou de petites extrusions. Minéralogiquement elles sont caractérisées par la présence en proportion fort variable (5 à 90 % volume) des phases primaires suivantes :

- phénocristaux de phlogopite titanifère ( $\text{TiO}_2$  : 2 - 10 % poids) pauvre en alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 5 - 12 % poids).
- tétraferriphlogopite titanifère matricielle pœcilitique. ( $\text{TiO}_2$  : 5 - 10 % poids).
- richtérite potassique ( $\text{K}_2\text{O}$  : 5 - 10 % poids) titanifère ( $\text{TiO}_2$  : 4 - 6 % poids).
- olivine variété forstérite.
- diopside pauvre en aluminium ( $\text{Al}_2\text{O}_3 < 1$  % poids) et en sodium ( $\text{Na}_2\text{O} < 1$  % poids).
- leucite non stochiométrique riche en fer ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 1 - 4 % poids) déficiente en sodium et aluminium.
- sanidine riche en fer (typiquement :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 1 - 5 % poids).

La présence de la totalité de ces phases dans une roche n'est pas nécessaire pour la classer comme une lamproïte. Le minéral dominant associé avec 2 ou 3 autres minéraux présents est suffisant pour déterminer le nom pétrographique.

Les phases minérales accessoires et mineures comprennent :

- pridérite :  $(\text{K}, \text{Ba})_{2-x} \text{Ti}_6 \text{Fe}^{3+}_2 \text{O}_{16-y}$ .
- wadéite :  $\text{K}_4 \text{Zr}_2 \text{Si}_6 \text{O}_{18}$
- apatite :  $\text{Ca}_5 (\text{PO}_4)_3 (\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$ .
- pérovskite :  $\text{CaTiO}_3$
- magnésio-chromite.
- magnésio-chromite titanifère.
- titano-magnétite magnésienne.

Les phases moins communes mais caractéristiques sont :

- jeppeite  $(\text{K}, \text{Ba})_2 (\text{Ti}, \text{Fe}^{3+})_6 \text{O}_{13} (\text{K}, \text{Ba})_2$
- armalcolite  $(\text{Fe}, \text{Mg})_2 \text{Ti}_2 \text{O}_5$
- shcherbakovite  $(\text{K}, \text{Ba}) (\text{K}, \text{Na}) \text{Na} (\text{Ti}, \text{Fe}, \text{Nb}, \text{Zr})_2 \text{SiO}_4$
- ilménite

- enstatite

La présence des minéraux suivants est incompatible pour classer une roche comme une lamproïte

- Plagioclase primaire
- Mélilite :  $(\text{Ca}, \text{Na})_2 (\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe}^{++}) (\text{Si}, \text{Al})_2 \text{O}_7$
- Monticellite :  $\text{CaMgSiO}_4$
- Kalsilite :  $\text{KAlSiO}_4$
- Néphéline:  $(\text{Na}, \text{K})\text{AlSiO}_4$
- Feldspath alcalin riche en sodium
- Sodalite :  $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$
- Noséane :  $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{SO}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}$
- Hauyne :  $(\text{Na}, \text{Ca})_{4-8}\text{Al}_6\text{Si}_6(\text{O}, \text{S})_{24}(\text{SO}_4, \text{Cl})_{1-2}$
- Grenat porteur de zirconium ou de titane (mélanite – schorlomite – kimzéryte).

Les lamproïtes se conforment aux caractéristiques chimiques suivantes :

Elles sont :

- ultrapotassiques:  $\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O} > 3$  en mole
- hyperalcalines:  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3 > 1$  en mole
- hyperpotassiques :  $\text{K}_2\text{O} / \text{Al}_2\text{O}_3 > 0.8$  et souvent  $> 1$  en mole typiquement FeO et CaO sont  $< 10\%$ ,  $\text{TiO}_2$  1-7 %, Ba  $> 2000$  ppm (communément  $> 5000$  ppm), Sr  $> 1000$  ppm, Zr  $> 500$  ppm et La  $> 200$  ppm.

La nomenclature a été revue. Les lamproïtes sont subdivisées suivant le schéma de Mitchell et Bergman (1991) dans lequel l'ancienne terminologie est écartée au profit d'une classification basée sur le nom du minéral dominant (phlogopite, richtérite, olivine, diopside, sanidine et leucite).

Le terme madupitique indique que la roche contient de la phlogopite matricielle pœcilitique en opposition avec les lamproïtes à phlogopite dans lesquelles la phlogopite est présente en phénocristaux.

La complexité des critères, minéralogiques et de composition, nécessaires pour définir les lamproïtes est le résultat des conditions variées mises en oeuvre dans leur genèse.

Les facteurs pétrogénétiques principaux contribuant à la complexité minéralogique et chimique des lamproïtes sont la nature variable des régions mantelliques sources

métasomatisées, la profondeur et l'étendue de la fusion partielle, auxquelles s'ajoute une forte différenciation commune.

Tableau 2 : Nomenclature des lamproïtes. Tiré de Mitchell et Bergman (1991).

Ancienne Nomenclature	Noms recommandés par l'I.U.G.S.
wyomingite	lamproïte à diopside, leucite et phlogopite
orendite	lamproïte à diopside, sanidine et phlogopite
madupite	lamproïte madupitique à diopside
cedricite	lamproïte à diopside et leucite
mamilite	lamproïte à leucite, et richtérite
wolgidite	lamproïte madupitique à diopside, leucite et richtérite
fitzroyite	lamproïte à leucite et phlogopite
verite	lamproïte hyalo à olivine, diopside et phlogopite
jumillite	lamproïte madupitique à olivine, diopside et richtérite
fortunite	lamproïte hyalo, à enstatite et phlogopite
cancalite	lamproïte à enstatite, sanidine et phlogopite

#### 1.2.4. Melnoïtes ou lamprophyres ultramafiques.

Woolley et *al.* (1996) définissent les lamprophyres comme des roches ignées mésocrates à mélanocrates habituellement hypabyssales avec une texture panidiomorphe et comprenant d'abondants phénocristaux mafiques de mica noirs, d'amphibole (ou des deux), avec ou sans pyroxène, avec ou sans olivine, pris dans une matrice composée des mêmes minéraux et avec du feldspath (habituellement alcalin) limité à la matrice.

Rock (1991) donne une description détaillée des différentes roches composant cette famille. Il différencie 5 grands sous-groupes basés sur leur composition en éléments majeurs (figure 1).

- les lamprophyres calco-alcalins,
- les lamprophyres alcalins,
- les lamprophyres ultramafiques
- les kimberlites
- et les lamproïtes

Les termes de « roches lamprophyriques » et de « clan des lamprophyres » (le Maître et *al.* 1989, Rock 1991) qui englobaient les lamproïtes, les kimberlites et les lamprophyres ont été abandonnés car les lamproïtes et les kimberlites sont actuellement considérées former un groupe indépendant des lamprophyres.

En tenant compte des similitudes entre kimberlites et lamprophyres ultramafiques, il est important de reconnaître les caractéristiques minéralogiques permettant de les différencier.

Les lamprophyres ultramafiques comprennent les termes suivants basés sur des noms de localités types.

- **aillikite** : lamprophyre ultramafique majeur constitué par de l'olivine forstérite, du pyroxène diopside, plusieurs amphiboles et de la phlogopite disposés dans une matrice de minéraux similaires avec des carbonates primaires abondants et souvent de la pérovskite comme phase mineure pouvant contenir en faible quantité ou non de la mélilite ou des feldspathoïdes.
- **alnoïte** : lamprophyre ultramafique commun constitué par de l'olivine forstérite, du pyroxène diopside, des amphiboles variées et de la phlogopite disposés dans une matrice de minéraux similaires avec de **la mélilite abondante** et souvent de la

pérovskite, des carbonates primaires et/ou des feldspathoïdes comme phase mineure.

- **dankjernite** : lamprophyre ultramafique rare constitué par de l'olivine forstérite, du pyroxène diopside, des amphiboles et de la phlogopite disposées dans une matrice de minéraux similaires avec des carbonates primaires abondants et souvent de la pérovskite et/ou des feldspathoïdes comme phases mineures pouvant contenir en faible quantité des feldspaths alcalins mais pas de mélilite.
- **ouachifite** : lamprophyre ultramafique rare constitué par de l'olivine forstérite, du pyroxène diopside, des amphiboles variées et de la phlogopite disposées dans une matrice de minéraux similaires avec des **carbonates primaires et des feldspathoïdes abondants** et souvent de la pérovskite comme phase mineure mais peu ou pas de mélilite.
- **polzénites** : lamprophyre ultramafique rare constitué par de l'olivine forstérite, du pyroxène diopside, des amphiboles variées et de la phlogopite disposées dans une matrice de minéraux similaires avec de **la mélilite et des feldspathoïdes abondants** et souvent de la pérovskite et des carbonates primaires comme phases mineures.

La révision de la nomenclature sur les roches à mélilite (Woolley *et al.* 1996) n'a pas abouti à une nouvelle classification entre les roches porteuses de mélilite et les lamprophyres sans mélilite pourtant génétiquement reliés aux précédentes. Mitchell (1996) a suggéré que toutes ces roches soient réunifiées sous le simple terme de **melnoïte** (**mélilite + alnoïte**), car elles appartiennent toutes au faciès lamprophyrique du clan des mélilités. Ces roches sont constituées par un assemblage modal varié d'olivine, de phlogopite, mélilite, monticellite, calcite, clinopyroxène, pérovskite et spinelle. Une alnoïte serait ainsi dénommée en fonction de sa composition minéralogique sous le terme de melnoïte à phlogopite, mélilite et diopside. Les lamprophyres ultramafiques sans mélilite seraient également intégrés dans ce clan. Une aillikite peut être décrite comme une melnoïte à calcite, phlogopite et olivine.



### 1.3. Les minéraux indicateurs et le potentiel diamantifère.

Les kimberlites sont des roches ultramafiques, riches en serpentine, souvent fortement altérées. Les affleurements sont donc relativement peu abondants. Différentes techniques telles que la géophysique, la géochimie, la télédétection, sont utilisées pour les retracer. Cependant la méthode la plus employée reste la recherche de minéraux lourds qui se trouvent dans les sédiments de ruisseaux, les eskers, les tills, les sols ou les surfaces de déflations (loaming). Ces minéraux satellites ont de plus l'avantage de renseigner le géologue sur le potentiel diamantifère de l'intrusion. Seulement 1 % des kimberlites (environ 50 sur 5000) contiennent suffisamment de diamant pour justifier une exploitation. Les différents minéraux indicateurs et les informations que l'on peut en tirer à l'aide de graphiques établis de façon empirique et utilisés de façon routinière par l'industrie diamantifère font ici l'objet d'une brève introduction.

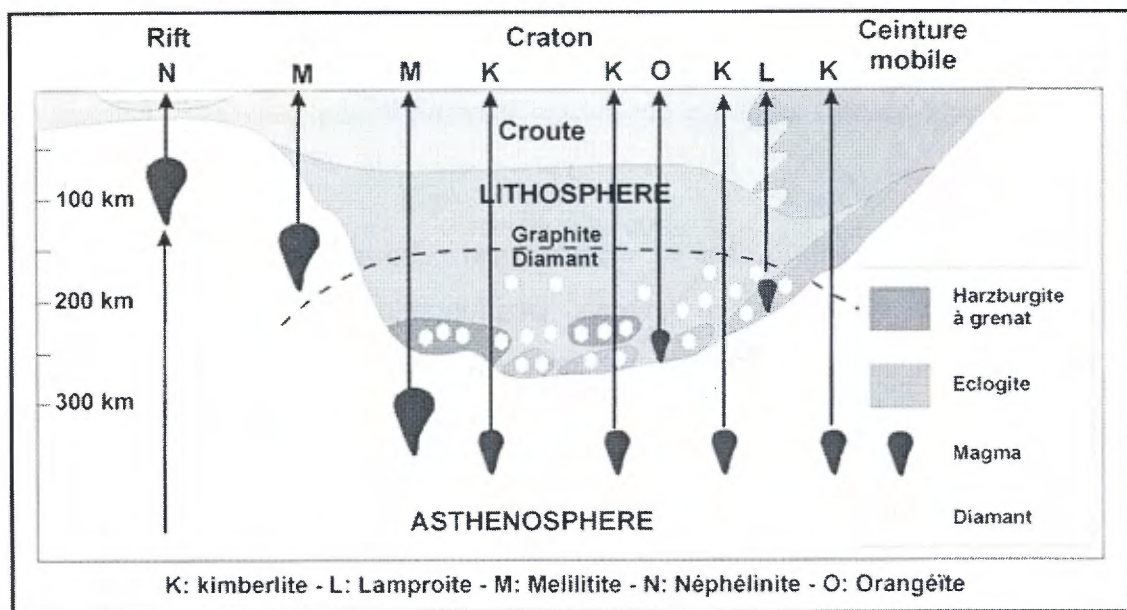


Figure 5 : Coupe hypothétique d'un craton archéen (Winter 2001, d'après Mitchell 1995).

Dans un premier temps il est important de garder en mémoire que les diamants sont des xénocristaux transportés par le magma kimberlitique. Les diamants se forment dans des zones cratoniques épaisses et froides, contenant des péridotites (harzburgite ou lherzolite à grenat) et/ou des éclogites de haute pression (**figure 5**). La recherche va être dirigée vers les

minéraux provenant soit des kimberlites ou de la désagrégation des roches sources du diamant. De plus, les minéraux recherchés doivent être résistants à l'altération physique ou chimique. Ces indicateurs sont les grenats, les spinelles chromifères, les ilménites, les clinopyroxènes, et parfois les olivines. Dans certains cas, la morphologie de la surface des grains peut être étudiée pour estimer la distance de transport.

### **1.3.1. Le grenat.**

La classification des grenats rencontrés dans les intrusions kimberlitiques a évolué avec l'avancée des travaux de recherche. Il est commun de rencontrer dans les articles des termes faisant référence à ces diverses classifications. Parfois le même nom ne réfère pas exactement au même type de grenat.

La plus ancienne classification, de Dawson et Stephen (1975) utilise l'analyse de grappe pour le calcul des groupes G. Gurney (1984) a, par la suite, montré que 85 % des grenats péridotitiques en inclusions dans les diamants correspondaient au G10 de Dawson et Stephen, représentant le groupe des grenats harzburgitiques pauvres en calcium et riche en chrome.

La classification utilisée dans ce mémoire, est celle introduite par Schulze (2003). Les grenats sont subdivisés en grenats péridotitiques (harzburgitiques, lherzolitiques, wehrilitiques), en mégacristaux subchromiques riches en titane (« *Low Chromium Megacryst* »), en grenats éclogitiques (groupes 1 et 2) et en grenats crustaux.

#### **1.3.1.1. Pyrope péridotitique.**

Les pyropes péridotitiques sont des grenats issus de la désagrégation des roches mantelliques sources de nature péridotitique. Il s'agit de grenats dans les teintes de rose, mauve ou violet, limpides et habituellement corrodés par une bordure kélyphitique. En terme de composition, en tenant compte des composantes ouvarovite et knorringite, il s'agit de grenat pyrope (> 65 % Pyrope, 14-20 % MgO) légèrement calcique et légèrement

chromifère. Ils sont considérés comme les minéraux accompagnateurs les plus significatifs lorsque retrouvés dans l'environnement secondaire.

Le pyrope péridotitique peut être de composition lherzolitique, alors en association avec des nodules à olivine et deux pyroxènes ou de composition harzburgitique alors en association avec des xénolites à olivine et enstatite. Les grenats harzburgitiques, aussi appelés G10, sont habituellement plus significatifs en terme de potentiel diamantifère, que ceux lherzolitiques, aussi appelés G9. Il a été reconnu par l'industrie que les intrusions kimberlitiques diamantifères contiennent habituellement une population de grenats harzburgitiques équivalente à 10% de la population lherzolitique. Les intrusions stériles ne contiennent habituellement que peu de grenats harzburgitiques.

Le diagramme de Gurney et Moore (1993) opposant les teneurs en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  et CaO des grenats permet de différencier les grenats G9 des G10. Les travaux de Grutter (2004) ont permis d'ajouter une limite permettant de distinguer les grenats harzburgitiques provenant du champ de stabilité exclusive du diamant (**figure 6**).

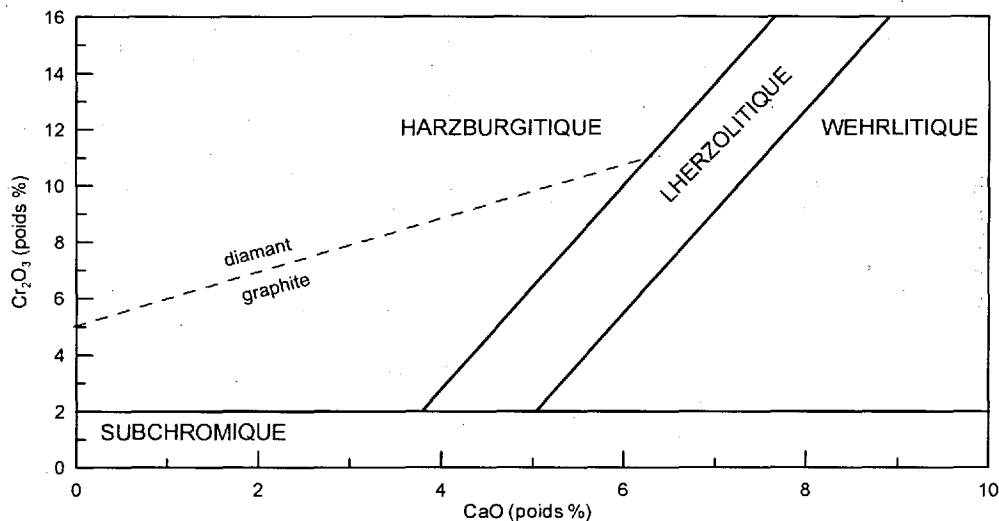


Figure 6 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney et Moore (1993) permettant de distinguer les grenats harzburgitiques (G10), les grenats lherzolitiques (G9) et les grenats wehrlitiques.

Ainsi plus la proportion de grenat harzburgitique se projetant dans le champ exclusif de stabilité exclusif du diamant est important plus le potentiel économique de l'intrusion est considéré comme élevé.

### 1.3.1.2. Grenat éclogitique.

Outre les harzburgites, le second type de roches hôtes reconnues comme diamantifères dans le manteau sont les éclogites. Ces roches sont caractérisées par un assemblage à grenat et pyroxène (omphacite), habituellement sans olivine. Ce type de nodule, et les minéraux qui en dérivent, sont habituellement subordonnés aux nodules péridotitiques, mais peuvent présenter des teneurs en diamant de plusieurs ordres de magnitude plus élevées.

Il n'est pas aisé de distinguer les grenats éclogitiques des grenats crustaux, ou des grenats orange pauvres en chrome appartenant à la suite des mégacristaux. Les grenats d'origine crustale vont typiquement avoir des teneurs en  $\text{FeO}_{\text{Total}}$  élevée ( $> 22\%$ ). Les grenats orange pauvres en chrome de la suite des mégacristaux montrent de forte valeur en  $\text{TiO}_2$ .

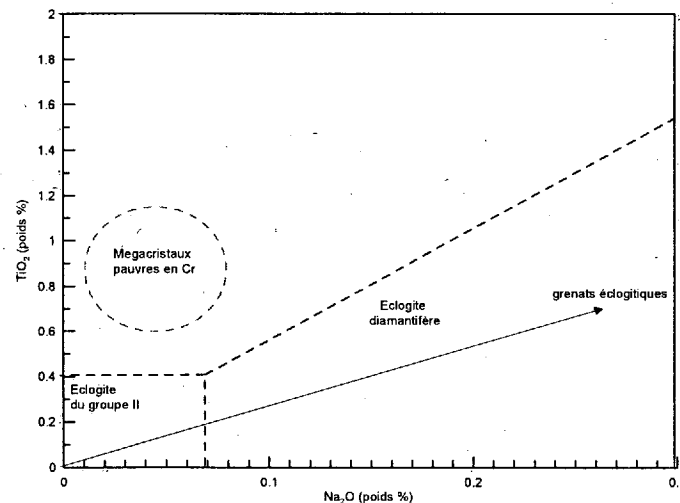


Figure 7 : Diagramme de Schulze (1997) opposant le  $\text{Na}_2\text{O}$  au  $\text{TiO}_2$  des grenats.

Les éclogites sont caractérisées par la présence de grenats, dit éclogitiques, lesquels sont des grenats non chromifères, contenant la molécule natroschorlomite  $(\text{Ca},\text{Na})_3(\text{Fe},\text{Ti})_2(\text{Si})_3\text{O}_{12}$ . Ils présentent ainsi des teneurs en  $\text{Na}_2\text{O}$  supérieure à 0,07% (Schulze 1997) (figure 7). Ces grenats présentent habituellement des teintes orange plus ou moins brunâtres et peuvent être chargés d'inclusions. Ils sont habituellement très peu abondants et facilement confondus avec les macrocristaux de pyrope subchromique, contenant moins de 2%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (Schulze 1997).

### 1.3.1.3. Pyrope subchromique.

Les pyropes subchromiques, contenant moins de 2% de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ("*low chromium megacryst*", Schultze 1997) sont des macrocristaux de grenat habituellement dans les teintes de pêche, orange ou brun. Ils sont habituellement abondants dans les intrusions kimberlitiques, mais sans signification sur le potentiel diamantifère. Ces grenats se localisent sur la figure 7 dans une zone riche en  $\text{TiO}_2$  et pauvre en  $\text{Na}_2\text{O}$ .

### 1.3.2. La chromite.

Les chromites macrocristallines échantillonnées lors de la remontée du magma kimberlitique sont supposées provenir des harzburgites à chromite (Gurney 1984). Ces chromites sont des chromites aluminomagnésiennes ou AMC (Mitchell 1986).

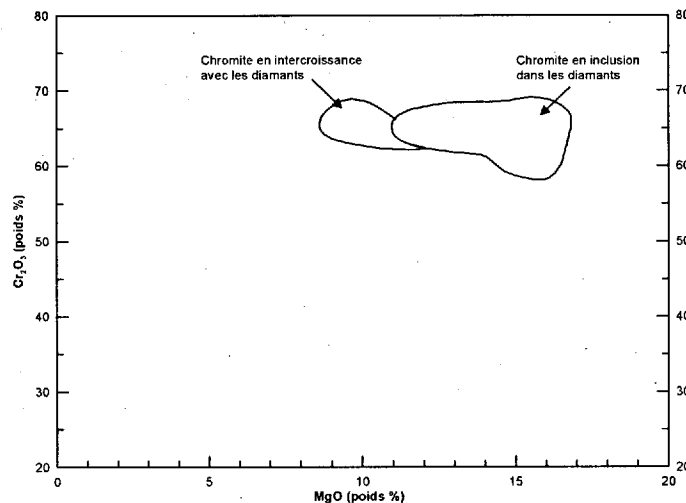


Figure 8 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) opposant le MgO et le  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (poids %) pour les macrocristaux de chromite.

Pour évaluer le potentiel diamantifère on utilise le diagramme opposant le MgO au  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Deux champs matérialisent la position des spinelles en inclusion et en intercroissance avec les diamants (**figure 8**). Les chromites associées au diamant ont une forte teneur en chrome ( $> 60$  % poids  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) couplée à une teneur modérée à élevée en magnésium (12 à 16 % poids MgO). Le contenu en  $\text{TiO}_2$  est faible, typiquement inférieur à 0,6 %.

Les chromites aluminomagnésiennes se rencontrent dans des roches variées (Mitchell 1986). Un second graphique défini par Fipke *et al.* (1995) opposant  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$  permet de distinguer les chromites macrocristallines provenant exclusivement des kimberlites et/ou des lamproïtes (**figure 9**).

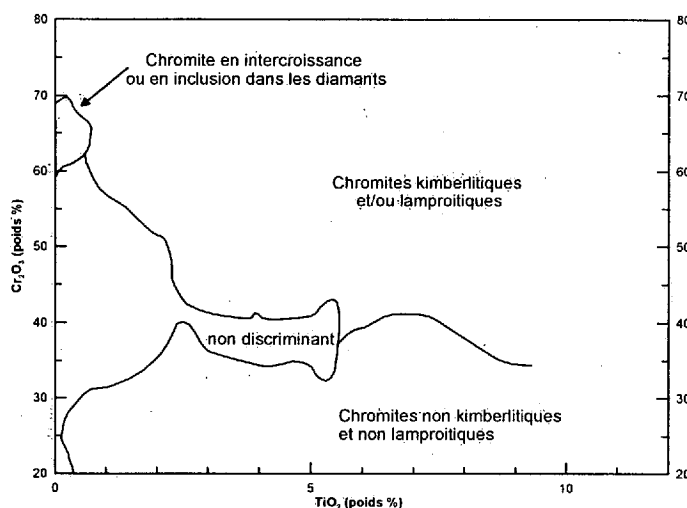


Figure 9 : Diagramme de Fipke *et al.* (1995) opposant  $\text{TiO}_2$  au  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (poids %)

### 1.3.3. L'ilménite.

L'ilménite est le minéral accompagnateur dominant dans la majorité des occurrences kimberlitiques et elle est relativement résistante à l'altération. Elle n'est pas indicatrice du potentiel diamantifère de l'intrusion. Elle est rarement en association ou en inclusion dans les diamants ou dans les xénolites mantelliques diamantifères. C'est un minéral commun de la suite des mégacristaux, minéraux de haute température dont les relations avec les diamants reste floues.

On utilise l'ilménite pour prévoir le potentiel de préservation des diamants (DPP). La faible fugacité de l'oxygène est matérialisée par deux courbes, sur le diagramme opposant  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  au  $\text{MgO}$ , couramment utilisé par l'industrie (Haggerty et Tompkins 1983). Sur ce diagramme (**figure 10**), de fortes teneurs en oxyde de chrome, combinées avec des fortes teneurs en oxyde de magnésium, témoignent des conditions réductrices, ceci implique que les diamants seront peu affectés par les phénomènes de résorption. Inversement, si elles sont associées à de faibles teneurs en  $\text{MgO}$ , ceci témoigne de conditions oxydantes. On utilise également le rapport  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  comme indicateur du potentiel diamantifère. Les

ilménites avec un faible ratio  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  sont associées avec une plus forte teneur en diamant que celles avec plus de  $Fe^{3+}$ , tandis que celle avec de fortes valeurs en  $Fe^{3+}$  sont toujours stériles. Ces observations ne sont cependant valables que pour les ilménites des kimberlites d'Afrique Australe.

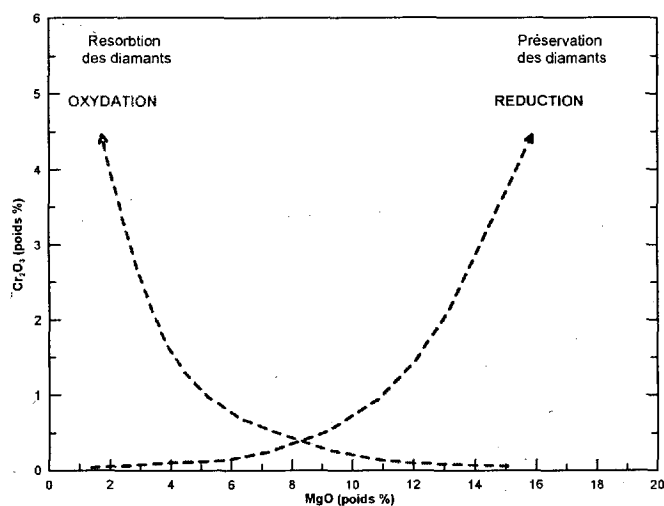


Figure 10 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) opposant le MgO et le Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pour les macrocristaux d'ilménite.

Par ailleurs, Schulze (1995) a montré qu'il fallait utiliser ce diagramme avec précaution en raison des zonations observées dans les grains d'ilménite. En effet on observe parfois des phénomènes d'altération secondaire associés à une forte circulation d'eau dans les cheminées. Les ilménites alors communément zonées ne peuvent pas être utilisées pour estimer les conditions redox du manteau.

Le diagramme opposant le MgO au TiO<sub>2</sub> (Wyatt *et al.* 2004) est utilisé en exploration pour différencier les ilménites provenant d'une source kimberlitique des ilménites rencontrées dans des basaltes, ophiolites ou autres roches (**figure 11**). La zone située entre les deux lignes rouges correspond à une zone d'incertitude (ilménite kimberlitique possible).

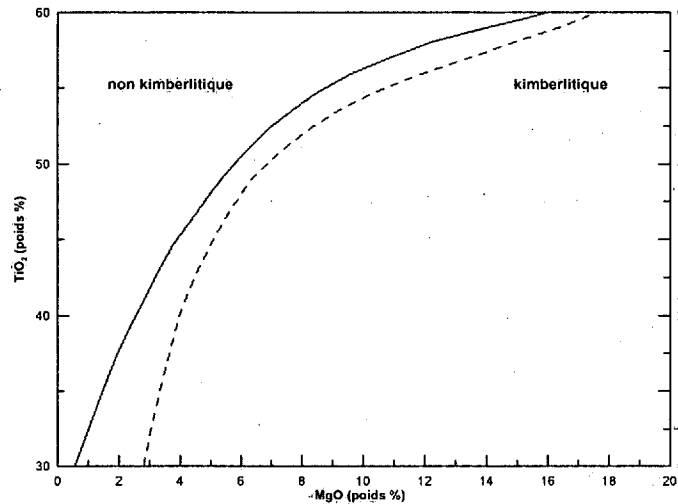


Figure 11 : Diagramme de Wyatt (2004) opposant le MgO et le TiO<sub>2</sub> pour les macrocristaux d'ilménite.

### 1.3.4. Le clinopyroxène.

Les macrocristaux de diopside rencontrés dans les kimberlites sont issus de la désagrégation des nodules de péridotite et/ou d'éclogite. Ce sont des xénocristaux.

Le diopside dans l'environnement secondaire est un bon indicateur de la présence de kimberlite. On se sert des teneurs en chrome (> 0.5 poids %) et en sodium (> 0,8 % poids) comme critères distinctifs des diopsides péridotitiques.

Le diagramme de Sobolev (1992), Na vs Al<sup>(VI)</sup> + Cr (figure 12), permet également de reconnaître les clinopyroxènes dérivant de péridotites ou d'éclogite ayant subi de fortes pressions, ce qui correspond aux macrocristaux échantillonnés par les kimberlites lors de leur passage dans la lithosphère mantellique profonde. Les diopsides « kimberlitiques » s'alignent suivant la droite de pente 1 correspondant à la tendance définie par la somme des molécules jadéite (NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) et kosmochlor (NaCrSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>). Quand la pression augmente les molécules jadéite et kosmochlor sont incorporées dans la structure des clinopyroxènes.



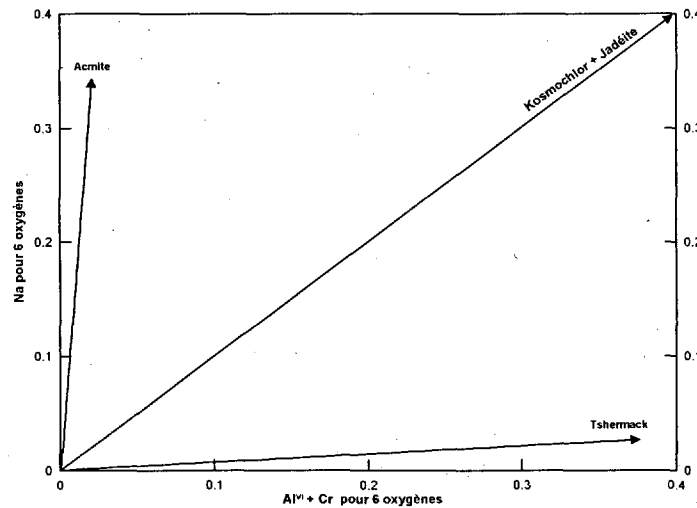


Figure 12 : Diagramme selon Sobolev (1992) opposant le Cr + Al<sup>VI</sup> au Na en cation calculé pour 6 oxygènes.

L'utilisation des diopsides comme indicateur du potentiel diamantifère est plus problématique. Gurney et Moore (1993) indiquent qu'il est intéressant d'évaluer la teneur en potassium du clinopyroxène. Les diopsides des éclogites diamantifères montrent un enrichissement en K<sub>2</sub>O (> 0.07 % poids).

Nimis et Taylor (2000) ont proposé d'utiliser les diopsides chromifères comme géothermomètre et géobaromètre. Le géothermomètre est basé sur l'échange du composant enstatite entre le clinopyroxène et l'orthopyroxène (géothermobarométrie sur 2 pyroxènes). Le géobaromètre est basé sur l'échange du chrome entre le clinopyroxène et le grenat. Les auteurs présumant l'équilibre entre le clinopyroxène et l'orthopyroxène pour le calcul de la température et entre le clinopyroxène et le grenat pour le calcul de la pression.

Les deux équations suivantes sont utilisées pour calculer la pression et la température :

$$\bullet \quad P(\text{kbar}) = -\frac{T(K)}{126.9} * \ln[ a_{CaCrTs}^{Cpx} ] + 15.483 * \ln\left(\frac{Cr\#^{Cpx}}{T(K)}\right) + \frac{T(K)}{71.38} + 107.8$$

$$\text{Où } a_{CaCrTs}^{Cpx} = Cr - 0.81 * Cr\# * (Na + K) \quad (a : \text{activité})$$

$$\text{et } Cr\# = \frac{Cr}{Cr + Al} \text{ où les éléments sont en atomes calculés sur une base de six oxygènes.}$$

$$\bullet \quad T(K) = \frac{23166 + 39.28 * P(\text{kbar})}{13.25 + 15.35 * Ti + 4.50 * Fe - 1.55 * (Al + Cr - Na - K) + (\ln a_{en}^{Cpx})^2}$$

Où  $a_{en}^{Cpx} = (1 - Ca + Na - K) * [1 - 0.5 * (Al + Cr + Na + K)]$

La précision de la méthode est de  $\pm 2.3$  kbar et de  $\pm 30$  °C. A moins de 900 °C la précision n'est que de  $\pm 50$  °C.

Les minéraux sont sélectionnés de manière à satisfaire aux conditions suivantes :

- on utilise le diagramme  $Cr_2O_3$  versus  $Al_2O_3$  en poids % de Ramsay (1995) (figure 13), pour différencier les diopsides provenant des péridotites à grenat intracratoniques.

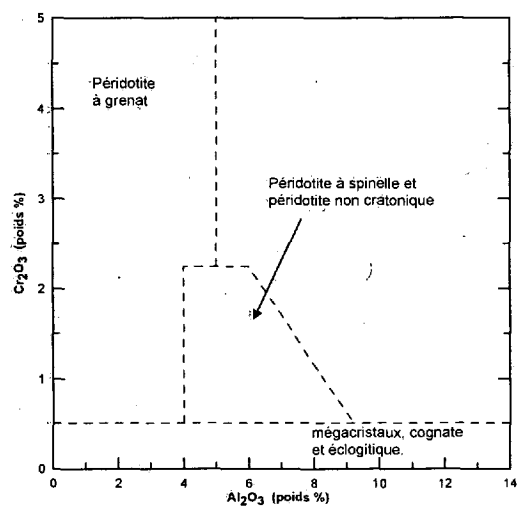


Figure 13 : Diagramme de Ramsay (1995) opposant  $Cr_2O_3$  à  $Al_2O_3$  pour les clinopyroxènes.

- On teste ensuite la qualité des analyses à la microsonde en sélectionnant les minéraux dont les sommes des cations T et M1+M2 sont supérieures à 1.990.
- Uniquement les minéraux dont le contenu en  $Cr_2O_3$  est inférieur à 5 % sont sélectionnés.
- Enfin pour satisfaire aux mesures géobarométriques le paramètre  $a_{CaCrTs}^{Cpx}$  doit être supérieur à 0.003.

Les résultats sont projetés sur un diagramme pression-température (figure 14). La genèse des diamants et leur préservation est restreinte aux régions stables avec une lithosphère relativement épaisse ( $> 150$  km) et un flux de chaleur de surface inférieur à  $40 - 45$   $mW m^{-2}$  (Gurney 1989, Morgan 1995). Pour un gradient géothermique sous cratonique moyen la formation des diamants est restreinte à une température de 950 à 1250°C pour des pressions de 45 à 65 kbar. Cet intervalle correspond à la fenêtre des diamants. Si les minéraux

proviennent de cette zone et que la lithosphère y est diamantifère, la possibilité d'obtenir des diamants sera élevée.

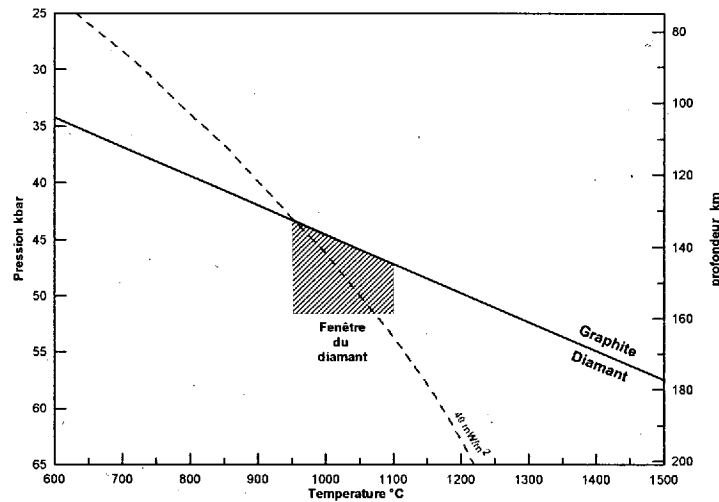


Figure 14 : Diagramme P-T. La ligne en trait continu, représente la transition graphite-diamant (Kennedy *et al.* 1976) et la courbe en tireté représente le gradient géothermique sous-continentale en régime continu correspondant à un flux de chaleur en surface de  $40 \text{ mWm}^{-2}$  (Pollack *et al.* 1977).

### 1.3.5. L'olivine.

L'olivine est présente sous deux formes dans les kimberlites, en macrocristaux xénomorphes parfois de grandes dimensions et en phénocristaux de petite taille.

Les macrocristaux d'olivine dans les kimberlites couvrent un large champ de composition allant de  $\text{Fo}_{84}$  à  $\text{Fo}_{95}$ . Ils correspondent aux olivines provenant de la désagrégation des xénolites de lherzolite ou de harzburgite.

L'olivine est un minéral très sensible à l'altération chimique et est totalement détruite sous climat tropical. Cependant il n'est pas inhabituel de rencontrer des olivines relativement fraîches dans les concentrés de minéraux lourds réalisés dans des environnements glaciaires.

Selon Fipke (1995), les olivines en inclusion dans les diamants sont caractérisées par leur proportion élevée en forstérite ( $\text{Fo}_{90,2-96,6}$ ) et des teneurs significatives en nickel (0.2-0.49 % poids NiO).

### 1.3.6. Limite de la méthode.

Il est important de garder à l'esprit que la prévision du potentiel diamantifère en se basant sur la géochimie des minéraux indicateurs n'est pas infaillible. La lamproïte d'Argyle possédant une des plus haute teneur en diamant ( $> 4$  ct/t) est un bon exemple où cette méthode ne fonctionne pas. Les minéraux indicateurs, principalement les grenats sont peu abondants et leur chimie laisserait entrevoir un faible potentiel. Cependant dans 90 % des cas, cette technique a prouvé son efficacité, tout particulièrement au Canada dans les Territoires du Nord-Ouest.

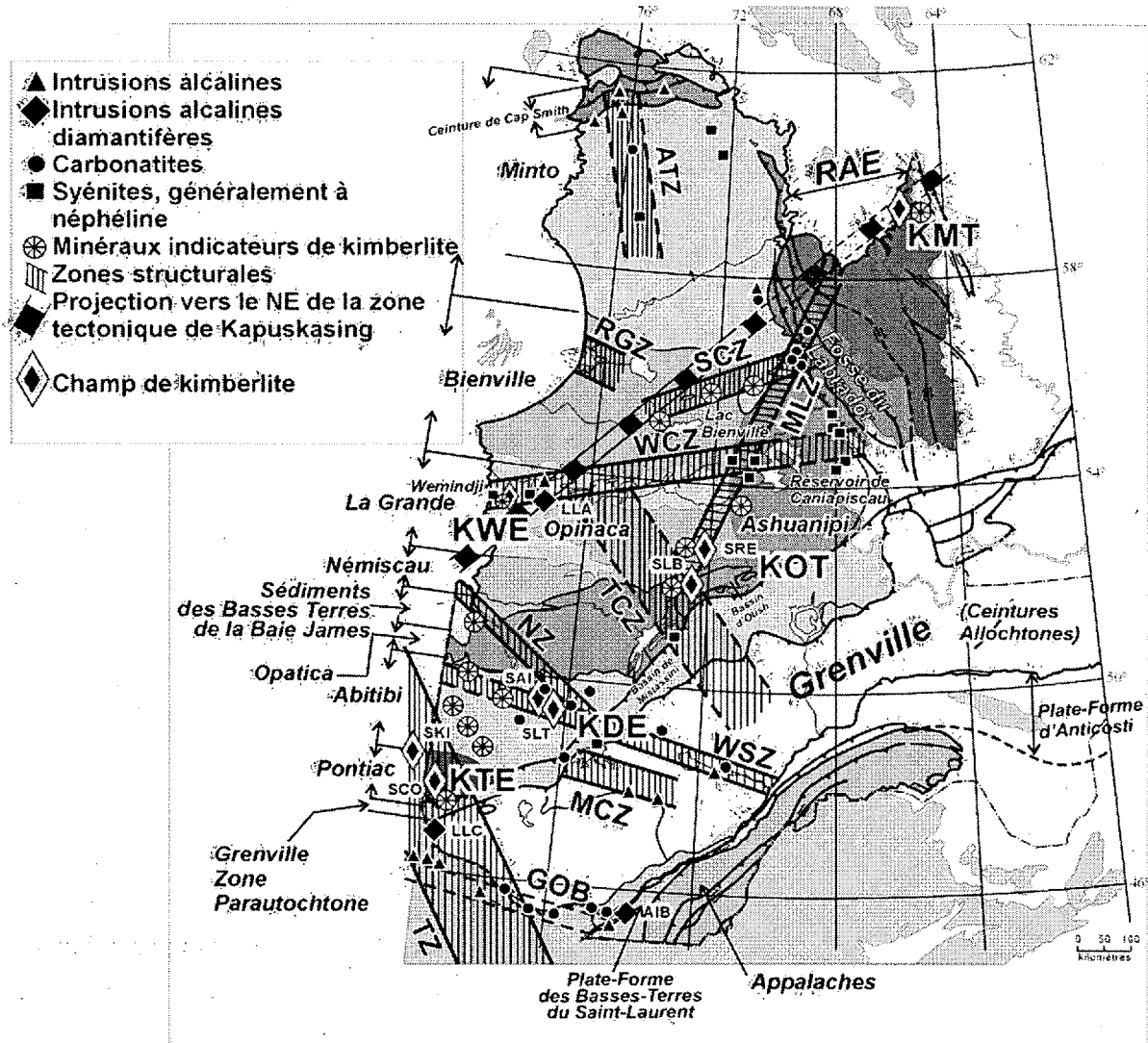
## Chapitre 2 : Caractérisation des trois intrusions étudiées.

### 2.1. L'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1.

#### 2.1.1. Localisation et géologie.

Les intrusions kimberlitiques de Notre-Dame-du-Nord, situées au Témiscamingue ont été découvertes par KWG en avril 1994 (Thomas 1994). L'intrusion, Notre-Dame-du-Nord 1 (NDN1), comporte 3 lobes, suggérant l'injection de 3 pulsions magmatiques différentes. Celles-ci sont connues sous le terme de La Troïka de Notre-Dame-du-Nord. Une seconde cheminée kimberlitique, NDN2 se localise approximativement à 500 m au nord-ouest de NDN1 (Thomas, 1994). L'intrusion étudiée se situe à la limite de la frontière Québec-Ontario à 5 km NNW de la ville de Notre-Dame-du-Nord au Témiscamingue. Ses coordonnées sont 47.65° de latitude Nord et 79.51° de longitude Ouest soit dans le feuillet SRNC 31M/12 (Nedelec  $X_{UTM} = 611906$ ,  $Y_{UTM} = 5277969$  NAD 83). Le secteur est facilement accessible par voie terrestre.

Ces occurrences se situent dans la Sous-province du Pontiac, une entité à dominante métasédimentaire appartenant à la Province archéenne du Supérieur. L'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1 se localise à environ 50 km au Nord de Front de Grenville. Un linéament structural majeur recoupe la région : zone structurale du lac Témiscamingue (**figure 15**) (Moorhead *et al.* 1999). Cette structure orientée NNW (N 340°) se poursuivrait jusqu'aux Basses Terres de la Baie James (champ kimberlitique d'Attawapiskat) (Brummer *et al.* 1992). Heaman et Kjarsgaard (2000) corrélient le linéament et l'âge du volcanisme kimberlitique (155 à 134 Ma pour le Témiscamingue) au trajet du point chaud « Météore ».



Sub-divisions tectoniques du Québec (Hocq, 1994) avec la localisation des grandes zones de failles fragiles/ductiles et des intrusions alcalines. Zones structurales : ATZ : Zone Allemand-Tasiat, RGZ : Zone Golfe de Richmond, SCZ : Zone Saindon-Cambrien, MLZ : Zone Mistassini-Lemoyne, WCZ : Zone Wemindji-Caniapiscou, TCZ : Zone Témiscamie-Corvette, NZ : Zone Nottaway, WSZ : Zone Waswanipi-Saguenay, MCZ : Zone Mégiscane-Chasseur, TZ : Zone Témiscamingue, OBG : Graben d'Ottawa-Bonnechère. Champs de kimberlite : Tornat (KMT), Wemindji (KWE), Otish (KOT)(SRE : secteur de Renard, SLB : secteur du lac Beaver), Desmaraisville (KDE)(SLT : secteur de Le Tac, SAI : secteur de Ailly), Témiscamingue (KTE)(SCO : secteur de Cobalt, SKI : secteur de Kirkland Lake). Intrusions alcalines diamantifères : Alnoïtes de l'île Bizard (AIB), Lamprophyres ultramafiques du canton Campeau (LLC), Lamprophyres mafiques du lac de l'Astrée (LLA).

Figure 15 : Sub-divisions tectoniques du Québec (Hocq 1994), localisation des grandes zones de failles et des intrusions alcalines (Moorhead *et al.* 1999).

Les intrusions de Notre-Dame-du-Nord ne sont pas isolées. Les kimberlites du Témiscamingue appartiennent au champ kimberlitique de Kirkland Lake-Témiscamingue connu comme peu diamantifère. Ce champ contient deux amas distincts :

- L'amas de Kirkland Lake qui se compose de 23 dykes et diatrèmes kimberlitiques (Brummer *et al.* 1992). L'existence de kimberlite à Kirkland Lake est connue depuis plus de 50 ans (Satterly 1948).
- L'amas de Témiscamingue comporte 20 kimberlites. Il chevauche les provinces de l'Ontario et du Québec. En Ontario, les kimberlites recoupent les roches sédimentaires non déformées d'âge protérozoïque inférieur (Huronien) du Groupe de Cobalt. Au Québec, les kimberlites de Notre-Dame-du-Nord, de Guigues et de Belleterre appartiennent à l'amas de Témiscamingue (**figure 16**). Deux nouvelles intrusions ont été découvertes en 2003 et 2004.

Dans le secteur où l'intrusion kimberlitique NDN 1 s'est mise en place, trois types de roches encaissantes sont cartographiés. Ces roches d'âge archéen appartiennent à la Sous-Province du Pontiac et sont composées de gneiss, de schistes à biotite, et de granites à hornblende appartenant au groupe du Pontiac. Les sédiments du groupe de Cobalt n'affleurent pas dans la région. Des formations glaciaires récentes recouvrent les roches précédentes et masquent les kimberlites. Il est à noter qu'à l'Ordovicien, des calcaires se sont déposés. Ils ne sont pas mentionnés à proximité des kimberlites mais affleurent au Sud sur la rive NE du lac Témiscamingue.

L'intrusion a été découverte lors du forage d'une anomalie géophysique magnétique négative (Thomas 1994). C'est la seule anomalie correspondant à une intrusion kimberlitique à être discernable sur les levés aéromagnétiques fédéraux. Ce fut également la première anomalie magnétique négative à être interprétée comme étant la signature d'une cheminée kimberlitique. Cette observation augmenta fortement le nombre de cibles potentielles dans la région. Ces anomalies négatives seraient expliquées par une inversion du champ magnétique terrestre vers 130-125 Ma.

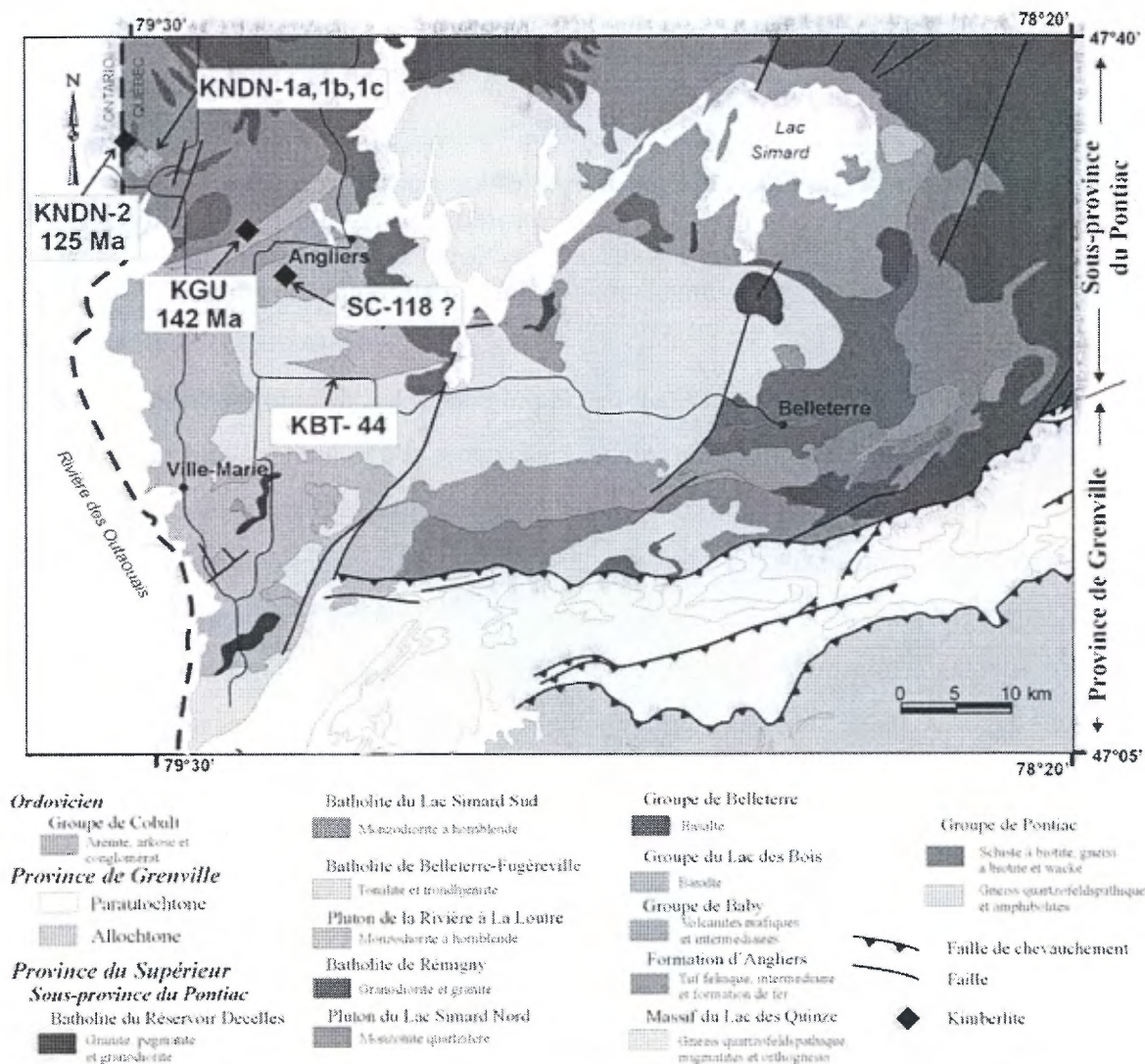


Figure 16 : Localisation des intrusions kimberlitiques du Témiscamingue Québécois (J. Moorhead).

### 2.1.2. Travaux antérieurs.

Une identification des roches supposées kimberlitiques a été entreprise par la Commission Géologique de l'Ontario (Sage 1996 et 2000). Au cours de cette étude, les kimberlites de Notre-Dame-du-Nord ont été décrites sommairement et la kimberlite NDN 2 a été datée à  $125 \pm 1$  Ma. Sage (1996) décrit la roche comme étant une kimberlite hypabyssale à grains moyens à fins, inéqui-granulaire et allotriomorphe avec une texture en pellet. Les clastes lithiques représentent 5-20 % du volume de la roche. La phlogopite s'affiche en grains tabulaires subautomorphes. L'olivine en grains xénomorphes arrondis, montre des degrés



variés de remplacement en serpentine, carbonate et chlorite. Le grenat, le clinopyroxène et des minéraux opaques sont présents en tant que phases mineures. La matrice consiste en un mélange à grains très fins de carbonate, serpentine et chlorite. Des xénolites de lherzolite à grenat, d'éclogite, de siltstone porphyroblastique et de calcaire ont été décrits.

Simultanément une étude de minéraux indicateurs a été entreprise. Des grenats, des chromites, des ilménites et des diopsides chromifères ont été analysés.

Sage (1996) concluait que le potentiel pour la découverte de kimberlites dans le secteur de Cobalt - New Liskeard (lac Témiscamingue) était excellent. Il notait qu'en général les kimberlites de Kirland Lake et Cobalt - New Liskeard ne contenait pas de grande quantité de grenat G10. Cependant l'étude des xénolites mantelliques indiquait des conditions de pression et de température favorables à la présence de diamant. Sage (1996) a également observé que le contenu en minéraux indicateurs variait parfois fortement entre des intrusions très proches.

Byron (2000) a réalisé une étude pétrographique suite à la campagne de forage de Canabrava Diamond Corporation en 2000. Il concluait que les roches étaient des brèches kimberlitiques tuffissitiques appartenant au faciès du diatrème. Il notait la présence de « *pelletal lapilli* », caractéristiques des faciès du diatrème.

### **2.1.3. Études pétrographique et géochimie des minéraux.**

#### **2.1.3.1. Description macroscopique.**

Les échantillons décrits ont tous été prélevés à partir de carottes de forage. Certains échantillons étaient encore dans leur boîte de forage mais la majeure partie des carottes était rangée en vrac dans des sacs. Une fraction du matériel collecté, 23.5 kg, a été traitée pour récolter les minéraux lourds (broyage). Le protocole de traitement est détaillé à l'**annexe 1**. Des lames polies ont été réalisées pour analyse pétrographique. Ces échantillons proviennent des forages FR #4 et FR#5. Tous sont issus du même lobe (NDN 1 a).

Un échantillon d'une dizaine de cm a été collecté à la cote de 200.5 m sur une carotte de diamètre BQ provenant du forage 94-9B. Il s'agit d'un morceau d'un dyke kimberlitique de 75 cm d'épaisseur apparente (200.25 à 201 m), mis en place au milieu de roches métasédimentaires et métavolcanites du Pontiac. Ce faciès mieux préservé, a été réservé à l'étude pétrographique.

Tous les faciès échantillonnés sont d'apparence similaire. C'est une roche gris sombre, homogène, hétérogranulaire, hétérolitique et parsemée de macrocristaux dans une matrice finement grenue. On note que la partie supérieure des forages montre un aspect quelque peu différent. L'altération météorique plus intense en surface, donne aux carottes une couleur verdâtre.

La roche contient une proportion notable de xénolites qui constituent entre 15 % et 30 % du volume de la roche. Ces xénolites sont majoritairement d'origine crustale (**photo 1**) mais les faciès mantelliques sont également fortement représentés. Seul l'échantillon 94-9B provenant d'un dyke ne contient qu'une proportion nettement plus faible de xénolites. Aucun autolite ou « *pelletal lapilli* » n'a été observé. Les mégacristaux et les macrocristaux sont dispersés de façon relativement uniforme dans les roches. L'olivine est la phase minérale la plus abondante. La phlogopite, l'ilménite, le grenat et le diopside sont communs. L'enstatite est plus rare. La matrice contient une phase cristalline sub-millimétrique baignant dans une phase cryptocristalline homogène et grise (serpentine). Quelques rares fractures et veinules de calcite sont visibles.

### **2.1.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux.**

#### **2.1.3.2.1. Les xénolites.**

##### **A. Les xénolites crustaux.**

Parmi ceux-ci, les fragments de calcaire sont de loin les plus communs (**photo 1**). Leur teinte est variable, à dominante blanche (altération) mais peut prendre des tons de gris, de brun ou de vert. Ces calcaires sont des sédiments déposés lors de la transgression ordovicienne appartenant au Groupe de Liskeard.

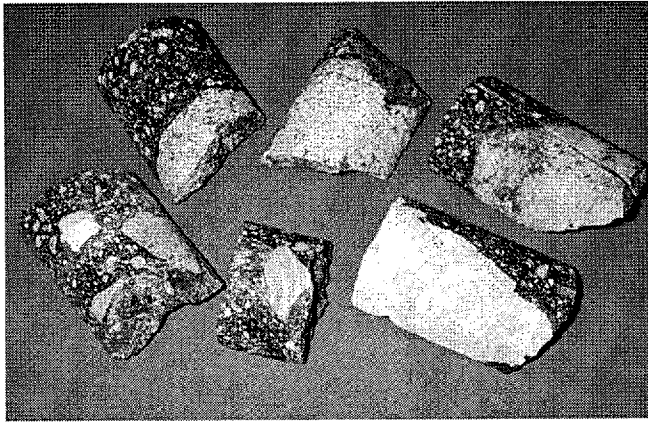


Photo 1 : Aspect macroscopique d'échantillons, riches en xénolites crustaux.

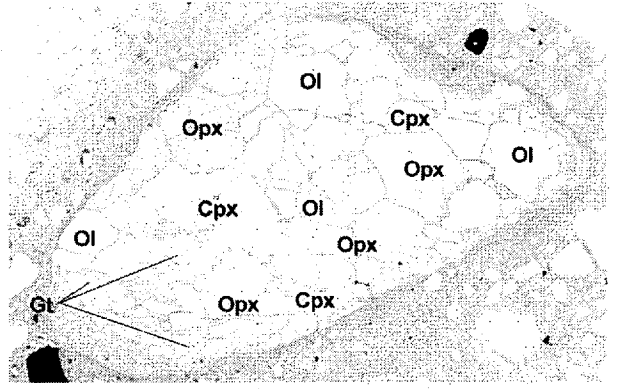


Photo 2 : Xénolite de lherzolite à grenat.

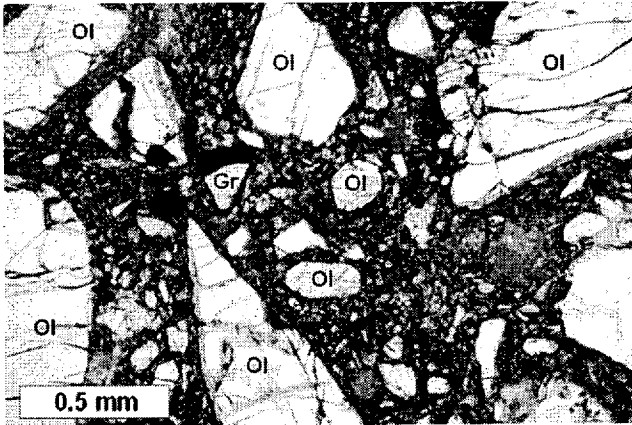


Photo 3 : Olivines (Ol) en macrocristaux arrondis ou anguleux et microphénocristaux subautomorphes - LN x 50.

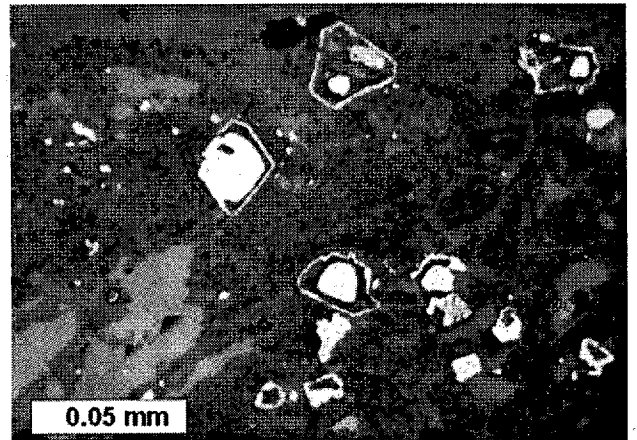


Photo 4 : Spinelles en atoll - LR x 500.

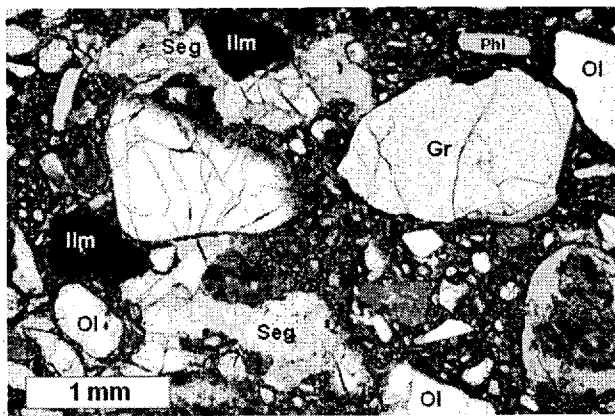


Photo 5 : Ségrégation (Seg) à calcite et serpentine - LN x 25.



Photo 6 : Pectolite - LN x 50.

Des xénolites de roches métamorphiques sont aisément reconnaissables à leur foliation soulignée par des alignements de minéraux sombres. Certains présentent de petits lits quartzo-feldspathiques (gneiss du Groupe de Pontiac).

Des fragments de roche grenue sont également identifiables. Leur proportion est sensiblement équivalente à celle de roches métamorphiques. Il s'agit d'une roche claire de composition dioritique ou gabbroïque constituée de plagioclase, de biotite et d'un minéral verdâtre probablement de l'amphibole.

Les bordures réactionnelles très fines, grenues, sont communes autour des xénolites crustaux.

#### B. Les xénolites mantelliques.

Bien qu'en moins grand nombre que les xénolites crustaux, ils restent cependant relativement communs. Ils sont en général peu altérés. Quelques xénolites présentent une foliation soulignée par un liséré noirâtre.

Les herzolites (**photo 2**) sont les roches ultrabasiqes les plus abondantes. Les grains sont généralement grossiers et présentent des points triples (texture granoblastique polygonale). Leur minéralogie est la suivante par ordre d'importance volumétrique : olivine + orthopyroxène + clinopyroxène ± grenat ± spinelle. Les grenats sont xénomorphes le plus souvent entourés par le clinopyroxène (**photo 2**).

Des xénolites de dunite à grains grossiers sont présents. L'olivine est le seul composant observable avec parfois du grenat.

Les harzburgites sont plus rares. La texture est à grain grossier. L'olivine et l'orthopyroxène sont en quantité équivalente. Le clinopyroxène est présent mais dans une proportion de moins de 5 %. Le grenat est relativement abondant (5 %) et de forme arrondie. Le grenat est libre ou à l'intérieur de l'orthopyroxène. Le clinopyroxène se présente en grains ou en plages englobant de l'olivine. Il est tardif. Quelques spinelles automorphes sont observables. Des auréoles formées de minéraux d'altération se développent sur ses bordures.

Des xénolites d'éclogite de plus petite taille sont constitués par du clinopyroxène vert et du grenat rougeâtre. Sur un échantillon un petit cristal de phlogopite semble s'être développé en bordure. Le grenat est orangé à rouge violacé. Leur texture est grenue à grains grossiers (plurimillimétrique). Un xénolite présente une texture particulière. L'olivine de petite taille est englobée dans le clinopyroxène et/ou l'orthopyroxène tardifs. On remarque également la présence de phlogopite.

Macroscopiquement et microscopiquement, on observe des xénolites formés par un assemblage de phlogopite et d'orthopyroxène automorphe. Ce faciès, riche en phlogopite (glimmélite), prouve l'existence de phénomènes métasomatiques ayant affecté le manteau.

#### 2.1.3.2.2. *Fragments cognates.*

Aucun fragment cognate c'est-à-dire autolite ou « *pelletal lapilli* » n'a été observé.

#### 2.1.3.2.3. *Les mégacristaux et les macrocristaux.*

Dans l'intrusion étudiée, l'olivine, la phlogopite, l'orthopyroxène (enstatite), le grenat et l'ilménite se présentent sous forme de méga et de macrocristaux. Le diopside et le spinelle n'ont été observés qu'en macrocristaux.

##### A. L'olivine.

L'olivine est le macrocristal le plus abondant, omniprésent dans tous les échantillons. Elle est de forme arrondie ou anguleuse. Aucun cristal automorphe n'a été observé. Macroscopiquement elle est facilement identifiable à sa couleur vert jaunâtre. Elle est relativement fraîche. Altérée, elle prend une couleur plus jaune brunâtre. A l'examen microscopique l'olivine macrocristalline est présente dans tous les échantillons. Un mégacristal mesure plus de 18 mm. Généralement l'olivine est relativement bien conservée. Elle est toujours xénomorphe, présentant des bordures arrondies ou anguleuses et fracturées. Occasionnellement, un liséré de minéraux opaques souligne le contour de l'olivine, surtout lorsqu'elles montrent un début d'altération en serpentine. Elle est uniforme, ne présente pas de zonation. De la serpentine se développe localement en bordure

ou le long des fissures internes. Quelques rares grains d'olivine renferment de la chromite rouge en inclusion.

Cinquante grains d'olivine ont été récupérés des concentrés de minéraux lourds puis analysés. Ils proviennent en proportion égale de deux fractions récupérées au séparateur magnétique Frantz ; soit les fractions 0.17 A et 0.4 A. Ces minéraux sont supposés être tous des macrocristaux. La composition des olivines montre une large variation de composition (Fo<sub>80-94</sub>). Cet étalement des valeurs est plus important que la variation Fo<sub>84</sub> à Fo<sub>95</sub> décrite par Mitchell (1995) pour les macro/xénocristaux.

Deux populations sont discernables sur l'histogramme (figure 17), elles correspondent aux deux fractions échantillonnées. La fraction 0.4 A montre une distribution beaucoup plus réduite avec des valeurs variant de Fo<sub>88</sub> à Fo<sub>94</sub> ce qui est conforme aux valeurs publiées par Mitchell (1995).

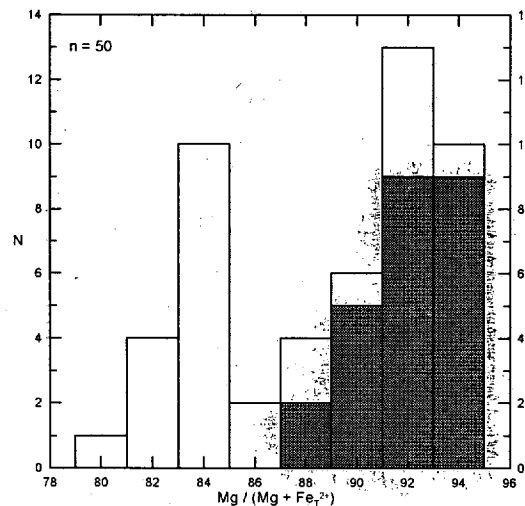


Figure 17 : Histogramme représentant la distribution du Mg# pour l'ensemble des olivines de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1. Les olivines pour la fraction 0.4 A (250-500  $\mu$ ) sont représentées en vert sombre, les olivines de la fraction 0.17 A (250-500  $\mu$ ) en vert clair.

La fraction 0.17A contient des olivines avec des valeurs en Fo variant de 80 à 94. Le plus faible Mg# se corrèle avec la plus forte susceptibilité magnétique. Cette différence de composition se retrouve dans les teneurs en nickel des minéraux. Les olivines de la fraction 0.4 A ont une teneur moyenne en NiO poids % de 0.39 (maximum de 0.51 et un minimum

de 0.30) alors que la teneur en nickel des olivines de la fraction 0.17 A est nettement plus faible : 0.20 % poids (maximum de 0.41 % et un minimum de 0.00 %).

Ces deux populations peuvent éventuellement correspondre à des olivines provenant de différents types de roches ultrabasiques mantelliques échantillonnées par la kimberlite lors de sa remontée vers la surface.

#### B. La phlogopite.

La phlogopite est présente sous forme de macrocristaux ainsi qu'en phase matricielle. Les mégacristaux sont xénomorphes, brisés, arrondis ou subautomorphes, tabulaires avec les arrêtes arrondies. Les macrocristaux sont de couleur paille à brun intense et présentent parfois un fort pléochroïsme normal ou inverse. Aucune zonation n'est visible sur ces macrocristaux. Cependant les cristaux de phlogopites sont de temps à autre altérés sur leur bordure ou le long de leur clivage, ce qui se manifeste par une alternance de bandes brunes et incolores (aspect de macle). Localement des opaques soulignent les bordures des phlogopites. Les traces de déformation sont communes et se traduisent par une extinction ondulante. Quelques rares cristaux présentent des kinks confirmant leur origine de xénocristaux. Les phlogopites ne présentent pas d'orientation préférentielle. Ces macrocristaux doivent provenir de la désagrégation des xénolites mantelliques. Des cristaux de phlogopite sont présents dans certains xénolites.

#### C. La picroilménite.

La picroilménite macrocristalline est relativement abondante. Sa taille peut atteindre 2 cm. Elles sont toujours xénomorphes et présentent des formes courbes. Au microscope la texture spongieuse est commune. Les bordures peuvent être nettes ou spongieuses. Les phénomènes de zonation sont rares; seul un gros grain xénomorphe arrondi montre, sur une de ses faces, une auréole de spinelle.

Un total de 98 ilménites a été analysé. Ces ilménites montrent des teneurs en MgO entre 7 et 14 %. Ce sont des picroilménites ou des Cr-picroilménites (**annexe 5**). Le diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite ( $\text{FeTiO}_3$ ), geikielite ( $\text{MgTiO}_3$ ) et pyrophanite

( $MnTiO_3$ ) indique que les ilménites appartiennent à la solution solide ilménite-geikielite, et tombent dans le champ des ilménites kimberlitiques (**figure 18**). Ces ilménites contiennent moins de 0.5 % de MnO en poids (moyenne de 0.26 % ; maximum de 0.34 % et minimum de 0.10 %).

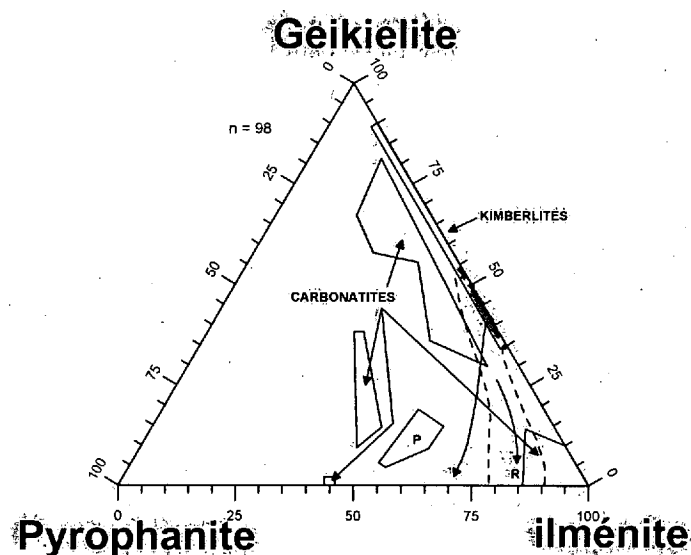


Figure 18 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les ilménites de NDN1.

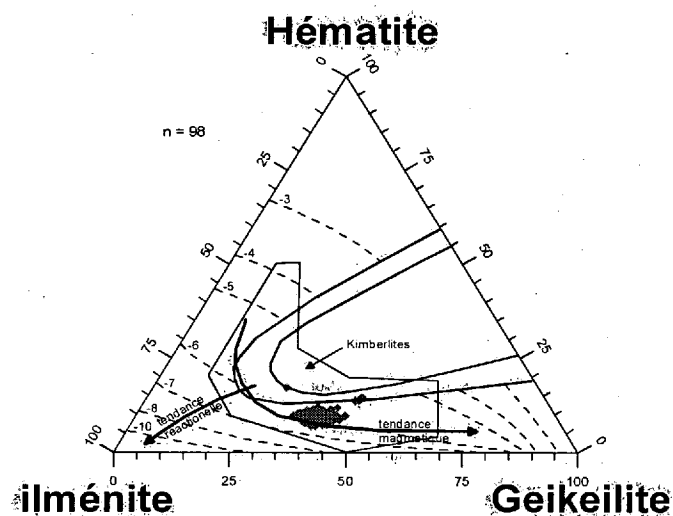


Figure 19 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les ilménites de NDN1.

Dans le diagramme ternaire (**figure 19**) opposant les principales solutions solides (ilménite ( $FeTiO_3$ ), geikielite ( $MgTiO_3$ ) et hématite ( $Fe_2O_3$ )) les minéraux se projettent dans le champ



des ilménites macrocristallines des kimberlites le long du vecteur de la tendance magmatique (Mitchell 1986).

Sur la **figure 20**, on observe que la majorité des ilménites se projettent dans le champ exclusif des ilménites kimberlitiques.

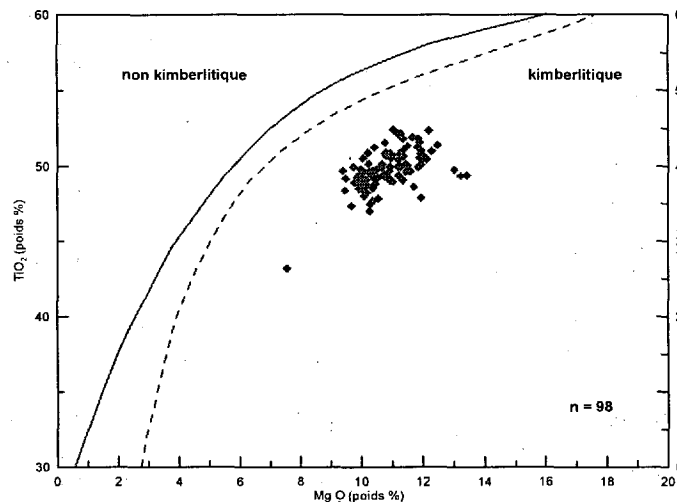


Figure 20 : Diagramme de Wyatt *et al.* (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques.

Les macrocristaux d'ilménite de l'intrusion NDN 1 présentent une composition typique des ilménites kimberlitiques.

#### D. L'enstatite.

Plusieurs mégacristaux d'enstatite ont été observés. Ces cristaux sont sous forme de latte de couleur brune subautomorphe, présentant les deux plans de clivage caractéristiques des pyroxènes. En microscopie, l'orthopyroxène est xénomorphe. Une auréole de serpentine se développe sur sa bordure et le long des plans de clivage. Bien que n'étant pas un minéral majeur il est présent dans plusieurs lames polies.

#### E. Le clinopyroxène.

Le diopside chromifère, d'un vert plus ou moins intense, est aisément discernable à l'examen macroscopique par sa couleur caractéristique, qu'il soit isolé dans la matrice kimberlitique ou dans les xénolites mantelliques. Les cristaux sont limpides ou givrés. Les

macrocristaux de clinopyroxène n'ont pas été observés en lame mince hors des xénolites de lherzolite.

Cent cinquante grains de diopside ont été récupérés et analysés. Trois populations de 50 individus, classées par couleur, vert intense, vert moyen et vert clair ont été définies.

Les diopsides sont en grande majorité chromifères ( $> 0.5\%$   $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , moyenne à  $1,69\%$ ) et riches en  $\text{Na}_2\text{O}$  ( $> 0.8\%$ , moyenne de  $1.84\%$ ). Ils sont pauvres en  $\text{TiO}_2$  (moyenne  $0.1\%$ ) et contiennent plus de  $2\%$  de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (moyenne  $2,23\%$ ). Leur teneur élevée en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , et  $\text{Al}_2\text{O}_3$  est caractéristique de la suite des macrocristaux kimberlitiques. On note une excellente corrélation positive entre la teneur en chrome et l'intensité de la couleur des diopsides. Le chrome est l'agent chromophore. Les fortes valeurs en chrome s'accompagnent d'une augmentation des teneurs moyennes en  $\text{Na}_2\text{O}$  et d'une diminution des teneurs moyennes en  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  et  $\text{FeO}_{\text{Total}}$ . Les diopsides sont dépourvus de potassium à l'exception d'un échantillon montrant une valeur de  $1,18\%$  poids  $\text{K}_2\text{O}$ . Ils n'ont donc pas une origine éclogitique.

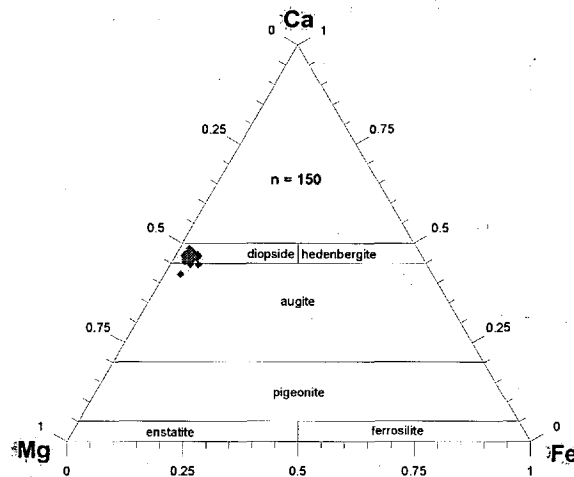


Figure 21 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto 1988) de l'intrusion NDN1.

Dans le diagramme ternaire Mg, Ca et  $\text{Fe}_{\text{Total}}$  servant à la classification des pyroxènes (Morimoto 1988), les minéraux analysés se projettent dans le champ des diopsides (figure 21). Ils sont très groupés, indiquant ainsi une faible variation de composition.

Sur le diagramme de Sobolev (1992), opposant le  $\text{Cr} + \text{Al}^{\text{VI}}$  au Na pour 6 oxygènes (figure 22), on note que les diopsides s'alignent parfaitement suivant la droite de pente 1 correspondant à la tendance définie par les molécules jadéite ( $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ ) et kosmochlor ( $\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$ ). Ces diopsides proviennent de péridotites ayant subi de fortes pressions, ce qui correspond aux macrocristaux échantillonnés par les kimberlites lors de leur passage dans la lithosphère mantellique profonde.

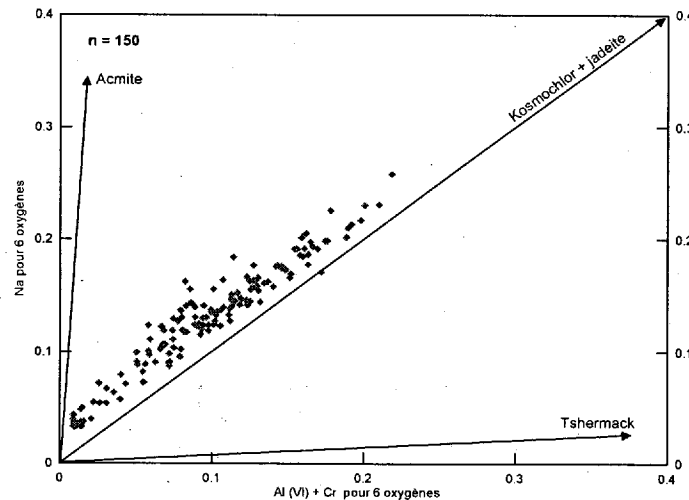


Figure 22 : Diagramme selon Sobolev (1992) pour les diopsides de NDN1.

#### F. Le grenat.

Les grenats sont abondants. Macroscopiquement on distingue aisément les pyropes par leur couleur violet intense, rose ou orangée et leur taille parfois subcentimétrique (mégacristaux). Ils sont toujours xénomorphes et généralement intensément fracturés. Les grenats ont été observés dans toutes les lames polies. Ils se présentent généralement en grains plurimillimétriques de forme anguleuse. Des bordures de kélyphite se sont développées en bordure des grains. Le nom de *kélyphite* a été donné à des intercroissances complexes de minéraux à grains fins se développant en couronne autour des grenats. La composition de la couronne kélyphitique est difficile à établir. C'est un agrégat microcristallin de pyroxène, accompagné de spinelle, de phlogopite ou de serpentine développé à partir du grenat. La couronne de kélyphite peut atteindre 0,15 mm. Parfois l'on distingue deux phases. A une bordure interne plus grossière, succède une frange à grain plus mince contenant des opaques en inclusions.

Un total de 439 macrocristaux de grenat ont été extraits et analysés à la microsonde. Ces cristaux ont été sélectionnés pour représenter les diverses populations de couleurs présentes. Quatre catégories de couleurs ont été retenues : violet, rose, rouge et orange. Les résultats et la description des grains sont fournis à l'annexe 5.

Le diagramme ternaire en proportion moléculaire de grossulaire, pyrope et almandin indique que la majorité des grenats tend vers le pôle pyrope (figures 23). L'observation précédente est valable pour les grenats violets, roses et rouges. On note cependant de forte variation en fonction de la couleur. Les grenats orange montrent une dispersion beaucoup plus large avec une partie de la population ayant une composition intermédiaire entre les pôles almandin et pyrope. Le pôle grossulaire est faiblement représenté.

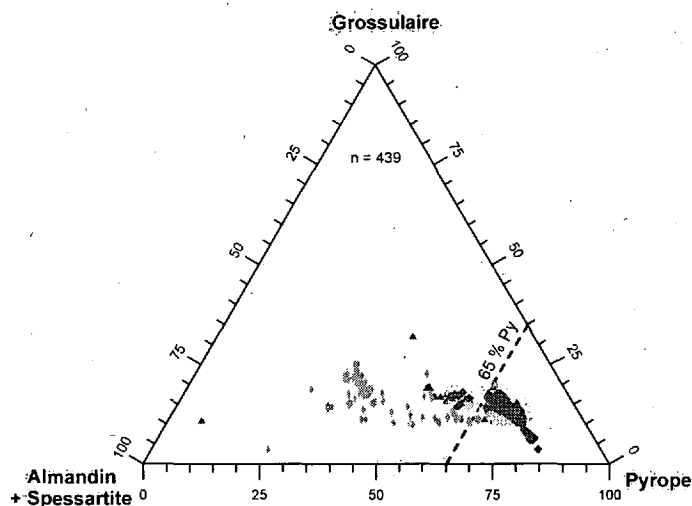


Figure 23 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats alumineux de NDN1.

#### G. La chromite.

Macroscopiquement, la chromite est difficile à différencier de l'ilménite. Cependant, quelques grains plurimillimétriques subautomorphes à automorphes sont indéniablement des spinelles. La chromite ne se présente jamais en mégacristal (> 1 cm). A l'examen microscopique la chromite, moins abondante que la micro-ilménite, est néanmoins ubiquiste. Elle se présente en grains xénomorphes, arrondis ou anguleux de teinte rouge généralement bordée par un liséré noir de spinelle tardif.

Soixante-quatorze grains de chromite ont été extraits des concentrés de minéraux lourds pour analyse (annexe 5).

Les teneurs en chrome varient de 45 à 62 % et de 7 à 14 % pour le MgO. Ceci en fait des microchromites dans le sens strict. Elles ont toutes une teneur en  $\text{TiO}_2 < 2\%$  (moyenne de 0.57 % et maximum de 1.98 %) ce qui est caractéristique des macrocristaux appartenant à la tendance des chromites alumino-magnésiennes (AMC) (**figure 24**) (Mitchell 1995).

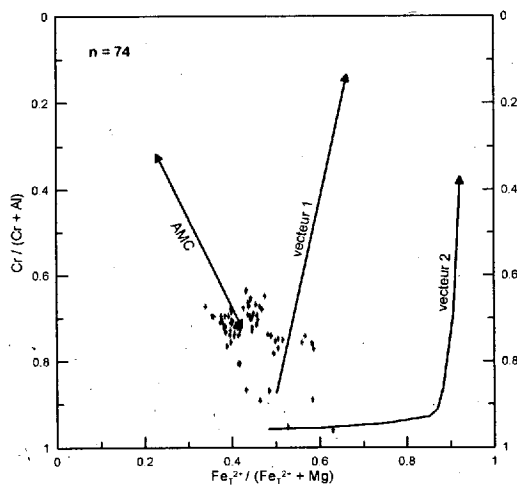


Figure 24 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de NDN 1.

Le diagramme de Fipke *et al.* (1995) opposant le chrome au titane (**figure 25**), la plupart des minéraux se projettent dans le champ non discriminant. Deux grains se situent dans le domaine exclusif des chromites kimberlitiques et un dans le champ des chromites en intercroissance avec les diamants. Une telle distribution est caractéristique des xénocristaux de chromites.

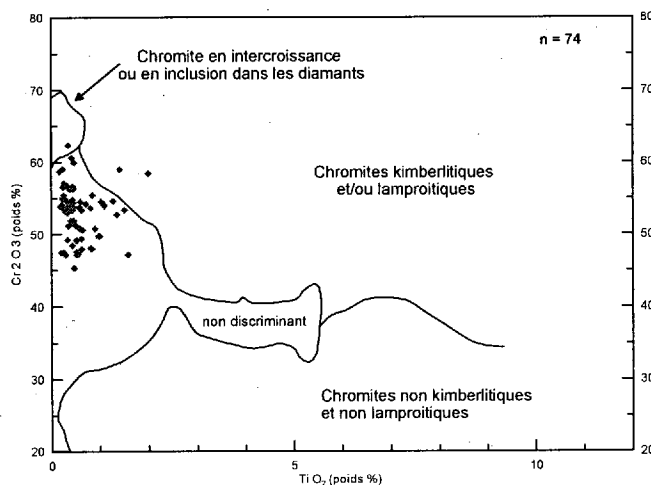


Figure 25 : Diagramme de Fipke *et al.* (1995) pour les chromites de NDN 1.

Les chromites macrocristallines de l'intrusion NDN 1 sont typiques des chromites présentes dans les kimberlites.

#### H. Le zircon.

Un seul zircon xénomorphe de 0,7 mm a été identifié. Il est entouré par une bordure opaque provenant de l'altération du zircon. Cette bordure est composée essentiellement de zirconium et d'oxygène, probable baddeleyite ( $ZrO_2$ ).

#### 2.1.3.2.4. Les microphénocristaux

Les microphénocristaux sont interprétés comme ayant cristallisé du magma hôte, considérant l'abondance de grains ayant un habitus automorphe. Ils ne présentent habituellement pas de texture de résorption ou de couronne réactionnelle à leur bordure, témoignant de l'équilibre chimique atteint avec le magma adjacent. Ils sont toutefois parfois sévèrement altérés par les processus deutériques ou tardimagmatiques.

Deux types de microphénocristaux ont été identifiés : l'olivine et la phlogopite. La monticellite n'a pas été observée.

#### A. L'olivine.

Les microphénocristaux d'olivine sont les plus abondants. Ils sont automorphes à subautomorphes et sont présents dans toutes les lames. Seuls les échantillons provenant du dyke contiennent des microphénocristaux d'olivine non altérés (**photo 3**). Dans les autres échantillons, on observe des reliques d'olivine le plus souvent totalement transformées en serpentine. Parfois un cœur frais d'olivine subsiste. Sur quelques grains on note un chapelet de spinelle soulignant leur bordure.

#### B. La phlogopite.

La phlogopite est présente en paillettes fines subautomorphes à automorphes dispersées dans la matrice ou en petits amas. Elles sont incolores à légèrement teintées de brun avec

un léger pléochroïsme. Les microphénocristaux de phlogopite sont relativement peu abondants.

#### *2.1.3.2.5. La matrice et la mésostase.*

La matrice cristalline se compose de l'ensemble des minéraux automorphes à xénomorphes ayant cristallisé très finement entre les interstices des microphénocristaux. Ces minéraux sont tous de taille similaire, de l'ordre du dixième de millimètre. En proportions diverses d'un échantillon à l'autre, ils sont distribués uniformément dans un même échantillon. Ces minéraux sont habituellement relativement frais, quoique certaines phases aient éventuellement été fortement altérées. La phase dominante de la matrice est formée par les minéraux opaques, formant la trame de la roche.

La mésostase est le matériel interstitiel s'infiltrant entre les minéraux de la matrice. Elle se compose essentiellement de matériel cryptocristallin. La mésostase est habituellement constituée de minéraux d'altération tardimagmatique ou pneumatolytique hydratés ou carbonatés. La mésostase se présente sous deux formes, soit comme ciment ou comme ségrégation. Comme ciment, elle infiltre les agrégats cristallins de la matrice, colmatant les interstices intercrystallins et remplaçant possiblement certaines phases minérales. Ces agrégats sont habituellement restreints aux endroits où les microphénocristaux se rapprochent. Inversement, les ségrégations sont des plages monominérales composées soit de chlorite, de serpophite (serpentine cryptocristalline) ou de carbonates microspathiques. Ces trois minéraux ne sont alors pas enchevêtrés, mais forment des plages concentriques distinctes colmatant les cœurs d'interstices, et ce dans l'ordre cité plus haut. Ces plages sont dépourvues d'inclusions ou de cristaux libres du matériel matriciel.

#### A. Le groupe des spinelles.

Les spinelles noirs et opaques matriciels sont des constituants dominants de la matrice (**images 1 et 2**). Ils sont le plus souvent automorphes mais parfois cristallisent autour de minéraux préexistants. Ils présentent fréquemment des zonations avec plusieurs phases différentes identifiables (chromite, ulvospinelle, titanomagnétite). Les grains avec une

structure en atoll sont abondants et bien développés (**photo 4**). Ils sont présents sur tous les échantillons. Ce phénomène est moins net sur les spinelles provenant du dyke.

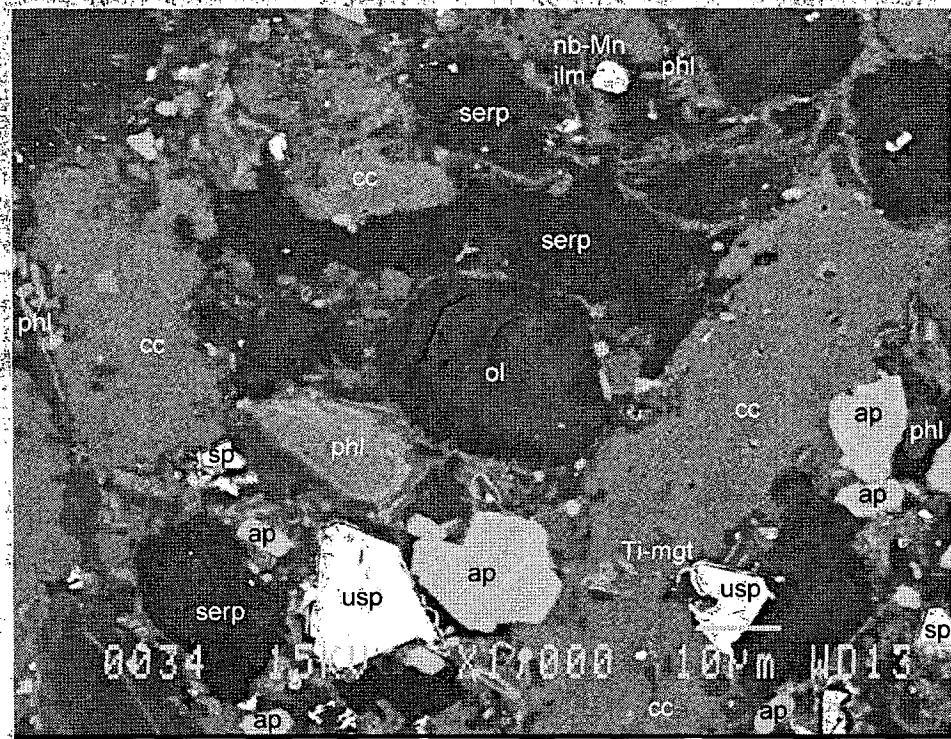


Image 1 : Détail de la matrice. On note la présence d'un microphénocristal d'olivine automorphe au centre (ol), le mode élevé en apatite (ap) automorphe, des spinelles automorphes de type ulvöspinelle (usp) avec une bordure en titanomagnétite (Ti-mgt), de l'ilménite matricielle riche en manganèse et niobium (Nb-Mn ilm), les phlogopites (phl) en microphénocristaux ou en paillette matricielle, les plages de carbonate (cc) et de serpentine (serp) constituant la mésostase. Image en électrons rétrodiffusés (BSE) au microscope électronique à balayage (section 94-9b#1).

Localement, on observe des spinelles tardifs qui viennent mouler des grains de phlogopite. Les spinelles ont une composition d'ulvöspinelle et très rarement de titanomagnétite (**image 1**).

Typiquement, les spinelles des kimberlites se projettent selon des vecteurs bien déterminés, tel que décrits par Mitchell (1986) et utilisé à la **figure 26**. Quatre tendances sont identifiées.

- Le vecteur 1 ("*trend 1*"), ou vecteur des ulvöspinelles magnésiennes, s'étiole dans le prisme réduit  $(\text{FeO-MgO})(\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2)$  ou celui oxydé  $(\text{FeO-MgO})(\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3)$  selon une droite s'éloignant du pôle  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  avec un ratio  $\text{FeO/MgO}$



constant. Ce vecteur est typique des kimberlites calciques à monticellite, calcite et diopside.

- Le vecteur 2 ("trend 2") ou vecteur des titanomagnétites, forme une courbe s'éloignant des spinelles chromifères vers le pôle de la magnétite. Ce vecteur n'est pas exclusif aux kimberlites. Il se retrouve dans les lamproïtes, les kimberlites, les orangéïtes et les lamprophyres.
- Le vecteur des chromites aluminomagnésiennes (AMC) est caractérisé par la faible teneur en  $\text{TiO}_2$  (<2 %). Il est rapporté dans différents types de roches ultramafiques alcalines. C'est également le vecteur des chromites macrocristallines.
- Le vecteur réactionnel (pléonaste) se caractérise par la présence de spinelles matriciels riches en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (10 - 50% poids). Ce vecteur n'est pas représenté sur le graphique.

La liste des divers oxydes de la matrice analysés provenant des lames polies 94-9B#1 et 405-5#1, est présentée à l'annexe 5.

Les spinelles analysés sont en grande majorité des ulvöspinelles (10-15%  $\text{TiO}_2$ ) lesquels se présentent sous divers habitus : en atoll, en grain automorphe, en association complexe de plusieurs phases minérales et en couronne autour des ilménites macrocristallines. Une faible proportion des spinelles analysés correspond à des chromites. Leur composition est différente des chromites macrocristallines, elles sont plus riches en titane. Elles forment le plus souvent le cœur des spinelles. La prépondérance des ulvöspinelles et l'absence de titanomagnétite indiquent que le magma est resté dans un milieu à faible fugacité d'oxygène. Cet environnement réducteur implique des conditions propices à la préservation des diamants dans l'intrusion. Les spinelles de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1 se rapprochent du vecteur 2 (figure 25).

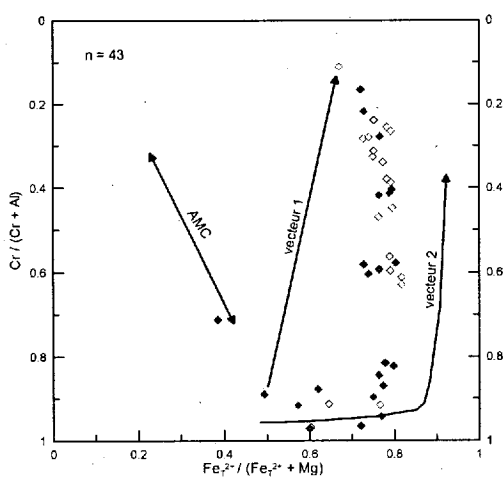


Figure 26 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits NDN1 (Mitchell 1995).

Leur position est en effet plutôt intermédiaire entre les deux tendances définies par Mitchell (figure 27a).

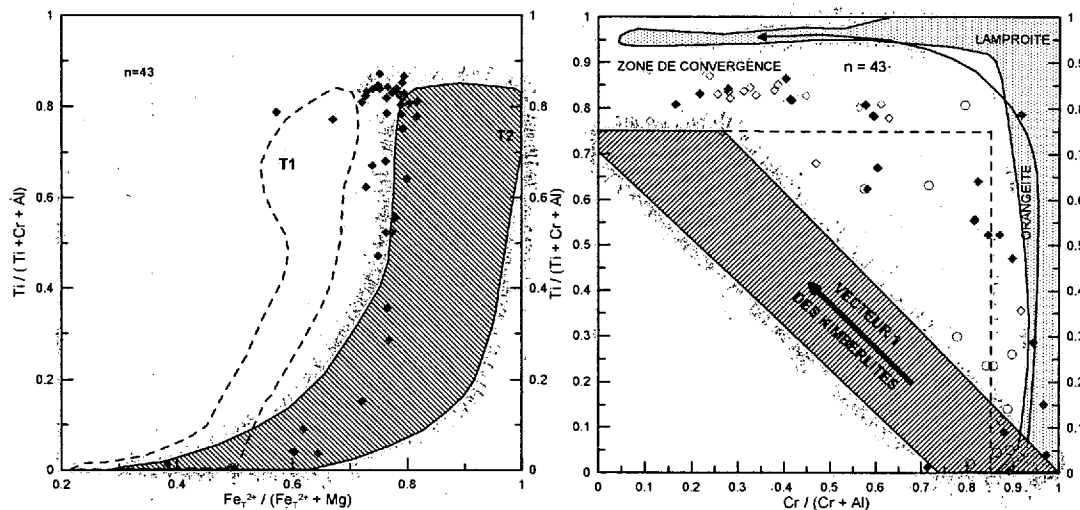


Figure 27 a et b: Diagramme selon Mitchell (1995) pour les spinelles matriciels.

Cependant sur la figure 27b on observe une très bonne corrélation entre les spinelles de la kimberlite de Notre-Dame-du-Nord 1 (losanges pleins) et les spinelles kimberlitiques de la tendance 2 (cercles vides) (Mitchell 1986).

La tendance 2 n'est pas commune dans les kimberlites bien qu'elle ait été identifiée dans les kimberlites de Tunraq, Zagodochnaya et Koidu (Mitchell 1986).

#### B. Les micas.

La phlogopite est, pour la majeure partie des cristaux présents dans les kimberlites, une phase minérale ayant cristallisé du magma et ayant de ce fait enregistré l'évolution chimique de celui-ci. C'est un minéral complexe, à composition variée, souvent zoné, et sensible aux variations chimiques de son environnement. Le comportement chimique de ce minéral fait l'objet d'une description exhaustive dans les divers ouvrages de Mitchell (1986, 1995). Les analyses de phlogopite proviennent de microphénocristaux et/ou de paillettes matricielles, zonés ou homogènes, frais ou altérés. Un doublet représentant le cœur et la bordure des grains a été acquis sur de nombreux grains dans le but de mettre en évidence les zonations. Les résultats sont rapportés à l'annexe 5. Deux fragments de macrocristaux

ont été involontairement analysés, leur composition n'étant pas représentative des kimberlites. La faible dimension des phases analysées a rendu nécessaire un tri des analyses (sur 80 seules 37 ont été retenues). L'absence de calcium et la somme des oxydes supérieure à 96 % ont été utilisées comme critères de sélection.

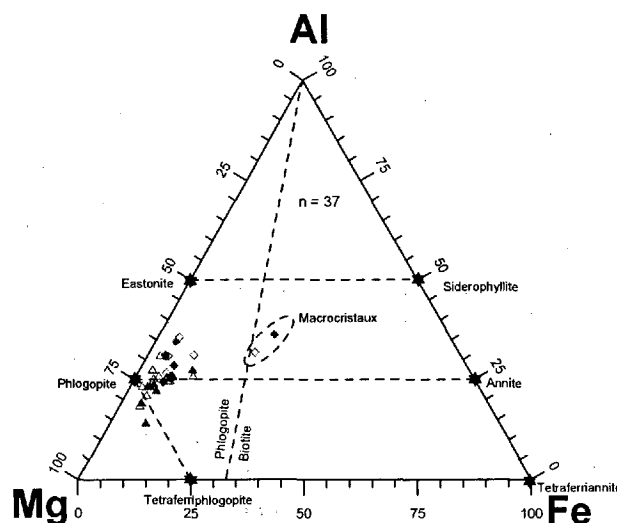


Figure 28 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon NDN1.

En terme de composition générale, les micas se projettent en deux groupes. Le premier, le plus représenté, correspond à des micas de composition intermédiaire entre les pôles phlogopite et eastonite. Le second comprenant seulement deux analyses provenant du même grain se situe à la limite biotite-phlogopite (**figure 28**). Ce grain a été identifié comme un microphénocristal, mais doit plus probablement correspondre à un fragment d'un macrocristal. On remarque que les teneurs en  $\text{FeO}_{\text{Total}}$  sont alors particulièrement élevées (15 et 16 %).

Les diagrammes discriminants les plus couramment utilisés pour déterminer la nature du magma ayant produit les phlogopites, sont ceux opposant le  $\text{TiO}_2$  et  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et le  $\text{FeO}_T$  à  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en proportion poids (Mitchell 1986, 1995). Ils permettent la distinction des vecteurs de différenciation entre les kimberlites sensu stricto, les orangéites, les lamprophyres et les lamproïtes, lesquels se projettent à partir d'un champ primitif commun.

Sur ces diagrammes (figure 29 a et b) les phlogopites se projettent suivant le vecteur des phlogopites de la matrice kimberlitique. Ceci correspond à une augmentation des teneurs en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et une diminution des teneurs en  $\text{FeO}_T$  et  $\text{TiO}_2$ . Ces phlogopites sont relativement riches en baryum ( $\text{BaO}$  % poids moyen de 2.34 % et maximum à 6.24 %), pauvres en  $\text{TiO}_2$  (moyenne de 0.92 %, maximum de 2.61 %).

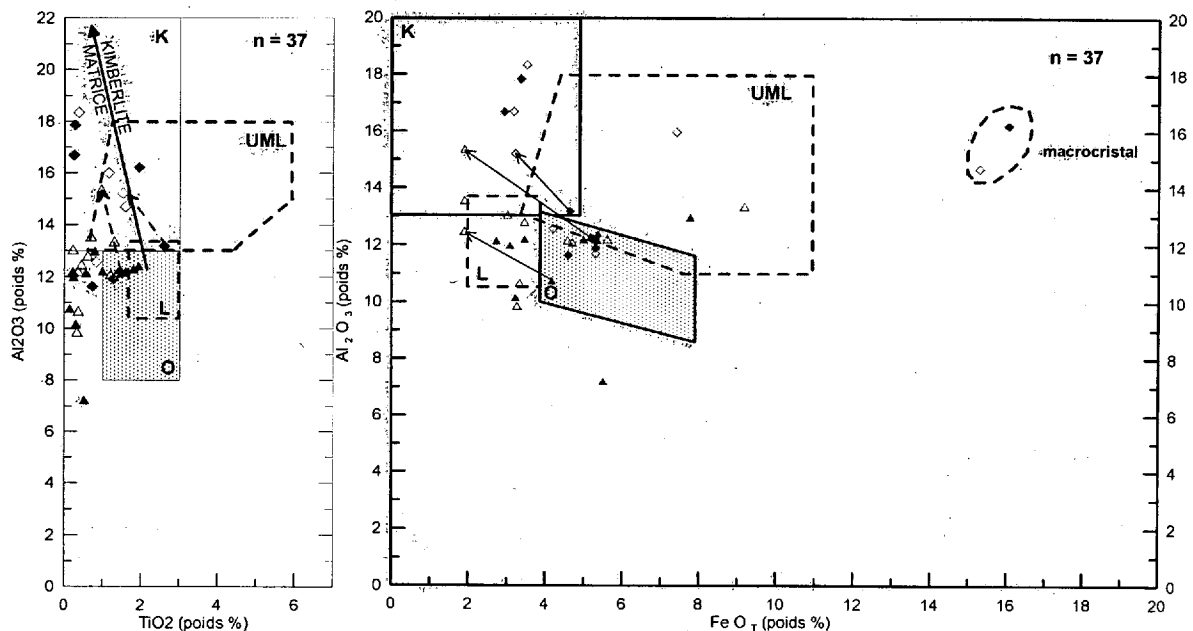


Figure 29 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant  $\text{TiO}_2$  à  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{FeO}$  total à  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (poids %) dans les phlogopites de NDN1. Les champs compositionnels des phénocristaux primaires des kimberlites (K), des lamproïtes (L), des orangéites (O) et des lamprophyres ultramafiques (UML) sont également indiqués.

On peut conclure d'après les résultats des analyses et de leurs représentations graphiques que les phlogopites de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1 possèdent des caractéristiques typiques des phlogopites kimberlitiques.

### C. L'ilménite matricielle.

La matrice contient des grains d'ilménite enrobés par du spinelle tardif. De petits grains d'ilménite xénomorphes, riches en manganèse et niobium, sont isolés dans la matrice (image # 1). Un échantillon montre un cœur d'ilménite magnésienne (12 %  $\text{MgO}$ ) (macrocristal) entouré par une zone d'ulvöspinelle, elle-même bordée par une frange d'ilménite riche en  $\text{MnO}$  (3.81 %) et  $\text{Nb}_2\text{O}_3$  (1.62 %) mais pauvre en  $\text{MgO}$  (1.67 %) et en

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  (0.14 % poids  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Ces observations sont cohérentes avec la tendance à l'enrichissement en manganèse des bordures de mégacristaux (Mitchell 1995). Mais ici ilménite matricielle ????

#### D. L'apatite.

L'apatite est un des constituant essentiel de la matrice (**images 1 et 2**). Elle est abondante et représente jusqu'à 10 % de la matrice. Elle se présente sous forme de bâtonnet à section hexagonale automorphe de 10 à 20 microns de longueur. Les agrégats aciculaires fibroradiés n'ont pas été observés. Certains bâtonnets de calcite présents dans la matrice pourraient provenir du remplacement de l'apatite primaire.

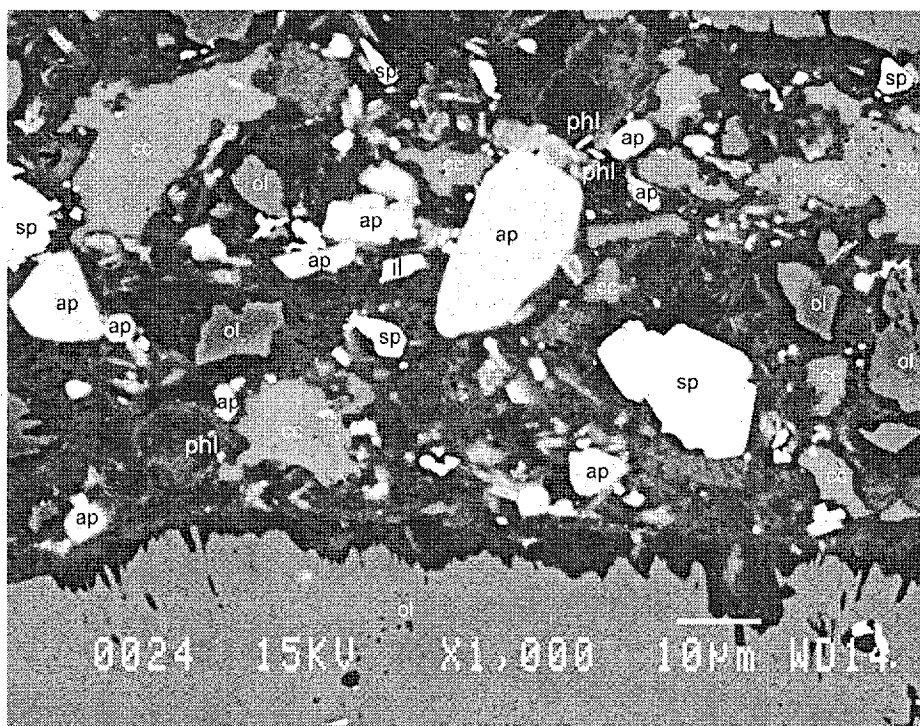


Image 2 : Détail montrant l'abondance de l'apatite (ap) et des spinelles (sp) dans la matrice. Les phlogopites forment de petites paillettes, la mésostase est composée de plage de calcite (cc) et de serpentine. Image en électrons rétrodiffusés (BSE) au microscope électronique à balayage (section 94-9b#2).

#### E. La pérovskite.

La pérovskite n'a pas été observée.

#### F. Le diopside.

Les clinopyroxènes matriciels n'ont pas été identifiés en lame mince.

#### G. Les carbonates.

Les carbonates (calcite) se présentent sous trois formes : en plages, en lattes et en veinules. La calcite forme des petites plages microspathiques millimétriques interstitielles dans la matrice. Ces plages sont habituellement monominérales, localement en association avec la serpentine (**photo 5**). Ces textures sont communes dans les kimberlites hypabyssales, interprétées comme des plages de matériel s'étant séparées du magma à l'origine de la mésostase (Mitchell 1986). De petites baguettes de calcite sont visibles. Leur origine est soit primaire soit secondaire, produit de l'altération de l'apatite ou d'autres minéraux. La calcite est également présente sous la forme de veinules recoupant la roche. Les veinules sont formées d'assemblage de minéraux à grains grossiers subautomorphes.

#### H. La serpentine.

La serpentine (variété antigorite) est présente sous forme de fibres enchevêtrées (feutre) de petite taille, résultant du remplacement des olivines. Elle est habituellement associée aux feutres ou gerbes de chlorite. La serpophite amorphe et homogène, sans texture définie est aussi présente en plages monominérales en association avec les agrégats de carbonates (**photo 5**). Cette association est commune dans les nodules de ségrégation carbonatée (Mitchell 1986).

#### I. La chlorite.

La chlorite est présente dans la mésostase. Il est difficile de conclure si elle est le produit de remplacement de la serpentine et/ou de la phlogopite.

### 2.1.3.2.6. *Les phases accessoires.*

#### A. La pectolite ( $\text{Ca}_2\text{NaHSi}_3\text{O}_9$ ).

La pectolite ( $\text{Ca}_2\text{NaHSi}_3\text{O}_9$ ) a été identifiée sur la lame M306-405-5#1. Elle se présente sous la forme d'agrégats radiés de cristaux aciculaires incolores en lumière polarisée non analysée (**photo 6**), localisés en bordure d'une veinule de carbonate. Ce minéral serait engendré par métasomatisme lors de l'introduction de phases fluides riches en sodium.

#### B. La djerfiskérite (Sulfure de fer et potassium).

Sur la lame M306-404-7#1 on note la présence d'un minéral opaque montrant une teinte jaune en lumière réfléchie. Ce minéral dense est composé de soufre, de potassium, de fer et d'une très légère proportion de nickel. Il peut s'agir d'un sulfure de fer et potassium intermédiaire entre la djerfiskérite ( $\text{K}_6\text{Fe}_{26-x}\text{S}_{26}\text{Cl}$ ) et un monosulfure de Fe-Ni (Mitchell 1986).

#### 2.1.4. Classifications minéralogique, texturale et génétique.

L'étude pétrographique des échantillons provenant de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1 permet de certifier qu'il s'agit de kimberlite « *bona fide* ». La roche est une brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite.

Cette intrusion de taille respectable, composée de trois lobes séparés représente la partie profonde de la cheminée.

La roche est composée de macrocristaux d'olivine, de phlogopite, de grenat subchromique riche en titane (LCM), de grenat riche en chrome (G9 et G10), de grenat élogitique, de diopside chromifère, de chromite, d'ilménite magnésienne et d'enstatite. Les microphénocristaux présents sont de l'olivine automorphe et de rare phlogopite. Ces minéraux flottent dans une matrice à phlogopite, spinelle, apatite, carbonates et minéraux secondaires, ainsi que dans une mésostase de carbonate, chlorite et serpentine. Des ségrégations à carbonate et serpophite sont communes. Les xénolites crustaux et mantelliques sont abondants. La chimie et la morphologie de ces phases sont conformes avec une nature kimberlitique de l'intrusion. Seule la chimie des spinelles matriciels correspondant à la tendance 2 ou vecteur des titanomagnétites est peu commune mais a été décrite dans certaines kimberlites.

Deux types de roches ont été échantillonnés, l'un provenant de la cheminée, l'autre d'un dyke adjacent. Ils présentent tous un faciès de type hypabyssal contenant des xénolites crustaux et mantelliques. La roche peut être qualifiée de **brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite**. L'absence de « *lapilli pelletal* », de microlites de diopsides aciculaires matriciels, la présence de carbonates matriciels, de ségrégations sont des éléments confirmant la nature hypabyssale de la roche (Field 1998). L'intrusion Notre-Dame-du-Nord 1 représente la partie profonde de la cheminée remplie par du matériel hypabyssal.



## 2.1.5. Potentiel diamantifère.

### 2.1.5.1. Les grenats.

Les grenats sont les indicateurs les plus appréciés par les géologues d'exploration car les plus révélateurs du potentiel diamantifère. Un total de 439 macrocristaux de grenats ont été extraits et analysés à la microsonde.

#### 2.1.5.1.1. Les grenats péridotitiques.

Après projection des données sur le diagramme opposant CaO et Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (**figure 30**) de Gurney (1993) modifié par Grutter (2004), il ressort que :

- Des grenats de type harzburgitique sont présents en proportion notable (13%).
- La chimie de ces grenats harzburgitiques n'est pas excellente (teneur en Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> inférieure à 8 %). Aucun grenat ne se projette dans le champ des grenats harzburgitiques provenant du domaine de stabilité exclusif au diamant.
- Les grenats violets sont tous chromifères (> 2% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Ce ne sont pas les grenats les plus violacés qui ont la meilleure chimie (riche en chrome, pauvre en calcium) mais les grenats fushia ou avec une teinte violet rosâtre. Les grenats roses sont en majorité chromifères bien qu'une très faible proportion (3 grains) soit des G10. Les grenats rouges ne sont pas des G10. L'unique grenat rouge tombant dans le champ des grenats harzburgites présente en effet une coloration rouge mais avec une teinte brune inhabituelle. Aucun des grenats orange ne tombe dans le domaine des grenats G10.

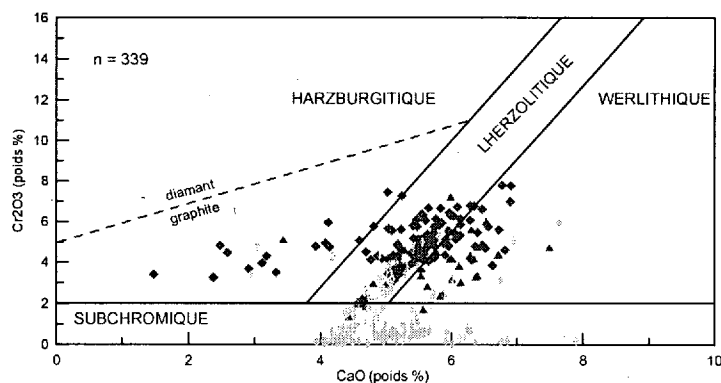


Figure 30 : Diagramme opposant le CaO et le Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pour les grenats de NDN 1.

Ces observations plaident en faveur d'un potentiel diamantifère limité.

### 2.1.5.1.2. Les grenats éclogitiques.

Les grenats ont été sélectionnés en fonction de leurs teneurs en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (<4%), en  $\text{FeO}_{\text{Total}}$  (<22%), en  $\text{MnO}$  (<1%) et en  $\text{CaO}$  (<20%) avant d'être projetés dans le diagramme opposant le  $\text{TiO}_2$  au  $\text{Na}_2\text{O}$  en poids % (figure 31).

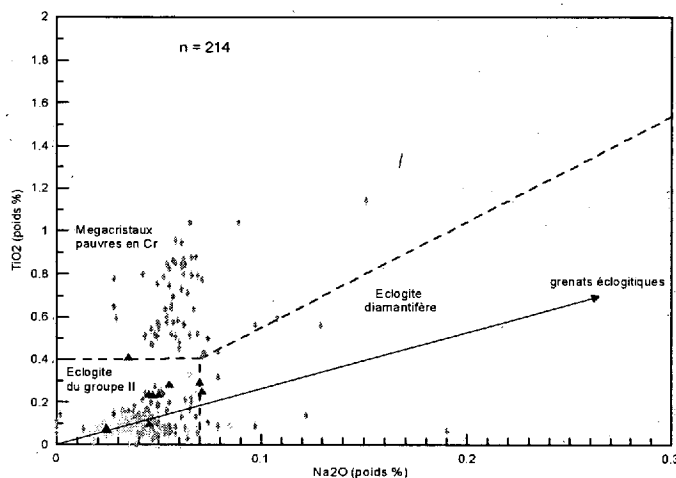


Figure 31 : Diagramme de Schulze (1997) pour les grenats subchromiques de NDN1.

Seuls 9 grains sur 214, tombent dans le champ des grenats dérivant d'éclogites diamantifères. Tous sont des grenats orange sauf un qui est décrit comme un grenat rose pâle. Cette proportion de grenats éclogitiques orange égale à 5% (8 sur 160) est élevée, la proportion habituelle étant de 1 à 2% des grenats orangés (Schulze 1997). Ceci indique une source potentielle de diamant éclogitique non négligeable. On note également sur la figure 32 la présence des grenats pauvres en chrome (LCM) typiques des kimberlites.

### 2.1.5.2. Les chromites.

Aucune des 74 chromites analysées ne se projette dans le champ des chromites en inclusion dans les diamants ou en intercroissance avec les diamants (figure 32).

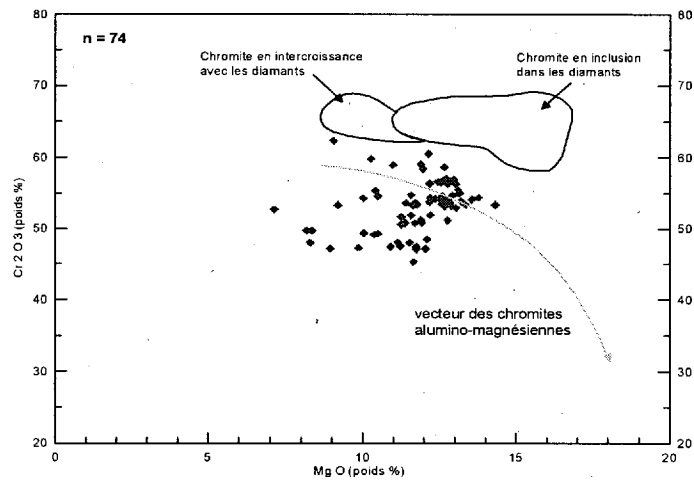


Figure 32 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) pour les macrocristaux de chromite de NDN1.

### 2.1.5.3. Les ilménites.

La faible fugacité de l'oxygène est aussi visible sur le diagramme (**figure 33**) opposant l'oxyde de chrome et la magnésie, couramment utilisé par l'industrie (Haggerty 1983). Ce diagramme suggère que les conditions prévalant dans le manteau, et enregistrées par les macrocristaux, sont ainsi favorables à la préservation des diamants.

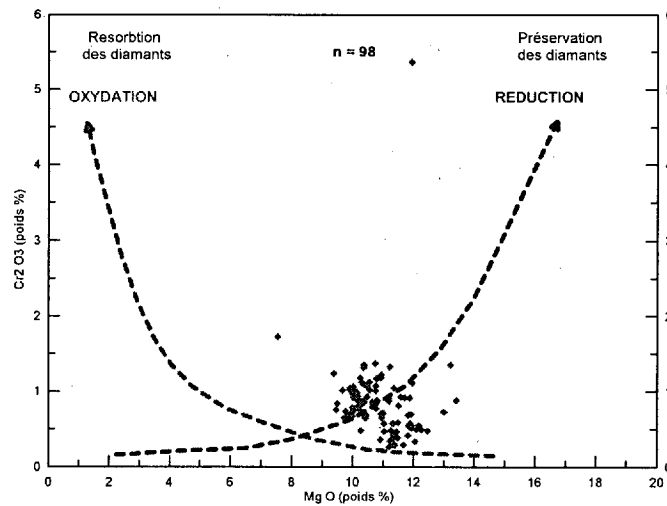


Figure 33 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) pour les macrocristaux d'ilménite de NDN1.

#### 2.1.5.4. Les clinopyroxènes.

Après application des différents filtres, seuls 30 diopsides ont été sélectionnés sur les 150 analysés.

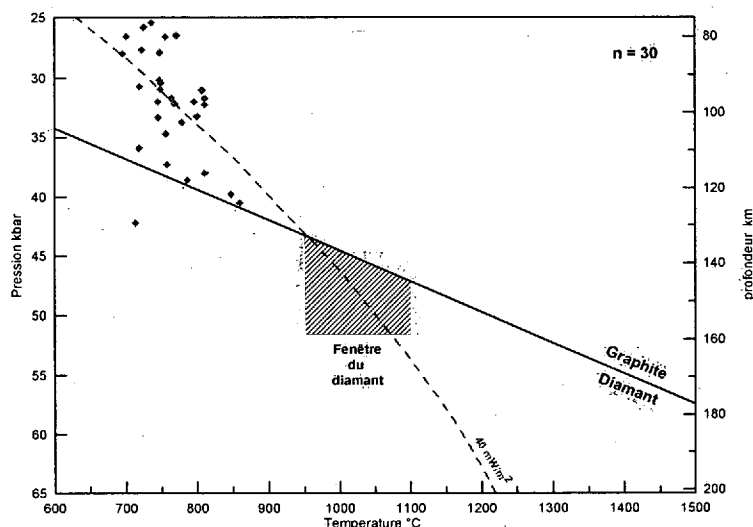


Figure 34 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de NDN 1.

Sur le diagramme P-T (figure 34), la population de diopside se localise dans une zone de températures comprises entre 700 et 900 °C et une zone de pressions entre 20 et 45 kbar. Les mesures suivent la courbe matérialisant le géotherme de référence pour la lithosphère sous-cratonique ( $40 \text{ mW m}^{-2}$ ). Tous les grains, sauf un, se projettent dans le champ de stabilité du graphite. La fenêtre du diamant n'a donc pas été échantillonnée.

La genèse des diamants et leur préservation est restreinte aux régions stables avec une lithosphère relativement épaisse ( $> 150 \text{ km}$ ) et un flux de chaleur de surface inférieur à  $40 - 45 \text{ mW m}^{-2}$  (Gurney 1989 ; Morgan 1995). Or, de telles conditions ne sont pas enregistrées par les diopsides échantillonnés par l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1.

Les mesures (P et T) réalisées à partir des diopsides des xénolites se projettent au dessus de la ligne de transition graphite-diamant et indiqueraient ainsi que la lithosphère potentiellement diamantifère n'ait pas été échantillonnée ou n'existe pas.

### 2.1.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.

Les xénocristaux mantelliques, dit minéraux accompagnateurs, sont abondants dans cette intrusion. Environ 13 % des grenats pyropes sont des grenats harzburgitiques (G10). Les ilménites présentent une chimie suggérant une fugacité d'oxygène faible dans la région source. L'existence de grenats éclogitiques du groupe I indique un certain potentiel pour les diamants dérivant de cette source.

Cependant, dans l'ensemble, la chimie des minéraux suggère un potentiel diamantifère limité ou faible. La chimie des grenats G10 n'est pas excellente, ils contiennent moins de 8% de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Les chromites n'ont pas la composition des chromites en inclusion dans les diamants. Une seule chromite se rapproche du champ des chromites en intercroissance avec les diamants. Les diopsides sont issus du manteau dans la zone de stabilité du graphite et suivent le gradient géothermique sous-cratonique moyen. Les mesures de pression et de température indiquent que l'intrusion n'a pas échantillonné la lithosphère ayant des conditions de pression et de températures similaires à la fenêtre du diamant. Les tests de fusions caustiques sur les échantillons provenant de l'intrusion de Notre-Dame-du-Nord 1 n'ont révélé la présence que de quelques microdiamants.

Il ressort donc de cette étude que :

- L'intrusion est peu diamantifère.
- Cette intrusion fait partie d'un vaste champ kimberlitique.
- La géochimie des minéraux accompagnateurs est peu favorable à la présence de minéralisation économique.

Au point de vue géotectonique, le secteur se situe :

- sur la bordure du craton archéen du Supérieur stable depuis 2,5 Ga.
- Le long d'un axe structural majeur, la Zone Structurale du Lac Témiscamingue (Brummer *et al.* 1992).
- A proximité de la discontinuité tectonique du Front de Grenville.

Les données disponibles sur les autres cheminées du secteur, Notre-Dame-du-Nord 2, Guigues montrent des résultats semblables au point de vue de la chimie des minéraux indicateurs et du contenu en diamant (Sage 2002).

## 2.2. La cheminée ultramafique alcaline BT44.

### 2.2.1. Localisation et géologie.

Une intrusion ultramafique, nommée BT44, a été découverte par Aurora Platinum Corporation en 2001. L'intrusion étudiée se situe à la limite de la frontière Québec-Ontario à 20 km NE de la ville de Ville-Marie au Témiscamingue (figures 15 et 16). Ses coordonnées sont  $X_{UTM} = 633\ 309$  et  $Y_{UTM} = 5\ 254\ 427$  (NAD 83, zone 17) dans le feuillet SRNC 31M06 (Ville-Marie). Le secteur, canton de Baby, est facilement accessible par voie terrestre.

L'intrusion de Belleterre se situe à l'intérieur de la Sous-province du Pontiac appartenant à la province du Supérieur. La Sous-province métasédimentaire du Pontiac est séparée dans sa partie septentrionale de celle de l'Abitibi par la faille de Cadillac - Larder Lake. Au Sud et à l'Est le front du Grenville recoupe obliquement les deux Sous-provinces. L'intrusion de Belleterre se localise à environ 20 km au Nord du Front de Grenville. À l'Ouest les roches sédimentaires, arénites, arkoses, conglomérats de l'Huronien (groupe du Cobalt) reposent en discordance sur le Pontiac. Des lambeaux peu épais et subhorizontaux de calcaires ordoviciens affleurent au nord de Ville-Marie et témoignent de la transgression marine ordovicienne.

L'occurrence étudiée se localise dans les roches volcaniques mafiques à intermédiaires du groupe de Baby. Ces roches ont subi un métamorphisme de type schiste vert. Elles sont entourées au sud, à l'ouest et à l'est par les tonalites et trondjémites du batholite de Belleterre - Fugèreville. Au nord les faciès volcaniques sont séparés des métasédiments du groupe du Pontiac par des failles ductiles. Des reliques de komatiites sont présentes dans des bandes de volcanites (Hocq 1994).

La zone est recoupée par une importante structure cassante, la zone de Témiscamingue, orientée NNW-SSE (Moorhead *et al.* 1999). Des travaux de tomographie télésismique ont montré que la lithosphère archéenne, sous la ceinture de l'Abitibi atteint plus de 300 km de profondeur (Pôlet et Anderson 1995).

### 2.2.2. Travaux antérieurs.

La société Aurora Platinum Corporation détient les propriétés Belleterre et Midrim. Les substances prospectées sont le nickel, le cuivre et les éléments du groupe du platine dans les formations volcaniques basiques (Basaltes - Gabbro) du groupe de Baby.

Les travaux de prospection géophysique (magnétisme aéroporté) ont permis de mettre en évidence des anomalies magnétiques négatives. De 5 à 7 anomalies ont été interprétées comme de possibles intrusions kimberlitiques (communication orale de Laurent Halle 2002). L'anomalie magnétique négative, située au sud de la propriété Belleterre (**figure 35**), a été testée par 3 forages carottés en 2001 (BT 01-44, BT 01-45 et BT 01-46). Ils ont confirmé la présence d'une brèche ultramafique. Les données sont insuffisantes pour estimer la superficie et la taille de l'intrusion.

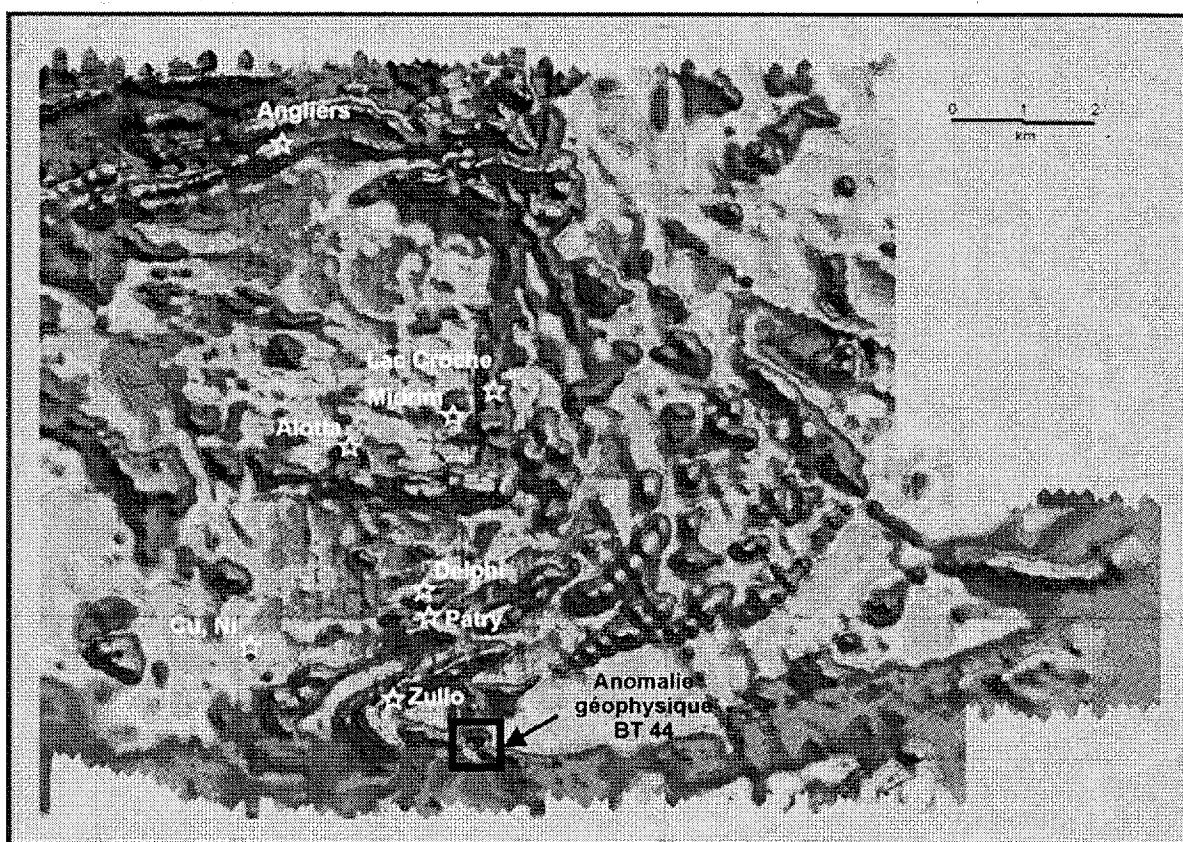


Figure 35 : Anomalie magnétique négative correspondant à l'intrusion BT44 (source : site web Aurora Platinum).

La société Aurora Platinum a collecté une vingtaine de kg de matériel et a fait analyser les concentrés de minéraux indicateurs afin d'évaluer le potentiel diamantifère de l'intrusion. Les résultats jugés négatifs (faible proportion de minéraux indicateurs et absence de microdiamant) ont mis un terme aux travaux d'exploration diamantifère.

Aucune description pétrographique n'a été réalisée.

### **2.2.3. Étude pétrographique et géochimie des minéraux.**

#### **2.2.3.1. Description macroscopique.**

Les échantillons prélevés sont des morceaux de carottes de diamètre NQ provenant tous du forage BT 01-44. Les échantillons ont été sélectionnés afin d'étudier la pétrographie et la minéralogie de l'intrusion ainsi que son cortège de minéraux indicateurs à l'aide de lames polies et concentrés de minéraux lourds. Les carottes sont très friables, résultat d'une forte altération météorique et/ou deutérique. Les différents faciès présents, faciès bréchiques (**photo 7**) et faciès à grains fins (**photo 8**), prélevés à différentes profondeurs, ont été sélectionnés pour l'étude pétrographique.

La roche est de couleur gris verdâtre. Cette couleur est assez uniforme sur l'ensemble du sondage. On note seulement une légère variation de teinte plus verdâtre en surface sans doute liée à une altération météorique plus intense. L'aspect bréchique est évident avec des éléments anguleux ou arrondis de taille variable, centimétriques à pluridécimétriques. Des veinules de calcite communes recoupent la carotte. De petites taches blanchâtres millimétriques dans la matrice sont des carbonates.

Les xénolites, majoritairement crustaux, sont abondants (>15 %). Ce sont des nodules de basalte et de gabbro pluricentimétriques ou décimétriques provenant des roches encaissant l'intrusion, des xénolites leucocrates de matériel granito-gneissiques et des nodules de roches basiques à ultrabasiques. Les xénolites sont généralement fortement altérés, rendant leur identification complexe. Une couronne réactionnelle s'est développée sur la bordure de certains xénolites.



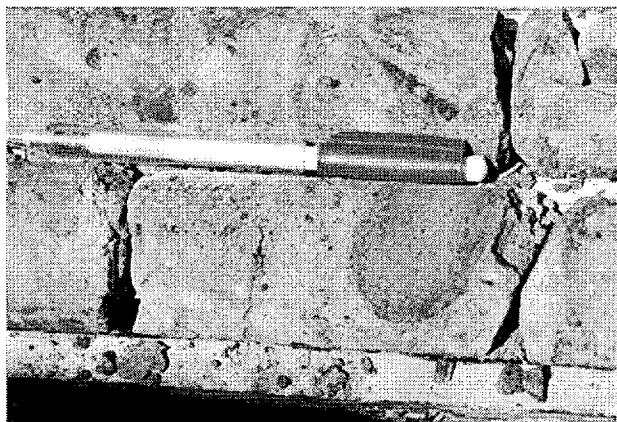


Photo 7 : Faciès bréchique à éléments anguleux et arrondis.

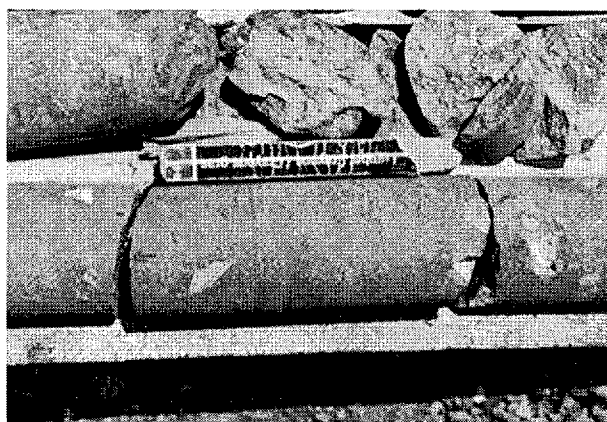


Photo 8 : Faciès hypabyssal (BT44 #2).

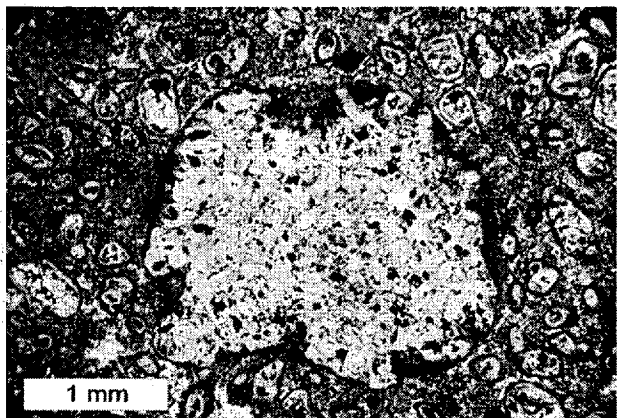


Photo 9 : Autolite arrondi - Section BT44 #2 - LN x25.

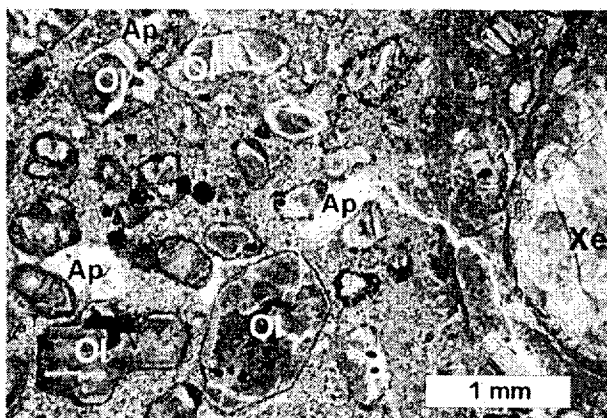


Photo 10 : Macrocristaux d'olivine automorphe serpentinisée. - LN x25.

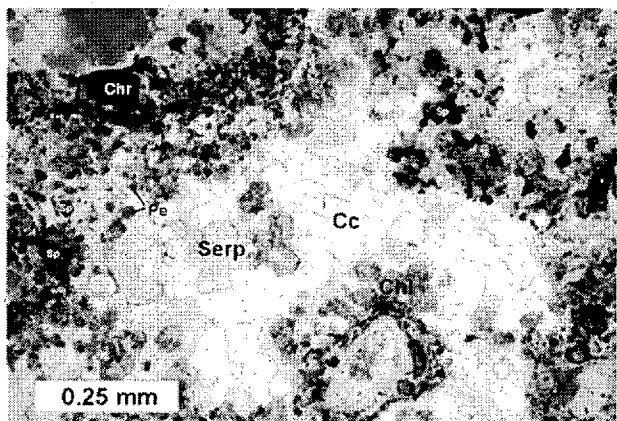


Photo 11 : Ségrégation de calcite (Cc), serpentine (Serp) et chlorite (Chl) - Section BT44 #2 - LN x100.

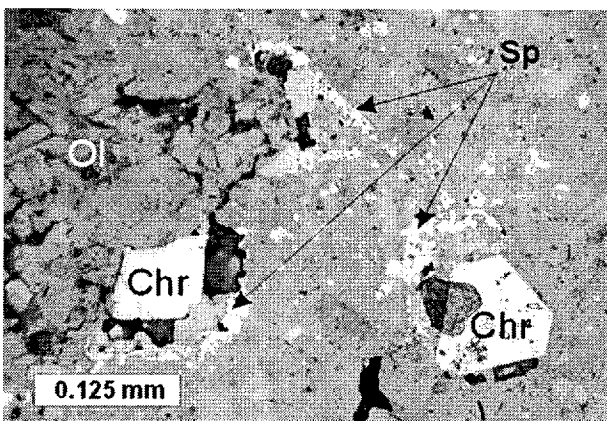


Photo 12 : Chromites (Chr) automorphe et subautomorphe entourées par des spinelles tardifs (Sp) - Section BT44 #2 - LR x200.

Des autolites sont communs et répartis à travers l'intrusion. Aucun « *pelletal lapilli* » n'est visible.

Une des caractéristiques de cette intrusion est l'absence ou la très faible proportion de méga/macrocristaux d'origine mantellique, observable à l'œil nu, hormis l'olivine. Aucun grenat, aucun clinopyroxène (diopside), aucun spinelle (chromite), aucun orthopyroxène (enstatite) n'ont été observés. La phlogopite est rare et un probable grain de micro-ilménite a été noté.

La roche est riche en vacuoles, indiquant un fort dégazage. Les sulfures sont communs. Certaines pyrites automorphes se localisent au centre des macrocristaux d'olivine serpentinisée. La serpentinisation s'accompagne d'une pyritisation. Ce remplacement est probablement engendré par des phénomènes tardifs (circulation des fluides) ayant entraîné la serpentinisation des olivines et la remobilisation des nombreux sulfures présents dans les formations encaissantes.

La roche est magnétique et réagit fortement à l'acide chlorhydrique dilué à 10 %.

### **2.2.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux.**

#### *2.2.3.2.1. Les xénolites.*

##### A. Les xénolites crustaux.

L'intrusion de Belleterre est encaissée dans les roches volcaniques mafiques à intermédiaires du groupe de Baby. Les xénolites de basaltes et de microgabbros sont donc très communs. Ceux-ci ont subi un métamorphisme de faible intensité dans le faciès des schistes verts. Des fragments anguleux, centimétriques de granitoïde sont peu abondants. Quelques rares xénolites de couleur claire présentent une schistosité. Les bordures réactionnelles finement grenues sont communes autour des xénolites crustaux.

## B. Les xénolites mantelliques.

Des xénolites sont définitivement de nature ultramafique. Ils sont majoritairement anguleux mais certains présentent des bords arrondis. Leur taille peut atteindre plusieurs centimètres. Leur couleur varie du vert tirant sur le noir à un vert bouteille. Cette coloration provient sans doute de l'altération de l'olivine, minéral dominant de ces xénolites (dunites). Certains sont totalement serpentinisés. Étant donné l'altération intense de la roche, il est difficile de trancher entre une provenance du manteau profond, ou la remobilisation de roches ultrabasiques supracrustales. Ces xénolites ne contiennent jamais de grenat. Des komatiites et autres roches ultramafiques sont mentionnées dans le groupe de Baby.

### 2.2.3.2.2. *Les fragments cognates.*

Les autolites sont communs. Ils sont anguleux à arrondis (**photo 09**) et mesurent en moyenne 1 à 2 cm. Leur coloration est généralement plus sombre que la matrice encaissante ce qui permet de les distinguer. Ils présentent parfois une bordure réactionnelle plus claire de couleur verdâtre.

Aucun « *pelletal lapilli* » n'a été observé.

### 2.2.3.2.3. *Les mégacristaux et les macrocristaux.*

#### A. L'olivine.

Après examen macroscopique, il est manifeste que l'intrusion est particulièrement pauvre en macrocristaux, hormis l'olivine qui est le seul macrocristal abondant, omniprésent dans tous les échantillons. Les cristaux automorphes (**photo 10**) sont communs. Une telle observation n'est pas habituelle pour les kimberlites « *bona fide* ». D'autres minéraux sont xénomorphes de forme arrondie ou anguleuse. Les macrocristaux peuvent atteindre plus de 3 mm. Les olivines sont toujours fortement serpentinisées. Localement leur cœur est occupé par des cristaux de pyrite automorphe.

### B. La phlogopite.

La phlogopite est présente sous forme de rares macrocristaux visibles à l'œil nu. Aucun macrocristal n'a été confirmé en lame mince.

### C. La picroilménite.

Un seul minéral identifié comme une ilménite a été reconnu à l'œil nu mais aucun macrocristal d'ilménite n'a été observé en lames minces polies. Seules deux ilménites ont été récupérées lors du broyage des échantillons. Elles sont riches en magnésium ( $MgO > 10$  % poids), pauvres en chrome ( $Cr_2O_3 < 0.5$  % poids). L'une d'elles est dépourvue d'aluminium alors que la seconde est riche ( $> 10$   $Al_2O_3$  % poids). Une telle teneur en aluminium est inhabituelle. Ces ilménites contiennent moins de 0.5 % de  $MnO$  en poids (annexe 5).

Ces ilménites se projettent dans le champ des ilménites kimberlitiques (figure 36).

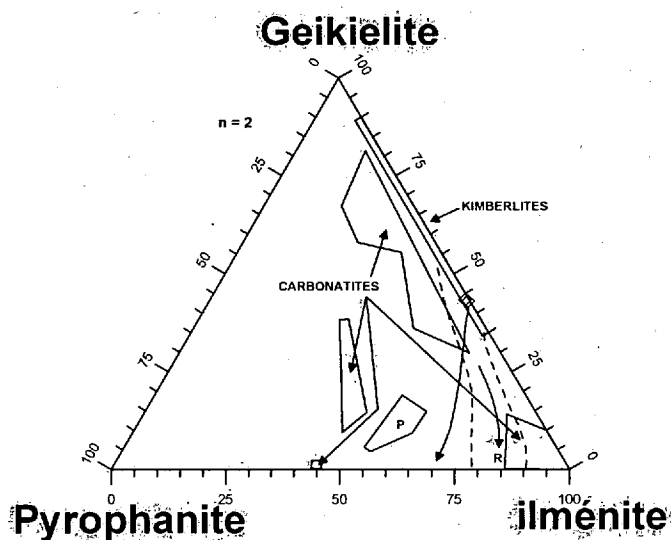


Figure 36 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les macrocristaux d'ilménites de BT44.

Sur le second diagramme ternaire (figure 37) une ilménite se projette dans le champ des ilménites macrocristallines des kimberlites le long du vecteur de la tendance magmatique. L'ilménite riche en aluminium se situe hors du champ typique des ilménites kimberlitiques.

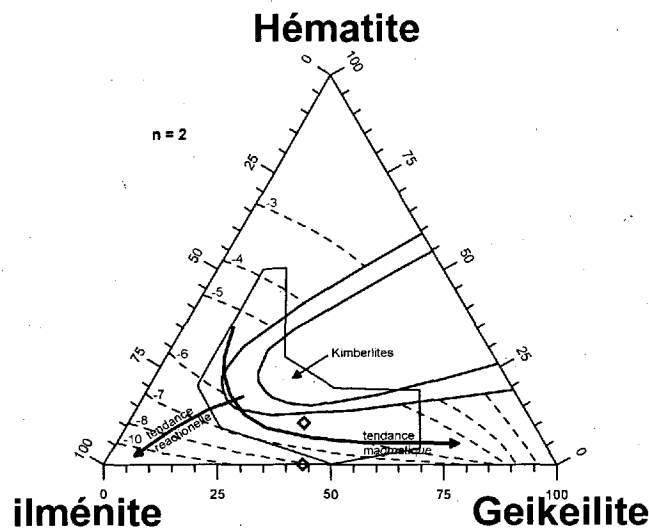


Figure 37 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les macrocristaux d'ilménites de BT44.

Sur le diagramme opposant le  $\text{TiO}_2$  au  $\text{MgO}$  (Wyatt *et al.* 2004) les ilménites se projettent dans le champ des ilménites kimberlitiques (**figure 38**).

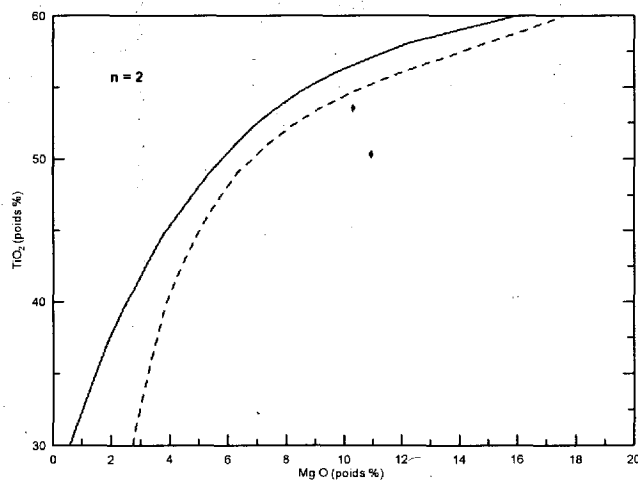


Figure 38 : Diagramme de Wyatt *et al.* (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques de BT44.

En conclusion, il ressort de ces différents diagrammes que l'un des macrocristaux d'ilménite de l'intrusion BT44 a une composition semblable à celle des ilménites rencontrées dans les kimberlites. L'ilménite est le minéral accompagnateur dominant dans la majorité des occurrences kimberlitiques et est relativement résistante à l'altération. Sa rareté, ici, reste énigmatique. Une explication possible est que la roche correspond à un faciès évolué pauvre en macrocristaux (cf. paragraphe 1.2.1).

#### D. Le clinopyroxène.

Le diopside chromifère, pourtant aisément discernable par sa couleur caractéristique, d'un vert plus ou moins intense, n'a pas été reconnu, ni à l'œil nu, ni sous le microscope. Neuf grains ont cependant été récupérés dans les concentrés de minéraux lourds.

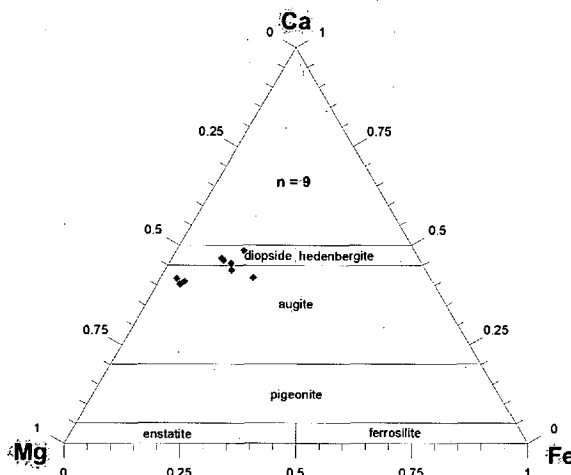


Figure 39 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto, 1988) de l'intrusion BT44.

Quatre grains sont des diopsides (figure 39), dont trois ont une composition typique des macrocristaux rencontrés dans les kimberlites (figure 40). Les autres grains dérivent probablement des roches volcaniques encaissantes.

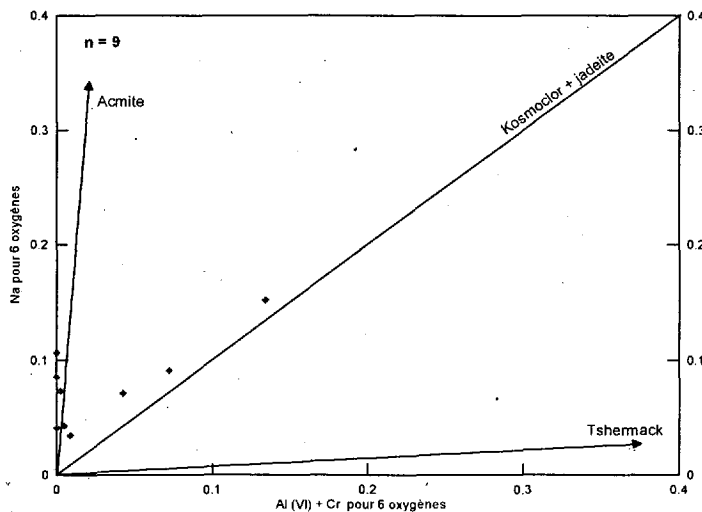


Figure 40 : Diagramme de Sobolev (1992) opposant le Cr + Al<sup>VI</sup> au Na pour 6 oxygènes pour les diopsides l'intrusion BT44.

### E. Le grenat.

Les grenats sont rares. Ils n'ont été notés que dans les concentrés de minéraux lourds d'où neuf grains ont été extraits. Le diagramme ternaire (**figure 41**) indique qu'un seul grenat est un pyrope. Les autres grenats tendent vers le pôle almandin + spessartite. Un grenat se situe juste à l'extrémité de ce pôle et 6 sont regroupés à la base du diagramme. Ils sont interprétés comme des grenats crustaux. Cette interprétation est confirmée par la classification de Schulze qui reconnaît un seul grenat lherzolitique et 8 grenats crustaux.

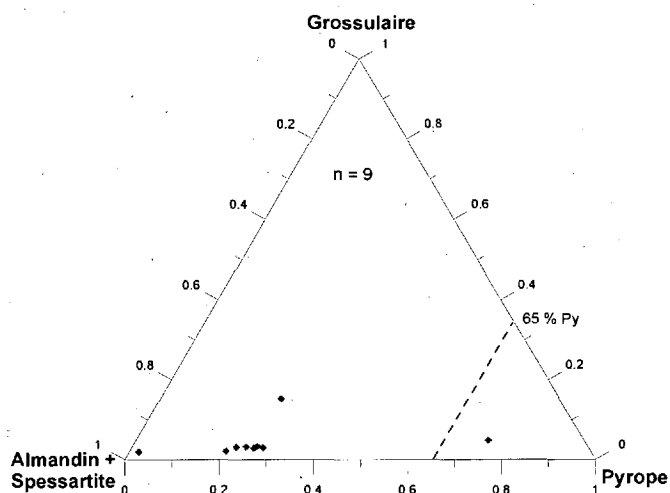


Figure 41 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats alumineux de BT44.

Aucun grenat subchromique de la famille des « *Low Chromium Megacryst* » n'a été échantillonné par le magma. Cette absence des « *Low Chromium Megacryst* » et des autres minéraux de la suite des mégacristsaux pauvres en chrome, suite caractéristique des « vraies kimberlites », est un argument supplémentaire indiquant que l'intrusion BT44 n'est pas une kimberlite « *bona fide* ».

### F. La chromite.

La chromite n'a pas été décelée à l'examen macroscopique, bien qu'étant le minéral le plus abondant dans les concentrés de minéraux lourds. Les chromites automorphes, octaédriques sont communes. Elles sont parfois légèrement résorbées et arrondies. En microscopie optique, des chromites rouges subautomorphes à arrondies ont été observées.

Cent quatre-vingt douze grains de chromite ont été extraits des concentrés de minéraux lourds pour analyse (**annexe 5**). Les valeurs en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (moyenne de 56.53 % poids) et en  $\text{MgO}$  sont élevées (moyenne de 13.54 % poids). Ce sont en majorité des microchromites. Elles ont des teneurs en  $\text{TiO}_2$  variant de 0 à 4.6 %.

Tableau 3 : Composition moyenne des macrocristaux de chromites (BT44).

	n = 192		
	Moy.	Min.	Max.
$\text{SiO}_2$	0.10	0.00	0.27
$\text{TiO}_2$	1.57	0.00	4.63
$\text{Al}_2\text{O}_3$	8.95	4.57	23.55
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	56.53	34.85	67.57
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	6.09	1.37	17.67
$\text{MgO}$	13.54	4.06	15.36
$\text{CaO}$	0.00	0.00	0.08
$\text{MnO}$	0.00	0.00	0.00
$\text{FeO}$	13.68	10.88	29.14
$\text{ZnO}$	0.05	0.00	0.70
$\text{Na}_2\text{O}$	0.01	0.00	0.03

Sur la base du prisme réduit (**figure 42**), les minéraux sont groupés à la base du vecteur des chromites alumino-magnésiennes.

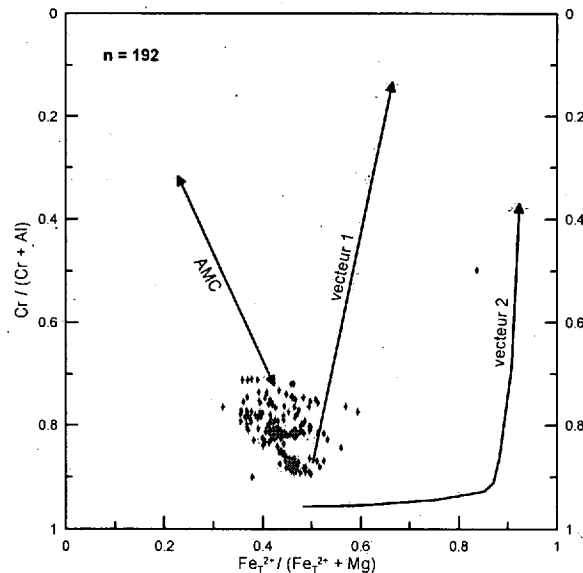


Figure 42 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de BT44.

La plupart des minéraux se projettent dans le champ des chromites kimberlitiques (**figure 43**). Ces chromites sont typiques des populations de chromites rencontrées dans les kimberlites.



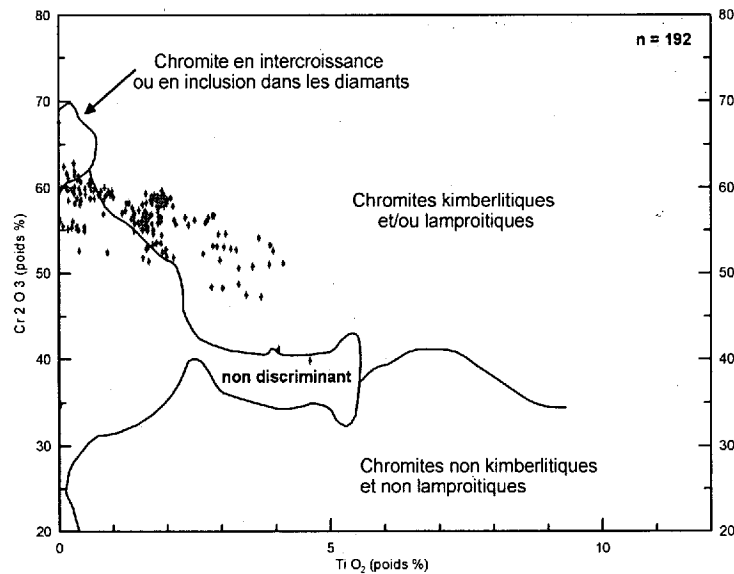


Figure 43 : Diagramme de Fipke et *al.* (1995) pour les macrocristaux de chromite de BT44.

#### 2.2.3.2.4. Les microphénocristaux.

##### A. L'olivine.

Les microphénocristaux d'olivine sont abondants. Ils sont toujours totalement serpentinisés et ne sont aisément observables que lorsqu'ils sont enchâssés dans l'apatite pœcilitique (**image 3**). Ils sont alors automorphes à subautomorphes et mesurent en moyenne 25 microns.

##### B. La phlogopite.

La phlogopite est commune sous la forme de microphénocristaux automorphes dispersés dans la matrice. Elle est zonée, altérée et contient de petites inclusions de minéraux opaques, spinelles ou pérovskites. Localement la phlogopite est xénomorphe, d'allure pœcilitique, renfermant des oxydes (pérovskite et magnétite). Elle forme des plages de plus de 0.1 mm. Elle est localement associée à l'apatite pœcilitique, ce qui en fait une phase tardive. La chimie des microphénocristaux est décrite avec celle des micas matriciels.

### 2.2.3.2.5. Les phases de la matrice et la mésostase.

#### A. Les micas.

La phlogopite est également présente comme phase matricielle. Elle forme de très minces paillettes, de petite dimension (10 microns), en essais ou isolées. Contrairement au microphénocristaux, les grains sont toujours automorphes, peu ou faiblement zonés et ne montrent pas de trace d'altération.

En terme de composition générale, les micas se projettent près du pôle des phlogopites (figure 44).

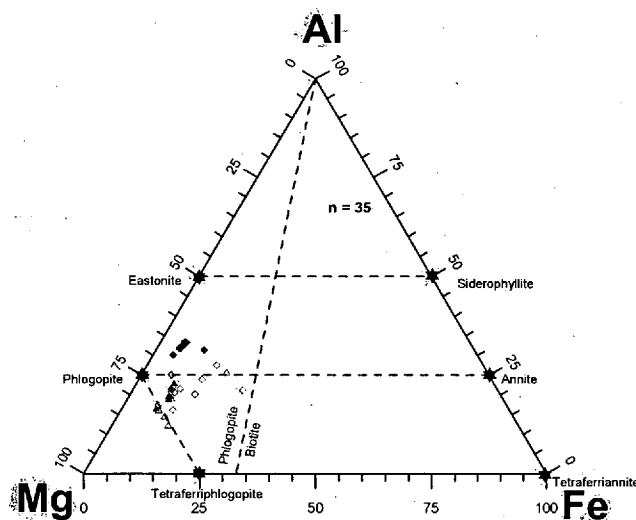


Figure 44 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon BT44

Les cœurs des phénocristaux appartiennent à la série phlogopite-kinoshitalite avec des teneurs moyenne en BaO de 6 % poids (max. 8.32 % poids). Les teneurs en TiO<sub>2</sub> (tableau 4) sont notables (1.46 % poids). Les bordures des microphénocristaux et les micas matriciels sont pauvres en BaO (< 0.5 % poids) et TiO<sub>2</sub> (< 0.6 % poids). Elles sont plus riches en FeO<sub>T</sub> que les centres des microphénocristaux sans pour autant correspondre à des tétraferriphlogopites.

Tableau 4 : Composition moyenne des micas de l'intrusion BT44.

	Cœur des micro - phénocristaux	Bordure des micro - phénocristaux	Cœur des cristaux matriciels	bordure des cristaux matriciels
<i>n</i>	13	13	5	5
SiO <sub>2</sub>	36.30	41.84	43.90	44.62
TiO <sub>2</sub>	1.46	0.58	0.64	0.63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.86	10.00	8.64	7.67
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.02	0.01	0.01
MgO	24.02	24.49	25.33	23.90
CaO	0.28	0.15	0.13	0.28
MnO	0.07	0.23	0.17	0.29
FeO	3.62	7.24	5.26	7.05
BaO	6.09	0.46	0.31	0.12
Na <sub>2</sub> O	0.13	0.29	0.53	0.46
K <sub>2</sub> O	8.09	9.54	10.06	10.14
H <sub>2</sub> O	4.03	4.14	4.19	4.16

L'évolution chimique enregistrée des cœurs vers les bordures des microphénocristaux se marque par une perte en TiO<sub>2</sub>, en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et un enrichissement en FeO<sub>T</sub>.

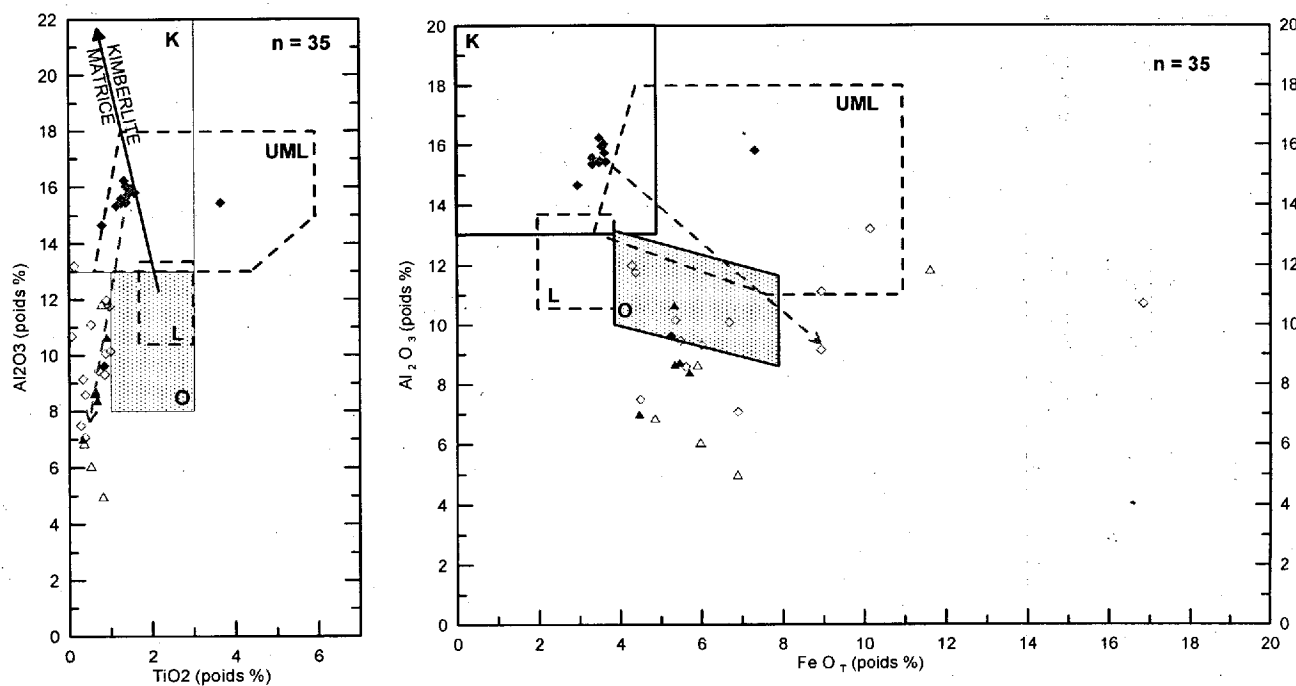


Figure 45 a et b: Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant TiO<sub>2</sub> à Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et FeO total à Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (poids %) dans les phlogopites de BT44.

Les figures 45 a et b donnent une bonne représentation de l'évolution de la chimie des minéraux. La tendance définie par les micas présents dans l'intrusion BT44, marquée par un enrichissement en fer et une perte d'aluminium et de titane, est différente de celle des

kimberlites « *bona fide* », caractérisée par un appauvrissement en fer et titane et un enrichissement en aluminium (Mitchell 1995).

Les phlogopites de l'intrusion BT44 ne possèdent pas les caractéristiques chimiques des phlogopites kimberlitiques mais de certains lamprophyres ultramafiques.

#### B. Les spinelles.

Les spinelles noirs et opaques matriciels sont dispersés à travers la matrice. Ce sont des magnétites xénomorphes de petites dimensions, facilement observables quand ils se situent à l'intérieur des phlogopites ou des apatites pécilitiques. Ils sont disséminés en petits grains à travers la matrice mais parfois cristallisent autour de minéraux préexistants, tels que la chromite ou l'olivine. De la chromite automorphe est présente dans la roche (**photo 12**), observée sous la forme de petits grains (100 microns), automorphes ou non, dispersés dans la matrice. Elle est localement entourée par de l'hydro-andradite légèrement titanifère. Des phases tardives correspondant à des magnétites ont été observées en microscopie électronique.

Les 26 spinelles matriciels analysés proviennent des lames polies BT44 #2 et BT44 #4b sont présentés à l'**annexe 5**.

On note que les spinelles des deux échantillons ont des compositions très différentes. Ils correspondent éventuellement à deux injections différentes. La texture et la minéralogie de ces deux échantillons pétrographiques sont distinctes.

Les cœurs des spinelles de l'échantillon BT44#2 sont des magnésio-chromites à l'exception de l'analyse #22 qui correspond à une ferrochromite titanifère. Ces chromites sont riches en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (55.14 à 58.25 % poids) et en  $\text{MgO}$  (12.48 à 14.42 % poids). Leur teneur en  $\text{TiO}_2$  est modérée (1.57 à 2.31 % poids). La chimie de ces cœurs est semblable à celle des chromites macrocristallines, cependant elles sont automorphes à subautomorphes et de petite dimension.

Les bordures des spinelles de l'échantillon BT44 #2 montrent un enrichissement en  $\text{TiO}_2$  (3.95 à 10.96 % poids), en  $\text{FeO}_T$  et une perte de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Ce sont des chromites titanifères,

des ferrochromites titanifères et des titano-magnétites. Les teneurs en  $\text{TiO}_2$  ne sont pas assez élevées pour en faire des ulvöspinelles. Les cœurs et les bordures des spinelles de l'échantillon BT44 #4 sont des magnétites. Elles présentent une légère zonation avec un cœur plus riche en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  et une bordure plus riche en  $\text{FeO}_T$ . Les minéraux sont dépourvus de  $\text{TiO}_2$  et de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . La présence de titanomagnétite (BT44 #2) et de magnétite (BT44 #4) indique un magma avec une forte fugacité d'oxygène. Cet environnement oxydant implique des conditions défavorables à la préservation d'éventuels diamants dans l'intrusion.

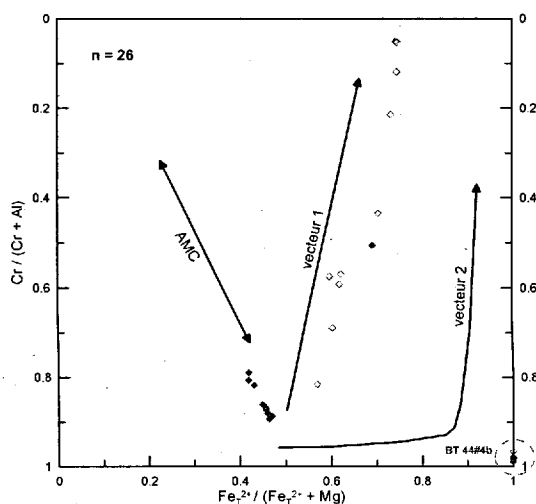


Figure 46 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits pour les spinelles de BT44 (Mitchell 1995).

Sur la figure 46, les spinelles de l'intrusion BT 44 se rapprochent de la tendance 1, caractéristique des kimberlites. Cependant sur les **figures 47a** (Mitchell 1986), les points se projettent dans une zone intermédiaire entre les tendances 1 et 2. Sur la **figure 47b**, ils suivent également une tendance proche du vecteur 1. Les spinelles (magnétite) analysés sur la lame BT44 #4b ne permettent pas de distinguer une tendance. Sur ces différents diagrammes les points sont groupés.

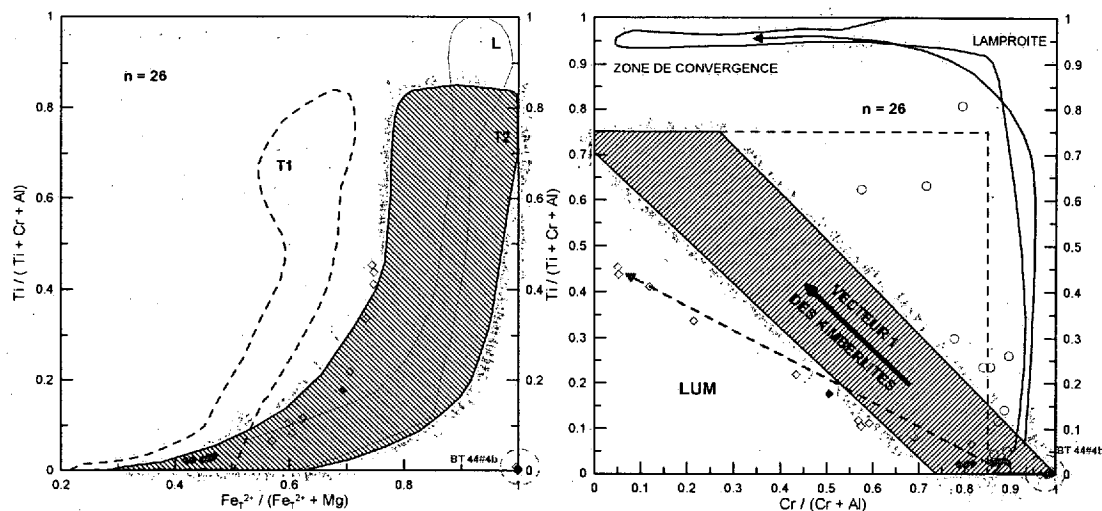


Figure 47 a et b : Projection des spinelles matriciels de BT44 sur les diagrammes de Mitchell (1995).

L'interprétation de l'ensemble de ces diagrammes n'est pas aisée. Cependant les spinelles décrivent une tendance se rapprochant le plus de la tendance 1, caractéristiques des kimberlites.

### C. L'apatite.

L'apatite est abondante dans l'intrusion BT44. Elle se présente sous divers habitus. Sa forme la plus caractéristique est lorsqu'elle forme de grandes plages pœcilitiques contenant la seconde génération d'olivine automorphe (image #03). Les plages d'apatite pœcilitique n'ont jamais été reportées dans les kimberlites typiques (Mitchell 1996). On note l'association dans la matrice de l'apatite avec la serpentine et la calcite. Ailleurs elle est associée à la phlogopite pœcilitique. L'apatite forme également des cristaux de plus faible dimension, à section hexagonale. Localement les minéraux sont regroupés en gerbe. Enfin l'apatite constitue le remplissage de petites veinules. C'est un minéral tardif.

Les apatites sont communes à rares dans les kimberlites (Mitchell 1995). Elles forment des prismes automorphes ou des agrégats aciculaires radiés dans les ségrégations à serpentine-calcite. Leur composition est caractérisée par leur faible teneur en SrO et terres rares ( $\text{SrO} < 1$  et  $(\text{TR})_2\text{O}_3 < 1$  poids %). Les apatites des orangéites sont communes. Elles se présentent sous la forme de prisme automorphe ou en plage pœcilitique. Elles sont riches en

strontium (SrO <3 à 22 poids %) et ont des teneurs variables en terres rares ((TR)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <1 à 10 poids %).

Tableau 5 : Composition moyenne des apatites de l'intrusion BT44.

	n=12		
	Moy.	Min.	Max.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40.31	39.63	41.32
SiO <sub>2</sub>	1.23	1.00	1.71
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.00	0.06
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.12	0.04	0.33
Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.02	0.00	0.07
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05	0.00	0.14
CaO	52.67	49.64	53.77
FeO	0.09	0.00	0.28
SrO	<b>1.78</b>	<b>1.34</b>	<b>2.09</b>
BaO	0.13	0.00	0.24
SmO	0.02	0.00	0.11
Na <sub>2</sub> O	0.05	0.00	0.10
H <sub>2</sub> O	0.09	0.00	0.27
F	3.57	3.06	4.06

Le tableau 5 donne la composition moyenne des 12 apatites analysées. Des cœurs, des bordures d'apatites pœcilitiques et des grains automorphes ont été analysés (**annexe 5**). Les minéraux sont des fluor-apatites, riches en strontium (1.78 % poids SrO), pauvres en terres rares (<1 % poids (TR)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), et dépourvus de baryum (<0.25 % poids BaO). On ne note pas de zonation, ni de différence entre l'apatite pœcilitique et les cristaux automorphes.

Les apatites en plages pœcilitiques, de la dernière phase de cristallisation, ne sont pas observées dans les « vraies » kimberlites. Les apatites des orangéïtes sont typiquement plus riches en SrO (SrO >1 % poids) que celles des kimberlites. Les teneurs en terres rares sont similaires (Mitchell 1995).

Les apatites, sont riches en SrO, et possèdent une composition différente des apatites rencontrées dans les kimberlites.

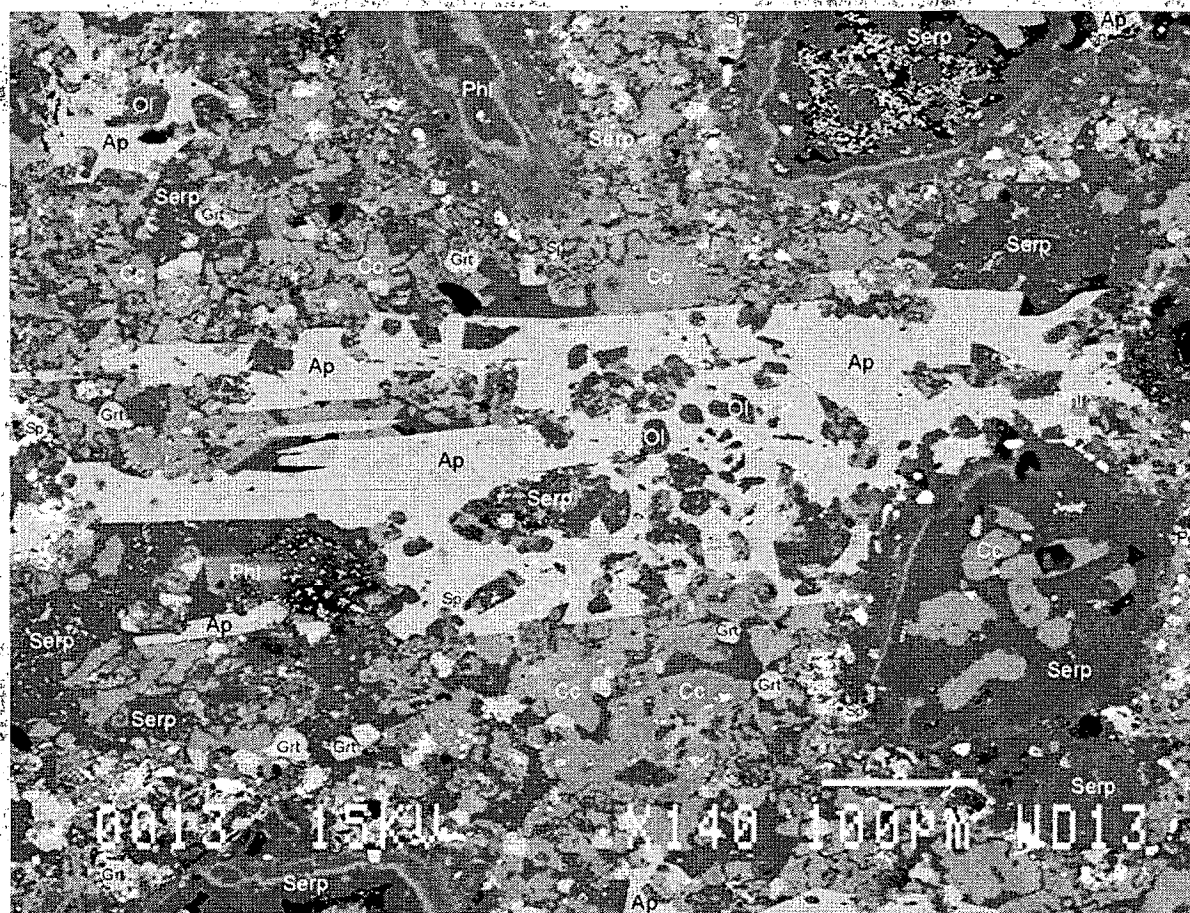


Image 3 : Apatite pœcilitique (section BT44 #2). Cette apatite tardive renferme des grains automorphes d'une seconde génération d'olivine (Ol) totalement serpentinisée. Les macrocristaux d'olivine sont de plus grandes dimensions, de forme arrondie et sont altérés en calcite-serpentine. On note l'abondance des grenats (Grt) zonés, les phlogopites (Phl) sont altérées. Quelques oxydes, pérovskites (Pe) et spinelles (Sp) sont dispersés ici et là. La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp).

#### D. Les grenats matriciels.

Les grenats matriciels sont particulièrement abondants dans le faciès à grain fin. Ils se présentent sous deux habitus. La forme la plus commune correspond aux cristaux automorphes fortement zonés de petite taille (**image 4**). La croissance de certains de ces grains automorphes s'est faite à partir d'un grain de pérovskite central. Il existe également des masses xénomorphes qui se développent à l'intérieur de l'olivine altérée et autour de grains de chromite.



Ces grenats appartiennent à la série andradite-schorlomite-kimzéryite. Les grenats riches en titane peuvent se former suivant un grand éventail de température et de pression, et par conséquence se retrouvent dans une grande variété de paragenèses; dans les roches ignées, les faciès hydrothermaux aux roches métamorphiques de faible intensité à celles de haute température. Même dans les roches alcalines, de nombreux grenats riches en  $\text{TiO}_2$  apparaissent en grains interstitiels ou irréguliers dans la matrice où ils semblent être le résultat de réactions tardives (métasomatiques) complexes entre des minéraux mafiques précoces et des fluides tardifs (Gwalani, 2000). Les grenats riches en zirconium et titane sont communs dans les alnoïtes et lamprophyres ultramafiques associées aux complexes carbonatitiques (Mitchell 1994). Ils peuvent être présents mais sont peu abondants dans les kimberlites. Ils sont communs dans les orangéïtes.

Les silicates de zirconium sont rares dans les kimberlites et ne se retrouvent que dans les termes évolués. Les grenats riches en zirconium et titane sont communs dans les orangéïtes et les lamprophyres ultramafiques. Une grande diversité de composition est reportée dans la série Andradite ( $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ ) - Schorlomite ( $\text{Ca}_3(\text{Ti},\text{Fe}^{3+},\text{Al})_2[(\text{Si},\text{Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})\text{O}_4]_3$ ) - Kimzéryite ( $\text{Ca}_3(\text{Zr},\text{Ti})_2(\text{Si},\text{Al},\text{Fe}^{3+})_3\text{O}_{12}$ ) (Mitchell 1995).

Ces grenats se présentent soit en grains automorphes de petite dimension, soit en masses xénomorphes ayant cristallisé autour de minéraux préexistant (chromite, pérovskite) ou en remplacement d'olivine. Les grains automorphes ont des bordures nettes, qui ne montrent pas de trace de réaction ou de résorption, impliquant un équilibre avec le magma lors de leur cristallisation. Il s'agit d'une phase tardive.

Une vingtaine d'analyses ont été effectuées (**annexe 5**). Certains grenats automorphes sont fortement zonés. Les teneurs en  $\text{ZrO}_2$  se localisent sur la partie centrale et disparaissent totalement vers les bordures. La teneur en  $\text{TiO}_2$  diminue du cœur vers la bordure (**image 4**). Ces grenats peuvent contenir plus de 10 % de  $\text{ZrO}_2$  (variété kimzéryite : analyses #9 et #10) et plus de 25 % de  $\text{TiO}_2$  (variété schorlomite : analyse #18).

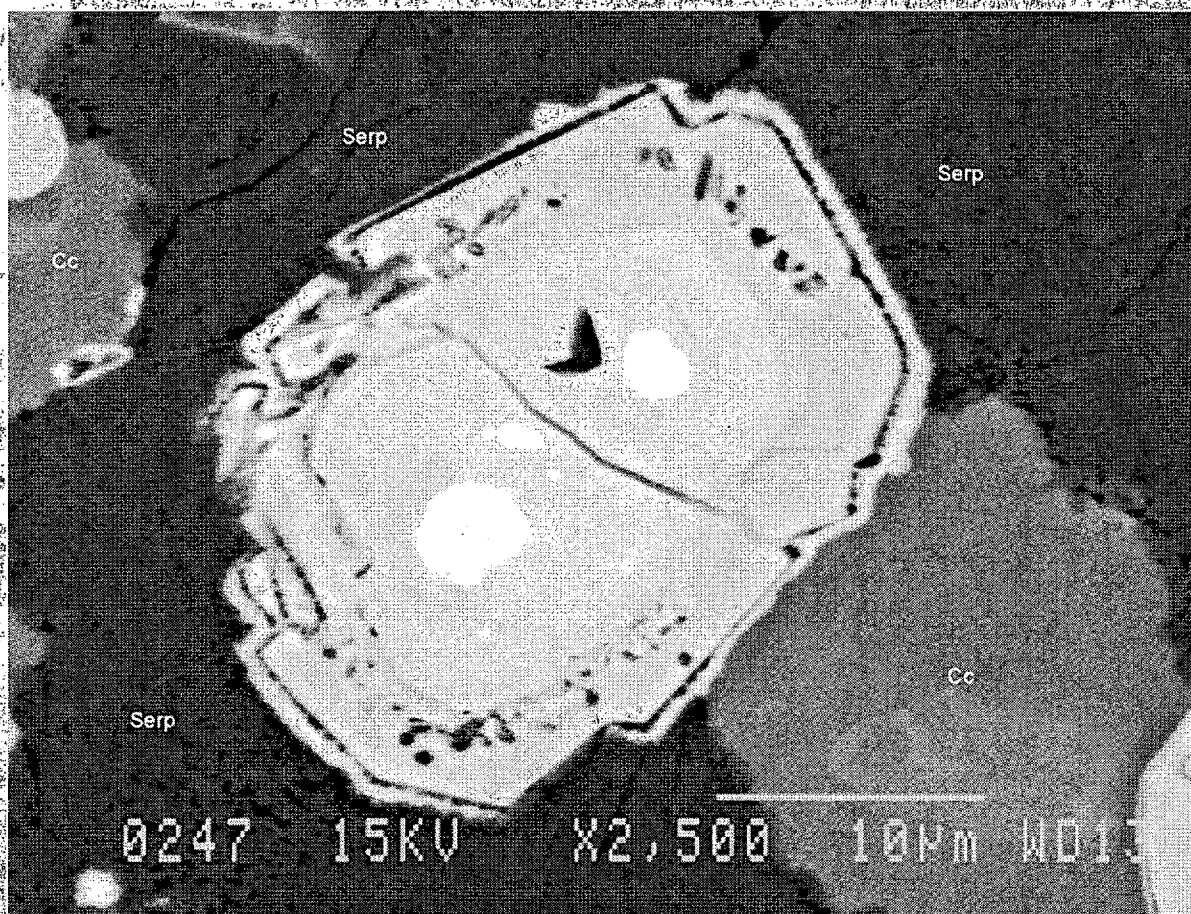


Image 4 : Grenat zoné automorphe (section BT44 #2). Ce minéral tardif, a cristallisé en équilibre avec le magma. La partie centrale claire contient du zirconium. Du centre vers la bordure on observe une diminution des teneurs en titane et une disparition du zirconium. La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp).

Les analyses ferment mal, ceci est attribué à la présence d'eau dans la structure de ces grenats (hydro-andradite). Cette observation est particulièrement valable pour les phases de remplacement dans lesquelles la teneur en eau peut atteindre plus de 10 % (analyses #1, #3 et #15). Les teneurs en  $TiO_2$  sont alors inférieures à 6 %. Ces minéraux sont probablement formés tardivement, lors de la circulation d'une grande quantité de fluide, ayant entraîné la forte serpentinisation de la roche.

E. L'ilménite.

L'ilménite matricielle n'a pas été observée.

### F. Les diopsides matriciels.

Les clinopyroxènes matriciels sont de petits cristaux automorphes à sections rectangulaires ou des lattes allongées (microlites). Ils sont toujours de faibles dimensions (< 20  $\mu$ ). Ils sont communs, se rencontrent au milieu de la serpentine, associés à la phlogopite matricielle et à la pérovskite (image 5).

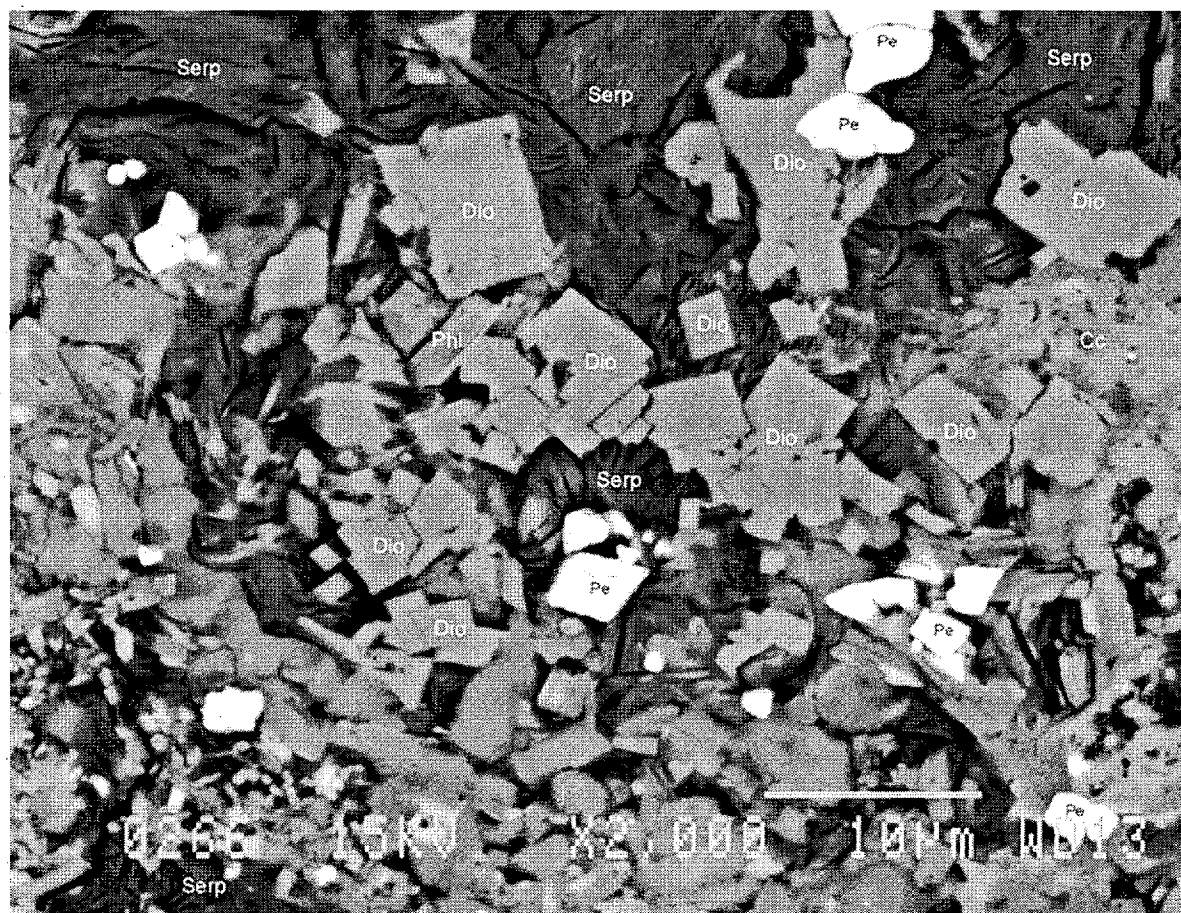


Image 5 : Diopsides matriciels automorphes (section BT44 #4). Les grains de pérovskite sont communs.

Les pyroxènes primaires n'existent pas dans les « vraies » kimberlites. Les pyroxènes se rencontrent dans les zones de réaction entourant les xénolites crustaux, et de tels pseudo-pyroxènes primaires cristallisent uniquement à partir de magmas qui ont été contaminés par ces xénolites (Mitchell 1995). Les pyroxènes des orangéites sont des diopsides. Ils sont pauvres en  $\text{TiO}_2$  (de 0.1 à 2 % poids), en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (de 0.02 à 1.3 % poids) et en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (0 à 1

% poids). Dans les orangéites évoluées les diopsides sont bordés par de l'aegyrine titanifère (Mitchell 1995).

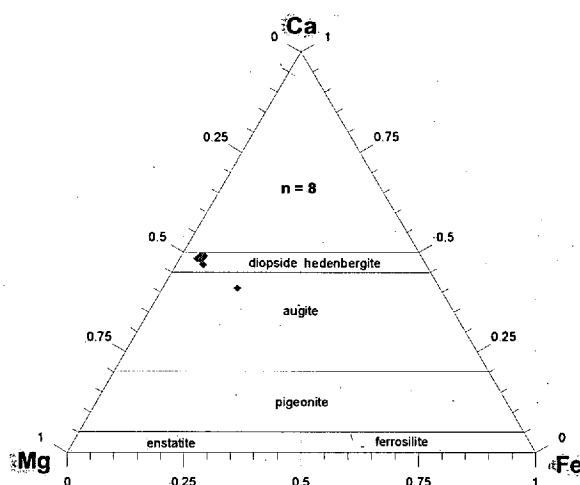


Figure 48 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes matriciels de l'échantillon BT44.

Huit pyroxènes matriciels, ont été analysés. Les analyses sont reportées à l'annexe 5. Les cristaux sont de petites tailles (< 20 microns) automorphes à section rectangulaire (image 5). Les pyroxènes analysés sont des diopsides (figure 48) à l'exception d'une augite (analyse #8). Ce minéral est interprété comme dérivant des roches volcaniques mafiques encaissantes.

La composition de ces diopsides est très différente des macrocristaux (annexe 5). Ils sont pauvres en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , en  $\text{Na}_2\text{O}$  et en  $\text{TiO}_2$  (tableau 6). Le Mg# est élevé.

Tableau 6 : Composition moyenne des diopsides matriciels de l'intrusion BT44.

	n = 7		
	Moy.	Min.	Max.
SiO <sub>2</sub>	54.01	53.50	54.85
TiO <sub>2</sub>	0.68	0.31	1.22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.31	0.09	0.76
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.00	0.03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.58	0.44	2.25
MgO	17.01	16.53	17.31
CaO	24.36	23.48	24.83
MnO	0.23	0.12	0.31
FeO	1.48	0.60	2.73
Na <sub>2</sub> O	0.36	0.26	0.42
K <sub>2</sub> O	0.09	0.02	0.31
Mg#	0.91	0.89	0.93

Ces diopsides matriciels en petits cristaux allongés (microlites) à section rectangulaire sont interprétés comme des minéraux secondaires, produits par la contamination de matériel crustal. Ils ne sont présents que dans le faciès tuffissitique, riches en xénolites crustaux.

#### G. La pérovskite.

La pérovskite est abondante. Elle se présente en petits grains automorphes à xénomorphes d'une dizaine de microns, (**image #5**). Les cristaux sont disséminés à travers la matrice de la roche ou englobés dans les phlogopites ou les apatites pœcilitiques Elle forme localement la zone centrale de grenats automorphes. La transformation ou le remplacement des minéraux titanifères en leucoxène donne un aspect brunâtre en microscopie optique.

Tableau 7 : Composition moyenne des pérovskites (BT44).

	n = 12		
	Moy.	Min.	Max.
TiO <sub>2</sub>	51,02	50,60	51,38
ThO <sub>2</sub>	0,34	0,25	0,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,57	0,54	0,64
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,00	0,03
Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,88	0,82	0,98
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,09	0,98	1,22
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,68	2,49	2,87
Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,28	0,19	0,36
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,92	0,76	1,11
MgO	0,07	0,00	0,35
CaO	35,94	35,23	36,40
MnO	0,02	0,00	0,10
FeO	2,69	2,45	3,11
ZnO	0,05	0,00	0,20
SrO	0,27	0,23	0,32
SmO	0,09	0,00	0,18
Na <sub>2</sub> O	0,17	0,00	0,32
TR total	4,97	4,51	5,41

Les pérovskites des kimberlites et des orangéites présentent des compositions légèrement différentes (Mitchell 1995). Les pérovskites des kimberlites sont arrondies à automorphes. Leur teneur en SrO et en terres rares sont faibles (SrO <1 et (TR)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <7 poids %). Les pérovskites subautomorphes à pœcilitiques des orangéites sont rares. Le contenu en SrO varie fortement (SrO <1 à 6 poids %). Les pérovskites des orangéites, surtout pour les membres évolués, sont riches en terres rares ((TR)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> <3 à 16 poids %).

Les pérovskites sont abondantes. Douze grains ont été analysés (**annexe 5**). Aucune zonation n'a été observée. Les pérovskites sont pauvres en SrO (<0.5 poids %) et en terres rares ( $(\text{TR})_2\text{O}_3 < 5.5$  poids %).

Ces pérovskites ont une chimie comparable à celles des pérovskites kimberlitiques.

#### H. Les carbonates.

Les carbonates, de type calcite, se présentent en plages millimétriques interstitielles dans la matrice (**images 3 et 4**). Ces plages sont habituellement monominérales, localement en association avec la serpentine. Les carbonates sont associés à la serpentine dans les ségrégations (**photo 11**). On retrouve l'association serpentine-calcite, comme minéraux de remplacement des olivines altérées. Les carbonates sont également présents sous la forme de veinules recoupant la roche ou en petits nodules (vacuoles).

#### I. La serpentine.

La serpentine est extrêmement abondante. On la retrouve dans la mésostase associée à la calcite, elle forme des plages de 200 microns. Elle est également associée à la calcite et à la chlorite dans les ségrégations. La serpophite amorphe et homogène, sans texture définie est présente en plages monominérales en association avec les agrégats de carbonates (**photo 11**). Cette association est commune dans les nodules de ségrégation carbonatée (Mitchell 1986). On la retrouve enfin comme minéral d'altération (variété antigorite) des macrocristaux ou des microphénocristaux d'olivines.

#### J. La chlorite.

La chlorite verdâtre est présente en faible quantité comme produit d'altération des phlogopites et dans les ségrégations (**photo 11**).

#### 2.2.3.2.6. *Les phases accessoires.*

La barite a été observée en microscopie électronique et dans les concentrés de minéraux lourds. Ce sont de petits grains xénomorphes qui se localisent dans les olivines altérées.

Les sulfures de fer (pyrite) sont communs. Ils sont xénomorphes, ou automorphes parfois au centre des macrocristaux d'olivine serpentinisée. De la chalcopyrite et de la galène, en grains xénomorphes de petite dimension ont été identifiés au microscope électronique à balayage.

Des plages xénomorphes, de 25 microns, de silicate de titane et calcium (titanite ou leucoxène) sont présentes dans la matrice la lame BT44 #4b.

#### 2.2.4. Classification minéralogique, texturale et génétique.

L'intrusion de Belleterre présente deux faciès distincts. Un faciès, peu représenté, à grains fins, pauvre en xénolites, contient des ségrégations de carbonate-serpentine. Il renferme de rares autolites. Il se compose de deux générations d'olivine. Les macrocristaux d'olivine sont automorphes à xénomorphes. Les grenats de type andradite-schroloomite-kimzélite sont abondants. L'apatite pœcilitique est commune. Cette minéralogie atypique ne correspond à celle des kimberlites « bona fide ». Cependant la présence de macrocristaux de chromite typiques des kimberlites et le vecteur des spinelles semblable au vecteur 1 caractéristique des kimberlites semblent indiquer qu'il s'agit d'un faciès évolué. **Cette roche est une kimberlite évoluée hypabyssale à olivine, pérovskite, apatite et grenat (de type andradite).**

Le second faciès, le plus commun, est une roche riche en autolites et en xénolites de natures variées mais essentiellement d'origine crustale. La minéralogie est caractérisée par la présence de microlites de diopsides matriciels, d'apatite pœcilitique. La roche est composée de macrocristaux d'olivine, automorphes ou arrondis. Les autres macrocristaux, phlogopite, grenat, ilménite, sont extrêmement rares. Les microphénocristaux présents sont de l'olivine automorphe et de rares phlogopites. Ces minéraux flottent dans une matrice à phlogopite, apatite pœcilitique, pérovskite, spinelle et minéraux secondaires. La mésostase est formée par des plages de serpentine et de carbonate. Les ségrégations sont absentes. Les « *pelletal lapilli* » typique du diatrème n'ont pas été observés. Cependant il existe de nombreux clastes magmatiques (autolites) flottant dans une matrice sans ségrégation, il s'agit d'un faciès de transition entre les faciès hypabyssaux et le faciès du diatrème. La serpentinisation intense probablement deutérique indique une forte circulation de fluide. **La roche est appelée une brèche kimberlitique tuffissitique hétérolitique à pérovskite et apatite.**

La kimberlite BT44 correspond à la base du diatrème contenant des roches présentant un faciès transitionnel entre les roches hypabyssales typiques de la racine et les faciès à « *pelletal lapilli* » typiques du diatrème.



## 2.2.5. Potentiel diamantifère.

### 2.2.5.1. Les grenats.

#### 2.2.5.1.1. Les grenats périclites.

Un seul grenat est un grenat périclites, de nature lherzolitique (G9). Ce grenat est de plus pauvre en chrome. D'après le diagramme de Gurney (**figure 49**), le potentiel diamantifère est négligeable.

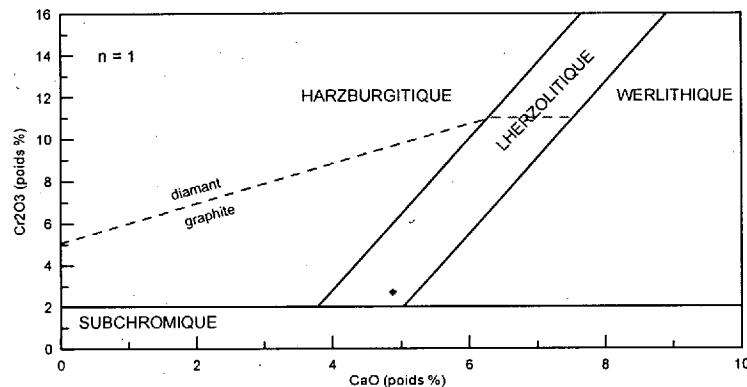


Figure 49 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney (1993) pour les grenats de BT44.

#### 2.2.5.1.2. Les grenats éclogitiques.

Aucun grenat éclogitique n'a été échantillonné.

### 2.2.5.2. Les chromites.

Une dizaine de chromites sur 196 se projettent dans le champ des chromites en inclusions dans les diamants, aucune dans celui des chromites en intercroissance avec les diamants (**figure 50**). Cette faible proportion laisse entrevoir un léger potentiel.

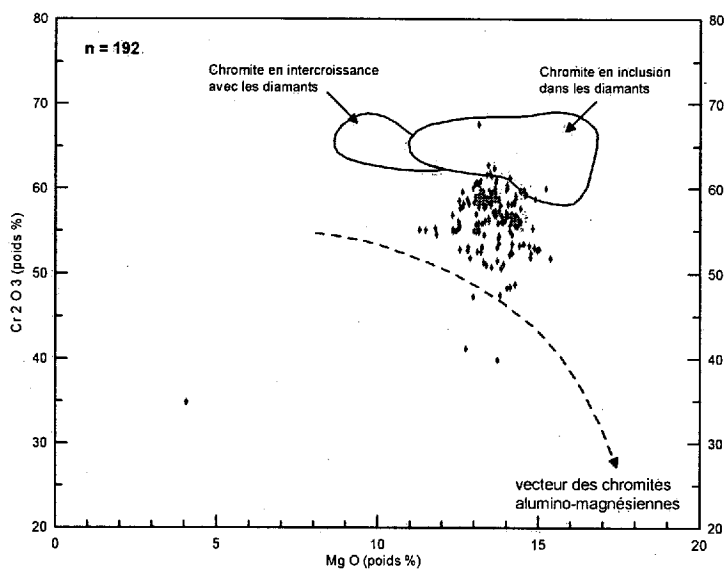


Figure 50 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) opposant le MgO et le  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  pour les macrocristaux de chromite de BT44

### 2.2.5.3. Les ilménites.

Le peu de données ne permet pas de conclure sur les conditions dans le manteau.

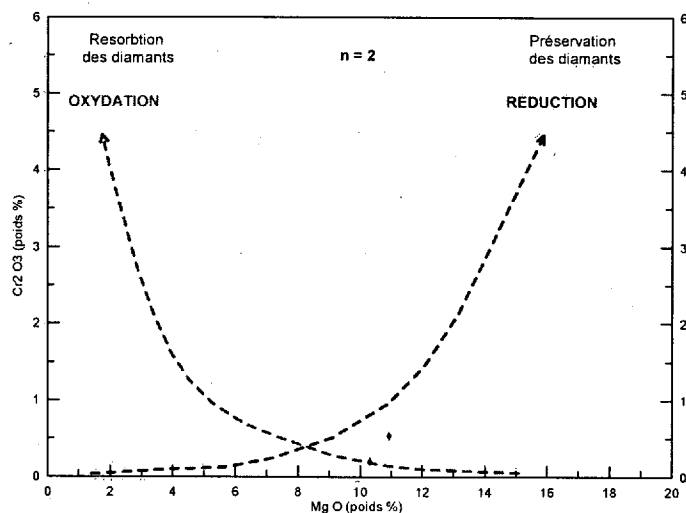


Figure 51 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) dans les macrocristaux d'ilménite de BT44.

### 2.2.5.4. Les clinopyroxènes.

Les trois diopsides « kimberlitiques » ont permis de calculer le couple pression-température selon la méthode de Nimis et Taylor (2000).

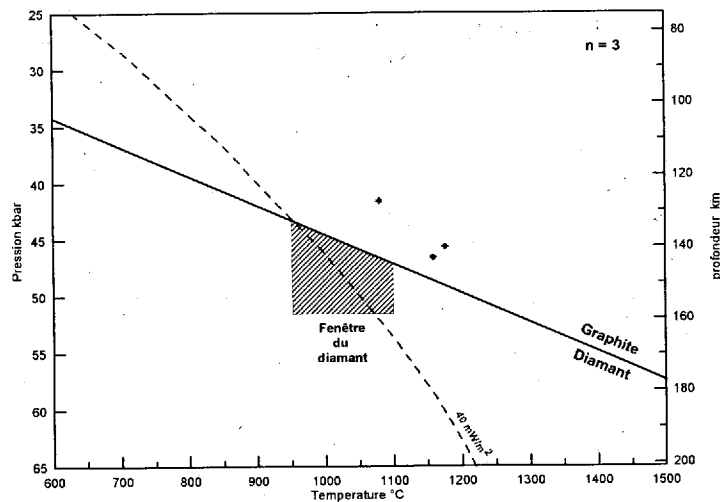


Figure 52 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de BT44.

Sur le diagramme P-T (**figure 52**), les trois diopsides se localisent dans le champ de stabilité du graphite. Ils indiquent une température de 1080 à 1175 °C pour une pression variant de 41 à 46 kbar. Ces mesures indiquent un géotherme supérieur au géotherme moyen (froid) pour la lithosphère sous-cratonique ( $40 \text{ mW m}^{-2}$ ).

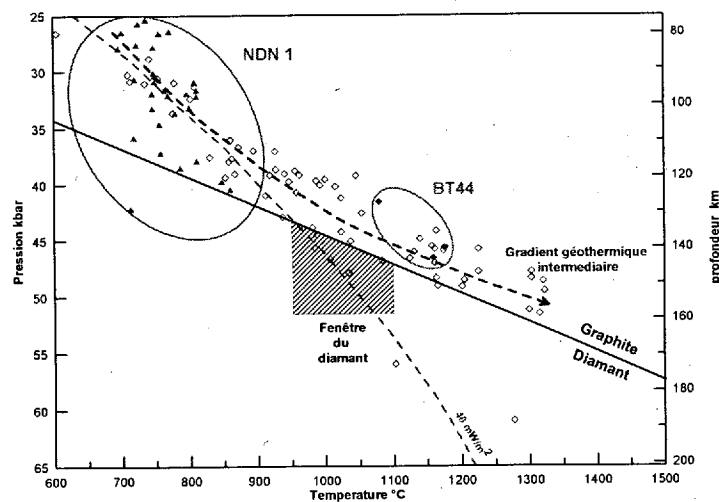


Figure 53 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour l'ensemble des diopsides du Témiscamingue (source Mineral Services).

La genèse des diamants et leur préservation est restreinte aux régions stables avec une lithosphère relativement épaisse ( $> 150 \text{ km}$ ) et un flux de chaleur de surface inférieur à  $40 - 45 \text{ mW m}^{-2}$  (Gurney, 1989 ; Morgan 1995). Or, de telles conditions ne sont pas enregistrées par les diopsides de l'intrusion BT44. Les minéraux provenant de la fenêtre du diamant n'ont pas été échantillonnés.

Ces observations sont conformes aux données de Grütter *et al.* (2003 a) pour l'ensemble des xénolites des kimberlites de Kirland Lake (figure 53). Selon les travaux de Grütter (2003) la distribution des clinopyroxènes sur la figure 23 indiquerait un gradient géothermique intermédiaire et suggérerait ainsi un potentiel diamantifère faible.

#### 2.2.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.

Les xénocristaux mantelliques, dit minéraux accompagnateurs, sont extrêmement rares dans cette intrusion. Un seul grenat pyrope de type G9, pauvre en chrome, a été récupéré après traitement de plus de 20 kilogrammes de matériel. Les grenats éclogitiques et les « *low chromium megacryst* » sont absents. Deux ilménites présentent une chimie semblable à celles des ilménites kimberlitiques. Les chromites sont abondantes et une proportion significative se projette dans le champ des chromites en inclusion dans les diamants. La présence de magnétite indique un milieu oxydant défavorable à la préservation d'éventuels diamants.

Toutes ces données suggèrent un potentiel diamantifère faible. Les quelques macrocristaux de diopside sont issus du manteau dans la zone de stabilité du graphite. Les mesures de pressions et températures indiquent que l'intrusion n'a pas échantillonné la lithosphère ayant des conditions de pression et de température similaires à celles de la fenêtre du diamant. Les essais de fusions caustiques, réalisés par Aurora Platinum, sur les échantillons provenant de l'intrusion de BT44 n'ont pas permis de récupérer des diamants.

Il ressort donc de cette étude que :

- L'intrusion est non diamantifère.
- Cette intrusion fait partie d'une vaste province alcaline contenant des kimberlites faiblement diamantifères.
- La faible proportion de minéraux accompagnateurs et leur chimie sont peu favorables à la présence de minéralisation économique.

Au point de vue géotectonique, le secteur se situe :

- sur la bordure du craton archéen du Supérieur stable depuis 2,5 Ga.
- Le long d'un axe structural majeur, la zone structurale du Lac Témiscamingue (Brummer *et al.*, 1992).

- A proximité de la discontinuité tectonique du Front de Grenville.

Les données disponibles sur les autres intrusions du secteur, Notre-Dame-du-Nord 1, Notre-Dame-du-Nord 2, Guigues, montrent des résultats légèrement plus favorables au point de vue de la chimie des minéraux indicateurs et du contenu en diamant.

Notons cependant que parfois une seule intrusion est économique au sein d'un amas de plusieurs kimberlites. Au Témiscamingue québécois, 4 intrusions sont connues et 3 sont diamantifères. La présence de diamants dans certaines intrusions confirme que la quille lithosphérique est localement diamantifère. Sudbury Contact effectue un échantillonnage en vrac pour tester le pipe 95-2 appartenant au champ kimberlitique de Kirkland Lake-Témiscamingue en Ontario. Les découvertes récentes de nouveaux corps kimberlitiques sur les propriétés de Sudbury Contact et de Tres-or Resources, confirment le potentiel de la zone. La région du Témiscamingue est facile d'accès et d'autres kimberlites seront probablement découvertes si l'exploration se poursuit.

## 2.3. Les dykes ultramafiques des Monts Torngat.

Les premiers dykes ultramafiques des Monts Torngat, ont été découverts en 1991, lors d'une campagne régionale de cartographie (Digonnet 1997). Les intrusions étudiées se localisent dans la région des Monts Torngat, chaîne de montagnes située sur la côte orientale de la baie d'Ungava, au Nord Est du Québec, proche de la frontière avec le Nord du Labrador. Suite à la découverte d'un diamant dans des dykes (Digonnet 1997), cette zone fut la cible de plusieurs campagnes d'exploration diamantifère entre 2000 et 2002. Des kimberlites, certaines diamantifères, des lamprophyres et des lamproïtes sont mentionnées sur la côte Ouest du Groenland (Mitchell 1997). Or cette région était adjacente aux Monts Torngat avant l'ouverture de l'océan Iapetus. Des aillikites sont également décrites au Sud, dans la province du Labrador (Malpas 1986). Il existe donc une vaste province alcaline s'étendant du Groenland Occidental au Nord Est du Québec (Digonnet 2000). Des roches ont été décrites et datées mais aucune information n'est disponible quant à la chimie des minéraux indicateurs présents dans ces dykes. Cette étude vient combler cette lacune.

### 2.3.1. Localisation et géologie.

Les intrusions étudiées proviennent de la région des Monts Torngat (**figure 54**) sur des propriétés détenues par la compagnie d'exploration Diamond Discoveries International Corporation (DDI). L'échantillon Torngat 1 provient du dyke St-Pierre (UTM NAD 83 : 404 800 E – 6 576 520 N) et l'échantillon Torngat 2 du dyke Mont Jacques Rousseau Centre (UTM NAD 83 : 409 140 E – 6 571 400 N) (**figure 55**). Le secteur est accessible uniquement par hélicoptère ou hydravion.

L'orogène des Monts Torngat d'âge paléoprotérozoïque est le résultat de la collision de 3 microcontinents ; la province archéenne de Rae à l'Ouest, la province archéenne de Nain à l'Est et le domaine de Burnwell au Nord. Le métamorphisme au faciès granulitique engendré par la collision a été daté entre 1860 et 1826 Ma (Clark, 1994). Cet orogène est recoupé par deux accidents tectoniques majeurs développés entre 1840 et 1825 Ma, le

cisaillement d'Abloviak de direction NW-SE et le cisaillement de Komaktorvik de direction NS (**figure 54**). Ces deux cisaillements senestres limitent le domaine de Burnwell composé de charnockite, paragneiss et amphibolite (Clark 1994).

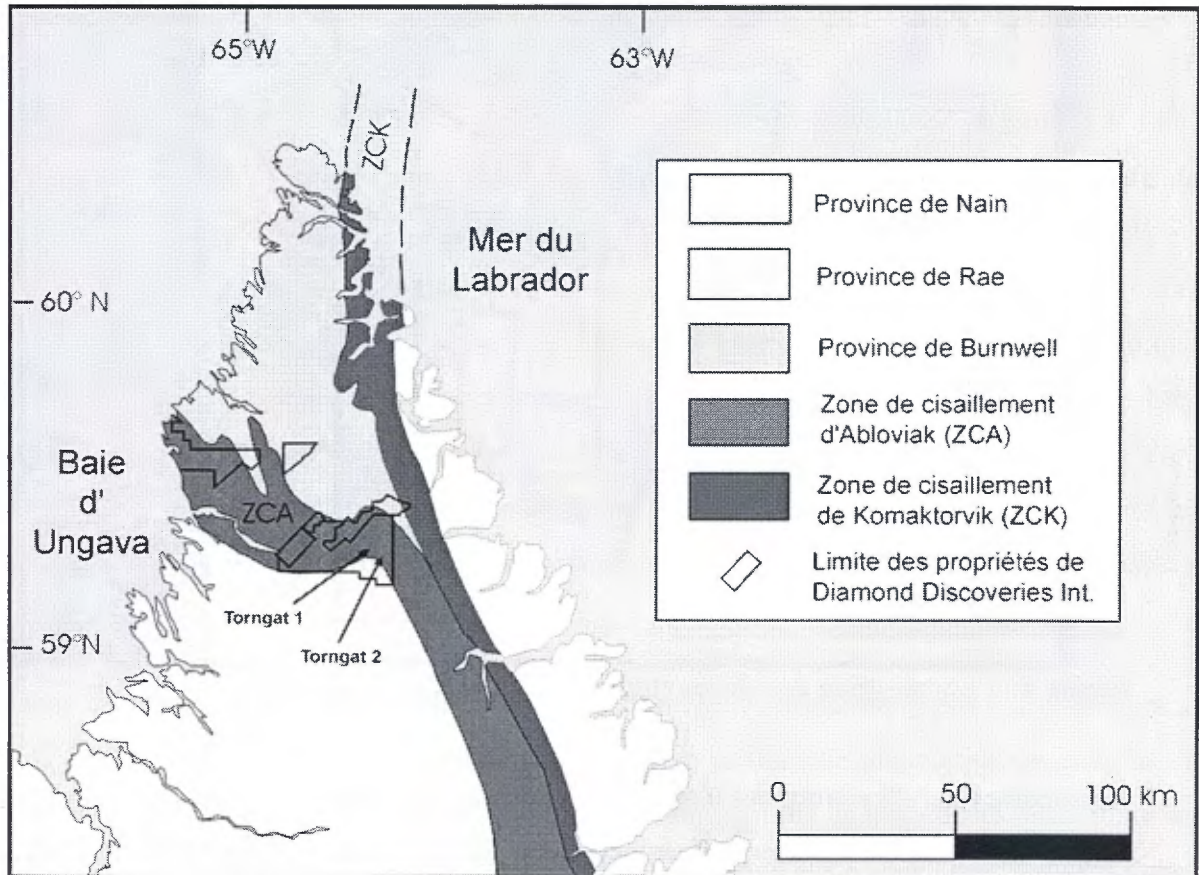


Figure 54 : Carte géologique simplifiée des Monts Torngat (d'après Digonnet 1997).

Les dykes de matériel ultramafique se sont mis en place dans la partie septentrionale du cisaillement d'Abloviak, dans les gneiss de Tasiuyak (Digonnet 1997), métasédiments métamorphisés au faciès amphibolite à granulite. Ils sont composés de quartz, biotite, grenat, plagioclase, sillimanite et rutile. L'unité encaissante du dyke Torngat 1 est un paragneiss assigné au complexe de Tasiuyak. Le secteur du Mont Jacques Rousseau, d'où provient l'échantillon Torngat 2 n'a pas été cartographié. Ces dykes génèrent des anomalies magnétiques longues de plusieurs kilomètres qui sont aisément détectées sur des levés aéromagnétiques effectués par Twin Mining à l'ouest de la propriété de Diamond Discoveries International Corporation (DDI).

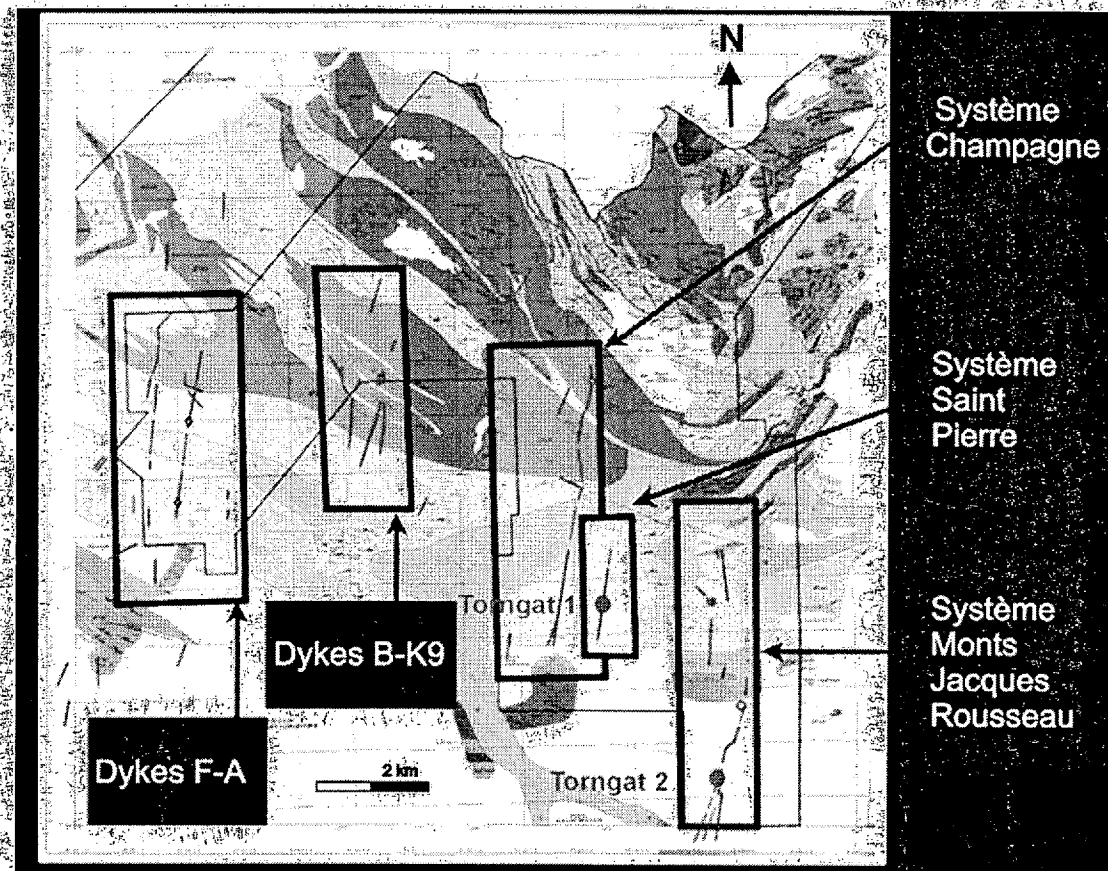


Figure 55 : Localisation des dykes étudiés sur les propriétés de DDI.

Le nombre total d'occurrences ultramafiques découvertes par DDI s'élève à 48 dykes d'une largeur de 1 cm à 5 m et cinq «cheminées» circulaires mesurant jusqu'à 200 m de diamètre (figure 55).

Les dykes se localisent dans des remplissages de fractures. Trois types de dykes sont reconnus.

- Le premier type est précoce et est parallèle à sub-parallèle à la fabrique des gneiss encaissants. Les fractures se localisent dans des zones de cisaillement et mylonites.
- Le second type est tardif. Il remplit des fractures verticales recoupant à angle droit la schistosité de la roche encaissante. Il contient la majorité des filons ultramafiques.
- Le troisième type est intermédiaire à tardif. Il recoupe perpendiculairement le réseau de fracture de type 2.



### 2.3.2. Travaux antérieurs.

Les dykes localisés sur la propriété de DDI n'ont jamais été le sujet d'une description pétrographique cependant des dykes ultramafiques situés à proximité ont été étudiés par Digonnet en 1997.

Il concluait que les roches sont des kimberlites hypabyssales micacées du groupe I. Elles sont composées de macrocristaux d'olivine serpentinisés et de phlogopite à bordure de tétraferriphlogopite flottant dans une matrice gris sombre, à grains fins, composée de phlogopite, d'olivine, de spinelle, de pérovskite et de carbonates interstitiels. Digonnet notait également la présence de grenat andradite (variété schorlomite et schorlomite zirconienne). Or un tel minéral n'est jamais présent en grande quantité dans les kimberlites « sensu stricto ». De plus la chimie des micas phlogopites ne semble pas compatible avec celle observée pour les micas des kimberlites. Lors de cette étude, Digonnet récolta un diamant, ce qui eu pour effet de susciter l'intérêt des compagnies minières pour le secteur des Monts Torngat.

Dans un article suivant (Digonnet et al, 2000), les dykes ultramafiques sont décrits comme des aillikites (lamprophyres ultramafiques à matrice carbonatée, dépourvus ou pauvres en mélilite). Les intrusions sont datées à 550 Ma. Digonnet note également les similitudes au point de vue de la minéralogie, de la géochimie isotopique et de l'âge avec certains dykes ultramafiques situés sur la bordure occidentale du Groenland (586 et 656 Ma). Il suggère qu'il soit relié au même événement magmatique alcalin généré par la présence d'un panache mantellique responsable de l'ouverture de l'océan Iapetus à environ 600 Ma.

### 2.3.3. Étude pétrographique et géochimie des minéraux.

#### 2.3.3.1. Description macroscopique.

Le premier échantillon, nommé TORNGAT 1, est composé d'un bloc unique d'une dizaine de kilogrammes (**photo 13**). Le second, TORNGAT 2, comprend trois blocs (**photo 14**) de 5 à 11 Kg. L'auteur n'a pas vu les affleurements, ni participé à l'échantillonnage.

Les deux faciès échantillonnés sont d'aspect très différent.

#### 2.3.3.1.1. *Torngat 1.*

Torngat 1 une roche massive de couleur gris-vert sombre, homogène, hétérogranulaire, parsemée de macrocristaux, dans une matrice à grain fin. A l'altération une fine patine de couleur verte se développe sur son pourtour. Sur un fond à grain fin, sombre, seul deux types de macrocristaux, l'olivine et le mica se distinguent. L'olivine est la phase dominante. Elle est plus facilement observable sur les zones altérées où une patine verte s'est développée. La répartition des macrocristaux d'olivine n'est pas homogène. On note une zone de plus forte concentration sous la forme d'un niveau d'une dizaine de centimètres de largeur enrichi en macrocristaux. Ces olivines sont arrondies, de forme ovale, pouvant atteindre 1 cm dans leur plus grand axe. Elles sont de couleur sombre presque noire. Dans les zones de forte concentration elles occupent jusqu'à 50 % du volume de la roche. Les macrocristaux de micas de couleur noire à bronze (phlogopite) sont plus rares. Ils atteignent 0,5 à 1 cm sont subautomorphes et occupent moins de 1 % du volume de la roche. Une seconde génération de phlogopite est notée sous la forme de cristaux de petites dimensions 1 à 2 mm (microphénocristaux). Ils sont abondants. L'examen macroscopique ne permet pas de trancher s'ils sont automorphes ou xénomorphes. Deux xénolites, subarrondis, de couleur claire, de 1 à 2 cm sont observables. Ils sont de composition quartzo-feldspathique et ont une origine crustale. La roche fait nettement effervescence à l'acide chlorhydrique dilué. Son magnétisme est intense.

Il est à signaler qu'aucun minéral accompagnateur des diamants, c'est-à-dire, l'ilménite magnésienne, la chromite, le grenat (pyrope) ou le clinopyroxène (diopside) n'a été observé à l'examen macroscopique.

Ce faciès est de type hypabyssal, non bréchique, sans ségrégation.

#### 2.3.3.1.2. *Torngat 2.*

La roche massive de couleur gris moyen est hétérogranulaire. Les surfaces altérées sont de couleur gris verdâtre, irrégulières avec de nombreux grains pluricentimétriques à pluri-

millimétriques en relief (altération météorique différentielle) qui donnent à la roche un aspect irrégulier. Les minéraux silicatés (principalement l'olivine) sont restés en relief alors que les carbonates (matrice) ont été dissous. La roche ne présente pas de foliation. Il existe quelques veinules de matériel blanc (carbonates).

Des macrocristaux sont présents. Ce sont par ordre d'importance.

- de l'olivine en grain grossier de 1 à 2 cm qui représente environ 90% des xéno-cristaux. Elle est xénomorphe à subautomorphe et forme des masses sombres typiques d'une altération en serpentine et calcite.
- des oxydes (ilménite) sub-centimétriques, xénomorphes gris métallique.
- de la phlogopite >2 cm noir montrant une couleur bronze à l'altération automorphe à subautomorphe.
- du diopside (trace) plurimillimétrique (3 mm) xénomorphe de couleur vert vif.

On note l'existence de xénolites de composition variée. Des xénolites crustaux sont constitués par des fragments de matériel gneisso-granitique, pouvant atteindre 5 cm de forme subanguleuse à arrondie et à des fragments de quartz pluricentimétriques. Des xénolites mantelliques pluricentimétriques (3 cm) de forme arrondie à oblongue, sont composés d'olivine, clinopyroxène, orthopyroxène, grenat, phlogopite. Certains xénolites sont constitués uniquement par de l'olivine (dunite).

La matrice cristalline est de couleur claire, blanchâtre à gris foncé La granulométrie est très fine. Elle est formée de matériel de couleur claire (calcite-serpentine?). On y distingue une seconde génération d'olivine et de phlogopite millimétrique.

Il existe plusieurs injections de matériel kimberlitique comme le suggère la présence de filonnets plus clairs de matériel apparemment de nature identique (matrice blanchâtre avec olivine) sub-centimétriques recoupant la roche. On note au moins trois phases d'injections distinctes.

La roche est magnétique et réagit fortement à l'acide chlorhydrique dilué à 10 %.

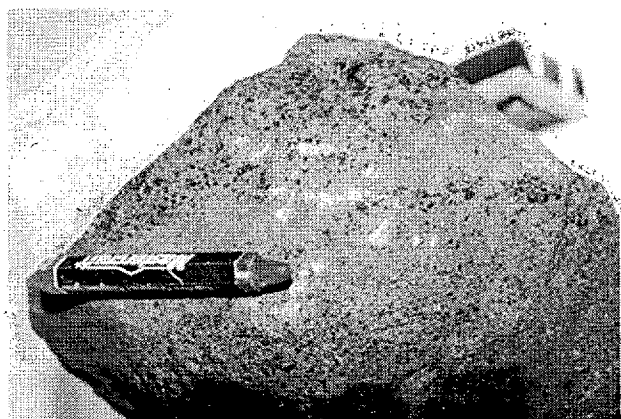


Photo 13 : Vue macroscopique de l'échantillon Torngat 1.



Photo 14 : Vue macroscopique des trois blocs composant l'échantillon Torngat 2.

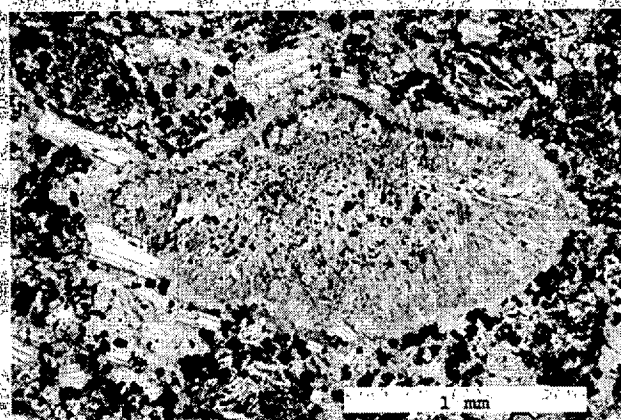


Photo 15 : Xénolite de glimmérite - Section Torngat1 #5 - LN x50

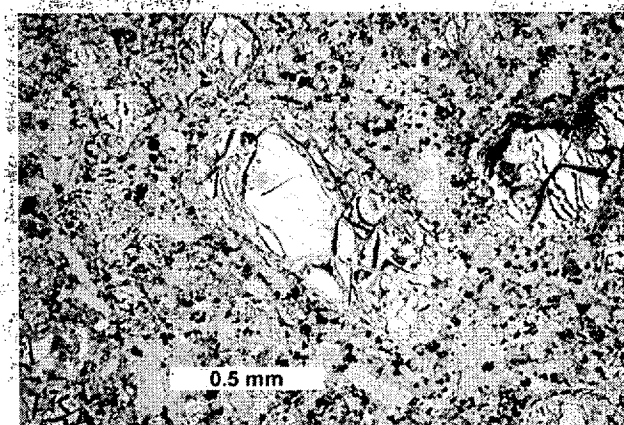


Photo 16 : Macrocrystal d'olivine - Section Torngat1 #1 - LN x 25.

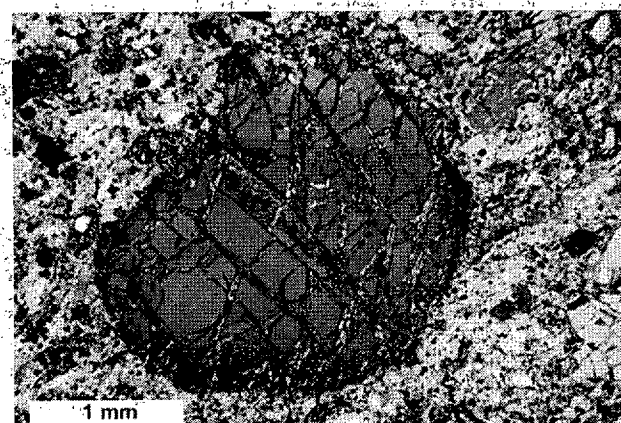


Photo 17: Macrocrystal d'olivine montrant une lamelle de dislocation à haute température - Section Torngat2 #6 - LP x 25.

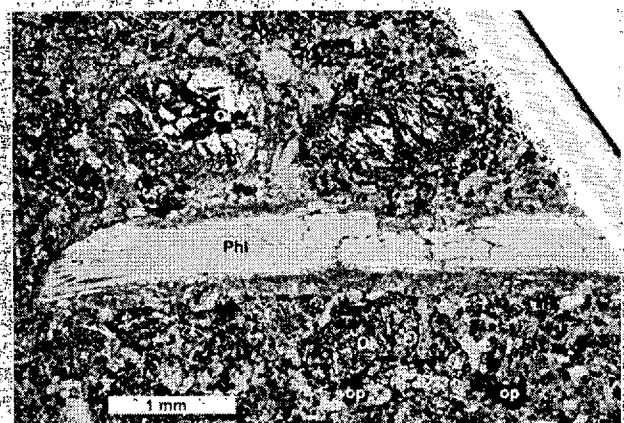


Photo 18: Macrocristaux de phlogopite et d'olivine serpentinisée - Section Torngat1 #2 - LN x25.

### 2.3.3.2. Description microscopique et géochimie des minéraux

#### 2.3.3.2.1. Les xénolites.

##### A. Les xénolites crustaux.

Les xénolites crustaux n'ont pas été observés en lames minces.

##### B. Les xénolites mantelliques.

Les seuls xénolites présents dans l'échantillon Torngat 1 sont des amas de phlogopite (**photo 15**) avec des spinelles. Ils correspondent à des glimmérites, roche ultrabasique composée presque entièrement de phlogopite et/ou de biotite.

Les xénolites mantelliques sont mentionnés dans la description macroscopique de l'échantillon Torngat 2. Ils ont été observés à l'œil nu et en microscopie optique. Quatre types de xénolites sont distingués.

- Le premier type correspond à un assemblage d'olivine dominante, d'orthopyroxène, de phlogopite et de spinelle. Le pyroxène tardif entoure localement l'olivine.
- Le second type contient de l'orthopyroxène et de l'olivine en proportion équivalente.
- Le dernier type est composé uniquement d'olivine (dunite).
- Enfin on note des glimmérites, roches constituées par un assemblage de phlogopites et de rares spinelles (**photo 15**).

#### 2.3.3.2.2. Les fragments cognates.

Aucun autolite ou « *pelletal lapilli* » n'a été observé dans les deux échantillons.

#### 2.3.3.2.3. Les mégacristaux et les macrocristaux.

##### A. L'olivine.

L'olivine est le macrocristal le plus abondant, omniprésent dans tous les échantillons. Elle est de forme arrondie ou anguleuse.

## a ) Torngat 1.

Les olivines de l'échantillon Torngat 1 sont fortement serpentinisées. Parfois seul un cœur intact subsiste (**photo 16**). Généralement on observe des boules arrondies ou ovales de serpentine (variété antigorite). Quelques rares olivines sont mieux conservées.

## b ) Torngat 2.

Les olivines de l'échantillon Torngat 2 sont moins altérées. Elles sont abondantes, la serpentine ne se développe que le long des fractures ou sur le pourtour des minéraux. Leur forme est généralement arrondie, quelques-unes sont anguleuses et un seul cristal sub-automorphe a été observé. Des bandes de composition différente donne au minéral un aspect maclé (**photo 17**). Une telle observation est également constatée pour certaines olivines composant les xénolites mantelliques. Quelques rares olivines renferment des chromites rouges en inclusion.

Cent dix grains d'olivine, provenant de l'échantillon Torngat 2, ont été récupérés des concentrés de minéraux lourds puis analysés. Ce sont des macrocristaux collectés dans la fraction 250-500 microns (0.4 A). La composition des olivines (**figure 56**) varie peu (Mg# moyen : 92). Elle est comparable à la chimie des macro/xénocristaux d'olivine décrite dans les kimberlites (Mitchell 1995).

Tableau 8 : Composition moyenne des olivines de l'échantillon Torngat 2.

	n = 110		
	moyenne	Max.	Min.
SiO <sub>2</sub>	41.23	41.91	40.44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.04	0.00
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.04	0.00
MgO	51.02	52.48	48.29
CaO	0.00	0.02	0.00
MnO	0.11	0.23	0.00
FeO	7.96	11.20	6.41
NiO	0.38	0.45	0.27
Na <sub>2</sub> O	0.01	0.03	0.00
K <sub>2</sub> O	0.00	0.01	0.00
Mg#	91.95	93.55	88.48

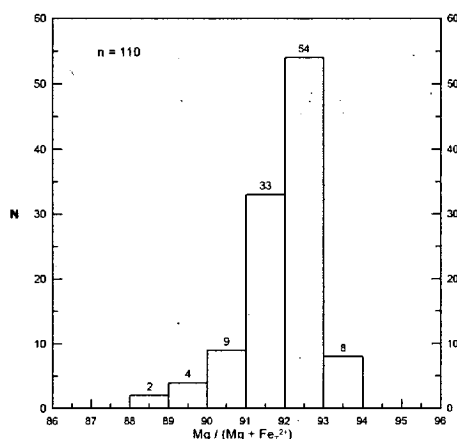


Figure 56 : Histogramme représentant la distribution du mg# pour les olivines de l'intrusion de Torngat 2.

La teneur en nickel (moyenne 0.38 %) est comparable à celle des olivines des kimberlites. La seule conclusion que l'on peut tirer à partir de la chimie des olivines, est qu'elles proviennent de péridotites mantelliques.

#### B. La phlogopite.

La phlogopite est présente sous diverses formes : en amas, en macrocristaux, en microphénocristaux et en paillettes matricielles. Les mégacristaux sont présents dans les deux échantillons. Des échantillons ont été collectés pour d'éventuelles datations. Ces mégacristaux sont xénomorphes, brisés, arrondis ou subautomorphes, de forme pseudo-hexagonale, ou tabulaire avec les arrêtes arrondies. Ils sont de couleur paille à brun intense et présentent parfois un fort pléochroïsme.

Les macrocristaux de l'échantillon Torngat 1 sont zonés avec un cœur plus foncé. Certains montrent sur leur bordure une zone réactionnelle provoquée par un déséquilibre chimique avec le magma environnant. Des exfoliations sont visibles à l'extrémité des cristaux (**photo 18**).

Les macrocristaux de phlogopite présents dans l'échantillon Torngat 2 sont également zonés, déformés, à extinction ondulante et montrent un fort pléochroïsme. Des minéraux opaques, oxydes de fer, sont observés à l'intérieur des macrocristaux.

### C. La picroilménite.

Les picroilménites macrocristallines sont absentes de l'échantillon Torngat 1. Les présumées ilménites récupérées dans les concentrés de minéraux lourds se sont révélées après analyse être toutes des chromites.

Les ilménites sont abondantes dans l'échantillon Torngat 2. Elles sont parfois de grande dimension (4 mm), subautomorphes à xénomorphes avec des bordures nettes, arrondies ou dentelées. Au microscope la texture spongieuse est commune. Certaines sont homogènes. Les ilménites en mosaïques polycristallines, recristallisées ne sont pas présentes. Aucune exsolution n'a été observée. Les ilménites sont abondantes dans les concentrés de minéraux lourds (fraction 0,1 A) de l'échantillon Torngat 2. Elles sont résorbées, rarement automorphes, généralement fragmentaires avec des textures de corrosion évidentes.

Un total de 34 ilménites provenant de l'échantillon Torngat 2 a été analysé. Leur teneur en MgO varie peu de 5 à 7 %. Elles ont pauvres en manganèse et riches en chrome. Ce sont des picroilménites ou des Cr-picroilménites (**annexe 5**).

Sur le diagramme de Mitchell (1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite, les ilménites appartiennent à la solution solide ilménite-geikielite, mais se projettent légèrement hors du champ typique des ilménites kimberlitiques (**figure 57**).

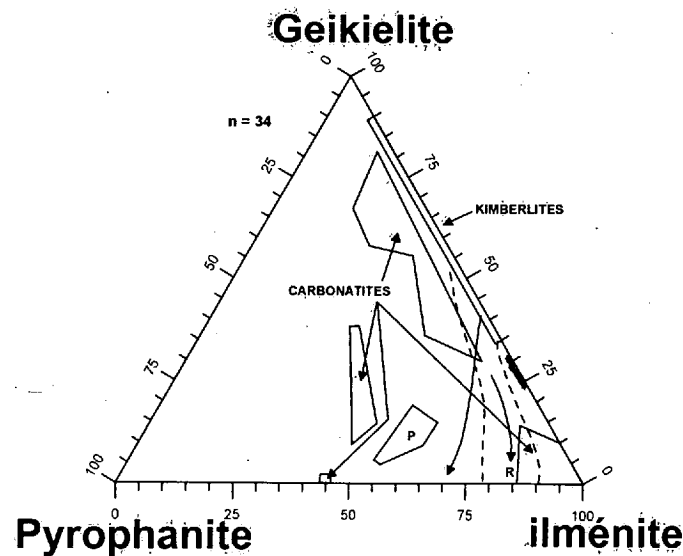


Figure 57 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant ilménite, geikielite et pyrophanite pour les ilménites de Torngat 2.



Dans le diagramme ternaire (**figure 58**) opposant les principales solutions solides, ilménite, geikielite et hématite les minéraux se projettent dans le champ des ilménites macrocristallines des kimberlites (Mitchell 1986). Ce diagramme indiquerait une fugacité d'oxygène de  $10^{-6}$  atm.

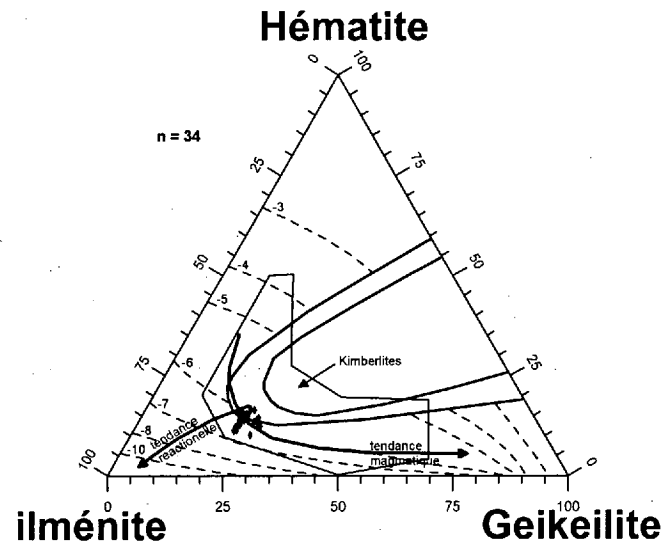


Figure 58 : Diagramme ternaire (Mitchell 1995) opposant les principales solutions solides ilménite, geikielite, et hématite pour les ilménites de Torn gat 2.

Sur le diagramme de Wyatt (**figure 59**) les ilménites se projettent dans le champ des ilménites kimberlitiques. Il faut cependant ajouter que les ilménites dérivant de lamphroyles ultramafiques (alnoïtes...) se projettent également dans la même zone.

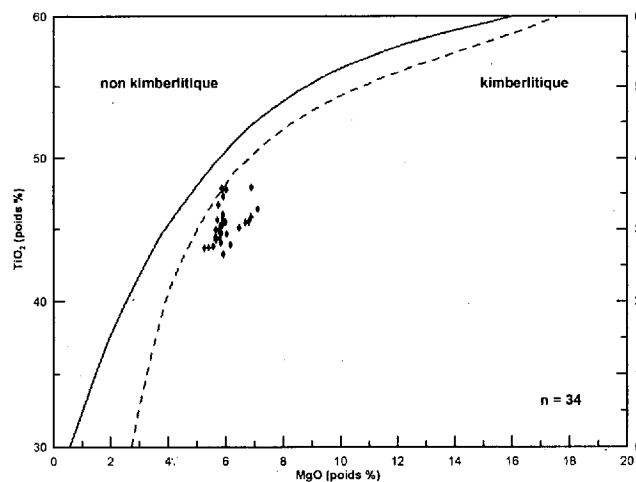


Figure 59 : Diagramme de Wyatt *et al.* (2004) utilisé pour discriminer les ilménites kimberlitiques de Torn gat 2.

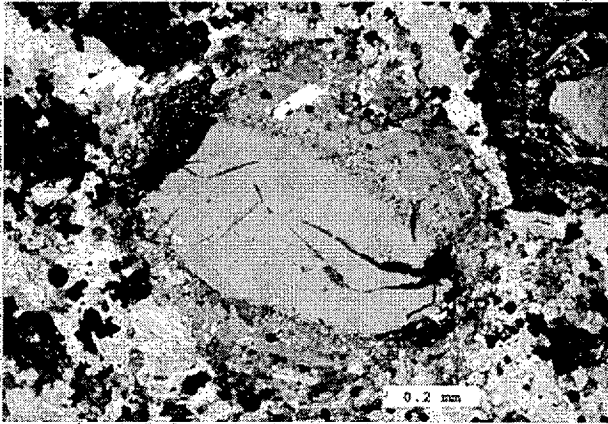


Photo 19 : Macrocristal de diopside zoné. -  
Section Torngat1 #5 - LP x100.

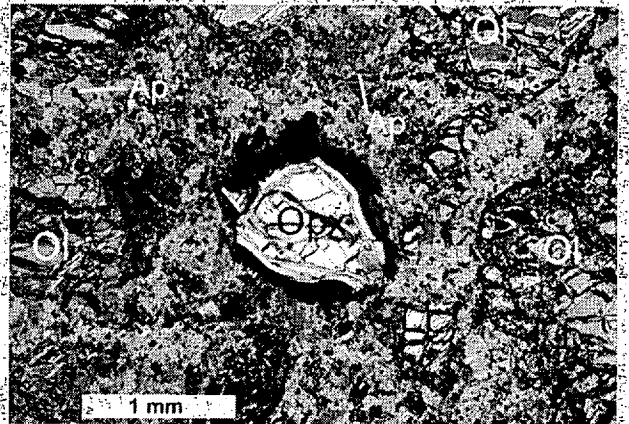


Photo 20 : Macrocristal d'enstatite (Opx) -  
Section Torngat2 #4 - LP x25.

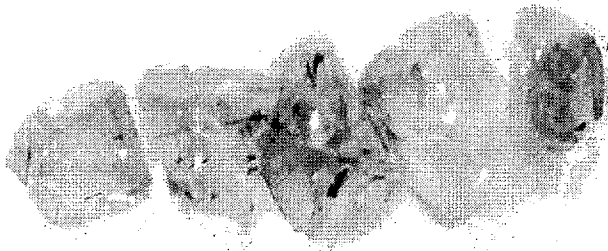


Photo 21 : Vue à la loupe binoculaire de  
pyropes violacés à inclusions en aiguilles -  
Echantillon Torngat 2 - LN x 25.



Photo 22 : Vue à la loupe binoculaire de  
clinohumite. - échantillon Torngat 2 - LN x 25.

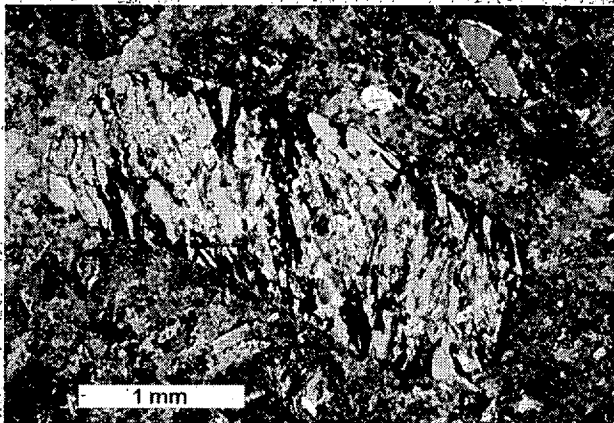


Photo 23: Macrocristal xénomorphe d'apatite,  
fracturé et déformé - Section Torngat2 #4 - LP  
x25.

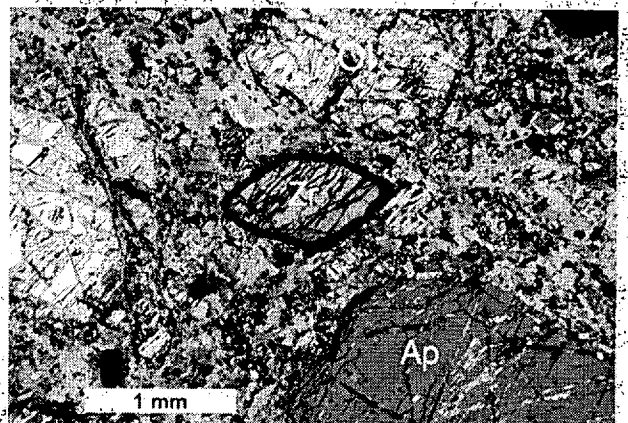


Photo 24: Macrocristal de zircon (Zr) entouré  
par une auréole de Baddeleyite - Section  
Torngat2 #1 - LP x25.

En conclusion, il ressort de ces différents diagrammes que les macrocristaux d'ilménites de Torngat 1 ont une composition légèrement différente des ilménites rencontrés dans les kimberlites « *bona fide* » et comparable à celles rencontrées dans les lamprophyres ultramafiques.

#### D. Le clinopyroxène.

Les deux échantillons contiennent des clinopyroxènes. Aisément discernables par leur couleur vert intense sur l'échantillon Torngat 2, ils ont été reconnus dans les lames minces de l'échantillon Torngat 1 (**photo 19**). Le minéral observé est xénomorphe et zoné. D'autres grains sont remplacés par la serpentine.

Un total de 120 grains de diopside a été analysé. Ils ont été sélectionnés pour représenter l'ensemble des variations de couleur.

##### a) Torngat 1.

Cinquante diopsides ont été extraits de l'échantillon Torngat 1. Les diopsides sont en grande majorité chromifères ( $> 0.5\%$   $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , moyenne à  $1,62\%$ ) et riches en  $\text{Na}_2\text{O}$  ( $> 0.8\%$ , moyenne de  $2,09\%$ ). Ils sont pauvres en  $\text{TiO}_2$  (moyenne  $0,2\%$ ) et contiennent plus de  $2\%$  de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (moyenne  $2,85\%$ ). Ces teneurs élevées en chrome et sodium sont caractéristiques de la suite des macrocristaux rencontrés dans les kimberlites (diopsides péridotitiques). Ils sont dépourvus de potassium.

Tableau 9 : Composition moyenne des diopsides des deux dykes des Monts Torngat

	Torngat 1	Torngat 2
<i>n</i>	50	70
$\text{SiO}_2$	54,43	53,40
$\text{TiO}_2$	0,20	0,46
$\text{Al}_2\text{O}_3$	2,85	5,04
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	1,62	1,26
$\text{MgO}$	16,32	15,57
$\text{CaO}$	21,11	21,03
$\text{MnO}$	0,03	0,03
$\text{FeO}$	1,68	1,71
$\text{Na}_2\text{O}$	2,09	2,09
$\text{K}_2\text{O}$	0,00	0,00

Dans le diagramme ternaire Mg, Ca et Fe<sub>total</sub> servant à la classification des pyroxènes, tous les minéraux se projettent dans le champ des diopsides (figure 60) à l'exception de deux augites.

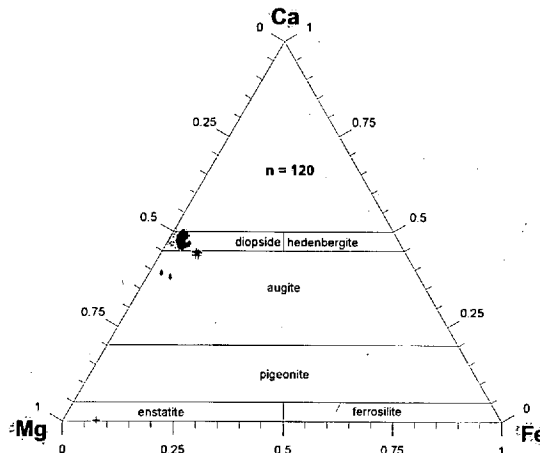


Figure 60 : Diagramme ternaire Ca, Fe et Mg (atomes) représentant la composition des pyroxènes (Morimoto 1988) de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues).

Sur le diagramme de Sobolev (figure 61), on note que les diopsides s'alignent parfaitement suivant la droite de pente 1. Les diopsides de Torngat 1 se projettent au dessus de la droite de pente 1, et les diopsides de Torngat 2 sont majoritairement en bas.

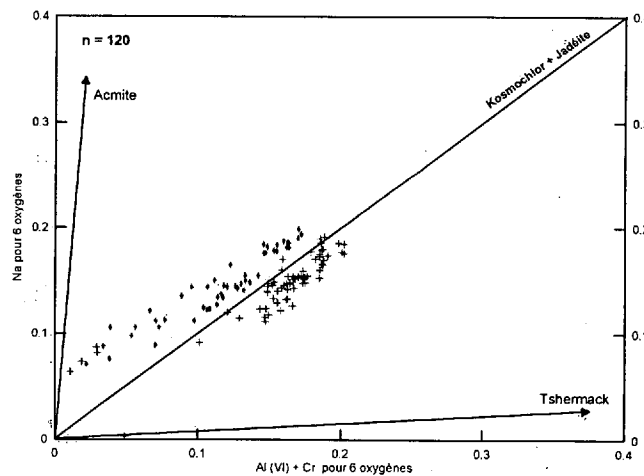


Figure 61 : Diagramme de Sobolev pour les diopsides de Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues).

Sur les diagrammes (figures 62 et 63) de Morris (2002) et Crabbtree (2003) la majorité des diopsides correspondent aux diopsides rencontrés dans les xénolites kimberlitiques.

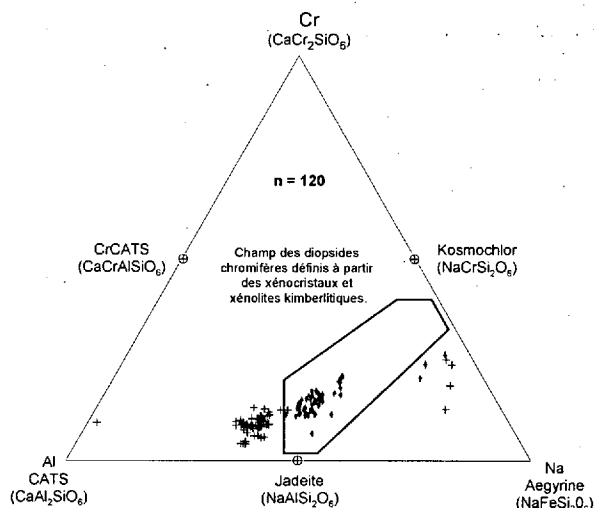


Figure 62 : Diagramme ternaire des proportions atomiques de Na-Cr-Al selon Morris (2002) pour Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues).

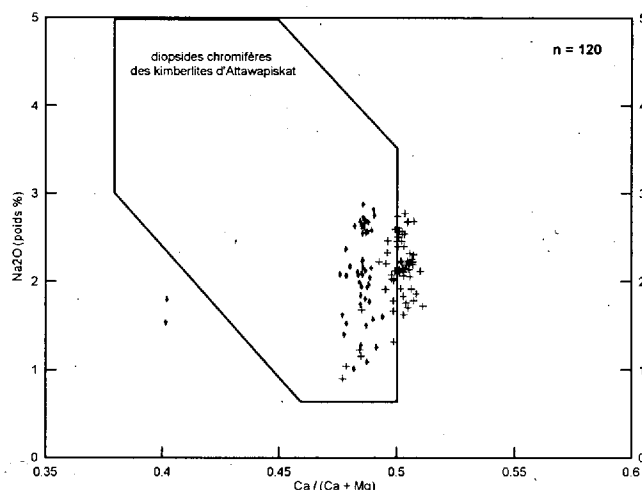


Figure 63 : Diagramme selon Crabtree (2003) opposant  $\text{Ca}/(\text{Ca} + \text{Mg})$  au  $\text{Na}_2\text{O}$  pour 6 oxygènes pour Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues).

b) Torngat 2.

La composition chimique des 70 diopsides de l'échantillon Torngat 2 est légèrement différente de celle de Torngat 1. La différence notable réside dans leurs teneurs en aluminium (moyenne de 5.04 %) et en titane (0.46 %) particulièrement élevées.

Il y a trois populations. Ce sont dans l'ensemble des diopsides, se projetant dans le champ des diopsides. Un second groupe de 4 minéraux correspond à des augites. Un grain analysé est une enstatite. L'existence de 3 populations est évidente (figure 60).

Sur le diagramme de Sobolev (**figure 61**), les diopsides s'alignent également suivant la droite de la tendance définie par les molécules jadéite ( $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ ) et kosmochlor ( $\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$ ). Ce qui prouve leur origine mantellique. Ils se projettent en bas de cette ligne.

Selon les diagrammes de Morris et Crabtree (**figures 62 et 63**), la majorité des diopsides se projette hors du champ des diopsides présents dans les kimberlites d'Attawapiskat.

Les diopsides de l'échantillon Torngat 2 sont, par conséquent, différents des diopsides typiques rencontrés dans les intrusions kimberlitiques.

#### E. L'orthopyroxène.

L'enstatite est présente dans l'échantillon Torngat 2. En microscopie optique, l'orthopyroxène est xénomorphe. Une auréole d'altération en serpentine (**photo 20**) se développe sur sa bordure et le long des plans de clivage. La chlorite se développe en bordure de la zone d'altération.

Tableau 10 : Composition des orthopyroxènes de Torngat 2.

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
T2-4-OPX2	57.47	0.10	3.24	0.36	34.71	0.24	0.11	5.27	0.00	0.00	101.50
#60	56.90	0.06	2.99	0.48	35.70	0.12	0.14	5.16	0.04	0.00	101.58

Tableau 11 : Composition moyenne des orthopyroxènes de l'échantillon Torngat 2.

	n = 5		
	Moy.	Min.	Max.
SiO <sub>2</sub>	51.40	50.83	51.94
TiO <sub>2</sub>	0.06	0.03	0.08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.37	1.15	4.63
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.00	0.12
MgO	22.08	21.29	23.87
CaO	0.54	0.33	1.18
MnO	0.48	0.36	0.57
FeOT	22.62	19.43	24.12
Na <sub>2</sub> O	0.03	0.01	0.06
K <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.01
Ca/Ca+Mg	0.02	0.01	0.04
Mg#	0.64	0.62	0.69

Un grain d'enstatite présent sur une lame mince a été analysé à la microsonde. Il provient de l'échantillon Torngat 2 (**analyse T2-4-OPX2**). C'est une enstatite pauvre en fer, riche en chrome avec un mg# élevé. Elle possède une chimie comparable à un grain d'enstatite analysés avec les clinopyroxènes (**analyse #60**). Leur composition (**tableau 10**) est différente des grains récoltés dans les concentrés de minéraux lourds (**tableau 11**).

Quelques rares orthopyroxènes sont présents dans les concentrés de l'échantillon Torngat 2. Ils sont verts et possèdent un pléochroïsme rougeâtre caractéristique de l'hypersthène. Des pyroxènes ont été collectés dans les concentrés de minéraux lourds de l'échantillon Torngat 2. Ces orthopyroxènes sont des enstatites (classification de Morimoto 1989) ou des hypersthènes suivant l'ancienne nomenclature. Le Mg# est relativement faible (0.64). Les minéraux sont pauvres en chrome et en titane. Ils sont donc très différents des mégacristaux d'orthopyroxène rencontrés dans les kimberlites (Mitchell 1986). Ils dérivent probablement de la désintégration de roches crustales ou d'enstatite mantellique ayant été rééquilibrée avec un magma différencié.

#### F. Le grenat.

Aucun grenat n'a été observé macroscopiquement ou en lame mince dans l'échantillon Torngat 1. Pour Torngat 2 les grenats ont été observés à l'œil nu mais ils ne sont pas présents sur les lames minces étudiées.

Dans les concentrés de minéraux lourds de Torngat 1, les grenats sont rares. Un seul grenat est de couleur mauve (pyrope). Les autres sont oranges (grenats crustaux). Les grenats pyropes sont très abondants dans les concentrés de Torngat 2. Deux groupes de grenat sont aisément différenciés par leur teinte. Le premier correspond à des grenats de couleur mauve violacée. Certains d'entre eux contiennent des inclusions en aiguilles (**photo 21**). La seconde population est composée de grenats orange de teinte plus ou moins vive. Les bordures kelyphitiques sont rares. Elles ont probablement été détruites par attrition lors du broyage.

Tableau 12 : Classification des grenats (Schulze 2003) pour Torngat 1 et Torngat 2.

		Torngat 1	Torngat 2
crystal		7	10
péridotitique	harzburgitique	0	0
	lherzolitique	1	144
	wehrlitique	0	0
mégacristaux	Kimberlitique	0	0
éclogitique	éclogite G1	0	1
	éclogite G2	0	97
Total		8	252

Un total de 260 macrocristaux de grenats ont été extraits et analysés à la microsonde, 8 proviennent de l'échantillon Torngat 1 et 252 de Torngat 2. Deux populations de couleurs différentes, violet (146 grains) et orange (106 grains), ont été sélectionnées pour l'échantillon Torngat 2. Les résultats et la description des grains sont fournis à l'annexe 5.

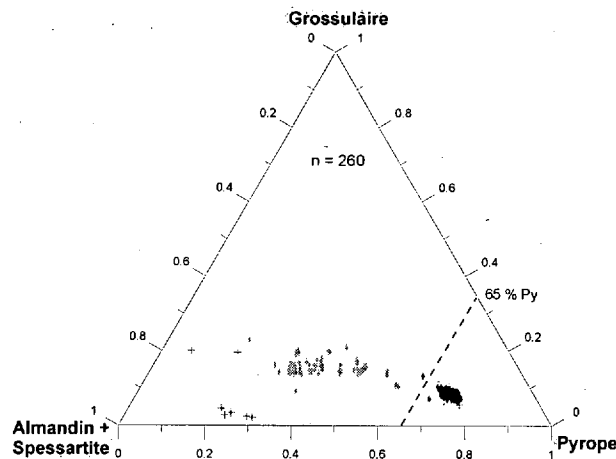


Figure 64 : Diagramme de Coleman (1965) pour les grenats de Torngat 1 (croix rouge) et de Torngat 2 (losanges bleus : grenats violacés - losanges oranges : grenats orange).

Un seul grenat de Torngat 1 est un grenat lherzolitique, les autres sont d'origine crustale (tableau 12 et figure 64). Plus de la moitié des grenats de Torngat 2 sont des pyropes lherzolitiques violacés. On remarque également dans les deux échantillons l'absence des « *Low Chromium Megacryst* » caractéristiques des kimberlites.

#### G. La chromite.

La chromite est présente en grande quantité dans l'échantillon Torngat 1. Elle est rouge, xénomorphe, arrondie ou anguleuse, communément entourée par une bordure opaque de spinelles tardifs.



La chromite est plus rare dans l'échantillon Torngat 2. Elle est xénomorphe, anguleuse et se présente localement associée à de l'olivine.

Les chromites sont abondantes dans les concentrés de minéraux lourds des deux échantillons. Les chromites automorphes sont communes. Les reflets rougeâtres permettant de les distinguer des ilménites sont fréquemment observés. Elles sont parfois partiellement résorbées et montrent des faces courbes.

a) Torngat 1.

Soixante dix grains de chromite ont été extraits des concentrés de minéraux lourds pour analyse (**annexe 5**). Les teneurs en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  varient de 24 à 63 % et de 7 à 17 % poids pour le MgO. Leur teneur en  $\text{TiO}_2 < 2\%$  (moyenne de 0.38 % et maximum de 1.31 %) est caractéristique des macrocristaux appartenant à la tendance des chromites aluminomagnésiennes (AMC). Ce sont pour la majorité des chromites appartenant au champ des chromites aluminomagnésiennes (AMC), auxquelles s'ajoutent quelques picrochromites, une ferrochromite et une chromite en intercroissance avec le diamant.

Tableau 13 : Composition moyenne des chromites des échantillons Torngat 1 et 2.

n	Torngat 1	Torngat 2
	70	144
SiO <sub>2</sub>	0,02	0,02
TiO <sub>2</sub>	0,38	0,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,55	36,65
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	43,41	31,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,37	1,66
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	n.d	0,01
MgO	14,12	15,71
CaO	0,00	0,00
MnO	0,00	0,00
FeO	14,38	13,80
NiO	n.d	0,13
ZnO	0,24	0,26
Na <sub>2</sub> O	0,01	0,02

Sur la base du prisme réduit des spinelles (**figure 65**), les chromites s'alignent suivant le vecteur des AMC. Cette distribution est quelque peu inhabituelle car dans la plupart des intrusions kimberlitiques les chromites se projettent à la base du vecteur AMC.

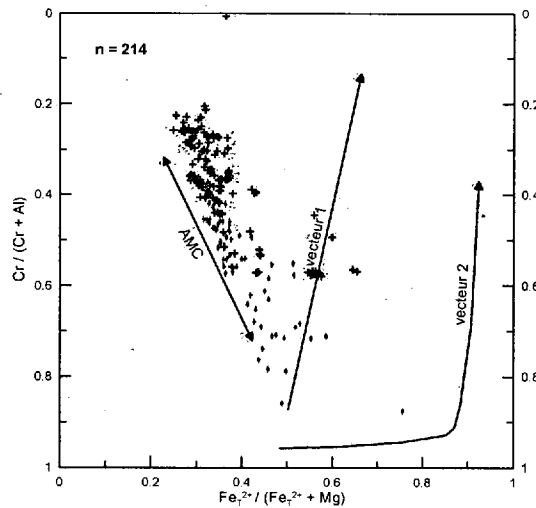


Figure 65 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits (Mitchell 1995) pour les chromites de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues).

Sur le diagramme de Fipke *et al.* (1995) la majorité des chromites se projettent dans le champ non discriminant et une seule dans le champ des chromites en intercroissance avec les diamants (figure 66).

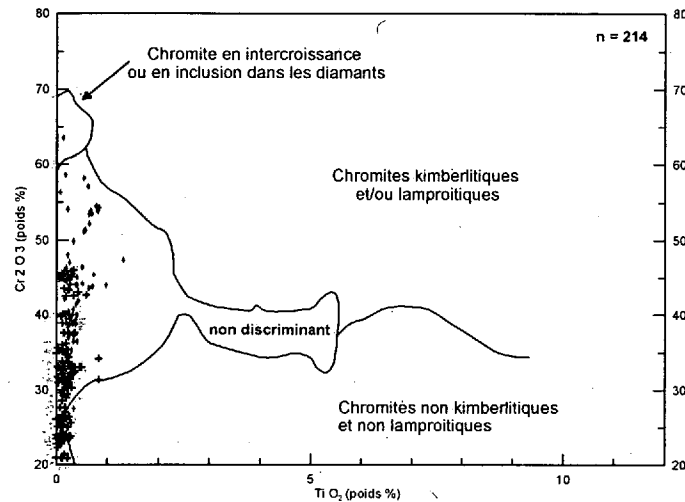


Figure 66 : Diagramme de Fipke *et al.* (1995) opposant le  $TiO_2$  au  $Cr_2O_3$  pour les chromites de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues).

La chimie des macrocristaux de chromite de l'échantillon Torngat 1 est légèrement différente de celle des macrocristaux de chromite présents dans les kimberlites.

## b) Torngat 2.

Cent quarante quatre grains ont été analysés (**annexe 5**). Ils constituent une population distincte de celle de l'échantillon Torngat 1. Ils sont plus riches en aluminium (moyenne 36 %) et plus pauvre en chrome (moyenne de 31 %). Les teneurs en MgO sont sensiblement équivalentes (moyenne 15 %). Les chromites sont pauvres en TiO<sub>2</sub> et ne contiennent pas de manganèse. Ce sont dans l'ensemble des chromites aluminomagnésiennes.

Elles se projettent dans le champ non discriminant (**figure 66**). Elles s'alignent suivant le vecteur des chromites aluminomagnésiennes mais pas à la base de celui-ci. (**figure 65**).

## H. La clinohumite.

Des minéraux orange brunâtre ont été récupérés dans les concentrés de minéraux lourds de l'échantillon Torngat 2 (**photo 22**).

Ces minéraux ont été identifiés, dans un premier temps, comme de possibles grenats de type andradite. Cependant les analyses ont révélé une composition chimique proche de celle de l'olivine. La présence de titane, de fluor et les propriétés physiques des minéraux (couleur) indiquent qu'il s'agit de humite ou de clinohumite. Ce minéral est mentionné dans certains faciès de la province alcaline de l'Ouest du Groenland (Mitchell 1998) et dans des péridotites à grenat. L'humite n'est pas un minéral commun dans les kimberlites.

Tableau 14 : Composition moyenne des clinohumites de l'intrusion Torngat 2

	n = 21		
	moyenne	Max.	Min.
SiO <sub>2</sub>	36,79	35,37	39,05
TiO <sub>2</sub>	2,17	0,60	2,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,00	0,03
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,04	0,00	0,13
MgO	46,00	43,20	51,12
CaO	0,01	0,00	0,02
MnO	0,26	0,17	0,34
FeO	13,02	10,41	15,82
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,00	0,19
K <sub>2</sub> O	0,00	0,00	0,01
F	1,62	1,23	2,35
Mg#	86,28	82,96	89,54

Les humites analysées sont riches en titane (2.17 %  $\text{TiO}_2$ ). Leur composition est intermédiaire entre la chondrodite  $(\text{Mg,Fe}^{++})_5(\text{SiO}_4)_2(\text{F,OH})_2$  et la norbergite  $\text{Mg}_3(\text{SiO}_4)(\text{F,OH})_2$ .

#### I. L'apatite.

Une des caractéristiques de l'intrusion Torngat 2 est la présence commune d'apatite en macrocristaux, subautomorphes à xénomorphes à bords arrondis (**photo 23**), fracturés, déformés, de grande dimension (jusqu'à 3 mm). Les fractures sont remplies par des oxydes de fer. A la connaissance de l'auteur, une telle observation n'a jamais été faite dans les kimberlites typiques. La chimie des macrocristaux d'apatite est identique à celle des cristaux matriciels (cf. paragraphe 2.3.3.2.5.C).

#### J. Le zircon.

Un seul zircon xénomorphe de 1 mm a été identifié sur une section polie de l'échantillon Torngat 2. Il est entouré par une bordure opaque provenant de l'altération du zircon, probablement de la baddeleyite (**photo 24**).

Les zircons sont des minéraux accessoires occasionnels des roches de la paragenèse périclétique (Fipke 1995). Ils se rencontrent dans les MARID et les périclites métasomatisées (Dawson 1992). Les zircons sont également fréquemment mentionnés comme membres de la suite des mégacristaux. Ils sont alors caractérisés par des teneurs inhabituellement faibles en thorium et uranium (Fipke 1995). Ils sont généralement de couleur miel ou incolores et peuvent atteindre plusieurs centimètres. Les mégacristaux de zircon n'ont été rapportés que dans les kimberlites du groupe 1. Ils sont absents dans les orangéites et dans les lamproïtes (Fipke 1995). La présence de zircons donnant un âge archéen est intéressante pour le géologue d'exploration. Elle indique l'existence d'une ancienne lithosphère et ainsi d'une source potentielle de diamant (Fipke 1995).

Tableau 15 : Composition moyenne des zircons de Torngat 2.

	n = 20		
	Moyenne	Min.	Max.
SiO <sub>2</sub>	32.13	31.63	32.50
TiO <sub>2</sub>	0.01	0.00	0.05
ZrO <sub>2</sub>	65.59	64.89	66.71
HfO <sub>2</sub>	1.24	1.05	1.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.00	0.04
MgO	0.01	0.00	0.03
CaO	0.00	0.00	0.02
MnO	0.03	0.00	0.10
FeO	0.03	0.00	0.23
BaO	0.02	0.00	0.11
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.00
K <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.01

Les zircons étant abondants dans les concentrés de l'échantillon Torngat 2, une vingtaine de grains ont été analysés. Le contenu en HfO<sub>2</sub> varie de 1 à 1.5 %. Il n'existe pas de critères avec les seuls éléments majeurs pour différencier les zircons kimberlitiques de ceux dérivant d'autres roches. Les rapports Zr/Hf des zircons kimberlitiques sont identiques à ceux des zircons contenus dans les roches granitiques (Mitchell 1986).

#### K. Les autres minéraux.

D'autres minéraux ont été observés à l'état de trace dans les échantillons. Dans l'échantillon Torngat 1, barite, pyrite et corindon ont été identifiés au microscope électronique à balayage (**annexe 3**). L'échantillon Torngat 2 contient du corindon, de la pyrite, du rutile. Aucun diamant n'a été observé.

#### 2.3.3.2.4. Les microphénocristaux.

Deux types de microphénocristaux ont été identifiés : l'olivine et la phlogopite. La monticellite n'a pas été observée. L'apatite en cristaux automorphes supérieurs à 0,5 mm a également été décrite dans la section des microphénocristaux.

## A. L'olivine.

### a ) Torngat 1.

Il est difficile de reconnaître les microphénocristaux d'olivine. Les olivines sont totalement serpentinisées et prennent des formes arrondies. Seule la dimension de ces olivines ( $< 0.5$  mm) laisse supposer qu'il puisse s'agir d'anciens microphénocristaux. Mais aucun minéral automorphe n'a pu être observé.

### b ) Torngat 2.

Les microphénocristaux d'olivine automorphes, sont rares. Ils montrent un début d'altération en serpentine. Certains minéraux altérés contiennent de la goethite.

## B. La phlogopite.

### a ) Torngat 1.

La phlogopite est le minéral dominant de l'échantillon Torngat 1. Les microphénocristaux sont très abondants et communément zonés (mantelés) et automorphes. Le pléochroïsme est intense. Le cœur est parfois totalement incolore. Les sections hexagonales sont communes. Certains micas zonés se développent autour de minéraux opaques préexistants tels que des chromites.

### b ) Torngat 2.

La phlogopite est commune en microphénocristaux automorphes dispersés dans la matrice. Elle est incolore à fortement teintée en brun avec un fort pléochroïsme. Les zonations sont nettes, ce sont des phlogopites mantelées. Localement, trois phases sont identifiables (photo 25). La bordure externe est alors mince, de couleur brun foncé, elle correspond à de la tétraferriphlogopite.

La chimie des microphénocristaux de phlogopite est décrite avec celles des micas matriciels.

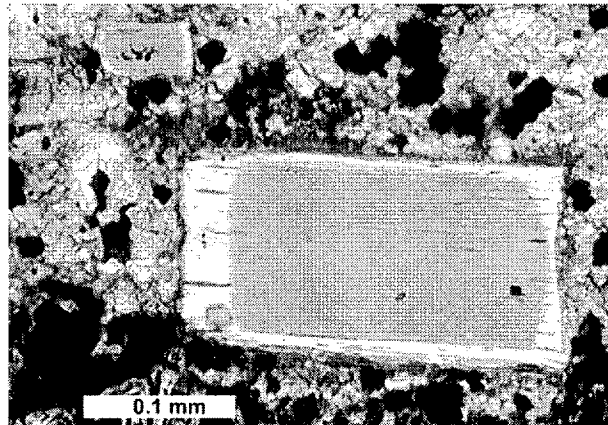


Photo 25 : Microphénocrystal automorphe de phlogopite mantelée. La zone centrale est une phlogopite, la zone blanche contient 2 % de BaO et la fine bordure externe brun foncé est de la tétraferriphlogopite. - Section Torngat2 #4 - LN x200.

### C. L'apatite.

Dans l'échantillon Torngat 1, l'apatite forme des baguettes de plus de 0.5 mm, automorphes. Il convient de classer ses minéraux comme des microphénocristaux. L'apatite renferme des cristaux de pérovskite, de spinelle et de phlogopite (photo 26). Elle a cristallisé avant la mésostase carbonatée.

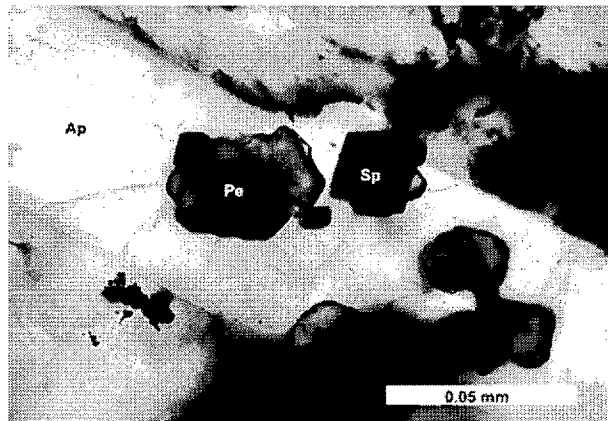


Photo 26 : Pérovskite (Pe) et spinelle (Sp) matriciels englobés dans une apatite (Ap) prismatique automorphe - Section Torngat1 #5 - LN x500.

Des cristaux automorphes en section hexagonale de plus de 0.1 mm sont également présents dans l'échantillon Torngat 2.

### 2.3.3.2.5. Les phases de la matrice et la mésostase

#### A. Les micas.

La phlogopite est aussi présente en phase matricielle dans les deux échantillons. Elle forme de très minces paillettes, en essaims ou isolées. Elle présente fréquemment un début d'altération sur ses bordures. Elle est fortement zonée.

#### a) Tornjat 1.

En terme de composition générale, les micas se projettent en deux groupes. Le premier issu des cœurs des microphénocristaux (losanges pleins) et des micas matriciels (ronds pleins) correspond à des phlogopites. Le second provenant des bordures des microphénocristaux (losanges vides) et des micas matriciels (ronds vides) se projettent vers le pôle des tétraferriphlogopites (**figure 67**). La composition des phlogopites composant les glimmérites (étoiles rouges) suit un vecteur allant de la limite biotite-phlogopite vers le pôle des phlogopites.

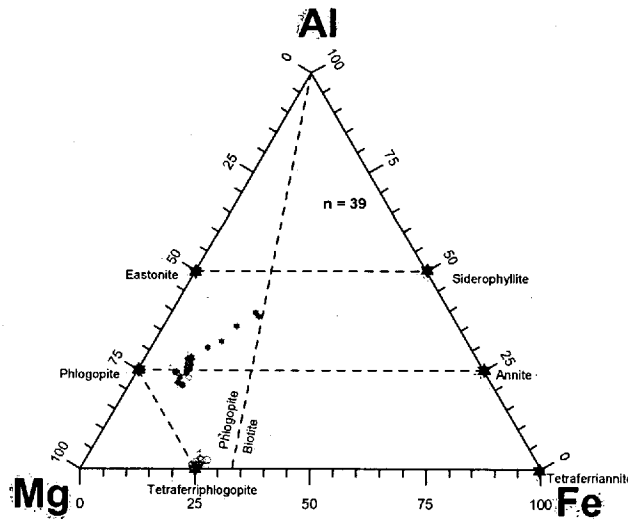


Figure 67 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon Tornjat 1

Le tableau 16 donne la composition moyenne des différents types de mica. On note que les micas sont pauvres en BaO (< 0.5 %). La chimie des cœurs des microphénocristaux et des micas matriciels est relativement semblable. Il en est de même pour les bordures. La



différence se note essentiellement au niveau des doublets cœur-bordure. L'évolution chimique enregistrée des cœurs vers les bordures se marque par une perte en  $\text{TiO}_2$ , en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et un fort enrichissement en  $\text{FeO}$ .

Tableau 16 : Composition moyenne des différents micas pour l'échantillon Torngat 1

	Torngat 1 amas	Torngat 1 Cœur micro - phénocristaux	Torngat 1 Bordure micro - phénocristaux	Torngat 1 cœur matriciel	Torngat 1 bordure matriciel
<i>n</i>	9	9	9	6	6
$\text{SiO}_2$	37.97	39.87	39.72	39.94	39.17
$\text{TiO}_2$	1.22	2.52	0.46	1.69	0.09
$\text{Al}_2\text{O}_3$	14.64	12.20	3.07	11.27	0.63
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	0.08	0.18	0.01	0.11	0.02
$\text{MgO}$	21.22	23.43	26.30	24.62	27.07
$\text{CaO}$	0.03	0.04	0.04	0.08	0.11
$\text{MnO}$	0.08	0.04	0.10	0.05	0.11
$\text{FeO}$	9.26	6.81	14.16	7.07	16.85
$\text{BaO}$	0.57	0.47	0.49	0.42	0.32
$\text{Na}_2\text{O}$	0.10	0.17	0.09	0.10	0.06
$\text{K}_2\text{O}$	9.72	9.81	8.90	9.55	8.27
$\text{H}_2\text{O}$	4.08	4.16	3.89	4.13	3.81

Les figures 8 a et b donnent une bonne représentation de l'évolution de la chimie des minéraux. La tendance définie par les micas de l'échantillon Torngat #1 est semblable à celle des phlogopites des orangéites (Mitchell 1995). Cette tendance est aussi identique à celles indiquées par Digonnet (2000) pour les aillikites des Monts Torngat et pour les lamprophyres ultramafiques du Groenland occidental (Mitchell 1998).

Les phlogopites de l'intrusion de l'échantillon Torngat 1 ne possèdent pas les caractéristiques chimiques des phlogopites kimberlitiques mais présentent des analogies avec les micas des orangéites et de certains lamprophyres ultramafiques.

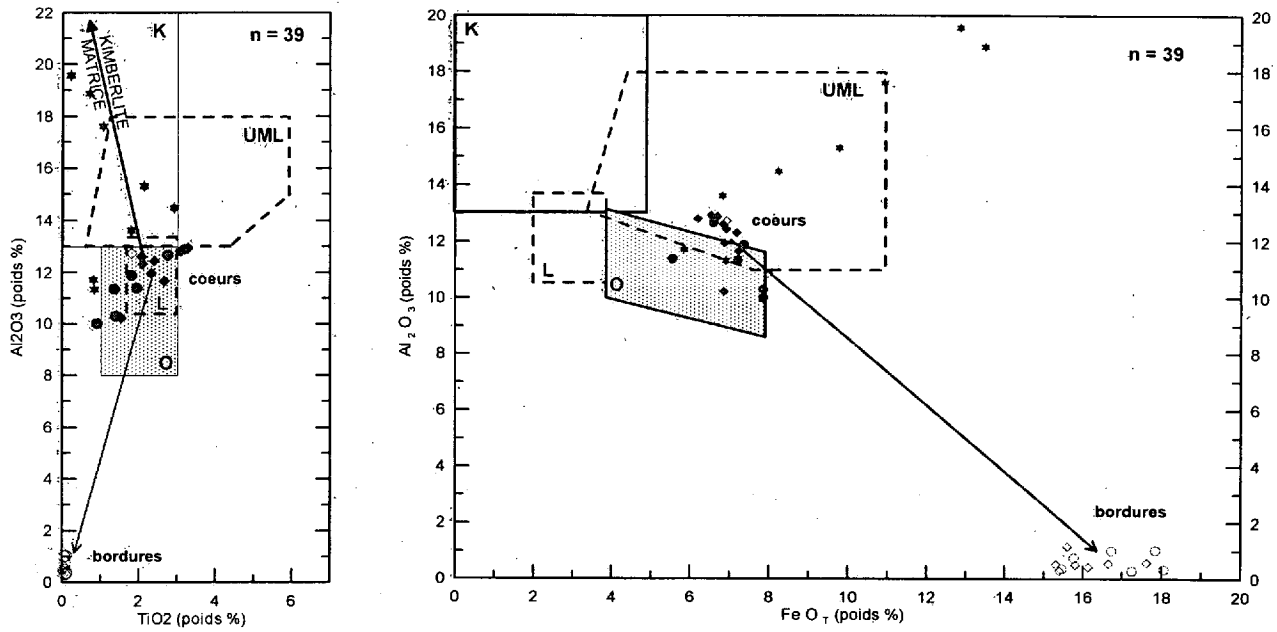


Figure 68 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant  $TiO_2$  à  $Al_2O_3$  et  $FeO$  total à  $Al_2O_3$  (poids %) dans les phlogopites de Torngat 1.

b) Torngat 2.

En terme de composition (figure 69) trois populations de micas sont représentées.

- près du pôle des phlogopites : cœur des microphénocristaux :
- dans un plan intermédiaire phlogopite-eastonite : bordure des microphénocristaux et cœur des micas matriciels.
- près du pôle des tétraferriphlogopites : bordures des micas matriciels et bordures externes de certains microphénocristaux à trois phases.

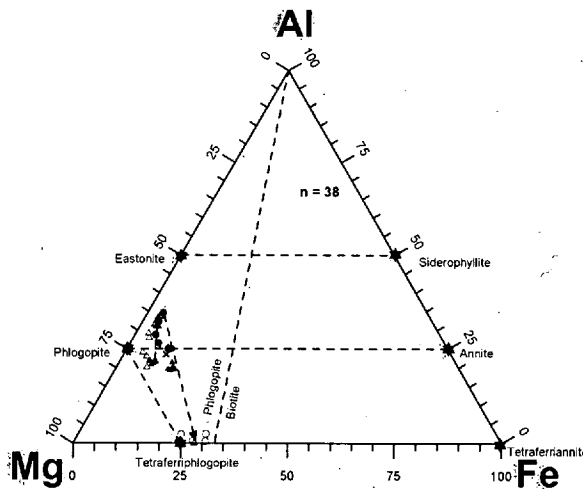


Figure 69 : Classification des micas selon les pôles Al, Fe et Mg en proportion cationique. Échantillon Torngat 2.

L'évolution chimique des phlogopites de l'échantillon Torngat 2 est complexe. Elle se fait en trois étapes successives. La première étape correspond à la cristallisation du cœur des microphénocristaux. Les minéraux sont dépourvus en BaO et ont des teneurs moyennes en  $\text{FeO}_T$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$ .

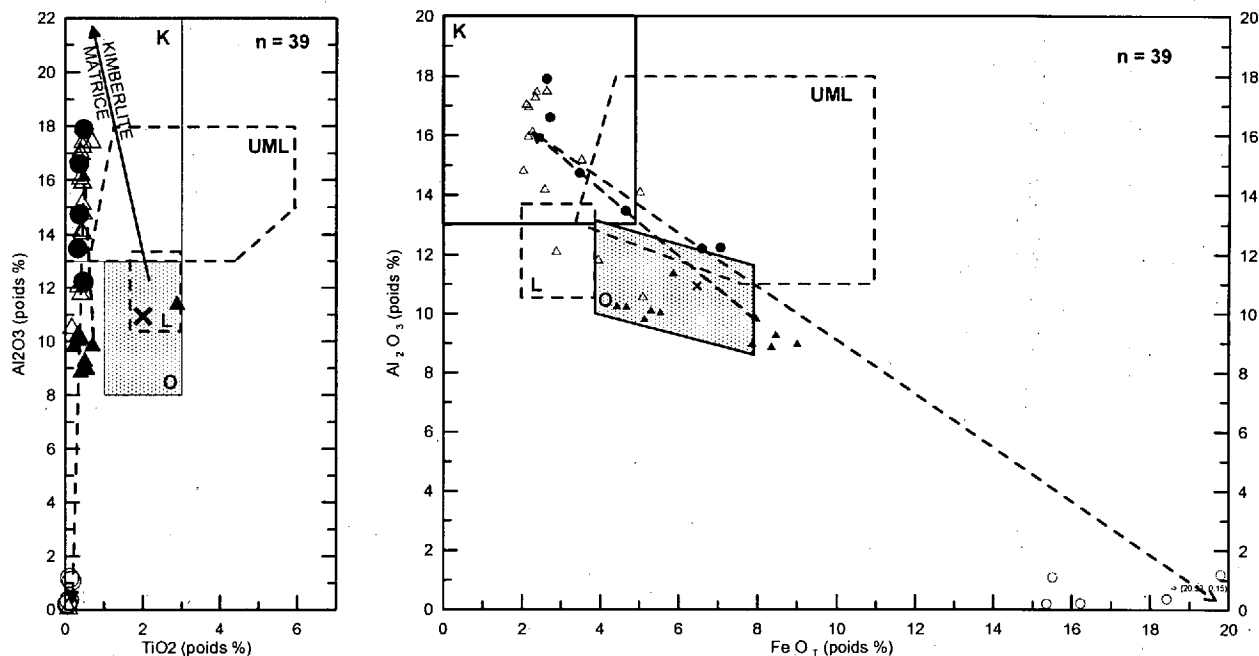


Figure 70 a et b : Diagrammes selon Mitchell (1995) opposant  $\text{TiO}_2$  à  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{FeO}$  total à  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (poids %) dans les phlogopites de Torngat 2.

La seconde étape correspond à la cristallisation de la bordure des microphénocristaux et du cœur des micas matriciels. La chimie de ces deux phases est très similaire (tableau 17). Elle correspond à un enrichissement en BaO et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , accompagnée d'une diminution des teneurs en fer et titane. Le vecteur défini par cette tendance est similaire à celui des kimberlites typiques. Sur les figures 70 a et b les bordures des microphénocristaux se projettent dans le champ kimberlitique.

La troisième et dernière étape (bordure des paillettes matricielles) est marquée par un fort enrichissement en fer (tétraferriphlogopite) et une forte baisse des teneurs en BaO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$ .

Certains micas présentent ces trois phases successives. Ce sont des microphénocristaux zonés avec une fine bordure externe de tétraferriphlogopite (**photo25**) (**annexe 5 : mica – analyses #66, #67 et #68**).

Tableau 17 : Composition moyenne des différents micas pour l'échantillon Torngat 2.

n	cœur micro- phénocristaux 11	Bordure micro- phénocristaux 15	Cœur matrice 6	bordure matrice 6
SiO <sub>2</sub>	41,95	37,57	38,30	38,85
TiO <sub>2</sub>	0,65	0,39	0,41	0,09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,77	14,12	14,53	0,55
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,20	0,03	0,05	0,01
MgO	25,05	27,10	25,85	26,61
CaO	0,02	0,11	0,11	0,17
MnO	0,01	0,04	0,05	0,11
FeO	6,59	4,13	4,51	17,70
BaO	0,09	1,54	2,02	0,03
Na <sub>2</sub> O	0,19	0,10	0,11	0,07
K <sub>2</sub> O	9,93	8,46	9,04	7,74
H <sub>2</sub> O	4,14	4,11	4,15	3,78

Les tendances enregistrées par les phlogopites de l'échantillon Torngat 2 présentent des analogies avec les vecteurs des phlogopites des kimberlites. Les micas ne sont pas cependant aussi riches en baryum que les micas kinoshitalite caractéristiques des kimberlites (BaO : 10 % poids). Les teneurs en FeO<sub>T</sub> des tétraferriphlogopites (moyenne 17,7 % max de 20.92 %) est aussi plus élevée que celles notées pour les kimberlites (11-14 %). Uniquement les micas provenant des kimberlites Antochka (Guinée), Orooro (Australie), Chicken Park (USA) et Koidu (Sierra Leone) présentent de telles bordures de tétraferriphlogopite (Mitchell 1995).

## B. Les spinelles.

### a) Torngat 1.

Les spinelles sont très abondants sous la forme de petits cristaux automorphes, isolés ou en grappe. Ils sont spatialement associés à la pérovskite, localement un grain de spinelle s'est développé autour d'un cœur de pérovskite, parfois c'est l'inverse le spinelle forme la partie centrale de grains de pérovskite. Les spinelles sont de petites tailles (25 microns). Ils sont localement en inclusions dans la phlogopite ou l'apatite en baguette. Ils peuvent être

xénomorphes lorsqu'ils forment une auréole de spinelles tardifs sur le pourtour des macrocristaux de chromite. Des spinelles de petite taille ont été observés dans les xénolites de glimmérite (**photo 15**).

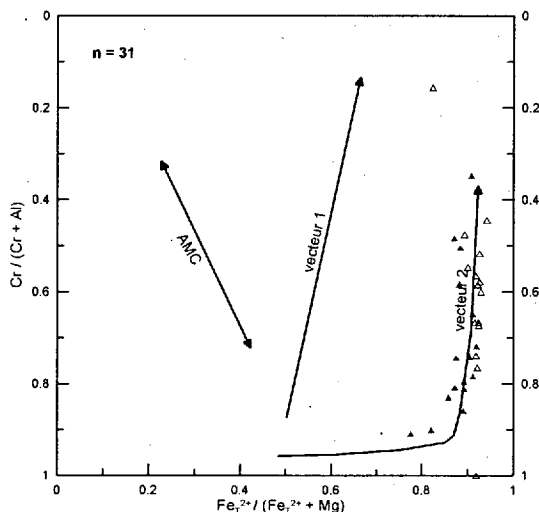


Figure 71 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits de Torngat 1 (Mitchell, 1995).

Les spinelles analysés sont en grande majorité des titanomagnétites (3,5 à 11 %  $\text{TiO}_2$ ) lesquels se présentent sous divers habitus : en grain automorphe, en association complexe de plusieurs phases minérales et en couronne autour des chromites macrocristallines. Les zonations sont localement très nettes. Quelques cœurs sont des chromites. La présence de titanomagnétite et de magnétite indique que la fugacité d'oxygène était élevée au moins à la fin de la mise en place de l'intrusion. Cet environnement oxydant implique des conditions peu propices à la préservation des diamants.

Les spinelles de l'intrusion Torngat 1 suivent le vecteur 2 (**figure 71**) ou vecteur des titanomagnétites.

Sur les figures 72 a et b on remarque que la chimie des spinelles est compatible avec le vecteur 2 que l'on reconnaît dans certains lamprophyres ultramafiques, des lamproïtes, des orangéites et certaines kimberlites.

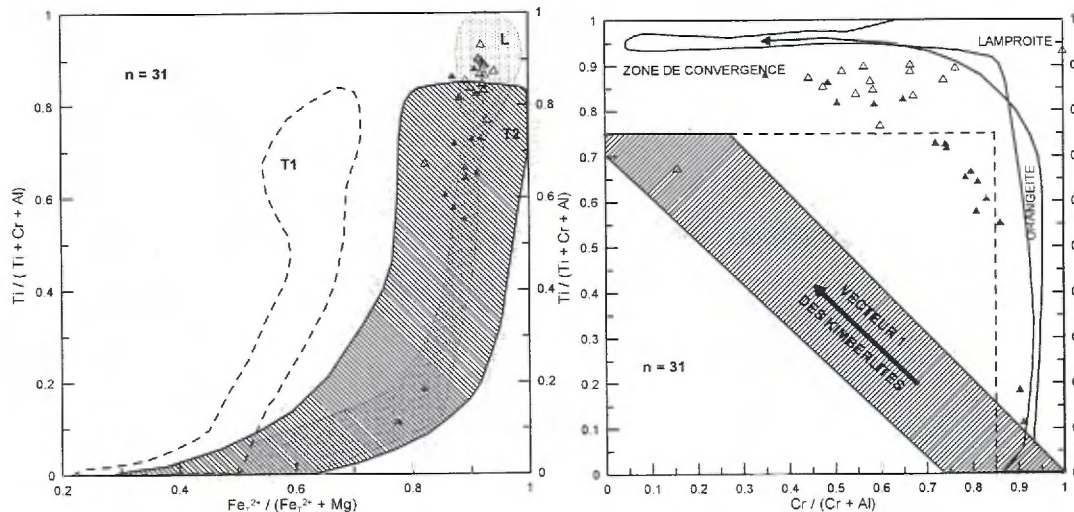


Figure 72 a et b : Projection des spinelles matriciels de Torngat 1 sur les diagrammes de Mitchell (1995).

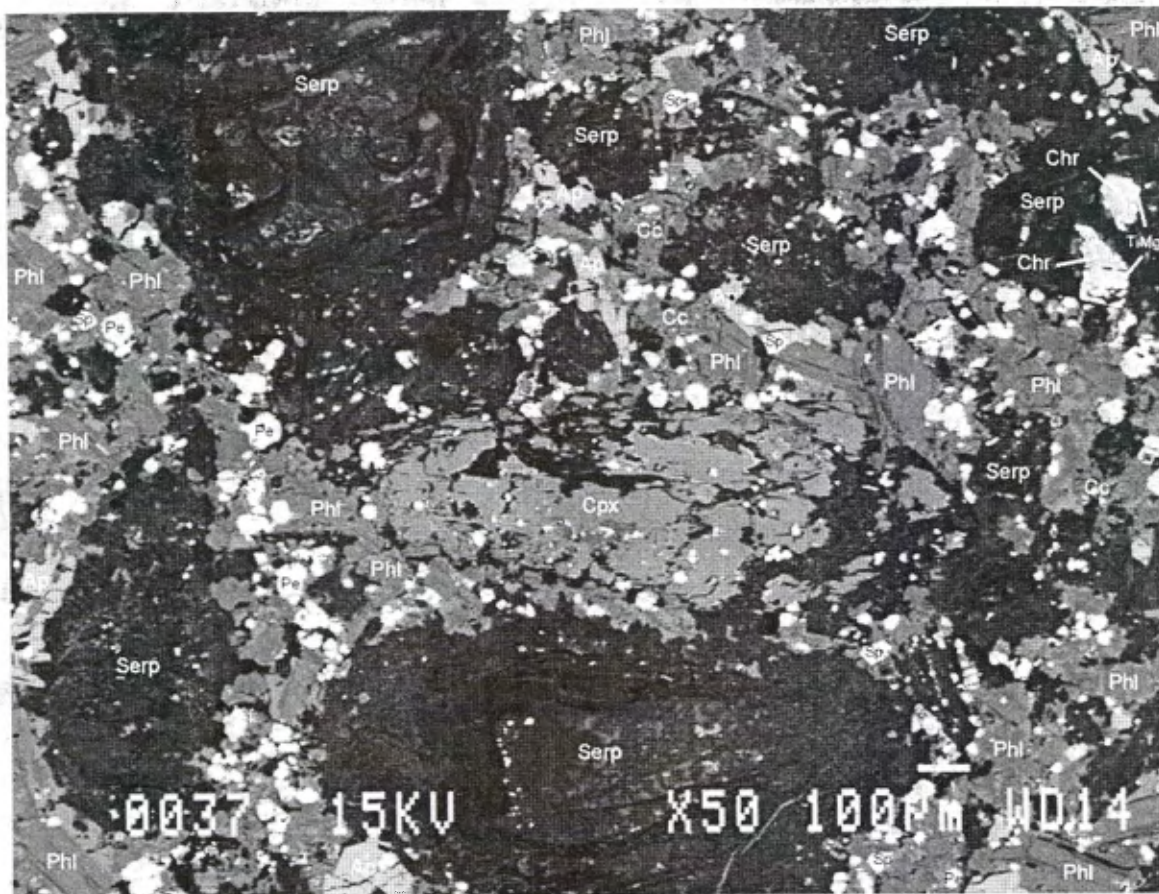


Image 6 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 1 (section torngat1 #5). On note l'abondance des cristaux de phlogopite de taille variable parfois zonés. Au centre de la photo se situe un macrocristal de diopside (Cpx) partiellement remplacé par la serpentine. Les olivines sont également remplacées par la serpentine (Serp). La matrice comprend des phlogopites (Phl), de l'apatite (Ap), des spinelles (Sp de couleur blanche) entourant parfois

des coeurs de chromite (Chr) et des pérovskites (Pe - de couleur gris clair). La mésostase est composée de carbonate (Cc) et de serpentine (Serp).

b) Torngat 2.

Les grains de spinelles isolés ou en amas sont communs. Leur taille moyenne, de 50 microns, est supérieure à celle des spinelles de Torngat 1. Ils ont des formes et des zonations complexes correspondant à un appauvrissement en titane du cœur (solution solide ulvöspinelle - titanomagnétite) vers la bordure (titanomagnétite). D'autres cristallisent autour des grains de chromite. Des masses arrondies de spinelles se développent autour de paillettes de phlogopite.

Les spinelles sont essentiellement des titanomagnétites. Quelques ulvöspinelles magnésiennes ( $\text{TiO}_2 > 15\%$  et  $\text{MgO} > 10\%$ ) sont présents. Deux coeurs ont des compositions de chromite. D'autres zones centrales ont une composition d'ilménite magnésienne.

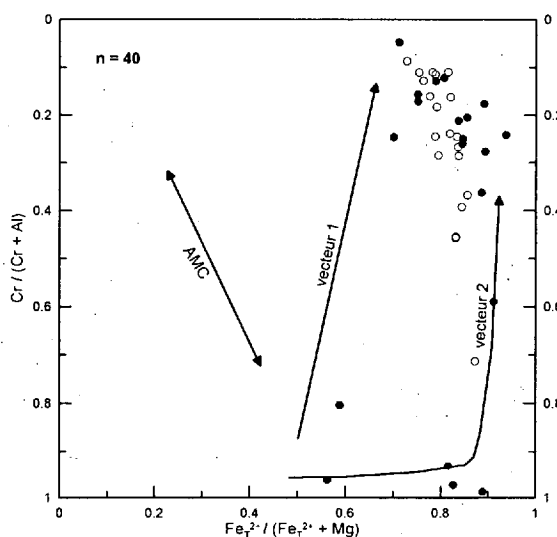


Figure 73 : Projection sur la base du prisme des spinelles réduits de Torngat 2 (Mitchell 1995).

Les spinelles forment un nuage de points (figures 73 et 74 a et b) et ne définissent pas vraiment une tendance. Ce phénomène est commun pour les lamprophyres ultramafiques.

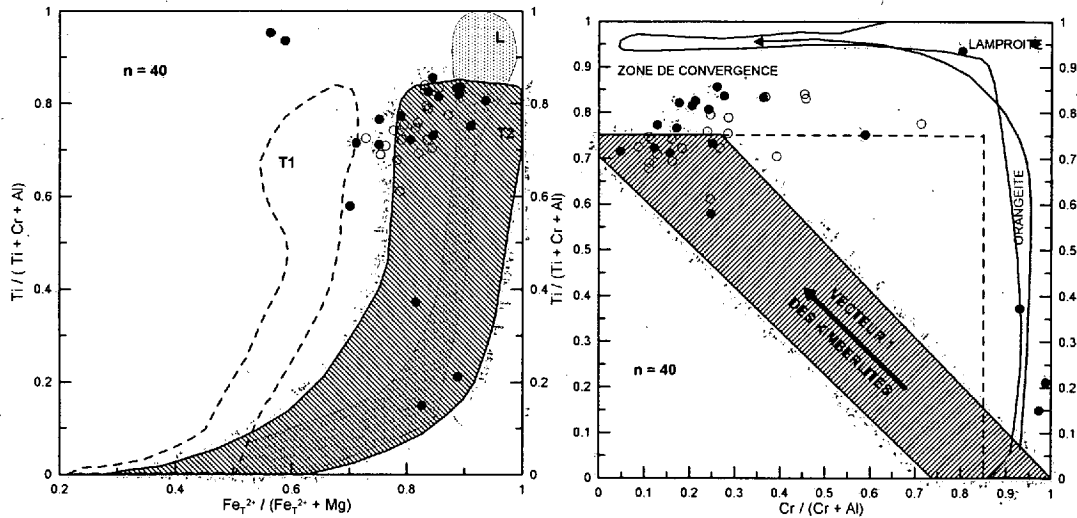


Figure 74 a et b : Projection des spinelles matriciels de Torngat 2 sur les diagrammes de Mitchell (1995).

Les échantillons Torngat 1 et 2 contiennent des spinelles matriciels dont la chimie est différente de celle des kimberlites typiques.

### C. L'apatite.

#### a) Torngat 1.

L'apatite est commune dans la matrice de l'échantillon Torngat 1. Elle se présente sous la forme de minéraux subautomorphes parfois fragmentés ou de petits cristaux à section hexagonale.

Tableau 18 : Composition moyenne des apatites (Torngat 1).

	n = 12		
	Moy.	Min.	Max.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	39.95	38.68	40.89
SiO <sub>2</sub>	1.25	0.90	1.65
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.00	0.10
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.04	0.00	0.16
Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05	0.00	0.16
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.02	0.00	0.07
CaO	54.55	53.93	55.14
FeO	0.20	0.00	0.49
<b>SrO</b>	<b>1.14</b>	<b>0.87</b>	<b>1.36</b>
BaO	0.03	0.00	0.09
SmO	0.06	0.00	0.15
Na <sub>2</sub> O	0.09	0.02	0.22
H <sub>2</sub> O	0.20	0.00	0.48
F	3.38	2.73	4.15



On n'observe pas de zonation dans les cristaux d'apatite. Les minéraux sont relativement riches en strontium (1.14 %), pauvres en  $(TR)_2O_3$  et dépourvus de baryum.

b) Torngat 2.

L'apatite est un constituant essentiel de la matrice (**images 5 et 7**). Elle est extrêmement abondante et représente jusqu'à 10 % de la matrice. Elle cristallise sous forme de bâtonnet à section hexagonale automorphe. Des agrégats aciculaires fibroradiés ont été observés.

Les cristaux d'apatite analysés de l'échantillon Torngat 2 sont des fluor-apatites, pauvres en strontium (<0.5 %), en baryum (<0.25 %) et en terres rares ( $(TR)_2O_3$  <1 %). On ne remarque pas de différence de composition entre les macrocristaux et les apatites matricielles.

Tableau 19 : Composition moyenne des apatites (Torngat 2).

	n = 10		
	Moy.	Min.	Max.
$P_2O_5$	42.36	41.62	43.11
$SiO_2$	0.15	0.06	0.25
$La_2O_3$	0.07	0.01	0.18
$Ce_2O_3$	0.18	0.01	0.34
$Pr_2O_3$	0.05	0.00	0.11
$Nd_2O_3$	0.12	0.03	0.21
<b>CaO</b>	<b>52.12</b>	<b>51.69</b>	<b>52.89</b>
<b>FeO</b>	<b>0.31</b>	<b>0.17</b>	<b>0.64</b>
<b>SrO</b>	<b>0.33</b>	<b>0.24</b>	<b>0.48</b>
<b>BaO</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.13</b>
<b>SmO</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>0.08</b>
$Na_2O$	0.30	0.17	0.41
$H_2O$	0.37	0.00	0.70
<b>F</b>	<b>2.95</b>	<b>2.27</b>	<b>3.86</b>

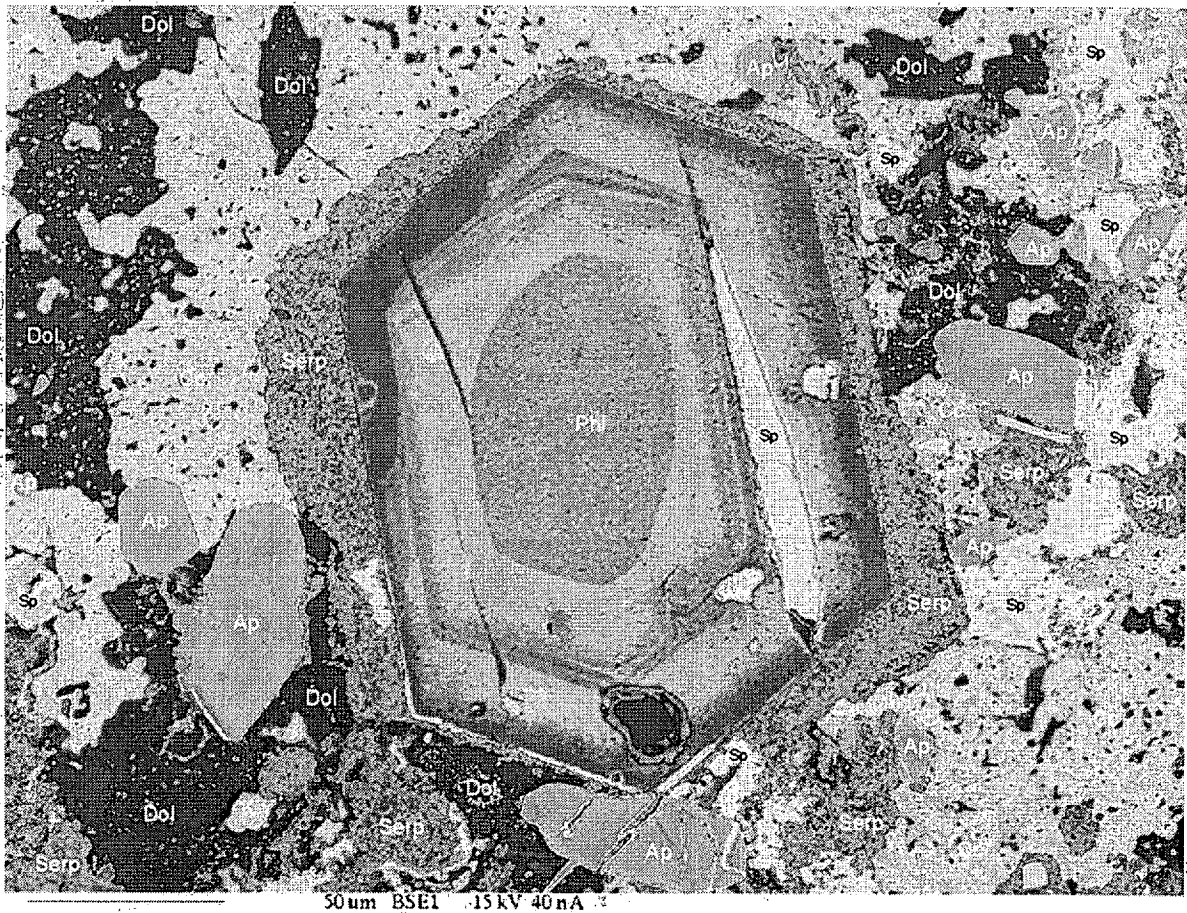


Image 7 : Détail en fausse couleur d'un mica phlogopite en section hexagonale présentant des zonations complexes (section Torngat2 #4). On remarque l'abondance d'apatite (Ap) et de spinelle zoné (Sp) dans la matrice. La mésostase est composée d'un assemblage de calcite (Cc), de dolomie (Dol) et de serpentine (Serp).

#### D. L'ilménite.

##### a) Torngat 1.

Une ilménite matricielle a été observée en microscopie électronique, elle se situe dans un amas de minéraux opaques et constitue le cœur d'un grain de spinelle (**image 8**). Elle a été analysée à la microsonde électronique (**tableau 20**). C'est une ilménite magnésienne, pauvre en manganèse, en chrome et avec une teneur significative en niobium. Sa composition est très différente des ilménites matricielles des orangéites. Ces dernières sont riches en manganèse et pauvres en magnésium (Mitchell 1995).

Tableau 20 : Composition moyenne des ilménites de Torngat 1 et Torngat 2.

n	Torngat 1	Torngat 2	Torngat 2
	matriciel	matriciel	macrocristal
	1	2	34
SiO <sub>2</sub>	0,00	0,40	0,01
TiO <sub>2</sub>	47,52	45,47	45,34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,22	0,03
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,52	2,20	2,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,56	27,18	13,46
Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,73	0,38	0,43
MgO	8,26	13,55	5,97
CaO	0,61	0,29	0,00
MnO	0,44	1,25	0,28
FeO	27,84	8,31	30,87
NiO	0,00	0,05	0,09
ZnO	0,01	0,04	0,02
Na <sub>2</sub> O	0,02	0,02	0,02

## b) Torngat 2.

Deux grains d'ilménite formant le cœur de spinelles ont été analysés en microsonde électronique. Ce sont des picroilménites riches en chrome. Ces ilménites ont une composition chimique différente des macrocristaux. Elles sont plus riches en MgO et en MnO et plus pauvres en FeO total (**tableau 20**).

Les ilménites matricielles de Torngat 1 et Torngat 2 ont une composition chimique compatible avec les ilménites matricielles des kimberlites.

## E. Les diopsides matriciels.

Les clinopyroxènes matriciels n'ont pas été identifiés en lame mince ou au microscope électronique à balayage. Cette phase est cependant décrite dans des dykes voisins par Digonnet (1997) et Girard (2000).

## F. La pérovskite.

La pérovskite est abondante dans la matrice de l'échantillon Torngat 1. Elle cristallise sous forme de grains subautomorphes à arrondis, de petite taille (< 0.1 mm), cependant en moyenne de plus grande dimension que les spinelles auxquels, elle est fréquemment

associée (**image 8**). Elle peut exceptionnellement atteindre 0.15 mm. Elle constitue parfois le cœur des spinelles.

La pérovskite est absente de l'échantillon Torngat 2.

Les pérovskites analysées proviennent de l'échantillon Torngat 1. Les grains étudiés présentent des zonations (**image 8**). Le cœur et la bordure des grains ont donc été analysés. Les cœurs sont riches en  $(TR)_2O_3$  avec des valeurs dépassant 11 %. L'élément le plus abondant est le césium puis vient lanthane et le néodyme. Les teneurs en Pr sont plus faibles. Les valeurs en strontium sont également peu élevées ( $< 0.5$  %). Le sodium est présent en quantité non négligeable ( $> 2$  %).

Tableau 21 : Composition moyenne des pérovskites (Torngat 1).

	Torngat 1 - cœur			Torngat 1 - bordure		
	n = 6			n = 6		
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
SiO <sub>2</sub>	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.03
TiO <sub>2</sub>	51.40	48.97	52.64	54.96	53.98	55.73
ThO <sub>2</sub>	0.72	0.20	1.33	0.04	0.00	0.10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.17	0.01	0.40	0.05	0.00	0.15
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.14	0.05	0.23	0.03	0.00	0.10
Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.13	0.47	2.51	0.87	0.52	1.16
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.04	1.69	2.28	0.83	0.38	1.13
Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.78	5.09	6.54	1.24	0.47	2.22
Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.59	0.46	0.81	0.14	0.00	0.34
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.38	2.00	3.01	0.38	0.15	0.84
MgO	0.01	0.00	0.03	0.03	0.00	0.17
CaO	30.70	28.26	32.30	37.66	36.22	39.44
MnO	0.06	0.00	0.30	0.04	0.00	0.10
FeO	1.79	1.37	2.06	1.61	1.10	1.90
ZnO	0.05	0.00	0.17	0.07	0.00	0.29
SrO	0.47	0.38	0.56	0.63	0.50	0.71
SmO	0.27	0.17	0.35	0.07	0.04	0.10
Na <sub>2</sub> O	1.99	1.36	3.02	2.07	0.47	4.91

Les bordures montrent une forte diminution des teneurs en  $TR_2O_3$  ( $< 5$  %) et en ThO<sub>2</sub>. Inversement le contenu en SrO augmente mais très légèrement ( $> 0.5$  %).

Les pérovskites de l'échantillon Torngat 1 sont donc différentes des pérovskites présentes dans les kimberlites.

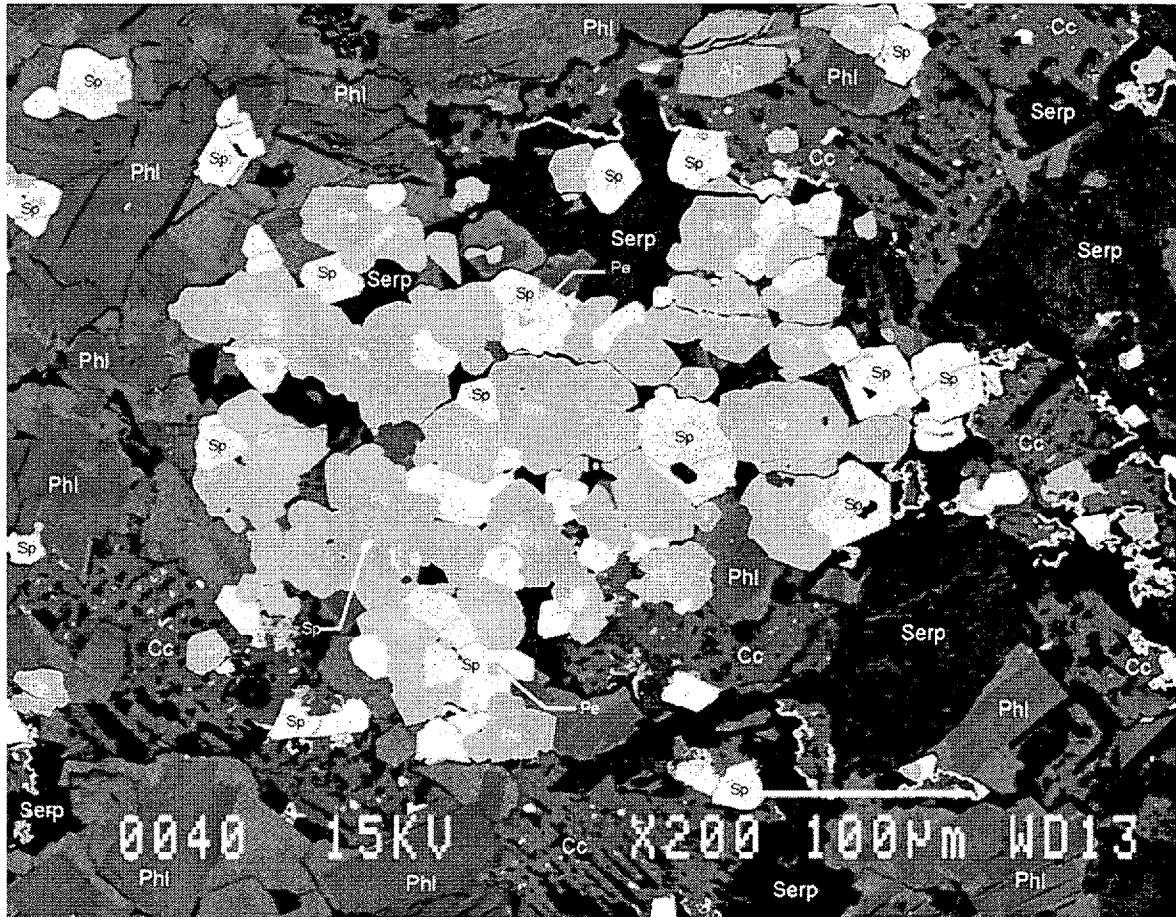


Image 8 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 1 (section Torngat 1 #5). On remarque la mésostase composée d'un assemblage de calcite (Cc) et de serpentine (serp). La roche est riche en cristaux de phlogopite (Phl) de taille variable nettement zonés. Au centre de la photo un amas de minéraux opaques contient de la pérovskite (Pe), des spinelles (Sp) et un grain d'ilménite central (Ilm). La pérovskite présente parfois un coeur plus clair indiquant une zonation chimique.

#### G. Les carbonates.

##### a) Torngat 1.

Le carbonate est de la calcite microspathique. Elle est présente dans les interstices entre les minéraux. C'est une phase matricielle en plages irrégulières de petite dimension étroitement associée à la serpentine (**image 8**).

b) Torngat 2.

La mésostase carbonatée représente la phase principale de l'échantillon, à tel point que l'échantillon montre des affinités avec les carbonatites ou les kimberlites à calcite. Les carbonates cristallisent sous la forme de calcite et de dolomie. La calcite est la phase majeure mais la dolomie est commune (images 6). Le fond de la roche est composé de cet assemblage de plages multiples de carbonates atteignant 0.2 mm ou par des phases cryptocristallines. Quelques veinules tardives de carbonates recoupent la roche.

H. La serpentine.

a) Torngat 1.

La serpentine est omniprésente dans les lames minces étudiées. Elle est présente dans une proportion légèrement inférieure aux carbonates. Toutes les olivines ont subi une serpentinisation plus ou moins intense. La serpentine est également présente comme phase matricielle primaire (image 8).

b) Torngat 2.

La serpentine (variété antigorite) est présente comme résultat du remplacement des olivines. Elle est également présente en faible quantité dans la matrice en petits cristaux disséminés dans la matrice carbonatée (image 9).

I. La chlorite.

La chlorite est présente dans la mésostase des deux échantillons. C'est une phase d'altération qui se développe aux dépens des microphénocristaux de phlogopite.

2.3.3.2.6. *Les phases accessoires.*

Des sulfures de fer et nickel (identifiés par EDS au MEB) sont présents en faible quantité dans l'échantillon Torngat 1. Ils sont associés aux spinelles dont ils constituent localement le cœur. Ils sont également présents dans l'échantillon Torngat 2 (image 9).

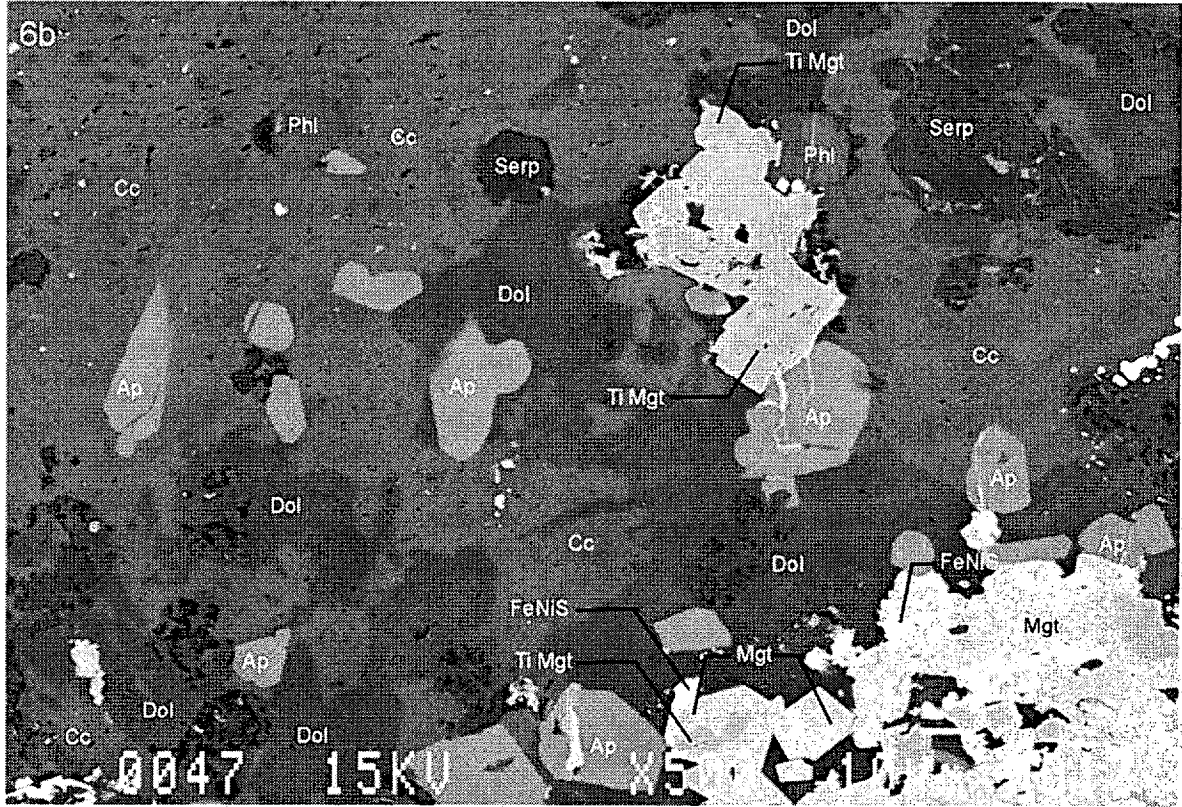


Image 9 : Détail de la matrice de l'échantillon Torngat 2. On remarque la mésostase composée d'un assemblage de calcite (Cc), de dolomie (Dol) et de serpentine (Serp). On distingue les zonations des spinelles et les sulfures de fer et nickel.

## 2.3.4. Classification minéralogique, texturale et génétique.

### 2.3.4.1. Torngat 1.

L'échantillon Torngat 1 contient de rares xénolites crustaux (matériel granito gneissique) et quelques nodules mantelliques micacés (glimmélite). Les autolithes sont absents.

Les macrocristaux sont essentiellement des olivines arrondis, fortement serpentinisés (antigorite). Les chromites rouges communes, les diopsides verts, les phlogopites et de rares grenats complètent la liste des macrocristaux. Les ilménites, les orthopyroxènes n'ont pas été observés.

Les microphénocristaux sont représentés par la phlogopite mantelée. Les micas constituent la phase dominante de la roche. L'olivine automorphe n'a pas été observée peut-être en raison de la forte serpentinisation à moins qu'elles ne soient absentes ou rares. Une particularité de la roche est la présence de microphénocristaux automorphes d'apatite.

La matrice est formée par une seconde génération de phlogopite automorphe, de teinte plus claire. Les spinelles sont abondants de petites tailles, automorphes et sont associés à de la pérovskite commune. L'apatite est également présente comme phase matricielle.

La mésostase est composée par l'association en quantité équivalente de carbonate (calcite) et de serpentine (antigorite). La chlorite se développe comme produit d'altération des micas. Les ségrégations sont absentes.

La minéralogie, caractérisée par la richesse en micas, l'absence de la suite des mégacristaux (c'est-à-dire les pyropes titanifères pauvres en chrome (LCM), l'ilménite magnésienne, le diopside subcalcique, l'enstatite), la chimie des phlogopites, le vecteur défini par les spinelles matriciels et la chimie des pérovskites, indiquent que la roche n'est pas une kimberlite « bona fide » et montre une forte similitude avec les orangéites. Cependant cette roche ne peut cependant être définitivement classée dans cette catégorie. En effet au point de vue minéralogique les constituants caractéristiques et communs des orangéites ; les diopsides alumineux communément zonés, l'ilménite matricielle manganifère, les silicates



de zirconium, les hollandites à K-Ba, n'ont pas été identifiés. De plus les spinelles et les pérovskites sont abondants.

La roche représente un faciès hypabyssal non bréchique et sans ségrégation.

La roche peut être qualifiée de **lamprophyre ultramafique (ou melnoïte) hypabyssal à phlogopite.**

#### 2.3.4.2. Torngat 2.

Quelques rares xénolites crustaux (matériel granito gneissique) ont été incorporés dans l'échantillon Torngat 2. Les xénolites mantelliques sont plus nombreux. Ce sont des harzburgites, des dunites et des glimmérites. Les autolites sont absents.

Les macrocristaux d'olivine xénomorphes, anguleux ou arrondis, partiellement altérés en serpentine sont abondants. Les macrocristaux de phlogopite sont plus rares. Les ilménites sont communes, xénomorphes avec des bordures irrégulières ou localement subautomorphes. La chromite rouge xénomorphe est présente. Une caractéristique de l'échantillon Torngat 2 est la présence commune d'apatite et de clinohumite en macrocristaux. Les zircons sont relativement abondants. Les grenats mantelliques et crustaux, les diopsides chromifères ont été récoltés dans les concentrés de minéraux lourds. Des orthopyroxènes sont également présents.

La roche contient des microphénocristaux d'olivine subautomorphes, de la phlogopite automorphe montrant des zonations complexes et de l'apatite.

Les minéraux matriciels sont par ordre d'abondance décroissant, l'apatite en petits cristaux automorphes en baguette à section hexagonale, les spinelles zonés (titanomagnétites) automorphes, les phlogopites zonées (bordure de tétraferriphlogopite). Quelques cœurs de minéraux opaques sont constitués de chromite et d'ilménite.

La mésostase carbonatée représente la phase dominante de la roche. Les carbonates sont de la calcite et en moindre proportion de la dolomite. La serpentine est présente en faible quantité. La chlorite verte est commune. Elle remplace d'autres phases (principalement la

phlogopite). Des sulfures sont disséminés dans la matrice sous la forme de grains isolés ou en amas associés aux autres minéraux opaques.

La composition minéralogique (présence de macrocristaux d'apatite, de clinohumite, absence de grenat riche en titane « LCR »), la chimie des spinelles et des phlogopites, indiquent que la roche n'est pas une kimberlite au sens strict. Bien que très riche en carbonates primaires, elle en contient moins de 50 % et ne peut donc être classée dans le groupe des carbonatites. Elle représente éventuellement un faciès intermédiaire entre les lamprophyres ultramafiques et les carbonatites. Le terme d'**aillikite**, réfère à une roche ultramafique porphyrique, riche en olivine et mica avec une matrice dominée par les carbonates (Malpas 1986). Ce nom est le plus approprié.

La roche représente un faciès hypabyssal non bréchique, sans ségrégation.

## 2.3.5. Potentiel diamantifère.

### 2.3.5.1. Les grenats.

#### 2.3.5.1.1. Les grenats péridotitiques.

Une sélection des grenats pyropes ( $\text{MgO}$  poids % > 14 %) a été effectuée avant de projeter les analyses sur le diagramme opposant le  $\text{CaO}$  au  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

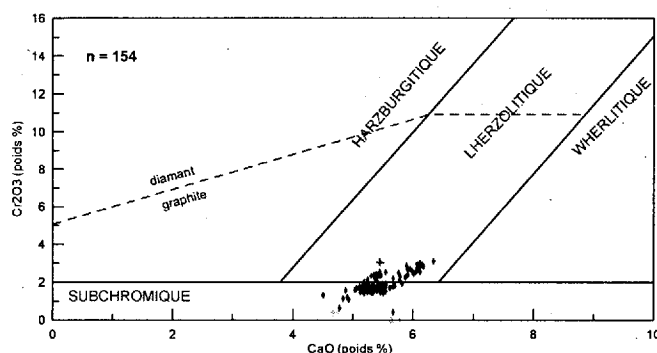


Figure 75 : Diagramme de Grutter (2004) modifié de Gurney (1993) pour les grenats de Torngat 1 (croix rouges) et de Torngat 2 (losanges bleus et losanges orange).

Il ressort de ce diagramme (**figure 75**) :

- Les grenats de type harzburgitique sont absents.
- La teneur en chrome des pyropes est très faible (max 3,1 % poids).
- Le seul pyrope de l'échantillon Torngat 1 possède une chimie plus favorable que l'ensemble des grains de Torngat 2.

L'échantillon Torngat 1 n'a pas fourni une population représentative en grenat mais vu ce faible nombre et la chimie peu favorable du pyrope analysé, la possibilité d'obtenir des diamants dérivant d'une source péridotitique est extrêmement faible.

Pour l'échantillon Torngat 2, les grenats sont, dans ce cas, abondants mais leur chimie est peu propice à la présence de diamant. Aucun des grenats analysés n'est un G10 (**figure 75**).

#### 2.3.5.1.2. Les grenats éclogitiques.

Quatre-vingt dix huit grenats de Torngat 2 ont une origine éclogitique. Tous les grains s'alignent suivant le vecteur des grenats éclogitiques, mais seul un grain orange, tombe en

bordure du champ des grenats éclogitiques provenant des éclogites du groupe 1 diamantifères. Tous les grenats éclogitiques appartiennent au groupe 2, non diamantifère. La probabilité d'obtenir des diamants provenant d'une source éclogitique semble très faible.

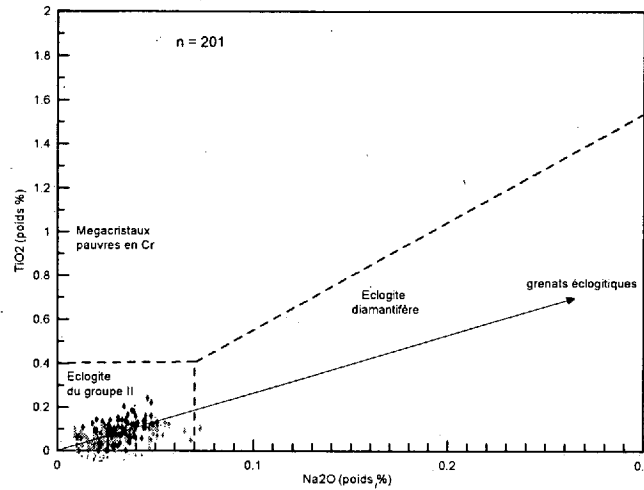


Figure 76 : Diagramme de Schulze (1997) pour les grenats subchromiques de Torngat 2.

### 2.3.5.2. Les chromites.

Une seule chromite de l'échantillon Torngat 1 se projette dans le champ des chromites en intercroissance avec les diamants (**figure 77**), ceci suggère un faible potentiel diamantifère.

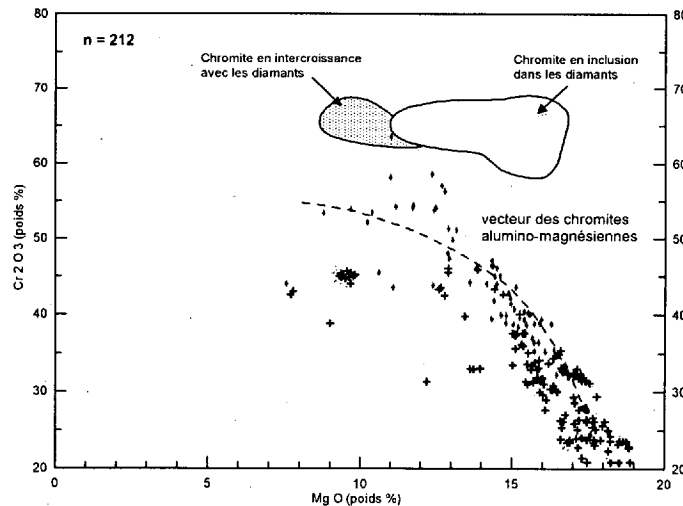


Figure 77 : Diagramme modifié de Gurney et Moore (1993) pour les macrocristaux de chromite de Torngat 1 (losanges rouges) et de Torngat 2 (croix bleues).

Aucune chromite de l'échantillon Torngat 2 ne se projette dans les champs des chromites en inclusion ou en intercroissance avec les diamants (**figure 77**). La chimie des macrocristaux de chromite de l'échantillon Torngat 2 marquée par une teneur plus faible en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  indique qu'ils proviennent d'une source moins profonde, en effet le contenu en chrome pour les macrocristaux de chromite (AMC) est dépendant de la pression (Fipke 1995, Brey *et al.* 1991). La chimie de ces chromites n'est pas favorable à la présence de diamant.

### 2.3.5.3. Les ilménites.

Le diagramme de Haggerty (**figure 78**) suggère que les conditions d'oxydo-réduction dans le manteau et enregistrées par les macrocristaux, sont défavorables à la préservation des diamants.

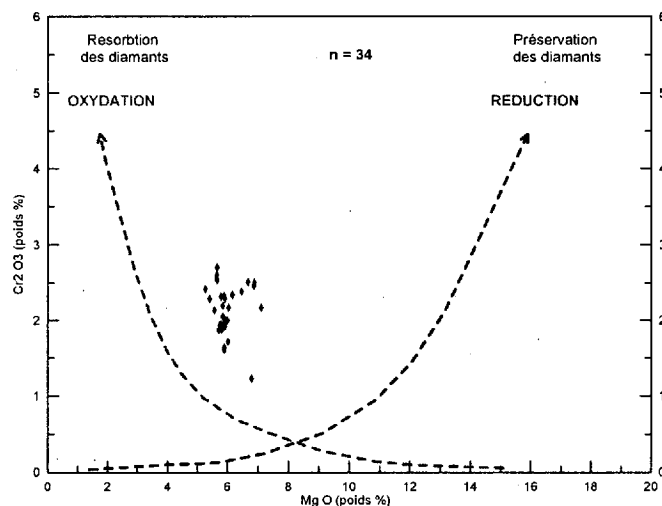


Figure 78 : Diagramme modifié de Haggerty (1983) dans les macrocristaux d'ilménite de Torngat 2.

### 2.3.5.4. Les clinopyroxènes.

#### 2.3.5.4.1. Torngat 1.

Les diopsides sont issus dans leur grande majorité (45 sur 50) de péridotites à grenats. Après sélection, 21 diopsides ont été retenus. Ils se projettent dans une zone cratonique et indiquent un gradient géothermique froid (inférieur à  $40 \text{ mW/m}^2$ ). La majorité est issue du

champ de stabilité du graphite, seuls deux grains de diopsides se positionnent dans le champ de stabilité du diamant (**figure 79**).

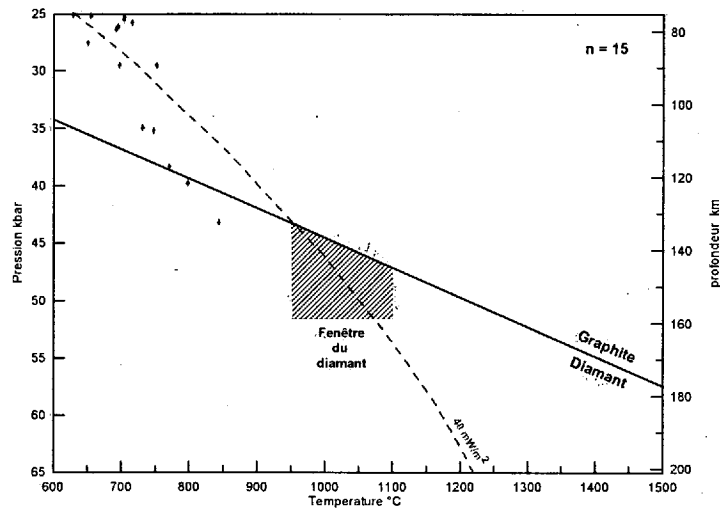


Figure 79 : Diagramme de Nimis et Taylor (2000) pour les diopsides de Torngat 2.

#### 2.3.5.4.2. Torngat 2.

La presque totalité des diopsides tombent dans le champ des péridotites à spinelle ou hors cratons (**figure 80**). Seuls 4 diopsides sur 70 proviennent de péridotites à grenat. Aucun des 70 diopsides ne satisfait aux conditions requises pour calculer la pression et la température.

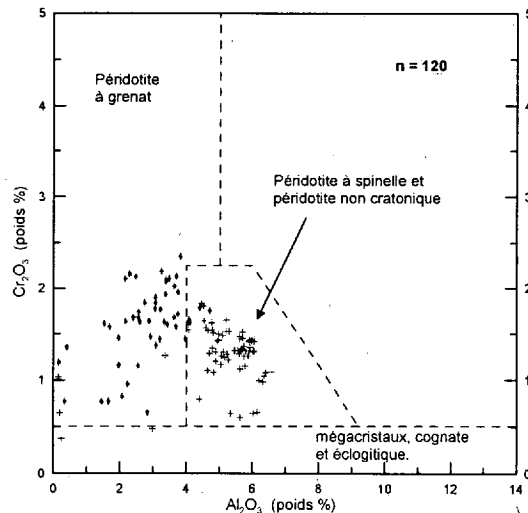


Figure 80 : Diagramme de Ramsay (1995) pour les clinopyroxènes de Torngat 1 (losanges rouges) et Torngat 2 (croix bleues).

Les diopsides de Torngat 2 proviennent de péridotites à spinelles. La chimie des chromites AMC pauvres en chrome, indique une origine moins profonde (teneur en chrome

dépendante de la pression) que celle habituellement enregistrée par les macrocristaux de chromite issus des kimberlites. Les minéraux de haute pression généralement présents dans les kimberlites et roches dérivant du manteau lithosphérique profond, n'ont pas été échantillonnés par le magma lors de sa remontée. Ces deux arguments laissent supposer que le magma parental de Torngat 2 a été généré à une profondeur moindre que les magmas kimberlitiques. Ceci implique également que cette intrusion n'a pas pu collecter des diamants générés dans des zones profondes (> 150 km) à forte pression (55 kbar).

#### 2.3.5.5. Conclusion sur le potentiel diamantifère.

Les deux dykes ne sont pas des kimberlites « *bona fide* »

Les xéno-cristaux mantelliques, dit minéraux accompagnateurs, sont rares dans l'intrusion Torngat 1. Sur 8 grenats analysés un seul est un pyrope G9. Les ilménites et les grenats éclogitiques sont absents. Les chromites sont abondantes mais ne se projettent pas dans la zone de chromites en inclusion dans les diamants. Les diopsides sont issus du manteau hors de la zone de stabilité des diamants. Les mesures de pression et température indiquent que les xéno-cristaux proviennent d'un manteau sous cratonique ayant subi des conditions thermo-barométriques défavorables à la présence et à la conservation du diamant.

L'échantillon Torngat 2 est riche en minéraux indicateurs. Cependant la chimie des grenats est défavorable à la présence de diamant en quantité économique. Aucune chromite ne se projette dans le champ des chromites en inclusions ou en intercroissance avec les diamants. Les ilménites indiqueraient un potentiel de préservation des diamants faibles. De plus, la chimie des minéraux accompagnateurs (chromite, clinopyroxène), collectés par le magma de l'échantillon Torngat 2 lors de son ascension, suggère que ce magma provient d'une moins grande profondeur que les magmas kimberlitiques. Le potentiel diamantifère est donc nul.

Il ressort donc de cette étude que :

- Le contenu diamantifère des dykes étudiés n'est pas connu.

- Ces dykes font partie d'une vaste province alcaline contenant des roches variées, lamprophyres ultramafiques, carbonatites, kimberlites, lamproïtes, dont certaines montrent des teneurs significatives en diamant.
- La géochimie des minéraux accompagnateurs est peu favorable à la présence de diamant dans les dykes étudiés.

Au point de vue géotectonique, le secteur se situe :

- Dans une zone de ceinture mobile protérozoïque inférieure coincée entre deux cratons archéens.
- Dans ou en bordure d'une zone de cisaillement majeur.

Les données disponibles sur les autres dykes du secteur, Twin Mining, montrent des résultats différents au point de vue de la chimie des minéraux indicateurs et du contenu diamantifère. Certains dykes contiendraient des populations de pyrope G10 avec une excellente chimie (riche en chrome et pauvre en calcium) (communication verbale de B. Jago). On observe également une grande diversité dans la nature de ces intrusions alcalines. Le potentiel quasi nul des dykes étudiés ne peut donc pas être extrapolé à l'ensemble de la province. Les deux faciès étudiés ne sont pas des kimberlites. A la connaissance de l'auteur, aucune kimberlite « *bona fide* » n'a été caractérisée à ce jour dans ce secteur. Ces lamprophyres ultramafiques ne se situent pas à l'intérieur d'un craton archéen stable mais dans une ceinture mobile d'âge Protérozoïque inférieur.



## **Chapitre 3 : Géochimie roche totale.**

### **3.1. Méthodes analytiques.**

Dix fragments de roches, 3 provenant de NDN1, 3 de BT44 et 2 de chacun des dykes des Monts Torngat ont été analysés (**annexe 6**). Ils ont été sélectionnés afin de contenir le moins de matériel exogène possible, ceci dans le but de limiter les effets de la contamination. Les échantillons ont ensuite été broyés avec un broyeur à mâchoire à l'Université Laval. Les fragments récoltés (- 2 mm), ont été triés sous une loupe binoculaire afin de prélever la phase matricielle ne présentant pas d'éléments non kimberlitiques. La dernière étape a consisté à pulvériser la portion choisie avec le broyeur à billes et mortier en agate à l'Université Laval. La pulpe obtenue a été divisée en deux échantillons. L'un de petite taille, 1 à 2 grammes, est destiné à l'activation neutronique. Le second, plus volumineux (environ 10 g) a été envoyé au laboratoire ACME de Vancouver pour analyses des éléments majeurs par ICP-AES après fusion avec  $\text{LiBO}_2$ . Le carbone et le soufre ont été analysés au Leco, les éléments traces réfractaires et les terres rares par ICP-MS après fusion avec  $\text{LiBO}_2$ . Pour l'analyse des métaux précieux et de base, la pulpe a été dissoute dans l'eau régale avant le passage à l'ICP-MS. Deux échantillons de matériaux certifiés de référence (standards) ont été ajoutés à nos envois. Le premier correspond à une roche ultrabasique, le second à une roche alcaline.

### **3.2. Contamination et altération.**

La géochimie des kimberlites est fortement compliquée par le caractère hybride de ces roches. Elles sont formées par des magmas transportant une forte proportion de phases cristallines d'origine incertaine et sont fortement contaminées durant leur mise en place par les faciès crustaux. Les analyses géochimiques de roches totales pour les éléments majeurs et traces ont porté sur tous les faciès (diatrèmes – dykes et sills hypabyssaux – autolites). Les problèmes les plus importants sont associés aux roches appartenant au faciès de diatrème; ceci étant dû à leur forte proportion de matériel crustal, aux phénomènes de météorisation et d'altération hydrothermale engendrés par la circulation des fluides ( $\text{H}_2\text{O}$  et

CO<sub>2</sub>). Les magmas kimberlitiques subissent également la dévolatilisation durant leur mise en place. Les corps kimberlitiques résultent d'intrusions polyphasées ayant des phases de compositions variées. La géochimie des éléments traces est également affectée par les problèmes de contamination. Cependant des éléments tels que le Ti, Nb, Ta, Zr, Hf, P et les terres rares légères sont peu sujets à la contamination crustale.

En 1982, Clement introduisit le concept d'un Index de Contamination (C.I.) pour évaluer les effets de la contamination crustale et/ou de la météorisation.

$$C.I. = (SiO_2 + Al_2O_3 + NaO) / (MgO + 2 K_2O)$$

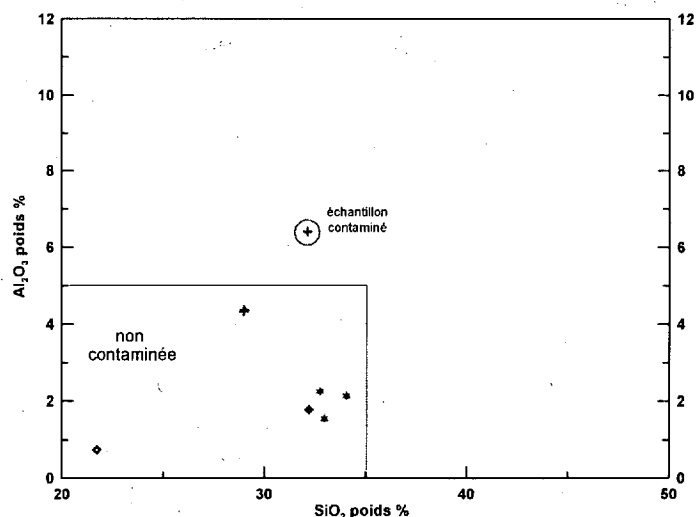
Cet indice reflète la proportion de tectosilicates et de minéraux argileux par rapport à l'olivine et à la phlogopite. Si C.I. est voisin de 1, on considère que la roche n'a pas subi de contamination et l'inverse si C.I. est élevé (> 1,4). L'index de contamination est influencé par l'altération mais également par l'accumulation d'olivine.

Tableau 22 : Indice de contamination des échantillons soumis à l'analyse roche totale.

Échantillon	C.I.
BT44#1	1.49
BT44#2	1.31
BT44#2	1.31
Torn gat 1	0.99
Torn gat 1	1.01
Torn gat 2	0.80
Torn gat 2	0.80
94 9B	0.95
306-404 #7	0.97
306-405 #5	0.95

Les faibles indices de contamination des deux dykes des Monts Torn gat sont conformes à leur nature hypabyssale contenant peu de fragments des roches encaissantes. L'indice de 0.80 de Torn gat 2 reflète sa faible teneur en silice.

Mitchell (1986) propose l'utilisation d'un diagramme opposant Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> au SiO<sub>2</sub> afin de discriminer les kimberlites pures des kimberlites contaminées. Les kimberlites ayant moins de 5 % (poids) de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et contenant entre 25 et 35 % (poids) de SiO<sub>2</sub> sont considérées comme non altérées et les autres étant contaminées (**figure 81**).



Étoiles mauves : NDN 1 - Croix vertes : BT 44 - Losanges rouges : Torngat 1 -  
Ronds bleus : Torngat 2

Figure 81 : Diagramme de Mitchell (1986) opposant  $\text{Al}_2\text{O}_3$  au  $\text{SiO}_2$  pour discriminer les kimberlites contaminées.

Les roches sont non contaminées à l'exception de l'échantillon de BT44#1, ce qui est cohérent avec les observations microscopiques. En effet cette roche contenait de nombreux fragments de roches encaissantes felsiques.

### 3.3. Les éléments majeurs.

Toutes ces roches sont ultrabasiques (21-34 % poids  $\text{SiO}_2$ ) et potassiques ( $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ ) (tableau 23).

Les teneurs en éléments majeurs correspondent aux intervalles reconnus par Mitchell (1995) à l'exception du  $\text{P}_2\text{O}_5$  pour Torngat 2 qui est anormalement élevé (3 %). Torngat 2 se différencie également, par rapport aux autres intrusions étudiées, par ses faibles teneurs en  $\text{SiO}_2$  (<22 %),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (<1%), en  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  et son enrichissement en  $\text{CaO}$ . Ces observations se corrént à sa composition minéralogique caractérisée par sa matrice carbonatée et son mode élevé en apatite.

Tableau 23 : Composition en éléments majeurs (poids %) des échantillons.

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	PAF	Total	TOT/C	TOT/S	mg#
BT44#1	32,15	1,41	6,40	0,19	9,43	0,90	0,16	19,82	12,82	0,06	3,08	12,80	99,22	2,29	0,02	80,63
BT44#2	29,03	1,61	4,37	0,18	9,71	1,06	0,18	21,69	14,75	0,08	1,97	14,40	99,03	1,93	0,11	81,56
BT44#2	28,99	1,59	4,33	0,19	9,59	1,06	0,18	21,59	14,63	0,11	1,97	14,90	99,13	1,96	0,13	81,68
94 9B	32,98	0,90	1,55	0,18	8,40	0,71	0,14	34,43	8,18	0,12	0,93	10,90	99,42	1,66	0,21	89,03
306-404 #7	34,06	0,97	2,13	0,21	8,20	0,61	0,13	35,38	4,84	0,16	1,02	11,80	99,51	0,83	0,07	89,52
306-405 #5	32,76	0,95	2,25	0,21	8,21	0,68	0,14	34,75	6,07	0,17	1,13	12,10	99,42	0,94	0,05	89,34
Torngat 1	32,22	2,68	1,77	0,18	11,35	0,59	0,17	30,52	6,23	0,06	1,86	11,60	99,23	0,96	0,30	84,19
Torngat 1	32,24	2,74	1,78	0,17	11,50	0,62	0,18	30,27	6,31	0,05	1,81	11,50	99,17	0,92	0,30	83,90
Torngat 2	21,73	0,68	0,73	0,14	9,94	3,03	0,17	27,10	16,41	0,03	0,50	18,90	99,36	3,84	0,14	84,37
Torngat 2	21,74	0,67	0,75	0,13	9,87	2,98	0,17	26,96	16,24	0,02	0,51	19,20	99,24	3,81	0,15	84,40
Kimberlite (Mitchell 1986)	33,0	1,3	2,0		7,6*	1,3	0,14	34,0	6,7	0,12	0,8			10,9**		
Kimberlite (Middlemost 1989)	27,8-37,5	0,4-2,8	1,0-5,1		5,9-12,2*	0,5-1,9	0,1-0,17	17,0-38,6	2,1-21,3	0,03-0,48	0,4-2,1			7,4-13,9**		

\* FeO \*\* CO<sub>2</sub>  
P.A.F. : Perte au feu  
Mg # : (MgO/40,31) / (MgO/40,31 + FeO<sub>T</sub>/71,85)

Tableau 24 : Composition en éléments compatibles (ppm). Moyenne des analyses de chaque intrusion.

	Co	Cr	Cu	Ni	Sc	V	Ga	Zn	Pb	Ag	Au	W	Mo
BT44	60	1282	60	688	28	219	9	57	3,83	0,10	0,0027	2,10	0,33
NDN1	83	1373	21	1455	13	118	5	45	5,37	0,10	0,0020	0,93	0,40
Torngat 1	97	1204	59	1457	21	108	8	70	9,25	0,10	0,0031	3,90	1,15
Torngat 2	67	893	31	1056	13	78	4	89	5,05	0,10	0,0031	0,90	0,35
Kimberlite (Mitchell 1986)	9-125	430-2554	6-1320	471-1800	6-38	21-760	-	-	-	-	-	-	-
Kimberlite (Middlemost 1989)	77	1100	80	1050	15	120	10	80	-	-	0,004	-	0,5

Les intrusions ne sont pas ultrapotassiques au sens de Foley (1987) ( $K_2O / Na_2O > 3$  en mole,  $K_2O > 3 \%$  et  $MgO > 3 \%$ ). Seul l'échantillon BT44#1 possède ces caractéristiques, mais ce dernier est contaminé selon son C.I. Les éléments alcalins ont pu être ajoutés par l'altération deutérique.

Torngat 1 est la seule intrusion à être hyperpotassique ( $K_2O/Al_2O_3 > 1$  en mole) et hyperalcaline ( $(K_2O + Na_2O)/Al_2O_3 > 1$ ). Ce sont des caractéristiques des orangéites et des lamproïtes. Ces données se corrélaient parfaitement avec sa composition minéralogique montrant également des similitudes avec les orangéites (paragraphe 2.3.4).

### 3.4. Les éléments traces.

#### 3.4.1. Les éléments de transition (Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu).

Les éléments compatibles sont essentiellement localisés dans l'olivine et les spinelles et à un degré moindre par la pérovskite (Sc), les sulfures (Cu, Ni) et le diopside (Cr, V, Ni). La variabilité dans les éléments traces compatibles est due à la proportion différente dans les rapports mégacristaux-phénocristaux-matrice et ne reflète pas nécessairement la composition des liquides dont ils dérivent (Mitchell 1986).

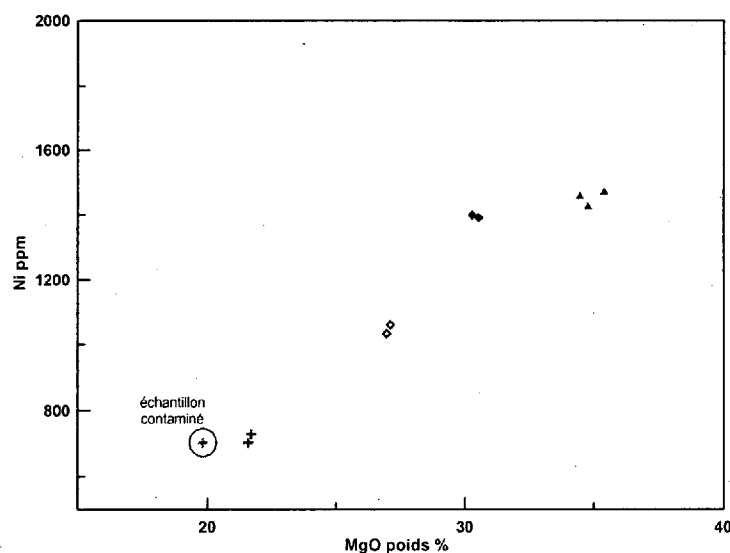


Figure 82 : Figure opposant le MgO au Ni (ppm) pour les intrusions étudiées.

Les kimberlites et les roches ultramafiques alcalines sont caractérisées par des teneurs élevées en nickel et en chrome. On observe une corrélation positive entre la teneur en MgO, le nickel (703 à 1469 ppm) confirmant la présence de cet élément dans les olivines (figure 82).

Les autres éléments de transition compatibles tels que le Cu (20-70ppm), Co (50-100 ppm), V (70-230 ppm), Zn (40-90 ppm), Sc (10-30 ppm) montrent des teneurs comparables à celles relevées pour les kimberlites (Mitchell 1986).

Les éléments compatibles présentent des teneurs élevées et variables comparables à celles rencontrées dans les roches mafiques ou ultramafiques dérivant du manteau.

### **3.4.2. Les éléments traces incompatibles.**

#### **3.4.2.1. Les HFSE (Zr, Nb, Ta, Hf, Th, U).**

Les teneurs en Nb s'étalent de 110-250 ppm. L'échantillon Torngat 2 se différencie nettement avec des teneurs en Zr (400 ppm) et Hf (9 ppm) alors qu'elles sont respectivement inférieures à 250 ppm et 7 ppm pour les autres intrusions. Torngat 1 se singularise avec de plus fortes valeurs en Th et U. On note également une différence significative dans le contenu en Y entre les intrusions du Témiscamingue ( $Y < 17$  ppm) et celles des Monts Torngat ( $Y > 30$  ppm).

#### **3.4.2.2. LILE (Ba, Sr, Rb)**

BT 44 se distingue par sa teneur plus élevée en Ba, particulièrement pour l'échantillon BT44#2 correspondant au faciès tuffissitique ( $Ba > 3000$  ppm). Torngat 2 présente des teneurs en Rb faible (25 ppm) et un rapport Ba/Sr inférieur à 1 (**annexe 6**).

#### **3.4.2.3. Terres Rares.**

Les terres rares sont fortement fractionnées, montrant un fort enrichissement en terres rares légères et un faible enrichissement en TR lourdes (**figure 83 et 84**), profil caractéristique

des roches lamprophyriques alcalines dérivant d'un faible taux de fusion partielle d'une péridotite à grenat.

Les intrusions du Témiscamingue (moyenne des analyses pour les deux intrusions) se projettent dans le champ typique des kimberlites (**figures 83**). Elles sont fortement enrichies en TR légères avec des teneurs en La de 300 à 800 fois les valeurs chondritiques. Les teneurs en Yb et Lu sont typiquement inférieures à 10 fois les valeurs des chondrites. Les deux profils sont parallèles. Les intrusions présentent des rapports  $(La/Yb)_n$  de 147 pour NDN1 et 151 pour BT44.

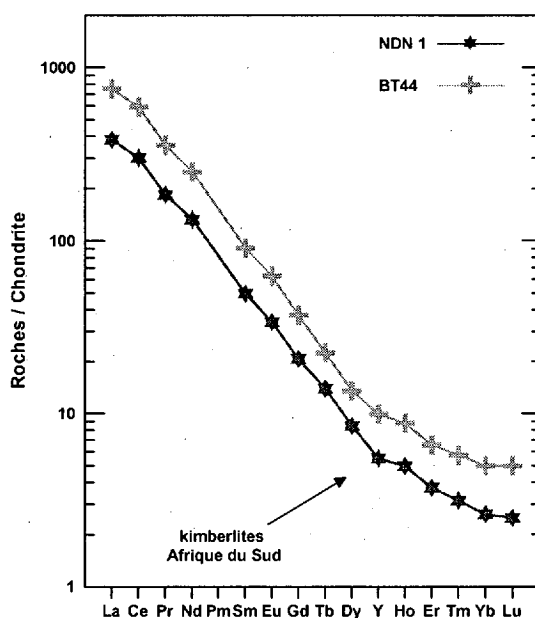


Figure 83 : Diagramme des terres rares normalisées aux chondrites (Sun et McDouglas 1989) pour les intrusions du Témiscamingue. Le champ en gris correspond aux kimberlites (Mitchell 1995).

Les dykes des monts Torngat (moyenne des analyses) présentent un enrichissement plus important en terres rares légères (**figure 84**), particulièrement net pour Torngat 1 avec des teneurs en La de 1300 fois les valeurs chondritiques. Le profil se projette légèrement hors du champ des kimberlites d'Afrique du Sud. Les rapports  $(La/Yb)_n$  sont très différents avec une valeur de 125 pour Torngat 1 et 70 Pour Torngat 2. Cette observation peut être interprétée par un degré de fusion partielle plus important pour le dyke Torngat 2 et/ou une source différente.

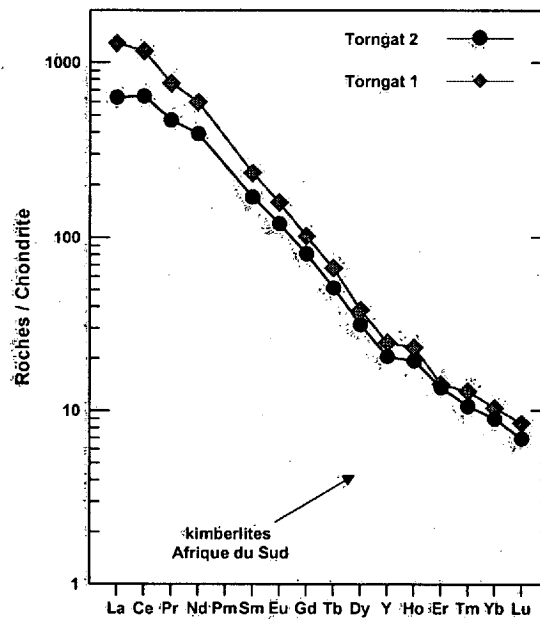


Figure 84 : Diagramme des terres rares normalisées aux chondrites (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions des Monts Torngat.

#### 3.4.2.4. Relations inter-éléments.

##### 3.4.2.4.1. Les intrusions du Témiscamingue.

Les profils des éléments traces normalisés au manteau primitif sont identiques pour les deux intrusions du Témiscamingue (moyenne des analyses). Ces graphiques sont caractérisés par des anomalies négatives nettes en K, Sr, et faible en Rb et Hf. Les profils sont en effet parallèles, exceptions faites pour les éléments les plus incompatibles (Ba, Rb, Cs et Pb). Cette différence est probablement liée à des processus secondaires et/ou une possible différenciation pour BT44 ayant entraîné un enrichissement en Ba et un lessivage du Pb. Cette similitude dans les deux profils suggère que les deux intrusions dérivent d'une même source. Cela a une implication directe sur la classification de l'intrusion BT44. NDN 1 est sans aucun doute une kimberlite typique du groupe 1. BT44 présente une minéralogie atypique, mais doit également être considérée à la vue des résultats géochimiques comme une kimberlite. Elle représente un type évolué/et ou contaminé. Les intrusions n'ont pas été datées mais il est probable qu'elles soient liées au même événement magmatique et sont



donc probablement contemporaines. Le décalage noté entre les deux profils peut s'expliquer par la cristallisation fractionnée ou encore par un taux de fusion différent.

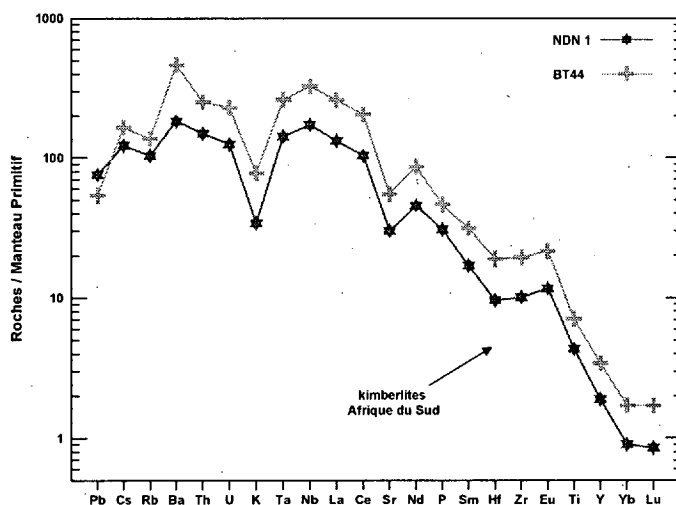


Figure 85 : Profils des éléments incompatibles normalisés au manteau primitif (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions du Témiscamingue.

Les rapports d'éléments traces tels que Zr/Nb et Nb/La ont une signification pétrogénétique (Weaver 1991). Les kimberlites du groupe I, d'Afrique du Sud, sont caractérisées par des rapports Nb/La >1, Nb/Zr >1 et Ce/Sr <0.5 (Taylor 1994).

Tableau 25 : rapports caractéristiques d'éléments traces.

	Kim (G1)	BT44	NDN1	Torngat 1	Torngat 2
n	17	3	3	2	2
(La/Yb) <sub>n</sub>	-	151,14	146,86	124,75	70,65
Nb/La	1,8	1,30	1,36	0,69	1,00
Nb/Zr	1,1	1,06	1,08	0,88	0,36
Ce/Sr	0,24	0,32	0,29	0,78	0,23

NDN1 et BT 44 ont des rapports d'éléments traces identiques à ceux des kimberlites du groupe I d'Afrique du Sud, confirmant la nature kimberlitique des intrusions. Sur la figure 86. Les analyses de ces deux intrusions sont groupées et se projettent hors du champ des kimberlites du groupe I

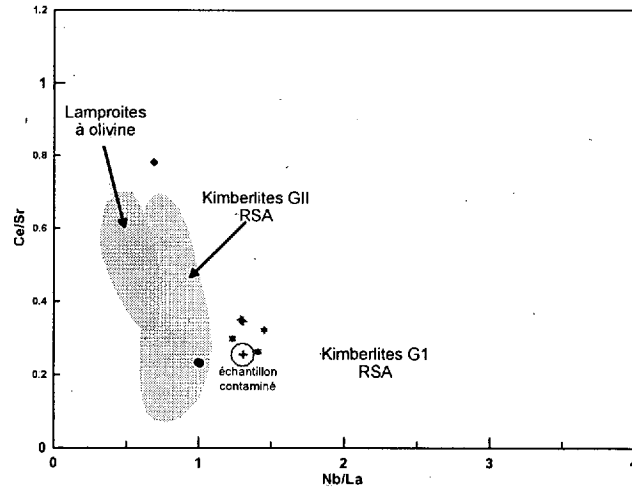


Figure 86 : Diagramme opposant Ce/Sr au Nb/La pour les 4 intrusions.

#### 3.4.2.4.2. Les intrusions des Monts Torngat.

Les rapports Zr/Hf et Nb/Ta sont caractéristiques des roches d'origine mantellique.

Les profils des éléments traces normalisés au manteau primitif (moyenne des analyses), ne sont pas parallèles (figure 87). Les différences sont notables pour le Ti présentant une forte anomalie négative pour Torngat 2 et le phosphore matérialisé par une anomalie négative pour Torngat 1. Ceci indique soit que les sources mantelliques contiennent respectivement un minéral résiduel riche en P (apatite) pour Torngat 1 et en Ti (ilménite) pour Torngat 2 (phénomène de tampon). Une seconde hypothèse est que les sources sont déjà appauvries en ces éléments (métasomatisme).

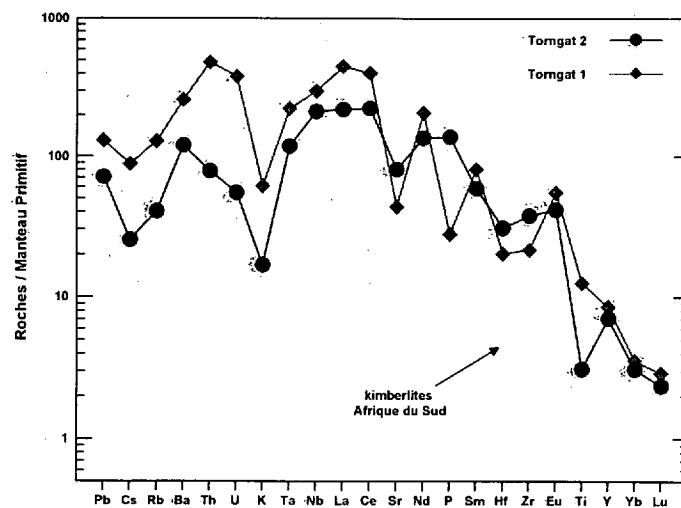


Figure 87 : Profils des éléments incompatibles normalisés au manteau primitif (Sun et McDonough 1989) pour les intrusions des Monts Torngat.

Cette différence dans les profils normalisés au manteau primitif, suggère que ces deux roches proviennent de deux sources différentes. Les rapports  $(La/Yb)_n$  sont également différents pour les deux dykes (**tableau 25**). Les intrusions ont des ratios Nb/La, Nb/Zr et Ce/Sr différents de ceux des kimberlites du groupe 1. Les analyses se projettent hors du champ des kimberlites du groupe 1 (**figure 86**).

Les rapports Ce/Y et Zr/Nb sont communément utilisés pour estimer le degré de fusion mis en jeu dans la production de roches basaltiques à partir d'une source péridotitique (Taiton 1992). La ligne, sur la figure 88, représente la composition des magmas formés pour divers taux de fusion partielle à l'équilibre d'une péridotite contenant 1.4 ppm de Ce, 3.45 ppm de Y, 8.51 ppm de Zr et 0.54 ppm de Nb. La figure 88 indique que l'échantillon Torngat 2 dériverait d'une source ayant subi un degré de fusion plus important comparé à l'échantillon Torngat 1. Les taux de fusion pour les intrusions des kimberlites du Témiscamingue seraient équivalents.

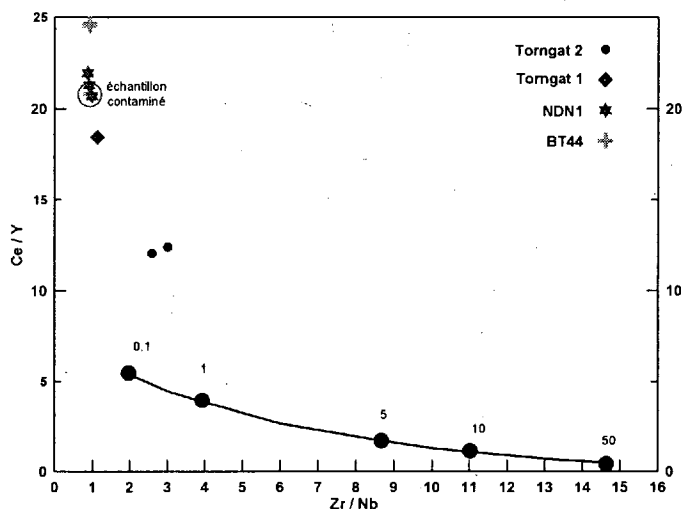


Figure 88 : Diagramme opposant Ce/Y au Zr/Nb pour les 4 intrusions (d'après Taiton 1992).

Des rapports en La/Yb et des teneurs significatives en Rb, Ba et Nb représentent de faibles degrés de fusion partielle. La figure 89 opposant Zr/Nb au La/Yb montre également que l'échantillon Torngat 2 se projette à part des autres intrusions. L'interprétation conventionnelle de ces données est qu'une augmentation du La/Yb correspond à une

diminution du taux de fusion partielle pour une même source (Mitchell 1995). Torngat 2 pourrait donc le résultat de la fusion partielle plus élevée que pour les autres intrusions, sauf si sa source est différente. Ces observations sont cohérentes avec les hypothèses pétrogénétiques postulant que les magmas plus riches en carbonate (carbonatite, ailikite) sont dans certains cas le produit d'un degré de fusion partielle plus important d'une source mantellique moins profonde.

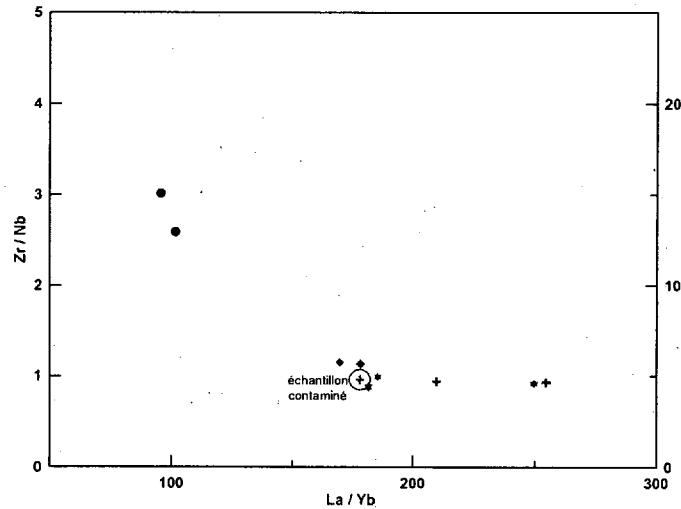


Figure 89 : Diagramme opposant Zr/Nb au La/Yb pour les 4 intrusions.

## Chapitre 4 : Modèle de mise en place.

### 4.1. Les kimberlites du Témiscamingue.

Les intrusions du Témiscamingue présentent une géochimie semblable à celle des kimberlites du Groupe 1. Selon les données isotopiques (Mitchell 1986), ce type de roche est supposé provenir du manteau asthénosphérique.

L'intrusion de NDN 1 est voisine et semblable à NDN 2, datée à 125 Ma. BT 44 provient de la même source et est donc supposée avoir un âge similaire. La mise en place des intrusions du Témiscamingue serait reliée au passage du point chaud Météore (Heaman 2000.) Les intrusions se mettent en place en bordure du rift du lac Témiscamingue (figure 90).

NDN 1 représente une kimberlite « bona fide » alors que BT 44 avec sa minéralogie atypique correspond à un faciès évolué. Les mesures thermobarométriques sur les clinopyroxènes (chapitre 2.2.5.4) indiquent une pression de 25 à 40 kbar et une température de 700 à 850 °C pour NDN 1 et un couple pression-température respectif de 40-45 kbars et 1050-1150 °C pour BT 44. Le magma ayant produit BT 44 serait donc généré à plus grande profondeur et avec une température plus élevée. Cependant selon les figures 88 et 89, les taux de fusion pour les deux intrusions seraient sensiblement identiques. Un autre processus est nécessaire pour expliquer la différence entre les deux intrusions. Une différenciation du magma dans la région source ou lors de sa remontée est envisagée. Ce phénomène de différenciation pourrait expliquer la rareté de l'intrusion BT 44 en minéraux indicateurs et son enrichissement en Ba par rapport à NDN 1.

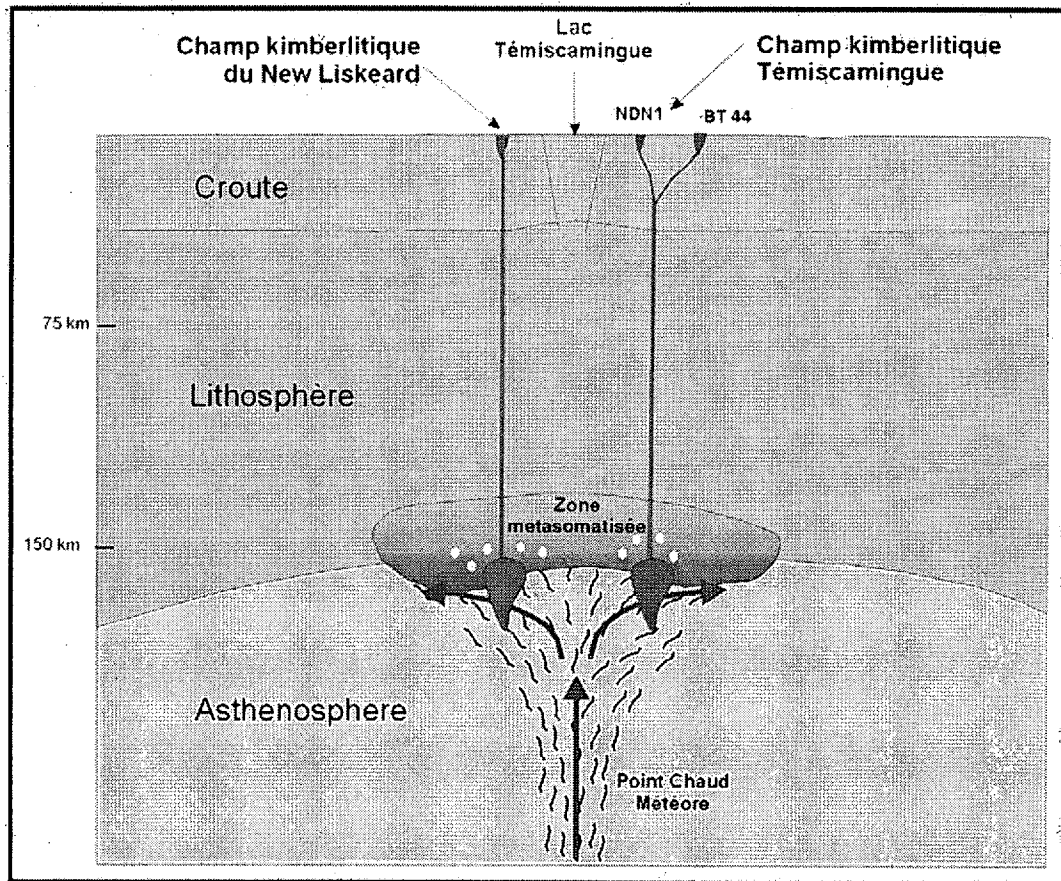


Figure 90 : Modèle de mise en place des kimberlites du Témiscamingue.

#### 4.2. Les dykes des Monts Torngat.

La composition minéralogique qui reflète la nature du magma parental, est très différente pour les deux intrusions. Torngat 2, une aillikite, est caractérisée par sa richesse en carbonate et représente un faciès intermédiaire entre les roches lamprophyriques ultramafiques et les carbonatites. Torngat 2 contient des macrocristaux de chromite pauvres en chrome, la teneur en chrome des chromites alumino-magnésiennes est fonction de la pression, donc de la profondeur. Les diopsides provenant de péridotite à grenat sont quasi absents alors que les clinopyroxènes dérivant des péridotites à spinelle sont abondants. Si les minéraux de forte pression n'ont pas été échantillonnés, on peut supposer que le magma provient d'une zone lithosphérique relativement peu profonde (limite péridotite à grenat - péridotite à spinelle).

Les données géochimiques confirment que les deux intrusions ont des caractéristiques très différentes, qui ne peuvent s'expliquer que par des sources distinctes.

En se basant sur ces observations, sur les études précédents (Digonnet 1997, Tappe 2004) et enfin sur les travaux de Wyllie (1989) le modèle suivant est proposé.

Un panache mantellique, responsable de l'ouverture de l'océan Iapetus se forme à environ 600 Ma (Digonnet 2000). Ce panache engendre une fusion de la base de la lithosphère. Le magma généré par un faible taux de fusion (**figure 88**) est la source de l'intrusion Torngat 1 (à environ 135 km, d'après les mesures pression-température sur les clinopyroxènes). En fonction de la position du magma par rapport au centre du panache, la température peut être plus ou moins élevée et engendre des taux de fusion variables (mais toujours  $< 1\%$ ) donnant ainsi naissance à une série comagmatique d'intrusions avec des compositions minéralogiques et chimiques légèrement différentes mais provenant du même magma parental. De plus si les magmas sont produits légèrement plus profondément et/ou s'ils ont échantillonné ou non la lithosphère diamantifère on obtient des intrusions diamantifères ou stériles. Simultanément le flux de chaleur généré par le panache produit une seconde chambre magmatique à plus faible profondeur (17 kbar). La fusion de cette zone moins profonde du manteau, de composition différente (plus riche en carbonate) de celle de Torngat 1, constitue la source de l'intrusion Torngat 2.

Finalement les liquides se fraient un passage en utilisant les discontinuités préexistantes. Le cisaillement d'Abloviak sert de chenal à ces différents magmas. Le modèle proposé présume que les intrusions sont contemporaines et explique leur relation spatiale et leur différence génétique. Il explique également l'existence d'intrusions fertiles et stériles sur une zone très restreinte. Les deux intrusions étudiées, sont reliées au même événement, l'existence d'un panache mantellique, mais dérivent de deux sources différentes.

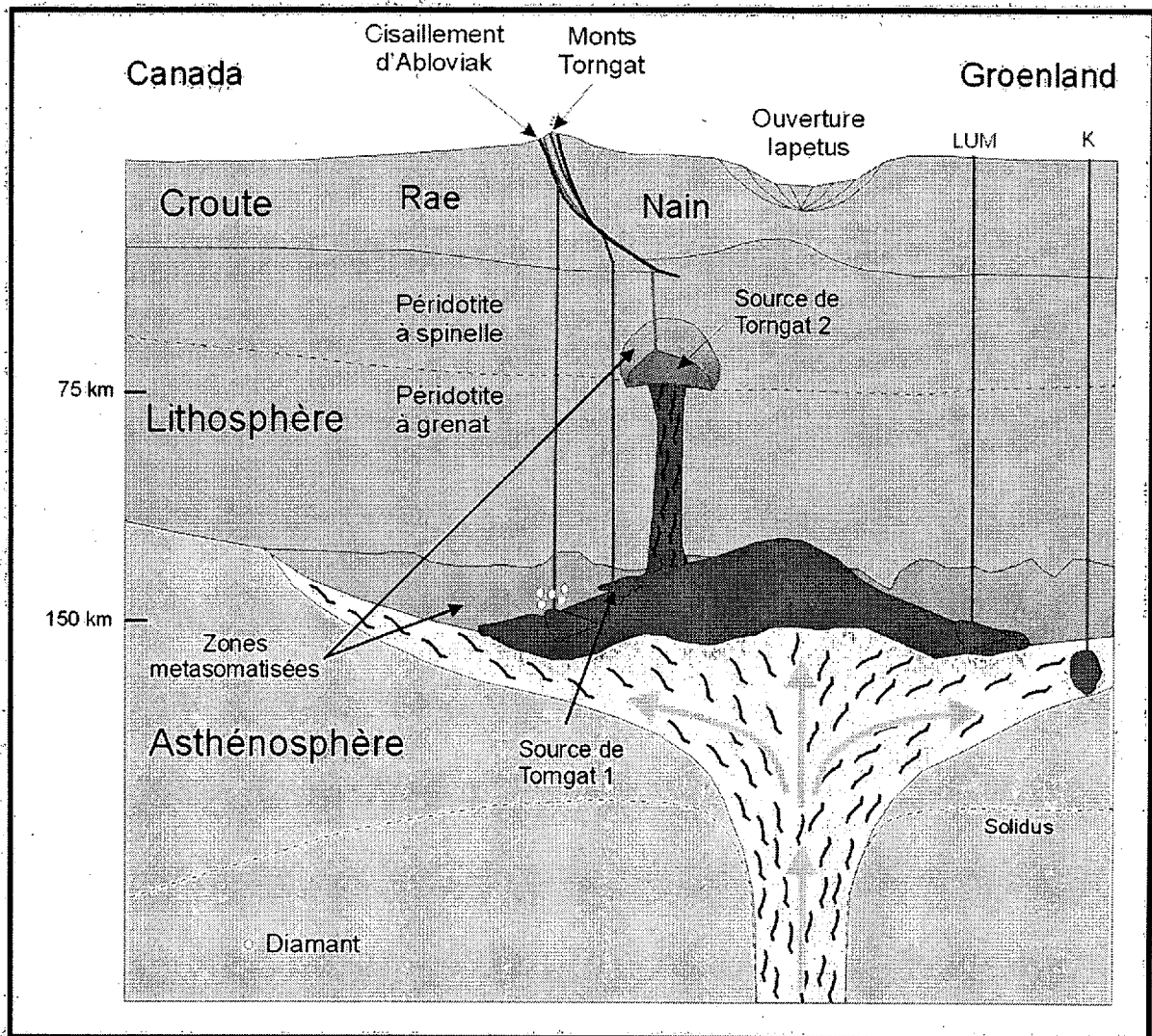


Figure 91 : Modèle génétique pour les intrusions des Monts Torngat (modifié de Wyllie 1989).



## Conclusion

Les deux intrusions du Témiscamingue sont des kimberlites. NDN 1 montrent des caractéristiques minéralogiques et géochimiques typiques des kimberlites du groupe 1. La roche est composée de macrocristaux d'olivine, de phlogopite, de grenat subchromique riche en titane (LCM), de grenat riche en chrome (G9 et G10), de grenat éclogitique, de diopside chromifère, de chromite, d'ilménite magnésienne et d'énstatite. Les microphénocristaux présents sont de l'olivine automorphe et de rare phlogopite. Ces minéraux flottent dans une matrice à phlogopite, spinelle, apatite, carbonates et minéraux secondaires, ainsi que dans une mésostase de carbonate, chlorite et serpentine. Des ségrégations à carbonate et serpophite sont communes. Les xénolites crustaux et mantelliques sont abondants. Elle représente la partie profonde de la cheminée remplie par du matériel hypabyssal. La roche est définie comme une brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite.

BT 44 possède une minéralogie atypique, marquée par la présence, d'apatite pœcilitique, la richesse en silicate de zirconium (grenat andradite, schorlomite, kimzéryite), l'existence de macrocristaux d'olivine automorphe et la présence de microlites de diopside secondaire. Cette roche est une kimberlite évoluée à olivine, pérovskite, apatite et grenat (de type andradite). Deux faciès sont présents un de type hypabyssal, l'autre de type tuffissitique. La kimberlite BT44 correspond à la base du diatrème contenant des roches présentant un faciès transitionnel entre les roches hypabyssales typiques de la racine et les faciès à « *pelletal lapilli* » typiques du diatrème.

Les études géochimiques, principalement celles portant sur les éléments traces, permettent de lever toute ambiguïté sur la nature de ces intrusions. Elles montrent un fort enrichissement en terres rares légères (La : 76-308 ppm) et un fort fractionnement avec des rapports  $(La/Yb)_n$  de 147 pour NDN1 et 151 pour BT44. Les profils de terres rares, normalisés aux chondrites ou au manteau primitif sont parallèles. Les rapports des terres rares sont semblables et typiques des kimberlites ( $Nb/La = 1.30$ ,  $Nb/Zr = 1.07$ ,  $Ce/Sr = 0.30$ ). Ces données prouvent que les deux intrusions proviennent d'une source identique.

L'échantillon Torngat 1 contient de rares xénolites crustaux et mantelliques. Les autolites sont absents. Les macrocristaux sont essentiellement des olivines arrondies. Les chromites rouges communes, les diopsides verts, les phlogopites et de rares grenats complètent la liste des macrocristaux. Les ilménites, les orthopyroxènes n'ont pas été observés. Les microphénocristaux sont représentés par la phlogopite mantelée. Les micas constituent la phase dominante de la roche. L'olivine automorphe n'a pas été observée peut-être en raison de la forte serpentinitisation. Une particularité de la roche est la présence de microphénocristaux automorphes d'apatite. La matrice est formée par une seconde génération de phlogopite automorphe, de teinte plus claire. Les spinelles sont abondants de petites tailles, automorphes et sont associés à de la pérovskite commune. L'apatite est également présente comme phase matricielle. La mésostase est composée par l'association en quantité équivalente de carbonate (calcite) et de serpentine (antigorite). La chlorite se développe comme produit d'altération des micas. Les ségrégations sont absentes. La roche représente un faciès hypabyssal non bréchique et sans ségrégation. La composition minéralogique, la chimie des phlogopites, le vecteur défini par les spinelles matriciels et la chimie des pérovskites, indiquent que la roche n'est pas une kimberlite.

La roche peut être qualifiée de lamprophyre ultramafique (ou melnoïte) hypabyssal à phlogopite.

Torngat 2 contient de rares xénolites crustaux. Les xénolites mantelliques sont plus nombreux. Les autolites sont absents. Les macrocristaux d'olivine sont abondants. Les macrocristaux de phlogopite sont plus rares. Les ilménites sont communes. La chromite rouge xénomorphe est présente. Une particularité est la présence commune d'apatite et de clinohumite en macrocristaux. Les zircons sont relativement abondants. Les grenats mantelliques et crustaux, les diopsides chromifères ont été récoltés dans les concentrés de minéraux lourds. Des orthopyroxènes sont présents. La roche contient des microphénocristaux d'olivine subautomorphes, de la phlogopite automorphe montrant des zonations complexes et de l'apatite. Les minéraux matriciels sont par ordre d'abondance décroissant, l'apatite, les spinelles zonés (titanomagnetites) automorphes, les phlogopites zonées. Quelques cœurs de minéraux opaques sont constitués de chromite et d'ilménite. La mésostase carbonatée représente la phase dominante de la roche. Les carbonates sont de la

calcite et en moindre proportion de la dolomite. La serpentine est présente en faible quantité. La chlorite verte est commune. Des sulfures sont disséminés dans la matrice. La roche représente un faciès hypabyssal non bréchique, sans ségrégation. Tout comme Torngat 1, la composition minéralogique, le vecteur défini par les spinelles matriciels indiquent que la roche n'est pas une kimberlite « bona fide ». Le terme d'aillikite, réfère à une roche ultramafique porphyrique, riche en olivine et mica avec une matrice dominée par les carbonates (Malpas 1986). Torngat 2 est une aillikite.

Les dykes montrent un fort enrichissement en terres rares légères (La : 150-300) et un fort fractionnement mais avec des rapports  $(La/Yb)_n$  distincts de 125 pour Torngat 1 et 70 pour Torngat 2. Les rapports de terres rares sont différents entre eux et différents de ceux des kimberlites. Ils sont respectivement pour Torngat 1 et Torngat 2 de :  $Nb/La = 0,69$  et  $1$ ,  $Nb/Zr = 0,88$  et  $0,36$ ,  $Ce/Sr = 0,78$  et  $0,23$ . Les profils normalisés au manteau primitif sont dissemblables indiquant ainsi des sources distinctes. La source de Torngat 1 se situe à grande profondeur alors que Torngat 2 dérive d'un magma généré à une profondeur moindre.

NDN 1 contient environ 10 % de grenat G10 et une proportion notable de grenat éclogitique du groupe I diamantifère. Cependant aucun des grenats harzburgitiques ne se projettent dans le champ exclusif de stabilité des diamants. Le potentiel diamantifère de NDN 1 est limité. BT 44 est pauvre en minéraux indicateurs. Les grenats harzburgitiques sont absents. Environ 5 % des chromites analysées se projettent dans le champ des chromites en inclusion dans les diamants. Torngat 1 ne contient pas de grenat harzburgitique et un seul grenat lherzolitique pauvre en chrome. Une seule chromite se projette dans le champ des chromites en intercroissance avec les diamants. Le potentiel diamantifère est donc faible pour Torngat 1 et BT 44. Torngat 2 est riche en minéraux indicateurs. Cependant tous les grenats de Torngat 2 sont des grenats lherzolitiques pauvres en chrome. Les chromites sont également pauvres en chrome. Torngat 2, n'est pas une kimberlite et ne provient pas d'une région source ayant pu contenir des diamants, son potentiel économique est donc nul.

Au terme de cette étude, il me parait important de souligner la nécessité d'avoir recours à la géochimie des éléments traces pour préciser la nature des intrusions. En effet si

l'assemblage minéralogique caractéristique est présent, tel que défini dans les définitions de la sous-commission à la systématique des roches ignées, il est relativement aisé de donner un nom à la roche. Notre Dame du Nord 1, en est un bon exemple. A l'inverse si la roche présente un faciès inhabituel ou contaminé, comme c'est le cas pour BT 44, la géochimie roche totale se révèle un outil complémentaire essentiel pour déterminer la nature exacte de la roche.

## Bibliographie

- BERNIER L, MOORHEAD J. Contrôles structuraux, caractéristiques pétrographiques et minéralogiques de la kimberlite d'Otish. Ministère des ressources naturelles du Québec, 2000, 50 pages.
- BRUMER, J.J. *et al.*, Discovery of Kimberlites in the Kirkland Lake Area, northern Ontario, Canada, Part II, Kimberlite discoveries, sampling, diamond content, ages and emplacement. *Exploration and Mining Geology*, volume 1, 1992, pages 351-370.
- BYRON, M., Troika kimberlite, Fontenac Project. Canabrava Diamond Corporation. GM 58606, 2000.
- BREY, G, DOROSHEV, A. KOGARKO, L., The join pyrope-knorringite: experimental constraints for a new geothermobarometer for coexisting garnet and spinel. In. 5<sup>th</sup> International Kimberlite conference, Ext. Abstr., 1991, pages 26-28.
- CLARK, T., L'Orogène Torngat dans Géologie du Québec – Ministère de Ressources Naturelles, 1994, pages 57-60.
- CLEMENT, C. R., SKINNER, E. M. W., A textural-genetic classification of kimberlites. *Trans. Geol. Soc. Afr. Volume 88*, 1985, pages 403-409.
- CLEMENT, C.R. *et al.*, Kimberlite redefined. *Journal of geology*, volume 92, 1984, pages 223-228.
- COLEMAN, R.G. *et al*, Eclogites and eclogites: their differences and similarities. *Geol. Soc. Am. Bul.* 76, 1965, pages 483-508.
- DAWSON, J. B., Kimberlites and their xenoliths. Berlin. New York: Springer-Verlag, 1980, 250 pages.
- DAWSON, J.B., STEPHENS, W.E., Statistical analysis of garnets for kimberlites and associated xenoliths. *Journal of Geology*, volume 83, 1975, pages 589-607.
- DIGONNET, S., GOULET, N., BOURNE, J.H., STEVENSON, R., Genesis and comparison of kimberlitic dykes from the Ungava Bay area. Northern Quebec, and from West Greenland. *Lithoprobe Report n° 57*, 1996, pages 38-43.
- DIGONNET, S., 1997. Étude pétrochimique de kimberlites dans les Monts Torngat, Nouveau-Québec. M.Sc., Université du Québec à Montréal, 80 pages.
- DIGONNET, S., GOULET, N., BOURNE, J.H., STEVENSON, R., ARCHIBALD D., Petrology of the Abloviak Aillikite dyke, New Quebec: evidence for a Cambrian

diamantiferous alkaline province in northeastern North America. *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 37, 2000, pages 517-533.

DREDGE, L.A., WARD, B.C., KERR, D.E., Morphology and kelyphite preservation on glacially transported pyrope grains. Dans : LeCheminant, A.N. et al., *Searching for diamonds in Canada*, Commission géologique du Canada. Dossier public 3228, 1996, pages 197-203.

DROPP, G.T.R., A general equation for estimating  $Fe^{3+}$  concentrations in ferromagnesian silicates and oxides from microprobe analyses, using stoichiometric criteria. *Mineralogical magazine*, volume 51, 1987, pages 431-435.

FIELD, M., SCOTT-SMITH, B.H., Contrasting geology and near surface emplacement of kimberlite pipes in southern Africa and Canada. *Proceedings of the Seventh International Kimberlite Conference*, 1998, volume 1, pages 214-237.

FIELD, M., SCOTT SMITH, B.H., Textural and genetic classification schemes for kimberlites: a new perspectives. 8<sup>th</sup> International Kimberlite Conference, 2003.

FIPKE, C.E., GURNEY, J.J. and MOORE R.O., Diamond exploration techniques emphasising indicator mineral geochemistry and canadian examples. *Geological Survey of Canada Bulletin 423*, 1995, 86 pages.

FOLEY, S.F., VENTURELLI, G., GREEN, D.H., TOSCANI, L., The ultrapotassic rocks: characteristics, classification and constraints for petrogenetic models. *Earth Science Review*, 24, 1987, pages 81-134.

FOLEY, S.F., A review and assessment of experiments on kimberlites, lamproïtes and lamprophyres as a guide to their origin. *Earth and Planetary Science Letters*, 99, 1990, p. 57-80.

GIRARD, R., Caractérisation de l'intrusion kimberlitique du lac Beaver, Monts Otish - Pétrographie et minéralogie. Ministère des Ressources Naturelles, Québec. MB 2001-08, 2001, 23 pages.

GIRARD, R., Description pétrographique et étude minéralogique d'un filon d'orangéite. Rapport interne IOS Services géoscientifiques pour le Fond d'Exploration Minérale du Nunavik, 2000, 60 pages.

GRÜTTER, H.S., GURNEY, J.J., MENZIES, A.H., WINTER, F., An updated classification scheme for mantle-derived garnet, for use by diamond explorers, *Lithos*, Volume 77, Issues 1-4, 2004, pages 841-857.

GRÜTTER, H.S., MOORE, R., Pyroxene geotherms revisited an empirical approach based on Canadian xenoliths. 8th International Kimberlite Conference Extended Abstract, Vancouver, 2003, 5 pages.

- GRÜTTER, H.S., GURNEY, J.J., NOWICKI, T., Advanced indicator mineral chemistry techniques in diamond exploration. in Indicator Mineral Methods in mineral exploration, Proceedings of a short course presented by: Prospectors and Developpers Association of Canada, March 8, 2003, Toronto, 2003, pages 73-76.
- GURNEY, J.J., MOORE, R.O., Geochemical correlations between kimberlitic indicator minerals and diamonds. In, Diamond: Exploration, sampling and evaluation. Short course presented by the Prospectors and Developers Association of Canada, 1993, pages 147-171.
- GWALANI, L.G., ROCK, N.M.S, RAMASAMY, R., GRIFFIN, B.J., MULAI, B.P., Complexly zoned Ti-rich melanite-schorlomite garnets from Ambadungar carbonatite-alkalic complex, Deccan Igneous Province, Gujarat State, Western India. Journal of Asian Earth Sciences, 18, 2000, pages 163-176
- HEAMAN, L.H., KJARSGAARD, B.A., Timing of eastern North American kimberlite magmatism: continental extension of the great Meteor hotspot track? Earth and Planetary Science Letters 178, 2000, pages 253-268.
- HOCQ, M., Géologie du Québec. Ministère de Ressources Naturelles du Québec, 1994, 154 pages.
- JAGO, B., Microdiamond extraction, selection and description. Canabrava Diamond Corporation, Lakefield Research of Canada. GM 58605. 2000,
- JENNINGS, C.M.H., The exploration context for diamonds; Journal of Geochemical exploration, volume 53, 1995, pages 113-124.
- KENNEDY, C.S., KENNEDY, G.L., The equilibrium boundary between graphite and diamond. Journal of Geophysical Research, volume 81, 1976, pages 2647-2470.
- LECHEMINANT A.N., al., La recherche du diamant au Canada. Commission géologique du Canada dossier public 3228, 1996, 276 pages.
- LARSEN L. M., REX D. C., A review of the 2500 Ma span of alkaline-ultramafic, potassic and carbonatitic magmatism in West Greenland, Lithos, Volume 28, Issues 3-6, November 1992, pages 367-402
- LE MAITRE, R. W. (EDITOR) *et al.*, Igneous rocks; a classification and glossary of terms; recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks, 2 edition, 2002, 236 pages.
- MALPAS, J., FOLEY, S.F., KING A.F., Alkaline mafic and ultramafic lamprophyres from Aillik Bay area, Labrador. Canadian Journal of Earth Sciences, volume 23, 1986, pages 1902-1918.

- MITCHELL, R.H., SCOTT SMITH, B.H., LARSEN L.M., Mineralogy of Ultramafic Dikes from the Sarfartoq, Sisimiut and Maniitsoq, West Greenland. Proceedings of the Seventh International Kimberlite Conference 1998, pages 574-583.
- MITCHELL, R.H., Kimberlites, orangeites, lamproïtes, melilitites, and minettes : A petrographic atlas. Almaz Press, Thunder Bay, 1997, 243 pages.
- MITCHELL, R.H., Undersaturated alkaline rocks; mineralogy, petrogenesis, and economic potential, Short Course Handbook, volume 24, 1996, 312 pages.
- MITCHELL, R.H., Kimberlites, orangeites, and related rocks. Plenum press, New-York, 1995a, 410 pages.
- MITCHELL, R.H., The role of petrography and litho-geochemistry in exploration for diamondiferous rocks. Journal of Geochemical Exploration, n° 53, 1995b, pages 339-350.
- MITCHELL, R.H., The lamprophyre facies. Mineral. Petrol. 51, 1994, pages 137-146.
- MITCHELL, R.H., BERGMAN, S.C., Petrology of lamproïtes. Plenum Press, New York, 1991, 447 pages.
- MITCHELL, R.H., Kimberlites and lamproïtes: primary sources of diamond. Geoscience Canada, 18, 1991, 116 pages.
- MITCHELL, R.H., Kimberlites : Mineralogy, Geochemistry, and Petrology. Plenum press, New-York, 1986, 442 pages.
- MOORHEAD, J., PERREAULT, S., BERCLAZ, A., Kimberlites et diamants dans le nord du Québec. Ministère des ressources naturelles, Québec. PRO 2000-05, 2000, 9 pages
- MOORHEAD, J., BEAUMIER, M., LEFEBVRE, D., BERNIER, L., MARTEL, D., Kimberlites, linéaments et rifts crustaux au Québec. Ministère des Ressources naturelles, Québec. MB 99-35, 1999, 50 pages.
- MORGAN, P., Diamond exploration from the bottom up: regional geophysical signatures of lithosphere conditions favorable for diamond exploration. Journal of Geochemical exploration, volume 53, 1995, pages 145-165.
- MORIMOTO, N., et al., Nomenclature of Pyroxene. Mineralogical Magazine, volume 52, 1988, pages 535-549.
- NIMIS, P., TAYLOR, W.R., Single clinopyroxene thermobarometry for garnet peridotites. Part I. Calibration and testing of a Cr-in-Cpx barometer and an enstatite-in-Cpx



- thermometer. Contributions to mineralogy and petrology. volume 139, numero 5, 2000, pages 541-554.
- PÔLET, J., ANDERSON, D.L., Depth extent of cratons as inferred from tomographic studies. *Geology (Boulder)*, volume 23, numero 3, 1995, pages 205-208.
- POLLACK, H.N., CHAPMAN, D.S., On the regional variation of heat flow, geotherms and lithospheric thickness. *Tectonophysics*, volume 38, 1977, pages 279-296.
- RAMSAY, R.R. - TOMPKINS, L.A., The geology, heavy mineral concentrate, and diamond prospectivity of the Boa Esperança and Cana Verde pipes, Corrego d'anta, Minas Gerais, Brazil. in Proc. 5<sup>th</sup> Int. Kimberlite Conf, 2, Kimberlites, related rocks and mantles xenoliths (Meyer, H.O.A., Leonardo, O.H., Eds). CPRM, Spec., Publ., Brazil, 1994, pages 329-345.
- ROCK, N.M.S., Lamprophyres. Blackie & Son, Edinburgh, 1990, 285 pages.
- SAGE, R.P., Kimberlites of the Lake Timiskaming Structural Zone. Ontario Geological Survey, Open File Report 5937, 1996, 435 pages.
- SAGE, R.P., Kimberlites of the Lake Timiskaming Structural Zone: Supplement. Ontario Geological Survey, Open File Report 6018, 2000, 123 pages.
- SATTERLY, J., Geology of Michaud township. Ontario Department of Mines Annual report, volume 57, pt. 4, 1948, 33 pages.
- SCHULZE, D.J., A classification scheme for mantle derived garnets in kimberlite : a tool for investigating the mantle and exploring for diamonds. *Lithos*, volume 71, 2003, pages 195-213.
- SCHULZE, D.J., The Significance of Eclogite and Cr-poor Megacryst Garnets in Diamond Exploration. *Exploration and Mining Geology*, volume 6, n° 4, 1997, pages 349-366.
- SCHULZE, D.J., Kimberlites de la région de Kirkland Lake et du lac Témiscamigue, Ontario et Quebec. in Lecheminant A.N., al., La recherche du diamant au Canada. Commission géologique du Canada dossier public 3228, 1996, 276 pages.
- SCHULZE, D.J., ANDERSON, P.F.N., HEARN, B.C, JR., HETMAN, C.M., Origin and significance of ilmenite megacrysts and macrocysts from kimberlite, *International Geology Review*, volume 37, numero 9, 1995, pages 780-812.
- SCOTT-SMITH, B.H., Petrology and diamonds. *Exploration Mining Geology*, Volume 4, numéro 2, 1995, pages 127-140.
- SCOTT-SMITH, B.H., Diamondiferous lamproïtes. *Journal of Geology* 92, 1984, pages 433-438.

- SCOTT-SMITH B.H., Kimberlites and lamproïtes. *Exploration Mining Geology* 1(4), 1992, pages 371-381.
- SKINNER, E.M.W, MAHOTKIN, I.L., GRUTTER, H.S., Mélilite in kimberlites. *Proceedings of the VIIth international kimberlite conference, Volume 2*, Gurney, J.J. (editor), 1998, pages 788-794.
- SMITH, C.B., GURNEY, J.J., SKINNER, E.M.W., CLEMENT, C.R., EBRAHIM, N., Geochemical character of southern Africa kimberlite a new approach based upon isotopics constraints. *Transaction of the geological Society of South Africa*, volume 88, 1985, pages 267-280.
- SOBOLEV, N.V. POKHILENKO, N.P., GRIB, V.P., SKRIPNICHENKO, V.A., TITOVA, V.E., Specific composition and conditions formation of deep seated minerals in explosion pipes of the Onega peninsula and kimberlites of Zimni Coast in the Archangelsk province. *Soviet Geology and Geophysics* volume 33, numéro 10, 1992, pages 71-78.
- SUN, S.S, McDONOUGH W.F., Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: implications for mantle composition and processes. In *Magmatism in the ocean basins*, 1989, pages 313-345. Geol. Soc. London.
- TAPPE, S., JENNER, G.A., FOLEY, S.F., HEAMAN, L., BESSERER, D., BRUCE, A. KJARSGAARD, B.A., RYAN, B., Torngat ultramafic lamprophyres and their relation to the North Atlantic Alkaline Province. *Lithos*, Volume 76, Issues 1-4, 2004, pages 491-518.
- THOMAS, R.D., Diamond drilling, Spider #2, Notre-Dame-du-Nord. Ressources KWG INC. GM 53230, 1994, pages.
- TAYLOR, W.R., TOMKINS, L.A., HAGGERTY, S.E., Comparative geochemistry of west African kimberlites: evidence for a micaceous kimberlite end member of a sublithospheric origin. *Geochimica et Cosmochimica acta*. 58, 1994, pages 4017-4037.
- WEAVER, B.L., Trace element evidence for the origin of ocean island basalts. *Geology* 19 (2), 1991, pages 123-126.
- WINTER, J.D., An introduction to igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall. 2001, 697 pages
- WYLLIE, P.J., The genesis of kimberlites and some low SiO<sub>2</sub>, high alkali magmas, in Ross *et al.* (1989) 4<sup>th</sup> International Kimberlite Conference, Kimberlites and related rocks, volume 1, 1989, pages 603-615.

WOOLLEY, A.R., *al.*, Classification of lamprophyres, lamproïtes, kimberlites and the kalsilitic, melilitic and leucitic rocks. *The Canadian Mineralogist*, volume 34, 1996, pages 175-186.

WYATT, B.A., BAUMGARTNER, M., ANCKAR, E., GRUTTER, H., Compositional classification of "kimberlitic" and "non-kimberlitique" ilmenite. *Lithos*, Volume 77, Issues 1-4, 2004, pages 819-840.

## LEXIQUE.

Une terminologie conventionnelle pour les roches volcaniques peut être appliquée à de nombreuses roches du faciès du cratère ou du faciès hypabyssal. Des termes spécifiques sont applicables aux roches du diatrème et aux roches hypabyssales.

### **Autolites.**

Les autolites sont des fragments anguleux à arrondis formés par la fragmentation de matériel solide igné préexistant. Les autolites peuvent provenir de différents faciès mais sont typiquement des matériaux hypabyssaux à grain fin incorporés dans des roches appartenant au diatrème. Les autolites diffèrent des « *pelletal lapilli* » par l'absence de noyau et de minéraux orientés.

### **Pelletal lapilli.**

Le terme anglophone « *pelletal lapilli* » n'a pas d'équivalent en français. Il désigne des fragments sphériques à elliptiques de la taille des lapillis (2-64 mm) constitués de matériel igné primaire à grain fin. Habituellement, les lapillis contiennent, dans leur centre, un cristal ou un fragment de cristal relativement grand et automorphe. Ces noyaux sont typiquement formés d'olivine ou, plus rarement, de phlogopite. Des microxénolites de roches encaissantes constituent très rarement le noyau des lapillis. Les manteaux (auréoles) sont composés de matériel à grain fin dans lequel des minéraux prismatiques sont fréquemment alignés suivant le sens d'écoulement.

Les « *pelletal lapilli* » ne sont pas l'équivalent des lapillis accréionnaires rencontrés dans les dépôts pyroclastiques subaériens (Mitchell 1996).

### **Brèche hétérolitique.**

Les roches du diatrème ou hypabyssales contenant plus de 15 % d'autolites et/ou de xénolites de roches encaissantes.

### **Texture de ségrégation.**

Un terme décrivant l'apparence de la matrice qui peut être regardée comme uniforme ou avec une texture de ségrégation.

**Mégacristal, macrocristal et microcristal.**

Les kimberlites et les roches apparentées contiennent des minéraux qui ne peuvent sans ambiguïté être caractérisés soit comme des xénocristaux ou des phénocristaux. En fonction de leur taille ces minéraux sont appelés des mégacristaux ( $> 10$  mm), des macrocristaux (0.5 à 10 mm) ou des microcristaux ( $< 0.5$  mm). Ces termes descriptifs n'ont pas de connotation génétique. Les minéraux présentent en majorité des formes arrondies et résorbées.

Les mégacristaux « *discrete nodule suite* » ont une origine controversée. Certains auteurs les considèrent comme des minéraux produits dans le magma kimberlitique en profondeur à forte pression (proto-kimberlite). D'autres pensent qu'ils n'ont pas de lien avec les kimberlites (Mitchell 1986). Leur origine est alors considérée exotique au magma, formant une suspension entraînée des profondeurs mantelliennes. Signalons que les diamants lorsque présents sont considérés comme des xénocristaux.

# ANNEXES



## ANNEXE 1.

### PROTOCOLE DE SÉPARATION DES MINÉRAUX INDICATEURS

Pour être effectuée efficacement, l'analyse des minéraux indicateurs à la microsonde électronique requiert que ces minéraux soient extraits de la roche et montés par familles sur des pastilles d'époxye. Pour ce faire, la roche doit être broyée et les minéraux lourds séparés du granulat par diverses méthodes minéralurgiques. Les minéraux d'intérêt sont alors sélectionnés au microscope.

#### PROTOCOLE DE BROYAGE ET DE PRÉCONCENTRATION

Une des problématiques rencontrée lors du broyage des kimberlites est la taille très diverse des minéraux lourds présents. Par exemple, les grenats pyropes sont nombreux à être plurimillimétriques tandis que les chromites alumino-magnésiennes sont habituellement submillimétriques. De plus, les grains doivent, dans la mesure du possible, ne pas être fragmentés et leur surface cristalline doit être encore visible. Les échantillons fournis, provenant de faciès cristallin hypabyssaux, ne permettent pas d'être traités par les méthodes par attrition.

De plus, les diverses méthodes de préconcentration des minéraux lourds sont sensibles à la granulométrie du matériel traité. Pour ce faire, une pulvérisation par étape est ainsi requise, avec un essai de préconcentration pour chaque classe granulométrique. Chacun des échantillons a été traité indépendamment. Les poids obtenus à chacune des étapes sont présentés au tableau 26. Aucun aliquot de référence n'a été conservé.

**Broyage à 2 mm.**

Les échantillons de carottes ont été concassés à la masse sur une plaque d'acier avant d'être broyés à l'aide d'un concasseur à mâchoire de 2,5 pouces (Chipmunk). Le granulat obtenu a été subséquemment pulvérisé à l'aide d'un pulvérisateur à disque de céramique de type Bico, en utilisant un espacement de plaque contrôlé à 2 mm. Le matériel obtenu a été tamisé à sec à 1 mm. Une préconcentration des minéraux lourds libérés a été effectuée sur le matériel retenu >1mm à l'aide d'un tamis sauteur ('jig') manuel. Le pâté (cake) obtenu a été examiné à la loupe pour en extraire les minéraux d'intérêt. Le rejet a été séché.

**Broyage à 1 mm.**

Le matériel retenu >1mm a été retraité au pulvérisateur, en utilisant un espacement des plaques de 1 mm. Ce matériel a alors été mélangé à la fraction passante <1mm de l'étape précédente, avant d'être retamisé à sec à 500 microns. Les minéraux lourds du matériel retenu >500 microns ont alors été séparés à l'aide du tamis sauteur. L'extraction des minéraux d'intérêt a été faite sous la loupe directement sur les pâtés. Le rejet a été séché.

**Broyage à 500  $\mu$ m.**

Le matériel retenu >500 microns a été repulvérisé une troisième fois en utilisant un espacement des plaques de 500  $\mu$ . Ce matériel a alors été mélangé au passant <500  $\mu$  de l'étape précédente. Le matériel a alors été tamisé par voie humide sur une colonne de tamis à 850 et 500 microns. Les trois fractions granulométriques obtenues (>850 $\mu$ , 850-500  $\mu$ , <500  $\mu$ ) ont été traitées indépendamment sur la table à secousse pour effectuer une préconcentration des minéraux lourds. Le matériel >850 $\mu$  a dû être retamisé à 1250  $\mu$  pour éviter les interférences des grains grossiers résiduels lors du traitement sur la table.

Avant le traitement à la table à secousse, le matériel à traiter a été laissé pour tremper dans une solution de calgon, afin d'éviter les problèmes de mouillage. Un réglage différent de la table est requis pour chaque fraction granulométrique.



## **PROTOCOLE DE CONCENTRATION DES MINÉRAUX LOURDS**

### **Séparation à la liqueur dense**

Les préconcentrés de minéraux lourds obtenus à la table à secousse ont été soumis à une séparation à la liqueur dense, laquelle est effectuée dans les laboratoires de Chimitec à Val d'Or. L'iodure de méthylène a été utilisé, avec une densité de 3,32 g/cc. Les poids obtenus sont présentés au tableau 2.

Aucun lavage à l'acide n'a été effectué sur les concentrés ou préconcentrés.

### **Séparation magnétique**

La magnétite a été extraite des concentrés de minéraux lourds dans nos laboratoires à l'aide d'un aimant ventouse. Le matériel légèrement ferromagnétique et paramagnétique a subséquemment été séparé à l'aide d'un séparateur à barrière de champs de type Frantz, réglé à 0,1, 0,17 et 0,4 ampère.

## **EXAMEN MINÉRALOGIQUE**

Les minéraux recueillis dans les différentes fractions magnétiques ont été examinés au microscope en deux temps. Un stéréomicroscope polarisant à éclairage diascopique et épiscopique Leitz M3C a été utilisé. Le premier examen, sommaire, a servi à extraire les minéraux indicateurs pour l'analyse à la microsonde électronique. Le protocole analytique à la microsonde est présenté à l'annexe 4, les résultats d'analyse et la description des minéraux sélectionnés à l'annexe 5.

Le second examen avait pour but d'identifier les différentes phases minérales présentes afin de déterminer la proportion des phases dominantes, ainsi que de déterminer la présence de diamant. Les minéraux suspects ont été recueillis pour y effectuer un examen au microscope électronique.

Tableau 26 : Compilation des poids à chacune des étapes du traitement des échantillons.

1er  
BROYAGE

	Poids initial non broyé (en g)	Poids après broyage au Chipmunk (en g)	Poids après broyage au Bico 2 mm (en g)	Poids après tamisage à sec (en g)			Poids après picking (en g)	
				< 1 mm	1 à 2 mm	> 2 mm	1-2 mm	> 2 mm
BT-01-44- #01	6481	6472	6333	2889	2028	1400	2007	1369
BT-01-44- #04	11098	11085	10863	3440	3048	4370	2767	4231
BT-01-44- #06	3569	3531	3438	926	874	1532	724	1405
BT-01-44- #07	5437	5432	5314	1631	1360	2309	1255	2237
TORNGAT #1	11211	11191	10970	3486	2815	4660	2647	4613
TORNGAT #2	20247	20136	18987	6331	4991	7623	4808	7528
NDN #1	23500	23300	23063	7049	4390	11586	3948	10714

## 2ème BROYAGE

	Poids avant broyage au bico 1 mm (en g)	Poids après broyage au Bico 1 mm (en g)	Poids après tamisage à sec (en g)		Poids après picking (en g)
			< 0,5 mm	> 0,5 mm	
BT-01-44- #01	6265	6230	2370	3846	3588
BT-01-44- #04	10438	10337	3474	6817	6428
BT-01-44- #06	3055	3032	966	2056	1502
BT-01-44- #07	5123	5075	1505	3554	3064
TORNGAT #1	10746	10635	3371	7241	7163
TORNGAT #2	18667	17936	6448	11480	11362
NDN #1	21711	21530	6829	14637	14472

## 3ème BROYAGE

	Poids avant broyage au bico 0,5 mm (en g)	Poids après broyage au Bico 0,5 mm (en g)	Poids après tamisage sec (en g)			
			< 0,5 mm	0,5 mm - 0,85 mm	0,85 mm - 1,18 mm	> 1,18 mm
BT-01-44- #01	5958	5897	4134	948	489	319
BT-01-44- #04	9902	9778	6190	1561	1037	968
BT-01-44- #06	2468	2446	1606	320	244	264
BT-01-44- #07	4569	4530	2699	735	553	534
TORNGAT #1	10534	10428	5684	1659	1416	1676
TORNGAT #2	17810	17601	10041	2556	2268	2721
NDN #1	21301	20884	9782	3860	3097	4190

Table a secouse

	< 0,5 mm		0,5 mm - 0,85 mm		0,85 mm-1,18 mm	
	Poids concentre	Poids rejet	Poids concentre	Poids rejet	Poids concentre	Poids rejet
BT-01-44- #01	672	1888	119	791	151	332
BT-01-44- #04	1102	2978	233	1270	156	851
BT-01-44- #06	423	691	63	250	47	162
BT-01-44- #07	629	995	595	95	61	473
TORNGAT #1	1240	2646	249	1379	206	1193
TORNGAT #2	1400	1580	613	1901	400	1836
NDN #1	1700	5122	470	2866	601	2341

Tamisage a sec

	fraction < 0,5 mm		
	Poids concentre initial	> 0,25 mm	< 0,25 mm
BT-01-44- #01	672	202	470
BT-01-44- #04	1102	321	781
BT-01-44- #06	423	192	231
BT-01-44- #07	629	275	354
TORNGAT #1	1240	451	789
TORNGAT #2	1400	615	785
NDN #1	1700	724	976

Liqueur  
dense

	fraction < 0,5 mm		
	Poids concentre initial (g)	Poids lourds > 3,32 g/cc	Poids legers < 3,32 g/cc
BT-01-44- #01	672	1,63	670,37
BT-01-44- #04	1102	12,64	1089,36
BT-01-44- #06	423	0,85	422,15
BT-01-44- #07	629	0,54	628,46
TORNGAT #1	1240	6,74	1233,26
TORNGAT #2	615	56,90	558,10
NDN #1	1700	574,15	1125,85

**ANNEXE 2**

**RÉSULTATS DE L'EXAMEN  
DES PHASES MINÉRALES LOURDES  
AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE A BALAYAGE**

Projet : NDN

Montage : Pascal Marchand

Date : 24/02/03

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	Rang	Grain	résultats meb
250-500	NDN	pyroxène ?	vert	4	1	diopside
250-500	NDN	pyroxène ?	vert	4	2	diopside
250-500	NDN	pyroxène ?	vert	4	3	diopside
250-500	NDN	pyroxène ?	vert	4	4	diopside
250-500	NDN	pyroxène ?	vert	4	5	diopside
250-500	NDN	spinelle	noir automorphe	4	6	chromite
250-500	NDN	olivine ?	translucide brunatre	4	7	olivine
250-500	NDN	?	ml blanc opaque	4	8	calcite
250-500	NDN	?	ml blanc opaque	4	9	silice
250-500	NDN	?	ml blanc opaque	4	10	corindon
250-500	NDN	?	ml blanc opaque	4	11	calcite
250-500	NDN	?	ml blanc opaque	4	12	corindon
250-500	NDN	?	ml translucide brunatre	4	13	zircon
250-500	NDN	sphène ?	ml vert brun	4	14	olivine
250-500	NDN	zircon ?	brun translucide	4	15	sphène
250-500	NDN	zircon ?	brun translucide	4	16	sphène
250-500	NDN	zircon ?	brun translucide	4	17	sphène
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	18	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	19	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	20	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	21	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	22	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	23	zircon
250-500	NDN	apatite ?	incolore translucide	4	24	zircon
250-500	NDN	grenat ?	rose translucide	4	25	corindon
250-500	NDN	pyroxène ?	verdatre	4	26	calcite
250-500	NDN	pyroxène ?	verdatre	4	27	barite

Projet : BT44

Montage : Lucie Tremblay

Date : 22/10/02

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	Identification	Résultat MEB
250-500 µm	BT-44-01	Épidote ?	ou Olivine vert jaune, vitreux	Si-Mg	Enstatite
250-500 µm	BT-44-01	Épidote ?	ou Olivine vert jaune, vitreux	Si-Mg	Enstatite
250-500 µm	BT-44-01	Épidote ?	ou Olivine vert jaune, vitreux	Si-Mg	Enstatite
250-500 µm	BT-44-01	Épidote ?	ou Olivine vert jaune, vitreux	Si-Mg	Enstatite
250-500 µm	BT-44-01	Épidote ?	ou Olivine vert jaune, vitreux	Si-Mg	Enstatite
250-500 µm	BT-44-01	Quartz ?	incolore, vitreux	Mg>Si	Olivine (Fostérite)
250-500 µm	BT-44-01	Quartz ?	incolore, vitreux	Si	Quartz
250-500 µm	BT-44-01	Quartz ?	incolore, vitreux	Si	Quartz
250-500 µm	BT-44-01	Quartz ?	incolore, vitreux	Mg>Si	Olivine
250-500 µm	BT-44-01	Carbonate ?	Sulfate ? clivage, incolore	S-O-Ba	Sulfate
250-500 µm	BT-44-01	Contamination ?	blanc laiteux	Al-O	Corrindon
250-500 µm	BT-44-01	Contamination ?	blanc laiteux	Al-O	Corrindon
250-500 µm	BT-44-01	Inconnu	brun orangé, clivage, résineux	Si>Fe>Mg	Ferrosillite/salite
250-500 µm	BT-44-04	Olivine ?	incolore, vitreux	Mg>Si	Olivine (Fostérite)
250-500 µm	BT-44-04	Olivine ?	incolore, vitreux	Mg>Si	Olivine (Fostérite)
250-500 µm	BT-44-04	Olivine ?	jaune très pâle, vitreux	Mg>Si	Olivine (Fostérite)
250-500 µm	BT-44-06	Hypersthène	vert à orange	Si>Mg>Fe	Hypersthène
250-500 µm	BT-44-06	Chromite ?	mince éclat, teinte rougeâtre	Cr>Mg>Al>Fe	Chromite AM Chromite riche
250-500 µm	BT-44-07	Chromite	mince éclat, teinte rougeâtre	Cr>>Mg-Al-Fe	en Chrome

Projet : TORNGAT

Montage : Pascal Marchand

Date : 24/01/03

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	résultats meb
250-500	TORNGAT1	andradite	marron transparent	olivine
250-500	TORNGAT1	andradite	marron transparent	olivine
250-500	TORNGAT1	andradite	marron transparent	barite
250-500	TORNGAT1	andradite	marron transparent	olivine
250-500	TORNGAT1	andradite	marron transparent	olivine
250-500	TORNGAT1	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT1	olivine ?	jaunâtre aspect d'éponge en surface	olivine
250-500	TORNGAT1	olivine ?	jaunâtre aspect d'éponge en surface	olivine
250-500	TORNGAT1	olivine ?	jaunâtre aspect d'éponge en surface	olivine
250-500	TORNGAT1	olivine ?	jaunâtre aspect d'éponge en surface	olivine
250-500	TORNGAT1	olivine ?	jaunâtre aspect d'éponge en surface	olivine
250-500	TORNGAT1	?	incoloré	olivine
250-500	TORNGAT1	?	incoloré	olivine
250-500	TORNGAT1	?	incoloré	olivine
250-500	TORNGAT1	sulfure	jaune	pyrite
250-500	TORNGAT1	?	blanc saccharoïde ?	corindon
250-500	TORNGAT1	sulfure	jaune (cpy)	pyrite
250-500 reste	TORNGAT2	?	minéral blanc opaque saccharoïde	corindon
250-500 reste	TORNGAT2	?	minéral blanc opaque saccharoïde	corindon
250-500 reste	TORNGAT2	?	minéral blanc opaque saccharoïde	corindon
250-500 reste	TORNGAT2	?	minéral blanc opaque saccharoïde	corindon
250-500 reste	TORNGAT2	?	minéral blanc opaque saccharoïde	corindon
250-500	TORNGAT2	?	sulfure jaune	pyrite
250-500	TORNGAT2	zircon	marron foncé	rutile
250-500	TORNGAT2	?	blanc jaunâtre adamantin	diopside
250-500	TORNGAT2	?	marron opaque avec irrisation - faces cristallines	ilménite + silicate
250-500	TORNGAT2	?	incoloré	olivine
250-500 reste	TORNGAT2	apatite ?	incoloré	olivine
250-500 reste	TORNGAT2	apatite ?	incoloré	olivine
250-500 reste	TORNGAT2	apatite ?	incoloré	olivine
250-500 reste	TORNGAT2	apatite ?	incoloré	olivine
250-500 reste	TORNGAT2	apatite ?	incoloré	olivine
> 500	TORNGAT2	Diopside	incoloré blanchâtre	olivine
> 500	TORNGAT2	Diopside	incoloré blanchâtre	olivine
> 500	TORNGAT2	Diopside	incoloré blanchâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	sphène	marron clair	zircon
250-500	TORNGAT2	sphène	marron clair	zircon
250-500	TORNGAT2	sphène	marron clair	zircon
250-500	TORNGAT2	sphène	marron clair	zircon
250-500	TORNGAT2	sphène	marron clair	zircon
250-500	TORNGAT2	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	?	incoloré jaunâtre	olivine
250-500	TORNGAT2	grenat	rose très pale	pyrope
250-500	TORNGAT2	grenat	rose très pale	pyrope

Projet : TORNGAT

Montage : Pascal Marchand

Date : 24/01/03

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	résultats-meb
250-500	TORNGAT2	grenat	rose très pale	pyrope
> 2 mm	TORNGAT2	ilménite	gris métallique	ilménite
> 2 mm	TORNGAT2	?	incolore blanchâtre	olivine
> 2 mm	TORNGAT2	?	incolore blanchâtre	olivine
> 2 mm	TORNGAT2	?	incolore blanchâtre	apatite



## ANNEXE 3

PÉTROGRAPHIE DES ÉCHANTILLONS SOUMIS.

## NOTRE DAME DU NORD 1

### DESCRIPTION MESOCOPIQUE DES ÉCHANTILLONS.

Ces échantillons de carotte de forage de diamètre NQ représentent une roche de couleur gris-noir, massive, hétérogranulaire. Elle se compose de fragments de roches de nature diverse, de macrocristaux de taille millimétrique à pluricentimétrique, le tout englobé dans une matrice sombre à grain fin. Les macrocristaux sont extrêmement communs. Ils comptent pour environ 20 % de la roche en volume. Leur répartition par ordre d'abondance relative décroissante est la suivante:

- Les olivines sont les plus communes. Elles sont de couleur vert clair, faiblement ou non altérées, plurimillimétriques à subcentimétriques et de forme arrondie à subanguleuse sans jamais être automorphes. Elles représentent 50 % des macrocristaux.
- La phlogopite (25 %) est également très commune en lamelle ou en agrégat plurimillimétrique.
- L'ilménite est commune (12 %). Elle forme des masses grisâtres xénomorphes à éclat métallique atteignant localement 2 cm.
- Le clinopyroxène (diopside 5 %) vert xénomorphe, intensément fracturé (laiteux) à transparent. Il est plurimillimétrique (5 mm).
- Le grenat pyrope (5 %) est également commun. Il est de teinte rouge orangé à rouge violacé. Les minéraux sont xénomorphes parfois fortement arrondis et brisés. Ils sont plurimillimétriques et peuvent atteindre 5 mm.
- L'orthopyroxène (2%) se rencontre sous la forme de grands cristaux brunâtres, pluricentimétriques, subautomorphes avec deux clivages distincts.
- Le spinelle (1 %) est rare, de petite taille (millimétrique), montrant des formes automorphes.

Les xénolites sont également très communs et représentent environ 30 % du volume de la roche. On distingue nettement deux populations.

Les xénolites crustaux sont les plus fréquents (80 %).

- Parmi ceux-ci les fragments de calcaire sont de loin les plus communs (70%). Leur teinte est variable, à dominante blanche mais pouvant varier du gris au brun.
- Des xénolites de roches métamorphiques (15 %) sont aisément reconnaissables à leur foliation soulignée par des alignements de minéraux sombres. Certains présentent de petits lits quartzo feldspathiques (gneiss).
- Des fragments de roche grenue sont également identifiables. Leur proportion est sensiblement équivalente à celle de roches métamorphiques (15 %). Il s'agit d'une roche clair composée de feldspath, de biotite et d'un minéral verdâtre (amphibole, pyroxène ou minéral d'altération). Il peut donc s'agir de diorite ou gabbro.

Les xénolites mantelliques (20%) bien qu'en moindre proportion, restent cependant relativement communs. Il semble que l'on puisse macroscopiquement différencier 3 types principaux.

- des xénolites de lherzolite (60 %) constitués par de l'olivine, du clinopyroxène, et de l'orthopyroxène. Ils contiennent également du grenat souvent violacé. Leur texture est grenue à grain grossier ou présente une foliation soulignée par un liséré noirâtre.
- des xénolites de dunite (35 %) à grain grossier. L'olivine est le seul composant observable avec parfois du grenat.
- des xénolites constitué par du CPX vert et du grenat (5 %). Un petit cristal de phlogopite semble s'être développé sur sa bordure. Le grenat est orangé à rouge-violacé. Leur texture est grenue à grain grossier (plurimillimétrique).

La matrice est à grain fin de couleur gris sombre. On y distingue une phase cristalline submillimétrique baignant dans une phase cryptocristalline homogène et grise (serpentine). Quelques rares fractures et veinules de calcite sont visibles. La roche est significativement susceptible à l'aimant. La réaction à l'acide chloridrique diluée à 10% est nette. Aucun « *pelletal lapilli* » ou autolite n'a été observé macroscopiquement.

## Minéralogie de la lame 94\_9B#1

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>20 %</b>		
Crustal	100 %	8 mm x 4,2 mm	
mantellique	aucun		
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MÉGACRISTAUX</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>50 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	79 %	6 mm	xénomorphe arrondie -angulaire
OPX			
Picroilmenite	10 %	1,6 mm	xénomorphe - arrondie
Phlogopite	10 %	2 mm	en lamelle à bords arrondis
grenat	tr %	3,1 mm x 1,2 mm	xénomorphe avec kélyphite
spinelle	1 %	1,6 mm x 0,4 mm	xénomorphe à subautomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>5 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	70 %	0.28	Automorphe - subautomorphe
Phlogopite	10 %	0.125	Automorphe - subautomorphe
Spinelle	20 %	0.125	xénomorphe
diopside			
<b>MATRICE</b>	<b>25 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	59 %		
calcite	35 %	0.012	
Chlorite			
Spinelle	3 %	0.025	Automorphe - en atoll
Rutile			
Talc			
Apatite	2 %	0.02 mm	Automorphe - en baguette
Perovskite	tr		
Phlogopite	1 %	0.03 mm	
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>		
Carbonate			
Serpentine			

## Minéralogie de la lame 94\_9B#2

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>15 %</b>		
Crustal	100 %	15 mm	
mantellique	aucun		
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>45 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	76 %	8 mm	xénomorphe
OPX	1 %	1.8 mm	xénomorphe
Picroilmenite	8 %		xénomorphe
Phlogopite	10 %	2.4 mm	En latte avec bords arrondis
grenat	2 %	2.8 mm	xénomorphe
spinnelle	2 %	0.5 mm	xénomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	70 %	0.3	automorphe
Phlogopite	10 %	0.125	automorphe
Spinelle	20 %	0.35	xénomorphe
diopside			
<b>MATRICE</b>	<b>30 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	50 %		
calcite	30 %		
Spinelle	10 %	0.025 mm	automorphes
Rutile			
Talc			
Apatite	7 %	0.03 mm	Automorphe à subautomorphe
Perovskite			
Phlogopite	3 %	0.05 mm	Subautomorphe -automorphe
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>1 %</b>		
Carbonate	75 %		
Serpentine	25 %		

**Sommaire des observations pour l'échantillon 94-9B.**  
**Lame minces 94-9B#1 et 94-9B#2.**

**Brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite.**

L'échantillon provient d'un dyke de 0,75 m prélevé à la profondeur de 201m. La roche est inéquigranulaire. L'olivine est le constituant principal de la roche. Elle se présente sous la forme de macrocristaux arrondis ou anguleux, frais ou partiellement altérés en serpentine le long de plan de fracture. Quelques grains d'olivine automorphes non altérés sont des microphénocristaux. La phlogopite se présente le plus souvent en cristaux tabulaires à bords arrondis déformés ou non. Une seconde génération de phlogopite tabulaire

subautomorphe est présente dans la matrice. Les opaques sont abondants soit sous la forme de macrocristaux xénomorphes (picroilménite – chromite) soit en petits grains automorphes disséminés (spinelles) dans la matrice et présentant localement des structures en atoll. Les autres macrocristaux sont des grenats xénomorphes souvent avec une bordure de kélyphites, des orthopyroxènes (enstatite) altérés en serpentine et des clinopyroxènes (observation macroscopique).

La matrice contient en plus des éléments cités précédemment, de l'apatite automorphe en proportion non négligeable. La mésostase est composée essentiellement par de la serpentine et des carbonates (calcite). Les xénolites, d'origine crustale, sont des fragments des calcaires dévoniens et de métavolcanites. Un grenat présente sur sa bordure une auréole de matériel kimberlitique et est interprété comme un fragment juvénile. Des ségrégations de carbonate et serpentine sont observées ici et là.

## Minéralogie de la lame M306-402-2#1

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>10 %</b>		
Crustal	100 %	6.5-10 mm	
mantellique			
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MÉGACRISTAUX</b>	<b>15 %</b>		
Olivine	100 %	+ 18 mm	xénomorphe
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>25 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	73 %	5.6 mm	xénomorphe
OPX	tr	4 mm	xénomorphe
Picroilmenite	5 %	0.8mm	xénomorphe
Phlogopite	20 %	4.8 mm	en latte avec bord arrondi
Spinelle	2 %		xénomorphe
Grenat	tr	1.8 mm	xénomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>15 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	85 %	0.5 mm	bord altéré
Phlogopite	10 %	0.45 mm	en baguette - subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinelle	5 %	0.28 mm	corrodé - zoné
<b>MATRICE</b>	<b>34 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	50 %		
calcite	40 %		
Spinelle	7 %		
Chromite			
Rutile			
Talc			
Apatite	tr	0.1 mm	
Diopside, trémolite			
Phlogopite	3 %		
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>1 %</b>		
Carbonate	100 %		
Serpentine			

## Minéralogie de la lame M306-404-2#2

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>45 %</b>		
Crustal	5 %		microcristallin
mantellique	95 %		grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>23 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	80 %	4 mm	xénomorphe
OPX	tr	2 mm	xénomorphe
Picroilménite	10 %	1.6 mm	xénomorphe
Phlogopite	10 %	2.8 mm	xénomorphe
Grenat	tr	0,8 mm	xénomorphe
Opaque (sulfures)			xénomorphe
Zircon	tr	0.7 mm	xénomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	80 %	0,5 mm	subautomorphe
Phlogopite	15 %	0,5 mm	subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinnelle	5 %	0.2 mm	subautomorphe
<b>MATRICE</b>	<b>20 %</b>	<b>&lt; 0,1 mm</b>	
serpentine	30 %		
calcite	50 %		
Spinelle	12,5 %	0.05 mm	automorphe
Rutile			
Talc			
Apatite	2,5 %	0.05 mm	automorphe
Diopside, trémolite			
Phlogopite	5 %	0.1 mm	automorphe
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>2 %</b>		
Carbonate	75 %	1.2 mm	automorphe
Serpentine	25 %	0.1 mm	feutre

*Sommaire des observations pour l'échantillon M306-404-2.**Lame minces M306-404-2#1 et M306-404-2#2.***Brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite.**

La roche est inéquigranulaire. L'olivine est le constituant principal. Un mégacristal (> 10 mm) est parfaitement conservé alors que les macrocristaux et les microphénocristaux sont partiellement à totalement altérés en serpentine. La phlogopite en macrocristal abondante, présente communément des traces de déformation. La phlogopite matricielle et en microphénocristal est plus rare. Les minéraux opaques sont des ilménites arrondies, des



chromites et des spinelles matriciels. Les grenats et les orthopyroxènes sont présents à l'état de trace. L'enstatite montre une forte altération en serpentine suivant les plans de clivage des pyroxènes.

La matrice contient également de l'apatite. La mésostase est composée par de la serpentine et de la calcite en proportion plus importante que dans les autres échantillons étudiés. Les ségrégations de carbonate sont rares. Les xénolites sont crustaux (calcaires) et mantelliques (harzburgites à grenat).

## Minéralogie de la lame M306-404-7#1

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>50 %</b>		
Crustal	35 %	21 mm	microcristallin
mantellique	65 %	25 mm	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MÉGACRISTAUX</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>25 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	70 %	3.6 mm	xénomorphe
OPX	tr		xénomorphe
Picroilmenite	15 %	3 mm	xénomorphe
Phlogopite	15 %	2.08 mm	xénomorphe
Grenat	tr	5.2 mm	xénomorphe
Opaque (spinnelle)	tr	0.5 mm	arrondi
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>5 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	75 %	0.5 mm	subautomorphe
Phlogopite	25 %	0.4 mm	
ilménite			
diopside			
spinnelle			
<b>MATRICE</b>	<b>17 %</b>	<b>&lt;0.1 mm</b>	
serpentine	40 %		
calcite	40 %		
Spinelle	15 %	0.025 mm	automorphe en latte
Rutile			
Talc			
Apatite	tr	0.025 mm	automorphe
Diopside, trémolite			
Phlogopite	5 %	0.05 mm	automorphe
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>3 %</b>		
Carbonate	90 %	0.5 mm	
Serpentine	10 %	0.5 mm	

## Minéralogie de la lame M306-404-7#2

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>45 %</b>		
Crustal	80 %	1.5 - 21.5 mm	microcristallin
mantellique	20 %	1 - 11.5 mm	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>25 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	80 %	4.2 mm	xénomorphe
OPX	tr	3.56	xénomorphe
Picroilmenite	10 %	2.28 mm	xénomorphe
Phlogopite	10 %	1.12 mm	xénomorphe
Grenat	tr ?		xénomorphe
Opaque (spinnelle)	tr	0.4 mm	arrondi
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	90 %	0.45	subautomorphe
Phlogopite	10 %	0.12	subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinnelle			
<b>MATRICE</b>	<b>15 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	60 %		
calcite	30 %		
Spinnelle	10 %	0.05	Automorphe, en atoll et zoné
Rutile			
Talc			
Apatite	tr	0.035	Automorphe - baguette
Diopside, trémolite		0.05	
Phlogopite	5 %		automorphe
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>5 %</b>		
Carbonate	100 %		
Serpentine			

**Minéralogie de la lame M306-404-7#3**

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>25 %</b>		
Crustal	35 %		microcristallin
mantellique	35 %	9.5 mm	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>30 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	75 %	7 mm	xénomorphe
OPX			xénomorphe
Picroilménite	10 %	2.2 mm	xénomorphe
Phlogopite	15 %	2.88 mm	xénomorphe
Grenat	tr	0.8 mm	xénomorphe
Opaque (spinnelle)	tr		
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	80 %	0.5 mm	subautomorphe
Phlogopite	20 %	0.3 mm	subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinnelle			
<b>MATRICE</b>	<b>30 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	65 %		
calcite	25 %		
Spinnelle	10 %		
Rutile			
Talc			
Apatite	tr		
Diopside, trémolite			
Phlogopite	tr		
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>5 %</b>		
Carbonate	50 %		
Serpentine	50 %		

**Sommaire des observations pour l'échantillon M306-404-7.**

**Lame minces M306-404-7#1, M306-404-7#2 et M306-404-7#3.**

**Brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle et apatite.**

La roche est inéquigranulaire. L'olivine est le constituant principal. Elle est présente sous la forme de macrocristaux xénomorphes partiellement altérés et en microphénocristaux totalement serpentinisés. La phlogopite forme des macrocristaux en baguette à bordures arrondies déformés ou non et des microphénocristaux subautomorphes. Les opaques sont très communs, en macrocristaux anguleux de picroilménites, sous la forme de spinelles

rouges arrondis. Les grenats et les enstatites sont plus rares. La matrice contient de nombreux spinelles automorphes présentant parfois des textures en atoll. L'apatite est commune dans la matrice. La mésostase est composée par de la serpentine et du carbonate. Les ségrégations de carbonates sont fréquentes. Les xénolites sont communs. Les fragments crustaux de calcaire dominant. Les xénolites mantelliques sont d'origine variée (lherzolite, harzburgites à grenat et spinelle, éclogite).

## Minéralogie de la lame M306-405-5#1

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>25 %</b>		
Crustal	75 %	4 mm	
mantellique	25 %	14.5 mm	
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>25 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	80 %	4.8 mm	xénomorphe
OPX	tr	3 mm	xénomorphe
Picroilmenite	10 %	1.2 mm	xénomorphe
Phlogopite	10 %	1.58 mm	xénomorphe
Grenat	tr	0.8 mm	xénomorphe
Opaque (spinelle)	tr	0.34	
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>15 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	90 %	0.5 mm	relique -subautomorphe
Phlogopite	10 %	0.5 mm	subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinelle			
<b>MATRICE</b>	<b>25 %</b>	<b>&lt;0.1 mm</b>	
serpentine	55 %		
calcite	20 %		
Spinelle	10 %		
Rutile			
Talc			
Apatite	10 %		
Diopside, trémolite			
Phlogopite	5 %		
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>9 %</b>		
Carbonate	50 %	4.5 mm	
Serpentine	50 %		
<b>AUTRES</b>	<b>1 %</b>		
veinules		30 mm	

## Minéralogie de la lame M306-405-5#2

Minéral ou élément	%	Taille	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>25 %</b>		
Crustal	80 %	14.5 mm	microcristallin
mantellique	20 %	3 mm	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>aucun</b>		
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>35 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>	
Olivine	65 %	+ 9 mm	xénomorphe
OPX			xénomorphe
Picroilmenite	15 %	3.92 mm	xénomorphe
Phlogopite	20 %	6 mm	xénomorphe
Grenat	< 1%	1.86 mm	xénomorphe
Opaque (spinelle)	tr	0.44	xénomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>19 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>	
Olivine	80 %	0.30	subautomorphe
Phlogopite	20 %	0.12	subautomorphe
ilménite			
diopside			
spinelle			
<b>MATRICE</b>	<b>20 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>	
serpentine	45 %		
calcite	30 %		
Spinelle	25 %		
Rutile			
Talc			
Apatite	tr		
Diopside, trémolite			
Phlogopite	tr		
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>1 %</b>		
Carbonate	100 %		
Serpentine			

**Sommaire des observations pour l'échantillon M306-405-5.  
Lame minces M306-405-5#1 et M306-405-5#2.**

**Brèche kimberlitique hétérolitique hypabyssale à spinelle.**

La roche est inéquigranulaire. L'olivine est le minéral dominant. Les macrocristaux xénomorphes sont fortement altérés en serpentine sur leur bordure. Seuls les cœurs sont bien conservés. Les microphénocristaux sont totalement serpentinisés. La phlogopite assez abondante est présente sous la forme de baguettes déformées. Une seconde génération de microphénocristaux automorphes est observée. Les opaques sont représentés par les

macrocristaux xénomorphes de picroilménite à bord arrondi et de quelques chromites à cœur rouge. Des spinelles sont abondamment disséminés à travers la matrice. Certains présentent des textures en atoll. Quelques rares grenats et des enstatites sont également présents comme macrocristaux. La mésostase est composée essentiellement par de la serpentine et des carbonates (calcite). L'apatite matricielle est à l'état de trace. Des ségrégations essentiellement formées par des carbonates sont observables. Les fragments de matériel crustal et mantellique sont relativement abondants. Ce sont des calcaires, des métavolcanites, des lherzolites et un fragment de manteau métasomatisé (assemblage phlogopite et orthopyroxène). Une veinule de calcite, contient en son centre et sur ses bordures de la pectolite en gerbe.



**BT 44****DESCRIPTION MACROSCOPIQUE DE L'ÉCHANTILLON BT44#02.**

Cet échantillon de carotte de forage de diamètre NQ d'une longueur de 10 cm prélevé aux cotes de 32,60 - 32,70 m, est une roche de couleur gris verdâtre, massive et homogène.

Les macrocristaux sont extrêmement rares. Les olivines de couleur vert sombre, altérées, millimétriques et de forme arrondie sont les plus communes. Quelques rares minéraux subarrondis de couleur noire semblent être des micro-ilménites. La phlogopite a été observée sous la forme de deux grains arrondis millimétriques de couleur bronze.

Quelques xénolites centimétriques, anguleux pour la plupart d'entre eux, parfois allongés, comptent pour environ 5 à 10 % de la roche. Un xénolite est fortement arrondi. Ces xénolites sont très altérés de couleur vert brunâtre à vert pale. Ils sont présumés d'origine crustale. Une auréole réactionnelle de couleur plus sombre se développe sur leur pourtour.

La matrice est parsemée de petits points millimétriques blanchâtres se révélant être de la calcite après test à l'acide chlorhydrique dilué. Quelques veinules de calcite ne présentent pas d'orientation préférentielle. La matrice est cristalline de composition apparemment homogène. La matrice contient de l'olivine automorphe prise dans une mésostase grise. Quelques bulles millimétriques de dégazage, uniformément réparties, représentent 1 à 2 % du volume de l'échantillon.

La roche est " moyennement " magnétique. Ce faciès est à grain fin non bréchique.

## Minéralogie de la lame BT44 #2.

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texturé
<b>XÉNOLITES</b>	2 %			
Crustal	100 %	8 mm		
Mantellique	aucun			
<b>AUTOLITES</b>	1 %	3 mm	Relique d'olivine, opaque, apatite, phlogopite, serpentine, calcite	arrondie
<b>MACROCRISTAUX</b>	32 %	0.5 à 10 mm		
Olivine	100 %	1 mm	Totalement serpentinisée	arrondies dominante proportion de sub- automorphes à automorphes non négligeable (25 %)
OPX				
Diopside				
Picroilmenite				
Phlogopite				
Chromite				
<b>MICROCRISTAUX</b>	5 %	0.10 - 0.50 mm		
Olivine	50	0.30 mm	totalement serpentinisé	automorphe
Phlogopite	30 %	0.15 mm	altérée	automorphe
Spinelle	20 %	0.10 mm	chromite	automorphe
<b>MATRICE</b>	8 %	<0.1mm		
Phlogopite	10 %	0.05 mm		subautomorphe
Perovskite	15 %	0.05 mm		subautomorphe
Spinelle	15 %	0.05 mm		automorphe
Apatite	60 %	0.8 mm		
Diopside				
Sulfures	tr.			
<b>MÉSOSTASE</b>	30%			
serpentine	45 %			
calcite	55 %		plage microspatique	
chlorite				
<b>SÉGRÉGATION</b>	15%			
Carbonate	45 %	0.2 mm	calcite	texture equigranulaire
Serpentine	45 %	0.2 mm	serpophite	A calcite-serpentine
Chlorite	10 %			
<b>AUTRES</b>	7 %			
vacuoles	2 %		Bulle de dégazage ?	
Opagues (sulfures)	5 %	0.03 mm	Pyrite tardive souvent en inclusion dans olivine	automorphes (cubique) à subautomorphes ou xénomorphes

**DESCRIPTION MACROSCOPIQUE DE L'ÉCHANTILLON BT44#4B.**

Cet échantillon de carotte de forage de diamètre NQ de 10 cm a été collecté entre 58.10 et 58.20 m de profondeur. La roche est de couleur gris verdâtre, hétérogranulaire. Elle se compose de fragments d'origine, de taille, de forme diverses.

Les xénolites représentent plus de 40 % du volume de l'échantillon. On distingue :

- des xénolites de gabbro (50%) de couleur sombre composé de minéraux ferromagnésiens et de plagioclase. La taille et la forme des xénolites sont variables. Le plus grand de forme ovale mesure 8 cm x 4 cm
- des xénolites de basaltes (40 %) à grain fin de couleur noirâtre
- des xénolites de matériel crustal felsique (10 %) de couleur clairs ou présentant une schistosité. Ceux-ci sont plus rares.

Quelques autolites de taille centimétrique présente une teinte plus brunâtre permettant de les distinguer de la matrice. Les mégacristsaux sont de l'olivine de couleur vert sombre altérée et arrondies pour la plupart d'entre elle. Deux mégacristsaux d'olivine sont cependant automorphes. La matrice est de couleur gris brunâtre. Quelques points et veinules blanchâtres se révèlent être des carbonates. Ils occupent moins de 5% du volume de l'échantillon. Des sulfures automorphes ou en placages parfois plurimillimétriques sont visibles dans les xénolites, dans les mégacristsaux d'olivine et dans la matrice. La roche est nettement magnétique et fait effervescence à l'acide.

## Minéralogie de la lame BT44 #4b.

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XÉNOLITES</b>	<b>20 %</b>			
Crustal	100 %	15 mm	micro gabbro altéré, composé de hornblende vert, d'un minéral altéré non identifié et de pyrite	
Mantellique	aucun			
<b>AUTOLITES</b>	<b>20 %</b>	25 mm	mieux préservé que la roche encaissante, Olivine, phlogopite, apatite	anguleux
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>15 %</b>	0.5 à 10 mm		
Olivine	100 %	1,5 mm	totalemment serpentinisée	arrondies dominante proportion de cristaux automorphes non négligeable
OPX				
Diopside				
Picroilmenite				
Phlogopite				
Chromite				
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>5 %</b>	0.10 - 0.50 mm		
Olivine	50 %	0.30 mm	totalemment serpentinisé	automorphe
Phlogopite	15 %	0.15 mm	altérée	automorphe
Spinelle	35 %	0.4 mm	chromite	xénomorphe à automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>3 %</b>	<0.1mm		
Phlogopite	10 %	0.05 mm		subautomorphe
Perovskite	15 %	0.05 mm	leucoxénisation des minéraux titanifères	subautomorphe
Spinelle	15 %	0.05 mm		automorphe
Apatite	60 %	0.5 mm		
Diopside				
Sulfures	Tr.			
<b>MÉSOSTASE</b>	<b>35 %</b>			
serpentine	40 %			
calcite	60 %			
chlorite				
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				
<b>AUTRES</b>	<b>2 %</b>			
vacuoles	0 %			
Opagues (sulfures)	100 %	0.6 mm	pyrite parfois dans olivine	automorphe

## TORNGAT 1

### DESCRIPTION MACROSCOPIQUE DE L'ÉCHANTILLON TORNGAT 1.

L'échantillon est un bloc massif d'une dizaine de kilogrammes, formant une roche homogène de couleur sombre, gris foncé. A l'altération une fine patine de couleur verte se développe sur son pourtour. La roche présente une texture à grain fin. Sur ce fond fin, deux types de cristaux se différencient.

De l'olivine, celle-ci est plus facilement observable sur les zones altérées où une patine verte s'est développée. La répartition des macrocristaux d'olivine n'est pas homogène. On note une zone de plus forte concentration sous la forme d'un niveau d'une dizaine de centimètre de large, enrichie en mégacristaux. Ces olivines sont arrondies, de forme ovale, pouvant atteindre 1 cm dans leur plus grand axe. Elles sont de couleur sombre, presque noire, témoignant de la serpentinisation. Dans les zones de forte concentration elles occupent jusqu'à 50 % du volume de la roche.

De la phlogopite de couleur noire à bronze. On peut distinguer deux populations de mica.

- Les cristaux les plus communs sont de petite taille 1 à 2 mm (microphénocristaux) et représentent approximativement 20% du volume de la roche. L'examen macroscopique ne permet pas de trancher s'ils sont automorphes ou xénomorphes.
- Des cristaux de phlogopite de grande taille pouvant atteindre 0,5 à 1 cm, subautomorphes occupent moins de 1 % du volume de la roche.

Deux xénolites légèrement anguleux de couleur clair de 1 à 2 cm sont observables. Leur nature exacte n'a pu être déterminée, une origine crustale est probable.

La roche fait nettement effervescence à l'acide chlorhydrique dilué. Son magnétisme est net. Il est à signaler qu'aucun minéral accompagnateur des kimberlites, c'est-à-dire, l'ilménite (magnésienne), le grenat (pyrope) ou le clinopyroxène (diopside) n'a été observé à l'œil nu. L'absence de texture bréchique, l'aspect microgrenu et le type de mise en place (dyke de faible épaisseur et de grande extension) de la roche plaident en faveur d'un faciès de type hypabyssal.

## Minéralogie de la lame Torngat1 #1

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>1 %</b>			
Crustal	0 %			
Mantellique	100 %	4 mm	dunite à chromite	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>20 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	90 %	2-3.5 mm	totalément serpentinisée, coeur intact et bord altéré en serpentine ou altération le long de fractures. Homogène.	xénomorphe arrondi ou allongé (oblong)
OPX				
Diopside				
Picroilmenite				
Phlogopite	Tr.	1.2 mm	zonée	automorphe
Chromite	10 %	1.6 mm	rouge homogène avec bordure opaque (spinelle tardif)	xénomorphe anguleux
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>50 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	5 %	0.5 mm	totalément altérée en serpentine	arrondie
Phlogopite	95 %	0.35 mm	zonation complexe. Altération en chlorite sur les bordures. Pléochroïsme - mantellé.	automorphe en baguette à section hexagonale
Diopside	0 %			
Apatite	tr.	1 mm	tardive poecilitique, baguette à section hexagonale	automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>20 %</b>	<b>&lt;0.1mm</b>		
Phlogopite	55 %		clair peu pléochroïque (trop petit) couleur brun clair paille.	automorphe
Perovskite	15 %	0.10 mm		subautomorphe
Spinelle	25 %	0.05 mm	deux types gris clair et blanc jaunâtre ?	automorphe-subautomorphe.
Apatite	5 %	0.05 mm	prisme à section hexagonale	automorphe
Diopside	0 %			
Sulfures	tr	0.05 mm	au centre de grains de spinelle	xénomorphe dentelé.
<b>MESOSTASE</b>	<b>10 %</b>			
serpentine	35 %			
calcite	65 %			
chlorite	tr %		plage microspatique	
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				

## Minéralogie de la lame Torngat1 #2

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>0 %</b>			
Crustal				
Mantellique				
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>40 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	79 %	2-2.5 mm	totalemment serpentinisé, quelques rares coeur intact et bord altéré en serpentine ou altération le long de fractures. Homogène.	xénomorphe arrondie ou allongée
OPX				
Diopside	Tr ??			subautomorphe ??
Picroilmenite	0 %			
Phlogopite	1	4.5 mm	baguette allongée à bord arrondi – bordure réactionnelle	subautomorphe
Chromite	20 %	0.8 mm	rouge homogène avec bordure opaque (spinelle tardif)	xénomorphe anguleux
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>20 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	20 %	0.5 mm	totalemment altérée en serpentine	arrondie - altérée
Phlogopite	80 %	0.3 à 0.5 mm	zonation complexe. Altération en chlorite sur les bordures. Pléochroïsme - mantellé.	automorphe en baguette à section hexagonale
Ilménite	0 %			
Diopside	0 %			
Apatite	tr	0.5 mm		subautomorphe
<b>MATRICE</b>	<b>20 %</b>	<b>&lt; 0.1mm</b>		
Phlogopite	60 %		claire peu pléochroïque (trop petit) couleur brun clair paille.	automorphe
Pérovskite	20 %	0.1 mm		subautomorphe
Spinelle	15 %	0.1 mm	deux types gris clair et blanc jaunâtre ?	automorphe-subautomorphe.
Apatite	5 %	1 mm 0.05 mm	tardive poecilitique ? baguette à section hexagonale	automorphe
Sulfure	0 %			
Diopside	0 %			
<b>MESOSTASE</b>	<b>15 %</b>			
serpentine	15			
calcite	85 %		plage	
chlorite	tr %			
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				

## Minéralogie de la lame Torngat1 #5

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>1 %</b>			
Crustal	0 %			
Mantellique	100 %	2 mm	phlogopite et spinelle : glimmérite	
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>39 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	88 %	3.2 mm	totalemment serpentinisée, coeur intact et bord altéré en serpentine ou altération le long de fractures. Homogène.	xénomorphe arrondi ou allongé (oblong)
OPX				
Diopside	1 %	0.9 mm	zoné	xénomorphe subanguleux
Picroilmenite				
Phlogopite	1 %	0.6 mm	zonée	subautomorphe
Chromite	10 %	1.6 mm	rouge homogène avec bordure opaque (spinelle tardif)	xénomorphe anguleux
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>35 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	5 %	0.5 mm	totalemment altéré en serpentine ??	arrondie - altérée
Phlogopite	95 %	0.35 mm	zonation complexe. Altération en chlorite sur les bordures. Pléochroïsme - mantellée.	automorphe en baguette à section hexagonale
Diopside				
Apatite	tr	0.75 mm	contient pérovskite et spinelle	baguette automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>15 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>		
phlogopite	55 %	0.1 mm	zonée	automorphe
Perovskite	20 %	0.1 mm		automorphe
Spinelle	20 %	0.05 mm		automorphe
Apatite	5 %	0.05 mm		automorphe
Diopside	0 %			
Sulfures	Tr.	0.01 mm	associé au spinelle	xénomorphe
<b>MESOSTASE</b>	<b>10 %</b>			
Serpentine	30 %			
Calcite	70 %	0.05 mm	plage	
Chlorite	tr %			
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				



*Sommaire des observations pour l'échantillon Torngat 1.  
Lame minces Torngat 1 #1, Torngat 1 #2 et Torngat 1 #5.*

**Lamprophyre ultramafique (melnoite) hypabyssal à phlogopite.**

La roche contient de rares xénolites crustaux. Les xénolites mantelliques sont plus abondants mais restent peu nombreux. Ce sont des glimmérites et des dunites.

La roche est composée de macrocristaux d'olivine fortement serpentinisés arrondis, de rares phlogopites en lattes à bords arrondis présentant localement des bordures réactionnelles et de chromites rouges xénomorphes communes. Elles peuvent être bordées de spinelle. De rares cristaux de diopsides zonés et altérés sont visibles.

Les microphénocristaux de phlogopite mantellée sont très abondants. Les micas représentent de loin la phase minérale dominante. Ils sont zonés fortement pléochroïques, automorphes en baguette à section hexagonale parfois altérés en chlorite sur leur bordure. Ils contiennent des inclusions de minéraux opaques. Les microphénocristaux automorphes d'olivine n'ont pas été observés peut-être en raison de la forte serpentinitisation. Des baguettes d'apatite automorphes pouvant atteindre de grande dimension contiennent des spinelles, des pérovskites et des phlogopites.

La matrice est composée par une seconde génération de phlogopite brun paille, zonée automorphe, par des spinelles abondants, de petite taille, zonés, automorphes, associés à des pérovskites communes et de l'apatite.

Tous ces minéraux reposent dans une mésostase à carbonate et serpentine. La chlorite est présente comme produit d'altération des micas.

## TORNGAT 2

### DESCRIPTION MACROSCOPIQUE DE L'ÉCHANTILLON TORNGAT 2.

L'échantillon est composé de trois blocs de dimensions maximales et de poids respectifs :

- 20 cm x 15 cm x 12 cm (6 kg)
- 20 cm x 12 cm x 9 cm (5 kg)
- 27 cm x 20 cm x 12 cm (11 kg)

Ces trois blocs d'aspect identique proviennent probablement de la même source. La roche massive de couleur gris moyen est hétérogranulaire. Les surfaces altérées sont de couleur gris verdâtre, irrégulières avec nombreux grains pluricentimétriques à plurimillimétriques en relief donnant à la roche un aspect irrégulier dû à une altération météorique différentielle. Les minéraux silicatés (principalement l'olivine) sont restés en relief alors que les carbonates (matrice) ont été dissous. La roche ne présente pas de foliation. Il existe quelques veinules de matériel blanc (calcite ?).

Les macrocristaux représentent 40 % du volume de la roche. Ce sont :

- Olivine en grain grossier de 1-2 cm représente environ 90% des macrocristaux, elle est xénomorphe à subautomorphe et forme des masses sombres. Elles sont altérées en serpentine et calcite.
- oxydes (ilménite) sub-centimétriques 3% xénomorphe gris métallique
- Phlogopite >2 cm 7 % noir-bronze automorphe à subautomorphe
- Diopside (trace) plurimillimétrique (3 mm) xénomorphe de couleur vert vif opaque.

Xénolites : 10 %

- Crustaux 40 %: matériel gneisso-granitique pouvant atteindre 5 cm de forme subangulaire à arrondie.
- morceaux de quartz : 20 % pluricentimétrique.
- mantelliques : 40 % pluricentimétrique (3 cm) de forme arrondies – oblongue composé de olivine, diopside, orthopyroxène, grenat, phlogopite ou de composition dunitique (olivine).

La matrice (50 %) cristalline est de couleur gris clair, blanchâtre à gris foncé (noire). La granulométrie est très fine. Elle est formée de matériel de couleur clair (serpentine - calcite). On distingue une seconde génération d'olivine et de phlogopite millimétrique.

Il semble qu'il existe plusieurs injections de matériel kimberlitique comme le suggère la présence de filonnets plus clairs de matériel supposé de nature identique (matrice blanchâtre avec olivine) sub-centimétriques recoupant la roche. Au moins trois phases d'injection distinctes sont identifiées.

La roche est magnétique et réagit fortement à l'acide chlorhydrique dilué à 10 %.

## Minéralogie de la lame TOR2 #4

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>2 %</b>			
Crustal	0 %			
Mantellique	100%	5 mm	olivine 60% + Opx (40%) + chromite	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>33 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	75 %	5 mm	S'altère en serpentine	arrondie
Phlogopite	15 %	0.8 mm	Mantelé, zoné couleur brun pale, pléochroïsme. Déformé oxyde de fer	en latte (subautomorphe, xénomorphe)
OPX	Tr.	1,2 mm	Altéré en serpentine et chlorite	xénomorphe
Picroilmenite	5 %	1.6 mm	bordure de spinelle	xénomorphe
Chromite				
Apatite	5 %	3 mm	contient oxydes de fer et mica ? déformation	xénomorphe, arrondie,
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>15 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	30 %	0.25mm	fortement serpentinisée	subautomorphe
Phlogopite	60 %	0.4 mm	mantelée, s'altère en un minéral vert (chlorite)	automorphe
Apatite	10 %	0.25 mm	section hexagonale	automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>15 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>		
Spinelle	75 %	0.1 mm		automorphe-subautomorphe
Phlogopite	15 %	0.1 mm		automorphe
Apatite	10 %	0.1 mm	cristaux hexagonaux	automorphe
Rutile	0 %			
Talc	0 %			
Diopside	0 %			
Sulfures	tr	0.01 mm	Cpy, py, Petits grains isolés ou associés aux spinelles	xénomorphe
Chromite	tr		Rouge – entourée par spinelle (photo)	arrondi
<b>MESOSTASE</b>	<b>35%</b>			
serpentine	10 %		petite masse isolé répartie dans la matrice	
calcite	90 %		plage	
chlorite	Tr %		vert – minéral d'altération -	
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				

## Minéralogie de la lame TOR2 #5

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>1 %</b>			
Crustal mantellique	100%	5 mm	olivine + phlogopite + opaques	grenue
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTRAUX</b>	<b>39 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	70 %	5 mm	s'altère en serpentine	arrondi
Phlogopite	20 %	1.3 mm	mantelée, zonée couleur brun pale, pléochroïsme. Déformée oxyde de fer	en latte subautomorphe, xénomorphe
OPX	Tr	0.5 mm	altéré en serpentine et chlorite	xénomorphe
Picroilmenite	2 %	0.6 mm		xénomorphe
Chromite	1 %	1 mm	bordée de spinelle	xénomorphe
Apatite	7 %	4 mm		xénomorphe- subautomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	10 %	0.5 mm	totalemment altérée en serpentine	arrondi
Phlogopite	70 %	0.5 mm	zonée	automorphe
Apatite	20 %	0.5 mm	section hexagonale	automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>10 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>		
Spinelle	50 %	0.1 mm	zonée	automorphe
Phlogopite	25 %	0.1 mm	baguette zonée	automorphe
Apatite	25 %	0.1 mm	prisme	automorphe
Rutile	0 %			
Talc	0 %			
Diopside	0 %			
Sulfures	0 %			
Chromite	0 %			
<b>MESOSTASE</b>	<b>40 %</b>			
Serpentine	tr			
Calcite	95 %	0.5 mm	plage de grande taille	
Chlorite	5 %			
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				

## Minéralogie de la lame TOR2 #6

Minéral ou élément	%	Taille	Composition	Texture
<b>XENOLITES</b>	<b>1 %</b>			
Crustal	0 %			
Mantellique	100 %	3.6 mm	Amas de phlogopite + dunité	grenu
<b>AUTOLITES</b>	<b>0 %</b>			
<b>MACROCRISTAUX</b>	<b>40 %</b>	<b>0.5-10 mm</b>		
Olivine	80 %	4 mm	Arrondie, anguleuse, maclée	xénomorphe
Phlogopite	5 %	1.6 mm	Baguette déformée, bord arrondi, zonée	xénomorphe
OPX				xénomorphe
Picroilmenite	5 %	1 mm	spongieuse	xénomorphe
Chromite	tr	0.85 mm	Associée à de l'olivine	xénomorphe
Apatite	10 %	3.2 mm	arrondie	xénomorphe
<b>MICROCRISTAUX</b>	<b>10 %</b>	<b>0.1-0.5 mm</b>		
Olivine	5 %	0.25 mm		subautomorphe
Phlogopite	70 %	0.5 mm	zonée	automorphe
Apatite	25 %	0.2 mm	Automorphe hexagonale	automorphe
<b>MATRICE</b>	<b>9 %</b>	<b>&lt; 0.1 mm</b>		
Spinelle	69 %	0.1 mm	zoné	automorphe - xénomorphe
Phlogopite	15 %	0.1 mm	zonée	automorphe
Apatite	15 %	0.1 mm		
Rutile				
Talc				
Diopside				
Sulfures	1 %	0.05 mm	Bord dentelé	xénomorphe
Chromite	tr		Centre grains de spinelle	
<b>MESOSTASE</b>	<b>40 %</b>			
Serpentine	tr			
Calcite	95 %	0.2 mm	Plage ou cryptocristalline	
Chlorite	5 %		Altération des micas	
<b>SÉGRÉGATION</b>	<b>0 %</b>			
Carbonate				
Serpentine				
Chlorite				

*Sommaire des observations pour l'échantillon Torngat 2.  
Lame minces Torngat 2 #4, Torngat 2 #5 et Torngat 2 #6.*

**Lamprophyre ultramafique (melnoïte) hypabyssal à matrice carbonatée (aillikite).**

L'échantillon contient des xénolites de harzburgite formée d'olivine, d'orthopyroxène et de chromite. Un xénolite mantellique dunitique est composé d'olivine, de phlogopite et de

minéraux opaques. Des nodules composés uniquement de phlogopites (glimmérites) ont également été notés. Les autolites sont absents.

Les macrocristaux d'olivine sont abondants. Ce sont de grands cristaux (5 mm) xénomorphes arrondis, partiellement altérés en serpentine (antigorite) sur leurs bordures ou le long de fissures. L'ilménite xénomorphe est commune. Elle est bordée par une mince auréole de spinelle. Quelques orthopyroxènes fortement altérés en serpentine et chlorite sont disséminés dans la roche. De rares macrocristaux de phlogopite, déformés, zonés, de couleur brun pâle, fortement pléochroïques contenant localement des oxydes de fer sont présents. Une caractéristique inhabituelle est la présence de macrocristaux d'apatite xénomorphes, arrondis, contenant des oxydes de fer et montrant des traces de déformation. Ils sont relativement communs. L'un d'entre eux, de grande taille (4 mm), est subautomorphe. L'ilménite xénomorphe, à texture uniforme ou spongieuse, la chromite xénomorphe et le pyroxène altéré sont peu abondants.

Les microphénocristaux les plus abondants sont les phlogopites, automorphes en baguettes à section hexagonale, fortement zonées et possédant un fort pléochroïsme. Certains cristaux présentent 3 phases, la bordure externe mince, de couleur brun foncé, correspond à de la tetraferriphlogopite. De l'apatite automorphe mesurant jusqu'à 0.25 mm cristallise sous la forme de cristaux hexagonaux. Des masses de serpentine (antigorite) avec un cœur d'olivine de petite dimension (< 0.5 mm) localement subautomorphes sont supposées correspondre à des reliques de microphénocristaux d'olivine. Quelques rares cristaux subautomorphes sont intacts.

La matrice contient une troisième génération de phlogopite brun paille, zonée automorphe. L'apatite est également présente en petits prismes automorphes à section hexagonale. Les spinelles sont abondants. Certains montrent des zonations avec des cœurs de chromite. Ce sont des cristaux automorphes, de petite taille, isolés ou groupés en amas. Il existe des masses xénomorphes arrondies de spinelles entourant des paillettes de phlogopite.

La mésostase se compose principalement de carbonate. C'est la phase dominante de la roche avec les macrocristaux d'olivine. De petites masses xénomorphes de serpentine se

retrouvent ci et là dans la matrice. La chlorite d'un vert intense est également présente en petite quantité.

De rares sulfures sont notés. Il s'agit de pyrite et chalcopyrite, soit en grains isolés à bords dentelés disséminés dans la matrice soit en amas. Localement, ils sont associés aux autres minéraux opaques.

La roche montre plusieurs injections magmatiques. La distinction entre ces diverses injections est aisée. Leur limite est soulignée par une bordure de carbonate en plage plus large. La mésostase carbonatée est localement plus claire ou plus fine. La composition générale des différentes injections ne varie pas.



## ANNEXE 4.

### PROTOCOLE D'ANALYSE ET DE CALIBRATION DE LA MICROSONDE

#### *PROTOCOLE ANALYTIQUE*

Pour l'étude des minéraux en grains, ceux sélectionnés ont été montés et indexés sur une plaque de verre. Ils ont ensuite été coulés dans une pastille d'époxyde pour y être meulés et polis. Une couche de carbone a été déposée sur la surface polie. Pour les analyses effectuées sur les sections minces, la surface polie a simplement été recouverte d'une pellicule de carbone.

La microsonde utilisée, une Caméca SX-100, est située à l'Université Laval. L'analyse a été effectuée à l'aide de spectromètres à dispersion des longueurs d'ondes ("WDS").

Dix routines ont été utilisées, optimisées pour l'analyse des minéraux en grains, grenats, ilménites, chromites, diopsides, olivines, humite et zircons ainsi que pour les spinelles, les phlogopites, les apatites et les pérovskites en section mince. Ces calibrations sont résumées dans le tableau suivant.

<b>Minéral</b>	<b>Étiquette</b>	<b>Courant</b>	<b>Voltage</b>	<b>Faisceau</b>	<b>Pic</b>	<b>BK</b>
<b>Grenat</b>	Garnpm	50,0 nA	15.0 kV	10 µm	10,20 sec	10, 5 sec
<b>Ilmenite</b>	Ilmepm	40,0 nA	15.0 kV	10 µm	10 sec	5 sec
<b>Spinelle</b>	Spinpm	40,0 nA	15.0 kV	1 µm	10 sec	5 sec
<b>Pyroxène</b>	Pyropm	50,0 nA	15.0 kV	10 µm	20, 10 sec	10, 5 sec
<b>Phlogopi.</b>	Micapm	50,0 nA	15.0 kV	1 µm	10 sec	5 sec
<b>Olivine</b>	Olivpm	40,0 nA	15,0 kV	10 µm	10 sec	5 sec
<b>Chromite</b>	Chropm	40,0 nA	15,0 kV	10 µm	10 sec	5 sec
<b>Apatite</b>	Apattb	20.0 nA	15.0 kV	5 µm	20 sec	10 sec
<b>Perovskite</b>	Miscperov	20.0 nA	15.0 kV	1 µm	20 sec	10 sec
<b>Humite</b>	Miscpm	40,0 nA	15.0 kV	5 µm	10 sec	5 sec
<b>OPX</b>	Pyropm	40,0 nA	15.0 kV	1 µm	10 sec	5 sec
<b>Zircon</b>	zircpm	40,0 nA	15.0 kV	10 µm	20 sec	10 sec

Les calibrations sont effectuées sur des oxydes purs et vérifiées sur des minéraux similaires à ceux prévus (Astimex ou Smithsonian).

	Garnpm	Ilmepm	Micapm	Spinpm	Chropm	Pyropm	Olivpm	Apattb	Miscperov	Miscpm
Si	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP
Ti	LIF	LPET	LLIF	LPET	LPET	LLIF	---	---	LPET	LLIF
Al	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	---	TAP	TAP
Cr	LLIF	LLIF	LIF	LLIF	LLIF	LLIF	LLIF	---	LIF	LLIF
Fe	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF	LIF
Mg	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	---	TAP	TAP
Mn	LLIF	LIF	LLIF	LIF	LIF	LIF	LIF	---	LIF	LIF
Zn	LLIF	LLIF	---	LLIF	LLIF	---	---	---	LIF	---
Ca	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET	LPET
Na	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP	TAP
Ba	---	---	LLIF	---	---	---	---	LIF	---	---
K	LPET	---	LPET	---	---	LPET	LPET	---	---	LPET
F	---	---	---	---	---	---	---	TAP	---	---
Ni	LIF	LIF	---	LIF	LIF	---	LLIF	---	---	---
Y	LPET	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Zr	TAP	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nb	---	LPET	---	LPET	LPET	---	---	---	LPET	---
Sm	---	---	---	---	---	---	---	LLIF	LLIF	---
Nd	---	---	---	---	---	---	---	LLIF	LLIF	---
Pr	---	---	---	---	---	---	---	LLIF	LLIF	---
Ce	---	---	---	---	---	---	---	LIF	LLIF	---
La	---	---	---	---	---	---	---	LLIF	LLIF	---
Th	---	---	---	---	---	---	---	---	LPET	---
Sr	---	---	---	---	---	---	---	LPET	TAP	---
P	---	---	---	---	---	---	---	LPET	---	---

Les résultats sont présentés à l'annexe 5.

Lors de l'analyse des spinelles sur la section mince, une calibration utilisant la stoechiométrie des spinelles (32 oxygènes) a été utilisée. Quelques ilménites ont été analysées au cours de ce processus, ainsi que de nombreuses pérovskites. Ces minéraux auraient dû être analysés en utilisant le calcul de stoechiométrie de l'ilménite (6 oxygènes). Le calage du fer ferreux et ferrique est alors inadéquat et a dû être recalculé par l'auteur. L'inverse s'est produit pour les quelques chromites analysées avec la stoechiométrie des ilménites pour les minéraux en grains. Cette balance de la stoechiométrie entraîne des excédents ou des déficiences de masse sur les analyses.

Notez que le titane a été analysé en utilisant la raie  $K\alpha$  qui peut entraîner une saturation du spectromètre pour les teneurs en titane très élevées comme dans le cas du rutile. Ceci ne devrait pas affecter celles (teneur en Ti) de l'ilménite.

Le logiciel utilisé par la microsonde Cameca SX 100 génère dans certaines conditions une erreur lors du calcul de la formule stochiométrique des diopsides (excès de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Le fer total a été mesuré puis les proportions de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et  $\text{FeO}$  ont été calculées en utilisant la méthode de Droop (1987).

**ANNEXE 5****RÉSULTATS D'ANALYSES  
DES MINÉRAUX INDICATEURS  
A LA MICROSONDE ÉLECTRONIQUE.**

## NDN 1 micas

label	description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Total
404-2#2 mica1c	cœur d'un cristal matriciel	38.53	0.23	12.16	0.06	28.63	0.56	0.15	3.45	1.42	0.30	6.61	4.10	96.17
404-2#2 mica1b	bordure d'un cristal matriciel	38.30	0.23	13.04	0.01	28.72	0.42	0.16	3.01	1.47	0.31	7.01	4.12	96.81
404-2#2 mica2c	cœur d'un cristal matriciel	39.42	0.25	11.94	0.04	29.13	0.35	0.15	3.07	1.07	0.24	7.25	4.15	97.08
404-2#2 mica5c	cœur d'un cristal matriciel	41.97	1.61	12.16	0.12	24.81	0.04	0.03	4.99	0.01	0.08	9.64	4.24	99.69
404-2#2 mica5b	bordure d'un cristal matriciel	40.86	1.39	12.16	0.13	25.31	0.19	0.03	4.57	0.83	0.07	9.00	4.18	98.70
404-2#2 mica6c	cœur d'un microphénocristal	41.88	1.28	11.91	0.05	24.88	-0.07	0.04	5.30	0.47	0.09	9.63	4.22	99.82
404-2#2 mica6b	bordure d'un microphénocristal	42.64	1.37	11.70	0.10	24.54	0.07	0.03	5.30	0.08	0.07	9.68	4.24	99.82
404-2#2 mica7c	cœur d'un cristal matriciel	41.53	1.80	12.25	0.11	24.78	0.12	0.08	5.16	0.26	0.11	9.32	4.23	99.75
404-2#2 mica7b	bordure d'un cristal matriciel	38.09	0.70	13.55	0.07	27.05	0.41	0.05	1.90	4.88	0.09	8.07	4.11	98.99
404-2#2 mica11c	cœur d'un microphénocristal	35.31	0.28	17.84	0.04	24.94	0.27	0.09	3.36	5.34	0.05	7.28	4.08	98.87
404-2#2 mica11b	bordure d'un microphénocristal	34.60	0.38	18.34	0.00	24.29	0.42	0.13	3.51	6.24	0.06	7.23	4.06	99.27
404-2#2 mica12c	cœur d'un microphénocristal	37.12	1.95	16.20	0.00	13.48	0.07	0.13	16.06	0.24	0.17	9.62	3.98	99.01
404-2#2 mica12b	bordure d'un microphénocristal	37.47	1.60	14.69	0.00	16.34	0.09	0.13	15.29	0.39	0.12	9.04	4.00	99.16
404-2#2 mica13c	cœur d'un microphénocristal	34.37	0.24	16.69	0.00	27.53	0.28	0.17	2.94	3.82	0.65	6.71	4.06	97.44
404-2#2 mica13b	bordure d'un microphénocristal	34.08	0.27	16.69	0.04	27.97	0.26	0.19	3.17	3.32	0.87	6.59	4.07	97.53
404-2#2 mica15c	cœur d'un cristal matriciel	43.49	0.14	10.71	0.19	26.99	0.04	0.03	4.15	0.07	0.12	10.11	4.27	100.32
404-2#2 mica15b	bordure d'un cristal matriciel	37.93	0.45	12.48	0.05	31.13	0.11	0.05	1.89	3.71	0.08	7.28	4.17	99.33
404-2#2 mica17c	cœur d'un cristal matriciel	42.93	1.50	12.12	0.07	24.56	0.11	0.05	5.35	0.01	0.10	9.62	4.28	100.70
404-2#2 mica17b	bordure d'un cristal matriciel	41.45	1.22	12.10	0.07	25.25	0.11	0.07	4.70	1.89	0.11	8.58	4.21	99.74
404-5#2 mica18c	cœur d'un cristal matriciel	41.78	1.44	12.21	0.08	24.55	0.14	0.02	5.23	0.06	0.07	9.46	4.22	99.25
404-5#2 mica18b	bordure d'un cristal matriciel	36.90	0.97	15.36	0.07	25.84	0.13	0.06	1.90	5.87	0.04	8.03	4.10	99.25
404-5#2 mica19c	cœur d'un microphénocristal	40.62	2.61	13.18	0.83	23.56	0.12	0.00	4.63	0.40	0.06	9.57	4.22	99.78
404-5#2 mica19b	bordure d'un microphénocristal	36.86	1.54	15.20	0.23	25.13	0.22	0.08	3.22	5.86	0.07	8.07	4.12	100.59
404-5#2 mica20b	bordure d'un cristal matriciel	39.29	0.37	10.68	0.00	29.62	0.20	0.13	3.32	2.75	0.26	6.74	4.11	97.47
404-5#2 mica23b	bordure d'un microphénocristal	37.25	1.16	15.98	0.15	23.86	0.16	0.07	7.41	4.11	0.11	8.44	4.19	102.89
404-5#2 mica24c	cœur d'un cristal matriciel	38.00	0.57	12.10	0.05	29.87	0.08	0.04	2.73	3.69	0.32	6.51	4.12	98.08
404-5#2 mica24b	bordure d'un cristal matriciel	39.62	0.33	9.86	0.00	32.26	0.09	0.06	3.26	2.00	0.49	5.79	4.17	97.93
404-5#2 mica25c	cœur d'un cristal matriciel	39.03	0.30	10.11	0.07	31.57	0.07	0.05	3.22	2.95	0.45	5.54	4.13	97.49
404-5#2 mica25b	bordure d'un cristal matriciel	39.75	0.62	12.81	0.01	26.89	0.09	0.04	3.45	2.46	0.12	8.39	4.16	98.78
94-9B#2 mica28c	cœur d'un cristal matriciel	41.34	1.00	12.15	0.27	24.75	0.39	0.01	5.29	0.61	0.07	9.42	4.20	99.48
94-9B#2 mica28b	bordure d'un cristal matriciel	34.99	1.31	13.36	0.38	25.06	0.64	0.18	9.18	4.79	0.07	6.77	4.04	100.77
94-9B#2 mica29c	cœur d'un cristal matriciel	40.48	0.52	7.16	0.02	30.86	0.46	0.09	5.50	3.20	0.12	3.90	4.07	96.37
94-9B#2 mica35c	cœur d'un cristal matriciel	37.97	0.80	12.93	0.35	22.64	0.23	0.09	7.77	4.03	0.15	6.24	4.00	97.18
94-9B#2 mica36c	cœur d'un microphénocristal	41.66	0.73	11.63	0.28	26.14	0.45	0.04	4.59	1.63	0.10	8.59	4.22	100.05
94-9B#2 mica36b	bordure d'un microphénocristal	41.08	0.84	12.57	0.32	24.95	0.46	0.03	4.20	1.63	0.11	9.22	4.19	99.59
94-9B#2 mica39b	bordure d'un cristal matriciel	37.27	0.37	12.21	1.01	26.17	0.25	0.15	5.61	4.26	0.09	6.54	4.03	97.96
94-9B#2 mica40c	cœur d'un cristal matriciel	40.73	1.95	12.36	0.23	24.84	0.23	0.05	5.36	0.78	0.06	9.13	4.21	99.92

Numéro	description	NDN 1 : spinelles													Total
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	
94-9B-spin01c	cœur spinelle automorphe (50 µ)	0.04	17.17	2.17	0.64	54.59	0.06	12.89	0.14	0.89	10.10	0.00	0.00	0.00	98.69
94-9B-spin02c	cœur spinelle subautomorphe (20 µ)	0.19	15.76	1.37	0.78	53.94	0.06	10.54	0.17	0.77	12.92	0.11	0.00	0.00	96.60
94-9B-spin02b	bordure spinelle subautomorphe (20 µ)	0.11	11.08	1.07	17.48	42.76	0.05	9.36	0.17	0.13	16.07	0.22	0.00	0.00	98.48
94-9B-spin03c	cœur spinelle subautomorphe (10 µ)	0.07	15.11	2.44	5.06	50.64	0.00	11.93	0.15	0.65	11.21	0.19	0.15	0.04	97.63
94-9B-spin04c	cœur spinelle automorphe (10 µ)	0.06	12.31	1.11	9.02	50.21	0.06	10.30	0.16	0.48	13.89	0.28	0.00	0.01	97.89
94-9B-spin04b	bordure spinelle automorphe (10 µ)	0.08	16.83	1.67	0.99	55.01	0.02	12.56	0.16	1.04	10.17	0.10	0.07	0.02	98.72
94-9B-spin05c	cœur 2 spinelles automorphes accolés	0.09	15.17	1.26	1.34	56.17	0.05	10.99	0.17	0.78	12.71	0.32	0.00	0.03	99.08
94-9B-spin05b	bordure 2 spinelles automorphes accolés	0.09	15.86	1.35	0.92	54.92	0.05	11.37	0.18	0.74	11.78	0.10	0.12	0.03	97.51
94-9B-spin07c	cœur d'un spinelle subautomorphe (10 µ)	0.04	34.37	0.49	8.12	30.85	0.17	14.51	0.14	0.45	6.80	0.26	0.00	0.02	96.24
94-9B-spin07b	bordure d'un spinelle subautomorphe (10 µ)	0.05	15.12	1.32	1.01	55.92	0.00	10.49	0.11	0.69	13.40	0.41	0.07	0.00	98.58
94-9B-spin08c	cœur d'un spinelle automorphe (10 µ)	0.06	12.27	1.17	7.65	49.62	0.03	9.54	0.16	0.47	14.42	0.08	0.12	0.01	95.62
94-9B-spin09c	cœur d'un spinelle zoné subautomorphe fissuré (40 µ)	0.03	0.91	14.31	52.97	2.45	0.04	13.33	0.09	0.00	12.64	0.00	0.07	0.03	96.87
94-9B-spin09b	bordure d'un spinelle zoné subautomorphe fissuré (40 µ)	0.71	14.31	0.96	2.43	53.28	0.00	8.22	0.11	0.55	17.25	0.00	0.00	0.02	97.83
94-9B-spin10c	cœur spinelle xénomorphe (15 µ)	0.03	2.56	1.09	56.50	9.69	0.00	9.32	0.05	0.00	16.15	0.00	0.08	0.04	95.52
94-9B-spin10b	bordure spinelle xénomorphe (15 µ)	0.05	2.42	1.22	56.81	9.69	0.00	9.29	0.07	0.00	16.39	0.04	0.12	0.00	96.10
94-9B-spin11c	cœur d'un spinelle automorphe (15 µ)	0.23	15.07	1.24	1.31	55.05	0.05	9.69	0.24	0.70	14.64	0.20	0.01	0.03	98.44
94-9B-spin11b	bordure d'un spinelle automorphe (15 µ)	0.07	15.14	1.47	0.75	55.52	0.02	10.02	0.32	0.58	14.20	0.14	0.06	0.00	98.29
94-9B-spin12c	cœur d'un spinelle automorphe (10 µ)	0.00	14.25	1.33	8.78	47.43	0.00	9.24	0.26	0.32	15.42	0.15	0.03	0.05	97.26
94-9B-spin12b	bordure d'un spinelle automorphe (10 µ)	0.06	16.74	1.23	1.49	53.11	0.00	9.16	0.37	0.59	15.55	0.00	0.09	0.00	98.38
94-9B-spin13c	cœur d'un spinelle subautomorphe (15 µ)	0.06	19.26	2.39	5.44	46.32	0.02	10.91	0.14	0.66	13.31	0.12	0.04	0.02	98.67
94-9B-spin13b	bordure d'un spinelle subautomorphe (15 µ)	0.08	16.67	2.66	3.51	49.89	0.00	10.32	0.17	0.60	14.01	0.17	0.00	0.06	98.13
94-9B-spin15c	cœur d'un spinelle automorphe (25 µ)	0.06	7.87	0.96	40.54	21.19	0.00	8.09	0.14	0.00	18.14	0.08	0.09	0.03	97.17
94-9B-spin15b	bordure d'un spinelle automorphe (25 µ)	0.06	14.75	0.86	2.02	54.42	0.03	8.31	0.14	0.70	16.95	0.03	0.00	0.02	98.29
405-5#1-spin16c	cœur d'un spinelle automorphe (20 µ)	0.07	13.75	0.89	1.81	56.15	0.05	9.14	0.04	0.48	15.89	0.20	0.03	0.01	98.52

		NDN 1 : spinelles													
Numéro	description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
405-5#1-spin16b	bordure d'un spinelle automorphe (20 µ)	0.08	13.71	0.94	1.81	57.14	0.04	9.97	0.05	0.55	14.77	0.27	0.00	0.02	99.34
405-5#1-spin17c	cœur d'un spinelle xénomorphe zoné (30 µ)	0.03	0.32	4.89	59.32	5.80	0.00	11.15	0.06	0.00	14.10	0.10	0.09	0.02	95.87
405-5#1-spin17b	bordure d'un spinelle xénomorphe zoné (30 µ)	0.06	2.28	3.32	52.68	11.75	0.00	8.75	0.06	0.00	17.74	0.10	0.06	0.01	96.78
405-5#1-spin18c	cœur d'un spinelle subautomorphe	0.08	9.95	0.90	22.30	37.73	0.04	8.61	0.05	0.00	17.14	0.02	0.12	0.00	96.93
405-5#1-spin18b	bordure d'un spinelle subautomorphe	0.04	13.68	0.98	2.15	56.52	0.03	9.83	0.04	0.57	14.93	0.08	0.02	0.06	98.92
405-5#1-spin19c	cœur d'un spinelle en atoll subautomorphe (20 µ)	0.10	13.38	0.79	0.80	57.02	0.02	9.58	0.18	0.86	14.37	0.08	0.00	0.03	97.20
405-5#1-spin19b	bordure d'un spinelle en atoll subautomorphe (20 µ)	0.05	14.08	1.08	0.98	57.63	0.00	10.28	0.17	0.87	13.83	0.17	0.01	0.04	99.18
405-5#1-spin20c	cœur d'un spinelle en atoll subautomorphe (15 µ)	0.06	12.19	0.92	9.21	49.25	0.02	9.71	0.17	0.41	14.63	0.04	0.08	0.00	96.70
405-5#1-spin20b	bordure d'un spinelle en atoll subautomorphe (15 µ)	0.03	14.79	1.17	0.84	56.27	0.06	11.57	0.25	1.07	11.04	0.06	0.03	0.04	97.21
405-5#1-spin21c	cœur d'un spinelle en atoll subautomorphe (15 µ)	0.05	12.34	0.90	11.83	48.63	0.00	10.83	0.15	0.12	13.95	0.00	0.10	0.01	98.92
405-5#1-spin21b	bordure d'un spinelle en atoll subautomorphe (15 µ)	0.08	14.26	1.03	0.48	58.01	0.04	11.76	0.13	0.93	11.18	0.24	0.02	0.01	98.17
405-5#1-spin22c	cœur d'un spinelle automorphe forme complexe (20 µ)	0.07	15.67	1.58	0.66	57.10	0.09	12.82	0.08	0.91	9.90	0.26	0.16	0.03	99.33
405-5#1-spin22b	bordure d'un spinelle automorphe forme complexe (20 µ)	0.09	17.06	2.87	0.54	55.60	0.06	15.51	0.09	0.99	6.07	0.14	0.02	0.02	99.05
405-5#1-spin23c	cœur d'un spinelle en atoll subautomorphe (20 µ)	0.08	12.57	0.80	5.55	54.25	0.01	9.20	0.04	0.46	15.97	0.18	0.17	0.03	99.33
405-5#1-spin23b	bordure d'un spinelle en atoll subautomorphe (20 µ)	0.06	13.64	0.93	0.88	57.35	0.04	9.78	0.08	0.87	14.42	0.00	0.13	0.05	98.23
405-5#1-spin24c	cœur d'un spinelle en atoll subautomorphe (25 µ)	0.07	13.76	0.98	2.14	56.72	0.04	11.04	0.08	0.89	12.65	0.05	0.06	0.01	98.47
405-5#1-spin24b	bordure d'un spinelle en atoll subautomorphe (25 µ)	0.05	14.79	1.33	0.77	57.31	0.01	12.29	0.11	0.98	10.53	0.11	0.05	0.02	98.34
405-5#1-spin25c	cœur d'un spinelle automorphe (10 µ)	0.11	5.34	4.17	44.94	15.91	0.08	10.22	0.12	0.00	15.30	0.07	0.07	0.01	96.34
405-5#1-spin25b	Bordure d'un spinelle automorphe (10 µ)	0.09	11.82	1.85	0.99	58.05	0.00	9.87	0.20	0.89	14.44	0.03	0.00	0.02	98.24
94-9B-spin06a	cœur (gris sombre) d'un gros grain xénomorphe bordé par deux autres phases	0.01	52.34	0.27	0.76	22.35	0.09	12.47	0.04	0.33	11.44	0.13	0.00	0.00	100.23
94-9B-spin06b	2e phase de couleur gris moyen	0.03	23.09	2.37	0.75	49.08	0.06	11.96	0.08	0.61	12.33	0.12	0.00	0.01	100.49
94-9B-spin06c	phase externe gris clair	0.43	47.18	0.08	0.14	17.76	1.62	1.27	0.22	3.81	23.39	0.08	0.00	0.09	96.06
94-9B-spin14c	cœur d'un opaque subautomorphe (100 µ)	0.06	51.19	0.30	1.08	21.94	0.07	10.19	0.03	0.22	14.96	0.20	0.00	0.03	100.27
94-9B-spin14b	bordure d'un opaque subautomorphe (100 µ)	0.03	50.18	0.29	1.09	22.73	0.14	10.09	0.13	0.21	15.16	0.00	0.00	0.02	100.05

Numéro	description	NDN 1 : spinelles												Total	
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO		Na <sub>2</sub> O
405-5#1-spin26a	mineral complexe avec trois phases (phase blanche)	1.85	29.41	0.08	0.73	19.94	3.31	0.70	25.40	0.00	0.00	0.01	0.00	2.44	83.87
405-5#1-spin26b	mineral complexe avec trois phases (phase gris sombre)	0.04	50.05	0.23	2.36	21.15	0.19	11.79	0.64	0.43	10.99	0.00	0.05	0.04	97.92
405-5#1-spin26c	mineral complexe avec trois phases (phase gris clair externe automorphe)	0.02	17.33	1.71	2.26	55.87	0.00	15.85	0.11	2.95	3.50	0.17	0.08	0.05	99.90



NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
> 500	Grenat	Orange foncé	#1	41,78	0,85	0,00	21,82	0,55	1,57	0,00	18,97	5,52	0,35	9,01	0,03	0,00	0,06	0,00	100,51
> 500	Grenat	Orange foncé	#2	41,96	0,58	0,00	22,63	0,47	0,96	0,00	19,33	5,01	0,35	9,57	0,03	0,00	0,06	0,00	100,94
> 500	Grenat	Orange foncé	#3	42,00	0,46	0,00	22,65	0,46	1,06	0,00	19,58	4,86	0,39	9,25	0,04	0,00	0,06	0,00	100,80
> 500	Grenat	Orange foncé	#4	38,89	0,12	0,00	22,00	0,06	0,14	0,00	8,59	5,15	0,52	24,77	0,02	0,00	0,06	0,00	100,31
> 500	Grenat	Orange foncé	#5	41,99	0,60	0,00	21,55	1,87	0,98	0,00	19,89	4,97	0,29	8,11	0,00	0,00	0,11	0,00	100,35
> 500	Grenat	Orange foncé	#6	41,10	0,78	0,00	21,59	0,56	1,44	0,00	18,54	5,47	0,39	9,17	0,00	0,04	0,03	0,01	99,12
> 500	Grenat	Orange foncé	#7	41,84	0,48	0,00	22,60	0,65	0,87	0,00	19,45	4,97	0,41	9,42	0,00	0,00	0,06	0,00	100,75
> 500	Grenat	Orange foncé	#8	41,93	0,65	0,00	22,34	0,42	1,14	0,00	18,90	5,20	0,38	9,52	0,00	0,01	0,03	0,00	100,53
> 500	Grenat	Orange foncé	#9	38,92	0,12	0,00	21,71	0,04	0,43	0,01	8,40	5,14	0,48	24,64	0,00	0,02	0,06	0,00	99,98
> 500	Grenat	Orange foncé	#10	41,92	0,87	0,00	21,71	0,56	1,72	0,01	18,82	5,46	0,40	9,06	0,06	0,04	0,06	0,00	100,66
> 500	Grenat	Orange foncé, un peu rouge	#11	41,86	0,84	0,00	21,71	0,59	1,73	0,02	18,79	5,51	0,37	9,24	0,00	0,00	0,06	0,00	100,71
> 500	Grenat	Orange foncé, + croûte	#12	41,49	0,75	0,00	21,55	0,54	1,87	0,00	18,67	5,50	0,38	9,29	0,00	0,00	0,05	0,00	100,10
> 500	Grenat	Orange foncé, + croûte	#13	39,15	0,20	0,00	21,94	0,04	0,23	0,00	8,46	5,15	0,49	24,71	0,00	0,00	0,14	0,00	100,52
> 500	Grenat	Orange foncé, + croûte	#14	41,71	0,58	0,00	22,23	0,42	1,27	0,00	18,80	5,19	0,37	9,67	0,00	0,00	0,05	0,00	100,28
> 500	Grenat	Orange foncé, + croûte	#15	41,32	0,86	0,00	21,62	0,56	1,61	0,02	18,67	5,53	0,37	9,34	0,00	0,02	0,06	0,01	100,00
> 500	Grenat	Orange clair	#16	41,54	0,08	0,00	23,00	0,27	0,50	0,00	18,42	4,32	0,42	10,98	0,00	0,01	0,05	0,00	99,58
> 500	Grenat	Orange clair	#17	42,46	0,14	0,00	23,64	0,39	0,13	0,00	20,07	4,40	0,45	9,05	0,02	0,00	0,03	0,00	100,77
> 500	Grenat	Orange clair	#18	39,77	0,06	0,00	22,22	0,05	0,30	0,00	10,42	6,33	0,44	20,39	0,00	0,00	0,00	0,00	99,97
> 500	Grenat	Orange clair	#19	41,26	0,07	0,00	23,22	0,20	0,16	0,00	15,74	6,77	0,27	12,83	0,09	0,00	0,05	0,00	100,66
> 500	Grenat	Orange clair	#20	42,00	0,09	0,00	23,50	0,17	0,20	0,00	17,68	5,92	0,30	10,82	0,06	0,00	0,04	0,00	100,77
> 500	Grenat	Orange clair	#21	39,52	0,13	0,00	22,07	0,06	0,29	0,02	9,59	7,60	0,35	20,02	0,00	0,00	0,06	0,00	99,69
> 500	Grenat	Orange foncé	#22	39,84	0,06	0,00	22,44	0,06	0,15	0,00	9,62	7,58	0,40	20,61	0,00	0,01	0,04	0,00	100,82
> 500	Grenat	Orange clair	#23	41,43	0,83	0,00	21,78	0,55	1,42	0,01	18,43	5,52	0,42	9,65	0,05	0,00	0,06	0,00	100,15
> 500	Grenat	Orange clair	#24	39,44	0,06	0,00	22,19	0,05	0,29	0,00	9,94	6,50	0,50	21,00	0,00	0,05	0,05	0,00	100,07
> 500	Grenat	Orange clair	#25	41,08	0,15	0,00	22,81	0,16	0,42	0,02	17,12	4,29	0,45	12,72	0,00	0,00	0,04	0,00	99,26
> 500	Grenat	Orange clair, kélyphite	#26	41,73	0,16	0,00	23,22	0,24	0,28	0,00	17,44	4,32	0,38	12,93	0,08	0,03	0,03	0,00	100,84
> 500	Grenat	Orange clair	#27	42,60	0,24	0,00	23,91	0,16	0,14	0,02	20,71	4,18	0,35	8,87	0,03	0,00	0,04	0,00	101,25
> 500	Grenat	Orange clair	#28	39,82	0,08	0,00	21,91	0,06	0,63	0,00	10,23	6,34	0,42	20,15	0,05	0,01	0,05	0,00	99,74
> 500	Grenat	Orange clair, bordure	#29	39,63	0,04	0,00	22,23	0,04	0,21	0,00	9,05	7,90	0,42	20,52	0,06	0,00	0,05	0,00	100,15
> 500	Grenat	Orange clair	#30	42,12	0,12	0,00	23,48	0,26	0,24	0,02	18,61	4,28	0,42	11,38	0,04	0,00	0,04	0,00	101,03
> 500	Grenat	Orange moyen	#31	41,77	0,16	0,00	23,43	0,14	0,21	0,03	18,32	4,09	0,33	12,13	0,02	0,00	0,05	0,00	100,66
> 500	Grenat	Orange moyen	#32	41,34	0,13	0,00	22,99	0,16	0,28	0,01	16,50	4,97	0,32	13,08	0,04	0,01	0,04	0,00	99,87
> 500	Grenat	Orange moyen, avec croûte	#33	42,24	0,25	0,00	23,85	0,20	0,19	0,01	20,90	4,25	0,34	8,84	0,04	0,02	0,05	0,00	101,19
> 500	Grenat	Orange moyen	#34	42,00	0,07	0,00	23,56	0,26	0,21	0,01	18,77	4,32	0,41	11,39	0,00	0,00	0,03	0,00	101,03
> 500	Grenat	Orange moyen	#35	39,74	0,08	0,00	22,13	0,07	0,42	0,00	10,29	6,69	0,42	20,07	0,00	0,03	0,06	0,00	100,00
> 500	Grenat	Orange moyen	#36	39,51	0,13	0,00	22,18	0,07	0,20	0,01	8,86	7,74	0,46	21,26	0,02	0,00	0,07	0,00	100,52
> 500	Grenat	Orange moyen,	#37	42,57	0,24	0,00	23,23	0,18	0,77	0,02	20,37	4,28	0,35	8,24	0,05	0,00	0,05	0,00	100,35

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
> 500	Grenat	avec croûte Orange moyen	#38	41,77	0,11	0,00	23,10	0,20	0,51	0,00	18,30	4,31	0,42	11,21	0,00	0,00	0,07	0,00	100,00
> 500	Grenat	avec croûte Orange clair,	#39	42,52	0,07	0,00	23,96	0,02	0,29	0,01	19,70	6,02	0,30	7,91	0,00	0,00	0,19	0,00	100,98
> 500	Grenat	Orange foncé	#40	41,45	0,11	0,00	22,95	0,20	0,55	0,00	15,67	6,86	0,29	12,69	0,00	0,00	0,05	0,00	100,81
> 500	Grenat	avec croûte Orange moyen,	#41	41,83	0,11	0,00	23,37	0,23	0,27	0,00	18,50	4,34	0,40	11,43	0,00	0,00	0,05	0,00	100,53
> 500	Grenat	Orange foncé	#42	42,29	0,56	0,00	22,84	0,46	0,93	0,00	19,35	4,96	0,40	9,83	0,01	0,00	0,10	0,00	101,72
> 500	Grenat	avec croûte Orange moyen,	#43	42,14	0,14	0,00	23,95	0,13	0,00	0,00	18,24	4,06	0,36	12,57	0,00	0,03	0,12	0,00	101,73
> 500	Grenat	Rose clair	#44	42,13	0,06	0,00	22,67	1,62	0,20	0,01	19,88	4,44	0,48	9,07	0,00	0,00	0,03	0,00	100,59
> 500	Grenat	Rose clair	#45	42,67	0,10	0,00	23,26	0,81	0,24	0,00	20,71	4,48	0,30	7,50	0,00	0,00	0,04	0,00	100,11
> 500	Grenat	Rose clair, kélyphite	#46	42,33	0,08	0,00	22,82	1,56	0,13	0,02	20,10	4,84	0,38	8,33	0,01	0,00	0,04	0,00	100,62
> 500	Grenat	Rose clair	#47	42,32	0,05	0,00	22,81	1,39	0,22	0,00	20,46	4,51	0,35	7,82	0,01	0,00	0,02	0,00	99,96
> 500	Grenat	Rose clair	#48	42,51	0,02	0,00	23,54	1,00	0,02	0,00	20,88	4,56	0,35	8,09	0,01	0,00	0,04	0,00	101,01
> 500	Grenat	Rose pâle	#49	42,47	0,12	0,00	23,03	0,97	0,34	0,02	19,72	4,79	0,49	8,65	0,00	0,00	0,03	0,00	100,63
> 500	Grenat	Rose pâle	#50	42,66	0,05	0,00	23,72	0,34	0,19	0,00	19,84	6,20	0,30	7,19	0,02	0,00	0,02	0,00	100,51
> 500	Grenat	Rose clair	#51	42,12	0,08	0,00	23,02	1,31	0,08	0,00	19,92	4,88	0,48	8,80	0,01	0,02	0,02	0,00	100,75
> 500	Grenat	Rose clair	#52	42,63	0,08	0,00	23,61	0,77	0,05	0,02	20,70	4,34	0,42	8,36	0,03	0,02	0,04	0,00	101,07
> 500	Grenat	Rose pâle	#53	42,36	0,10	0,00	23,01	0,94	0,24	0,00	19,57	4,81	0,46	8,66	0,00	0,01	0,02	0,00	100,19
> 500	Grenat	Rose clair	#54	42,68	0,00	0,00	23,43	0,81	0,21	0,01	20,77	4,30	0,31	7,90	0,08	0,00	0,04	0,00	100,54
> 500	Grenat	Rose clair, kélyphite	#55	42,23	0,07	0,00	22,88	1,11	0,18	0,00	19,52	4,67	0,44	8,82	0,00	0,00	0,02	0,00	99,95
> 500	Grenat	Rose clair	#56	42,10	0,14	0,00	23,07	1,09	0,07	0,01	19,75	4,81	0,50	8,89	0,00	0,01	0,04	0,00	100,48
> 500	Grenat	Rose pâle	#57	42,80	0,12	0,00	23,22	0,74	0,51	0,00	21,27	4,51	0,35	6,67	0,02	0,00	0,03	0,00	100,24
> 500	Grenat	Rose clair	#58	42,40	0,15	0,00	23,24	0,70	0,36	0,00	21,12	4,52	0,35	6,99	0,00	0,00	0,05	0,00	99,87
> 500	Grenat	Rose clair, avec croûte	#59	42,32	0,07	0,00	22,33	1,60	0,43	0,00	19,92	4,38	0,44	8,02	0,00	0,00	0,04	0,00	99,55
> 500	Grenat	Rose pâle, avec croûte	#60	42,47	0,07	0,00	23,28	0,83	0,23	0,00	20,16	4,41	0,33	8,79	0,01	0,00	0,03	0,00	100,60
> 500	Grenat	Rose pâle	#61	41,51	0,04	0,00	22,31	1,44	0,33	0,01	17,26	5,45	0,49	11,50	0,00	0,00	0,02	0,00	100,36
> 500	Grenat	Rose pâle, kélyphite	#62	42,25	0,10	0,00	23,33	0,70	0,24	0,00	20,40	4,42	0,47	8,43	0,01	0,00	0,04	0,00	100,40
> 500	Grenat	Rose clair	#63	42,38	0,15	0,00	22,55	1,71	0,18	0,02	19,39	4,51	0,49	9,46	0,00	0,02	0,03	0,01	100,88
> 500	Grenat	Rose clair	#64	42,53	0,33	0,00	22,51	1,96	0,24	0,00	20,62	4,58	0,32	8,27	0,04	0,02	0,07	0,00	101,47
> 500	Grenat	Rose pâle	#65	42,67	0,07	0,00	23,70	0,56	0,12	0,00	20,71	4,32	0,41	8,28	0,04	0,01	0,03	0,01	100,92
> 500	Grenat	Rose pâle	#66	42,52	0,09	0,00	23,48	0,79	0,08	0,01	20,61	4,35	0,41	8,29	0,00	0,00	0,04	0,00	100,66
> 500	Grenat	Rose pâle	#67	42,46	0,01	0,00	23,93	0,33	0,11	0,00	20,14	6,13	0,31	7,53	0,00	0,00	0,02	0,00	100,96
> 500	Grenat	Rose saumon (orangé)	#68	42,14	0,08	0,00	22,47	1,07	0,60	0,00	19,02	4,54	0,36	9,31	0,00	0,00	0,04	0,00	99,64
> 500	Grenat	Rose saumon (orangé)	#69	42,32	0,05	0,00	23,52	0,31	0,40	0,03	20,79	4,19	0,41	7,96	0,01	0,00	0,05	0,00	100,03
> 500	Grenat	Rose saumon	#70	42,13	0,09	0,00	23,45	0,20	0,38	0,00	20,19	4,08	0,35	8,93	0,01	0,00	0,03	0,00	99,85
> 500	Grenat	Rose saumon	#71	40,56	0,07	0,00	22,71	0,35	0,09	0,00	14,18	3,81	0,41	18,29	0,00	0,00	0,05	0,00	100,52
> 500	Grenat	Rose saumon	#72	42,52	0,11	0,00	23,65	0,16	0,35	0,01	20,03	5,26	0,28	8,02	0,02	0,01	0,04	0,00	100,46

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
> 500	Grenat	Rose saumon	#73	42,36	0,07	0,00	23,50	0,20	0,48	0,01	18,39	7,90	0,34	7,38	0,05	0,02	0,02	0,00	100,70
> 500	Grenat	Rose saumon	#75	42,46	0,09	0,00	23,74	0,46	0,01	0,00	20,19	4,40	0,36	9,08	0,02	0,00	0,03	0,00	100,84
> 500	Grenat	Rose saumon, kélyphite	#76	42,62	0,06	0,00	23,78	0,46	0,21	0,00	21,10	4,22	0,44	8,02	0,00	0,01	0,05	0,00	100,97
> 500	Grenat	Rose saumon, avec croûte	#77	42,65	0,14	0,00	23,94	0,23	0,00	0,00	20,11	4,12	0,34	9,52	0,00	0,01	0,04	0,00	101,10
> 500	Grenat	Rose rougeâtre	#78	42,66	0,40	0,00	21,47	2,18	1,26	0,00	21,27	4,70	0,20	6,16	0,00	0,00	0,04	0,00	100,33
> 500	Grenat	Rose rougeâtre, avec croûte	#79	42,38	0,30	0,00	22,31	1,93	0,38	0,00	20,55	4,58	0,29	7,99	0,00	0,00	0,07	0,00	100,76
> 500	Grenat	Rose rougeâtre, avec croûte	#80	42,45	0,73	0,00	20,21	3,63	1,27	0,00	20,94	5,27	0,19	5,95	0,00	0,00	0,06	0,00	100,70
> 500	Grenat	Rose rougeâtre	#81	42,37	0,24	0,00	22,02	1,87	0,75	0,00	20,28	4,70	0,30	7,83	0,00	0,00	0,05	0,00	100,40
> 500	Grenat	Rose rougeâtre	#82	42,63	0,41	0,00	22,08	1,82	0,79	0,00	21,44	4,70	0,25	6,19	0,02	0,00	0,04	0,00	100,37
250-500	Grenat	Rouge vif	#1	41,78	0,56	0,00	20,25	3,62	0,95	0,01	19,97	5,55	0,20	6,94	0,02	0,00	0,05	0,01	99,90
250-500	Grenat	Rouge	#2	41,63	0,76	0,00	19,56	4,10	1,31	0,00	19,79	5,98	0,20	6,87	0,00	0,01	0,05	0,00	100,24
250-500	Grenat	Rouge	#3	41,24	0,62	0,00	19,61	4,11	1,07	0,01	19,48	5,99	0,18	7,11	0,01	0,01	0,04	0,00	99,48
250-500	Grenat	Rouge, kélyphite	#4	40,80	0,08	0,00	20,23	3,78	0,37	0,00	16,45	6,12	0,53	10,91	0,02	0,00	0,02	0,00	99,31
250-500	Grenat	Rouge, légère teinte orange	#5	41,80	0,55	0,00	21,28	2,78	0,44	0,03	19,54	5,64	0,25	8,07	0,01	0,00	0,05	0,00	100,43
250-500	Grenat	Rouge, teinte orange, kélyphite	#6	40,06	0,07	0,00	21,24	1,21	1,05	0,01	11,16	11,87	0,92	12,28	0,00	0,00	0,03	0,00	99,90
250-500	Grenat	Rouge	#7	40,43	1,48	0,01	18,31	4,70	1,32	0,00	18,20	7,49	0,21	7,48	0,01	0,01	0,08	0,00	99,71
250-500	Grenat	Rouge, kélyphite	#8	41,97	0,53	0,00	20,52	3,29	1,43	0,01	19,97	5,53	0,20	6,99	0,01	0,02	0,05	0,76	101,28
250-500	Grenat	Rouge, teinte rose, kélyphite	#9	42,05	0,54	0,00	21,22	2,85	0,60	0,01	21,09	5,00	0,24	6,20	0,02	0,00	0,07	0,00	99,89
250-500	Grenat	Kélyphite	#10	41,93	0,69	0,00	19,55	4,30	1,29	0,02	19,55	6,29	0,23	6,74	0,05	0,00	0,04	0,00	100,68
250-500	Grenat	Rouge, teinte brune	#11	42,07	0,00	0,00	20,28	5,07	0,07	0,02	21,62	3,43	0,25	6,78	0,01	0,00	0,01	0,00	99,61
250-500	Grenat	Rouge, teinte brune, kélyphite	#12	39,84	0,18	0,00	19,13	4,68	0,53	0,01	13,77	7,10	0,65	14,05	0,00	0,00	0,02	0,00	99,94
250-500	Grenat	Rouge, teinte brune, kélyphite	#13	41,75	0,10	0,00	20,33	4,93	0,00	0,01	19,61	5,57	0,33	7,57	0,00	0,00	0,03	0,00	100,22
250-500	Grenat	Rouge, kélyphite	#14	40,77	0,05	0,00	21,41	2,44	0,21	0,00	16,60	5,87	0,50	11,72	0,00	0,00	0,02	0,00	99,58
250-500	Grenat	Rouge, teinte brune, kélyphite	#15	40,76	0,77	0,00	18,02	5,96	1,27	0,01	19,29	6,53	0,15	6,76	0,04	0,03	0,05	0,00	99,63
250-500	Grenat	Rouge, teinte rose orange, kélyphite	#16	40,43	0,12	0,00	20,57	3,30	0,26	0,03	14,71	6,40	0,60	13,83	0,04	0,03	0,01	0,00	100,32
250-500	Grenat	Rouge vin	#17	40,29	0,14	0,00	19,27	4,86	0,33	0,01	13,88	7,18	0,62	13,71	0,01	0,03	0,02	0,00	100,34
250-500	Grenat	Rouge, teinte orange	#18	41,67	0,63	0,00	19,80	4,45	0,82	0,00	20,12	5,77	0,17	6,91	0,00	0,00	0,05	0,00	100,39
250-500	Grenat	Rouge vin	#19	39,94	0,19	0,00	19,30	4,71	0,32	0,03	15,47	6,39	0,52	12,15	0,00	0,01	0,04	0,00	99,06
250-500	Grenat	Rose	#20	40,73	0,07	0,00	20,76	3,13	0,33	0,02	15,53	6,01	0,54	13,00	0,00	0,00	0,03	0,00	100,15
250-500	Grenat	Rouge, kélyphite	#21	41,12	0,05	0,00	21,65	2,31	0,15	0,00	16,67	5,83	0,51	11,66	0,03	0,01	0,02	0,00	100,01
250-500	Grenat	Rouge, kélyphite	#22	39,85	0,18	0,00	19,23	4,81	0,17	0,00	13,78	7,15	0,64	13,84	0,00	0,02	0,01	0,00	99,66

NDN 1 : grenats																			
Fraction (µm)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Rouge, teinte rose	#23	41,99	0,24	0,00	22,10	1,97	0,48	0,01	20,50	4,57	0,29	7,92	0,01	0,00	0,05	0,00	100,12
250-500	Grenat	Rouge sombre	#24	40,38	0,10	0,00	19,11	4,67	0,73	0,01	13,80	7,16	0,61	13,52	0,02	0,00	0,02	0,00	100,13
250-500	Grenat	Rouge	#25	40,60	0,12	0,00	19,87	4,36	0,39	0,01	15,37	6,72	0,62	12,47	0,00	0,00	0,03	0,00	100,55
250-500	Grenat	Rouge pâle, avec croûte	#26	42,18	0,31	0,00	22,15	2,03	0,34	0,00	20,38	4,56	0,31	8,03	0,02	0,00	0,06	0,00	100,36
250-500	Grenat	Rouge pâle, avec croûte	#27	41,35	0,08	0,00	22,88	1,66	0,00	0,00	16,61	5,57	0,44	12,69	0,02	0,04	0,02	0,00	101,37
250-500	Grenat	Rouge pâle, avec croûte	#28	41,54	0,64	0,00	18,54	5,57	1,33	0,00	19,43	6,31	0,13	6,85	0,00	0,03	0,05	0,01	100,42
250-500	Grenat	Rouge pâle, teinte violet	#29	40,83	0,08	0,00	20,11	4,29	0,20	0,01	15,82	6,29	0,55	12,24	0,00	0,00	0,02	0,00	100,43
250-500	Grenat	Rouge pâle, teinte violet	#30	42,48	0,32	0,00	21,49	2,91	0,48	0,01	20,81	4,81	0,26	6,75	0,00	0,05	0,05	0,00	100,41
250-500	Grenat	Rouge rose	#31	42,14	0,25	0,00	22,46	1,96	0,19	0,00	20,54	4,63	0,30	8,32	0,00	0,00	0,07	0,00	100,85
250-500	Grenat	Rouge rose	#32	41,86	0,60	0,00	20,29	4,22	0,51	0,01	20,36	5,45	0,23	7,05	0,01	0,01	0,06	0,00	100,65
250-500	Grenat	Rouge rose	#33	40,44	0,10	0,00	20,50	3,24	0,31	0,02	14,53	6,37	0,63	13,81	0,01	0,00	0,03	0,00	99,98
250-500	Grenat	Rouge rose	#34	42,21	0,24	0,00	22,18	2,14	0,22	0,00	20,22	4,62	0,32	8,22	0,00	0,00	0,05	0,00	100,43
250-500	Grenat	Rouge plus sombre	#35	40,47	0,13	0,00	19,18	4,70	0,58	0,01	13,72	7,17	0,62	13,57	0,02	0,00	0,04	0,00	100,22
250-500	Grenat	Rouge, avec croûte	#36	41,48	0,93	0,00	19,96	2,96	1,44	0,00	19,23	6,14	0,27	6,99	0,00	0,00	0,07	0,00	99,46
250-500	Grenat	Rouge, teinte orange nette	#37	36,78	0,00	0,00	20,56	0,00	0,27	0,24	1,17	2,47	14,12	23,82	0,00	0,05	0,04	0,00	99,51
250-500	Grenat	Rouge, avec croûte	#38	42,39	0,57	0,00	21,69	2,04	0,90	0,00	20,85	4,80	0,23	7,04	0,00	0,00	0,08	0,00	100,58
250-500	Grenat	Rouge	#39	42,48	0,24	0,00	22,26	1,98	0,39	0,00	20,41	4,57	0,32	7,95	0,00	0,00	0,05	0,00	100,64
250-500	Grenat	Rouge, avec croûte	#40	41,92	0,62	0,00	19,75	4,14	1,41	0,02	19,72	6,01	0,22	7,34	0,00	0,02	0,06	0,00	101,20
250-500	Grenat	Rouge pâle, rose	#41	42,35	0,29	0,00	22,17	1,99	0,41	0,03	20,26	4,58	0,37	8,11	0,00	0,00	0,06	0,01	100,60
250-500	Grenat	Rouge pâle, rose	#42	42,09	0,10	0,00	23,10	1,31	0,00	0,01	19,21	4,43	0,33	10,61	0,00	0,02	0,05	0,00	101,26
250-500	Grenat	rouge pâle, orangé	#43	42,70	0,35	0,00	21,88	2,23	0,80	0,01	21,20	4,64	0,20	6,67	0,00	0,00	0,05	0,12	100,85
250-500	Grenat	Rouge pâle, orangé, avec croûte	#44	42,77	0,45	0,00	21,43	2,18	1,38	0,01	21,25	4,74	0,21	6,28	0,00	0,00	0,05	0,00	100,74
250-500	Grenat	Saumon	#45	38,03	0,01	0,00	21,62	0,05	0,00	0,02	6,08	1,17	2,76	30,75	0,00	0,01	0,03	0,00	100,51
250-500	Grenat	Rouge vin, avec croûte	#46	40,73	0,13	0,00	19,85	4,29	0,36	0,01	15,19	6,71	0,65	12,32	0,01	0,00	0,02	0,00	100,26
250-500	Grenat	Rouge vin, avec croûte	#47	41,76	0,47	0,00	19,86	4,77	0,75	0,02	20,42	5,56	0,14	6,94	0,07	0,02	0,06	0,00	100,83
250-500	Grenat	Rouge vin, avec croûte	#48	41,58	0,55	0,00	19,98	4,55	0,52	0,02	20,38	5,29	0,20	7,11	0,00	0,02	0,04	0,00	100,24
250-500	Grenat	Rouge vin, avec croûte	#49	40,54	0,20	0,00	20,55	4,12	0,00	0,00	14,91	6,35	0,52	13,20	0,00	0,00	0,03	0,00	100,40

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	croûte Rouge vin, teinte violacée, avec croûte	#50	41,75	0,55	0,00	17,94	7,18	0,70	0,00	20,04	5,99	0,13	5,89	0,03	0,03	0,06	0,00	100,29
250-500	Grenat	Rose foncé, nuance rouge	#51	42,23	0,15	0,00	20,92	4,33	0,07	0,00	21,16	4,90	0,22	6,53	0,00	0,02	0,04	0,00	100,56
250-500	Grenat	Rose foncé, kélyphite	#52	42,53	0,18	0,00	20,87	4,23	0,30	0,01	21,51	4,18	0,22	6,64	0,00	0,01	0,04	0,00	100,71
250-500	Grenat	Rose foncé	#53	41,99	0,24	0,00	20,35	4,66	0,38	0,00	20,23	5,41	0,26	7,36	0,00	0,00	0,04	0,00	100,92
250-500	Grenat	Rose	#54	42,08	0,05	0,00	22,37	2,23	0,00	0,01	19,81	4,74	0,38	8,70	0,01	0,00	0,04	0,00	100,43
250-500	Grenat	Rose foncé, nuance rouge	#55	42,08	0,17	0,00	20,85	3,88	0,41	0,00	20,13	5,05	0,30	7,60	0,03	0,00	0,05	0,00	100,54
250-500	Grenat	Rose, légèrement violacé	#56	41,91	0,09	0,00	21,29	3,82	0,00	0,00	19,22	5,47	0,42	8,69	0,00	0,00	0,03	0,00	100,93
250-500	Grenat	Rose foncé, + phlogopite	#57	42,71	0,15	0,00	21,06	4,34	0,11	0,00	21,67	4,19	0,22	6,66	0,01	0,00	0,05	0,00	101,17
250-500	Grenat	Rose violacé, avec croûte	#58	42,44	0,06	0,00	22,02	2,64	0,13	0,00	20,18	4,69	0,33	7,93	0,05	0,00	0,03	0,00	100,50
250-500	Grenat	Rose	#59	40,21	0,14	0,00	19,39	5,05	0,00	0,00	14,95	6,95	0,52	12,01	0,01	0,00	0,03	0,00	99,24
250-500	Grenat	Rose	#60	42,06	0,24	0,00	20,34	5,02	0,09	0,01	20,36	5,56	0,20	7,06	0,00	0,01	0,05	0,00	100,99
250-500	Grenat	Rose, kélyphite	#61	42,31	0,00	0,00	20,95	4,82	0,00	0,00	22,21	3,04	0,32	7,09	0,02	0,00	0,02	0,00	100,77
250-500	Grenat	Rose	#62	41,80	0,13	0,00	21,33	3,78	0,00	0,02	19,32	5,32	0,33	8,64	0,00	0,00	0,03	0,00	100,69
250-500	Grenat	Rose	#63	42,53	0,01	0,00	21,91	3,37	0,00	0,00	22,33	2,94	0,39	6,95	0,00	0,00	0,04	0,00	100,46
250-500	Grenat	Rose	#64	41,66	0,16	0,00	19,66	5,40	0,27	0,00	19,42	5,80	0,31	7,30	0,00	0,00	0,04	0,00	100,02
250-500	Grenat	Rose plus clair	#65	42,08	0,10	0,00	21,66	3,03	0,03	0,00	19,76	5,06	0,34	8,07	0,01	0,00	0,03	0,00	100,18
250-500	Grenat	Rose clair, légèrement violacé	#66	42,23	0,04	0,00	23,59	2,58	0,00	0,00	19,51	4,95	0,40	8,96	0,00	0,00	0,04	0,00	102,29
250-500	Grenat	Rose clair	#67	41,54	0,04	0,00	22,22	2,73	0,00	0,01	18,16	5,20	0,51	10,37	0,00	0,00	0,02	0,00	100,80
250-500	Grenat	Rose clair, kélyphite	#68	42,12	0,05	0,00	21,24	4,02	0,00	0,00	20,03	5,15	0,41	7,52	0,00	0,00	0,02	0,00	100,56
250-500	Grenat	Rose clair	#69	42,60	0,05	0,00	22,60	2,00	0,18	0,00	20,04	4,84	0,46	8,42	0,00	0,02	0,03	0,00	101,22
250-500	Grenat	Rose clair	#70	42,31	0,01	0,00	21,79	3,19	0,17	0,01	20,63	4,90	0,29	7,61	0,00	0,01	0,03	0,00	100,94
250-500	Grenat	Rose clair, + violacé	#71	41,59	0,00	0,00	21,40	3,41	0,04	0,00	19,32	5,29	0,45	8,74	0,02	0,00	0,03	0,00	100,28
250-500	Grenat	Rose clair	#72	41,86	0,10	0,00	22,24	1,97	0,15	0,01	19,58	4,76	0,41	8,69	0,01	0,03	0,03	0,00	99,83
250-500	Grenat	Rose clair	#73	42,31	0,08	0,00	22,53	2,11	0,00	0,00	19,44	4,73	0,41	9,44	0,00	0,00	0,03	0,00	101,07
250-500	Grenat	Rose clair	#74	42,55	0,06	0,00	23,01	1,48	0,03	0,01	20,07	4,41	0,47	8,79	0,00	0,05	0,04	0,00	100,96
250-500	Grenat	Rosé clair	#75	41,88	0,06	0,00	21,91	2,62	0,08	0,00	19,32	4,97	0,41	9,03	0,05	0,00	0,04	0,00	100,37
250-500	Grenat	Rose clair	#76	42,23	0,06	0,00	22,40	1,92	0,15	0,01	19,55	4,76	0,42	8,67	0,00	0,01	0,06	0,00	100,26
250-500	Grenat	Rose clair, + rouge	#77	42,07	0,09	0,00	22,13	2,61	0,00	0,00	19,31	5,03	0,37	9,34	0,00	0,00	0,04	0,00	100,99
250-500	Grenat	Rose clair	#78	41,96	0,05	0,00	22,53	2,26	0,00	0,00	19,46	4,84	0,42	9,59	0,00	0,02	0,02	0,00	101,14
250-500	Grenat	Rose clair	#79	42,26	0,09	0,00	22,38	1,77	0,47	0,02	19,34	4,92	0,48	9,13	0,00	0,00	0,09	0,00	100,93
250-500	Grenat	Rose clair	#80	42,34	0,10	0,00	21,58	3,20	0,24	0,02	19,80	5,11	0,38	8,22	0,04	0,00	0,03	0,00	101,06

## NDN 1 : grenats

Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Rose moyen	#81	42,14	0,20	0,00	21,24	3,30	0,45	0,01	20,20	4,95	0,31	7,67	0,06	0,01	0,04	0,00	100,57
250-500	Grenat	Rose moyen	#82	42,40	0,29	0,00	21,42	3,48	0,19	0,00	20,81	5,07	0,25	7,04	0,00	0,03	0,05	0,00	101,02
250-500	Grenat	Rose moyen	#83	41,16	0,12	0,00	20,99	3,20	0,17	0,00	16,25	6,01	0,54	12,13	0,00	0,00	0,02	0,00	100,59
250-500	Grenat	Rose moyen	#84	41,58	0,08	0,00	22,00	2,31	0,00	0,00	17,34	5,72	0,48	11,21	0,02	0,00	0,02	0,00	100,76
250-500	Grenat	Rose moyen	#85	41,58	0,06	0,00	22,06	2,48	0,00	0,00	17,33	5,74	0,49	10,99	0,05	0,00	0,03	0,00	100,82
250-500	Grenat	Rose pale	#86	42,08	0,03	0,00	21,85	2,67	0,25	0,00	19,40	5,08	0,38	8,84	0,05	0,00	0,03	0,00	100,64
250-500	Grenat	Rose pale	#87	42,12	0,10	0,00	22,44	1,83	0,24	0,03	19,81	4,71	0,34	8,73	0,03	0,01	0,04	0,00	100,44
250-500	Grenat	Rose pale	#88	42,15	0,12	0,00	22,53	1,84	0,15	0,02	19,60	4,73	0,40	9,20	0,05	0,01	0,04	0,00	100,84
250-500	Grenat	Rose pale	#89	41,71	0,03	0,00	22,26	1,74	0,17	0,02	17,28	5,40	0,54	11,35	0,02	0,00	0,02	0,00	100,53
250-500	Grenat	Rose pale	#90	41,32	0,07	0,00	21,93	2,41	0,00	0,01	15,97	5,89	0,61	13,22	0,00	0,00	0,03	0,00	101,45
250-500	Grenat	Rose pale	#91	42,43	0,07	0,00	23,69	0,47	0,03	0,00	20,42	4,18	0,37	8,77	0,03	0,00	0,04	0,00	100,49
250-500	Grenat	Rose pale	#92	41,36	0,08	0,00	21,73	1,98	0,20	0,00	16,66	5,69	0,57	11,16	0,00	0,00	0,02	0,00	99,45
250-500	Grenat	Rose pale	#93	42,34	0,06	0,00	23,13	0,81	0,17	0,02	19,32	4,44	0,33	9,52	0,00	0,01	0,03	0,00	100,18
250-500	Grenat	Rose pale	#94	42,51	0,17	0,00	21,65	2,77	0,58	0,01	20,66	4,94	0,29	7,06	0,00	0,00	0,03	0,00	100,67
250-500	Grenat	Rose pale	#95	42,34	0,10	0,00	23,17	0,81	0,38	0,00	20,13	4,36	0,55	8,79	0,00	0,00	0,04	0,00	100,68
250-500	Grenat	Rose pale	#96	42,19	0,26	0,00	21,40	3,49	0,18	0,01	20,95	5,01	0,26	6,94	0,03	0,00	0,05	0,00	100,74
250-500	Grenat	Rose pale	#97	42,13	0,10	0,00	22,11	2,47	0,10	0,00	19,66	4,99	0,45	8,65	0,03	0,01	0,03	0,01	100,73
250-500	Grenat	Rose pale	#98	42,02	0,19	0,00	20,98	3,86	0,22	0,00	20,12	5,05	0,31	7,72	0,01	0,03	0,04	0,00	100,55
250-500	Grenat	Rose pale	#99	42,46	0,06	0,00	22,28	2,11	0,28	0,01	19,88	4,81	0,40	8,21	0,05	0,00	0,03	0,00	100,57
250-500	Grenat	Rose pale	#100	42,57	0,07	0,00	22,60	2,20	0,04	0,00	20,60	4,78	0,34	7,95	0,00	0,00	0,02	0,00	101,16
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#101	41,89	0,00	0,00	20,26	5,13	0,00	0,00	19,76	5,73	0,31	7,08	0,04	0,03	0,01	0,00	100,25
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#102	41,80	0,00	0,00	20,34	4,70	0,07	0,00	18,19	6,52	0,45	8,19	0,01	0,00	0,03	0,00	100,30
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#103	42,47	0,00	0,00	20,06	5,97	0,00	0,00	21,38	4,11	0,25	6,58	0,01	0,00	0,03	0,00	100,86
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#104	41,86	0,02	0,00	19,34	6,33	0,23	0,01	19,76	5,99	0,25	7,09	0,04	0,00	0,02	0,00	100,95
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#105	41,76	0,05	0,00	21,01	4,71	0,00	0,01	19,16	5,63	0,37	8,06	0,00	0,00	0,02	0,00	100,77
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#106	42,13	0,00	0,00	21,12	3,88	0,19	0,01	20,30	5,21	0,33	7,18	0,00	0,01	0,02	0,00	100,40
250-500	Grenat	Violet foncé, kelyphite	#107	42,02	0,03	0,00	20,02	5,76	0,00	0,00	19,90	5,74	0,28	6,98	0,00	0,00	0,01	0,00	100,73
250-500	Grenat	Violet foncé, kelyphite	#108	42,19	0,01	0,00	20,81	4,45	0,04	0,00	20,14	5,39	0,30	7,07	0,01	0,01	0,04	0,00	100,45
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#109	42,04	0,00	0,00	22,76	5,16	0,00	0,02	19,02	6,07	0,39	7,70	0,00	0,00	0,02	0,00	103,17
250-500	Grenat	Violet foncé	#110	42,05	0,09	0,00	19,74	6,12	0,00	0,01	20,13	5,47	0,31	6,77	0,01	0,00	0,04	0,00	100,73
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#111	41,66	0,06	0,00	19,17	6,61	0,00	0,00	18,85	6,47	0,25	7,52	0,00	0,03	0,03	0,00	100,66
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#112	41,86	0,09	0,00	19,71	5,78	0,20	0,00	19,69	5,48	0,32	7,90	0,02	0,03	0,03	0,01	101,13
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#113	41,84	0,03	0,00	20,17	5,38	0,00	0,01	19,84	5,64	0,28	7,18	0,00	0,00	0,03	0,00	100,39
250-500	Grenat	Violet foncé	#114	41,75	0,02	0,00	19,46	6,31	0,00	0,01	19,56	6,03	0,32	6,93	0,04	0,01	0,02	0,00	100,44

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#115	42,23	0,00	0,00	20,58	4,89	0,01	0,00	20,34	5,19	0,29	7,14	0,00	0,02	0,01	0,00	100,70
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#116	41,20	0,12	0,00	20,27	4,12	0,31	0,00	16,87	6,31	0,54	10,51	0,00	0,00	0,02	0,00	100,25
250-500	Grenat	Violet foncé, kélyphite	#117	41,94	0,00	0,00	20,51	5,15	0,00	0,00	19,94	5,50	0,27	7,35	0,00	0,00	0,03	0,00	100,69
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#118	42,33	0,00	0,00	21,04	4,36	0,05	0,00	20,55	5,11	0,26	7,31	0,03	0,00	0,03	0,00	101,08
250-500	Grenat	Violet foncé	#119	42,31	0,00	0,00	21,18	4,19	0,00	0,00	20,38	5,17	0,29	7,22	0,00	0,00	0,02	0,00	100,76
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#120	42,08	0,00	0,00	20,71	4,57	0,11	0,00	20,59	5,50	0,24	6,40	0,04	0,00	0,02	0,00	100,25
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#121	41,99	0,06	0,00	20,61	4,81	0,00	0,00	20,52	5,19	0,32	6,88	0,00	0,00	0,04	0,00	100,43
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#122	42,01	0,02	0,00	20,36	5,18	0,00	0,00	20,06	5,43	0,31	7,36	0,00	0,00	0,06	0,00	100,79
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#123	41,44	0,03	0,00	19,29	6,68	0,00	0,03	19,47	5,83	0,33	7,35	0,04	0,01	0,03	0,00	100,50
250-500	Grenat	Violet foncé, kélyphite	#124	42,12	0,01	0,00	21,22	4,70	0,00	0,00	20,03	5,48	0,30	7,20	0,00	0,00	0,01	0,00	101,07
250-500	Grenat	Violet foncé	#125	42,15	0,00	0,00	20,90	4,43	0,09	0,00	20,27	5,59	0,25	7,17	0,00	0,00	0,02	0,00	100,87
250-500	Grenat	Violet	#126	42,05	0,00	0,00	20,72	4,52	0,11	0,00	20,02	5,45	0,34	7,39	0,00	0,00	0,02	0,00	100,63
250-500	Grenat	Violet, avec croûte	#127	42,23	0,11	0,00	21,17	4,29	0,00	0,00	20,62	5,18	0,31	7,29	0,04	0,01	0,06	0,00	101,30
250-500	Grenat	Violet	#128	41,92	0,03	0,00	20,35	4,82	0,11	0,00	19,58	5,95	0,38	6,96	0,00	0,01	0,02	0,00	100,12
250-500	Grenat	Violet	#129	41,94	0,03	0,00	20,04	5,58	0,01	0,01	20,49	5,09	0,29	7,06	0,00	0,03	0,04	0,00	100,60
250-500	Grenat	Violet, kélyphite	#130	42,17	0,01	0,00	20,49	4,98	0,09	0,02	19,94	5,63	0,35	7,37	0,00	0,00	0,06	0,00	101,10
250-500	Grenat	Violet foncé	#131	42,22	0,05	0,00	21,33	4,15	0,00	0,01	20,29	4,77	0,40	7,72	0,01	0,00	0,03	0,00	100,96
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#132	42,15	0,04	0,00	20,14	5,79	0,00	0,00	20,71	4,81	0,31	7,11	0,00	0,00	0,04	0,00	101,10
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#133	42,19	0,02	0,00	21,84	3,33	0,00	0,00	19,84	5,17	0,44	7,99	0,01	0,00	0,01	0,00	100,86
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#134	42,33	0,00	0,00	21,38	4,19	0,00	0,00	20,62	4,94	0,35	7,28	0,00	0,00	0,01	0,00	101,10
250-500	Grenat	Violet foncé, avec croûte	#135	42,51	0,02	0,00	22,66	2,04	0,04	0,01	20,74	4,58	0,37	7,58	0,00	0,03	0,04	0,00	100,61
250-500	Grenat	Violet fushia, kélyphite	#136	42,56	0,00	0,00	20,77	4,83	0,00	0,00	22,56	2,48	0,29	6,94	0,00	0,00	0,01	0,00	100,44
250-500	Grenat	Violet fushia	#137	42,62	0,00	0,00	21,30	4,30	0,00	0,00	22,17	3,18	0,30	6,85	0,00	0,01	0,03	0,00	100,76
250-500	Grenat	Violet fushia, kélyphite	#138	42,40	0,05	0,00	21,61	3,64	0,00	0,00	20,24	5,14	0,35	7,86	0,00	0,00	0,02	0,00	101,32
250-500	Grenat	Violet fushia, kélyphite	#139	43,04	0,00	0,00	22,09	3,28	0,07	0,00	23,08	2,37	0,32	6,82	0,00	0,03	0,02	0,00	101,11
250-500	Grenat	Violet fushia, kélyphite	#140	42,20	0,08	0,00	21,60	3,46	0,01	0,02	20,22	5,03	0,34	7,97	0,00	0,01	0,03	0,01	100,97
250-500	Grenat	Violet rosé	#141	41,95	0,05	0,00	21,19	3,76	0,23	0,00	20,17	5,29	0,34	7,67	0,00	0,05	0,02	0,00	100,71
250-500	Grenat	Violet rosé	#142	41,78	0,07	0,00	20,25	4,86	0,11	0,02	19,71	5,51	0,32	7,30	0,02	0,01	0,04	0,00	100,00

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Violet rosé	#143	42,01	0,02	0,00	21,36	4,24	0,00	0,02	20,29	5,45	0,29	7,07	0,01	0,00	0,02	0,00	100,79
250-500	Grenat	Violet rosé	#144	42,83	0,01	0,00	21,31	3,96	0,27	0,00	22,14	3,12	0,34	7,00	0,00	0,00	0,02	0,00	101,00
250-500	Grenat	Violet rosé, kélyphite	#145	42,43	0,04	0,00	21,50	4,17	0,00	0,00	20,69	5,04	0,28	7,07	0,07	0,00	0,01	0,00	101,30
250-500	Grenat	Rose violacé	#146	42,59	0,15	0,00	20,90	4,33	0,43	0,00	21,34	4,88	0,20	6,65	0,00	0,00	0,06	0,00	101,53
250-500	Grenat	Rose violacé	#147	41,07	0,05	0,00	20,41	3,85	0,22	0,00	15,79	6,63	0,46	11,67	0,00	0,00	0,02	0,00	100,17
250-500	Grenat	Rose violacé, avec croûte	#148	42,69	0,00	0,00	21,75	3,50	0,09	0,03	22,02	3,33	0,39	7,09	0,00	0,00	0,03	0,00	100,92
250-500	Grenat	Rose violacé, avec croûte	#149	42,02	0,14	0,00	22,12	3,10	0,00	0,00	19,67	5,12	0,39	8,34	0,00	0,00	0,03	0,00	100,93
250-500	Grenat	Rose violacé	#150	41,99	0,13	0,00	21,35	3,43	0,00	0,00	19,34	5,20	0,38	8,41	0,00	0,00	0,03	0,00	100,26
250-500	Grenat	Violet pâle, avec croûte	#151	41,08	0,07	0,00	20,01	4,60	0,22	0,00	16,32	6,82	0,48	10,87	0,00	0,01	0,03	0,00	100,51
250-500	Grenat	Violet pâle	#152	41,52	0,01	0,00	19,82	5,57	0,00	0,00	19,52	5,95	0,28	7,03	0,04	0,00	0,03	0,00	99,76
250-500	Grenat	Violet pâle, avec croûte	#153	42,40	0,03	0,00	21,00	4,77	0,00	0,00	21,43	4,14	0,31	7,19	0,02	0,00	0,03	0,00	101,30
250-500	Grenat	Violet pâle	#154	42,13	0,00	0,00	21,35	4,11	0,00	0,01	19,73	5,59	0,44	7,70	0,01	0,03	0,03	0,00	101,13
250-500	Grenat	Violet pâle	#155	42,56	0,03	0,00	20,87	4,65	0,00	0,00	20,21	5,51	0,27	7,05	0,01	0,02	0,01	0,00	101,18
250-500	Grenat	Orange foncé	#156	42,01	0,83	0,00	22,03	0,54	1,44	0,00	18,73	5,48	0,39	9,54	0,07	0,02	0,06	0,00	101,14
250-500	Grenat	Orange foncé, kélyphite	#157	41,80	0,88	0,00	21,93	0,58	1,43	0,02	18,82	5,56	0,40	9,38	0,00	0,00	0,07	0,00	100,86
250-500	Grenat	Orange foncé	#158	42,02	0,77	0,00	22,09	0,53	1,53	0,00	18,80	5,42	0,41	9,78	0,01	0,02	0,07	0,00	101,45
250-500	Grenat	Orange foncé	#159	41,82	0,64	0,00	22,05	0,67	1,44	0,01	18,91	5,40	0,38	9,55	0,00	0,01	0,06	0,00	100,93
250-500	Grenat	Orange foncé	#160	42,12	0,79	0,00	21,43	0,61	2,18	0,01	18,65	5,65	0,37	8,99	0,02	0,00	0,07	0,00	100,88
250-500	Grenat	Orange foncé	#161	39,14	0,18	0,00	21,48	0,05	0,94	0,00	8,50	5,18	0,50	24,74	0,00	0,02	0,06	0,00	100,79
250-500	Grenat	Orange foncé, kélyphite	#162	42,05	0,79	0,00	21,81	0,54	1,72	0,00	18,66	5,58	0,40	9,23	0,00	0,02	0,07	0,00	100,87
250-500	Grenat	Orange foncé, kélyphite	#163	42,35	0,70	0,00	21,96	0,57	1,65	0,00	18,74	5,42	0,41	9,23	0,00	0,01	0,06	0,00	101,09
250-500	Grenat	Orange foncé, avec croûte	#164	39,60	0,18	0,00	21,79	0,06	0,75	0,02	9,63	5,54	0,56	22,43	0,00	0,00	0,06	0,00	100,61
250-500	Grenat	Orange foncé, avec croûte	#165	42,07	0,57	0,00	22,05	0,64	1,39	0,00	18,78	5,15	0,38	9,39	0,01	0,00	0,06	0,00	100,48
250-500	Grenat	Orange foncé	#166	39,79	0,15	0,00	22,05	0,07	0,69	0,01	9,77	5,51	0,57	22,88	0,01	0,03	0,06	0,00	101,58
250-500	Grenat	Orange foncé, avec croûte	#167	42,08	0,96	0,00	21,86	0,57	1,51	0,00	18,70	5,50	0,38	9,44	0,02	0,00	0,06	0,00	101,07
250-500	Grenat	Orange foncé	#168	41,99	0,58	0,00	22,56	0,44	1,09	0,01	19,18	5,00	0,37	9,76	0,00	0,02	0,06	0,00	101,04
250-500	Grenat	Orange foncé	#169	41,95	0,80	0,00	22,07	0,55	1,49	0,00	18,87	5,52	0,39	9,63	0,00	0,00	0,06	0,00	101,32
250-500	Grenat	Orange foncé, avec croûte	#170	41,91	0,95	0,00	21,67	0,68	1,44	0,02	18,44	5,55	0,39	9,30	0,00	0,02	0,06	0,00	100,43
250-500	Grenat	Orange foncé, avec croûte	#171	42,00	0,71	0,00	21,91	0,54	1,56	0,00	18,67	5,50	0,38	9,21	0,00	0,00	0,06	0,00	100,54
250-500	Grenat	Orange foncé	#172	39,73	0,12	0,00	21,98	0,06	0,62	0,00	9,69	5,51	0,51	22,57	0,01	0,00	0,06	0,00	100,86
250-500	Grenat	Orange foncé	#173	42,04	0,60	0,00	22,11	0,34	1,64	0,01	18,69	5,37	0,38	9,48	0,01	0,00	0,05	0,00	100,72
250-500	Grenat	Orange foncé	#174	42,02	0,85	0,00	21,48	0,62	2,11	0,01	18,55	5,93	0,38	9,11	0,01	0,00	0,05	0,00	101,12
250-500	Grenat	Orange foncé	#175	39,54	0,20	0,00	21,82	0,03	0,71	0,02	8,58	5,23	0,48	24,71	0,00	0,00	0,13	0,00	101,44



## NDN 1 : grenats

Fraction ( $\mu\text{m}$ )	Visual id.	Description	# ana- lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Orange foncé	#176	39,32	0,18	0,00	21,75	0,06	0,60	0,00	8,72	5,20	0,48	24,33	0,00	0,01	0,08	0,00	100,73
250-500	Grenat	Orange foncé	#177	39,54	0,23	0,00	21,57	0,05	0,88	0,03	9,23	6,38	0,45	21,88	0,00	0,00	0,04	0,00	100,30
250-500	Grenat	Orange foncé	#178	39,73	0,13	0,00	21,91	0,05	0,83	0,00	9,83	5,57	0,53	22,46	0,01	0,04	0,06	0,00	101,15
250-500	Grenat	Orange foncé	#179	39,29	0,13	0,00	22,25	0,03	0,15	0,01	8,62	5,18	0,51	25,26	0,00	0,01	0,06	0,00	101,48
250-500	Grenat	Orange foncé	#180	39,50	0,15	0,00	22,08	0,05	0,27	0,00	8,50	5,16	0,47	25,01	0,00	0,02	0,06	0,00	101,25
250-500	Grenat	Orange foncé	#181	41,87	0,57	0,00	22,36	0,42	1,16	0,00	18,80	5,17	0,40	9,66	0,00	0,00	0,05	0,00	100,46
250-500	Grenat	Orange foncé	#182	42,05	0,51	0,00	22,48	0,47	1,05	0,01	19,22	4,87	0,39	9,26	0,00	0,02	0,05	0,00	100,39
250-500	Grenat	Orange foncé	#183	39,83	0,19	0,00	21,84	0,04	0,85	0,00	9,36	6,43	0,46	22,09	0,00	0,03	0,05	0,00	101,16
250-500	Grenat	Orange foncé	#184	41,66	0,32	0,00	22,82	0,04	0,87	0,01	16,85	4,72	0,44	13,26	0,01	0,00	0,08	0,00	101,09
250-500	Grenat	Orange foncé	#185	40,99	1,26	0,00	17,62	5,96	1,41	0,01	18,21	7,64	0,16	6,94	0,00	0,04	0,07	0,00	100,29
250-500	Grenat	Orange foncé	#186	42,12	0,79	0,00	22,08	0,59	1,47	0,00	18,77	5,46	0,39	9,73	0,04	0,01	0,05	0,00	101,49
250-500	Grenat	Orange foncé	#187	41,96	0,80	0,00	21,94	0,57	1,62	0,00	18,87	5,51	0,38	9,51	0,00	0,00	0,04	0,00	101,19
250-500	Grenat	Orange foncé	#188	39,58	0,14	0,00	21,66	0,07	0,97	0,00	9,64	5,55	0,54	22,43	0,00	0,00	0,07	0,00	100,64
250-500	Grenat	Orange foncé	#189	40,54	0,15	0,00	22,13	0,57	0,56	0,02	13,35	4,45	2,05	16,89	0,02	0,00	0,04	0,00	100,76
250-500	Grenat	Orange foncé	#190	41,70	1,04	0,00	20,85	0,77	2,40	0,02	18,09	6,25	0,38	8,87	0,01	0,00	0,09	0,00	100,45
250-500	Grenat	Orange foncé	#191	40,63	0,12	0,00	22,58	0,15	0,36	0,00	13,09	3,86	0,52	19,66	0,01	0,00	0,05	0,00	101,01
250-500	Grenat	Orange foncé	#192	42,32	0,64	0,00	22,61	0,41	1,01	0,02	18,89	5,10	0,38	9,79	0,03	0,00	0,07	0,00	101,26
250-500	Grenat	Orange foncé	#193	42,17	0,43	0,00	22,48	0,63	1,03	0,00	19,44	4,83	0,37	8,95	0,01	0,00	0,07	0,00	100,42
250-500	Grenat	Orange foncé	#194	42,24	0,73	0,00	21,84	0,71	1,80	0,00	18,64	5,67	0,39	9,59	0,04	0,00	0,06	0,00	101,70
250-500	Grenat	Orange foncé	#195	39,01	0,19	0,00	21,64	0,03	0,68	0,01	8,52	5,19	0,49	24,71	0,04	0,01	0,08	0,00	100,57
250-500	Grenat	Orange foncé	#196	42,03	0,84	0,00	21,71	0,66	1,73	0,02	18,78	5,30	0,37	9,51	0,05	0,00	0,06	0,00	101,07
250-500	Grenat	Orange foncé	#197	41,94	0,66	0,00	22,16	0,26	1,53	0,02	18,77	5,16	0,38	9,53	0,04	0,04	0,06	0,01	100,55
250-500	Grenat	Orange foncé	#198	42,33	0,57	0,00	22,02	0,99	1,36	0,01	19,28	5,26	0,34	8,87	0,00	0,03	0,05	0,00	101,11
250-500	Grenat	Orange foncé	#199	38,57	0,11	0,00	21,13	0,03	1,05	0,03	6,87	6,69	0,66	24,81	0,03	0,00	0,03	0,00	100,00
250-500	Grenat	Orange foncé	#200	39,61	0,20	0,00	22,11	0,02	0,29	0,02	8,53	5,16	0,50	24,95	0,00	0,00	0,07	0,00	101,45
250-500	Grenat	Orange foncé	#201	41,75	0,88	0,00	21,49	1,09	1,49	0,02	19,26	5,49	0,34	8,51	0,02	0,00	0,07	0,00	100,39
250-500	Grenat	Orange foncé	#202	40,57	0,16	0,00	22,20	0,46	0,66	0,00	12,70	4,87	0,45	19,42	0,01	0,01	0,04	0,00	101,54
250-500	Grenat	Orange foncé	#203	42,15	0,57	0,00	22,21	0,98	1,04	0,01	18,98	4,99	0,35	9,87	0,03	0,02	0,06	0,00	101,26
250-500	Grenat	Orange foncé	#204	39,35	0,17	0,00	21,91	0,03	0,45	0,00	8,52	5,12	0,46	24,91	0,00	0,02	0,07	0,00	101,00
250-500	Grenat	Orange foncé	#205	42,00	1,14	0,00	21,23	0,63	2,19	0,00	18,28	6,29	0,39	8,94	0,00	0,00	0,15	0,00	101,25
250-500	Grenat	Orange moyen	#206	42,11	0,44	0,00	22,67	0,42	1,10	0,00	19,34	4,84	0,41	9,45	0,05	0,03	0,08	0,00	100,92
250-500	Grenat	Orange moyen	#207	40,11	0,05	0,00	22,45	0,05	0,27	0,00	10,99	4,11	0,46	22,50	0,02	0,00	0,06	0,00	101,06
250-500	Grenat	Orange moyen	#208	42,37	0,59	0,00	22,12	0,44	1,60	0,02	18,76	5,27	0,38	9,32	0,00	0,01	0,03	0,00	100,90
250-500	Grenat	Orange moyen	#209	42,34	0,55	0,00	22,25	0,71	1,21	0,00	18,90	5,08	0,41	9,43	0,00	0,00	0,05	0,01	100,94
250-500	Grenat	Orange moyen	#210	42,34	0,56	0,00	22,07	0,76	1,45	0,00	19,03	5,11	0,37	9,09	0,00	0,00	0,13	0,04	100,96
250-500	Grenat	Orange moyen	#211	42,23	0,54	0,00	22,55	0,39	1,11	0,00	19,33	4,91	0,35	9,17	0,00	0,00	0,05	0,00	100,64
250-500	Grenat	Orange moyen	#212	39,47	0,18	0,00	21,67	0,04	0,75	0,01	8,50	5,20	0,48	24,51	0,07	0,00	0,06	0,00	100,94
250-500	Grenat	Orange moyen	#213	42,31	0,51	0,00	22,59	0,33	1,13	0,00	18,91	5,03	0,41	9,59	0,01	0,00	0,06	0,00	100,87
250-500	Grenat	Orange moyen	#214	42,23	0,52	0,00	22,43	0,47	1,31	0,00	19,41	4,92	0,38	9,20	0,00	0,00	0,05	0,00	100,90
250-500	Grenat	Orange moyen	#215	39,21	0,15	0,00	21,71	0,06	0,54	0,02	8,51	5,21	0,51	24,37	0,02	0,00	0,06	0,00	100,36
250-500	Grenat	Orange moyen	#216	42,21	0,51	0,00	22,56	0,67	0,98	0,00	19,42	4,97	0,38	9,37	0,00	0,02	0,04	0,00	101,14
250-500	Grenat	Orange moyen	#217	42,25	0,64	0,00	22,04	0,99	1,27	0,01	19,34	5,40	0,32	8,78	0,00	0,01	0,05	0,00	101,09
250-500	Grenat	Orange moyen	#218	41,81	1,04	0,00	21,11	0,68	2,24	0,00	18,23	6,29	0,38	8,91	0,03	0,00	0,07	0,00	100,79
250-500	Grenat	Orange moyen	#219	39,79	0,14	0,00	21,77	0,06	0,93	0,04	9,59	5,53	0,57	22,56	0,00	0,01	0,07	0,00	101,06
250-500	Grenat	Orange moyen	#220	42,27	0,75	0,00	21,66	0,61	1,87	0,00	18,51	5,59	0,37	9,13	0,03	0,00	0,06	0,00	100,83
250-500	Grenat	Orange moyen	#221	41,31	0,19	0,00	22,64	0,17	0,68	0,01	15,86	3,93	0,40	15,24	0,05	0,01	0,05	0,00	100,53

NDN 1 : grenats																			
Fraction (µm)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Orange moyen	#222	42,17	0,52	0,00	22,65	0,43	1,06	0,00	19,02	5,09	0,41	9,82	0,01	0,00	0,07	0,00	101,24
250-500	Grenat	Orange moyen	#223	42,10	0,50	0,00	22,48	0,64	1,09	0,00	19,15	4,96	0,38	9,74	0,03	0,00	0,07	0,00	101,15
250-500	Grenat	Orange moyen	#224	41,73	0,27	0,00	22,84	0,06	0,80	0,00	17,03	4,26	0,35	13,43	0,05	0,00	0,05	0,00	100,87
250-500	Grenat	Orange moyen	#225	39,90	0,18	0,00	21,86	0,07	0,88	0,01	9,64	5,57	0,51	22,76	0,01	0,00	0,06	0,00	101,44
250-500	Grenat	Orange moyen	#226	39,15	0,21	0,00	21,98	0,05	0,27	0,01	8,56	5,22	0,52	24,91	0,00	0,04	0,06	0,00	100,97
250-500	Grenat	Orange moyen	#227	41,85	1,14	0,00	19,90	3,11	1,55	0,01	18,82	6,75	0,20	7,54	0,01	0,04	0,09	0,00	100,99
250-500	Grenat	Orange moyen	#228	42,20	0,52	0,00	22,57	0,48	1,01	0,02	19,30	4,87	0,36	9,31	0,01	0,00	0,06	0,00	100,71
250-500	Grenat	Orange moyen	#229	41,68	0,18	0,00	22,88	0,15	0,66	0,00	16,41	4,49	0,30	14,13	0,01	0,00	0,05	0,00	100,93
250-500	Grenat	Orange moyen	#230	39,55	0,21	0,00	21,98	0,06	0,54	0,01	9,43	6,43	0,47	22,18	0,00	0,00	0,05	0,00	100,91
250-500	Grenat	Orange moyen	#231	41,34	0,21	0,00	22,84	0,17	0,43	0,01	15,86	4,04	0,41	15,32	0,00	0,01	0,06	0,00	100,69
250-500	Grenat	Orange moyen	#232	42,46	0,47	0,00	22,61	0,51	0,87	0,00	19,12	4,84	0,39	9,11	0,00	0,00	0,05	0,00	100,42
250-500	Grenat	Orange moyen	#233	41,19	0,23	0,00	22,95	0,06	0,36	0,01	13,66	8,63	0,39	13,57	0,00	0,02	0,07	0,00	101,13
250-500	Grenat	Orange moyen	#234	41,39	0,20	0,00	22,76	0,13	0,64	0,03	14,51	6,75	0,28	14,32	0,08	0,00	0,06	0,00	101,13
250-500	Grenat	Orange moyen	#235	41,68	0,15	0,00	22,98	0,16	0,48	0,01	17,26	4,34	0,43	12,63	0,00	0,01	0,03	0,00	100,16
250-500	Grenat	Orange moyen	#236	42,62	0,52	0,00	22,73	0,55	0,98	0,00	19,06	5,08	0,42	9,62	0,08	0,00	0,07	0,00	101,73
250-500	Grenat	Orange moyen	#237	41,82	0,22	0,00	23,39	0,08	0,27	0,00	17,10	4,72	0,29	13,46	0,00	0,00	0,07	0,00	101,43
250-500	Grenat	Orange moyen	#238	39,43	0,14	0,00	22,06	0,03	0,39	0,00	8,59	5,16	0,46	25,12	0,00	0,00	0,05	0,00	101,43
250-500	Grenat	Orange moyen	#239	41,07	0,15	0,00	22,55	0,11	0,83	0,01	14,67	6,37	0,30	14,46	0,00	0,01	0,04	0,00	100,57
250-500	Grenat	Orange moyen	#240	40,06	0,12	0,00	22,23	0,06	0,52	0,01	9,18	8,68	0,40	19,95	0,00	0,03	0,05	0,00	101,29
250-500	Grenat	Orange moyen	#241	39,93	0,07	0,00	22,69	0,09	0,00	0,01	10,41	6,62	0,45	20,60	0,02	0,00	0,06	0,00	100,94
250-500	Grenat	Orange moyen	#242	39,79	0,11	0,00	22,41	0,07	0,12	0,00	8,86	9,19	0,39	19,88	0,00	0,04	0,05	0,00	100,92
250-500	Grenat	Orange moyen	#243	40,04	0,16	0,00	22,46	0,05	0,22	0,01	9,60	7,53	0,41	20,97	0,01	0,02	0,03	0,00	101,49
250-500	Grenat	Orange moyen	#244	39,98	0,10	0,00	22,59	0,05	0,11	0,00	10,48	7,13	0,41	20,00	0,02	0,04	0,05	0,00	100,95
250-500	Grenat	Orange moyen	#245	41,22	0,11	0,00	22,79	0,12	0,43	0,00	14,34	3,74	0,48	18,01	0,00	0,00	0,00	0,00	101,23
250-500	Grenat	Orange moyen	#246	39,69	0,09	0,00	22,51	0,04	0,00	0,01	8,62	8,31	0,42	21,02	0,00	0,03	0,10	0,00	100,83
250-500	Grenat	Orange moyen	#247	39,39	0,14	0,00	21,92	0,02	0,68	0,03	8,50	5,16	0,50	24,95	0,00	0,00	0,25	0,00	101,54
250-500	Grenat	Orange moyen	#248	39,76	0,10	0,00	21,94	0,01	0,62	0,01	8,51	8,30	0,42	20,82	0,00	0,00	0,05	0,00	100,54
250-500	Grenat	Orange moyen	#249	39,95	0,08	0,00	22,26	0,04	0,41	0,00	9,56	8,20	0,40	19,77	0,04	0,00	0,00	0,00	100,71
250-500	Grenat	Orange moyen	#250	40,14	0,04	0,00	22,58	0,03	0,16	0,01	10,60	6,44	0,51	20,28	0,01	0,00	0,05	0,00	100,83
250-500	Grenat	Orange moyen	#251	39,96	0,08	0,00	22,35	0,05	0,35	0,01	10,79	5,02	0,44	21,71	0,00	0,02	0,07	0,00	100,85
250-500	Grenat	Orange moyen	#252	40,40	0,11	0,00	22,52	0,06	0,36	0,00	11,19	5,73	0,40	20,43	0,05	0,02	0,05	0,00	101,32
250-500	Grenat	Orange moyen	#253	42,09	0,21	0,00	23,14	0,39	0,34	0,01	17,93	4,30	0,41	12,07	0,03	0,00	0,04	0,00	100,96
250-500	Grenat	Orange moyen	#254	39,86	0,09	0,00	22,43	0,03	0,12	0,00	9,09	7,94	0,39	20,81	0,00	0,04	0,08	0,00	100,88
250-500	Grenat	Orange moyen	#255	40,11	0,08	0,00	22,44	0,07	0,39	0,01	10,47	6,43	0,44	20,91	0,00	0,02	0,05	0,00	101,40
250-500	Grenat	Orange pâle	#256	41,20	0,18	0,00	22,59	0,50	0,49	0,03	14,91	4,40	0,36	16,74	0,02	0,03	0,04	0,00	101,49
250-500	Grenat	Orange pâle	#257	41,35	0,17	0,00	22,67	0,16	0,69	0,00	15,97	3,96	0,41	15,09	0,00	0,01	0,07	0,00	100,53
250-500	Grenat	Orange pâle	#258	39,91	0,08	0,00	22,56	0,06	0,08	0,03	10,49	6,44	0,45	20,76	0,00	0,00	0,01	0,03	100,91
250-500	Grenat	Orange pâle	#259	42,33	0,20	0,00	23,46	0,12	0,32	0,02	18,21	4,06	0,32	12,16	0,00	0,00	0,07	0,00	101,27
250-500	Grenat	Orange pâle	#260	40,01	0,11	0,00	22,45	0,07	0,11	0,01	9,19	8,29	0,40	20,33	0,03	0,00	0,04	0,00	101,04
250-500	Grenat	Orange pâle	#261	40,02	0,11	0,00	22,45	0,07	0,14	0,00	11,20	4,12	0,45	22,01	0,04	0,03	0,06	0,00	100,70
250-500	Grenat	Orange pâle	#262	40,06	0,11	0,00	22,21	0,06	0,39	0,00	10,33	6,37	0,42	20,39	0,00	0,04	0,04	0,00	100,42
250-500	Grenat	Orange pâle	#263	39,98	0,09	0,00	22,25	0,05	0,43	0,01	8,78	9,20	0,38	19,84	0,00	0,01	0,06	0,00	101,07
250-500	Grenat	Orange pâle	#264	40,43	0,05	0,00	22,83	0,04	0,06	0,00	11,52	6,56	0,36	19,12	0,00	0,05	0,06	0,01	101,08
250-500	Grenat	Orange pâle	#265	43,14	0,42	0,00	23,48	0,10	0,81	0,01	20,61	4,24	0,33	8,60	0,00	0,00	0,07	0,00	101,80
250-500	Grenat	Orange pâle	#266	39,71	0,03	0,00	22,50	0,04	0,00	0,01	9,83	7,24	0,44	20,24	0,00	0,00	0,06	0,00	100,11
250-500	Grenat	Orange pâle	#267	40,47	0,05	0,00	22,64	0,06	0,22	0,02	11,24	5,63	0,38	20,46	0,00	0,00	0,05	0,00	101,20

## NDN 1 : grenats

Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Grenat	Orange pâle	#268	39,66	0,16	0,00	22,23	0,07	0,28	0,02	10,32	6,41	0,42	20,78	0,00	0,00	0,05	0,00	100,41
250-500	Grenat	Orange pâle	#269	41,70	0,13	0,00	22,94	0,18	0,74	0,00	16,69	4,96	0,32	13,45	0,00	0,00	0,05	0,00	101,15
250-500	Grenat	Orange pâle	#270	41,72	0,10	0,00	22,71	0,61	0,57	0,03	16,94	4,33	0,40	13,32	0,02	0,05	0,04	0,00	100,82
250-500	Grenat	Orange pâle	#271	40,98	0,08	0,00	22,47	0,35	0,52	0,01	14,09	3,80	0,40	18,10	0,03	0,01	0,04	0,00	100,88
250-500	Grenat	Orange pâle	#272	39,74	0,12	0,00	22,18	0,03	0,33	0,01	8,90	9,18	0,36	19,45	0,00	0,02	0,04	0,00	100,36
250-500	Grenat	Orange pâle	#273	39,70	0,06	0,00	22,28	0,06	0,26	0,01	8,69	7,79	0,44	21,66	0,00	0,02	0,07	0,00	101,03
250-500	Grenat	Orange pâle	#274	39,89	0,12	0,00	22,48	0,02	0,04	0,00	9,95	7,12	0,43	20,45	0,00	0,00	0,03	0,00	100,54
250-500	Grenat	Orange pâle	#275	40,02	0,04	0,00	22,57	0,04	0,05	0,02	10,22	6,75	0,45	20,48	0,02	0,00	0,05	0,00	100,70
250-500	Grenat	Orange pâle, saumon	#276	40,92	0,05	0,00	22,81	0,13	0,36	0,02	14,39	3,71	0,48	17,97	0,02	0,01	0,04	0,00	100,91
250-500	Grenat	Orange pâle	#277	40,09	0,08	0,00	22,73	0,06	0,00	0,02	10,02	6,92	0,43	21,08	0,03	0,00	0,05	0,00	101,50
250-500	Grenat	Orange pâle	#278	40,15	0,11	0,00	22,34	0,07	0,35	0,01	11,20	5,72	0,42	20,06	0,00	0,01	0,04	0,00	100,48
250-500	Grenat	Orange pâle	#279	40,00	0,11	0,00	22,56	0,06	0,12	0,00	10,42	6,35	0,42	21,08	0,00	0,03	0,05	0,00	101,19
250-500	Grenat	Orange pâle	#280	41,92	0,10	0,00	23,14	0,18	0,45	0,01	16,58	5,17	0,28	13,17	0,00	0,00	0,04	0,00	101,04
250-500	Grenat	Orange pâle	#281	40,63	0,09	0,00	22,86	0,07	0,20	0,00	13,45	5,41	0,47	17,41	0,09	0,02	0,06	0,00	100,76
250-500	Grenat	Orange pâle	#282	39,37	0,10	0,00	22,08	0,04	0,30	0,03	8,48	8,14	0,43	21,37	0,00	0,01	0,04	0,00	100,38
250-500	Grenat	Orange pâle	#283	40,11	0,13	0,00	22,39	0,07	0,23	0,00	10,36	6,41	0,44	20,64	0,00	0,00	0,04	0,00	100,81
250-500	Grenat	Orange pâle	#284	40,30	0,08	0,00	22,40	0,05	0,49	0,00	11,19	5,68	0,39	20,43	0,00	0,04	0,05	0,00	101,11
250-500	Grenat	Orange pâle	#285	40,05	0,08	0,00	22,24	0,07	0,48	0,00	9,04	8,62	0,42	20,06	0,04	0,03	0,05	0,00	101,17
250-500	Grenat	Orange pâle	#286	42,45	0,47	0,00	22,57	0,39	1,02	0,00	19,01	4,84	0,37	9,18	0,00	0,04	0,05	0,00	100,38
250-500	Grenat	Orange pâle	#287	39,67	0,07	0,00	22,37	0,07	0,11	0,00	10,97	4,08	0,46	22,42	0,00	0,00	0,06	0,00	100,27
250-500	Grenat	Orange pâle	#288	39,97	0,00	0,00	22,37	0,04	0,27	0,03	10,07	7,00	0,47	20,09	0,00	0,00	0,04	0,00	100,33
250-500	Grenat	Orange pâle	#289	43,18	0,20	0,00	23,51	0,34	0,46	0,01	20,13	4,47	0,34	8,39	0,00	0,05	0,05	0,00	101,12
250-500	Grenat	Orange pâle	#290	40,11	0,03	0,00	22,52	0,03	0,36	0,00	9,96	7,32	0,46	20,61	0,02	0,04	0,05	0,00	101,50
250-500	Grenat	Orange pâle	#291	41,63	0,19	0,01	22,86	0,17	0,69	0,00	16,49	4,50	0,29	14,13	0,00	0,03	0,05	0,00	101,04
250-500	Grenat	Orange pâle	#292	39,63	0,05	0,00	22,14	0,04	0,45	0,00	10,55	6,89	0,39	19,56	0,00	0,00	0,04	0,00	99,74
250-500	Grenat	Orange pâle	#293	41,66	0,11	0,00	23,18	0,21	0,24	0,00	16,99	4,59	0,29	13,17	0,01	0,00	0,04	0,00	100,48
250-500	Grenat	Orange pâle	#294	42,50	0,17	0,00	23,41	0,64	0,14	0,03	19,61	4,18	0,39	9,92	0,04	0,01	0,04	0,00	101,09
250-500	Grenat	Orange pâle	#295	42,86	0,25	0,00	23,53	0,18	0,72	0,03	20,75	4,34	0,35	8,30	0,00	0,00	0,05	0,00	101,34
250-500	Grenat	Orange pâle	#296	40,05	0,05	0,00	22,39	0,05	0,22	0,00	9,83	6,04	0,50	21,75	0,00	0,02	0,04	0,00	100,94
250-500	Grenat	Orange pâle	#297	40,12	0,14	0,00	22,45	0,02	0,17	0,02	9,36	8,16	0,38	20,29	0,00	0,00	0,00	0,00	101,10
250-500	Grenat	Orange pâle	#298	40,03	0,13	0,00	22,21	0,08	0,42	0,00	10,32	6,79	0,44	20,04	0,03	0,01	0,05	0,00	100,55
250-500	Grenat	Orange pâle	#299	39,99	0,08	0,00	22,39	0,06	0,30	0,03	10,44	6,39	0,41	20,64	0,00	0,05	0,04	0,00	100,84
250-500	Grenat	Orange pâle	#300	40,52	0,12	0,00	22,52	0,04	0,39	0,00	11,42	6,59	0,37	18,96	0,00	0,05	0,04	0,00	101,02
250-500	Grenat	Orange pâle	#301	41,43	0,13	0,00	22,97	0,15	0,42	0,02	15,60	4,38	0,54	15,39	0,00	0,00	0,04	0,00	101,07
250-500	Grenat	Orange pâle	#302	41,04	0,09	0,00	23,04	0,05	0,18	0,00	14,15	6,42	0,52	15,11	0,00	0,02	0,06	0,00	100,67
250-500	Grenat	Orange pâle	#303	40,65	0,08	0,00	22,92	0,03	0,00	0,01	11,73	5,88	0,37	19,37	0,00	0,03	0,05	0,00	101,10
250-500	Grenat	Orange pâle	#304	40,29	0,05	0,00	22,43	0,05	0,47	0,02	11,10	5,65	0,40	20,57	0,04	0,00	0,06	0,00	101,13
250-500	Grenat	Orange pâle	#305	40,07	0,08	0,00	22,48	0,02	0,20	0,00	10,03	7,57	0,42	19,87	0,00	0,00	0,04	0,00	100,76
250-500	Pyrope	violet bleuté	56	41,27	0,07		20,06	5,49	0,00		18,64	6,40	0,48	8,70			0,02	0,00	101,14
250-500	Pyrope	violet bleuté foncé, kéliphyte	57	41,16	0,19		18,14	7,80	0,09		19,12	6,77	0,28	7,20			0,05	0,00	100,80
250-500	Pyrope	violet bleuté foncé, kéliphyte	58	41,55	0,00		19,19	6,78	0,01		19,58	6,29	0,25	7,42			0,02	0,00	101,09
250-500	Pyrope	violet bleuté	59	41,83	0,08		19,98	5,84	0,00		19,96	5,81	0,36	7,16			0,03	0,00	101,06
250-500	Pyrope	violet bleuté	60	41,25	0,06		20,08	5,93	0,00		20,03	5,85	0,33	7,01			0,04	0,00	100,58

NDN 1 : grenats																			
Fraction (um)	Visual id.	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Pyrope	violèt	61	41,89	0,00		20,73	4,96	0,00		20,04	5,88	0,41	7,27			0,01	0,00	101,19
250-500	Pyrope	violèt	62	41,71	0,06		18,92	7,28	0,00		20,43	5,25	0,32	6,91			0,04	0,00	100,93
250-500	Pyrope	violèt et kéliphite	63	41,84	0,11		19,42	6,34	0,17		20,73	5,56	0,25	6,39			0,04	0,00	100,85
250-500	Pyrope	violèt et kéliphite	64	41,74	0,04		19,85	6,07	0,00		20,07	5,61	0,30	7,36			0,03	0,00	101,06
250-500	Pyrope	violèt	65	41,32	0,08		19,12	6,76	0,00		19,20	6,35	0,31	7,80			0,04	0,00	101,00
250-500	Pyrope	violèt et kéliphite	66	41,77	0,10		19,35	6,40	0,16		20,05	5,54	0,33	7,47			0,03	0,00	101,19
250-500	Pyrope	violèt et kéliphite	67	41,25	0,04		18,83	7,45	0,00		20,98	5,02	0,19	6,88			0,01	0,00	100,64
250-500	Pyrope	violèt pâle et kéliphite	68	41,89	0,08		18,72	6,74	0,54		19,49	6,09	0,19	7,08			0,03	0,00	100,86
250-500	Pyrope	violèt	69	41,77	0,04		19,31	6,66	0,00		20,01	5,65	0,27	7,22			0,03	0,00	100,96
250-500	Pyrope	violèt	70	41,83	0,02		20,22	5,39	0,00		19,69	6,07	0,33	7,43			0,01	0,00	100,99
250-500	Pyrope	violèt et kéliphite	71	41,85	0,00		19,67	6,15	0,04		19,68	6,13	0,28	7,38			0,02	0,00	101,18
250-500	Pyrope	violèt bleuté	72	41,48	0,00		19,94	5,62	0,04		19,07	6,73	0,41	7,65			0,02	0,00	100,95
250-500	Pyrope	violèt	73	42,19	0,00		21,16	4,25	0,00		20,32	5,75	0,34	7,09			0,01	0,00	101,11
250-500	Pyrope	violèt	74	41,81	0,00		19,39	6,43	0,04		19,64	5,97	0,25	7,40			0,02	0,00	100,94
250-500	Pyrope	violèt	75	41,40	0,02		19,92	5,86	0,00		19,65	6,14	0,27	7,41			0,03	0,00	100,69
250-500	Pyrope	violèt fushia	76	41,86	0,05		20,41	5,15	0,04		20,01	5,54	0,29	7,98			0,02	0,00	101,34
250-500	Pyrope	violèt fushia	77	42,15	0,04		20,78	4,96	0,00		21,40	4,07	0,31	7,39			0,02	0,00	101,12
250-500	Pyrope	violèt fushia, kéliphite	78	42,02	0,00		20,29	5,13	0,15		19,98	5,69	0,32	7,22			0,02	0,00	100,83
250-500	Pyrope	bleü violacé	79	41,72	0,00		18,87	6,98	0,22		19,11	6,90	0,23	7,09			0,01	0,00	101,12
250-500	Pyrope	violèt	80	41,90	0,00		19,65	6,08	0,00		19,49	6,29	0,34	6,92			0,02	0,00	100,69
250-500	Pyrope	violèt	81	41,41	0,23		18,12	7,78	0,21		18,91	6,91	0,25	7,42			0,05	0,00	101,28
250-500	Pyrope	violèt	82	41,19	0,03		20,66	4,82	0,00		20,20	5,74	0,31	7,55			0,01	0,00	100,52
250-500	Pyrope	violèt	83	41,67	0,11		20,09	5,50	0,04		20,09	5,74	0,28	7,56			0,04	0,00	101,12
250-500	Pyrope	violèt fushia	84	42,02	0,05		20,98	4,61	0,00		20,59	5,24	0,24	7,42			0,01	0,00	101,16
250-500	Pyrope	violèt fushia	85	42,15	0,00		20,52	5,09	0,09		20,95	4,60	0,36	7,43			0,02	0,00	101,20
250-500	Pyrope	violèt fushia	86	41,85	0,00		20,28	5,03	0,37		20,03	5,73	0,32	7,57			0,02	0,00	101,22
250-500	Pyrope	violèt	87	42,16	0,00		20,14	5,67	0,08		20,89	5,04	0,26	7,00			0,03	0,00	101,26
250-500	Pyrope	violèt	88	42,06	0,07		21,18	4,05	0,15		20,72	5,44	0,39	7,01			0,01	0,00	101,08
250-500	Pyrope	rose fushia	89	42,78	0,03		21,93	3,42	0,29		24,10	1,47	0,34	6,92			0,01	0,00	101,29
250-500	Pyrope	rose fushia	90	42,54	0,00		22,09	3,22	0,07		23,18	2,38	0,31	7,14			0,02	0,00	100,95
250-500	Pyrope	rose fushia	91	42,49	0,03		21,09	4,50	0,17		23,25	2,59	0,31	6,57			0,02	0,00	101,02
250-500	Pyrope	fushia violacé, kéliphite	92	41,81	0,03		20,93	4,79	0,00		21,95	3,93	0,32	7,06			0,02	0,00	100,84
250-500	Pyrope	fushia violacé, kéliphite	93	42,58	0,00		21,70	3,68	0,10		22,86	2,91	0,32	6,67			0,03	0,00	100,83
250-500	Pyrope	violèt givrè	94	41,47	0,06		20,20	5,63	0,00		21,11	5,23	0,27	6,72			0,04	0,00	100,74
250-500	Pyrope	violèt givrè	95	41,82	0,10		20,01	5,81	0,00		20,52	5,42	0,28	7,09			0,04	0,00	101,08
250-500	Pyrope	violèt	96	41,76	0,01		21,65	3,63	0,00		20,93	5,11	0,29	7,67			0,02	0,00	101,07
250-500	Pyrope	violèt bleuté,	97	41,28	0,02		20,01	5,34	0,19		19,07	6,14	0,38	8,65			0,03	0,00	101,09

Fraction ( $\mu\text{m}$ )	Visual id.	Description	# ana- lyse	NDN 1 : grenats															
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
250-500	Pyrope	kélyphyte violet, kélyphyte	98	42,10	0,01		20,69	4,79	0,03		19,68	6,37	0,35	7,18			0,01	0,00	101,20
250-500	Pyrope	rose vin foncé	99	40,72	0,06		19,63	4,88	0,40		15,80	6,48	0,52	12,35			0,02	0,00	100,85
250-500	Pyrope	violacé, kélyphyte	100	41,43	0,12		20,19	5,16	0,00		19,60	5,92	0,35	7,79			0,03	0,00	100,58
250-500	Pyrope	rose violacé	101	41,30	0,22		20,24	5,09	0,00		20,27	5,60	0,26	7,54			0,04	0,00	100,56
250-500	Pyrope	violacé, kélyphyte	102	40,66	0,10		19,18	5,77	0,16		16,24	6,56	0,53	11,56			0,03	0,00	100,79
250-500	Pyrope	rose vin violacé, kélyphyte	103	40,89	0,05		20,30	4,05	0,47		16,68	5,66	0,56	12,19			0,03	0,00	100,87
250-500	Pyrope	violacé, kélyphyte	104	41,81	0,14		20,79	3,86	0,38		18,57	5,37	0,62	9,58			0,04	0,00	101,14
250-500	Pyrope	violet	105	42,08	0,01		20,93	4,54	0,06		20,93	4,70	0,29	7,50			0,03	0,01	101,07
250-500	Pyrope	violet	106	41,78	0,05		20,87	4,19	0,12		19,11	5,55	0,46	9,00			0,01	0,00	101,15
250-500	Pyrope	violet givré, kélyphyte	107	41,50	0,08		19,60	6,14	0,00		20,16	5,76	0,30	6,90			0,04	0,00	100,47
250-500	Pyrope	violet, kélyphyte	108	41,61	0,00		20,81	4,37	0,02		19,10	5,90	0,46	8,55			0,03	0,00	100,84

## NDN 1 : chromites

Fraction	identification visuelle	Description	# Analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#1	0.04	0.58	15.05	50.82	4.12	0.01	11.37	0.00	0.00	17.25	0.21	0.04	0.01	99.50
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#2	0.06	0.85	12.19	55.41	1.72	0.00	10.41	0.00	0.00	18.53	0.04	0.11	0.00	99.31
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#3	0.05	0.83	10.30	48.02	9.55	0.00	8.31	0.00	0.00	20.95	0.28	0.15	0.02	98.46
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#4	0.07	0.24	9.58	59.03	3.05	0.01	11.90	0.00	0.00	15.25	0.02	0.11	0.02	99.27
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#5	0.06	0.44	13.32	56.61	0.82	0.03	12.44	0.00	0.00	15.13	0.03	0.10	0.01	99.01
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#6	0.04	1.05	12.14	54.28	1.92	0.03	10.02	0.00	0.00	19.11	0.03	0.19	0.01	98.80
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#7	0.06	0.81	14.31	53.62	1.45	0.00	11.39	0.00	0.00	17.22	0.14	0.20	0.03	99.23
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#8	0.04	0.42	17.41	53.35	0.89	0.00	14.31	0.00	0.00	13.12	0.02	0.08	0.02	99.64
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#9	0.05	0.38	14.46	56.24	0.56	0.00	13.04	0.00	0.00	14.45	0.05	0.11	0.04	99.37
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#10	0.06	0.33	15.61	52.91	2.57	0.01	13.03	0.00	0.00	14.54	0.11	0.13	0.01	99.29
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#11	0.03	0.23	15.11	54.97	0.91	0.02	13.17	0.00	0.00	13.98	0.00	0.05	0.02	98.49
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#12	0.06	0.37	14.90	53.93	2.21	0.00	12.69	0.00	0.00	15.02	0.09	0.08	0.00	99.35
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#13	0.03	0.41	15.36	54.37	0.99	0.00	12.66	0.00	0.00	15.14	0.12	0.14	0.03	99.24
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#14	0.06	0.97	9.92	49.72	8.33	0.00	8.34	0.00	0.00	21.12	0.15	0.13	0.01	98.75
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#15	0.04	0.42	13.93	51.62	4.58	0.01	11.25	0.00	0.00	16.99	0.11	0.17	0.01	99.14
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#16	0.04	0.45	15.71	53.34	2.37	0.00	13.35	0.00	0.00	14.35	0.05	0.13	0.03	99.83
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#17	0.07	0.27	13.54	57.07	1.13	0.01	12.71	0.00	0.00	14.85	0.00	0.10	0.01	99.75
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#18	0.06	0.25	15.39	53.57	1.90	0.02	11.71	0.00	0.00	16.59	0.03	0.08	0.00	99.59
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#19	0.05	0.45	13.76	54.37	2.76	0.00	12.18	0.00	0.00	15.73	0.01	0.16	0.00	99.48
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#20	0.05	0.63	15.98	47.99	5.86	0.01	11.52	0.00	0.00	17.17	0.15	0.12	0.02	99.51
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#21	0.06	1.00	4.16	49.76	15.30	0.00	8.19	0.00	0.00	20.53	0.12	0.09	0.00	99.20
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#22	0.03	0.46	16.66	51.91	1.85	0.00	12.20	0.00	0.00	16.20	0.14	0.09	0.00	99.55
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#23	0.05	0.56	9.55	47.29	12.59	0.03	9.86	0.00	0.00	18.17	0.24	0.10	0.02	98.44
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#24	0.06	1.50	11.53	53.30	2.86	0.00	9.19	0.00	0.00	20.92	0.10	0.11	0.03	99.61
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#25	0.05	0.36	15.65	53.14	2.40	0.00	12.89	0.00	0.00	14.88	0.01	0.11	0.04	99.52
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#26	0.04	0.63	13.36	53.36	3.89	0.03	11.65	0.00	0.00	16.75	0.00	0.08	0.00	99.78
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#27	0.07	0.43	18.55	48.46	2.97	0.01	12.10	0.00	0.00	16.52	0.14	0.13	0.02	99.39
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#28	0.04	0.51	15.54	47.57	6.67	0.01	11.22	0.00	0.00	17.36	0.12	0.14	0.02	99.19
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#29	0.05	0.27	16.63	47.49	6.61	0.02	11.73	0.00	0.00	16.71	0.15	0.10	0.00	99.75
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#30	0.05	0.19	15.33	53.85	2.74	0.02	13.21	0.00	0.00	14.28	0.01	0.13	0.02	99.81
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#31	0.06	0.33	11.78	49.27	9.17	0.00	10.49	0.00	0.00	17.62	0.24	0.12	0.01	99.09
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#32	0.07	0.31	15.24	53.33	1.51	0.00	11.61	0.00	0.00	16.49	0.00	0.10	0.02	98.67
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#33	0.05	0.64	14.29	50.59	4.47	0.00	11.24	0.00	0.00	17.12	0.17	0.11	0.00	98.67
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#34	0.07	0.80	17.48	48.12	3.03	0.03	11.12	0.00	0.00	18.04	0.09	0.14	0.02	98.94
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#35	0.07	0.35	2.12	62.31	5.56	0.02	9.03	0.00	0.00	17.98	0.00	0.09	0.02	97.54
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#36	0.06	0.47	16.17	45.29	8.13	0.00	11.65	0.00	0.00	16.53	0.07	0.06	0.00	98.43
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#37	0.02	0.32	14.34	54.65	2.17	0.06	12.90	0.00	0.00	14.49	0.14	0.06	0.00	99.15

## NDN 1 : chromites

Fraction	identification visuelle	Description	# Analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#38	0.04	0.40	15.02	51.87	3.08	0.00	11.56	0.00	0.00	16.60	0.05	0.07	0.02	98.72
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#39	0.07	0.62	11.17	49.39	8.76	0.00	10.04	0.00	0.00	18.38	0.06	0.13	0.01	98.62
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#40	0.05	1.27	10.23	54.58	4.04	0.00	10.49	0.00	0.00	18.41	0.10	0.11	0.02	99.30
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#41	0.05	0.58	16.67	50.83	2.33	0.04	11.91	0.00	0.00	16.64	0.07	0.08	0.01	99.21
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#42	0.07	0.28	14.04	56.85	0.85	0.02	12.96	0.00	0.00	14.55	0.05	0.14	0.01	99.80
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#43	0.05	0.44	14.27	54.71	1.28	0.00	11.56	0.00	0.00	16.67	0.06	0.09	0.02	99.14
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#44	0.05	0.35	16.27	51.16	3.38	0.00	12.75	0.00	0.00	15.07	0.10	0.21	0.01	99.35
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#45	0.05	0.50	15.32	51.22	3.95	0.00	11.88	0.00	0.00	16.50	0.06	0.17	0.02	99.68
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#46	0.05	0.21	15.01	47.44	7.31	0.00	10.91	0.00	0.00	17.21	0.07	0.12	0.02	98.34
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#47	0.03	0.17	12.09	58.64	0.88	0.00	12.66	0.00	0.00	14.37	0.00	0.09	0.00	98.93
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#48	0.05	0.60	14.24	54.51	1.82	0.02	12.56	0.00	0.00	15.31	0.02	0.05	0.01	99.20
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#49	0.05	0.47	6.08	59.85	4.82	0.01	10.26	0.00	0.00	17.31	0.09	0.06	0.00	99.00
250-500 (0.17A)	Chromite	Automorphe	#50	0.07	1.02	13.13	54.54	2.05	0.00	12.59	0.00	0.00	15.36	0.00	0.10	0.01	98.87
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#51	0.05	0.52	11.57	49.17	8.98	0.00	10.37	0.00	0.00	17.89	0.22	0.07	0.00	98.84
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#52	0.02	1.35	1.47	52.69	13.55	0.00	7.14	0.00	0.00	21.74	0.14	0.12	0.02	98.24
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#53	0.05	0.34	14.54	53.16	3.29	0.00	12.66	0.00	0.00	14.89	0.00	0.14	0.01	99.08
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#54	0.05	0.42	9.78	60.57	1.43	0.03	12.14	0.00	0.00	15.29	0.08	0.04	0.01	99.83
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#55	0.07	0.53	18.21	47.14	4.46	0.00	12.05	0.01	0.00	16.59	0.19	0.13	0.00	99.37
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#56	0.06	1.99	6.02	58.43	4.65	0.00	11.96	0.00	0.00	16.22	0.17	0.04	0.01	99.55
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#57	0.05	0.36	13.27	56.32	1.38	0.01	12.18	0.00	0.00	15.54	0.13	0.14	0.02	99.39
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#58	0.04	0.90	15.36	50.79	3.35	0.00	11.70	0.00	0.00	17.11	0.18	0.17	0.04	99.63
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#59	0.03	1.09	14.07	53.96	1.62	0.00	12.56	0.00	0.00	15.70	0.06	0.15	0.00	99.24
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#60	0.07	0.46	14.10	56.26	0.71	0.01	12.76	0.00	0.00	14.94	0.00	0.10	0.01	99.41
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#61	0.07	0.22	15.83	54.10	1.24	0.01	13.55	0.00	0.00	13.54	0.05	0.10	0.00	98.70
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#62	0.07	0.72	14.10	54.21	1.79	0.04	12.37	0.00	0.00	15.61	0.05	0.17	0.02	99.13
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#63	0.05	0.33	14.51	53.50	2.75	0.02	12.57	0.00	0.00	14.93	0.01	0.13	0.01	98.80
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#64	0.05	0.45	14.94	53.76	2.31	0.04	12.68	0.00	0.00	15.18	0.00	0.08	0.00	99.49
250-500 (0.17A)	Chromite	Arrondie	#65	0.08	0.26	15.11	55.45	0.91	0.01	13.11	0.00	0.00	14.36	0.04	0.15	0.03	99.52
250-500 (0.17A)	Chromite ?	Fragment	#66	0.05	1.58	11.06	47.16	8.74	0.00	8.95	0.00	0.00	20.90	0.14	0.10	0.03	98.70
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#68	0.07	1.40	4.84	58.94	6.07	0.00	10.97	0.00	0.00	16.97	0.01	0.11	0.01	99.38
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#67	0.03	0.25	12.24	56.54	2.99	0.01	12.53	0.01	0.00	14.80	0.08	0.14	0.00	99.63
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#69	0.08	0.44	16.04	54.38	0.53	0.02	13.77	0.00	0.00	13.49	0.01	0.06	0.00	98.82
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#70	0.07	0.32	13.88	56.71	0.50	0.02	12.86	0.00	0.00	14.46	0.10	0.10	0.00	99.03
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#71	0.05	0.30	16.00	47.08	7.17	0.02	11.74	0.00	0.00	16.38	0.17	0.13	0.02	99.06
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#72	0.06	0.40	16.47	53.73	0.85	0.00	12.83	0.00	0.00	15.24	0.13	0.17	0.01	99.88
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#73	0.08	0.58	12.78	53.73	3.94	0.00	12.17	0.00	0.00	15.53	0.11	0.12	0.01	99.05
250-500 (0.17A)	Chromite	Fragment	#74	0.05	0.26	15.69	53.38	1.85	0.00	11.78	0.01	0.00	16.59	0.13	0.08	0.01	99.82

## NDN 1 : ilménites

Fraction	Minéral	Description	# Ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	NiO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#1	0,05	48,78	0,27	0,95	0,89	9,89	0,13	10,17	0,00	0,10	26,25	0,00	0,06	0,03	97,56
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#2	0,06	51,05	0,55	0,45	0,43	7,79	0,11	11,32	0,01	0,28	26,02	0,03	0,09	0,03	98,23
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#3	0,03	51,26	0,29	0,71	0,65	7,76	0,13	10,42	0,01	0,25	27,78	0,00	0,06	0,02	99,35
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#4	0,03	49,68	0,39	0,91	0,72	9,15	0,10	10,37	0,01	0,24	26,57	0,02	0,06	0,04	98,27
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#5	0,04	50,06	0,48	0,74	0,58	9,51	0,10	11,50	0,02	0,24	24,89	0,00	0,11	0,01	98,28
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#6	0,04	48,01	0,28	0,98	0,96	10,50	0,17	10,08	0,01	0,26	25,58	0,05	0,12	0,01	97,04
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#8	0,03	49,65	0,55	0,72	0,46	9,16	0,10	11,45	0,00	0,18	24,66	0,01	0,10	0,06	97,12
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#9	0,04	50,69	0,46	0,52	0,29	8,82	0,09	11,36	0,02	0,29	25,49	0,04	0,12	0,04	98,25
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#10	0,01	43,19	0,18	1,51	1,72	16,41	0,28	7,55	0,01	0,20	26,12	0,00	0,04	0,04	97,25
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#11	0,03	47,70	0,30	0,93	1,35	10,39	0,15	10,37	0,00	0,25	25,01	0,03	0,01	0,04	96,55
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#12	0,05	49,61	0,29	0,97	0,92	9,61	0,08	10,02	0,01	0,23	27,15	0,00	0,10	0,04	99,09
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#13	0,04	49,65	0,25	0,85	0,78	9,51	0,13	10,08	0,01	0,27	26,96	0,00	0,13	0,03	98,69
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#14	0,02	50,15	0,35	0,82	0,84	8,67	0,12	10,67	0,01	0,25	26,48	0,00	0,00	0,02	98,38
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#15	0,02	49,17	0,30	1,01	0,69	9,35	0,15	10,43	0,02	0,18	25,98	0,07	0,06	0,03	97,47
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#16	0,05	52,16	0,46	0,77	0,26	7,54	0,08	11,20	0,01	0,33	27,04	0,05	0,00	0,03	99,98
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#17	0,04	50,86	0,30	1,01	0,77	8,28	0,10	10,78	0,00	0,21	26,89	0,01	0,12	0,02	99,41
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#18	0,04	49,73	0,23	0,79	0,73	9,23	0,17	10,02	0,00	0,30	27,06	0,00	0,11	0,03	98,43
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#19	0,05	50,82	0,83	0,93	0,33	8,29	0,04	11,23	0,00	0,22	26,20	0,00	0,12	0,03	99,10
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#20	0,04	50,14	0,41	0,42	0,39	9,40	0,05	11,43	0,02	0,36	24,83	0,00	0,05	0,02	97,56
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#21	0,05	51,84	0,50	0,74	0,31	7,92	0,08	11,35	0,01	0,30	26,58	0,11	0,00	0,04	99,83
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#22	0,04	49,81	0,28	0,79	0,94	8,90	0,16	10,47	0,01	0,32	26,44	0,01	0,14	0,03	98,32
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#23	0,05	51,59	0,37	1,09	1,07	7,23	0,13	10,76	0,01	0,28	27,69	0,13	0,03	0,01	100,44
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#24	0,04	50,59	0,77	1,03	0,92	7,98	0,07	11,88	0,01	0,20	25,10	0,00	0,08	0,05	98,72
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#25	0,04	49,80	0,26	0,70	0,73	14,65	0,14	12,99	0,01	0,33	21,81	0,04	0,11	0,01	101,61
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#26	0,04	49,08	0,63	0,86	1,05	9,56	0,08	11,35	0,01	0,24	24,60	0,01	0,07	0,04	97,60
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#27	0,06	48,25	0,26	0,93	0,80	11,33	0,15	10,18	0,01	0,23	25,56	0,00	0,15	0,01	97,91
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#28	0,05	50,73	0,33	1,20	1,16	7,48	0,12	10,78	0,02	0,28	26,89	0,00	0,09	0,03	99,17
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#29	0,04	48,64	0,34	1,07	0,92	12,00	0,12	11,71	0,00	0,25	23,28	0,00	0,05	0,02	98,43
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#30	0,04	47,47	0,34	1,18	1,12	11,70	0,12	10,29	0,00	0,26	24,84	0,00	0,04	0,02	97,43
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#31	0,04	49,67	0,29	0,62	0,93	11,86	0,13	11,59	0,01	0,23	24,41	0,02	0,01	0,01	99,81
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#32	0,05	49,69	0,29	1,26	1,23	9,50	0,18	9,38	0,00	0,25	28,49	0,00	0,09	0,01	100,43
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#33	0,05	51,62	0,63	0,79	0,58	7,17	0,07	11,88	0,00	0,17	25,78	0,00	0,00	0,04	98,77
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#35	0,05	50,94	0,34	0,83	0,88	8,41	0,10	10,80	0,01	0,29	26,91	0,00	0,04	0,00	99,60
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#36	0,04	49,06	0,27	1,10	0,98	9,77	0,12	9,98	0,00	0,23	26,75	0,00	0,00	0,00	98,29
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#37	0,04	48,52	0,29	1,21	1,06	9,18	0,16	10,01	0,01	0,20	26,28	0,00	0,00	0,02	96,97
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#38	0,05	50,00	0,82	0,81	0,48	8,16	0,10	11,26	0,02	0,27	25,42	0,05	0,03	0,04	97,49
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#39	0,04	49,46	0,34	1,20	1,37	9,24	0,10	10,75	0,00	0,22	25,98	0,07	0,21	0,01	98,99



## NDN 1 : ilménites

Fraction	Minéral	Description	# Ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	NiO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#40	0,03	49,97	0,29	0,97	0,71	8,96	0,10	10,93	0,00	0,30	25,69	0,00	0,00	0,08	98,02
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#41	0,03	47,35	0,24	0,94	1,02	10,70	0,15	9,67	0,00	0,24	25,75	0,01	0,13	0,02	96,25
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#42	0,08	49,91	0,42	0,93	0,86	8,78	0,12	10,65	0,01	0,26	26,34	0,10	0,00	0,01	98,49
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#43	0,02	48,77	0,23	0,96	0,68	10,18	0,17	9,97	0,01	0,26	26,29	0,00	0,10	0,01	97,65
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#44	0,04	50,55	0,29	1,23	1,00	8,39	0,12	10,05	0,00	0,26	27,95	0,04	0,00	0,13	100,04
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#45	0,05	50,00	0,32	0,74	0,90	8,08	0,08	11,19	0,00	0,29	25,37	0,05	0,05	0,03	97,16
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#46	0,02	50,19	0,28	0,91	0,76	9,25	0,16	10,22	0,01	0,31	27,16	0,04	0,00	0,01	99,31
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#47	0,05	48,82	0,29	1,06	1,08	10,72	0,10	10,47	0,02	0,24	25,72	0,08	0,07	0,02	98,72
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#48	0,04	48,56	0,25	0,98	0,86	10,27	0,15	10,39	0,00	0,25	25,49	0,00	0,00	0,28	97,52
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#50	0,02	50,91	0,27	0,54	0,88	7,94	0,14	10,21	0,00	0,33	27,85	0,00	0,00	0,06	99,16
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#51	0,04	49,27	0,33	1,13	1,12	8,96	0,11	10,55	0,00	0,35	25,92	0,05	0,00	0,05	97,87
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#52	0,06	50,91	0,32	0,96	1,18	7,83	0,08	10,92	0,02	0,23	26,85	0,03	0,14	0,04	99,58
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#53	0,01	48,36	0,22	0,80	0,76	10,40	0,18	9,47	0,01	0,27	26,84	0,00	0,05	0,02	97,39
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#54	0,05	49,96	0,23	0,91	0,65	9,87	0,16	9,74	0,01	0,28	27,75	0,03	0,00	0,02	99,66
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#55	0,04	50,73	0,39	0,69	0,57	9,00	0,05	11,32	0,01	0,34	25,64	0,01	0,00	0,03	98,83
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#56	0,04	49,67	0,34	0,79	1,18	9,17	0,12	10,25	0,01	0,26	26,94	0,00	0,00	0,01	98,76
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#57	0,04	47,01	0,19	0,50	0,48	10,91	0,19	10,27	0,00	0,27	24,06	0,00	0,01	0,03	93,96
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#58	0,04	49,35	0,35	1,19	1,01	9,81	0,09	10,75	0,00	0,24	25,69	0,06	0,02	0,02	98,62
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#61	0,07	49,70	0,32	1,10	1,31	8,50	0,11	10,35	0,01	0,20	26,87	0,04	0,06	0,03	98,67
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#62	0,05	48,93	0,32	1,17	0,74	10,58	0,16	9,78	0,01	0,23	26,91	0,04	0,00	0,00	98,91
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#63	0,07	51,36	0,48	0,75	0,38	7,22	0,09	11,48	0,01	0,29	25,94	0,02	0,13	0,02	98,24
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#64	0,02	49,37	0,36	1,22	1,35	14,23	0,12	13,21	0,00	0,21	21,54	0,04	0,06	0,02	101,75
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#65	0,06	49,82	0,27	0,69	0,81	11,46	0,10	11,50	0,01	0,31	24,55	0,09	0,02	0,02	99,70
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#66	0,01	49,37	0,23	0,99	0,79	9,69	0,14	10,00	0,02	0,25	26,83	0,02	0,02	0,04	98,40
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#68	0,06	49,67	0,48	0,93	0,36	8,96	0,08	10,90	0,02	0,24	25,51	0,00	0,03	0,06	97,29
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#69	0,04	49,16	0,21	0,77	0,84	10,17	0,18	9,50	0,01	0,23	27,60	0,02	0,00	0,02	98,73
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#70	0,04	48,82	0,32	1,24	0,98	10,53	0,10	10,14	0,01	0,23	26,27	0,00	0,07	0,04	98,80
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#71	0,03	48,89	0,27	0,96	1,05	9,46	0,14	9,91	0,01	0,21	26,77	0,05	0,00	0,00	97,74
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#72	0,02	49,06	0,34	0,80	1,22	10,96	0,13	10,94	0,01	0,28	25,15	0,00	0,07	0,04	99,01
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#73	0,03	48,98	0,48	0,55	0,47	10,22	0,08	11,04	0,02	0,26	24,66	0,00	0,13	0,01	96,93
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#74	0,03	49,08	0,22	1,28	0,93	9,45	0,10	10,16	0,01	0,18	26,43	0,03	0,07	0,03	97,99
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#76	0,04	49,38	0,27	1,08	0,87	9,43	0,14	10,35	0,01	0,27	26,28	0,10	0,07	0,02	98,32
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#77	0,06	50,54	0,50	0,96	0,65	8,06	0,12	10,95	0,02	0,29	26,29	0,02	0,12	0,01	98,59
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#78	0,02	49,50	0,24	0,68	0,70	9,76	0,16	10,32	0,00	0,17	26,46	0,01	0,09	0,04	98,15
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#79	0,03	49,41	0,28	0,87	0,88	15,93	0,08	13,41	0,01	0,24	20,89	0,02	0,00	0,02	102,07
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#80	0,04	49,23	0,48	1,22	1,21	7,77	0,07	10,91	0,01	0,20	25,53	0,05	0,12	0,01	96,85
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#81	0,02	49,39	0,35	1,01	1,32	10,00	0,15	11,22	0,01	0,25	25,03	0,00	0,04	0,07	98,86
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#82	0,05	49,30	0,24	0,87	0,69	9,37	0,18	9,87	0,01	0,33	26,90	0,05	0,03	0,03	97,91

## NDN 1 : ilménites

Fraction	Minéral	Description	# Ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	NiO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#83	0,04	47,84	0,30	1,22	1,02	10,86	0,12	10,56	0,02	0,27	24,62	0,03	0,09	0,01	96,99
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#84	0,02	49,65	0,24	0,90	0,84	8,57	0,18	10,31	0,00	0,27	26,56	0,00	0,03	0,04	97,61
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#86	0,02	48,52	0,28	0,95	1,02	9,93	0,13	9,91	0,00	0,25	26,39	0,08	0,02	0,03	97,53
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#87	0,02	52,44	0,46	0,98	0,57	6,88	0,02	11,03	0,01	0,25	27,84	0,00	0,10	0,01	100,60
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#88	0,06	52,19	0,47	0,51	0,37	6,99	0,09	11,28	0,00	0,20	27,12	0,00	0,09	0,01	99,38
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#89	0,04	49,83	0,25	0,89	0,67	9,60	0,16	9,95	0,00	0,32	27,24	0,08	0,00	0,03	99,03
250-500 (0.1A)	ilménite	Gris métallique	#90	0,04	49,64	0,30	1,19	1,09	9,19	0,09	10,38	0,02	0,29	26,57	0,00	0,11	0,04	98,95
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#67	0,03	50,75	0,31	0,87	0,72	22,23	0,16	11,01	0,01	0,23	13,94	0,00	0,07	0,00	100,32
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#68	0,07	51,03	0,66	0,45	0,49	23,40	0,07	12,27	0,04	0,23	12,21	0,00	0,03	0,02	100,97
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#69	0,01	47,89	0,33	3,04	5,36	19,48	0,12	11,93	0,00	0,10	12,86	0,00	0,26	0,03	101,41
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#70	0,05	50,12	0,42	0,89	0,70	22,72	0,06	11,91	0,01	0,24	12,25	0,02	0,04	0,02	99,44
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#71	0,05	50,45	0,34	0,85	0,87	22,36	0,06	11,20	0,01	0,31	13,52	0,00	0,00	0,02	100,04
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#72	0,08	50,54	0,69	0,98	1,11	22,65	0,08	11,97	0,02	0,24	12,69	0,00	0,08	0,04	101,16
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#74	0,06	50,59	0,57	0,60	0,33	23,41	0,10	12,06	0,01	0,34	12,18	0,02	0,09	0,02	100,38
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#76	0,04	50,84	0,42	0,40	0,55	22,29	0,12	11,93	0,02	0,23	12,14	0,00	0,00	0,02	98,99
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#79	0,07	51,07	0,61	0,66	0,51	22,49	0,04	11,94	0,02	0,26	12,42	0,00	0,09	0,02	100,19
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#83	0,06	50,47	0,61	0,83	0,49	23,15	0,07	12,11	0,01	0,21	12,23	0,00	0,08	0,05	100,35
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#84	0,05	51,85	0,44	0,60	0,54	22,55	0,07	11,84	0,01	0,25	12,98	0,02	0,00	0,00	101,18
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#85	0,04	49,96	0,47	0,63	0,41	23,28	0,09	11,82	0,01	0,22	12,28	0,00	0,11	0,05	99,37
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#86	0,05	52,39	0,39	0,49	0,55	23,19	0,07	12,17	0,02	0,28	12,64	0,02	0,08	0,02	102,37
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#87	0,05	51,28	0,37	0,76	0,68	22,91	0,07	11,82	0,01	0,32	12,78	0,01	0,13	0,02	101,21
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#89	0,03	51,42	0,42	0,72	0,48	22,82	0,09	12,46	0,02	0,22	11,60	0,04	0,15	0,03	100,48
250-500 (0.17A)	chromite	Fragment	#90	0,04	51,93	0,37	0,64	0,29	22,30	0,08	11,66	0,02	0,27	12,99	0,06	0,02	0,00	100,67

## NDN 1 : diopsides

Fraction	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO <sub>T</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total
250-500	Diopside	Vert foncé, vif	#60	54,51	0,11	2,86	3,72	15,76	19,21	0,00	1,49	2,86	0,01	100,53	0,00	1,66	100,69
250-500	Diopside	Vert foncé	#61	53,38	0,21	3,56	2,57	15,34	19,91	0,03	1,67	2,73	0,00	99,41	0,00	1,86	99,59
250-500	Diopside	Vert foncé	#62	54,57	0,16	3,79	3,05	15,04	19,17	0,00	1,46	3,13	0,00	100,37	0,00	1,62	100,53
250-500	Diopside	Vert foncé	#63	55,04	0,14	4,01	3,04	15,06	19,09	0,00	1,56	3,36	0,00	101,30	0,00	1,73	101,47
250-500	Diopside	Vert foncé	#64	55,01	0,12	0,98	2,98	16,79	21,66	0,00	1,37	1,88	0,01	100,80	0,00	1,52	100,95
250-500	Diopside	Vert foncé	#65	54,22	0,09	2,35	2,60	16,23	21,00	0,00	1,80	2,03	0,01	100,32	0,00	2,00	100,52
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#66	54,63	0,07	0,23	2,36	17,02	22,29	0,00	1,76	1,52	0,00	99,89	0,00	1,96	100,08
250-500	Diopside	Vert foncé	#67	54,77	0,03	2,41	2,61	16,21	20,56	0,00	1,47	2,27	0,00	100,32	0,00	1,64	100,48
250-500	Diopside	Vert foncé, arrondi	#68	54,58	0,14	2,56	2,12	16,40	20,94	0,00	1,78	2,12	0,00	100,63	0,00	1,98	100,82
250-500	Diopside	Vert foncé	#69	54,84	0,18	4,09	3,15	14,90	18,77	0,00	1,65	3,35	0,00	100,93	0,00	1,83	101,11
250-500	Diopside	Vert foncé (émeraude)	#70	54,04	0,14	2,82	2,72	15,85	20,34	0,00	1,29	2,50	0,00	99,69	0,00	1,43	99,83
250-500	Diopside	Vert foncé	#71	53,23	0,13	2,52	2,18	16,46	21,10	0,06	1,63	1,95	0,00	99,25	0,00	1,81	99,43
250-500	Diopside	Vert foncé	#72	54,02	0,17	3,52	2,53	15,65	20,11	0,00	1,34	2,76	0,00	100,10	0,00	1,49	100,24
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#73	54,54	0,06	2,31	3,55	15,58	18,96	0,07	2,35	2,90	0,00	100,31	0,00	2,61	100,56
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#74	54,60	0,08	0,16	1,91	17,60	22,81	0,03	1,75	1,17	0,00	100,09	0,00	1,94	100,28
250-500	Diopside	Vert foncé	#75	54,73	0,03	2,13	2,24	16,61	20,82	0,00	1,69	2,17	0,00	100,42	0,00	1,88	100,60
250-500	Diopside	Vert foncé	#76	54,28	0,09	2,99	2,11	16,33	21,10	0,00	1,68	2,09	0,01	100,67	0,00	1,86	100,85
250-500	Diopside	Vert foncé (émeraude)	#77	54,54	0,18	3,87	2,59	15,47	19,95	0,00	1,42	2,88	0,00	100,90	0,00	1,58	101,05
250-500	Diopside	Vert foncé, arrondi	#78	54,26	0,18	2,68	2,25	16,09	20,68	0,00	1,64	2,21	0,00	99,99	0,00	1,82	100,17
250-500	Diopside	Vert foncé	#79	54,36	0,06	2,55	2,36	16,09	20,73	0,00	1,96	2,07	0,00	100,18	0,21	1,94	100,37
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#80	52,44	0,03	3,83	1,76	17,36	18,77	0,00	1,93	1,83	1,18	99,13	0,00	2,15	99,34
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#81	54,69	0,02	0,33	2,03	17,06	22,20	0,03	2,23	1,43	0,01	100,03	0,00	2,47	100,28
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#82	54,67	0,07	0,23	2,40	17,04	22,48	0,05	1,92	1,53	0,00	100,40	0,00	2,13	100,60
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#83	54,05	0,08	2,89	2,54	16,24	20,48	0,04	1,57	2,39	0,01	100,28	0,00	1,74	100,45
250-500	Diopside	Vert foncé	#84	54,15	0,45	4,56	3,36	14,52	18,14	0,00	1,53	3,73	0,00	100,44	0,00	1,70	100,61
250-500	Diopside	Vert foncé	#85	54,30	0,06	2,43	2,42	16,50	21,09	0,00	1,53	2,04	0,00	100,38	0,00	1,70	100,54
250-500	Diopside	Vert foncé	#86	53,88	0,02	2,12	2,17	16,81	21,10	0,02	1,50	2,02	0,00	99,63	0,00	1,66	99,79
250-500	Diopside	Vert foncé	#87	54,61	0,03	2,14	1,95	16,89	21,30	0,02	1,53	1,95	0,00	100,43	0,00	1,70	100,59
250-500	Diopside	Vert foncé	#88	53,94	0,06	3,48	3,00	15,52	20,32	0,00	1,37	2,45	0,00	100,15	0,00	1,52	100,29
250-500	Diopside	Vert foncé, bord intact	#89	54,06	0,05	2,00	2,59	16,51	21,31	0,00	1,55	1,96	0,00	100,02	0,00	1,72	100,19
250-500	Diopside	Vert foncé	#90	54,08	0,12	3,36	2,45	15,42	19,89	0,00	1,58	2,74	0,00	99,67	0,00	1,76	99,84
250-500	Diopside	Vert foncé	#91	54,60	0,03	2,22	2,60	16,39	20,76	0,00	1,49	2,23	0,00	100,32	0,00	1,66	100,48
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#92	54,42	0,02	1,26	2,60	16,53	21,23	0,05	2,36	2,02	0,00	100,50	0,00	2,63	100,76
250-500	Diopside	Vert foncé	#93	53,94	0,23	3,17	2,66	15,67	20,35	0,00	1,68	2,53	0,00	100,22	0,00	1,86	100,40
250-500	Diopside	Vert foncé	#94	54,33	0,21	3,15	2,99	15,86	20,21	0,00	1,08	2,68	0,00	100,52	0,00	1,20	100,64
250-500	Diopside	Vert foncé	#95	54,02	0,05	1,50	2,37	16,36	20,78	0,00	2,26	2,32	0,00	99,66	0,00	2,51	99,91
250-500	Diopside	Vert foncé	#96	54,40	0,16	2,84	2,31	15,96	20,59	0,03	1,90	2,31	0,00	100,51	0,00	2,11	100,72

## NDN 1 : diopsidés

Fraction	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO <sub>T</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total
250-500	Diopside	Vert foncé	#97	54,46	0,04	2,13	2,24	16,52	20,92	0,00	1,61	2,10	0,00	100,04	0,00	1,79	100,21
250-500	Diopside	Vert foncé	#98	54,53	0,16	3,84	3,01	15,24	19,31	0,04	1,37	3,09	0,00	100,59	0,00	1,52	100,73
250-500	Diopside	Vert foncé	#99	54,03	0,08	4,01	2,82	15,11	19,40	0,00	1,42	3,02	0,01	99,90	0,00	1,58	100,06
250-500	Diopside	Vert foncé, vif	#100	54,03	0,00	2,76	1,95	16,51	21,77	0,00	1,32	1,83	0,00	100,18	0,00	1,46	100,32
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#101	54,04	0,28	3,51	2,71	15,38	19,61	0,00	1,68	2,96	0,00	100,17	0,00	1,87	100,35
250-500	Diopside	Vert foncé	#102	54,42	0,10	3,35	2,49	15,77	20,23	0,00	1,22	2,56	0,00	100,13	0,00	1,36	100,26
250-500	Diopside	Vert foncé	#103	54,44	0,14	3,38	2,62	15,39	19,92	0,00	1,68	2,79	0,00	100,36	0,00	1,87	100,54
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#104	54,64	0,06	1,21	2,29	16,92	21,40	0,00	1,89	1,87	0,00	100,29	0,00	2,10	100,49
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#105	54,07	0,00	1,76	2,77	16,79	21,76	0,00	1,49	1,70	0,00	100,35	0,00	1,66	100,51
250-500	Diopside	Vert foncé, avec croûte	#106	53,58	0,07	2,12	2,42	16,31	20,78	0,00	1,78	2,22	0,00	99,28	0,00	1,97	99,47
250-500	Diopside	Vert foncé, givré	#107	54,75	0,01	3,68	2,97	15,39	19,74	0,01	1,28	2,92	0,01	100,75	0,00	1,42	100,89
250-500	Diopside	Vert foncé	#108	53,85	0,11	2,67	2,39	16,01	21,35	0,00	1,94	2,08	0,00	100,41	0,00	2,15	100,62
250-500	Diopside	Vert foncé	#109	54,08	0,21	2,93	2,83	15,73	20,30	0,02	1,58	2,48	0,00	100,16	0,00	1,75	100,33
250-500	Diopside	Vert moyen, arrondi	#110	54,08	0,11	2,92	2,55	15,81	20,04	0,00	1,84	2,53	0,00	99,89	0,00	2,04	100,09
250-500	Diopside	Vert moyen, givré	#111	54,03	0,08	2,46	2,04	16,68	21,35	0,06	1,39	1,94	0,00	100,05	0,00	1,55	100,19
250-500	Diopside	Vert moyen	#112	53,66	0,14	2,98	2,52	16,05	20,36	0,00	1,60	2,53	0,00	99,83	0,00	1,78	100,00
250-500	Diopside	Vert moyen	#113	53,84	0,13	1,57	2,14	16,23	21,38	0,05	2,35	1,95	0,00	99,65	0,00	2,62	99,90
250-500	Diopside	Vert moyen	#114	54,07	0,17	3,13	2,69	15,94	20,50	0,00	1,42	2,53	0,00	100,44	0,00	1,57	100,60
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#115	52,92	0,18	3,71	2,82	15,08	20,03	0,00	1,82	2,63	0,00	99,19	0,00	2,02	99,39
250-500	Diopside	Vert moyen	#116	53,72	0,14	1,85	2,06	16,36	21,94	0,00	2,05	1,82	0,00	99,94	0,00	2,27	100,16
250-500	Diopside	Vert moyen	#117	53,89	0,07	2,05	2,58	16,44	21,61	0,02	1,64	1,76	0,00	100,05	0,00	1,82	100,23
250-500	Diopside	Vert moyen	#118	54,51	0,14	1,27	2,59	16,62	20,93	0,02	1,96	2,23	0,01	100,27	0,00	2,17	100,48
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#119	54,07	0,11	2,26	1,88	16,79	21,51	0,01	1,64	1,78	0,01	100,06	0,00	1,83	100,24
250-500	Diopside	Vert moyen	#120	54,83	0,02	1,73	1,30	17,40	22,59	0,04	1,37	1,31	0,00	100,58	0,00	1,52	100,73
250-500	Diopside	Vert moyen, arrondi	#121	54,18	0,05	1,36	2,04	16,73	22,72	0,01	1,85	1,47	0,00	100,40	0,00	2,05	100,60
250-500	Diopside	Vert moyen, givré	#122	54,02	0,17	2,72	2,54	16,11	20,71	0,00	1,52	2,35	0,00	100,13	0,00	1,69	100,30
250-500	Diopside	Vert moyen, givré	#123	54,12	0,00	1,71	1,27	17,37	22,72	0,05	1,51	1,27	0,00	100,03	0,00	1,68	100,20
250-500	Diopside	Vert moyen, givré	#124	54,02	0,05	2,79	2,15	16,27	20,28	0,00	1,84	2,33	0,00	99,74	0,00	2,05	99,94
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#125	54,43	0,07	2,00	1,38	17,33	22,03	0,05	1,79	1,54	0,00	100,62	0,00	1,98	100,81
250-500	Diopside	Vert moyen	#126	53,87	0,06	0,39	2,19	17,13	22,76	0,00	1,91	1,29	0,00	99,60	0,00	2,12	99,80
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#127	55,01	0,02	1,78	2,14	16,22	20,64	0,02	2,28	2,36	0,00	100,47	0,00	2,54	100,72
250-500	Diopside	Vert moyen	#128	54,30	0,03	2,80	2,19	16,21	20,25	0,03	2,25	2,40	0,01	100,47	0,00	2,50	100,72
250-500	Diopside	Vert moyen	#129	53,32	0,08	2,28	2,02	16,35	21,39	0,00	1,79	1,98	0,01	99,21	0,00	1,99	99,40
250-500	Diopside	Vert moyen	#130	53,98	0,05	2,45	1,77	16,22	22,08	0,05	2,06	1,89	0,00	100,57	0,00	2,29	100,79
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#131	54,60	0,08	0,91	3,87	16,12	19,95	0,03	2,12	2,64	0,00	100,31	0,00	2,36	100,54
250-500	Diopside	Vert moyen	#132	53,64	0,12	3,52	2,88	15,29	19,56	0,00	1,89	2,83	0,00	99,74	0,00	2,10	99,95
250-500	Diopside	Vert moyen	#133	54,71	0,00	1,99	1,27	17,37	22,45	0,05	1,18	1,37	0,00	100,39	0,00	1,31	100,52
250-500	Diopside	Vert moyen	#134	53,84	0,05	0,24	1,75	16,90	22,50	0,09	2,84	1,41	0,00	99,63	0,00	3,16	99,94

## NDN 1 : diopsides

Fraction	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO <sub>T</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total
250-500	Diopside	Vert moyen	#135	54,44	0,01	2,17	2,46	16,49	20,90	0,00	1,49	2,12	0,00	100,07	0,00	1,65	100,23
250-500	Diopside	Vert moyen	#136	53,96	0,06	0,23	1,39	17,06	23,20	0,07	2,96	1,13	0,00	100,06	0,00	3,29	100,39
250-500	Diopside	Vert moyen	#137	54,89	0,04	3,16	2,84	15,75	19,96	0,00	1,30	2,77	0,00	100,72	0,00	1,45	100,85
250-500	Diopside	Vert moyen	#138	53,75	0,06	0,20	1,76	17,26	22,76	0,04	2,24	1,30	0,01	99,37	0,00	2,48	99,62
250-500	Diopside	Vert moyen	#139	54,07	0,03	2,01	1,50	17,37	22,47	0,01	1,09	1,41	0,00	99,95	0,00	1,21	100,06
250-500	Diopside	Vert moyen	#140	53,59	0,27	4,09	2,34	15,21	19,92	0,05	2,02	2,68	0,00	100,18	0,00	2,24	100,40
250-500	Diopside	Vert moyen	#141	54,39	0,04	0,26	2,07	16,64	22,03	0,04	2,74	1,58	0,00	99,79	0,00	3,04	100,09
250-500	Diopside	Vert moyen	#142	54,22	0,10	2,43	1,99	16,65	21,32	0,06	1,73	1,90	0,00	100,39	0,00	1,92	100,58
250-500	Diopside	Vert moyen	#143	54,77	0,07	0,98	1,58	17,23	21,34	0,00	2,30	1,77	0,00	100,05	0,00	2,56	100,30
250-500	Diopside	Vert moyen	#144	54,11	0,12	3,18	2,07	15,60	20,99	0,00	1,83	2,33	0,00	100,23	0,00	2,03	100,43
250-500	Diopside	Vert moyen, avec croûte	#145	54,11	0,12	1,75	2,17	16,19	21,37	0,00	2,40	2,05	0,00	100,16	0,00	2,67	100,43
250-500	Diopside	Vert moyen	#146	53,76	0,11	2,37	1,97	16,62	21,45	0,01	1,73	1,86	0,00	99,87	0,00	1,92	100,05
250-500	Diopside	Vert moyen	#147	54,53	0,08	0,18	2,06	16,94	22,63	0,01	2,51	1,39	0,01	100,33	0,00	2,79	100,60
250-500	Diopside	Vert moyen	#148	54,64	0,00	1,79	1,26	17,41	22,63	0,00	1,33	1,25	0,00	100,32	0,00	1,47	100,46
250-500	Diopside	Vert moyen	#149	53,85	0,12	2,63	0,82	16,71	21,33	0,05	2,33	1,86	0,00	99,71	0,00	2,59	99,97
250-500	Diopside	Vert moyen	#150	54,55	0,04	3,05	2,37	16,13	20,18	0,05	1,45	2,39	0,00	100,22	0,00	1,61	100,37
250-500	Diopside	Vert moyen	#151	54,71	0,08	2,95	2,66	16,23	20,16	0,01	1,41	2,44	0,00	100,66	0,00	1,57	100,81
250-500	Diopside	Vert moyen, vert olive	#152	54,44	0,07	0,23	1,24	17,34	23,40	0,01	2,45	0,90	0,01	100,09	0,02	2,69	100,35
250-500	Diopside	Vert moyen	#153	54,58	0,07	0,24	1,80	16,90	22,93	0,00	2,45	1,26	0,00	100,23	0,00	2,73	100,50
250-500	Diopside	Vert moyen	#154	54,60	0,02	1,85	1,33	17,53	22,55	0,07	1,18	1,29	0,00	100,43	0,00	1,31	100,55
250-500	Diopside	Vert moyen	#155	54,71	0,09	0,25	0,90	17,12	23,12	0,01	3,15	1,03	0,00	100,38	0,59	2,85	100,66
250-500	Diopside	Vert moyen	#156	53,84	0,14	2,79	2,29	15,94	20,56	0,00	2,02	2,24	0,00	99,82	0,00	2,24	100,04
250-500	Diopside	Vert moyen	#157	54,51	0,01	1,70	1,71	17,02	22,14	0,02	1,76	1,47	0,00	100,35	0,00	1,96	100,54
250-500	Diopside	Vert moyen	#158	54,38	0,09	2,73	1,75	16,32	20,56	0,03	2,15	2,19	0,01	100,21	0,00	2,38	100,44
250-500	Diopside	Vert moyen	#159	54,39	0,00	1,86	1,50	17,08	22,24	0,01	1,69	1,49	0,00	100,25	0,00	1,88	100,43
250-500	Diopside	Vert clair	#160	54,66	0,08	0,88	0,30	18,08	23,78	0,08	2,24	0,51	0,00	100,59	0,31	2,15	100,80
250-500	Diopside	Vert clair	#161	54,57	0,07	1,06	0,23	18,20	23,71	0,02	2,02	0,62	0,00	100,50	0,00	2,25	100,72
250-500	Diopside	Vert clair	#162	54,63	0,05	1,91	0,68	17,55	23,22	0,00	1,50	1,05	0,00	100,59	0,00	1,67	100,75
250-500	Diopside	Vert clair	#163	54,79	0,13	3,40	0,61	16,57	21,14	0,02	1,83	2,03	0,00	100,53	0,00	2,03	100,73
250-500	Diopside	Vert clair	#164	54,22	0,19	2,90	0,17	17,13	21,62	0,00	2,12	1,77	0,00	100,12	0,00	2,35	100,35
250-500	Diopside	Vert clair	#165	53,79	0,07	0,76	0,40	17,96	23,75	0,06	2,36	0,48	0,00	99,63	0,00	2,62	99,88
250-500	Diopside	Vert clair	#166	54,58	0,18	3,53	0,71	16,33	20,85	0,02	1,84	2,10	0,00	100,14	0,00	2,04	100,34
250-500	Diopside	Vert clair	#167	54,35	0,23	2,92	0,43	16,21	20,43	0,06	3,60	2,04	0,00	100,26	0,63	3,31	100,59
250-500	Diopside	Vert clair	#168	54,33	0,02	1,42	0,95	17,47	24,02	0,02	1,36	0,82	0,01	100,43	0,00	1,51	100,57
250-500	Diopside	Vert clair	#169	54,40	0,05	0,91	0,34	18,06	23,74	0,08	2,20	0,53	0,01	100,31	0,00	2,44	100,55
250-500	Diopside	Vert clair	#170	54,18	0,09	1,10	0,41	17,84	23,44	0,00	2,30	0,68	0,00	100,04	0,00	2,56	100,29
250-500	Diopside	Vert clair	#171	54,32	0,06	0,81	0,35	18,21	23,70	0,07	2,46	0,48	0,00	100,47	0,00	2,73	100,74
250-500	Diopside	Vert clair	#172	53,63	0,05	0,81	0,34	18,09	23,72	0,08	2,37	0,49	0,00	99,58	0,00	2,63	99,83

## NDN 1 : diopsides

Fraction	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO <sub>T</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total
250-500	Diopside	Vert clair	#173	54,70	0,15	3,42	0,63	16,59	21,24	0,01	1,76	2,00	0,00	100,51	0,00	1,96	100,70
250-500	Diopside	Vert clair	#174	54,53	0,11	1,07	0,82	17,93	22,99	0,04	2,11	0,77	0,00	100,38	0,25	2,06	100,58
250-500	Diopside	Vert clair	#175	53,34	0,04	0,98	0,47	17,78	23,63	0,06	2,57	0,53	0,00	99,40	0,00	2,86	99,68
250-500	Diopside	Vert clair	#176	54,43	0,09	0,74	0,49	18,01	23,68	0,03	2,53	0,47	0,00	100,46	0,51	2,24	100,68
250-500	Diopside	Vert clair	#177	54,15	0,11	2,66	0,70	17,05	21,77	0,03	1,81	1,71	0,00	100,01	0,00	2,02	100,20
250-500	Diopside	Vert clair	#178	54,81	0,06	2,22	0,45	17,29	22,05	0,09	1,99	1,49	0,00	100,46	0,00	2,21	100,67
250-500	Diopside	Vert clair	#179	54,80	0,12	3,26	0,68	16,61	21,33	0,01	1,84	1,92	0,00	100,57	0,00	2,04	100,76
250-500	Diopside	Vert clair	#180	54,75	0,16	4,18	0,05	15,88	20,81	0,05	2,14	2,36	0,00	100,39	0,00	2,38	100,62
250-500	Diopside	Vert clair	#181	54,79	0,18	4,20	0,09	15,98	20,82	0,05	2,11	2,30	0,00	100,53	0,00	2,35	100,76
250-500	Diopside	Vert clair	#182	55,01	0,26	2,96	0,34	17,02	21,41	0,07	1,93	1,76	0,01	100,78	0,00	2,15	100,99
250-500	Diopside	Vert clair	#183	54,56	0,13	2,77	0,68	16,79	21,65	0,02	1,78	1,72	0,00	100,10	0,00	1,98	100,29
250-500	Diopside	Vert clair	#184	54,50	0,09	2,77	0,64	16,87	21,85	0,00	2,03	1,69	0,00	100,44	0,00	2,25	100,66
250-500	Diopside	Vert clair	#185	54,37	0,05	1,04	0,34	17,84	23,42	0,05	2,27	0,72	0,00	100,10	0,00	2,52	100,35
250-500	Diopside	Vert clair	#186	54,07	0,04	0,82	0,44	17,98	23,78	0,05	2,17	0,50	0,00	99,86	0,00	2,41	100,09
250-500	Diopside	Vert clair	#187	54,61	0,00	1,29	0,82	17,65	23,13	0,07	1,50	1,02	0,00	100,09	0,00	1,66	100,25
250-500	Diopside	Vert clair	#188	54,78	0,09	2,96	0,24	16,59	21,95	0,03	2,05	1,67	0,00	100,35	0,13	2,13	100,56
250-500	Diopside	Vert clair	#189	54,66	0,16	2,88	0,31	16,97	21,82	0,04	1,90	1,73	0,00	100,47	0,00	2,11	100,67
250-500	Diopside	Vert clair	#190	54,51	0,14	2,87	0,75	16,92	21,62	0,07	1,77	1,79	0,00	100,46	0,00	1,97	100,65
250-500	Diopside	Vert clair	#191	54,51	0,17	5,37	0,11	14,58	19,17	0,06	2,61	3,26	0,00	99,83	0,00	2,90	100,11
250-500	Diopside	Vert clair	#192	54,35	0,07	0,75	0,35	18,08	23,65	0,12	2,60	0,46	0,00	100,44	0,25	2,61	100,69
250-500	Diopside	Vert clair	#193	53,58	0,11	2,63	0,67	16,88	21,87	0,01	1,75	1,70	0,00	99,20	0,00	1,94	99,39
250-500	Diopside	Vert clair	#194	54,75	0,09	1,24	0,45	17,79	23,32	0,03	2,39	0,78	0,00	100,85	0,33	2,29	101,07
250-500	Diopside	Vert clair	#195	54,43	0,13	2,41	0,75	17,14	21,90	0,00	1,81	1,60	0,00	100,17	0,00	2,01	100,37
250-500	Diopside	Vert clair	#196	54,26	0,13	3,00	0,73	16,82	21,58	0,05	1,77	1,79	0,00	100,13	0,00	1,97	100,32
250-500	Diopside	Vert clair	#197	54,44	0,14	3,46	0,59	16,60	21,19	0,02	1,79	2,02	0,00	100,25	0,00	1,99	100,44
250-500	Diopside	Vert clair	#198	54,14	0,08	0,85	0,51	17,93	23,69	0,08	2,48	0,47	0,00	100,23	0,25	2,48	100,47
250-500	Diopside	Vert clair	#199	54,31	0,06	1,27	0,46	17,74	23,18	0,05	2,46	0,79	0,00	100,32	0,00	2,73	100,59
250-500	Diopside	Vert clair	#200	54,63	0,13	2,90	0,66	16,70	21,44	0,00	1,78	1,79	0,01	100,02	0,00	1,98	100,21
250-500	Diopside	Vert clair	#201	54,34	0,09	0,84	0,31	18,05	23,60	0,06	2,35	0,48	0,00	100,12	0,36	2,21	100,34
250-500	Diopside	Vert clair	#202	54,88	0,27	3,07	0,37	16,87	21,38	0,07	1,82	1,79	0,01	100,52	0,03	2,00	100,71
250-500	Diopside	Vert clair	#203	54,21	0,05	0,84	0,54	17,80	23,65	0,06	2,42	0,54	0,00	100,12	0,27	2,38	100,36
250-500	Diopside	Vert clair	#204	54,64	0,22	3,05	0,32	16,83	21,54	0,01	1,97	1,78	0,00	100,38	0,00	2,19	100,59
250-500	Diopside	Vert clair	#205	53,74	0,01	1,29	0,85	17,18	23,62	0,04	1,74	0,95	0,00	99,42	0,00	1,93	99,61
250-500	Diopside	Vert clair	#206	55,03	0,24	2,95	0,37	16,97	21,41	0,08	1,99	1,81	0,00	100,84	0,00	2,21	101,06
250-500	Diopside	Vert clair	#207	54,58	0,14	2,48	0,73	16,96	21,49	0,06	2,14	1,70	0,00	100,27	0,00	2,37	100,51
250-500	Diopside	Vert clair	#208	53,96	0,07	0,86	0,72	18,01	23,71	0,05	2,05	0,57	0,01	99,99	0,00	2,27	100,22
250-500	Diopside	Vert clair	#209	53,77	0,05	0,94	0,30	18,02	23,66	0,05	2,18	0,56	0,00	99,52	0,00	2,42	99,75

\* FeO et Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sont recalculés par la méthode de Droop (1987).

NDN 1 : olivine												
Minéral	Fraction	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Total
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#1	41.47	0.00	0.04	0.00	51.94	0.00	0.08	6.87	0.42	100.83
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#2	42.06	0.00	0.01	0.06	51.67	0.01	0.07	6.73	0.37	100.96
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#3	40.77	0.00	0.01	0.05	48.28	0.00	0.18	10.69	0.38	100.35
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#4	41.57	0.00	0.02	0.00	50.60	0.01	0.08	8.33	0.41	101.03
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#5	41.75	0.00	0.01	0.03	50.57	0.00	0.12	7.73	0.38	100.58
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#6	41.35	0.02	0.01	0.00	49.82	0.01	0.10	9.27	0.36	100.92
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#7	41.98	0.00	0.03	0.03	52.20	0.00	0.02	6.36	0.38	100.99
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#8	41.78	0.00	0.01	0.03	51.70	0.01	0.13	6.68	0.41	100.75
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#9	40.66	0.02	0.01	0.00	48.02	0.01	0.12	10.72	0.41	99.96
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#10	41.61	0.01	0.00	0.01	51.14	0.00	0.10	7.60	0.35	100.81
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#11	41.83	0.00	0.01	0.00	51.82	0.00	0.11	6.58	0.36	100.70
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#12	41.58	0.00	0.01	0.00	51.07	0.00	0.10	7.65	0.43	100.85
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#13	41.22	0.00	0.00	0.00	49.82	0.02	0.16	9.03	0.51	100.76
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#14	41.94	0.01	0.00	0.00	51.93	0.00	0.06	6.15	0.35	100.43
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#15	41.07	0.01	0.02	0.00	49.75	0.02	0.16	8.90	0.42	100.35
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#16	41.70	0.00	0.01	0.02	51.13	0.02	0.05	7.12	0.44	100.47
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#17	41.64	0.00	0.01	0.00	51.14	0.00	0.11	7.37	0.30	100.58
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#18	41.81	0.00	0.02	0.02	52.07	0.01	0.00	6.01	0.38	100.31
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#19	41.59	0.00	0.00	0.00	50.77	0.01	0.12	8.32	0.30	101.12
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#20	41.26	0.00	0.02	0.03	51.57	0.00	0.09	6.50	0.37	99.84
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#21	41.56	0.00	0.01	0.00	49.99	0.01	0.10	7.16	0.43	99.26
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#22	41.31	0.00	0.03	0.00	50.87	0.03	0.10	8.03	0.46	100.82
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#23	41.12	0.00	0.01	0.00	48.70	0.01	0.11	9.91	0.37	100.23
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#24	41.30	0.01	0.02	0.03	50.07	0.00	0.23	8.86	0.34	100.85
Olivine	250-500 µ (0.4A)	#25	42.09	0.00	0.01	0.00	52.03	0.00	0.00	6.86	0.40	101.38
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#26	40.11	0.00	0.01	0.00	44.80	0.02	0.25	15.62	0.19	101.00
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#27	39.84	0.02	0.02	0.02	44.12	0.03	0.18	14.49	0.10	98.83
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#28	40.44	0.01	0.01	0.00	44.72	0.04	0.15	14.44	0.10	99.90
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#29	40.91	0.00	0.04	0.00	47.49	0.02	0.12	12.10	0.27	100.95
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#30	40.78	0.00	0.00	0.00	50.23	0.02	0.09	8.34	0.35	99.80
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#31	39.98	0.00	0.00	0.03	44.08	0.03	0.18	16.47	0.19	100.96
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#32	39.90	0.00	0.01	0.00	43.76	0.03	0.30	17.07	0.08	101.14
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#33	39.48	0.01	0.03	0.00	44.86	0.02	0.18	15.41	0.08	100.05
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#34	41.26	0.00	0.01	0.00	51.84	0.00	0.16	6.41	0.35	100.04
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#35	40.01	0.01	0.02	0.00	45.17	0.03	0.14	14.77	0.06	100.20
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#36	39.16	0.00	0.00	0.00	42.68	0.03	0.26	18.06	0.15	100.35
Olivine	250-500 µ (0.17A)	#37	40.28	0.02	0.03	0.00	46.00	0.04	0.10	13.84	0.00	100.29

Minéral	Fraction	# analyse	NDN 1 : olivine					MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Total
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>							
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#38	39.72	0.01	0.02	0.01	43.74	0.02	0.22	16.28	0.18	100.20	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#39	40.19	0.01	0.00	0.02	45.53	0.02	0.14	14.92	0.13	100.96	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#40	40.74	0.04	0.00	0.03	48.05	0.03	0.17	11.22	0.41	100.69	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#41	41.72	0.00	0.02	0.00	51.48	0.01	0.13	7.78	0.32	101.45	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#42	41.29	0.00	0.01	0.00	49.00	0.02	0.12	9.95	0.31	100.71	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#43	41.48	0.00	0.02	0.06	49.95	0.02	0.06	8.22	0.38	100.20	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#44	39.53	0.01	0.02	0.00	43.52	0.03	0.21	16.73	0.08	100.13	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#45	39.84	0.00	0.01	0.00	44.40	0.01	0.24	15.95	0.13	100.57	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#46	39.93	0.00	0.01	0.02	44.67	0.02	0.29	15.68	0.19	100.81	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#47	39.61	0.02	0.00	0.03	44.63	0.02	0.11	15.33	0.19	99.93	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#48	40.06	0.02	0.01	0.00	45.58	0.02	0.06	14.01	0.09	99.85	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#49	41.64	0.00	0.01	0.00	50.44	0.00	0.17	8.25	0.36	100.87	
Olivine	250-500 μ (0.17A)	#50	39.92	0.02	0.02	0.04	45.53	0.02	0.24	15.13	0.23	101.14	



## BT 44 : Micas

Label	# analyse	Description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Total
bt44_2mica01c	#1	cœur mica matriciel automorphe sans zonation visible 20 u	43.95	0.68	8.34	0.03	25.62	0.14	0.26	5.71	0.16	0.59	9.57	4.19	99.23
bt44_2mica01b	#2	bordure mica matriciel automorphe sans zonation visible 20 u	47.33	0.82	4.98	0.00	24.03	0.11	0.33	6.89	0.03	0.36	10.25	4.19	99.30
bt44_2mica02c	#3	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (50 u)	38.10	0.80	14.66	0.00	25.23	0.07	0.05	2.96	4.60	0.11	8.79	4.12	99.49
bt44_2mica02b	#5	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (50 u)	43.06	0.72	9.46	0.00	25.36	0.12	0.12	5.48	0.40	0.44	10.30	4.19	99.65
bt44_2mica03c	#6	cœur microphenocristal zoné (100 u)	36.18	1.38	15.46	0.00	23.84	0.06	0.05	3.52	6.58	0.12	7.94	4.04	99.18
bt44_2mica03b	#7	bordure microphenocristal zoné (100 u)	41.50	0.98	11.76	0.02	25.59	0.11	0.08	4.38	1.23	0.16	9.92	4.20	99.91
bt44_2mica04c	#8	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (80 u)	35.98	1.27	15.58	0.00	24.36	0.07	0.07	3.31	6.94	0.07	7.99	4.05	99.68
bt44_2mica04b	#9	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (80 u)	42.84	1.01	10.14	0.06	25.31	0.06	0.13	5.36	0.34	0.23	10.13	4.21	99.83
bt44_2mica04b2	#10	bordure externe microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (80 u)	35.67	0.08	10.69	0.00	22.00	0.42	0.42	16.86	0.50	0.05	4.63	3.85	95.16
bt44_2mica05c	#11	cœur mica matriciel section hexagonale (20 u)	43.15	0.85	9.61	0.00	25.00	0.13	0.21	5.26	0.25	0.36	10.13	4.18	99.13
bt44_2mica05b	#12	bordure mica matriciel section hexagonale (20 u)	44.90	0.39	7.07	0.00	25.09	0.10	0.31	6.91	0.14	0.50	10.23	4.18	99.82
bt44_2mica06c	#13	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	34.93	1.49	15.94	0.00	23.63	0.04	0.03	3.56	7.71	0.20	7.60	4.00	99.13
bt44_2mica06b	#14	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	46.08	0.29	7.49	0.00	25.46	0.13	0.15	4.50	0.19	0.72	10.46	4.23	99.70
bt44_2mica07c	#15	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	34.36	1.33	16.24	0.02	23.45	0.06	0.05	3.48	8.39	0.11	7.19	3.96	98.63
bt44_2mica07b	#16	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	41.19	0.53	11.10	0.00	22.90	0.10	0.33	8.95	0.53	0.22	9.96	4.13	99.94
bt44_2mica08c	#17	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	36.15	1.26	15.42	0.04	24.07	0.05	0.09	3.48	6.09	0.09	8.15	4.04	98.91
bt44_2mica08b	#18	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	42.54	0.34	9.15	0.00	23.61	0.12	0.32	8.94	0.23	0.44	9.31	4.12	99.12
bt44_2mica09c	#19	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	35.73	1.15	15.35	0.00	24.22	0.13	0.03	3.32	6.36	0.11	8.13	4.01	98.52

## BT 44 : Micas

Label	# analyse	Description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Total
bt44_2mica09b	#20	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	38.47	0.13	13.19	0.06	21.80	0.21	0.38	10.15	0.50	0.03	9.79	4.05	98.75
bt44_2mica10c	#21	cœur microphenocristal subautomorphe zoné avec inclusions oxydes (125 u)	32.12	3.65	15.44	0.00	22.39	1.90	0.06	3.65	7.87	0.05	6.90	3.90	97.92
bt44_2mica10b	#22	bordure microphenocristal subautomorphe zoné avec inclusions oxydes (125 u)	40.33	0.89	10.07	0.00	25.25	0.31	0.17	6.69	0.44	0.20	8.87	4.08	97.29
bt44_2mica11c	#23	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	34.59	1.38	16.03	0.08	23.76	0.08	0.01	3.60	7.25	0.06	7.63	3.98	98.46
bt44_2mica11b	#24	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	42.63	0.40	8.59	0.02	25.32	0.14	0.30	5.62	0.17	0.29	10.19	4.11	97.77
bt44_2mica12c	#27	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	32.54	1.59	15.80	0.02	23.14	0.10	0.10	7.33	7.17	0.00	6.88	3.91	98.57
bt44_2mica12b	#28	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	41.41	0.90	11.98	0.06	25.70	0.10	0.09	4.29	1.11	0.10	9.91	4.21	99.86
bt44_2mica13c	#29	cœur microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	35.15	1.44	15.74	0.00	23.90	0.06	0.06	3.62	7.43	0.10	7.77	4.01	99.27
bt44_2mica13b	#30	bordure microphenocristal zoné avec inclusions oxydes (100 u)	43.29	0.86	9.32	0.00	25.04	0.09	0.18	6.02	0.23	0.31	10.29	4.20	99.83
bt44_2mica14c	#31	cœur paillette matricielle xenomorphe non zonée (20 u)	43.91	0.63	8.61	0.00	24.91	0.15	0.19	5.34	0.28	0.20	10.17	4.16	98.55
bt44_2mica14b	#32	bordure paillette matricielle xenomorphe non zonée (20 u)	46.57	0.36	6.86	0.06	25.17	0.20	0.23	4.85	0.16	0.49	10.35	4.23	99.52
bt44_2mica15c	#33	cœur paillette matricielle non zonée (15 u)	46.16	0.33	6.95	0.00	25.49	0.19	0.19	4.47	0.15	0.99	10.54	4.22	99.68
bt44_2mica15b	#34	bordure paillette matricielle non zonée (15 u)	46.51	0.53	6.06	0.00	24.55	0.25	0.30	5.98	0.06	0.79	10.40	4.20	99.61
bt44_2mica16c	#36	cœur paillette matricielle non zonée (25 u)	42.47	0.91	10.60	0.00	25.31	0.12	0.08	5.34	0.69	0.28	9.90	4.21	99.91
bt44_2mica16b	#37	bordure paillette matricielle non zonée (25 u)	43.26	0.63	8.64	0.00	25.32	0.15	0.22	5.91	0.12	0.47	10.00	4.16	98.88
bt44_2mica17c	#40	cœur paillette matricielle non zonée (20 u)	43.01	0.64	8.69	0.04	25.31	0.07	0.16	5.47	0.28	0.62	10.09	4.15	98.52
bt44_2mica17b	#41	bordure paillette matricielle non zonée (20 u)	39.43	0.79	11.83	0.00	20.40	0.69	0.38	11.62	0.25	0.18	9.70	4.05	99.32

## BT 44 : Spinelles

Lame mince	Numéro	description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	interprétation
BT44 #2	bt44_2_sp01c	cœur	#1	0.20	1.57	9.86	55.14	7.96	0.00	14.42	0.02	0.00	11.45	0.20	0.05	0.00	100.86	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp01b	bordure	#3	0.07	5.73	11.84	25.62	31.24	0.04	13.75	0.22	0.00	11.85	0.17	0.04	0.13	100.71	Ti-Ferrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp02c	cœur	#4	0.08	2.31	4.96	57.67	10.04	0.01	13.47	0.03	0.00	12.21	0.04	0.03	0.02	100.87	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp02b	bordure	#5	0.07	10.95	8.52	0.71	57.29	0.00	12.43	0.29	0.27	14.10	0.18	0.00	0.00	104.81	Ti-Magnetite
BT44 #2	bt44_2_sp03c	cœur	#6	0.11	1.92	5.85	57.58	8.95	0.03	13.47	0.04	0.00	12.11	0.16	0.00	0.00	100.21	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp03b	bordure	#7	0.09	10.96	8.00	0.64	57.24	0.00	12.52	0.25	0.48	13.38	0.01	0.05	0.05	103.65	Ti-Magnetite
BT44 #2	bt44_2_sp04c	cœur	#8	0.18	1.64	8.96	55.66	7.53	0.00	14.15	0.03	0.00	11.43	0.10	0.01	0.02	99.71	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp04b	bordure	#9	0.10	4.70	10.37	34.22	25.94	0.00	13.35	0.28	0.00	13.04	0.10	0.03	0.00	102.14	Ti-Chromite
BT44 #2	bt44_2_sp05c	cœur	#10	0.12	1.77	6.28	57.62	8.85	0.02	13.70	0.02	0.00	11.93	0.12	0.03	0.00	100.45	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp05b	bordure	#11	0.05	3.95	6.60	43.51	19.07	0.03	12.68	0.15	0.00	12.72	0.12	0.00	0.00	98.87	Ti-Chromite
BT44 #2	bt44_2_sp06c	cœur	#12	0.32	1.94	4.67	57.98	7.49	0.01	12.48	0.15	0.00	12.49	0.10	0.00	0.04	97.67	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp06b	bordure	#13	0.04	5.01	11.52	23.22	31.46	0.05	14.24	0.43	0.02	9.46	0.06	0.01	0.03	95.55	Ti-Ferrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp07c	cœur	#15	0.33	1.76	8.39	56.09	8.18	0.00	14.09	0.05	0.00	11.69	0.19	0.05	0.00	100.81	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp07b	bordure	#16	0.45	5.79	11.91	23.48	32.13	0.00	13.80	0.25	0.00	11.80	0.07	0.00	0.02	99.68	Ti-Ferrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp08c	cœur	#18	0.07	1.97	5.40	58.25	9.24	0.03	13.46	0.06	0.00	12.06	0.27	0.02	0.01	100.83	Picrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp08b	bordure	#19	0.10	8.12	10.46	12.01	45.12	0.05	12.70	0.36	0.13	13.60	0.15	0.06	0.03	102.86	Ti-magnétite
BT44 #2	bt44_2_sp09c	cœur	#20	0.07	2.04	5.65	57.61	9.47	0.01	13.59	0.11	0.00	11.87	0.13	0.05	0.01	100.61	Ti-Chromite
BT44 #2	bt44_2_sp09b	bordure	#21	0.14	9.33	9.21	3.75	53.50	0.00	12.47	0.50	0.43	13.01	0.21	0.03	0.04	102.62	Ti-Magnétite
BT44 #2	bt44_2_sp10c	cœur	#22	0.04	7.13	10.45	15.94	40.64	0.00	12.51	0.12	0.00	13.71	0.10	0.11	0.02	100.77	Ti-Ferrochromite
BT44 #2	bt44_2_sp10b	bordure	#23	0.14	10.22	8.23	1.66	55.12	0.02	12.01	0.29	0.46	13.52	0.19	0.04	0.03	101.92	Ti-Magnétite
BT44 #4b	bt44-4b-spi03c	cœur	#5	0.04	0.20	0.24	30.67	37.11	0.01	0.03	0.05	0.00	30.45	0.09	0.84	0.03	99.75	Ferrochromite
BT44 #4b	bt44-4b-spi03b	bordure	#6	0.06	0.00	0.02	1.25	68.53	0.00	0.02	0.12	0.00	31.23	0.05	0.00	0.00	101.29	Magnetite
BT44 #4b	bt44-4b-spi04c	cœur	#7	0.04	0.00	0.04	3.10	66.32	0.04	0.03	0.18	0.00	30.95	0.16	0.00	0.00	100.85	Magnetite
BT44 #4b	bt44-4b-spi04b	bordure	#8	0.05	0.00	0.02	1.28	68.25	0.00	0.02	0.27	0.00	30.94	0.00	0.04	0.00	100.87	Magnetite
BT44 #4b	bt44-4b-spi05c	cœur	#9	0.05	0.02	0.07	9.77	59.53	0.03	0.03	0.16	0.00	30.83	0.18	0.23	0.02	100.89	Magnetite
BT44 #4b	bt44-4b-spi05b	bordure	#10	0.08	0.01	0.01	2.51	67.05	0.00	0.17	0.19	0.02	30.74	0.05	0.05	0.01	100.89	Magnetite

		BT 44 : Pyroxènes matriciels.															
Lame mince	# analyse	Description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeOT	Mg#	Interprétation
BT44 #4b	#2	cristal automorphe de 10 u	54,11	0,62	0,27	0,02	1,65	17,14	24,22	0,13	1,39	0,41	0,09	100,04	2,87	0,91	diopside
BT44 #4b	#3	cristal automorphe (15 u) dans serpentine	53,55	0,45	0,09	0,00	1,98	17,31	24,39	0,31	0,60	0,29	0,03	99,00	2,38	0,93	diopside
BT44 #4b	#4	cristal automorphe allongé (20 u)	53,50	1,22	0,13	0,00	0,44	16,53	24,45	0,29	2,73	0,26	0,02	99,57	3,12	0,90	diopside
BT44 #4b	#5	cristal automorphe de 10 u	54,28	0,31	0,19	0,01	2,00	16,99	24,83	0,22	0,84	0,42	0,02	100,11	2,64	0,92	diopside
BT44 #4b	#6	cristal automorphe de 20 u	54,85	0,55	0,26	0,00	0,88	17,27	24,69	0,12	1,78	0,36	0,04	100,80	2,57	0,92	diopside
BT44 #4b	#7	cœur cristal automorphe de 10 u	53,82	0,96	0,45	0,00	1,88	16,81	24,49	0,26	1,38	0,39	0,14	100,58	3,07	0,91	diopside
BT44 #4b	#8	cristal automorphe de 10 u	53,84	1,83	0,48	0,01	7,96	13,14	17,47	0,26	1,57	3,88	0,14	100,57	8,73	0,73	augite
BT44 #4b	#9	bordure du pyroxène de l'analyse #6	53,96	0,68	0,76	0,03	2,25	17,02	23,48	0,28	1,63	0,40	0,31	100,79	3,65	0,89	diopside

		BT 44 : Grenats matriciels.																
# analyse		description	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total
BT44 #2	#1	bordure d'un grain de chromite	22,58	4,47	0,00	1,37	0,25	21,07	0,01	0,11	35,22	0,27	2,75	0,03	0,02	0,02	0,01	88,18
BT44 #2	#2	cœur d'un grenat (10 u)	28,15	11,47	4,39	1,88	0,03	16,18	0,06	2,18	32,50	0,14	0,18	0,00	0,00	0,19	0,07	97,40
BT44 #2	#3	minéral xénomorphe	21,88	3,81	0,03	1,35	0,01	21,78	0,02	0,08	35,32	0,22	2,93	0,00	0,06	0,00	0,00	87,49
BT44 #2	#4		21,74	5,89	0,00	1,17	0,00	20,02	0,00	0,08	35,27	0,23	3,19	0,08	0,00	0,02	0,01	87,70
BT44 #2	#5		34,76	1,65	0,07	1,50	0,09	20,62	0,00	1,86	32,84	0,44	0,00	0,00	0,05	0,18	0,03	94,10
BT44 #2	#6		32,97	10,47	0,35	0,81	0,04	16,48	0,04	2,67	33,07	0,26	0,00	0,07	0,00	0,16	0,05	97,41
BT44 #2	#7	minéral automorphe zoné	29,43	2,56	0,03	3,40	0,00	22,07	0,01	0,33	34,42	0,13	0,00	0,00	0,00	0,51	0,02	92,91
BT44 #2	#8	cœur minéral automorphe zoné	32,91	9,84	0,52	0,78	0,07	16,38	0,01	2,75	33,04	0,26	0,00	0,00	0,05	0,00	0,04	96,65
BT44 #2	#9	cœur minéral automorphe zoné	24,62	10,73	10,69	2,89	0,04	14,64	0,02	1,73	31,34	0,12	1,67	0,00	0,00	0,00	0,07	98,55
BT44 #2	#10	coeur	22,62	13,34	10,54	3,13	0,04	11,41	0,05	1,45	31,42	0,10	3,50	0,00	0,05	0,12	0,11	97,86
BT44 #2	#11	coeur	34,45	4,59	0,10	1,83	0,04	20,38	0,01	2,63	32,48	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	96,85
BT44 #2	#12		22,25	5,73	0,00	0,99	0,00	20,41	0,00	0,08	34,61	0,24	3,38	0,00	0,03	0,00	0,01	87,74
BT44 #1	#13		28,48	2,87	0,01	7,69	0,23	15,33	0,01	0,73	35,47	0,14	0,67	0,00	0,06	0,21	0,07	91,96
BT44 #4b	#14		34,93	27,99	0,01	3,25	0,00	0,00	0,02	0,24	25,68	0,04	2,58	0,02	0,00	0,08	0,10	94,92
BT44 #2	#15	Bordure chromite subautomorphe	22,88	5,24	0,00	1,26	0,13	20,77	0,00	0,07	35,22	0,23	2,94	0,02	0,00	0,02	0,01	88,79
BT44 #2	#16	coeur	31,58	11,71	0,55	0,78	0,04	16,39	0,01	2,48	32,67	0,19	0,00	0,00	0,05	0,19	0,05	96,69
BT44 #2	#17	bordure #16	28,68	3,33	0,01	7,71	0,03	15,12	0,00	0,25	35,23	0,10	1,90	0,00	0,00	0,20	0,08	92,64
BT44 #2	#18	coeur	11,81	33,96	0,32	1,40	0,00	0,00	0,00	0,42	35,68	0,10	8,13	0,02	0,00	0,34	0,06	92,22
BT44 #2	#19	milieu #18	28,89	4,79	0,01	2,37	0,05	21,25	0,02	0,26	33,64	0,09	1,29	0,00	0,00	0,39	0,03	93,07
BT44 #2	#20	bordure #18	29,77	3,79	0,00	7,92	0,00	14,56	0,00	0,52	34,46	0,07	2,11	0,00	0,00	0,03	0,04	93,27

		BT 44 : apatite															
Lame mince	# analyse	description	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	FeO	SrO	BaO	SmO	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	F	Total
BT44 #2	#1	centre cristal d'apatite poecilitique	40,45	1,46	0,05	0,04	0,00	0,05	53,54	0,06	1,98	0,20	0,00	0,04	0,00	3,89	101,76
BT44 #2	#2	bordure cristal d'apatite poecilitique	41,20	1,04	0,00	0,15	0,07	0,00	53,77	0,14	1,95	0,14	0,08	0,05	0,10	3,53	102,21
BT44 #2	#3	centre cristal d'apatite poecilitique	40,99	1,00	0,00	0,07	0,00	0,05	53,67	0,01	1,81	0,11	0,00	0,10	0,12	3,48	101,41
BT44 #2	#4	bordure cristal d'apatite poecilitique	40,79	1,08	0,01	0,07	0,01	0,10	53,65	0,16	2,01	0,00	0,00	0,02	0,14	3,44	101,49
BT44 #2	#5	centre cristal d'apatite poecilitique	41,32	1,02	0,06	0,13	0,07	0,00	53,55	0,07	1,95	0,18	0,01	0,05	0,03	3,70	102,12
BT44 #2	#6	bordure cristal d'apatite poecilitique	40,08	1,38	0,05	0,09	0,03	0,02	53,37	0,28	2,09	0,05	0,00	0,06	0,00	3,92	101,41
BT44 #2	#7	cristal subautomorphe	39,71	1,05	0,03	0,13	0,00	0,03	50,31	0,06	1,68	0,00	0,03	0,05	0,00	3,65	96,74
BT44 #2	#8	apatite poecilitique	40,09	1,02	0,06	0,08	0,00	0,14	49,64	0,05	1,69	0,21	0,00	0,02	0,00	4,06	97,06
BT44 #2	#9	baguette automorphe	39,63	1,71	0,02	0,07	0,00	0,07	53,58	0,14	1,84	0,19	0,11	0,00	0,00	3,69	101,05
BT44 #4b	#10	grand cristal (100 u) automorphe	39,70	1,27	0,03	0,33	0,00	0,03	51,17	0,02	1,37	0,06	0,00	0,05	0,26	3,06	97,35
BT44 #4b	#11	grand cristal (150 u) automorphe	39,72	1,37	0,03	0,11	0,07	0,06	52,47	0,00	1,34	0,17	0,03	0,06	0,18	3,26	98,88
BT44 #4b	#12	grand cristal (100 u) automorphe	40,04	1,38	0,01	0,19	0,04	0,02	53,33	0,09	1,69	0,24	0,01	0,07	0,27	3,13	100,49

		BT 44 : Pérovskites																		
Lame mince	# analyse	description	TiO <sub>2</sub>	ThO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	SrO	SmO	Na <sub>2</sub> O	Total
BT44 #2	#1	minéral automorphe (10 u)	50,68	0,27	0,63	0,00	0,98	0,99	2,49	0,27	0,76	0,31	35,40	0,00	3,11	0,04	0,26	0,00	0,20	96,39
BT44 #2	#2	minéral subautomorphe (10 u)	51,27	0,56	0,57	0,00	0,95	1,13	2,74	0,22	0,89	0,03	36,35	0,00	2,66	0,20	0,25	0,08	0,09	97,98
BT44 #2	#3	minéral subautomorphe (5 u)	50,61	0,25	0,64	0,03	0,83	0,98	2,64	0,32	0,88	0,35	35,23	0,02	2,54	0,00	0,26	0,09	0,21	95,86
BT44 #2	#4	minéral automorphe (10 u)	50,99	0,32	0,57	0,03	0,90	1,17	2,60	0,36	0,89	0,01	35,83	0,00	2,79	0,01	0,32	0,00	0,27	97,05
BT44 #2	#5	minéral automorphe accolé (10 u)	50,60	0,33	0,55	0,00	0,88	1,22	2,72	0,20	0,85	0,05	35,52	0,05	2,63	0,09	0,27	0,12	0,26	96,32
BT44 #2	#6	minéral automorphe accolé (10 u)	50,87	0,32	0,54	0,01	0,90	1,15	2,66	0,30	0,95	0,00	35,70	0,10	2,59	0,01	0,30	0,05	0,00	96,45
BT44 #2	#7	minéral automorphe (15 u)	51,38	0,32	0,60	0,03	0,84	1,12	2,57	0,31	0,88	0,00	36,36	0,00	2,97	0,00	0,23	0,11	0,22	97,94
BT44 #2	#8	minéral subautomorphe (15 u)	51,02	0,34	0,56	0,00	0,91	1,11	2,87	0,35	1,08	0,01	36,24	0,04	2,58	0,00	0,30	0,09	0,18	97,67
BT44 #2	#9	minéral automorphe (10 u)	51,17	0,32	0,54	0,03	0,87	1,04	2,72	0,28	0,86	0,01	36,04	0,00	2,67	0,16	0,29	0,17	0,24	97,41
BT44 #2	#10	minéral subautomorphe (10 u)	51,15	0,34	0,56	0,00	0,83	1,11	2,78	0,19	0,94	0,02	36,20	0,02	2,75	0,01	0,26	0,08	0,32	97,54
BT44 #2	#11	petit minéral automorphe (5 u)	51,28	0,37	0,54	0,00	0,86	0,98	2,69	0,28	0,94	0,02	35,96	0,00	2,59	0,01	0,26	0,17	0,00	96,94
BT44 #4b	#12	minéral automorphe	51,23	0,33	0,55	0,00	0,82	1,04	2,70	0,32	1,11	0,02	36,40	0,00	2,45	0,08	0,26	0,18	0,11	97,58

## BT 44 : chromites (minéraux lourds)

Echantillon	Fraction	Description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	interprétation
BT-44-01	250-500 µm	arrondie	#1	0.10	1.74	6.76	58.73	7.43	13.74	0.01	0.00	12.14	0.06	0.00	100.72	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	arrondie	#2	0.10	1.72	8.35	58.17	5.98	13.28	0.00	0.00	13.17	0.01	0.02	100.81	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	arrondie	#3	0.12	3.02	12.64	48.31	9.86	14.01	0.01	0.00	12.62	0.00	0.00	100.58	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#4	0.10	1.83	5.74	58.55	7.94	13.01	0.00	0.00	12.88	0.06	0.02	100.13	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#5	0.19	1.57	8.66	57.03	6.81	13.99	0.00	0.00	11.96	0.02	0.01	100.25	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#6	0.14	1.83	8.76	57.17	6.68	13.98	0.00	0.00	12.18	0.00	0.00	100.75	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#7	0.05	0.83	9.99	56.89	6.30	13.62	0.00	0.00	12.76	0.11	0.01	100.56	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#8	0.05	1.86	4.82	58.23	9.03	12.66	0.00	0.00	13.26	0.02	0.00	99.93	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#9	0.09	1.91	6.63	58.60	7.50	13.48	0.00	0.00	12.49	0.12	0.01	100.84	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#10	0.15	1.63	8.41	56.79	7.05	13.84	0.00	0.00	12.09	0.00	0.00	99.97	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	arrondie	#11	0.20	1.67	8.90	56.51	6.94	13.95	0.00	0.00	12.11	0.00	0.00	100.28	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	subarrondie	#12	0.06	0.98	9.52	59.62	3.32	12.63	0.00	0.00	14.22	0.14	0.00	100.49	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm		#13	0.10	1.34	9.67	56.32	6.62	13.96	0.00	0.00	12.15	0.02	0.01	100.18	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe	#14	0.08	1.99	12.47	51.93	7.49	14.74	0.02	0.00	11.35	0.00	0.00	100.06	Picrochromite
BT-44-01	250-500 µm	automorphe	#15	0.13	1.89	10.99	53.48	7.49	14.17	0.00	0.00	12.02	0.00	0.01	100.19	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#16	0.05	1.95	4.90	59.06	8.44	13.27	0.01	0.00	12.40	0.00	0.01	100.08	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#17	0.08	1.78	6.37	58.80	7.77	13.54	0.01	0.00	12.37	0.06	0.02	100.82	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#18	0.07	3.45	6.62	47.47	17.67	13.79	0.00	0.00	11.99	0.02	0.02	101.11	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#19	0.05	0.18	12.78	58.49	2.24	14.24	0.00	0.00	12.31	0.07	0.01	100.37	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#20	0.06	0.00	4.99	67.57	1.70	13.13	0.00	0.00	12.71	0.09	0.02	100.28	Di-Chromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#21	0.15	1.36	8.90	57.64	6.81	14.44	0.00	0.00	11.44	0.13	0.00	100.85	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#22	0.07	1.93	5.30	58.58	8.32	12.53	0.00	0.00	13.75	0.00	0.00	100.47	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#23	0.07	1.76	5.07	59.01	8.46	13.03	0.00	0.00	12.87	0.01	0.00	100.29	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#24	0.07	1.90	5.19	59.06	8.26	13.20	0.00	0.00	12.56	0.08	0.01	100.32	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe (octaédrique)	#25	0.17	1.62	9.12	56.90	7.08	14.17	0.00	0.00	12.02	0.04	0.01	101.12	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe	#26	0.07	1.82	6.11	59.01	8.45	13.66	0.00	0.00	12.42	0.10	0.00	101.65	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	arrondie	#27	0.27	1.59	8.48	56.12	7.86	14.15	0.08	0.00	11.58	0.02	0.00	100.14	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	automorphe	#28	0.06	1.99	5.55	58.16	8.97	14.05	0.03	0.00	11.23	0.06	0.01	100.10	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	subarrondie	#29	0.14	1.72	8.43	56.87	7.14	14.01	0.02	0.00	11.79	0.06	0.02	100.20	Picrochromite
BT-44-04	250-500 µm	petite, automorphe	#30	0.22	1.89	8.76	56.56	7.00	13.96	0.02	0.00	12.04	0.05	0.02	100.50	Picrochromite
BT-44-06	250-500 µm	arrondie	#31	0.12	1.01	8.42	58.90	5.79	13.60	0.00	0.00	12.52	0.13	0.01	100.50	Picrochromite
BT-44-06	250-500 µm	arrondie	#32	0.12	3.32	10.43	50.60	9.83	13.82	0.00	0.00	12.52	0.06	0.02	100.72	Ti-Chromite
BT-44-06	250-500 µm	arrondie	#33	0.06	0.85	9.64	60.00	3.32	13.65	0.00	0.00	12.61	0.15	0.00	100.28	Di-Chromite
BT-44-06	250-500 µm	arrondie	#34	0.14	3.57	10.17	50.77	9.61	13.53	0.00	0.00	13.03	0.03	0.00	100.86	Ti-Chromite
BT-44-06	250-500 µm	subarrondie	#35	0.17	1.59	7.45	56.84	8.13	13.68	0.03	0.00	12.07	0.05	0.03	100.01	Picrochromite
BT-44-06	250-500 µm	automorphe	#36	0.18	1.70	8.53	56.85	7.49	14.13	0.00	0.00	11.85	0.08	0.01	100.82	Picrochromite

## BT 44 : chromites (minéraux lourds)

Échantillon	Fraction	Description	# ana- lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	Interprétation
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#37	0.06	1.77	6.03	59.16	7.72	13.49	0.00	0.00	12.42	0.02	0.01	100.69	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#38	0.07	2.00	4.82	58.61	8.76	13.19	0.01	0.00	12.47	0.00	0.00	99.92	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	subarrondie	#39	0.17	1.65	12.76	53.04	6.41	14.86	0.00	0.00	11.26	0.00	0.02	100.18	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#40	0.17	1.62	8.84	56.03	7.14	13.88	0.00	0.00	11.96	0.05	0.00	99.70	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#41	0.08	1.83	5.53	59.00	7.60	13.10	0.00	0.00	12.67	0.00	0.02	99.82	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe, légèrement arrondie	#42	0.08	1.81	5.92	58.47	8.15	13.20	0.00	0.00	12.68	0.09	0.02	100.42	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#43	0.14	2.66	7.49	52.25	11.75	14.10	0.00	0.00	11.32	0.02	0.03	99.75	Ti-Chromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#44	0.18	1.70	8.65	56.79	7.13	14.29	0.00	0.00	11.52	0.00	0.01	100.26	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um	automorphe	#45	0.08	1.86	5.30	58.57	8.80	13.43	0.00	0.00	12.25	0.00	0.03	100.32	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	automorphe, corrodée avec croûte blanche	#46	0.05	1.76	4.97	58.95	8.63	13.07	0.01	0.00	12.72	0.03	0.01	100.20	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	subarrondie	#48	0.07	0.56	10.19	60.46	2.66	14.02	0.00	0.00	12.13	0.12	0.01	100.21	DI-Chromite
BT-44-07	250-500 um	subarrondie, petit	#49	0.07	2.07	5.13	58.83	8.29	13.14	0.01	0.00	12.65	0.05	0.00	100.23	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um	arrondie, plus gros	#50	0.10	0.41	8.85	59.36	5.51	13.17	0.00	0.00	13.47	0.06	0.01	100.93	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	légèrement corrodée ?	#51	0.10	2.51	8.32	56.20	7.28	13.45	0.00	0.00	12.88	0.02	0.01	100.76	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um	légèrement corrodée ?	#52	0.08	2.76	9.06	56.45	5.73	13.96	0.00	0.00	11.97	0.07	0.01	100.08	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um	semble corrodée	#53	0.09	1.88	5.08	58.79	8.73	13.28	0.00	0.00	12.50	0.00	0.01	100.36	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	arrondie	#54	0.11	2.74	8.29	56.27	7.00	13.93	0.00	0.00	12.03	0.00	0.01	100.38	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um	arrondie	#55	0.17	1.38	9.00	56.40	7.46	14.38	0.00	0.00	11.40	0.05	0.00	100.23	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	automorphe	#56	0.08	1.69	6.65	58.58	7.56	13.65	0.01	0.00	12.24	0.01	0.00	100.47	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	automorphe	#57	0.07	2.91	5.37	53.14	13.16	12.81	0.00	0.00	13.34	0.00	0.00	100.78	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um	automorphe	#58	0.08	1.98	11.26	52.78	8.62	14.95	0.01	0.00	10.88	0.11	0.02	100.70	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	automorphe	#59	0.04	1.30	10.38	58.24	3.81	14.24	0.00	0.00	11.76	0.00	0.01	99.78	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um	arrondie	#60	0.12	1.62	6.90	58.26	7.22	13.52	0.00	0.00	12.31	0.02	0.01	99.96	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#1	0.15	0.38	11.98	52.59	8.26	13.09	0.00	0.00	14.30	0.07	0.01	101.27	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#2	0.09	3.27	7.94	52.74	7.61	12.79	0.00	0.00	17.02	0.02	0.00	102.19	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#3	0.17	1.55	8.68	55.22	6.40	12.34	0.00	0.00	15.81	0.09	0.00	100.74	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#4	0.17	1.47	8.80	55.93	6.34	13.12	0.00	0.00	14.74	0.01	0.00	101.04	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#5	0.13	1.62	11.99	52.88	6.36	15.01	0.00	0.00	12.42	0.04	0.00	100.93	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um	Même grain que précédent	#6	0.06	3.31	8.00	48.73	11.86	14.26	0.01	0.00	14.51	0.03	0.01	101.71	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#7	0.06	0.18	8.23	61.13	4.44	13.68	0.00	0.00	12.59	0.04	0.01	100.60	DI-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#8	0.08	1.81	6.07	57.84	6.61	13.14	0.01	0.00	14.38	0.03	0.01	100.50	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#9	0.04	0.27	15.21	56.08	1.69	14.15	0.00	0.00	13.24	0.01	0.01	100.80	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#10	0.06	0.29	8.22	61.90	3.50	13.49	0.00	0.00	13.07	0.03	0.01	100.77	DI-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#11	0.05	1.54	9.52	56.11	5.05	12.51	0.00	0.00	15.95	0.03	0.00	101.16	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#12	0.16	0.28	8.93	59.34	5.00	13.25	0.00	0.00	13.41	0.08	0.00	100.72	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#13	0.08	1.95	4.57	57.87	8.03	12.63	0.00	0.00	15.13	0.05	0.02	100.92	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#14	0.05	1.74	5.38	58.78	7.11	13.14	0.00	0.00	14.42	0.08	0.01	101.23	Picrochromite

## BT 44 : chromites (minéraux lourds)

Echantillon	Fraction	Description	# ana- lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	Interprétation
BT-44-01	250-500 um		#15	0.05	0.30	11.11	60.06	1.87	14.02	0.00	0.00	12.58	0.02	0.00	100.13	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#16	0.09	0.49	10.27	59.21	4.10	14.57	0.01	0.00	11.94	0.05	0.00	100.98	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#17	0.05	0.37	9.62	61.31	2.72	14.11	0.00	0.00	12.34	0.18	0.02	100.88	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#18	0.04	0.03	15.24	56.11	2.15	14.45	0.00	0.00	12.41	0.13	0.00	100.66	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#19	0.14	3.17	7.97	52.84	7.12	12.55	0.00	0.00	17.10	0.03	0.00	101.60	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#20	0.14	0.66	8.60	59.86	4.15	13.19	0.00	0.00	13.87	0.04	0.01	100.78	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#21	0.03	0.38	11.29	59.86	1.93	13.62	0.00	0.00	13.44	0.10	0.00	100.78	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#22	0.04	1.61	9.55	59.31	2.64	14.61	0.00	0.00	12.78	0.02	0.00	100.85	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#23	0.06	2.16	5.06	55.70	9.20	12.53	0.00	0.00	15.55	0.03	0.01	100.96	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#24	0.06	0.15	8.24	61.65	4.08	13.39	0.00	0.00	13.14	0.05	0.00	100.97	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#25	0.05	1.91	5.34	59.61	6.30	13.58	0.01	0.00	13.95	0.04	0.00	101.29	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#26	0.11	2.71	8.48	55.87	5.09	13.73	0.01	0.00	14.98	0.08	0.03	101.60	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#27	0.06	0.65	11.39	59.71	1.90	14.46	0.00	0.00	12.42	0.07	0.00	100.80	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#28	0.17	1.56	8.62	56.56	6.01	14.31	0.02	0.00	12.72	0.08	0.00	100.49	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#29	0.04	3.73	5.86	47.29	14.32	12.96	0.01	0.00	16.48	0.03	0.03	101.82	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#30	0.11	0.15	8.63	60.10	4.75	12.96	0.00	0.00	13.77	0.03	0.01	100.74	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#31	0.06	0.60	10.48	59.82	2.59	14.55	0.01	0.00	11.94	0.04	0.00	100.28	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#32	0.10	1.54	7.30	58.00	5.85	13.81	0.00	0.00	13.29	0.07	0.00	100.41	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#33	0.03	4.63	8.29	39.84	17.60	13.72	0.00	0.00	16.46	0.00	0.02	101.92	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#34	0.18	1.38	8.94	56.52	6.63	14.24	0.00	0.00	13.00	0.13	0.01	101.49	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#35	0.14	1.60	8.12	57.22	5.46	13.59	0.01	0.00	13.86	0.00	0.02	100.46	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#36	0.09	1.25	8.58	58.20	4.40	12.83	0.00	0.00	14.85	0.07	0.00	100.61	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#37	0.02	0.41	12.86	58.57	1.47	13.44	0.00	0.00	14.13	0.07	0.01	101.08	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#38	0.12	0.28	8.03	62.84	3.06	13.44	0.00	0.00	13.22	0.07	0.00	101.23	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#39	0.13	2.82	12.67	48.41	7.07	14.11	0.00	0.00	14.87	0.04	0.00	100.74	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#40	0.03	0.08	15.21	55.50	2.90	14.32	0.02	0.00	12.83	0.01	0.00	101.06	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#41	0.18	1.56	14.07	51.82	5.65	15.36	0.00	0.00	12.35	0.02	0.00	101.44	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#42	0.05	1.64	9.47	55.39	5.50	12.52	0.00	0.00	15.94	0.05	0.01	101.00	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#43	0.11	1.39	10.08	54.92	5.91	13.06	0.00	0.00	14.93	0.03	0.00	100.87	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#44	0.18	1.57	8.53	56.80	6.25	14.15	0.00	0.00	13.23	0.03	0.00	101.20	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#45	0.07	1.96	6.06	58.13	6.08	13.12	0.00	0.00	14.58	0.05	0.02	100.56	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#46	0.12	3.05	8.12	53.06	7.16	13.71	0.00	0.00	15.07	0.00	0.02	100.96	Ti-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#47	0.11	0.41	8.33	60.73	4.12	13.67	0.00	0.00	12.71	0.10	0.00	100.42	Di-Chromite
BT-44-01	250-500 um		#48	0.06	1.86	5.74	58.37	6.65	13.00	0.00	0.00	14.78	0.04	0.02	101.04	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#49	0.10	0.58	9.05	58.71	5.16	12.78	0.00	0.00	14.66	0.07	0.01	101.44	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#50	0.11	1.23	8.51	57.32	5.67	13.65	0.01	0.00	13.45	0.08	0.02	100.45	Picrochromite
BT-44-01	250-500 um		#51	0.07	1.87	5.35	58.74	7.23	13.67	0.00	0.00	13.68	0.11	0.01	101.26	Picrochromite



## BT 44.: chromites (minéraux lourds)

Échantillon	Fraction	Description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	interprétation
BT-44-04	250-500 um		#52	0.10	1.78	6.08	58.76	6.31	13.37	0.00	0.00	14.26	0.00	0.00	101.15	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#53	0.04	0.40	12.55	58.03	2.14	13.52	0.00	0.00	13.77	0.09	0.00	100.66	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#54	0.13	3.69	8.02	54.14	4.74	13.74	0.01	0.00	15.47	0.05	0.00	100.58	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#55	0.03	2.33	5.01	56.50	8.90	13.45	0.00	0.00	14.40	0.08	0.01	101.38	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#56	0.05	1.72	5.51	59.01	6.79	13.55	0.00	0.00	13.76	0.00	0.00	100.89	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#57	0.04	2.11	4.67	57.80	8.10	13.30	0.01	0.00	14.30	0.03	0.03	101.00	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#58	0.21	1.61	8.69	55.26	6.41	13.13	0.02	0.00	14.53	0.08	0.00	100.41	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#59	0.08	1.93	4.81	58.52	7.14	12.52	0.00	0.00	15.41	0.02	0.02	101.01	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#60	0.12	1.83	8.36	55.84	5.84	13.24	0.00	0.00	14.55	0.07	0.02	100.32	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#61	0.15	1.84	8.33	56.64	5.94	14.33	0.00	0.00	13.09	0.01	0.00	100.80	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#62	0.06	0.29	8.74	61.49	3.34	13.54	0.00	0.00	13.02	0.12	0.00	100.79	Di-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#63	0.08	1.83	5.96	58.82	6.26	13.38	0.00	0.00	14.15	0.11	0.00	101.07	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#64	0.12	1.50	9.89	55.67	5.68	14.26	0.00	0.00	13.10	0.00	0.02	100.67	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#65	0.08	1.85	5.66	58.94	6.49	13.35	0.00	0.00	14.25	0.06	0.02	101.20	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#66	0.15	3.89	8.33	53.30	5.68	14.40	0.00	0.00	14.91	0.05	0.00	101.39	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#67	0.04	0.78	10.95	59.54	1.98	13.65	0.00	0.00	13.82	0.01	0.00	100.94	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#68	0.04	0.95	11.19	59.19	2.10	14.29	0.00	0.00	13.00	0.07	0.00	101.02	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#69	0.12	4.13	8.43	51.14	7.33	13.91	0.00	0.00	16.01	0.06	0.00	101.90	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#70	0.11	3.07	8.16	54.61	5.54	14.17	0.00	0.00	14.29	0.04	0.01	100.58	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#71	0.11	2.13	8.24	56.19	5.96	13.33	0.00	0.00	15.11	0.01	0.00	101.59	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#72	0.04	2.84	5.35	53.16	10.51	13.24	0.00	0.00	15.14	0.00	0.00	101.09	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#73	0.12	0.90	12.85	52.42	6.77	14.17	0.00	0.00	13.20	0.04	0.00	100.89	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#74	0.03	4.05	8.08	41.21	17.36	12.73	0.01	0.00	17.52	0.05	0.00	102.29	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#75	0.12	3.95	8.08	52.58	5.74	13.20	0.01	0.00	16.66	0.03	0.01	101.05	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#76	0.14	1.64	8.51	56.48	6.42	13.98	0.00	0.00	13.58	0.02	0.00	101.24	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#77	0.17	1.88	8.61	56.05	6.01	13.84	0.00	0.00	13.92	0.06	0.00	101.03	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#78	0.03	0.30	13.33	58.13	1.91	14.16	0.00	0.00	12.96	0.07	0.00	101.01	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#79	0.11	2.12	10.78	51.86	6.99	12.87	0.00	0.00	16.12	0.00	0.00	101.40	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#80	0.11	2.84	7.99	56.69	4.80	14.19	0.00	0.00	14.32	0.09	0.01	101.55	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#81	0.13	1.62	8.80	56.13	6.23	14.16	0.01	0.00	13.18	0.02	0.01	100.75	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#82	0.07	0.34	11.67	58.81	2.71	14.28	0.00	0.00	12.33	0.07	0.02	100.46	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#83	0.11	2.95	8.00	54.55	5.87	13.30	0.00	0.00	15.62	0.04	0.02	101.04	Ti-Chromite
BT-44-04	250-500 um		#84	0.18	1.57	10.70	55.33	5.54	14.81	0.04	0.00	12.58	0.00	0.00	101.16	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#85	0.04	0.25	11.80	59.77	2.17	14.42	0.01	0.00	12.25	0.03	0.00	100.86	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#86	0.15	1.48	8.49	57.37	5.79	13.76	0.00	0.00	13.82	0.02	0.01	101.33	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#87	0.11	1.81	10.49	53.58	6.57	13.76	0.00	0.00	14.37	0.03	0.00	101.22	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#88	0.05	0.74	10.93	59.19	2.46	13.62	0.01	0.00	13.69	0.14	0.03	101.04	Picrochromite

## BT 44 : chromites (minéraux lourds)

Echantillon	Fraction	Description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	Interprétation
BT-44-04	250-500 um		#89	0.17	1.40	9.68	55.79	5.94	14.37	0.00	0.00	12.77	0.00	0.02	100.59	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#90	0.03	0.49	10.84	59.90	2.33	14.00	0.01	0.00	12.82	0.11	0.00	100.68	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#91	0.06	1.17	10.17	57.02	4.14	13.06	0.00	0.00	14.75	0.07	0.01	100.77	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#93	0.09	1.84	6.07	57.70	7.07	12.56	0.00	0.00	15.61	0.05	0.01	101.54	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#94	0.06	1.74	8.22	54.60	7.16	11.82	0.01	0.00	16.82	0.07	0.01	101.03	Picotite
BT-44-04	250-500 um		#95	0.07	0.66	10.72	58.74	3.98	14.90	0.00	0.00	11.70	0.05	0.02	101.10	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#96	0.02	0.92	10.88	59.56	1.77	13.64	0.00	0.00	13.90	0.07	0.00	100.93	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#97	0.03	0.05	12.38	60.00	2.01	15.23	0.00	0.00	10.90	0.05	0.02	100.76	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#98	0.02	0.16	11.74	59.81	1.37	13.47	0.00	0.00	13.30	0.16	0.01	100.11	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#99	0.08	1.80	6.17	58.85	5.93	13.38	0.01	0.00	14.16	0.05	0.02	100.90	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#100	0.04	0.87	9.47	59.05	3.79	13.12	0.00	0.00	14.40	0.07	0.02	101.11	Picrochromite
BT-44-04	250-500 um		#101	0.05	0.42	11.11	58.52	2.86	13.13	0.00	0.00	14.04	0.09	0.00	100.40	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#102	0.06	0.84	10.02	58.75	4.02	13.77	0.00	0.00	13.53	0.10	0.00	101.35	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#103	0.04	0.18	11.65	59.71	1.79	13.27	0.00	0.00	13.76	0.16	0.01	100.67	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#104	0.03	0.37	12.63	55.03	5.44	12.99	0.00	0.00	14.75	0.12	0.01	101.65	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#105	0.02	0.34	12.32	55.14	4.64	11.48	0.00	0.00	16.92	0.08	0.01	101.22	Picotite
BT-44-06	250-500 um		#106	0.16	1.72	8.59	55.78	6.51	13.06	0.00	0.00	15.15	0.03	0.03	101.52	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#107	0.13	1.66	11.77	51.38	7.58	13.28	0.00	0.00	15.28	0.02	0.02	101.66	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#108	0.08	1.64	9.07	54.97	6.13	12.33	0.00	0.00	16.00	0.11	0.02	100.80	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#109	0.13	2.97	9.93	51.53	7.00	13.71	0.00	0.00	15.40	0.00	0.00	101.33	Ti-Chromite
BT-44-06	250-500 um		#110	0.04	0.48	12.67	55.41	4.06	12.53	0.00	0.00	15.44	0.04	0.01	100.92	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#111	0.06	0.18	11.92	55.17	4.80	11.29	0.01	0.00	16.78	0.07	0.01	100.52	Picotite
BT-44-06	250-500 um		#112	0.10	1.90	5.58	57.97	7.37	13.35	0.00	0.00	14.26	0.00	0.01	101.09	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#113	0.18	1.55	8.73	55.01	6.76	12.44	0.01	0.00	15.78	0.02	0.01	100.97	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#114	0.16	1.90	10.20	54.45	5.75	13.76	0.00	0.00	14.30	0.12	0.00	101.10	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#115	0.01	0.48	12.95	54.93	4.84	13.14	0.00	0.00	14.67	0.05	0.03	101.39	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#116	0.15	1.40	8.60	57.00	6.49	14.17	0.00	0.00	13.15	0.05	0.00	101.46	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#117	0.13	1.56	8.65	56.78	5.74	14.20	0.00	0.00	12.96	0.06	0.00	100.52	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#118	0.04	0.10	8.61	62.45	2.60	13.62	0.00	0.00	12.63	0.04	0.00	100.20	Di-Chromite
BT-44-06	250-500 um		#119	0.05	0.34	12.43	55.53	4.72	12.54	0.00	0.00	15.27	0.13	0.01	101.27	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#120	0.08	1.38	8.58	56.88	5.33	12.32	0.01	0.00	15.80	0.07	0.02	100.86	Picrochromite
BT-44-06	250-500 um		#121	0.00	0.24	12.17	55.33	4.90	11.78	0.00	0.00	16.30	0.07	0.01	101.07	Picotite
BT-44-07	250-500 um		#122	0.16	1.96	10.98	52.59	6.86	14.15	0.00	0.00	13.96	0.04	0.00	101.23	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um		#123	0.11	3.88	8.99	51.01	6.59	13.37	0.00	0.00	16.56	0.00	0.02	101.24	Ti-Chromite
BT-44-07	250-500 um		#124	0.02	0.03	23.55	34.85	8.63	4.06	0.00	0.00	29.14	0.70	0.01	101.34	Ferrochromite
BT-44-07	250-500 um		#125	0.15	0.34	8.67	60.98	3.65	13.20	0.00	0.00	13.62	0.05	0.01	100.87	Di-Chromite
BT-44-07	250-500 um		#126	0.07	2.86	9.02	56.74	3.15	14.05	0.00	0.00	14.66	0.03	0.00	101.03	Ti-Chromite

## BT 44 : chromites (minéraux lourds)

Échantillon	Fraction	Description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	interprétation
BT-44-07	250-500 um		#127	0.14	1.74	11.91	53.32	5.94	14.71	0.00	0.00	13.18	0.00	0.00	101.41	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um		#128	0.13	0.61	8.77	60.54	3.24	13.12	0.00	0.00	13.87	0.09	0.02	100.60	Di-Chromite
BT-44-07	250-500 um		#129	0.14	1.80	11.30	53.48	6.02	14.53	0.00	0.00	13.29	0.00	0.02	101.05	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um		#130	0.14	1.74	9.84	55.06	5.74	14.10	0.00	0.00	13.47	0.08	0.00	100.63	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um		#132	0.12	0.58	8.96	60.75	3.02	13.08	0.00	0.00	14.12	0.00	0.00	100.83	Di-Chromite
BT-44-07	250-500 um		#133	0.13	0.57	8.86	60.55	2.94	13.02	0.00	0.00	14.01	0.00	0.01	100.29	Di-Chromite
BT-44-07	250-500 um		#134	0.11	1.91	11.37	52.42	6.67	14.76	0.00	0.00	12.91	0.00	0.00	100.67	Picrochromite
BT-44-07	250-500 um		#135	0.14	2.39	8.94	55.65	5.20	14.10	0.00	0.00	14.12	0.00	0.01	101.06	Ti-Chromite

## BT 44 : grenats (minéraux lourds).

Échan-tilion	Fraction (um)	Minéral	Description	# ana-lyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Groupe G	Sobolev	Schulze
BT-44-04	250-500	Grenat	rose pâle givré	#109	37.78	0.04	21.46	0.05	0.01	5.24	0.87	0.81	34.56	0.01	0.00	100.82	G5	Crustal	crustal
BT-44-04	250-500	Grenat	rose pâle givré et corrodé	#110	38.29	0.00	21.87	0.02	0.00	7.29	1.12	0.74	31.43	0.01	0.00	100.76	G5	Crustal	crustal
BT-44-04	250-500	Grenat	rose orangé, fragment anguleux	#111	37.95	0.06	21.75	0.08	0.00	6.93	1.38	1.10	31.55	0.00	0.00	100.80	Crustal	Crustal	crustal
BT-44-06	250-500	Pyrope	violacé, très pâle	#112	41.17	0.11	22.02	2.70	0.00	19.88	4.88	0.43	9.18	0.03	0.00	100.39	G9	Lherzolitique	Lherzolitique
BT-44-06	250-500	Grenat	orange rosé	#113	36.87	0.00	21.58	0.04	0.00	6.29	1.22	0.69	32.99	0.00	0.00	99.67	G5	Crustal	crustal
BT-44-06	250-500	Pyrope	rose pâle	#114	37.64	0.00	21.89	0.05	0.00	6.87	1.11	1.31	32.12	0.02	0.00	101.00	Crustal	Crustal	crustal
BT-44-06	250-500	Pyrope ?	rose violacé	#115	37.66	0.02	21.43	0.03	0.31	5.77	1.19	1.31	33.41	0.01	0.00	101.14	Crustal	Crustal	crustal
BT-44-06	250-500	Grenat	orange	#116	35.96	0.06	20.10	0.00	0.46	0.48	1.20	27.57	12.98	0.03	0.00	98.84	Crustal	Crustal	crustal
BT-44-06	250-500	Grenat	orange	#117	38.28	0.03	21.62	0.00	0.44	6.72	5.61	1.09	26.61	0.01	0.00	100.41	Crustal	Crustal	crustal

## BT 44 : ilménites (minéraux lourds).

Echantillon	Fraction	Identification visuelle	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	Interprétation
BT-44-07	250-500 µm	ilménite	#131	0.02	50.33	0.47	0.53	12.01	10.93	0.01	0.18	26.18	0.03	0.03	100.05	Picroilménite
BT-44-07	250-500 µm	ilménite	#136	0.30	53.54	9.67	0.20	0.00	10.31	0.74	0.39	23.64	0.00	0.13	98.91	Picroilménite

## BT 44 : clinopyroxène (minéraux lourds).

Echantillon	Fraction	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Total	Mg#
BT-44-01	250-500 µm	Diopside ?	vert, boule ronde, vitreuse, anisotrope	#51	54,31	0,20	1,77	0,57	18,75	19,96	0,10	3,50	1,02	0,03	100,21	1,23	2,53	100,46	0,91
BT-44-01	250-500 µm	Diopside ?	vert jaune vif, vitreux	#52	54,73	0,28	1,93	1,47	18,82	19,27	0,05	3,09	1,31	0,02	100,96	1,26	2,03	101,16	0,92
BT-44-01	250-500 µm	Diopside ?	givré et altéré, vert plus foncé	#53	53,67	0,13	0,19	0,08	14,98	22,99	0,19	6,77	1,03	0,00	100,04	3,17	4,01	100,44	0,80
BT-44-01	250-500 µm	Diopside ?	givré et altéré, vert plus foncé	#54	53,63	0,24	0,21	0,00	14,87	22,51	0,15	7,10	1,19	0,00	99,91	3,32	4,20	100,33	0,79
BT-44-01	250-500 µm	Diopside ?	givré et altéré, vert plus foncé	#55	53,42	0,26	0,37	0,00	14,39	20,98	0,19	8,76	1,49	0,02	99,87	4,43	4,81	100,35	0,75
BT-44-06	250-500 µm	Diopside ?	vert moyen	#56	51,86	0,10	1,17	0,00	14,46	22,24	0,61	8,36	0,57	0,00	99,37	4,55	4,23	99,79	0,76
BT-44-06	250-500 µm	Diopside ?	vert moyen	#57	52,59	0,03	0,71	0,05	12,78	23,54	0,37	8,92	0,59	0,00	99,58	6,86	2,29	99,81	0,72
BT-44-06	250-500 µm	Pyrobole	vert plus foncé	#58	51,11	0,21	1,54	0,02	13,05	19,90	0,53	12,18	0,47	0,00	99,00	9,84	2,61	99,25	0,66
BT-44-04	250-500 µm	Cr-Diopside	vert très vif, forme ovale, arrondie	#59	54,54	0,16	2,47	2,69	17,50	18,57	0,01	2,05	2,19	0,02	100,19	0,17	2,09	100,39	0,94

\* FeO et Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sont recalculés par la méthode de Droop (1987).

## Torngat 1 et 2 : micas

Echantillon	Label	# analyse	Description	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na2O	K2O	H2O	Total
Torngat 1	T1-5-1C	#1	cœur microphenocristal	39,38	3,09	12,81	0,78	22,82	0,03	0,00	6,21	0,26	0,24	9,87	4,17	99,64
Torngat 1	T1-5-1B	#2	bordure microphenocristal	39,37	1,82	12,73	0,00	23,81	0,02	0,09	6,92	0,95	0,11	9,82	4,15	99,79
Torngat 1	T1-5-2C	#4	cœur microphenocristal	41,66	1,53	10,22	0,12	25,10	0,04	0,04	6,86	0,08	0,15	9,84	4,18	99,81
Torngat 1	T1-5-2B	#5	bordure microphenocristal	39,82	2,09	10,87	0,00	24,11	0,06	0,06	7,99	0,52	0,11	9,07	4,11	98,81
Torngat 1	T1-5-3C	#6	cœur microphenocristal	40,53	2,33	11,96	0,22	23,44	0,01	0,05	6,87	0,36	0,20	9,97	4,18	100,11
Torngat 1	T1-5-3B	#7	bordure microphenocristal	39,87	0,01	0,51	0,00	26,98	0,07	0,09	15,80	0,45	0,09	8,86	3,82	96,56
Torngat 1	T1-5-4C	#8	cœur microphenocristal	39,80	2,08	12,61	0,01	23,59	0,02	0,07	6,84	0,70	0,18	9,87	4,16	99,92
Torngat 1	T1-5-4B	#9	bordure microphenocristal	40,52	0,07	0,52	0,01	27,23	0,01	0,14	15,31	0,42	0,10	9,00	3,86	97,19
Torngat 1	T1-5-5C	#10	cœur microphenocristal	39,19	3,20	12,89	0,20	22,86	0,02	0,03	6,69	0,44	0,14	9,86	4,16	99,68
Torngat 1	T1-5-5B	#11	bordure microphenocristal	40,42	0,01	0,30	0,01	26,66	0,04	0,08	15,39	0,58	0,05	9,85	3,83	97,21
Torngat 1	T1-5-6C	#13	cœur cristal matriciel	40,62	0,90	10,00	0,12	25,34	0,00	0,12	7,85	0,37	0,10	9,49	4,12	99,05
Torngat 1	T1-5-6B	#14	bordure cristal matriciel	40,08	0,08	0,76	0,00	26,75	0,01	0,09	15,76	0,30	0,06	9,10	3,84	96,83
Torngat 1	T1-5-7C	#15	cœur cristal matriciel	38,92	1,35	11,35	0,03	23,99	0,04	0,05	7,21	0,82	0,09	9,64	4,05	97,53
Torngat 1	T1-5-7B	#16	bordure cristal matriciel	37,98	0,11	1,03	0,07	26,92	0,04	0,12	17,84	0,07	0,07	7,49	3,76	95,48
Torngat 1	T1-5-8C	#17	cœur cristal matriciel	41,44	1,95	11,40	0,29	24,82	0,19	0,00	5,55	0,04	0,16	9,86	4,21	99,90
Torngat 1	T1-5-8B	#18	bordure cristal matriciel	39,49	0,12	0,37	0,00	27,23	0,21	0,12	15,46	0,50	0,08	9,06	3,81	96,44
Torngat 1	T1-5-9C	#19	cœur cristal matriciel	39,67	1,39	10,29	0,15	25,76	0,13	0,05	7,86	0,05	0,09	8,85	4,11	98,39
Torngat 1	T1-5-9B	#20	bordure cristal matriciel	38,84	0,07	0,30	0,05	27,50	0,20	0,11	17,25	0,46	0,02	7,74	3,80	96,33

## Torngat 1 et 2 : micas

Echantillon	Label	# analyse	Description	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na2O	K2O	H2O	Total
Torngat 1	T1-5-10C	#21	cœur cristal matriciel	39,60	1,81	11,89	0,04	24,26	0,10	0,07	7,37	0,67	0,09	9,64	4,14	99,68
Torngat 1	T1-5-10B	#22	bordure cristal matriciel	38,48	0,12	0,35	0,02	27,29	0,15	0,09	18,05	0,47	0,04	7,24	3,78	96,08
Torngat 1	T1-5-11C	#23	cœur cristal matriciel	39,41	2,75	12,68	0,06	23,54	0,03	0,02	6,60	0,59	0,08	9,82	4,16	99,74
Torngat 1	T1-5-11B	#24	bordure cristal matriciel	40,14	0,06	1,01	0,01	26,75	0,02	0,10	16,72	0,14	0,10	9,01	3,87	97,94
Torngat 1	T1-5-11C	#25	cœur microphenocristal	39,63	2,40	12,45	0,01	23,56	0,01	0,04	6,92	0,67	0,08	9,81	4,16	99,71
Torngat 1	T1-5-12B	#26	bordure microphenocristal	39,79	0,03	0,55	0,00	26,88	0,01	0,10	16,65	0,51	0,08	8,81	3,83	97,24
Torngat 1	T1-5-13C	#27	cœur microphenocristal	39,13	3,28	12,94	0,20	22,70	0,02	0,02	6,52	0,48	0,30	9,61	4,15	99,35
Torngat 1	T1-5-13B	#28	bordure microphenocristal	39,80	0,03	0,43	0,00	27,02	0,09	0,10	16,13	0,58	0,09	8,76	3,82	96,83
Torngat 1	T1-5-14C	#29	cœur microphenocristal	39,70	2,67	11,65	0,06	23,41	0,04	0,05	7,23	0,43	0,10	9,70	4,13	99,15
Torngat 1	T1-5-14B	#30	bordure microphenocristal	37,08	0,07	0,59	0,05	28,32	0,07	0,13	17,62	0,31	0,11	6,08	3,72	94,12
Torngat 1	T1-5-15C	#31	cœur microphenocristal	39,84	2,10	12,32	0,00	23,43	0,21	0,08	7,18	0,81	0,19	9,77	4,16	100,08
Torngat 1	T1-5-15B	#32	bordure microphenocristal	40,85	0,03	1,16	0,03	25,66	0,03	0,08	15,59	0,12	0,10	9,85	3,86	97,36
Torngat 1	T1-5-16	#33	amas #1 de phlogopite	38,71	1,81	13,61	0,00	23,49	0,04	0,04	6,82	1,30	0,13	9,75	4,14	99,83
Torngat 1	T1-5-17	#34	amas #1 de phlogopite	37,05	2,92	14,48	0,00	21,29	0,05	0,04	8,24	0,89	0,11	9,65	4,07	98,80
Torngat 1	T1-5-18	#35	amas #1 de phlogopite zone centrale plus sombre	40,23	0,80	11,72	0,08	25,18	0,01	0,06	5,85	0,92	0,14	9,83	4,14	98,97
Torngat 1	T1-5-19	#36	amas #1 de phlogopite zone externe plus claire	37,45	2,14	15,31	0,05	19,97	0,01	0,10	9,78	0,53	0,08	9,71	4,08	99,21
Torngat 1	T1-5-20	#37	amas #2 de phlogopite zone centrale plus sombre	35,26	0,71	18,88	0,13	16,24	0,03	0,15	13,48	0,25	0,09	9,92	4,01	99,14
Torngat 1	T1-5-20	#38	amas #2 de phlogopite zone externe plus claire	39,31	0,83	11,33	0,07	25,67	0,02	0,05	6,91	0,78	0,10	9,03	4,10	98,19

Torngat 1 et 2 : micas																
Echantillon	Label	# analyse	Description	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na2O	K2O	H2O	Total
Torngat 1	T1-5-22	#39	amas #2 de phlogopite centre	35,18	0,22	19,57	0,21	16,53	0,04	0,12	12,85	0,15	0,06	9,84	4,02	98,77
Torngat 1	T1-5-23	#40	amas #2 de phlogopite bordure	36,14	1,07	17,61	0,04	18,46	0,03	0,12	10,92	0,29	0,07	9,63	4,04	98,42
Torngat 2	T2-4-mica1c	#41	cœur microphenocristal	42,39	0,50	9,25	0,15	24,19	0,03	0,02	8,46	0,00	0,15	10,10	4,14	99,38
Torngat 2	T2-4-mica1b	#42	bordure microphenocristal	38,02	0,44	15,22	0,04	27,44	0,17	0,02	3,52	1,41	0,10	8,55	4,19	99,12
Torngat 2	T2-4-mica02c	#43	cœur microphenocristal	42,45	0,33	10,21	0,17	26,36	0,01	0,01	4,66	0,28	0,17	10,22	4,19	99,05
Torngat 2	T2-4-mica02b	#44	bordure microphenocristal	36,70	0,69	17,50	0,03	25,47	0,04	0,02	2,36	2,82	0,13	9,11	4,16	99,01
Torngat 2	T2-4-mica02b2	#45	bordure microphenocristal externe	38,85	0,17	10,60	0,04	29,73	0,08	0,03	5,08	0,09	0,06	7,49	4,10	96,31
Torngat 2	T2-4-mica03c	#46	cœur microphenocristal	41,36	0,22	9,80	0,14	26,43	0,03	0,01	5,12	0,12	0,18	10,21	4,12	97,73
Torngat 2	T2-4-mica03b1	#48	bordure microphenocristal	37,05	0,39	16,16	0,02	26,06	0,04	0,04	2,25	2,18	0,12	9,42	4,12	97,83
Torngat 2	T2-4-mica03b2	#49	bordure microphenocristal externe	38,61	0,33	12,15	0,05	28,31	0,06	0,03	2,87	0,48	0,11	9,35	4,09	96,45
Torngat 2	T2-4-mica04c	#50	cœur microphenocristal	42,19	0,40	8,84	0,13	24,52	0,01	0,02	8,34	0,04	0,17	10,06	4,11	98,82
Torngat 2	T2-4-mica04b1	#51	bordure microphenocristal	37,43	0,45	17,52	0,00	25,37	0,01	0,04	2,63	1,91	0,12	9,61	4,19	99,27
Torngat 2	T2-4-mica04b2	#52	bordure microphenocristal externe	37,58	0,41	17,08	0,00	25,66	0,04	0,08	2,10	2,49	0,08	9,57	4,18	99,27
Torngat 2	T2-4-mica05c	#53	cœur microphenocristal	41,37	0,56	8,95	0,19	24,10	0,01	0,00	8,99	0,00	0,14	9,97	4,08	98,36
Torngat 2	T2-4-mica05b	#54	bordure microphenocristal	38,86	0,42	14,22	0,04	27,22	0,11	0,03	2,58	1,40	0,10	9,24	4,17	98,38
Torngat 2	T2-4-mica06c	#55	cœur microphenocristal	41,99	0,34	10,02	0,06	25,74	0,00	0,02	5,53	0,21	0,19	10,16	4,15	98,42
Torngat 2	T2-4-mica06b	#56	bordure microphenocristal	36,73	0,45	17,32	0,00	25,48	0,06	0,01	2,33	2,65	0,11	9,23	4,14	98,49
Torngat 2	T2-4-mica07c	#57	cœur microphenocristal	42,25	0,32	10,24	0,22	26,37	0,01	0,01	4,42	0,31	0,14	10,16	4,17	98,61
Torngat 2	T2-4-mica07b	#58	bordure microphenocristal	36,15	0,33	16,99	0,00	25,45	0,05	0,03	2,16	2,95	0,14	9,28	4,09	97,61
Torngat 2	T2-4-mica08c	#59	cœur microphenocristal	41,32	2,89	11,36	0,58	22,97	0,00	0,00	5,86	0,00	0,35	9,53	4,18	99,03

## Torngat 1 et 2 : micas

Echantillon	Label	# analyse	Description	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	BaO	Na2O	K2O	H2O	Total
Torngat 2	T2-4-mica08b	#60	bordure microphenocristal	40,45	0,39	11,86	0,05	28,67	0,03	0,03	3,94	0,42	0,10	8,75	4,21	98,90
Torngat 2	T2-4-mica09	#61	macrocristal	40,91	2,00	10,94	0,76	24,42	0,07	0,00	6,46	0,00	0,38	8,77	4,17	98,88
Torngat 2	T2-4-mica10c	#62	cœur microphenocristal	41,25	0,41	10,08	0,26	26,36	0,10	0,01	5,29	0,05	0,31	8,65	4,11	96,89
Torngat 2	T2-4-mica10b	#63	bordure microphenocristal	36,79	0,44	14,13	0,01	28,68	0,08	0,04	5,01	1,00	0,12	7,21	4,13	97,62
Torngat 2	T2-4-mica11c	#64	cœur microphenocristal	42,68	0,45	8,95	0,18	24,51	0,01	0,00	7,86	0,01	0,16	10,09	4,14	99,03
Torngat 2	T2-4-mica11b	#65	bordure microphenocristal	39,63	0,47	14,86	0,04	27,01	0,05	0,00	2,03	1,25	0,09	9,86	4,23	99,51
Torngat 2	T2-4-mica12c	#66	cœur microphenocristal	42,24	0,70	9,81	0,16	24,01	0,04	0,00	7,96	0,02	0,14	10,09	4,15	99,30
Torngat 2	T2-4-mica12b1	#67	bordure microphenocristal	38,00	0,45	16,01	0,11	25,87	0,51	0,02	2,15	2,08	0,09	9,45	4,17	98,88
Torngat 2	T2-4-mica12b2	#68	bordure microphenocristal externe	32,71	0,08	0,16	0,04	30,06	0,28	0,13	20,92	0,01	0,01	0,85	3,52	88,77
Torngat 2	T2-4-mica13c	#69	cœur phlogopite matricielle	37,59	0,36	16,61	0,02	26,12	0,03	0,04	2,71	2,50	0,11	9,09	4,18	99,35
Torngat 2	T2-4-mica13b	#70	bordure phlogopite matricielle	40,15	0,17	1,08	0,02	26,73	0,12	0,09	15,51	0,06	0,11	9,04	3,85	96,92
Torngat 2	T2-4-mica14c	#71	cœur phlogopite matricielle	39,70	0,48	12,21	0,14	25,16	0,03	0,04	6,59	0,97	0,12	9,53	4,13	99,09
Torngat 2	T2-4-mica14b	#72	bordure phlogopite matricielle	37,46	0,10	0,36	0,00	26,98	0,14	0,09	18,42	0,01	0,08	6,80	3,71	94,15
Torngat 2	T2-4-mica15c	#73	cœur phlogopite matricielle	36,38	0,48	17,90	0,06	25,18	0,07	0,05	2,62	3,87	0,12	9,01	4,16	99,91
Torngat 2	T2-4-mica15b	#74	bordure phlogopite matricielle	36,96	0,07	0,24	0,00	26,48	0,28	0,10	20,90	0,01	0,06	5,93	3,70	94,72
Torngat 2	T2-4-mica16c	#75	cœur phlogopite matricielle	38,80	0,36	14,74	0,03	26,83	0,16	0,03	3,46	1,75	0,08	9,10	4,20	99,53
Torngat 2	T2-4-mica16b	#76	bordure phlogopite matricielle	37,44	0,12	1,18	0,00	25,36	0,20	0,14	19,79	0,03	0,06	6,55	3,71	94,59
Torngat 2	T2-4-mica17c	#77	cœur phlogopite matricielle	38,29	0,32	13,48	0,00	26,81	0,27	0,09	4,64	1,54	0,10	8,54	4,12	98,21
Torngat 2	T2-4-mica17b	#81	bordure phlogopite matricielle	39,71	0,04	0,21	0,02	27,44	0,18	0,09	16,23	0,00	0,06	8,27	3,82	96,05
Torngat 2	T2-4-mica18c	#79	cœur phlogopite matricielle	39,02	0,46	12,24	0,07	24,97	0,10	0,04	7,06	1,53	0,11	8,99	4,09	98,67
Torngat 2	T2-4-mica18b	#80	bordure phlogopite matricielle	41,39	0,05	0,20	0,00	26,70	0,13	0,13	15,36	0,04	0,07	9,83	3,88	97,77



## Torngat 1 et 2 : spinelles matriciels.

Echantillon	Número	description	# analyse	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	Fe2O3	Nb2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na2O	Total	interprétation
Torngat #1	T1-5-SP2	cœur	#2	0.02	11.82	0.63	0.87	60.04	0.01	6.17	0.11	1.50	20.01	0.38	0.13	0.02	101.70	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP3	bordure	#3	0.05	9.40	0.53	0.71	62.22	0.03	5.23	0.22	1.18	21.91	0.17	0.04	0.02	101.70	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP4	cœur	#4	0.05	7.34	0.35	0.98	63.69	0.00	4.45	0.28	0.69	23.29	0.25	0.14	0.03	101.52	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP5	cœur	#5	0.04	10.17	0.68	2.63	57.77	0.01	3.75	0.25	1.05	23.90	0.21	0.13	0.01	100.58	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP6	bordure	#6	0.20	5.63	0.26	0.56	65.39	0.01	3.94	0.43	0.71	23.92	0.21	0.05	0.03	101.35	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP7	cœur	#7	0.07	10.22	0.66	2.88	58.53	0.02	5.82	0.12	1.83	20.00	0.29	0.12	0.02	100.57	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP8	bordure	#8	0.04	6.82	0.28	0.86	63.75	0.01	3.74	0.25	1.15	23.96	0.15	0.05	0.03	101.08	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP9	cœur	#9	0.04	8.72	0.57	3.36	59.05	0.00	5.02	0.10	2.52	20.61	0.23	0.02	0.02	100.25	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP10	bordure	#10	0.18	6.15	0.31	0.38	63.87	0.00	2.87	0.09	1.68	24.85	0.21	0.02	0.00	100.61	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP11	cœur	#11	1.17	8.16	0.55	3.52	58.30	0.01	4.91	0.13	3.16	20.23	0.24	0.08	0.00	100.45	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP12	bordure	#12	0.09	3.50	0.09	0.27	67.58	0.00	3.94	0.15	0.73	24.00	0.15	0.13	0.00	100.63	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP13	cœur	#13	0.01	7.48	0.54	4.98	59.00	0.00	5.20	0.11	0.68	22.30	0.18	0.10	0.00	100.57	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP14	bordure	#14	0.06	4.43	0.00	0.29	66.36	0.03	4.09	0.20	0.71	23.53	0.18	0.02	0.02	99.92	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP15	cœur	#15	0.06	7.71	0.57	3.08	59.71	0.03	4.15	0.04	2.11	22.30	0.22	0.13	0.00	100.11	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP16	bordure	#16	0.09	6.05	0.25	0.50	64.26	0.00	3.67	0.03	1.33	23.95	0.14	0.09	0.01	100.36	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP17	cœur	#17	0.03	5.11	2.31	34.96	28.23	0.01	7.33	0.15	0.00	19.66	0.09	0.17	0.01	98.05	Ti-ferrochromite
Torngat #1	T1-5-SP18	bordure	#18	0.30	3.74	0.10	0.39	67.01	0.00	4.17	0.55	0.89	23.09	0.06	0.05	0.02	100.35	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP19	cœur	#19	0.04	10.59	0.65	1.37	59.70	0.02	5.65	0.23	1.12	20.87	0.29	0.09	0.01	100.62	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP20	bordure	#20	0.20	6.56	0.51	1.12	63.21	0.00	3.49	0.08	0.90	24.85	0.22	0.02	0.03	101.19	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP21	cœur	#21	0.05	8.24	0.73	4.64	58.76	0.05	6.06	0.38	0.75	20.51	0.26	0.08	0.01	100.52	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP22	bordure	#22	0.09	6.85	0.38	0.69	64.48	0.00	4.99	0.39	0.91	22.28	0.09	0.03	0.01	101.20	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP24	cœur	#24	0.05	8.22	0.58	4.28	59.80	0.00	6.81	0.19	0.88	19.47	0.17	0.19	0.00	100.62	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP25	bordure	#25	0.09	5.78	0.22	0.35	65.21	0.06	3.73	0.28	0.87	24.36	0.01	0.09	0.00	101.04	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP26	cœur	#26	0.05	7.06	0.44	1.89	62.25	0.02	4.66	0.13	1.70	21.95	0.11	0.11	0.03	100.39	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP27	bordure	#27	0.07	4.08	0.09	0.28	66.94	0.00	4.35	0.38	0.75	23.13	0.02	0.05	0.00	100.13	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP29	cœur	#29	0.04	6.00	1.66	22.95	41.14	0.04	7.01	0.02	0.42	20.09	0.16	0.08	0.00	99.62	Ti-ferrochromite
Torngat #1	T1-5-SP30	bordure	#30	3.93	3.45	0.90	0.26	65.35	0.00	9.00	1.00	0.80	15.88	0.01	0.00	0.01	100.58	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP31	cœur	#31	0.06	8.82	0.62	0.96	62.00	0.02	5.68	0.17	0.92	21.22	0.22	0.08	0.01	100.77	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP32	bordure	#32	0.04	5.05	0.16	0.30	65.67	0.03	4.18	0.17	0.66	23.51	0.26	0.02	0.00	100.03	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP33	cœur	#33	0.06	7.15	0.40	0.33	64.03	0.00	4.60	0.09	0.87	23.04	0.20	0.02	0.02	100.81	Ti-magnétite
Torngat #1	T1-5-SP34	bordure	#35	0.11	3.50	0.07	0.30	66.58	0.00	4.01	0.16	0.72	23.60	0.05	0.02	0.01	99.14	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_1c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#1	0.04	6.90	0.68	36.32	28.26	0.03	5.71	0.18	0.00	22.93	0.13	0.01	0.01	101.20	Ti-ferrochromite
Torngat #2	T2_4_1b	bordure spinelle automorphe	#2	0.05	15.39	3.93	0.73	55.67	0.03	11.55	0.56	0.86	12.90	0.00	0.05	0.00	101.73	ulvospinelle
Torngat #2	T2_4_2c	cœur spinelle automorphe (15 u)	#3	0.05	12.98	1.51	0.72	55.99	0.01	2.84	0.37	2.14	24.56	0.09	0.11	0.01	101.38	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_2b	bordure spinelle automorphe	#4	0.67	7.77	1.40	0.76	63.26	0.02	8.20	0.50	0.94	17.36	0.00	0.09	0.03	100.99	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_3c	cœur spinelle automorphe (20 u)	#5	0.07	12.04	1.29	0.52	59.63	0.01	7.85	0.39	0.71	17.92	0.10	0.07	0.07	100.66	Ti-magnétite

## Torngat 1 et 2 : spinelles matriciels.

Echantillon	Numéro	description	# analyse	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	Fe2O3	Nb2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na2O	Total	interprétation
Torngat #2	T2_4_3b	bordure spinelle automorphe	#6	0.37	12.40	3.33	0.62	58.92	0.04	10.51	0.57	0.94	14.18	0.23	0.16	0.00	102.26	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_4c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#7	0.84	12.83	2.09	0.47	59.59	0.10	10.31	0.46	0.76	15.00	0.01	0.07	0.00	102.52	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_4b	bordure spinelle automorphe	#9	0.02	9.31	1.43	0.68	63.92	0.05	9.10	1.06	1.00	15.59	0.05	0.06	0.01	102.29	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_5c	cœur spinelle automorphe (25 u)	#10	0.04	15.68	2.54	0.78	57.71	0.01	11.93	0.55	0.83	12.36	0.00	0.01	0.01	102.45	ulvospinelle
Torngat #2	T2_4_5b	bordure spinelle automorphe	#11	0.01	10.47	1.95	0.56	62.83	0.08	11.14	0.86	1.11	12.39	0.11	0.07	0.00	101.58	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_6c	cœur spinelle automorphe (25 u)	#12	0.05	11.48	0.93	0.80	59.18	0.01	5.40	0.59	0.99	21.25	0.12	0.04	0.03	100.87	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_6b	bordure spinelle automorphe	#13	0.08	11.37	2.23	0.44	61.87	0.08	10.51	0.85	0.92	13.90	0.07	0.07	0.01	102.39	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_7c	cœur spinelle automorphe	#14	0.06	12.20	1.11	0.62	58.61	0.03	4.99	0.40	2.02	21.41	0.04	0.01	0.03	101.51	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_7b	bordure spinelle automorphe	#15	0.06	8.76	0.63	0.77	63.99	0.04	8.51	0.31	1.01	16.72	0.14	0.13	0.01	101.07	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_8c	cœur spinelle automorphe (30 u)	#16	2.41	11.79	1.34	0.43	54.32	0.01	4.79	0.81	2.03	20.63	0.00	0.09	0.00	98.65	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_8b	bordure spinelle automorphe	#17	0.18	14.25	2.74	0.49	56.53	0.06	8.57	0.76	1.36	16.31	0.11	0.00	0.03	101.40	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_9c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#18	0.04	11.26	2.42	0.51	60.65	0.03	9.50	0.35	0.77	16.05	0.07	0.06	0.00	101.72	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_9b	bordure spinelle automorphe	#19	0.20	8.67	1.07	0.63	63.12	0.07	8.08	0.65	1.09	17.06	0.07	0.01	0.01	100.72	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_10c	cœur spinelle automorphe (75 u)	#20	0.26	48.41	0.06	2.18	25.62	0.36	13.82	0.44	0.67	8.67	0.07	0.02	0.01	100.57	ilménite
Torngat #2	T2_4_10b	bordure spinelle automorphe	#21	0.10	13.15	3.01	0.66	57.76	0.06	11.26	0.63	0.90	12.51	0.08	0.05	0.00	100.16	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_11c	cœur spinelle automorphe (30 u)	#22	0.59	7.48	1.32	0.66	63.00	0.04	7.64	0.34	1.20	17.92	0.04	0.01	0.04	100.28	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_11b	bordure spinelle automorphe	#23	0.41	9.62	1.93	0.64	61.79	0.00	10.33	0.32	0.96	14.01	0.13	0.12	0.00	100.27	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_12c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#24	0.06	11.22	0.89	0.47	61.42	0.02	7.64	0.36	0.63	18.62	0.22	0.03	0.00	101.59	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_12b	bordure spinelle automorphe	#25	0.39	9.06	0.59	0.74	64.46	0.05	8.49	0.93	1.10	16.50	0.09	0.06	0.00	102.46	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_13c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#26	0.02	16.72	5.85	2.85	50.94	0.04	13.53	0.17	0.81	10.59	0.09	0.10	0.00	101.70	ulvospinelle
Torngat #2	T2_4_13b	bordure spinelle automorphe	#27	0.07	10.70	3.29	1.60	59.40	0.01	10.26	0.26	0.81	14.32	0.02	0.05	0.36	101.16	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_14c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#28	0.54	42.52	0.37	2.23	28.75	0.40	13.28	0.13	1.83	7.95	0.04	0.07	0.03	98.14	ilménite

## Torngat 1 et 2 : spinelles matriciels.

Echantillon	Numéro	description	# analyse	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	Fe2O3	Nb2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na2O	Total	interprétation
Torngat #2	T2_4_14b	bordure spinelle automorphe	#29	0.16	9.72	1.58	1.52	61.09	0.04	7.60	0.11	1.19	18.07	0.14	0.74	0.02	101.96	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_15c	cœur spinelle automorphe (20 u)	#30	0.04	14.58	3.17	0.88	57.48	0.03	11.93	0.22	0.92	12.50	0.04	0.07	0.01	101.88	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_15b	bordure spinelle automorphe	#31	0.66	8.71	2.07	0.59	62.39	0.10	8.95	0.38	1.01	16.49	0.00	0.06	0.06	101.47	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_16c	cœur spinelle automorphe (10 u)	#33	0.04	17.72	4.30	0.33	54.72	0.04	13.49	0.37	1.09	10.07	0.06	0.06	0.01	102.28	ulvospinelle
Torngat #2	T2_4_16b	bordure spinelle automorphe	#34	0.15	15.79	3.50	0.50	56.06	0.03	12.74	0.47	1.18	10.42	0.09	0.11	0.00	101.03	ulvospinelle
Torngat #2	T2_4_17c	cœur spinelle automorphe (50 u)	#35	0.04	11.10	0.96	2.05	57.79	0.00	4.07	1.28	1.34	22.10	0.25	0.06	0.01	101.03	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_17b	bordure spinelle automorphe	#36	0.01	8.86	0.47	1.73	62.43	0.01	6.35	0.33	0.68	20.69	0.08	0.05	0.00	101.69	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_18c	cœur spinelle automorphe (20 u)	#37	0.05	9.21	0.69	13.74	49.65	0.00	8.02	0.22	0.22	18.42	0.14	0.12	0.01	100.49	Ti-magnétite chromifère
Torngat #2	T2_4_18b	bordure spinelle automorphe	#38	0.01	10.49	1.56	0.93	62.53	0.06	10.27	0.43	0.94	14.38	0.06	0.13	0.03	101.81	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_19c	cœur spinelle automorphe	#39	0.02	12.67	1.47	0.56	58.50	0.06	6.89	0.33	0.82	19.58	0.11	0.12	0.01	101.12	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_19b	bordure spinelle automorphe	#40	0.03	8.67	0.70	0.61	63.55	0.02	7.17	0.65	1.18	18.43	0.00	0.03	0.01	101.05	Ti-magnétite
Torngat #2	T2_4_20c	cœur spinelle automorphe	#41	0.04	6.82	0.20	23.97	39.80	0.03	4.24	0.21	0.00	24.34	0.14	0.17	0.01	99.95	Ti-ferrochromite
Torngat #2	T2_4_20b	bordure spinelle automorphe	#42	0.01	11.43	1.43	0.69	60.46	0.04	8.10	0.42	0.78	17.72	0.12	0.08	0.01	101.27	Ti-magnétite

## Torngat 2 : ilménites

Echantillon	Fraction	Visual ID	# analyse	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	Fe2O3	Nb2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	NiO	Na2O	Total	Interpretation
Torngat 2	250-500	Ilménite	#1	0.00	44.25	0.03	2.54	14.37	0.29	5.66	0.00	0.25	30.67	0.20	0.03	0.02	98.31	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#2	0.03	44.47	0.03	2.61	14.41	0.32	5.64	0.00	0.20	30.97	0.23	0.04	0.03	98.97	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#3	0.00	46.40	0.03	2.17	11.62	0.78	7.11	0.00	0.38	29.72	0.20	0.00	0.01	98.40	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#4	0.03	44.35	0.05	2.56	13.86	0.39	5.64	0.00	0.12	30.94	0.05	0.02	0.02	98.03	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#5	0.01	47.80	0.03	1.94	11.12	0.34	5.89	0.00	0.31	33.12	0.06	0.02	0.03	100.66	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#6	0.00	46.03	0.04	2.33	13.06	0.27	5.89	0.01	0.23	31.78	0.08	0.01	0.05	99.79	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#7	0.02	46.01	0.04	2.01	12.32	0.24	5.90	0.00	0.25	31.57	0.00	0.00	0.03	98.39	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#8	0.02	45.31	0.04	1.64	14.14	0.35	5.89	0.00	0.32	30.72	0.00	0.00	0.02	98.44	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#9	0.00	44.95	0.03	2.70	13.52	0.35	5.65	0.00	0.18	31.47	0.17	0.05	0.03	99.10	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#10	0.01	43.67	0.02	2.42	15.15	0.41	5.26	0.00	0.21	30.83	0.00	0.06	0.00	98.05	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#11	0.02	44.73	0.03	1.89	14.02	0.36	5.80	0.00	0.15	30.65	0.08	0.08	0.03	97.84	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#12	0.00	45.47	0.02	2.51	13.15	0.75	6.68	0.00	0.31	29.87	0.13	0.00	0.02	98.92	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#13	0.00	45.49	0.02	2.00	13.27	0.25	5.99	0.00	0.31	30.88	0.10	0.00	0.03	98.33	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#14	0.01	44.73	0.06	2.19	14.38	0.32	5.85	0.01	0.20	30.68	0.00	0.00	0.06	98.48	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#15	0.02	45.64	0.05	1.87	13.34	0.40	5.71	0.01	0.26	31.52	0.11	0.00	0.03	98.94	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#16	0.01	43.25	0.04	2.29	15.57	0.38	5.91	0.00	0.20	29.26	0.20	0.00	0.02	97.13	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#17	0.01	45.53	0.02	1.23	14.44	0.47	6.79	0.00	0.28	29.14	0.15	0.01	0.02	98.09	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#18	0.02	45.86	0.05	2.46	11.90	0.61	6.87	0.00	0.32	29.86	0.12	0.08	0.03	98.17	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#19	0.01	47.87	0.06	1.93	10.88	0.27	5.86	0.00	0.34	33.21	0.08	0.02	0.02	100.52	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#20	0.03	45.26	0.03	1.92	14.08	0.41	5.81	0.00	0.24	31.02	0.06	0.04	0.02	98.91	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#21	0.01	44.36	0.03	2.32	14.11	0.26	5.79	0.00	0.34	30.34	0.06	0.00	0.05	97.67	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#22	0.02	44.66	0.02	2.17	14.65	0.88	6.04	0.00	0.38	30.06	0.00	0.00	0.02	98.90	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#23	0.01	47.78	0.03	1.71	11.22	0.22	6.02	0.00	0.22	32.84	0.08	0.01	0.03	100.18	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#24	0.01	47.29	0.05	1.92	12.17	0.39	5.91	0.00	0.24	32.68	0.08	0.00	0.01	100.75	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#25	0.00	47.94	0.03	2.51	9.44	0.62	6.89	0.00	0.39	31.65	0.00	0.01	0.01	99.47	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#26	0.02	44.70	0.04	2.05	14.77	0.38	5.84	0.00	0.29	30.48	0.03	0.00	0.00	98.60	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#27	0.00	45.09	0.02	2.38	12.26	0.62	6.46	0.00	0.48	29.69	0.07	0.06	0.03	97.17	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#28	0.00	44.05	0.04	1.90	14.87	0.42	5.83	0.00	0.29	29.84	0.09	0.00	0.00	97.34	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#29	0.03	46.69	0.05	1.94	11.61	0.41	5.74	0.00	0.30	32.40	0.12	0.00	0.01	99.28	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#30	0.02	43.71	0.05	2.29	15.29	0.33	5.41	0.01	0.18	30.60	0.09	0.00	0.02	97.98	Hi-Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#31	0.02	45.70	0.04	1.61	14.01	0.32	5.90	0.00	0.36	31.01	0.05	0.02	0.02	99.05	Cr-Picroilménite

## Torngat 2 : ilménites

Echantillon	Fraction	Visual ID	# analyse	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	Fe2O3	Nb2O3	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	NiO	Na2O	Total	Interprétation
Torngat 2	250-500	Ilménite	#32	0.00	44.97	0.05	1.95	14.84	0.28	5.79	0.00	0.25	30.83	0.03	0.05	0.01	99.04	Cr-Picroilménite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#33	0.02	43.89	0.00	2.34	15.50	0.78	6.16	0.00	0.36	29.22	0.18	0.08	0.01	98.54	Hi-Cr-Picroilmenite
Torngat 2	250-500	Ilménite	#34	0.01	43.80	0.04	2.13	14.17	0.71	5.57	0.00	0.34	30.15	0.08	0.03	0.00	97.02	Hi-Cr-Picroilmenite

## Torngat 1 et 2 : ilménites matricielles

Torngat 1		ilménite matricielle	#1	0.00	47.52	0.03	0.52	10.56	0.73	8.26	0.61	0.44	27.84	0.00	0.01	0.02	96.53	Low-Cr-Ilménite
Torngat 2		ilménite matricielle	#20	0.26	48.41	0.06	2.18	8.67	0.36	13.82	0.44	0.67	25.62	0.07	0.02	0.01	100.57	Hi-Cr-Picroilmenite
Torngat 2		ilménite matricielle	#28	0.54	42.52	0.37	2.23	7.95	0.40	13.28	0.13	1.83	28.75	0.04	0.07	0.03	98.14	Hi-Cr-Picroilmenite

Torngat 1 et 2 : chromites																		
Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite	automorphe	#1	0.02	0.39	29.71	38.76	2.60		15.05	0.00	0.00	13.51		0.26	0.01	100.31
250-500	Torngat 1	Ilménite		#2	0.00	0.34	21.81	45.61	4.33		12.92	0.00	0.00	15.59		0.35	0.04	100.99
250-500	Torngat 1	Ilménite		#3	0.01	0.41	33.89	36.43	0.71		15.88	0.00	0.00	13.15		0.18	0.00	100.66
250-500	Torngat 1	Ilménite		#4	0.01	0.41	25.41	45.08	1.01		14.63	0.00	0.00	13.67		0.13	0.00	100.34
250-500	Torngat 1	Ilménite		#5	0.02	0.98	4.18	43.97	23.10		7.56	0.00	0.00	20.98		0.12	0.00	100.91
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#6	0.01	0.32	31.21	38.80	1.59		16.29	0.00	0.00	11.93		0.21	0.02	100.39
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#7	0.03	0.51	23.40	46.44	2.02		14.34	0.00	0.00	13.79		0.25	0.01	100.79
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#8	0.02	0.17	12.20	58.60	2.13		12.36	0.00	0.00	15.15		0.17	0.01	100.80
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#9	0.02	0.08	13.32	56.32	3.84		12.79	0.00	0.00	14.83		0.07	0.04	101.30
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#10	0.01	0.41	25.78	43.98	1.86		14.51	0.00	0.00	13.69		0.46	0.01	100.70
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#11	0.02	0.41	28.88	39.97	1.81		14.65	0.00	0.00	13.88		0.28	0.01	99.89
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#12	0.03	0.51	25.21	44.18	1.66		13.62	0.00	0.00	15.11		0.26	0.01	100.60
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#13	0.01	0.54	10.45	58.16	3.00		10.99	0.00	0.00	16.67		0.21	0.00	100.03
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#14	0.00	0.25	30.67	38.70	2.11		15.49	0.00	0.00	13.10		0.24	0.02	100.57
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#15	0.02	0.67	14.30	53.90	2.34		9.67	0.00	0.00	19.17		0.51	0.02	100.61
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#16	0.03	0.64	14.54	53.39	1.87		8.78	0.00	0.00	20.46		0.56	0.02	100.27
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#17	0.03	0.34	31.23	38.90	1.44		15.92	0.00	0.00	12.62		0.20	0.02	100.68
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#18	0.00	0.20	31.20	38.84	0.93		15.74	0.00	0.00	12.49		0.29	0.02	99.71
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#19	0.02	0.18	24.47	46.14	0.95		13.84	0.00	0.00	14.78		0.14	0.00	100.53
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#20	0.00	0.22	30.30	38.41	2.81		15.22	0.00	0.00	13.54		0.22	0.01	100.73
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#21	0.04	0.38	25.01	44.02	2.72		14.18	0.00	0.00	14.32		0.25	0.01	100.94
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#22	0.02	0.26	37.69	31.86	1.28		16.87	0.00	0.00	11.99		0.27	0.02	100.25
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#23	0.04	0.22	20.46	48.05	3.53		12.89	0.00	0.00	15.62		0.26	0.00	101.08
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#24	0.04	0.69	16.02	53.49	1.29		10.38	0.00	0.00	18.70		0.31	0.00	100.92
250-500	Torngat 1	Ilménite-Chromite		#25	0.03	0.65	16.26	52.18	1.87		10.23	0.00	0.00	18.68		0.38	0.01	100.28
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, vitreuse, non automorphe	#26	0.03	0.23	30.15	40.41	1.02		15.42	0.00	0.00	13.25		0.21	0.01	100.73
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#27	0.04	0.22	17.09	54.09	0.95		12.49	0.00	0.00	15.72		0.20	0.00	100.78
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#28	0.03	0.19	24.09	46.36	1.89		14.40	0.00	0.00	13.96		0.16	0.03	101.11
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#29	0.01	0.29	32.87	35.27	2.64		15.75	0.00	0.00	12.86		0.24	0.00	99.93
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#30	0.04	0.34	40.50	27.53	2.48		17.51	0.00	0.00	11.55		0.09	0.00	100.04

Torngat 1 et 2 : chromites																			
Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#31	0.01	0.33	33.44	36.41	1.30		15.73	0.00	0.00	13.17		0.34	0.00	100.73	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, automorphe	#32	0.03	0.62	10.54	57.06	5.26		12.69	0.00	0.00	14.32		0.12	0.01	100.65	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, lustré, non automorphe	#33	0.02	0.81	14.91	54.11	2.69		11.72	0.00	0.00	16.51		0.26	0.02	101.04	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#34	0.03	0.78	14.79	54.47	2.15		11.74	0.00	0.00	16.33		0.26	0.01	100.56	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#35	0.02	0.57	18.35	51.32	2.31		12.91	0.00	0.00	15.29		0.21	0.00	100.98	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, lustré, automorphe	#36	0.00	0.39	28.40	41.40	1.88		14.98	0.00	0.00	13.68		0.25	0.00	100.98	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#37	0.03	0.07	37.03	32.12	1.58		17.30	0.00	0.00	10.95		0.26	0.01	99.35	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#38	0.04	1.31	18.65	47.35	4.91		12.94	0.00	0.00	15.12		0.18	0.00	100.49	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#39	0.04	0.13	7.00	63.53	2.55		11.01	0.00	0.00	16.40		0.16	0.01	100.82	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#40	0.02	0.25	28.97	39.62	3.09		15.26	0.00	0.00	13.26		0.21	0.01	100.67	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#41	0.04	0.54	19.21	51.13	1.58		13.17	0.00	0.00	15.02		0.20	0.00	100.89	
250-500	Torngat 1	Chromite	octaédrique	#42	0.01	0.83	14.45	54.26	2.40		11.17	0.01	0.00	17.20		0.20	0.00	100.51	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#43	0.02	0.19	35.51	32.98	2.35		16.64	0.00	0.00	11.89		0.21	0.01	99.79	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#44	0.04	0.33	20.44	49.83	1.55		13.05	0.00	0.00	15.33		0.22	0.02	100.81	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, non automorphe	#45	0.01	0.15	27.97	42.13	1.25		14.96	0.00	0.00	13.41		0.21	0.00	100.08	
250-500	Torngat 1	Chromite	noire rougeâtre, lustrée	#46	0.03	0.19	25.49	44.93	1.18		14.45	0.01	0.00	13.82		0.23	0.02	100.33	
250-500	Torngat 1	Chromite		#47	0.00	0.43	28.22	41.82	1.17		14.42	0.00	0.00	14.41		0.23	0.03	100.72	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#48	0.03	0.44	27.90	42.82	0.77		14.90	0.00	0.00	13.75		0.17	0.00	100.77	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#49	0.03	0.08	35.87	33.51	1.87		16.76	0.00	0.00	11.94		0.19	0.01	100.25	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#50	0.01	0.34	28.86	40.72	1.80		15.08	0.00	0.00	13.50		0.17	0.01	100.49	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#51	0.03	0.30	32.46	35.22	4.14		16.09	0.00	0.00	12.63		0.23	0.00	101.09	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#52	0.03	0.32	29.78	40.01	1.43		15.60	0.00	0.00	12.78		0.12	0.00	100.08	
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#53	0.05	0.35	30.79	38.97	0.77		14.81	0.00	0.00	14.00		0.23	0.01	99.98	

## Torngat 1 et 2 : chromites

Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#54	0.03	0.08	44.14	24.50	1.18		17.60	0.00	0.00	11.75		0.12	0.02	99.41
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#55	0.02	0.73	22.40	45.44	1.41		10.61	0.00	0.00	18.75		0.64	0.01	99.99
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#56	0.02	0.81	16.17	53.81	2.09		12.44	0.00	0.00	15.70		0.27	0.01	101.32
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#57	0.04	0.18	36.40	32.22	1.97		16.48	0.00	0.00	12.33		0.18	0.00	99.79
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#58	0.03	0.15	24.50	46.04	1.11		14.52	0.00	0.00	13.55		0.21	0.00	100.11
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#59	0.01	0.18	29.41	40.23	1.88		15.54	0.00	0.00	12.78		0.22	0.00	100.25
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#60	0.02	0.19	30.77	39.41	1.61		15.97	0.01	0.00	12.42		0.26	0.00	100.66
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#61	0.03	0.25	23.53	47.06	1.02		14.36	0.00	0.00	13.68		0.16	0.00	100.08
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#62	0.01	0.15	27.29	43.55	1.16		15.14	0.00	0.00	13.31		0.14	0.00	100.74
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#63	0.03	0.24	33.06	36.97	1.03		15.68	0.00	0.00	13.19		0.24	0.00	100.42
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#64	0.02	0.25	27.82	39.91	3.90		14.82	0.00	0.00	13.65		0.24	0.03	100.65
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#65	0.02	0.64	23.77	43.53	2.49		11.08	0.00	0.00	18.54		0.43	0.03	100.52
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#66	0.04	0.39	30.20	39.37	1.68		15.42	0.00	0.00	13.10		0.25	0.02	100.45
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#67	0.02	0.27	27.08	39.51	4.79		14.34	0.01	0.00	14.24		0.21	0.02	100.50
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#68	0.02	0.14	44.20	24.21	1.42		17.54	0.00	0.00	11.87		0.18	0.01	99.59
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#69	0.02	0.70	23.67	43.79	2.96		12.40	0.00	0.00	16.54		0.42	0.01	100.50
250-500	Torngat 1	Chromite	rougeâtre	#70	0.00	0.22	32.81	35.47	2.67		16.39	0.00	0.00	11.76		0.23	0.00	99.55
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#1	0.03	0.09	43.10	25.89	0.74	0.00	17.06	0.00	0.00	12.70	0.25	0.22	0.02	100.09
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#2	0.01	0.20	36.66	31.89	1.59	0.04	15.85	0.00	0.00	13.72	0.06	0.31	0.01	100.32
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#3	0.01	0.13	38.39	30.03	1.85	0.00	16.49	0.00	0.00	12.91	0.05	0.30	0.00	100.14
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#4	0.03	0.14	36.43	31.57	2.11	0.02	15.83	0.00	0.00	13.57	0.10	0.23	0.03	100.05
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#5	0.01	0.25	41.98	26.41	1.20	0.00	17.44	0.01	0.00	11.96	0.11	0.36	0.01	99.75
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#6	0.04	0.05	22.40	44.90	1.43	0.03	9.38	0.00	0.00	21.03	0.03	0.50	0.01	99.80
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#7	0.04	0.09	28.78	39.80	1.41	0.01	13.46	0.00	0.00	15.91	0.14	0.28	0.02	99.94
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#8	0.02	0.20	35.87	33.28	1.40	0.00	16.71	0.00	0.00	12.19	0.06	0.28	0.01	100.00
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#9	0.00	0.18	26.15	42.48	1.26	0.00	12.79	0.00	0.00	16.61	0.00	0.21	0.00	99.68
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#10	0.00	0.09	36.99	32.07	1.78	0.00	17.01	0.00	0.00	11.86	0.22	0.28	0.02	100.33
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#11	0.02	0.09	37.46	29.63	3.56	0.00	16.02	0.00	0.00	13.60	0.19	0.26	0.00	100.83
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#12	0.03	0.16	46.75	21.42	0.66	0.02	17.30	0.00	0.00	12.81	0.30	0.16	0.01	99.62
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#13	0.00	0.23	25.85	43.32	1.92	0.00	14.43	0.00	0.00	14.25	0.00	0.15	0.00	100.16
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#14	0.01	0.00	44.93	23.43	1.26	0.00	17.68	0.00	0.00	11.79	0.23	0.28	0.00	99.61
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#15	0.02	0.07	45.06	22.75	3.03	0.00	18.83	0.00	0.00	10.42	0.20	0.23	0.04	100.64
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#16	0.03	0.22	36.42	30.32	4.39	0.02	16.32	0.00	0.00	13.27	0.14	0.20	0.02	101.34
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#17	0.02	0.34	31.84	37.32	0.41	0.02	15.12	0.00	0.00	13.91	0.01	0.31	0.02	99.30
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#18	0.01	0.16	32.18	37.58	0.81	0.00	15.36	0.00	0.00	13.71	0.04	0.28	0.01	100.13
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#19	0.03	0.08	45.81	23.58	0.72	0.03	18.23	0.00	0.00	11.40	0.13	0.32	0.02	100.34
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#20	0.00	0.15	33.96	33.50	2.30	0.01	15.03	0.00	0.00	14.28	0.14	0.27	0.02	99.67



## Torngat 1 et 2 : chromites

Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#21	0.02	0.03	34.04	35.61	0.14	0.03	15.12	0.00	0.00	13.98	0.17	0.25	0.03	99.41
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#22	0.02	0.27	37.39	32.35	1.18	0.00	17.25	0.00	0.00	11.92	0.21	0.23	0.00	100.82
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#23	0.01	0.24	38.11	30.99	0.57	0.01	16.06	0.00	0.00	13.57	0.11	0.22	0.02	99.89
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#24	0.01	0.04	35.83	32.91	1.93	0.01	15.82	0.00	0.00	13.55	0.00	0.24	0.02	100.35
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#25	0.02	0.13	34.75	35.38	0.97	0.01	16.60	0.00	0.00	12.28	0.18	0.25	0.03	100.58
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#26	0.01	0.20	22.59	45.02	1.01	0.01	9.39	0.00	0.00	21.27	0.05	0.46	0.02	100.05
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#27	0.01	0.09	43.43	25.00	1.99	0.01	18.15	0.00	0.00	11.13	0.25	0.33	0.02	100.40
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#28	0.02	0.83	26.20	31.33	10.78	0.04	12.19	0.00	0.00	17.88	0.30	0.24	0.02	99.83
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#29	0.02	0.23	37.96	31.79	0.98	0.00	17.22	0.00	0.00	11.94	0.15	0.24	0.00	100.52
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#30	0.03	0.06	44.73	23.73	1.56	0.00	17.91	0.00	0.00	11.61	0.21	0.19	0.02	100.07
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#31	0.03	0.08	46.09	22.79	0.71	0.00	17.17	0.00	0.00	13.11	0.25	0.08	0.02	100.33
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#32	0.01	0.19	22.77	44.66	0.92	0.02	9.51	0.00	0.00	20.97	0.02	0.50	0.03	99.59
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#33	0.02	0.13	43.93	25.41	0.67	0.01	17.64	0.00	0.00	12.05	0.17	0.15	0.01	100.20
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#34	0.01	0.09	44.62	23.78	1.35	0.00	17.69	0.00	0.00	11.92	0.12	0.18	0.00	99.76
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#35	0.03	0.14	25.41	43.50	1.17	0.03	12.66	0.00	0.00	16.69	0.00	0.23	0.01	99.86
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#36	0.04	0.29	22.99	45.46	1.89	0.00	12.90	0.00	0.00	16.06	0.03	0.26	0.02	99.93
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#37	0.02	0.11	44.51	23.62	0.95	0.00	16.88	0.00	0.00	13.06	0.17	0.13	0.02	99.47
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#38	0.03	0.24	25.71	43.30	0.71	0.00	12.60	0.00	0.00	16.88	0.05	0.20	0.00	99.71
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#39	0.01	0.04	40.39	26.22	3.12	0.02	16.60	0.00	0.00	12.73	0.19	0.29	0.02	99.62
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#40	0.02	0.13	43.48	24.25	2.55	0.01	18.24	0.00	0.00	10.97	0.20	0.30	0.04	100.16
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#41	0.01	0.07	41.07	27.64	0.99	0.00	16.11	0.00	0.00	13.86	0.17	0.09	0.02	100.00
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#42	0.00	0.21	47.26	20.86	1.09	0.00	18.25	0.00	0.00	11.51	0.28	0.24	0.00	99.69
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#43	0.03	0.19	36.61	32.82	0.63	0.03	16.66	0.00	0.00	12.24	0.08	0.14	0.00	99.43
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#44	0.03	0.19	38.57	30.37	0.80	0.00	16.27	0.01	0.00	13.22	0.16	0.27	0.01	99.88
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#45	0.01	0.22	36.68	31.23	2.26	0.00	15.71	0.01	0.00	14.02	0.03	0.32	0.00	100.49
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#46	0.02	0.16	22.33	44.86	1.55	0.00	9.60	0.00	0.00	20.80	0.05	0.37	0.03	99.76
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#47	0.03	0.22	39.52	29.40	1.91	0.02	17.78	0.00	0.00	11.30	0.20	0.22	0.01	100.59
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#48	0.00	0.24	34.42	34.35	1.81	0.01	16.36	0.00	0.00	12.56	0.11	0.30	0.02	100.16
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#49	0.03	0.11	45.61	23.20	1.43	0.00	18.48	0.00	0.00	11.00	0.19	0.17	0.03	100.25
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#50	0.00	0.28	42.63	25.59	1.47	0.01	17.98	0.00	0.00	11.26	0.13	0.32	0.01	99.69
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#51	0.00	0.22	34.20	34.75	1.58	0.00	16.46	0.00	0.00	12.28	0.05	0.22	0.00	99.76
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#52	0.00	0.12	37.27	32.41	1.40	0.00	17.04	0.01	0.00	12.06	0.17	0.25	0.02	100.73
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#53	0.03	0.28	34.68	32.94	1.31	0.01	13.74	0.00	0.00	16.61	0.18	0.32	0.00	100.10
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#54	0.01	0.12	46.98	20.86	1.36	0.00	17.46	0.00	0.00	12.66	0.20	0.22	0.00	99.88
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#55	0.02	0.20	37.84	31.15	1.58	0.00	17.55	0.00	0.00	11.18	0.15	0.12	0.01	99.79
250-500	Torngat 2	Ilménite	chromite	#56	0.02	0.06	48.32	18.58	2.99	0.01	18.00	0.00	0.00	12.19	0.27	0.27	0.02	100.71
250-500	Torngat 2	Chromite	chromite	#58	0.02	0.20	34.97	33.62	1.30	0.00	15.50	0.00	0.00	13.86	0.02	0.27	0.04	99.79

Torngat 1 et 2 : chromites																		
Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Totál
250-500	Torngat 2	Chromite		#59	0.02	0.19	45.69	23.61	1.15	0.00	18.53	0.00	0.00	11.20	0.27	0.19	0.00	100.84
250-500	Torngat 2	Chromite		#60	0.03	0.11	40.45	28.57	1.07	0.02	17.06	0.00	0.00	12.26	0.08	0.24	0.02	99.91
250-500	Torngat 2	Chromite		#61	0.03	0.14	36.66	31.48	2.13	0.00	15.92	0.00	0.00	13.54	0.14	0.27	0.02	100.32
250-500	Torngat 2	Chromite		#62	0.01	0.23	32.12	37.63	0.56	0.01	15.43	0.00	0.00	13.58	0.13	0.33	0.00	100.03
250-500	Torngat 2	Chromite		#63	0.02	0.00	43.22	23.94	2.42	0.00	17.11	0.00	0.00	12.36	0.28	0.09	0.03	99.49
250-500	Torngat 2	Chromite		#64	0.01	0.35	36.85	32.47	0.86	0.00	16.83	0.00	0.00	12.33	0.07	0.23	0.01	100.01
250-500	Torngat 2	Chromite		#65	0.02	0.19	33.69	36.19	0.60	0.01	15.32	0.01	0.00	14.14	0.16	0.27	0.01	100.60
250-500	Torngat 2	Chromite		#66	0.01	0.11	22.50	45.64	0.40	0.00	9.55	0.00	0.00	20.77	0.05	0.39	0.01	99.43
250-500	Torngat 2	Chromite		#67	0.02	0.29	22.78	45.16	0.40	0.02	9.81	0.00	0.00	20.61	0.00	0.38	0.00	99.47
250-500	Torngat 2	Chromite		#68	0.02	0.19	43.14	24.04	2.51	0.01	17.30	0.00	0.00	12.38	0.23	0.27	0.01	100.10
250-500	Torngat 2	Chromite		#69	0.01	0.09	21.90	44.99	1.61	0.00	9.30	0.00	0.00	21.00	0.16	0.41	0.00	99.46
250-500	Torngat 2	Chromite		#70	0.03	0.29	24.29	45.87	0.30	0.00	13.87	0.00	0.00	14.73	0.18	0.23	0.03	99.82
250-500	Torngat 2	Chromite		#71	0.02	0.36	37.19	32.44	0.66	0.02	17.06	0.00	0.00	12.08	0.13	0.15	0.02	100.14
250-500	Torngat 2	Chromite		#72	0.02	0.11	33.91	35.98	0.68	0.04	15.37	0.00	0.00	14.02	0.02	0.18	0.00	100.33
250-500	Torngat 2	Chromite		#73	0.03	0.20	40.16	28.96	0.08	0.00	16.14	0.01	0.00	13.61	0.04	0.21	0.02	99.45
250-500	Torngat 2	Chromite		#74	0.02	0.46	33.71	33.03	2.42	0.00	13.96	0.00	0.00	16.38	0.12	0.37	0.03	100.50
250-500	Torngat 2	Chromite		#75	0.02	0.24	31.82	37.49	0.92	0.01	15.11	0.00	0.00	14.06	0.03	0.27	0.02	99.97
250-500	Torngat 2	Chromite		#76	0.04	0.02	36.56	31.78	2.21	0.00	16.01	0.00	0.00	13.27	0.10	0.30	0.02	100.30
250-500	Torngat 2	Chromite		#77	0.03	0.00	48.08	20.87	1.00	0.01	18.87	0.00	0.00	10.56	0.32	0.16	0.00	99.89
250-500	Torngat 2	Chromite		#78	0.01	0.22	22.11	45.25	1.06	0.03	9.43	0.01	0.00	21.03	0.00	0.39	0.02	99.56
250-500	Torngat 2	Chromite		#79	0.03	0.10	47.20	20.83	1.77	0.00	18.52	0.00	0.00	11.07	0.33	0.22	0.01	100.09
250-500	Torngat 2	Chromite		#80	0.02	0.18	42.12	27.01	0.65	0.06	16.76	0.00	0.00	13.18	0.19	0.24	0.01	100.42
250-500	Torngat 2	Chromite		#81	0.03	0.12	26.73	38.88	1.91	0.00	9.00	0.00	0.00	22.25	0.06	0.55	0.03	99.53
250-500	Torngat 2	Chromite		#83	0.04	0.04	41.54	23.41	5.18	0.00	16.83	0.00	0.00	12.74	0.10	0.16	0.03	100.07
250-500	Torngat 2	Chromite		#84	0.02	0.06	62.19	0.65	3.06	0.00	17.27	0.00	0.00	14.83	0.08	1.32	0.03	99.50
250-500	Torngat 2	Chromite		#85	0.03	0.16	35.57	32.93	1.61	0.02	15.63	0.00	0.00	13.79	0.00	0.25	0.01	99.99
250-500	Torngat 2	Chromite		#86	0.01	0.07	22.24	45.34	0.97	0.01	9.35	0.00	0.00	21.01	0.17	0.39	0.02	99.57
250-500	Torngat 2	Chromite		#87	0.03	0.06	47.41	19.15	2.97	0.00	17.79	0.00	0.00	12.19	0.21	0.19	0.00	99.99
250-500	Torngat 2	Chromite		#88	0.03	0.11	35.27	33.83	1.57	0.00	15.75	0.00	0.00	13.68	0.18	0.22	0.03	100.65
250-500	Torngat 2	Chromite		#89	0.04	0.12	40.82	26.59	3.09	0.00	17.66	0.00	0.00	11.45	0.21	0.29	0.00	100.28
250-500	Torngat 2	Chromite		#90	0.02	0.36	36.27	33.01	1.58	0.00	17.13	0.00	0.00	11.98	0.29	0.23	0.02	100.88
250-500	Torngat 2	Chromite		#91	0.02	0.22	42.21	25.03	2.49	0.03	17.16	0.00	0.00	12.51	0.14	0.24	0.01	100.07
250-500	Torngat 2	Chromite		#92	0.01	0.49	33.87	33.01	1.71	0.00	13.63	0.00	0.00	16.82	0.09	0.22	0.02	99.86
250-500	Torngat 2	Chromite		#93	0.02	0.83	35.04	34.15	0.00	0.01	15.91	0.01	0.00	13.69	0.08	0.20	0.01	99.94
250-500	Torngat 2	Chromite		#94	0.02	0.20	44.52	23.60	2.10	0.02	18.64	0.00	0.00	10.61	0.20	0.18	0.01	100.09
250-500	Torngat 2	Chromite		#95	0.03	0.11	42.37	26.13	2.03	0.02	18.05	0.00	0.00	11.15	0.08	0.26	0.01	100.24
250-500	Torngat 2	Chromite		#96	0.00	0.03	36.33	30.98	2.76	0.00	15.52	0.00	0.00	13.87	0.00	0.30	0.02	99.81

## Torngat 1 et 2 : chromites

Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	Total
250-500	Torngat 2	Chromite		#97	0.02	0.18	37.51	31.42	1.45	0.03	17.30	0.00	0.00	11.42	0.13	0.28	0.03	99.77
250-500	Torngat 2	Chromite		#98	0.00	0.16	37.60	31.38	1.34	0.00	17.43	0.00	0.00	11.14	0.19	0.20	0.00	99.44
250-500	Torngat 2	Chromite		#99	0.00	0.13	36.11	31.31	2.30	0.01	15.46	0.00	0.00	13.95	0.22	0.31	0.02	99.81
250-500	Torngat 2	Chromite		#100	0.02	0.36	31.73	37.59	0.58	0.00	15.03	0.00	0.00	14.25	0.09	0.36	0.02	100.02
250-500	Torngat 2	Chromite		#101	0.02	0.10	40.18	25.34	4.81	0.01	16.64	0.00	0.00	12.96	0.13	0.20	0.00	100.38
250-500	Torngat 2	Chromite		#102	0.00	0.14	31.79	37.56	0.94	0.06	15.16	0.00	0.00	13.81	0.19	0.24	0.00	99.89
250-500	Torngat 2	Chromite		#103	0.02	0.27	36.31	31.44	2.23	0.01	15.71	0.00	0.00	13.93	0.12	0.26	0.02	100.33
250-500	Torngat 2	Chromite		#104	0.02	0.12	36.22	32.60	1.61	0.08	16.67	0.00	0.00	12.15	0.19	0.25	0.03	99.94
250-500	Torngat 2	Chromite		#105	0.01	0.17	39.30	27.65	2.94	0.00	17.20	0.01	0.00	11.72	0.09	0.16	0.02	99.26
250-500	Torngat 2	Chromite		#106	0.00	0.00	34.08	34.90	2.08	0.00	16.54	0.00	0.00	11.97	0.06	0.24	0.00	99.88
250-500	Torngat 2	Chromite		#107	0.56	0.27	22.50	44.02	1.23	0.00	9.67	0.08	0.00	20.47	0.05	0.46	0.09	99.40
250-500	Torngat 2	Chromite		#108	0.01	0.14	22.57	44.93	0.86	0.00	9.77	0.00	0.00	20.36	0.03	0.42	0.02	99.10
250-500	Torngat 2	Chromite		#109	0.02	0.00	45.03	22.78	3.14	0.02	18.84	0.00	0.00	10.34	0.14	0.15	0.01	100.49
250-500	Torngat 2	Chromite		#110	0.02	0.34	21.64	42.55	2.76	0.03	7.70	0.00	0.00	23.49	0.00	0.40	0.04	98.98
250-500	Torngat 2	Chromite		#111	0.03	0.03	47.00	22.31	0.51	0.02	18.16	0.00	0.00	11.57	0.30	0.31	0.01	100.24
250-500	Torngat 2	Chromite		#112	0.02	0.30	38.38	30.32	1.37	0.01	16.43	0.00	0.00	13.24	0.18	0.27	0.02	100.53
250-500	Torngat 2	Chromite		#113	0.02	0.22	22.31	45.41	0.70	0.01	9.69	0.00	0.00	20.61	0.09	0.37	0.00	99.44
250-500	Torngat 2	Chromite		#114	0.02	0.20	37.43	31.76	1.17	0.00	17.19	0.00	0.00	11.64	0.01	0.18	0.01	99.61
250-500	Torngat 2	Chromite		#115	0.02	0.31	36.92	32.17	1.07	0.01	17.10	0.00	0.00	11.78	0.04	0.23	0.00	99.65
250-500	Torngat 2	Chromite		#116	0.02	0.25	45.57	23.53	0.60	0.02	18.75	0.00	0.00	10.54	0.16	0.21	0.00	99.66
250-500	Torngat 2	Chromite		#117	0.02	0.18	36.20	33.39	0.38	0.00	15.68	0.00	0.00	13.83	0.08	0.23	0.02	100.01
250-500	Torngat 2	Chromite		#118	0.03	0.13	28.77	40.10	2.17	0.00	15.26	0.00	0.00	13.23	0.14	0.34	0.02	100.18
250-500	Torngat 2	Chromite		#119	0.00	0.02	36.39	33.12	1.05	0.01	16.62	0.00	0.00	12.18	0.08	0.20	0.00	99.67
250-500	Torngat 2	Chromite		#120	0.02	0.01	44.30	25.10	1.15	0.02	17.75	0.00	0.00	11.97	0.17	0.16	0.01	100.66
250-500	Torngat 2	Chromite		#121	0.02	0.17	37.10	30.80	2.30	0.01	16.37	0.00	0.00	12.86	0.07	0.30	0.02	100.02
250-500	Torngat 2	Chromite		#122	0.02	0.19	39.21	26.13	4.60	0.01	16.70	0.02	0.00	12.64	0.15	0.29	0.01	99.96
250-500	Torngat 2	Chromite		#123	0.03	0.22	37.48	31.85	1.18	0.02	17.35	0.00	0.00	11.47	0.10	0.14	0.01	99.85
250-500	Torngat 2	Chromite		#124	0.04	0.33	37.07	32.23	0.67	0.02	17.14	0.00	0.00	11.69	0.12	0.22	0.03	99.56
250-500	Torngat 2	Chromite		#125	0.04	0.17	22.57	45.39	1.06	0.00	9.66	0.00	0.00	20.92	0.00	0.38	0.05	100.23
250-500	Torngat 2	Chromite		#126	0.02	0.31	36.35	33.07	0.23	0.00	15.88	0.00	0.00	13.61	0.10	0.16	0.02	99.75
250-500	Torngat 2	Chromite		#127	0.03	0.26	42.58	23.86	2.73	0.00	16.61	0.00	0.00	13.36	0.01	0.15	0.02	99.60
250-500	Torngat 2	Chromite		#128	0.02	0.28	41.89	23.78	4.19	0.00	17.46	0.00	0.00	12.03	0.22	0.48	0.03	100.38
250-500	Torngat 2	Chromite		#130	0.00	0.08	44.72	23.41	2.14	0.01	18.76	0.00	0.00	10.24	0.14	0.19	0.01	99.69
250-500	Torngat 2	Chromite		#131	0.03	0.43	22.23	43.03	1.70	0.00	7.79	0.00	0.00	23.67	0.09	0.40	0.01	99.38
250-500	Torngat 2	Chromite		#132	0.02	0.24	35.26	33.72	1.02	0.00	16.20	0.00	0.00	12.79	0.08	0.22	0.02	99.55
250-500	Torngat 2	Chromite		#133	0.02	0.12	37.09	29.96	3.30	0.00	15.92	0.00	0.00	13.61	0.18	0.20	0.02	100.41
250-500	Torngat 2	Chromite		#134	0.03	0.04	42.87	23.75	3.35	0.00	16.91	0.00	0.00	12.86	0.11	0.22	0.02	100.15

Fraction	Échantillon	identification visuelle	Description	# analyse	Torngat 1 et 2 : chromites												Total	
					SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO		Na <sub>2</sub> O
250-500	Torngat 2	Chromite		#135	0.03	0.14	38.29	29.29	2.48	0.00	17.03	0.00	0.00	11.84	0.11	0.35	0.02	99.58
250-500	Torngat 2	Chromite		#136	0.02	0.04	36.62	31.64	2.48	0.00	15.97	0.01	0.00	13.48	0.05	0.24	0.02	100.55
250-500	Torngat 2	Chromite		#137	0.03	0.34	23.13	46.07	1.28	0.01	12.91	0.00	0.00	16.24	0.03	0.24	0.00	100.27
250-500	Torngat 2	Chromite		#138	0.18	0.06	45.22	23.07	1.76	0.00	17.72	0.00	0.00	12.09	0.26	0.18	0.02	100.56
250-500	Torngat 2	Chromite		#139	0.01	0.59	26.88	42.63	0.65	0.00	14.72	0.00	0.00	14.19	0.12	0.29	0.01	100.08
250-500	Torngat 2	Chromite		#140	0.03	0.11	36.60	32.68	1.10	0.01	16.75	0.00	0.00	12.06	0.06	0.22	0.02	99.62
250-500	Torngat 2	Chromite		#141	0.00	0.14	40.71	26.34	2.87	0.03	17.19	0.00	0.00	12.03	0.09	0.11	0.02	99.54
250-500	Torngat 2	Chromite		#142	0.03	0.24	37.78	31.52	1.49	0.02	17.42	0.00	0.00	11.57	0.22	0.22	0.02	100.52
250-500	Torngat 2	Chromite		#143	0.02	0.13	34.30	35.06	0.48	0.00	15.54	0.00	0.00	13.49	0.13	0.19	0.00	99.33
250-500	Torngat 2	Chromite		#144	0.03	0.10	44.85	22.88	2.74	0.03	18.83	0.00	0.00	10.26	0.16	0.34	0.00	100.22
250-500	Torngat 2	Chromite		#145	0.01	0.11	43.23	23.46	2.63	0.00	16.91	0.00	0.00	12.78	0.25	0.23	0.02	99.63
250-500	Torngat 2	Grenat	Marron	#274	0.04	0.06	44.07	26.07	0.00		17.71	0.00	0.00	12.06	0.10	0.17	0.01	100.28
250-500	Torngat 2	Grenat	Marron	#275	0.05	0.00	43.65	26.07	0.00		17.45	0.00	0.00	12.18	0.09	0.18	0.01	99.69

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 1	Pyrope	violet pâle, très petit	#118	41.82	0.06		21.85	3.05	0.00		19.89	5.45	0.40	8.21			0.01	0.00	100.73	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 1	Grenat	orange, pâle	#119	37.94	0.04		21.71	0.08	0.12		7.83	1.05	0.81	30.90			0.03	0.00	100.51	G5	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange	#120	37.12	0.06		20.75	0.00	0.75		1.76	7.13	0.83	32.35			0.02	0.01	100.77	G5	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange	#121	37.65	0.00		21.65	0.04	0.02		6.06	1.08	1.10	33.37			0.02	0.00	100.98	Crustal	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange rosé	#122	37.77	0.00		21.67	0.05	0.13		6.40	1.29	1.36	32.43			0.02	0.00	101.11	Crustal	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange	#123	38.18	0.00		21.81	0.07	0.21		7.52	1.18	0.99	31.36			0.01	0.00	101.33	G5	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange	#124	37.26	0.00		21.52	0.00	0.10		4.66	7.10	1.55	27.65			0.02	0.00	99.85	Crustal	Crustal	crustal
Torngat 1	Grenat	orange, très petit	#125	37.25	0.02		21.54	0.05	0.00		5.64	1.72	2.16	32.19			0.01	0.00	100.57	Crustal	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#1	41.29	0.08	0.00	22.20	2.55	0.00	0.00	18.75	6.12	0.37	9.29	0.00	0.04	0.04	0.00	100.72	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#2	41.34	0.15	0.00	21.72	2.84	0.00	0.01	18.46	6.17	0.34	9.29	0.07	0.00	0.03	0.00	100.41	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#4	41.82	0.07	0.00	23.04	1.57	0.00	0.01	19.81	5.12	0.49	9.04	0.00	0.00	0.03	0.00	101.00	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#5	41.49	0.07	0.00	21.81	2.75	0.00	0.00	18.34	6.07	0.35	9.60	0.04	0.05	0.04	0.00	100.60	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#6	40.93	0.08	0.00	21.88	2.88	0.00	0.02	18.58	6.12	0.35	9.50	0.00	0.00	0.03	0.00	100.37	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#7	40.94	0.08	0.00	22.59	1.96	0.00	0.04	19.23	5.25	0.50	9.62	0.00	0.01	0.03	0.00	100.24	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#9	41.67	0.01	0.00	22.86	1.58	0.00	0.00	19.43	5.52	0.43	8.54	0.00	0.00	0.02	0.00	100.05	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#10	41.86	0.12	0.00	22.74	1.75	0.00	0.00	19.66	5.11	0.41	8.84	0.00	0.00	0.04	0.00	100.53	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve foncé	#11	41.56	0.13	0.00	22.18	2.43	0.00	0.03	19.05	5.39	0.38	9.26	0.02	0.00	0.05	0.01	100.48	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#12	41.79	0.07	0.00	22.68	1.92	0.00	0.02	19.57	5.55	0.39	8.82	0.00	0.04	0.04	0.00	100.88	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#13	41.97	0.06	0.00	22.85	1.73	0.00	0.00	19.89	5.31	0.38	8.21	0.01	0.00	0.02	0.00	100.43	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#14	41.69	0.09	0.00	23.14	1.42	0.00	0.01	19.86	5.19	0.50	9.02	0.00	0.04	0.03	0.00	100.99	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#15	41.54	0.10	0.00	22.87	1.62	0.00	0.00	19.79	5.42	0.43	8.80	0.05	0.00	0.02	0.00	100.63	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#16	41.69	0.12	0.00	22.44	2.39	0.00	0.02	19.79	5.41	0.39	8.78	0.00	0.00	0.02	0.00	101.06	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#17	42.11	0.12	0.00	22.58	2.28	0.00	0.01	19.91	5.37	0.35	8.45	0.03	0.00	0.04	0.00	101.26	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#18	41.56	0.09	0.00	22.74	1.94	0.00	0.02	19.63	5.49	0.42	9.06	0.00	0.01	0.03	0.00	100.98	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#19	41.72	0.01	0.00	23.00	1.71	0.00	0.01	19.64	5.45	0.50	8.82	0.01	0.00	0.02	0.00	100.88	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair avec inclusions	#20	41.35	0.13	0.00	21.82	2.81	0.00	0.01	18.62	6.12	0.31	9.51	0.00	0.00	0.04	0.00	100.71	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#21	41.75	0.05	0.00	23.01	1.72	0.00	0.01	19.89	5.14	0.41	9.14	0.00	0.02	0.04	0.00	101.17	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#22	42.21	0.11	0.00	22.58	1.97	0.09	0.00	19.72	5.25	0.40	8.68	0.00	0.02	0.04	0.00	101.08	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#23	41.08	0.08	0.00	22.45	1.91	0.04	0.01	19.03	5.82	0.40	9.70	0.00	0.00	0.02	0.00	100.54	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#24	42.02	0.03	0.00	21.73	3.01	0.20	0.00	19.46	6.12	0.33	7.89	0.01	0.00	0.02	0.00	100.82	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#25	41.38	0.20	0.00	21.40	3.10	0.17	0.00	18.47	6.34	0.34	9.33	0.00	0.00	0.03	0.00	100.76	G9	Wehrlitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#26	41.42	0.08	0.00	22.12	2.45	0.00	0.00	18.75	6.01	0.34	9.31	0.00	0.02	0.02	0.00	100.51	G9	Wehrlitic	Iherzolitique

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#27	41.33	0.06	0.00	22.14	2.55	0.00	0.03	18.69	6.04	0.35	9.31	0.00	0.02	0.03	0.00	100.54	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#28	42.01	0.11	0.00	22.29	2.53	0.00	0.00	19.97	5.55	0.31	7.86	0.01	0.00	0.05	0.00	100.68	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#29	41.74	0.11	0.00	22.39	2.37	0.02	0.01	19.85	5.38	0.40	9.03	0.00	0.02	0.05	0.00	101.37	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#30	41.59	0.13	0.00	21.92	2.83	0.00	0.02	18.46	6.12	0.37	9.33	0.00	0.03	0.04	0.00	100.83	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve foncé violacé	#31	41.71	0.14	0.00	22.38	2.49	0.00	0.01	20.04	5.76	0.35	7.88	0.05	0.01	0.03	0.00	100.85	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve foncé violacé	#32	41.62	0.07	0.00	22.47	2.13	0.00	0.00	19.37	5.77	0.40	8.68	0.00	0.00	0.01	0.00	100.52	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve foncé violacé	#33	42.22	0.10	0.00	22.56	1.86	0.12	0.00	19.81	5.50	0.41	7.92	0.00	0.00	0.03	0.00	100.50	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve foncé violacé	#34	41.52	0.03	0.00	22.52	2.39	0.00	0.01	19.77	5.91	0.40	8.17	0.02	0.01	0.02	0.00	100.76	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#35	41.56	0.09	0.00	23.00	1.74	0.00	0.00	19.60	5.51	0.44	8.91	0.00	0.00	0.02	0.00	100.87	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#36	41.69	0.10	0.00	22.20	2.53	0.00	0.03	19.67	5.45	0.38	8.67	0.07	0.00	0.05	0.00	100.84	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#37	41.67	0.14	0.00	22.74	1.73	0.00	0.00	19.68	5.13	0.41	8.89	0.07	0.00	0.03	0.00	100.48	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve violacé	#38	41.77	0.07	0.00	21.87	2.96	0.00	0.00	19.48	6.07	0.32	7.90	0.03	0.01	0.03	0.00	100.50	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#39	41.66	0.09	0.00	22.86	1.77	0.00	0.01	19.79	5.34	0.50	8.75	0.00	0.03	0.03	0.00	100.83	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve et croûte	#40	41.47	0.04	0.00	23.12	1.50	0.00	0.00	19.29	5.32	0.55	9.38	0.00	0.01	0.02	0.00	100.71	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#41	41.57	0.07	0.00	23.00	1.77	0.00	0.02	19.95	5.49	0.45	8.45	0.01	0.00	0.04	0.00	100.81	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#42	41.55	0.16	0.00	22.32	2.39	0.00	0.03	19.82	5.43	0.35	8.61	0.03	0.03	0.05	0.00	100.76	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve et croûte	#43	41.50	0.03	0.00	22.47	2.59	0.00	0.00	19.55	5.99	0.36	8.13	0.00	0.01	0.02	0.00	100.63	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#44	41.73	0.04	0.00	22.85	1.72	0.00	0.01	19.54	5.48	0.42	8.84	0.00	0.01	0.02	0.00	100.66	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#45	41.87	0.04	0.00	23.29	1.55	0.00	0.01	20.02	5.20	0.47	9.07	0.01	0.03	0.02	0.00	101.59	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#46	41.69	0.00	0.00	22.93	1.71	0.00	0.00	19.58	5.61	0.45	8.80	0.01	0.00	0.02	0.00	100.81	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#47	41.49	0.12	0.00	22.32	2.55	0.00	0.00	19.66	5.45	0.37	8.41	0.00	0.00	0.05	0.00	100.40	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#48	41.51	0.10	0.00	22.95	1.80	0.00	0.02	19.83	5.49	0.43	8.66	0.00	0.00	0.02	0.00	100.80	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#49	41.08	0.04	0.00	22.11	2.87	0.00	0.00	19.49	5.89	0.36	8.45	0.00	0.00	0.03	0.00	100.32	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#50	41.80	0.13	0.00	22.74	2.20	0.00	0.00	19.87	5.67	0.31	8.40	0.06	0.00	0.02	0.00	101.18	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#51	41.03	0.09	0.00	22.30	2.37	0.00	0.00	19.96	5.44	0.39	8.84	0.04	0.00	0.03	0.00	100.49	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#52	41.89	0.04	0.00	22.92	1.54	0.00	0.00	19.22	5.24	0.47	9.41	0.05	0.00	0.04	0.00	100.80	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#54	41.35	0.13	0.00	22.40	2.43	0.00	0.02	19.92	5.44	0.38	8.74	0.00	0.00	0.04	0.00	100.85	G9	Lherzolitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#55	41.51	0.12	0.00	22.41	2.28	0.00	0.00	19.81	5.36	0.35	8.66	0.00	0.00	0.03	0.00	100.52	G9	Lherzolitic	Iherzolitique

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#56	41.55	0.07	0.00	23.00	1.67	0.00	0.00	19.39	5.31	0.49	9.20	0.00	0.00	0.02	0.00	100.69	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#57	40.52	0.00	0.00	22.39	1.32	0.64	0.00	20.58	4.51	0.54	8.52	0.00	0.00	0.04	0.05	99.10	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#58	41.85	0.10	0.00	22.90	1.75	0.00	0.02	20.08	5.47	0.38	8.22	0.00	0.01	0.04	0.00	100.80	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#59	41.70	0.03	0.00	23.47	1.07	0.00	0.00	19.48	4.93	0.59	9.96	0.04	0.00	0.02	0.00	101.28	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#60	42.13	0.12	0.00	23.17	1.56	0.00	0.00	19.99	5.35	0.47	8.61	0.01	0.00	0.05	0.00	101.46	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve, kelyphite	#61	41.68	0.01	0.00	22.99	1.69	0.00	0.00	19.74	5.06	0.47	8.60	0.00	0.00	0.02	0.00	100.27	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve, kelyphite	#62	41.84	0.10	0.00	23.11	1.59	0.00	0.01	19.83	5.35	0.46	8.48	0.00	0.00	0.03	0.00	100.78	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#63	41.50	0.17	0.00	22.77	1.55	0.00	0.00	19.22	5.14	0.44	9.46	0.00	0.02	0.04	0.00	100.31	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#64	41.78	0.06	0.00	22.91	1.84	0.00	0.00	20.07	5.51	0.41	8.11	0.00	0.00	0.03	0.00	100.71	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#65	41.92	0.09	0.00	22.87	1.61	0.00	0.00	19.59	5.05	0.47	9.28	0.02	0.00	0.03	0.00	100.92	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve violacé	#66	41.42	0.05	0.00	22.80	1.88	0.00	0.02	19.62	5.68	0.40	8.32	0.00	0.02	0.03	0.00	100.20	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#67	41.65	0.10	0.00	22.82	1.76	0.00	0.01	19.58	5.24	0.44	9.05	0.00	0.01	0.02	0.00	100.69	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#68	41.92	0.12	0.00	22.99	1.54	0.03	0.01	20.15	5.24	0.40	8.65	0.00	0.01	0.04	0.00	101.10	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#69	41.48	0.24	0.00	22.59	2.04	0.00	0.00	19.71	5.40	0.40	8.62	0.00	0.03	0.05	0.00	100.54	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#70	40.98	0.13	0.00	22.73	1.55	0.00	0.01	19.64	5.29	0.44	9.20	0.01	0.04	0.02	0.00	100.03	G9	LCM	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve violacé	#71	41.57	0.03	0.00	22.64	1.79	0.07	0.00	19.59	5.66	0.43	8.70	0.00	0.01	0.02	0.00	100.50	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#72	41.66	0.09	0.00	22.95	1.66	0.00	0.00	19.68	5.37	0.41	8.68	0.00	0.00	0.04	0.00	100.54	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#73	41.19	0.06	0.00	22.89	1.92	0.00	0.00	20.11	5.43	0.42	8.44	0.00	0.00	0.04	0.00	100.50	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve violacé	#74	41.14	0.07	0.00	22.09	2.34	0.00	0.00	18.11	5.30	0.71	10.90	0.00	0.00	0.03	0.00	100.70	G9	Lherzolitit	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#75	41.55	0.06	0.00	22.54	2.04	0.00	0.00	19.70	5.19	0.41	8.51	0.00	0.02	0.03	0.00	100.06	G9	Lherzolitit	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#76	42.02	0.02	0.00	23.00	1.77	0.00	0.00	20.20	5.33	0.37	8.12	0.00	0.02	0.03	0.00	100.87	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#77	41.73	0.09	0.00	23.03	1.59	0.00	0.01	19.65	5.27	0.46	9.13	0.04	0.01	0.04	0.00	101.04	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#78	41.67	0.12	0.00	22.33	2.36	0.02	0.00	19.82	5.46	0.36	8.86	0.02	0.00	0.04	0.00	101.07	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#79	41.38	0.22	0.00	22.50	2.39	0.00	0.00	19.80	5.42	0.38	8.57	0.02	0.00	0.05	0.00	100.74	G9	Lherzolitit	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve, kelyphite	#80	41.44	0.12	0.00	22.26	2.68	0.00	0.00	20.08	5.91	0.39	8.13	0.00	0.00	0.04	0.00	101.05	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#81	41.84	0.04	0.00	22.96	1.58	0.00	0.00	19.91	5.32	0.39	8.53	0.01	0.00	0.02	0.00	100.59	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#82	41.51	0.11	0.00	22.62	1.84	0.04	0.01	20.00	5.26	0.42	8.66	0.02	0.05	0.03	0.00	100.56	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#83	41.99	0.11	0.00	23.30	1.61	0.00	0.00	19.93	5.05	0.44	9.05	0.00	0.00	0.05	0.00	101.52	G9	E-Garnet	Iherzolitique

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	rosé Pyrope mauve rosé	#84	41.63	0.03	0.00	23.04	1.82	0.00	0.01	19.87	5.16	0.43	8.86	0.00	0.00	0.03	0.00	100.89	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé, kélyphite	#85	40.70	0.04	0.00	22.69	1.85	0.00	0.00	19.65	5.44	0.39	9.25	0.00	0.00	0.03	0.00	100.04	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#86	41.79	0.14	0.00	22.85	1.68	0.00	0.00	19.70	5.13	0.42	9.15	0.01	0.00	0.03	0.00	100.90	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#87	41.84	0.08	0.00	22.80	1.74	0.00	0.00	19.96	5.36	0.40	8.55	0.01	0.00	0.04	0.00	100.78	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé, kélyphite	#88	41.30	0.06	0.00	22.32	2.68	0.00	0.01	19.45	6.08	0.36	8.32	0.00	0.01	0.01	0.00	100.59	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#89	41.12	0.11	0.00	23.01	1.57	0.00	0.00	19.54	5.39	0.46	9.41	0.05	0.00	0.01	0.00	100.67	G9	LCM	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#90	41.60	0.14	0.00	22.73	1.76	0.00	0.00	19.90	5.17	0.46	8.68	0.01	0.02	0.05	0.01	100.52	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#91	41.31	0.03	0.00	22.95	1.45	0.00	0.01	19.27	5.46	0.55	8.98	0.00	0.00	0.02	0.00	100.02	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#92	41.66	0.12	0.00	22.79	1.57	0.00	0.02	19.67	4.88	0.43	9.09	0.01	0.00	0.04	0.00	100.28	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#93	41.70	0.10	0.00	22.80	1.82	0.00	0.01	19.68	5.43	0.44	8.21	0.00	0.00	0.03	0.00	100.23	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#94	41.39	0.03	0.00	22.72	1.55	0.03	0.00	19.49	5.24	0.44	9.13	0.01	0.00	0.02	0.01	100.04	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauvé	#95	41.57	0.05	0.00	22.81	1.65	0.00	0.01	19.56	5.26	0.58	9.25	0.00	0.00	0.02	0.00	100.77	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauvé	#96	41.43	0.08	0.00	22.87	1.73	0.00	0.00	20.05	5.36	0.40	8.40	0.00	0.01	0.03	0.00	100.35	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauvé	#97	41.26	0.07	0.00	22.93	1.82	0.00	0.01	20.25	5.55	0.40	8.03	0.07	0.00	0.03	0.00	100.40	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#98	41.48	0.05	0.00	22.92	1.83	0.00	0.02	19.46	5.48	0.41	9.17	0.00	0.00	0.02	0.00	100.84	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#99	41.77	0.06	0.00	22.82	1.89	0.00	0.02	19.75	5.41	0.42	8.81	0.02	0.00	0.04	0.00	101.01	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé, kélyphite	#100	41.58	0.11	0.00	23.06	1.51	0.00	0.02	20.13	5.28	0.39	8.12	0.00	0.00	0.03	0.00	100.22	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve, kélyphite	#101	41.73	0.05	0.00	22.36	2.31	0.01	0.01	19.42	5.79	0.41	8.82	0.00	0.00	0.04	0.00	100.95	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve, kélyphite	#102	41.63	0.05	0.00	23.53	0.65	0.00	0.01	19.22	4.78	0.46	10.07	0.00	0.02	0.02	0.00	100.43	G9	Pyrope	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#103	41.86	0.09	0.00	22.99	1.60	0.00	0.00	19.65	5.03	0.45	8.91	0.01	0.04	0.04	0.00	100.66	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#104	41.26	0.00	0.00	22.69	2.25	0.00	0.00	19.70	5.87	0.39	8.38	0.00	0.03	0.02	0.00	100.57	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#105	41.92	0.07	0.00	23.11	1.47	0.00	0.01	19.71	5.12	0.46	9.25	0.00	0.01	0.03	0.00	101.17	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#106	41.65	0.11	0.00	22.86	1.79	0.00	0.02	19.49	5.68	0.44	8.55	0.04	0.00	0.03	0.00	100.66	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#107	40.96	0.04	0.00	23.46	1.22	0.00	0.00	19.71	4.91	0.66	9.73	0.00	0.00	0.02	0.00	100.69	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#108	41.58	0.02	0.00	22.93	1.51	0.00	0.00	19.57	5.55	0.49	8.98	0.00	0.03	0.03	0.00	100.69	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope rose	#109	41.37	0.00	0.00	23.54	0.42	0.00	0.01	18.11	5.67	0.38	11.25	0.00	0.02	0.01	0.00	100.78	G3	Pyrope	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#110	42.03	0.00	0.00	23.06	1.49	0.03	0.01	19.51	5.47	0.50	9.16	0.04	0.00	0.03	0.00	101.32	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#111	41.62	0.03	0.00	23.44	1.44	0.00	0.00	20.28	5.31	0.41	8.58	0.03	0.00	0.03	0.00	101.16	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#112	41.53	0.08	0.00	23.04	1.45	0.00	0.01	19.49	5.34	0.46	9.54	0.00	0.01	0.03	0.00	100.98	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#113	41.59	0.03	0.00	23.07	1.58	0.00	0.00	19.68	5.44	0.50	9.25	0.02	0.00	0.02	0.00	101.18	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#114	41.86	0.16	0.00	22.93	1.69	0.00	0.00	19.61	5.22	0.40	9.20	0.01	0.00	0.05	0.00	101.11	G9	E-Garnet	Iherzolitique



Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#115	42.05	0.16	0.00	22.90	1.60	0.05	0.03	19.84	5.12	0.45	9.12	0.02	0.00	0.04	0.00	101.37	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#116	41.50	0.07	0.00	22.28	2.60	0.00	0.00	19.23	6.06	0.41	8.60	0.04	0.00	0.03	0.00	100.80	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#117	41.89	0.10	0.00	22.96	1.72	0.00	0.01	19.84	5.42	0.43	8.88	0.00	0.04	0.03	0.00	101.32	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#118	41.95	0.00	0.00	23.04	1.61	0.00	0.02	19.64	5.38	0.53	8.51	0.00	0.00	0.03	0.00	100.70	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#119	41.47	0.18	0.00	22.77	1.87	0.00	0.00	19.27	5.33	0.41	9.09	0.00	0.02	0.04	0.00	100.43	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#120	42.16	0.10	0.00	23.07	1.58	0.00	0.01	19.88	5.40	0.44	8.41	0.00	0.03	0.03	0.00	101.11	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#121	41.50	0.14	0.00	22.36	2.36	0.00	0.03	19.63	5.35	0.36	8.59	0.00	0.00	0.04	0.00	100.35	G9	Lherzolititc	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#122	41.42	0.07	0.00	23.09	1.61	0.00	0.00	19.85	5.24	0.42	8.81	0.02	0.00	0.02	0.00	100.57	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#123	41.96	0.09	0.00	23.01	1.50	0.00	0.00	19.87	5.20	0.44	8.51	0.00	0.02	0.03	0.00	100.62	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#124	41.41	0.03	0.00	23.18	1.49	0.00	0.01	20.00	5.30	0.47	8.76	0.04	0.02	0.02	0.00	100.71	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#125	41.64	0.10	0.00	22.95	1.76	0.00	0.00	19.74	5.54	0.42	8.82	0.02	0.00	0.04	0.00	101.04	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#126	41.16	0.03	0.00	22.98	1.47	0.00	0.01	19.34	5.24	0.52	9.48	0.00	0.00	0.03	0.01	100.26	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve avec inclusions	#127	41.09	0.08	0.00	21.86	2.93	0.00	0.00	18.58	6.16	0.37	9.43	0.00	0.00	0.03	0.00	100.52	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#128	41.49	0.18	0.00	23.10	1.59	0.00	0.00	20.05	5.31	0.45	8.39	0.03	0.00	0.04	0.00	100.63	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#129	41.46	0.14	0.00	22.18	2.70	0.00	0.00	19.01	5.95	0.43	8.40	0.02	0.00	0.03	0.00	100.30	G9	Wehrilitic	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair, kélyphite	#130	41.65	0.06	0.00	22.51	1.81	0.07	0.00	19.07	5.70	0.41	9.09	0.00	0.00	0.02	0.00	100.37	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#131	41.59	0.02	0.00	22.86	1.43	0.00	0.00	19.02	5.50	0.52	9.41	0.00	0.00	0.02	0.00	100.37	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#132	41.57	0.07	0.00	22.90	1.67	0.00	0.01	19.98	5.38	0.46	8.93	0.00	0.01	0.03	0.00	100.99	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#134	41.53	0.09	0.00	22.81	1.59	0.00	0.00	19.71	5.12	0.47	9.16	0.00	0.02	0.04	0.00	100.53	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#135	41.87	0.05	0.00	22.92	1.63	0.00	0.02	19.70	5.15	0.51	8.96	0.00	0.00	0.03	0.00	100.84	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#136	41.83	0.07	0.00	22.99	1.56	0.00	0.00	20.05	5.24	0.45	8.39	0.00	0.00	0.03	0.00	100.61	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve	#137	41.77	0.07	0.00	23.02	1.66	0.00	0.00	19.70	5.30	0.45	8.99	0.00	0.00	0.03	0.00	100.98	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé avec inclusions	#138	41.60	0.07	0.00	22.61	2.16	0.00	0.02	19.70	5.24	0.41	8.81	0.00	0.00	0.03	0.00	100.64	G9	Lherzolititc	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#139	41.22	0.09	0.00	22.90	1.77	0.00	0.00	19.71	5.35	0.46	8.89	0.00	0.00	0.03	0.00	100.42	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve rosé	#140	42.00	0.08	0.00	23.13	1.47	0.00	0.01	19.32	5.19	0.54	9.47	0.00	0.04	0.02	0.00	101.28	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope rose avec inclusions	#141	41.82	0.01	0.00	23.06	1.14	0.03	0.00	19.37	4.84	0.44	9.57	0.00	0.00	0.03	0.01	100.29	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope rose, kélyphite	#142	41.77	0.07	0.00	23.00	1.53	0.00	0.00	19.76	5.23	0.43	8.83	0.00	0.00	0.04	0.00	100.66	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	pyrope rose	#143	41.84	0.14	0.00	22.93	1.72	0.00	0.00	19.82	5.12	0.41	9.02	0.00	0.01	0.04	0.00	101.06	G9	E-Garnet	Iherzolitique

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#144	41.76	0.11	0.00	22.50	2.21	0.00	0.00	19.80	5.37	0.36	8.75	0.00	0.00	0.04	0.00	100.90	G9	Lherzolitite	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#145	41.77	0.14	0.00	22.82	1.72	0.00	0.00	19.78	5.46	0.44	8.67	0.01	0.00	0.02	0.00	100.83	G9	LCM	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#146	41.52	0.11	0.00	22.75	1.79	0.00	0.00	19.87	5.21	0.44	9.08	0.00	0.00	0.03	0.00	100.81	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#147	42.01	0.09	0.00	22.43	1.81	0.25	0.01	19.66	5.18	0.38	8.46	0.01	0.00	0.03	0.00	100.31	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair, kélyphite	#148	41.81	0.13	0.00	22.99	1.70	0.00	0.00	20.36	5.31	0.40	7.99	0.00	0.04	0.04	0.00	100.75	G9	E-Garnet	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#149	41.62	0.07	0.00	22.96	1.55	0.00	0.00	19.68	5.24	0.44	8.92	0.01	0.00	0.04	0.00	100.52	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Pyrope mauve clair	#150	41.66	0.07	0.00	22.85	1.67	0.00	0.01	19.82	5.37	0.43	8.43	0.00	0.00	0.03	0.00	100.34	G9	Pyrope	Iherzolitique
Torngat 2	Grenat	Orange, crouête	#156	39.12	0.06	0.00	22.11	0.05	0.52	0.00	10.48	6.25	0.49	21.16	0.00	0.00	0.02	0.00	100.26	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#157	38.46	0.03	0.00	21.36	0.01	0.91	0.00	7.70	6.07	0.65	24.68	0.00	0.00	0.03	0.00	99.91	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé, kélyphite	#161	38.55	0.02	0.00	21.76	0.03	0.56	0.02	9.13	5.81	0.49	23.25	0.05	0.00	0.02	0.00	99.68	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#162	39.21	0.09	0.00	22.08	0.00	0.66	0.02	9.92	7.19	0.40	21.07	0.02	0.02	0.03	0.00	100.72	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#163	39.20	0.07	0.00	22.12	0.00	0.59	0.00	10.11	6.14	0.54	21.89	0.00	0.04	0.01	0.00	100.70	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#164	39.30	0.08	0.00	22.21	0.05	0.46	0.01	10.04	6.01	0.39	22.46	0.00	0.00	0.01	0.00	101.01	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#165	39.07	0.07	0.00	21.60	0.02	1.02	0.01	8.40	7.54	0.53	22.33	0.00	0.00	0.04	0.00	100.61	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange clair (pêche)	#166	39.94	0.05	0.00	22.79	0.04	0.16	0.00	13.52	5.73	0.40	17.37	0.00	0.00	0.03	0.00	100.01	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#167	40.00	0.00	0.00	23.06	0.01	0.08	0.00	13.69	6.17	0.35	17.24	0.01	0.00	0.01	0.00	100.64	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#168	39.82	0.05	0.00	22.64	0.05	0.43	0.00	13.28	5.80	0.31	18.02	0.00	0.03	0.03	0.01	100.46	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#169	39.87	0.05	0.00	22.81	0.05	0.25	0.01	12.90	6.72	0.40	17.63	0.00	0.00	0.03	0.00	100.72	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#170	39.25	0.01	0.00	22.24	0.14	0.54	0.00	10.59	5.98	0.49	21.86	0.03	0.03	0.02	0.00	101.16	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Pêche	#171	39.29	0.05	0.00	22.27	0.09	0.27	0.01	10.27	6.74	0.39	20.78	0.07	0.03	0.03	0.00	100.30	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#172	39.11	0.10	0.00	22.78	0.04	0.00	0.01	12.12	5.89	0.46	19.95	0.02	0.00	0.04	0.00	100.51	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#173	39.95	0.08	0.00	22.92	0.04	0.13	0.00	13.59	5.75	0.43	17.75	0.00	0.00	0.01	0.00	100.64	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange, kélyphite	#174	39.99	0.04	0.00	23.12	0.04	0.01	0.00	13.63	5.79	0.40	18.00	0.00	0.00	0.02	0.00	101.03	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#175	39.50	0.08	0.00	22.82	0.07	0.00	0.01	12.13	5.83	0.44	19.90	0.00	0.01	0.05	0.00	100.83	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#176	39.93	0.07	0.00	22.80	0.07	0.09	0.00	12.03	5.81	0.44	19.79	0.03	0.00	0.05	0.00	101.10	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#177	40.26	0.07	0.00	22.87	0.03	0.23	0.01	13.46	5.81	0.41	17.55	0.00	0.00	0.02	0.00	100.72	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#178	39.43	0.09	0.00	22.60	0.00	0.17	0.00	11.83	6.44	0.36	19.33	0.00	0.01	0.02	0.00	100.29	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#179	38.81	0.00	0.00	22.25	0.05	0.43	0.03	9.90	6.18	0.40	22.88	0.02	0.03	0.03	0.00	101.01	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#180	40.12	0.08	0.00	22.94	0.04	0.13	0.00	13.51	5.75	0.41	17.80	0.00	0.00	0.01	0.00	100.79	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#181	39.18	0.09	0.00	22.32	0.04	0.35	0.02	10.46	6.58	0.32	21.28	0.00	0.00	0.04	0.01	100.67	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#182	39.35	0.11	0.00	22.32	0.01	0.30	0.00	10.48	7.85	0.29	19.37	0.01	0.01	0.02	0.00	100.13	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#183	38.46	0.04	0.00	22.27	0.01	0.19	0.00	10.35	6.03	0.48	22.12	0.00	0.00	0.03	0.00	99.97	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#184	40.28	0.03	0.00	22.98	0.03	0.26	0.00	13.71	6.26	0.33	17.05	0.00	0.00	0.01	0.00	100.95	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#185	39.91	0.10	0.00	22.92	0.04	0.00	0.00	13.53	6.16	0.37	16.79	0.02	0.00	0.02	0.00	99.87	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#186	39.16	0.06	0.00	22.35	0.02	0.29	0.01	10.45	7.83	0.28	19.63	0.05	0.00	0.02	0.00	100.13	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#187	39.82	0.06	0.00	22.65	0.04	0.30	0.01	12.75	6.86	0.34	17.31	0.00	0.00	0.02	0.00	100.16	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#188	40.80	0.07	0.00	22.87	0.45	0.21	0.00	16.31	4.75	0.36	14.28	0.00	0.01	0.05	0.00	100.14	G3	Pyrope	eclogite G2

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torn gat 2	Grenat	Orange, kélyphite	#189	39.78	0.02	0.00	22.92	0.03	0.08	0.00	12.99	6.72	0.37	17.49	0.04	0.02	0.02	0.00	100.47	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#190	38.89	0.07	0.00	22.33	0.15	0.16	0.01	10.83	5.97	0.48	21.45	0.00	0.03	0.01	0.00	100.37	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#191	40.03	0.08	0.00	22.74	0.05	0.37	0.00	11.74	8.20	0.39	17.73	0.02	0.00	0.04	0.00	101.38	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#192	40.11	0.06	0.00	22.77	0.03	0.31	0.00	12.82	6.81	0.35	17.37	0.04	0.03	0.01	0.00	100.71	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#193	39.69	0.03	0.00	22.83	0.10	0.00	0.00	13.21	5.86	0.32	17.98	0.04	0.00	0.01	0.00	100.05	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#194	39.70	0.10	0.00	22.57	0.07	0.16	0.00	11.95	5.76	0.48	19.52	0.04	0.01	0.05	0.00	100.41	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange	#195	39.54	0.07	0.00	22.23	0.03	0.42	0.00	10.28	6.52	0.48	20.88	0.01	0.01	0.02	0.00	100.50	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair, kélyphite	#196	40.64	0.05	0.00	23.05	0.41	0.02	0.01	16.37	4.67	0.35	14.54	0.00	0.02	0.05	0.00	100.18	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#197	39.57	0.04	0.00	22.84	0.05	0.08	0.00	12.91	6.77	0.36	17.62	0.00	0.00	0.02	0.00	100.26	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#198	40.39	0.01	0.00	23.19	0.39	0.00	0.00	16.46	4.67	0.34	14.66	0.00	0.01	0.05	0.00	100.18	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#199	40.83	0.05	0.00	23.08	0.45	0.21	0.00	16.40	4.75	0.34	14.85	0.04	0.05	0.07	0.00	101.11	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#200	40.84	0.02	0.00	23.64	0.01	0.00	0.00	15.49	5.66	0.30	15.09	0.00	0.00	0.02	0.00	101.06	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#201	40.05	0.01	0.00	23.06	0.04	0.08	0.00	13.68	6.19	0.36	17.17	0.00	0.00	0.02	0.00	100.65	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#202	40.07	0.04	0.00	22.90	0.03	0.17	0.00	12.92	6.79	0.37	17.39	0.00	0.00	0.02	0.00	100.71	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#203	39.68	0.05	0.00	22.82	0.01	0.23	0.01	13.13	5.82	0.36	18.51	0.00	0.00	0.02	0.00	100.62	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#204	39.90	0.13	0.00	22.67	0.05	0.10	0.01	11.95	5.75	0.44	19.61	0.00	0.00	0.06	0.00	100.65	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#205	40.17	0.10	0.00	22.66	0.06	0.52	0.03	13.65	6.29	0.37	16.76	0.04	0.00	0.01	0.00	100.66	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#206	40.61	0.05	0.00	23.21	0.00	0.25	0.00	15.47	5.63	0.25	15.24	0.02	0.00	0.03	0.00	100.76	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#207	40.21	0.09	0.00	23.02	0.05	0.26	0.00	13.80	6.28	0.34	17.31	0.00	0.00	0.01	0.00	101.36	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#208	40.41	0.00	0.00	23.16	0.01	0.26	0.00	15.37	5.79	0.29	15.16	0.01	0.00	0.03	0.00	100.47	G3	Pyrope	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#209	40.18	0.05	0.00	23.15	0.01	0.00	0.01	13.63	5.78	0.42	17.52	0.00	0.00	0.02	0.00	100.76	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange clair	#210	40.05	0.10	0.00	22.64	0.02	0.25	0.01	11.98	5.83	0.46	19.45	0.00	0.00	0.05	0.00	100.84	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#218	38.14	0.10	0.00	21.40	0.04	0.77	0.04	8.44	6.18	0.69	23.54	0.00	0.05	0.02	0.00	99.41	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#219	38.55	0.06	0.00	21.54	0.01	1.03	0.00	8.54	6.14	0.66	24.10	0.00	0.00	0.04	0.00	100.65	G5	Crustal	crustal
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#220	38.86	0.15	0.00	21.42	0.04	0.93	0.00	8.36	6.13	0.67	23.55	0.01	0.00	0.04	0.00	100.17	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#221	38.36	0.08	0.00	21.64	0.02	0.65	0.00	8.49	6.04	0.68	23.97	0.00	0.03	0.04	0.00	100.00	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#222	38.43	0.05	0.00	21.56	0.04	0.95	0.01	8.59	6.04	0.65	24.22	0.00	0.00	0.03	0.00	100.57	G5	Crustal	crustal
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#223	38.92	0.09	0.00	21.62	0.02	0.95	0.03	8.83	6.21	0.65	23.29	0.01	0.00	0.03	0.00	100.65	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#224	38.73	0.13	0.00	21.68	0.09	0.70	0.01	8.93	6.40	0.49	23.13	0.04	0.01	0.02	0.00	100.33	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#225	38.71	0.05	0.00	21.69	0.05	0.76	0.03	8.60	6.19	0.61	23.77	0.00	0.00	0.03	0.00	100.49	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#226	38.58	0.10	0.00	21.68	0.00	0.67	0.01	8.39	7.42	0.40	22.74	0.00	0.00	0.01	0.00	100.01	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#227	38.25	0.10	0.00	21.65	0.03	0.64	0.04	8.54	6.22	0.65	23.93	0.00	0.00	0.02	0.00	100.08	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#228	38.91	0.05	0.00	21.79	0.05	0.62	0.00	9.13	5.74	0.66	23.09	0.05	0.04	0.03	0.00	100.14	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#229	38.45	0.05	0.00	21.58	0.03	0.78	0.01	8.31	6.33	0.60	23.95	0.00	0.07	0.02	0.00	100.17	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#230	37.75	0.13	0.00	21.88	0.06	0.21	0.00	8.97	5.95	0.93	23.80	0.00	0.02	0.02	0.00	99.73	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé, bordure	#231	38.53	0.14	0.00	21.87	0.04	0.43	0.02	8.94	5.96	0.99	23.37	0.02	0.00	0.03	0.00	100.34	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#232	38.82	0.11	0.00	21.80	0.00	0.59	0.01	8.55	7.32	0.39	22.57	0.00	0.01	0.03	0.00	100.19	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#233	38.46	0.05	0.00	22.05	0.01	0.46	0.00	10.22	6.05	0.50	22.06	0.00	0.00	0.03	0.00	99.89	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#234	38.26	0.06	0.00	21.65	0.03	0.73	0.00	8.59	6.13	0.64	24.10	0.00	0.02	0.03	0.00	100.24	G5	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#235	38.12	0.03	0.00	21.54	0.03	0.82	0.02	8.52	6.06	0.68	24.09	0.00	0.02	0.04	0.00	99.96	G5	Crustal	crustal
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#236	38.53	0.09	0.00	21.80	0.08	0.57	0.02	8.77	5.94	1.03	23.71	0.00	0.00	0.03	0.00	100.56	Crustal	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange foncé	#237	39.51	0.05	0.00	22.12	0.02	0.65	0.01	9.98	6.50	0.50	21.50	0.00	0.01	0.04	0.00	100.88	G3	Crustal	eclogite G2
Torn gat 2	Grenat	Orange très foncé	#239	38.72	0.08	0.00	21.93	0.02	0.61	0.00	8.53	7.20	0.41	23.42	0.00	0.01	0.02	0.00	100.95	G5	Crustal	eclogite G2

Echantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Group G	Sobolev	Schulze
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#240	37.76	0.15	0.00	21.66	0.04	0.54	0.00	8.55	6.15	0.68	24.53	0.00	0.00	0.03	0.00	100.10	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#241	38.14	0.06	0.00	21.78	0.04	0.33	0.01	8.49	6.07	0.65	23.99	0.00	0.00	0.03	0.00	99.58	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#242	38.46	0.05	0.00	21.59	0.01	0.81	0.02	8.55	6.09	0.68	23.86	0.00	0.00	0.01	0.00	100.11	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#243	38.78	0.03	0.00	21.67	0.01	0.86	0.03	8.71	6.04	0.71	23.48	0.08	0.04	0.04	0.00	100.48	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#244	38.32	0.10	0.00	21.65	0.04	0.43	0.00	8.38	6.06	0.69	23.76	0.00	0.03	0.03	0.00	99.48	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#245	38.02	0.06	0.00	21.63	0.01	0.71	0.03	8.83	6.11	0.66	23.73	0.03	0.02	0.04	0.00	99.88	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#246	37.88	0.08	0.00	21.42	0.04	0.80	0.02	8.41	6.19	0.67	24.07	0.00	0.00	0.03	0.00	99.61	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#247	38.52	0.06	0.00	21.44	0.02	1.03	0.03	8.55	6.03	0.66	23.86	0.02	0.00	0.02	0.00	100.24	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#248	37.19	0.11	0.00	21.45	0.01	0.51	0.01	9.17	5.87	0.47	23.45	0.00	0.04	0.04	0.00	98.34	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#249	38.15	0.10	0.00	21.17	0.02	1.09	0.01	7.39	6.04	0.62	25.49	0.00	0.01	0.03	0.00	100.13	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#250	37.68	0.11	0.00	21.13	0.02	0.69	0.00	4.81	8.93	0.78	25.59	0.00	0.00	0.04	0.01	99.78	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#251	39.02	0.05	0.00	21.93	0.10	0.45	0.02	8.90	5.77	1.02	23.31	0.00	0.04	0.02	0.00	100.62	Crustal	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#252	39.09	0.01	0.00	21.85	0.03	0.65	0.02	9.28	5.70	0.64	22.92	0.00	0.00	0.05	0.00	100.23	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#253	38.90	0.07	0.00	22.03	0.05	0.39	0.00	9.40	6.47	0.37	22.48	0.00	0.00	0.03	0.00	100.19	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#254	37.77	2.34	0.00	21.46	0.02	0.00	0.02	8.97	5.56	0.91	22.82	0.04	0.00	0.03	0.00	99.93	G2	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#255	38.91	0.10	0.00	21.81	0.01	0.71	0.00	8.45	7.55	0.39	22.68	0.00	0.01	0.03	0.00	100.64	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#256	38.56	0.07	0.00	21.90	0.06	0.34	0.00	8.60	6.07	0.67	23.94	0.00	0.00	0.02	0.00	100.21	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#257	38.83	0.10	0.00	21.36	0.03	1.10	0.02	8.37	6.05	0.67	23.73	0.00	0.03	0.03	0.00	100.30	G5	Crustal	crustal
Torngat 2	Grenat	Orange clair, kélyphite	#258	39.30	0.05	0.00	22.08	0.08	0.61	0.00	10.44	6.62	0.43	20.74	0.00	0.00	0.05	0.01	100.39	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#259	38.59	0.09	0.00	21.70	0.08	0.83	0.00	8.83	6.01	1.00	23.72	0.08	0.00	0.02	0.00	100.95	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange clair	#260	39.63	0.11	0.00	22.52	0.06	0.16	0.04	11.93	5.77	0.44	19.50	0.00	0.00	0.05	0.00	100.20	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange clair, kélyphite	#261	39.84	0.09	0.00	22.60	0.04	0.14	0.00	11.93	5.68	0.47	19.45	0.00	0.00	0.07	0.00	100.32	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange clair, kélyphite	#262	40.15	0.10	0.00	22.57	0.04	0.43	0.03	11.94	5.79	0.44	19.61	0.01	0.00	0.07	0.00	101.19	G3	Crustal	eclogite G1
Torngat 2	Grenat	Orange clair, bordure	#263	39.59	0.06	0.00	22.14	0.03	0.76	0.00	10.38	6.83	0.31	20.94	0.00	0.01	0.02	0.00	101.07	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#264	38.56	0.10	0.00	21.95	0.32	0.19	0.01	9.82	6.06	0.57	22.41	0.02	0.03	0.03	0.00	100.06	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange, kélyphite	#265	39.01	0.11	0.00	21.60	0.05	0.93	0.02	8.46	6.25	0.64	23.75	0.03	0.03	0.04	0.00	100.90	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#266	39.57	0.12	0.00	22.73	0.04	0.08	0.00	12.02	5.83	0.48	19.89	0.00	0.04	0.06	0.00	100.86	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#267	39.23	0.04	0.00	22.60	0.02	0.00	0.01	10.59	6.10	0.47	21.50	0.05	0.01	0.02	0.00	100.65	G3	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange, kélyphite	#268	38.76	0.04	0.00	21.75	0.10	0.68	0.00	8.84	5.92	0.95	23.44	0.00	0.03	0.02	0.00	100.51	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange, kélyphite	#269	38.88	0.09	0.00	21.73	0.08	0.64	0.02	8.77	5.91	0.99	23.28	0.00	0.02	0.03	0.00	100.45	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#270	38.75	0.15	0.00	21.76	0.11	0.59	0.01	8.66	6.00	0.95	23.73	0.03	0.00	0.04	0.00	100.78	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange foncé	#288	38.68	0.11	0.00	21.84	0.00	0.64	0.00	8.40	7.48	0.43	23.05	0.00	0.00	0.03	0.00	100.67	G5	Crustal	eclogite G2
Torngat 2	Grenat	Orange	#290	38.61	0.10	0.00	21.82	0.04	0.55	0.01	8.34	6.67	0.48	23.92	0.00	0.01	0.05	0.00	100.60	G5	Crustal	eclogite G2

## Torngat 1 et 2: diopsides.

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total	Mg#
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#1	54.63	0.23	3.48	2.10	15.65	20.49	0.00	1.30	2.66	0.00	100.55	0.00	1.45	100.69	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#2	54.82	0.26	4.08	1.65	15.56	20.50	0.00	1.39	2.70	0.00	100.95	0.00	1.54	101.11	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#3	54.59	0.16	2.60	1.63	16.57	21.68	0.00	1.21	1.84	0.00	100.28	0.00	1.35	100.41	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#4	54.29	0.24	3.38	2.09	15.61	20.45	0.03	1.40	2.62	0.01	100.12	0.00	1.56	100.28	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#5	54.67	0.24	3.63	1.68	15.73	20.76	0.05	1.39	2.56	0.00	100.70	0.00	1.54	100.85	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#6	54.43	0.06	0.40	1.35	16.83	22.22	0.07	2.79	1.50	0.01	99.66	0.00	3.10	99.96	0.86
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#7	54.54	0.09	1.69	1.57	17.09	21.68	0.00	1.90	1.62	0.00	100.19	0.00	2.11	100.39	0.85
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#8	54.45	0.21	3.75	1.71	15.54	20.71	0.00	1.39	2.58	0.00	100.33	0.00	1.54	100.48	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#9	54.80	0.27	2.92	1.47	19.37	18.10	0.03	1.60	1.80	0.00	100.37	0.00	1.78	100.54	0.85
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#10	54.42	0.27	3.69	1.58	15.60	20.55	0.00	1.48	2.66	0.00	100.24	0.00	1.64	100.40	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#11	54.36	0.26	3.08	1.90	16.05	21.08	0.03	1.36	2.16	0.00	100.28	0.00	1.51	100.43	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#12	54.31	0.18	2.48	2.13	15.98	20.38	0.03	2.02	2.37	0.01	99.88	0.00	2.24	100.10	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#13	54.39	0.27	3.70	2.13	15.40	20.42	0.00	1.29	2.67	0.00	100.28	0.00	1.44	100.42	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#14	54.57	0.22	3.38	2.07	15.55	20.59	0.04	1.35	2.56	0.00	100.35	0.00	1.50	100.50	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#15	54.42	0.21	3.06	1.77	16.16	21.31	0.00	1.20	2.12	0.00	100.25	0.00	1.33	100.38	0.86
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#16	54.63	0.04	0.16	1.19	17.02	22.87	0.03	3.16	1.25	0.01	100.36	0.00	3.51	100.70	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#17	54.67	0.25	4.04	1.62	15.56	20.45	0.00	1.38	2.72	0.00	100.70	0.00	1.53	100.85	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#18	54.32	0.31	3.37	1.93	15.95	20.91	0.01	1.37	2.24	0.00	100.41	0.00	1.52	100.56	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif plus pâle	#19	54.63	0.14	2.07	0.83	17.21	22.53	0.00	1.71	1.28	0.00	100.39	0.00	1.90	100.57	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#20	53.82	0.16	2.23	0.96	16.12	21.89	0.01	3.11	1.60	0.00	99.91	0.30	3.12	100.22	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif plus pâle	#21	54.61	0.04	1.53	1.61	17.15	21.90	0.02	1.93	1.52	0.00	100.31	0.00	2.14	100.52	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#22	54.57	0.27	3.75	1.95	15.58	20.18	0.00	1.58	2.63	0.00	100.51	0.00	1.76	100.68	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#23	54.37	0.28	3.07	1.84	16.22	21.26	0.00	1.41	2.09	0.00	100.54	0.00	1.56	100.69	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#24	54.52	0.13	2.16	2.10	16.54	20.90	0.08	1.84	2.08	0.01	100.36	0.00	2.04	100.56	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#25	54.43	0.14	2.17	1.63	16.41	20.95	0.05	2.30	2.06	0.00	100.14	0.00	2.56	100.39	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif, plus pâle	#26	54.36	0.11	1.45	0.77	17.34	22.94	0.07	2.24	1.09	0.00	100.37	0.00	2.49	100.62	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#27	54.12	0.40	4.41	1.79	15.17	20.31	0.01	1.45	2.75	0.01	100.40	0.00	1.61	100.56	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#28	54.46	0.10	3.22	1.76	16.15	21.46	0.05	1.34	2.04	0.01	100.59	0.00	1.49	100.74	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif, très petit	#29	54.77	0.16	2.40	1.68	16.62	22.07	0.06	1.15	1.77	0.00	100.68	0.00	1.28	100.80	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif, très petit	#30	54.11	0.36	4.71	1.75	15.21	20.33	0.01	1.42	2.82	0.00	100.71	0.00	1.57	100.86	0.94

## Torngat 1 et 2: diopsides.

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total	Mg#
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#31	54.47	0.19	3.25	2.19	15.71	20.62	0.00	1.52	2.54	0.00	100.50	0.00	1.69	100.67	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#32	54.48	0.09	2.29	2.15	16.37	21.03	0.00	1.76	2.17	0.00	100.35	0.00	1.96	100.54	0.93
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#33	54.51	0.27	4.11	1.62	15.53	20.31	0.06	1.40	2.68	0.00	100.51	0.00	1.56	100.66	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#34	54.58	0.16	2.83	0.66	16.33	21.66	0.03	2.38	1.96	0.01	100.58	0.00	2.64	100.83	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#35	54.52	0.13	2.56	1.73	16.67	21.98	0.07	1.27	1.80	0.00	100.74	0.00	1.42	100.87	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#36	54.65	0.12	2.55	1.68	16.52	21.64	0.01	1.18	1.94	0.00	100.29	0.00	1.31	100.41	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#37	54.44	0.24	3.09	1.38	16.40	21.42	0.06	1.43	1.99	0.00	100.44	0.00	1.58	100.60	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#38	54.08	0.22	3.98	1.44	16.06	21.39	0.05	1.26	2.15	0.00	100.63	0.00	1.40	100.76	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#39	53.80	0.14	1.96	1.45	16.57	21.67	0.01	2.62	1.74	0.00	99.96	0.00	2.91	100.24	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#40	54.45	0.48	1.97	1.16	19.44	18.13	0.10	3.20	1.53	0.03	100.50	0.36	3.15	100.81	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#41	54.64	0.15	2.87	1.64	16.43	21.38	0.03	1.32	2.10	0.00	100.57	0.00	1.47	100.71	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#42	55.01	0.06	0.34	0.78	17.86	23.10	0.01	2.29	1.01	0.00	100.46	0.00	2.54	100.71	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#43	54.47	0.28	3.82	2.35	15.29	20.08	0.04	1.40	2.87	0.00	100.61	0.00	1.55	100.76	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#44	54.40	0.18	3.42	1.60	16.09	21.13	0.01	1.40	2.24	0.00	100.47	0.00	1.55	100.62	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#45	54.43	0.32	3.34	1.63	16.36	21.31	0.00	1.22	2.07	0.00	100.68	0.00	1.36	100.81	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#46	54.37	0.10	1.66	0.77	17.17	21.83	0.07	2.57	1.40	0.00	99.94	0.00	2.86	100.22	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#47	52.95	0.15	2.54	1.15	16.18	21.61	0.00	1.37	1.57	0.01	97.53	0.00	1.52	97.68	0.95
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#48	54.30	0.20	2.75	1.84	16.23	21.30	0.05	1.29	2.07	0.00	100.03	0.00	1.44	100.16	0.96
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#49	54.45	0.24	3.64	2.02	15.45	20.32	0.00	1.41	2.61	0.00	100.13	0.00	1.56	100.28	0.94
250-500	Torngat 1	Cr-Diopside	vert vif	#50	54.29	0.32	3.20	1.44	16.30	21.56	0.05	1.46	1.93	0.00	100.55	0.00	1.62	100.71	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#1	53.22	0.53	5.68	1.34	15.15	21.61	0.02	1.31	2.22	0.00	101.06	0.00	1.46	101.20	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#2	53.35	0.32	4.79	1.54	15.64	21.58	0.00	1.53	2.02	0.01	100.79	0.00	1.70	100.96	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#3	53.45	0.31	4.66	1.53	15.39	21.66	0.09	1.34	2.10	0.00	100.54	0.00	1.49	100.69	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#4	53.85	0.27	4.54	1.64	15.61	21.53	0.00	1.26	2.07	0.00	100.76	0.00	1.39	100.90	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#5	53.23	0.64	5.89	1.41	14.81	20.67	0.03	1.61	2.50	0.00	100.78	0.00	1.79	100.95	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#6	54.08	0.09	0.15	1.01	16.57	21.64	0.13	4.87	1.23	0.00	99.75	1.67	3.55	100.10	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#7	54.03	0.11	0.16	1.03	16.51	21.61	0.09	5.25	1.15	0.00	99.94	2.15	3.45	100.28	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#8	53.15	0.39	5.29	1.52	15.16	21.44	0.03	1.38	2.19	0.00	100.56	0.00	1.53	100.71	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#9	54.28	0.21	0.19	0.65	16.93	21.61	0.14	5.50	1.04	0.00	100.54	2.28	3.57	100.90	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#10	52.87	0.66	6.31	0.98	14.55	20.26	0.03	1.80	2.74	0.00	100.20	0.00	2.00	100.40	0.92
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#11	53.17	0.27	4.59	1.56	15.45	21.56	0.00	1.30	2.12	0.00	100.02	0.00	1.44	100.16	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#12	53.69	0.23	4.46	1.83	15.32	20.98	0.08	1.41	2.46	0.00	100.46	0.00	1.57	100.61	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#13	53.34	0.52	5.56	1.32	14.97	21.42	0.06	1.24	2.31	0.00	100.73	0.00	1.38	100.87	0.95

## Torngat 1 et 2: diopsides.

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total	Mg#
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#14	52.95	0.54	5.64	1.32	15.05	21.32	0.04	1.29	2.23	0.00	100.38	0.00	1.43	100.52	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#15	54.36	0.13	0.24	0.38	17.16	21.78	0.11	5.12	0.90	0.00	100.18	2.34	3.09	100.49	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#16	53.42	0.48	5.20	1.52	15.25	21.31	0.01	1.19	2.13	0.00	100.52	0.00	1.33	100.65	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#17	53.20	0.44	4.98	1.43	15.32	21.54	0.10	1.38	2.15	0.00	100.52	0.00	1.53	100.68	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#18	53.18	0.32	5.27	1.21	15.61	21.29	0.04	1.54	1.91	0.00	100.36	0.00	1.71	100.53	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#19	53.12	0.55	5.91	1.43	14.80	21.05	0.07	1.52	2.32	0.01	100.75	0.00	1.68	100.92	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#20	53.07	0.61	5.74	1.36	14.78	20.72	0.00	1.56	2.45	0.00	100.28	0.00	1.73	100.46	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#21	53.11	0.47	5.62	1.12	15.22	21.66	0.01	1.53	2.05	0.01	100.79	0.00	1.70	100.96	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#22	53.61	0.13	3.37	1.26	16.55	22.90	0.00	1.31	1.31	0.00	100.43	0.00	1.45	100.58	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#23	53.75	0.33	4.81	1.51	15.30	21.54	0.00	1.35	2.06	0.00	100.66	0.12	1.37	100.80	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#24	53.50	0.64	5.61	1.44	14.77	20.74	0.04	1.44	2.53	0.00	100.72	0.00	1.60	100.88	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#25	53.83	0.26	4.39	0.80	16.06	22.21	0.07	1.43	1.66	0.00	100.72	0.00	1.59	100.87	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#26	53.81	0.12	4.07	1.54	15.82	21.88	0.04	1.48	1.78	0.00	100.53	0.00	1.65	100.70	0.91
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#27	53.14	0.53	5.93	1.35	14.91	21.15	0.07	1.43	2.21	0.01	100.73	0.00	1.59	100.89	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#28	53.49	0.64	6.05	1.42	14.61	20.50	0.04	1.50	2.56	0.00	100.80	0.30	1.34	100.94	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#29	53.55	0.54	5.47	1.31	15.20	21.45	0.03	1.20	2.14	0.00	100.88	0.00	1.34	101.02	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#30	53.05	0.59	5.97	1.42	14.85	20.75	0.00	1.63	2.57	0.00	100.84	0.00	1.81	101.02	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#31	53.58	0.56	5.74	1.26	14.85	20.92	0.00	1.50	2.40	0.00	100.81	0.18	1.47	100.96	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#32	52.73	0.81	6.40	1.08	14.33	20.51	0.02	1.88	2.68	0.00	100.43	0.00	2.08	100.64	0.93
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#33	53.03	0.59	5.99	1.43	14.71	20.51	0.00	1.64	2.50	0.00	100.39	0.00	1.82	100.57	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#34	53.05	0.81	6.59	1.09	14.33	20.29	0.00	1.77	2.67	0.00	100.59	0.25	1.69	100.76	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#35	53.27	0.46	5.09	1.48	15.17	21.56	0.03	1.23	2.13	0.01	100.43	0.00	1.37	100.56	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#36	53.20	0.67	5.59	1.28	15.07	21.14	0.02	1.37	2.21	0.00	100.53	0.02	1.50	100.68	0.91
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#37	53.30	0.29	5.05	1.26	16.28	21.35	0.06	1.61	1.67	0.01	100.87	0.00	1.79	101.04	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#38	53.24	0.77	6.35	1.04	14.39	20.40	0.04	1.61	2.68	0.00	100.52	0.11	1.67	100.69	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#39	53.51	0.39	4.79	1.34	15.50	21.66	0.04	1.41	2.09	0.00	100.73	0.00	1.57	100.89	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#40	53.29	0.61	6.01	1.30	14.92	20.80	0.00	1.54	2.39	0.00	100.86	0.00	1.71	101.03	0.90
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#41	53.34	0.29	5.14	1.24	15.33	21.86	0.00	1.32	1.91	0.01	100.44	0.00	1.47	100.58	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#42	53.60	0.67	5.69	1.52	14.79	20.59	0.03	1.55	2.61	0.00	101.04	0.00	1.73	101.21	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#43	52.98	0.22	4.93	1.42	15.50	21.71	0.03	1.37	1.92	0.01	100.06	0.00	1.52	100.22	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#44	53.87	0.46	4.98	1.50	15.41	21.67	0.02	1.19	2.13	0.00	101.22	0.00	1.33	101.35	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#45	52.88	0.85	5.87	1.26	14.90	21.31	0.02	1.35	2.19	0.00	100.61	0.00	1.50	100.76	0.93
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#46	53.04	0.62	5.04	1.17	15.36	21.99	0.00	1.58	1.78	0.00	100.57	0.17	1.56	100.73	0.93

## Torngat 1 et 2: diopsides.

Fraction	Échantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO*	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	Total	Mg#
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#47	52.29	0.51	5.77	1.15	14.94	21.62	0.03	1.29	2.11	0.00	99.72	0.00	1.44	99.86	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#48	52.79	0.54	5.70	1.33	15.05	21.36	0.03	1.23	2.21	0.00	100.23	0.00	1.36	100.37	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert moyen	#49	53.25	0.85	6.20	1.00	14.47	20.41	0.00	1.60	2.77	0.01	100.55	0.00	1.78	100.73	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#50	53.31	0.31	4.88	1.30	15.65	22.20	0.02	1.29	1.70	0.01	100.66	0.00	1.43	100.80	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#51	53.99	0.29	4.77	1.62	15.51	21.18	0.05	1.35	2.20	0.00	100.95	0.00	1.50	101.10	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#52	53.90	0.38	4.69	1.28	15.57	21.55	0.05	1.39	2.03	0.00	100.84	0.00	1.55	100.99	0.94
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#53	53.45	0.48	5.70	1.45	14.88	20.70	0.02	1.56	2.46	0.00	100.69	0.00	1.74	100.87	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#54	53.59	0.63	5.61	1.47	14.82	20.56	0.04	1.50	2.59	0.00	100.81	0.00	1.67	100.97	0.92
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#55	53.76	0.25	4.52	1.80	15.46	21.17	0.00	1.43	2.32	0.00	100.72	0.00	1.59	100.88	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#56	53.39	0.27	4.89	1.20	15.46	21.84	0.00	1.51	1.75	0.00	100.32	0.41	1.22	100.44	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#57	53.40	0.59	5.34	0.64	15.56	21.53	0.06	1.47	2.01	0.00	100.60	0.00	1.63	100.76	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#58	52.85	0.90	5.89	1.31	14.96	21.39	0.02	1.29	2.22	0.00	100.81	0.00	1.43	100.96	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#59	53.97	0.16	4.83	1.08	15.90	22.38	0.04	1.48	1.62	0.01	101.46	0.09	1.54	101.62	0.92
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#60	56.90	0.06	2.99	0.48	35.70	0.12	0.14	5.16	0.04	0.00	101.58	3.99	1.30	101.71	0.92
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#61	53.07	0.54	5.46	1.31	15.38	20.76	0.00	1.62	2.22	0.00	100.36	0.00	1.80	100.53	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#62	52.66	0.64	6.02	0.64	14.98	21.31	0.00	1.51	2.22	0.00	99.96	0.00	1.67	100.13	0.93
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#63	53.22	0.57	5.80	1.31	15.06	21.51	0.00	1.34	2.25	0.00	101.06	0.00	1.49	101.21	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#64	53.68	0.40	5.12	1.30	15.46	21.76	0.00	1.47	1.83	0.00	101.02	0.64	0.92	101.11	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#65	53.47	0.53	6.05	1.31	14.54	20.50	0.03	1.59	2.54	0.00	100.58	0.42	1.30	100.71	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#66	52.98	0.65	6.14	0.66	15.05	21.13	0.00	1.39	2.21	0.00	100.21	0.00	1.54	100.36	0.92
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#67	52.45	0.34	4.65	1.10	15.51	22.56	0.00	1.49	1.72	0.00	99.81	0.00	1.65	99.98	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#68	52.93	0.34	5.23	1.28	15.28	21.98	0.00	1.49	1.86	0.00	100.39	0.00	1.65	100.56	0.96
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#69	53.64	0.57	5.62	0.60	15.43	21.40	0.02	1.50	2.12	0.01	100.90	0.00	1.67	101.07	0.95
250-500	Torngat 2	Diopside	Vert clair	#70	53.51	0.34	5.20	1.65	15.20	21.30	0.00	1.23	2.23	0.00	100.64	0.00	1.36	100.78	0.95

\* FeO et Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sont recalculés par la méthode de Droop (1987).



## Torngat 2: olivine (minéraux lourds).

Minéral	Fraction	Echantillon	# analyse	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Mg#
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#1	40.75	0.01	0.00	50.74	0.00	0.07	7.64	0.35	0.01	0.00	99.56	92.21
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#2	40.76	0.01	0.00	50.90	0.00	0.15	8.15	0.44	0.00	0.00	100.41	91.74
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#3	40.88	0.01	0.00	50.56	0.00	0.08	8.28	0.41	0.01	0.00	100.23	91.60
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#4	41.33	0.02	0.00	50.80	0.00	0.10	7.94	0.43	0.01	0.00	100.64	91.96
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#5	41.07	0.01	0.00	49.84	0.01	0.15	9.91	0.40	0.01	0.00	101.41	89.95
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#6	41.03	0.00	0.00	50.39	0.01	0.10	8.26	0.40	0.02	0.00	100.19	91.58
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#7	41.30	0.03	0.03	51.31	0.00	0.17	7.41	0.43	0.01	0.01	100.68	92.53
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#8	41.56	0.01	0.00	51.22	0.00	0.14	7.35	0.33	0.02	0.00	100.63	92.56
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#9	41.13	0.01	0.00	51.11	0.00	0.08	7.73	0.38	0.03	0.00	100.47	92.20
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#10	41.23	0.04	0.00	50.60	0.01	0.19	8.43	0.39	0.00	0.00	100.88	91.47
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#11	40.71	0.01	0.00	49.41	0.02	0.17	9.95	0.38	0.00	0.00	100.65	89.86
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#12	41.29	0.02	0.00	51.35	0.00	0.18	7.71	0.42	0.02	0.01	100.99	92.24
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#13	41.40	0.02	0.01	50.66	0.00	0.12	7.76	0.44	0.01	0.00	100.42	92.09
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#14	41.24	0.01	0.00	51.24	0.00	0.13	8.21	0.41	0.01	0.00	101.24	91.77
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#15	40.99	0.00	0.00	50.67	0.00	0.11	8.42	0.40	0.01	0.00	100.60	91.46
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#16	40.61	0.02	0.00	48.29	0.01	0.12	10.71	0.40	0.03	0.00	100.18	88.94
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#17	41.29	0.03	0.00	51.27	0.00	0.05	7.55	0.42	0.00	0.00	100.61	92.38
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#18	41.00	0.01	0.00	51.21	0.00	0.08	8.12	0.36	0.01	0.00	100.79	91.84
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#19	41.10	0.01	0.01	51.10	0.01	0.13	7.74	0.42	0.01	0.01	100.53	92.15
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#20	41.04	0.01	0.00	50.19	0.00	0.16	8.77	0.38	0.01	0.00	100.56	91.08
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#21	40.61	0.00	0.00	49.97	0.01	0.16	9.08	0.36	0.00	0.00	100.19	90.73
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#22	41.67	0.00	0.00	50.91	0.01	0.16	8.18	0.32	0.01	0.00	101.26	91.75
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#23	41.10	0.01	0.00	50.86	0.00	0.09	8.09	0.41	0.02	0.00	100.58	91.80
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#24	41.52	0.00	0.00	51.05	0.00	0.16	8.18	0.36	0.01	0.00	101.28	91.77
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#25	41.08	0.03	0.02	49.78	0.01	0.11	9.65	0.37	0.00	0.00	101.04	90.18
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#26	41.03	0.01	0.00	50.70	0.00	0.12	9.01	0.35	0.01	0.00	101.21	90.94
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#27	41.34	0.02	0.01	51.36	0.00	0.05	7.77	0.39	0.01	0.00	100.93	92.20
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#28	41.30	0.03	0.00	50.87	0.00	0.10	7.72	0.36	0.00	0.00	100.38	92.16
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#29	41.28	0.00	0.00	51.05	0.01	0.15	8.14	0.37	0.00	0.00	101.00	91.80
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#30	41.27	0.00	0.00	50.34	0.01	0.15	8.66	0.39	0.01	0.00	100.83	91.21
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#31	40.84	0.02	0.00	50.10	0.00	0.15	8.84	0.40	0.00	0.00	100.34	91.00
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#32	41.29	0.01	0.00	50.66	0.00	0.11	8.34	0.33	0.02	0.00	100.76	91.53

## Torngat 2: olivine (minéraux lourds).

Minéral	Fraction	Echantillon	# analyse	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Mg#
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#33	40.44	0.01	0.00	50.57	0.00	0.16	7.92	0.35	0.00	0.00	99.44	91.93
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#34	41.38	0.00	0.00	50.70	0.00	0.08	8.66	0.38	0.00	0.00	101.20	91.24
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#35	40.85	0.01	0.01	50.22	0.02	0.23	8.60	0.35	0.01	0.00	100.30	91.24
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#36	40.59	0.02	0.00	49.21	0.00	0.19	10.01	0.35	0.01	0.00	100.40	89.76
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#37	41.20	0.00	0.02	51.31	0.00	0.14	7.74	0.38	0.01	0.00	100.80	92.20
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#38	41.39	0.01	0.00	50.91	0.00	0.12	8.39	0.37	0.00	0.00	101.18	91.54
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#39	40.81	0.02	0.04	49.62	0.01	0.21	10.32	0.33	0.03	0.00	101.38	89.58
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#40	41.44	0.00	0.01	51.12	0.01	0.13	7.75	0.38	0.01	0.00	100.84	92.17
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#41	41.24	0.01	0.00	51.21	0.01	0.12	7.90	0.38	0.01	0.00	100.89	92.05
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#42	41.18	0.00	0.00	51.45	0.00	0.08	7.40	0.40	0.00	0.00	100.50	92.55
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#43	40.50	0.02	0.00	48.29	0.01	0.19	11.20	0.42	0.01	0.01	100.64	88.48
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#44	41.30	0.00	0.00	50.97	0.00	0.07	7.93	0.38	0.01	0.00	100.67	91.98
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#45	40.83	0.02	0.01	50.41	0.01	0.13	8.65	0.37	0.02	0.00	100.44	91.21
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#46	41.08	0.01	0.02	51.35	0.01	0.08	7.91	0.37	0.00	0.01	100.84	92.03
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#47	41.14	0.00	0.03	50.96	0.00	0.16	7.63	0.38	0.00	0.00	100.30	92.23
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#48	40.76	0.01	0.00	49.99	0.00	0.12	8.94	0.35	0.02	0.01	100.20	90.90
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#49	41.07	0.00	0.00	50.13	0.00	0.13	9.11	0.36	0.02	0.00	100.82	90.74
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#50	41.39	0.03	0.00	50.86	0.00	0.10	8.36	0.43	0.00	0.00	101.18	91.57
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#51	40.91	0.00	0.00	50.62	0.00	0.11	8.75	0.38	0.01	0.00	100.78	91.18
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#52	41.35	0.03	0.00	51.04	0.00	0.12	8.29	0.35	0.03	0.00	101.21	91.65
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#53	41.56	0.01	0.00	51.23	0.00	0.05	7.54	0.41	0.02	0.00	100.83	92.36
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#54	40.78	0.00	0.01	50.37	0.00	0.11	8.93	0.42	0.01	0.00	100.63	90.98
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#55	41.53	0.01	0.02	50.93	0.02	0.18	8.37	0.35	0.01	0.00	101.39	91.57
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#56	41.16	0.03	0.02	50.85	0.00	0.08	8.05	0.38	0.01	0.00	100.57	91.84
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#57	41.11	0.00	0.02	50.23	0.00	0.18	8.81	0.43	0.01	0.00	100.79	91.02
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#58	41.31	0.02	0.00	51.03	0.00	0.15	7.81	0.43	0.03	0.00	100.77	92.08
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#59	41.22	0.02	0.00	51.46	0.00	0.09	7.30	0.31	0.02	0.00	100.41	92.65
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#60	40.86	0.01	0.03	50.07	0.00	0.10	8.88	0.37	0.00	0.00	100.32	90.95
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#61	41.24	0.02	0.00	51.27	0.00	0.10	7.82	0.40	0.01	0.00	100.85	92.10
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#62	41.31	0.02	0.00	51.67	0.01	0.06	7.09	0.35	0.01	0.00	100.52	92.85
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#63	41.47	0.00	0.01	51.24	0.00	0.15	7.35	0.38	0.00	0.00	100.60	92.56
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#64	41.43	0.02	0.00	51.56	0.00	0.06	7.09	0.43	0.01	0.00	100.59	92.83
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#65	41.74	0.01	0.03	51.78	0.00	0.14	7.25	0.41	0.01	0.00	101.37	92.72

## Torngat 2: olivine (minéraux lourds).

Minéral	Fraction	Echantillon	# analyse	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Mg#
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#66	41.36	0.00	0.01	51.76	0.00	0.08	7.18	0.36	0.01	0.00	100.76	92.80
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#67	41.09	0.01	0.00	51.35	0.00	0.08	7.48	0.38	0.02	0.00	100.42	92.46
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#68	41.65	0.02	0.00	52.25	0.00	0.09	6.76	0.41	0.00	0.00	101.17	93.24
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#69	41.64	0.01	0.00	51.98	0.00	0.10	7.03	0.35	0.02	0.00	101.14	92.94
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#70	41.22	0.00	0.00	51.61	0.00	0.11	7.31	0.39	0.00	0.00	100.63	92.66
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#71	41.45	0.00	0.00	51.60	0.00	0.07	7.42	0.34	0.03	0.00	100.91	92.54
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#72	41.25	0.00	0.00	51.47	0.00	0.10	7.27	0.34	0.00	0.00	100.44	92.65
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#73	41.75	0.03	0.01	52.48	0.00	0.09	6.55	0.35	0.00	0.00	101.25	93.44
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#74	41.38	0.02	0.00	50.97	0.00	0.11	7.81	0.34	0.01	0.00	100.65	92.07
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#75	41.51	0.02	0.00	51.16	0.00	0.12	8.10	0.36	0.01	0.00	101.26	91.83
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#76	41.49	0.00	0.00	51.74	0.00	0.06	6.96	0.37	0.01	0.00	100.64	92.98
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#77	41.44	0.00	0.02	51.63	0.00	0.09	7.73	0.41	0.01	0.00	101.33	92.25
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#78	41.30	0.01	0.00	51.62	0.00	0.07	6.85	0.33	0.00	0.01	100.18	93.09
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#79	41.13	0.00	0.00	50.39	0.01	0.18	8.89	0.32	0.00	0.00	100.91	91.00
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#80	41.55	0.00	0.01	51.63	0.01	0.11	7.05	0.45	0.01	0.00	100.81	92.87
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#81	41.24	0.01	0.01	51.35	0.01	0.10	7.39	0.34	0.02	0.00	100.46	92.54
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#82	41.56	0.00	0.01	51.92	0.01	0.00	6.94	0.33	0.02	0.00	100.79	93.04
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#83	41.18	0.02	0.00	51.25	0.00	0.11	7.56	0.36	0.02	0.00	100.50	92.35
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#84	41.07	0.02	0.03	50.84	0.01	0.11	8.23	0.38	0.03	0.00	100.72	91.65
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#85	41.23	0.03	0.00	51.38	0.01	0.14	7.70	0.44	0.01	0.01	100.94	92.25
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#86	41.50	0.01	0.00	51.34	0.01	0.08	7.73	0.41	0.00	0.00	101.08	92.23
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#87	41.44	0.00	0.00	51.56	0.00	0.09	7.44	0.41	0.01	0.00	100.94	92.49
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#88	41.77	0.02	0.00	52.20	0.00	0.10	6.54	0.40	0.02	0.00	101.06	93.42
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#89	41.27	0.03	0.00	52.00	0.00	0.04	6.41	0.41	0.01	0.00	100.15	93.55
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#90	41.91	0.01	0.00	52.16	0.01	0.10	6.94	0.45	0.00	0.00	101.58	93.07
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#91	41.38	0.00	0.00	51.18	0.00	0.11	8.02	0.33	0.02	0.00	101.04	91.94
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#92	41.28	0.02	0.00	51.69	0.00	0.13	7.22	0.33	0.00	0.00	100.65	92.71
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#93	41.45	0.00	0.00	50.94	0.00	0.09	7.90	0.38	0.02	0.00	100.78	92.01
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#94	40.99	0.01	0.01	50.14	0.00	0.13	8.75	0.43	0.00	0.00	100.46	91.08
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#95	41.59	0.01	0.00	51.78	0.00	0.11	7.28	0.34	0.02	0.00	101.12	92.69
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#96	41.10	0.00	0.00	51.08	0.01	0.09	7.24	0.27	0.01	0.00	99.81	92.64
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#97	41.39	0.01	0.01	51.69	0.00	0.10	6.94	0.40	0.02	0.00	100.56	92.99
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#98	41.20	0.00	0.00	51.17	0.00	0.13	7.54	0.33	0.02	0.00	100.39	92.34

## Torngat 2: olivine (minéraux lourds).

Minéral	Fraction	Echantillon	# analyse	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	NiO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	Mg#
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#99	41.05	0.01	0.00	51.31	0.00	0.06	7.98	0.36	0.01	0.00	<b>100.80</b>	91.98
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#100	41.45	0.03	0.00	50.83	0.01	0.09	8.47	0.43	0.02	0.00	<b>101.33</b>	91.47
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#101	41.00	0.01	0.00	51.00	0.01	0.16	7.64	0.32	0.01	0.00	<b>100.14</b>	92.25
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#102	41.54	0.00	0.01	51.63	0.00	0.06	7.35	0.41	0.01	0.00	<b>101.01</b>	92.59
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#103	41.20	0.02	0.00	51.36	0.01	0.15	7.42	0.39	0.00	0.00	<b>100.56</b>	92.50
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#104	41.21	0.01	0.00	51.25	0.00	0.05	7.85	0.41	0.01	0.00	<b>100.79</b>	92.10
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#105	41.20	0.01	0.00	51.76	0.00	0.08	7.03	0.35	0.00	0.00	<b>100.44</b>	92.91
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#106	41.58	0.00	0.00	51.77	0.01	0.10	7.20	0.38	0.00	0.00	<b>101.05</b>	92.78
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#107	41.00	0.01	0.00	51.50	0.00	0.11	7.36	0.34	0.01	0.00	<b>100.34</b>	92.57
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#108	41.28	0.02	0.00	51.58	0.00	0.07	7.36	0.37	0.00	0.00	<b>100.67</b>	92.60
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#109	41.73	0.02	0.01	51.84	0.00	0.13	7.76	0.32	0.01	0.00	<b>101.80</b>	92.25
Olivine	250-500 (0.4A)	Torngat 2	#110	41.64	0.00	0.02	51.92	0.00	0.04	6.87	0.38	0.00	0.00	<b>100.87</b>	93.08

## Torngat 2: humite (minéraux lourds)

Échantillon	Minéral	Description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	F	Total	Mg #
Torngat 2	Humite	Marron	#1	38.87	0.60	0.01	0.02	51.12	0.01	0.28	10.64	0.02	0.00	2.35	103.92	89.54
Torngat 2	Humite	Marron	#2	39.05	2.91	0.01	0.02	47.40	0.01	0.29	14.62	0.00	0.00	1.51	105.83	85.25
Torngat 2	Humite	Marron	#3	35.37	2.30	0.02	0.01	43.20	0.01	0.28	15.82	0.03	0.01	1.53	98.58	82.96
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#6	36.39	1.88	0.00	0.00	45.37	0.02	0.27	13.53	0.01	0.00	1.81	99.27	85.67
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#7	36.51	2.42	0.03	0.08	44.49	0.01	0.24	14.33	0.01	0.00	1.50	99.62	84.70
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#8	36.91	2.62	0.01	0.05	47.10	0.01	0.22	10.41	0.01	0.00	1.45	98.80	88.97
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#9	36.27	2.35	0.00	0.00	46.98	0.00	0.19	11.69	0.04	0.00	1.53	99.05	87.75
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#10	37.00	2.10	0.01	0.00	47.24	0.00	0.34	11.18	0.10	0.00	1.31	99.26	88.28
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#11	36.92	2.40	0.02	0.02	45.38	0.02	0.28	13.35	0.03	0.00	1.23	99.64	85.84
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#12	36.34	2.33	0.01	0.04	44.65	0.01	0.29	14.68	0.08	0.00	1.42	99.84	84.43
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#13	36.56	2.57	0.00	0.00	46.62	0.01	0.17	11.86	0.19	0.00	1.50	99.50	87.51
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#14	36.52	2.30	0.00	0.07	44.44	0.01	0.30	15.00	0.00	0.00	1.58	100.23	84.07
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#15	36.62	2.37	0.02	0.09	43.74	0.01	0.27	15.56	0.04	0.00	1.37	100.09	83.36
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#16	36.40	2.72	0.00	0.03	45.06	0.01	0.26	13.53	0.01	0.00	1.50	99.52	85.58
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#17	37.01	2.61	0.03	0.06	46.17	0.01	0.26	11.73	0.11	0.00	1.58	99.56	87.53
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#19	36.51	1.78	0.01	0.13	46.73	0.01	0.21	11.81	0.00	0.01	1.86	99.06	87.58
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#21	36.39	2.33	0.02	0.02	44.43	0.02	0.25	14.53	0.02	0.00	1.60	99.59	84.50
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#22	37.41	1.46	0.01	0.05	47.69	0.01	0.24	10.80	0.02	0.00	1.88	99.55	88.73
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#23	36.17	2.25	0.01	0.00	44.83	0.01	0.29	13.97	0.02	0.00	1.75	99.29	85.12
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#24	36.73	2.04	0.00	0.05	46.23	0.01	0.26	12.21	0.08	0.00	1.63	99.24	87.10
Torngat 2	Humite	Orange foncé	#25	36.69	1.31	0.02	0.00	47.04	0.02	0.26	12.10	0.02	0.00	2.08	99.55	87.39

## Torngat 2 : clinopyroxènes (minéraux lourds)

Échantillon	Minéral	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeOT	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Total	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Total	Mg#
Torngat 2	Hypersthène	#1	50.86	0.06	3.26	0.12	21.79	0.33	0.39	22.71	0.02	0.00	99.53	21.13	1.76	99.71	0.63
Torngat 2	Hypersthène	#2	50.83	0.06	4.63	0.01	23.87	0.35	0.36	19.43	0.03	0.01	99.57	17.34	2.32	99.80	0.69
Torngat 2	Hypersthène	#3	51.94	0.03	1.41	0.00	21.29	1.18	0.56	23.36	0.06	0.00	99.84	21.80	1.73	100.01	0.62
Torngat 2	Hypersthène	#4	51.55	0.06	1.39	0.01	21.67	0.41	0.53	24.12	0.01	0.00	99.75	21.95	2.41	99.99	0.62
Torngat 2	Hypersthène	#5	51.83	0.08	1.15	0.00	21.80	0.41	0.57	23.49	0.02	0.00	99.34	22.00	1.65	99.51	0.62

## Torngat 1 et 2: apatite

Section	Minéral	Description	# analyse	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	FeO	SrO	BaO	SmO	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	F	Total
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un cristal de 125 u	T1_5_apatite01	39.95	1.62	0.03	0.16	0.00	0.06	54.35	0.12	0.99	0.00	0.07	0.20	0.29	3.10	100.96
Torngat1 #5	apatite	bordure d'un cristal de 125 u	T1_5_apatite01b	40.67	1.16	0.08	0.00	0.02	0.07	53.93	0.49	1.26	0.00	0.10	0.10	0.00	4.01	101.87
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un cristal subautomorphe 25 u	T1_5_apatite02	40.89	0.90	0.00	0.00	0.03	0.02	54.53	0.28	0.87	0.06	0.01	0.11	0.00	4.15	101.84
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un cristal sub-automorphe de 300 u	T1_5_apatite03	39.06	1.54	0.00	0.09	0.05	0.01	54.48	0.08	1.09	0.04	0.02	0.08	0.00	3.80	100.34
Torngat1 #5	apatite	bordure d'un cristal sub-automorphe de 300 u	T1_5_apatite03b	39.64	1.16	0.00	0.00	0.16	0.00	54.32	0.24	1.23	0.09	0.00	0.11	0.00	4.05	100.99
Torngat1 #5	apatite	cœur cristal de 50u	T1_5_apatite04	38.95	1.65	0.10	0.02	0.09	0.02	54.86	0.24	1.28	0.03	0.14	0.22	0.45	2.74	100.78
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un micro-phenocristal brisé de 500u	T1_5_apatite05	40.73	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	55.14	0.03	1.24	0.00	0.07	0.02	0.33	3.06	101.57
Torngat1 #5	apatite	cœur petit d'un cristal automorphe de 50 u	T1_5_apatite06	39.90	1.64	0.01	0.03	0.09	0.01	54.42	0.23	0.97	0.00	0.13	0.10	0.31	3.08	100.90
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un cristal xénomorphe de 200u	T1_5_apatite07	38.68	0.90	0.04	0.12	0.10	0.04	54.35	0.00	1.36	0.08	0.00	0.03	0.03	3.56	99.29
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un cristal xénomorphe de 150 u	T1_5_apatite08	39.90	1.14	0.05	0.00	0.00	0.00	54.44	0.11	1.12	0.02	0.00	0.04	0.10	3.48	100.40
Torngat1 #5	apatite	cœur d'un petit cristal subautomorphe de 25 u	T1_5_apatite09	40.27	1.43	0.00	0.11	0.02	0.00	54.75	0.28	1.17	0.00	0.15	0.06	0.43	2.83	101.49
Torngat1 #5	apatite	cœur petit cristal automorphe de 25 u	T1_5_apatite10	40.75	0.96	0.00	0.00	0.08	0.00	55.04	0.30	1.06	0.07	0.03	0.07	0.48	2.73	101.56
Torngat2 #4	apatite	macrocrystal	Ap #1	42.21	0.18	0.05	0.01	0.00	0.21	51.69	0.36	0.26	0.01	0.06	0.41	0.58	2.48	98.50
Torngat2 #4	apatite	macrocrystal	Ap #2	42.45	0.06	0.18	0.29	0.03	0.20	51.83	0.21	0.48	0.00	0.00	0.24	0.00	3.86	99.83
Torngat2 #4	apatite	macrocrystal (bordure)	Ap #3	42.40	0.08	0.13	0.22	0.09	0.16	51.85	0.28	0.47	0.13	0.07	0.24	0.26	3.15	99.54
Torngat2 #4	apatite	apatite sub-automorphe craquelée (75 u)	Ap #4	41.97	0.17	0.06	0.17	0.11	0.12	51.70	0.64	0.31	0.00	0.02	0.37	0.48	2.68	98.80
Torngat2 #4	apatite	microphenocristal ou macrocrystal craquelé (150 u)	Ap #5	42.70	0.06	0.05	0.27	0.00	0.13	52.09	0.30	0.36	0.00	0.07	0.23	0.22	3.25	99.74

## Torngat 1 et 2: apatite

Section	Minéral	Description	# analyse	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	FeO	SrO	BaO	SmO	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	F	Total
Torngat2 #4	apatite	apatite matricielle automorphe (50 u)	Ap #6	41.86	0.18	0.05	0.18	0.09	0.10	51.90	0.31	0.29	0.00	0.08	0.40	0.36	2.93	<b>98.74</b>
Torngat2 #4	apatite	apatite matricielle automorphe (40 u)	Ap #7	43.11	0.07	0.01	0.34	0.03	0.08	52.66	0.30	0.32	0.00	0.04	0.17	0.24	3.25	<b>100.61</b>
Torngat2 #4	apatite	apatite matricielle automorphe (40 u)	Ap #8	41.62	0.25	0.04	0.10	0.07	0.03	52.03	0.38	0.24	0.00	0.01	0.41	0.43	2.78	<b>98.38</b>
Torngat2 #4	apatite	apatite matricielle automorphe (35 u)	Ap #9	42.62	0.20	0.05	0.12	0.07	0.06	52.58	0.19	0.30	0.11	0.01	0.30	0.70	2.27	<b>99.55</b>
Torngat2 #4	apatite	apatite matricielle automorphe (25 u)	Ap #10	42.62	0.22	0.06	0.06	0.00	0.07	52.89	0.17	0.29	0.09	0.00	0.22	0.40	2.89	<b>99.98</b>

		Torngat 1: pérovskite.																			
Echantillon	description	# analyse	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ThO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	ZnO	SrO	SmO	Na <sub>2</sub> O	Total
Torngat 1	cœur d'un grain de 30 u	T1_5_perov01c	0.02	51.06	0.84	0.29	0.15	1.03	2.28	6.23	0.58	2.55	0.02	30.30	0.00	1.68	0.17	0.46	0.35	1.59	99.57
Torngat 1	bordure d'un grain de 30 u	T1_5_perov01b	0.00	53.98	0.02	0.01	0.00	1.16	1.13	1.57	0.22	0.47	0.02	36.48	0.07	1.88	0.00	0.67	0.08	0.47	98.23
Torngat 1	cœur d'un grain de 30 u	T1_5_perov02c	0.00	51.81	0.75	0.23	0.22	0.73	1.89	5.45	0.46	2.00	0.03	31.27	0.09	1.66	0.00	0.49	0.24	2.36	99.68
Torngat 1	bordure d'un grain de 30 u	T1_5_perov02b	0.03	54.86	0.04	0.13	0.00	0.90	0.75	0.84	0.10	0.19	0.17	38.26	0.00	1.64	0.29	0.69	0.06	0.97	99.92
Torngat 1	cœur d'un grain automorphe de 40 u	T1_5_perov03c	0.00	48.97	1.33	0.05	0.05	2.51	2.12	6.54	0.81	3.01	0.00	28.26	0.00	1.98	0.00	0.38	0.35	1.76	98.12
Torngat 1	bordure d'un grain automorphe de 40 u	T1_5_perov03b	0.00	55.60	0.02	0.00	0.02	0.69	0.84	1.33	0.07	0.38	0.00	37.68	0.00	1.44	0.00	0.55	0.10	1.95	100.66
Torngat 1	cœur d'un grain de 25 u	T1_5_perov04c	0.00	51.87	0.20	0.03	0.10	1.41	2.22	5.95	0.48	2.08	0.00	31.45	0.00	2.06	0.08	0.56	0.17	1.82	100.48
Torngat 1	bordure d'un grain de 25 u	T1_5_perov04b	0.00	54.67	0.10	0.15	0.09	0.52	1.07	2.22	0.34	0.84	0.00	36.22	0.10	1.90	0.07	0.50	0.04	3.36	102.19
Torngat 1	cœur d'un grain de 40 u subautomorphe	T1_5_perov05c	0.01	52.06	0.61	0.40	0.23	0.63	2.06	5.39	0.61	2.44	0.01	30.60	0.30	2.01	0.00	0.44	0.23	3.02	101.04
Torngat 1	bordure d'un grain de 40 u subautomorphe	T1_5_perov05b	0.03	54.91	0.05	0.00	0.10	0.96	0.79	0.99	0.09	0.25	0.01	37.90	0.04	1.70	0.05	0.66	0.05	0.75	99.32
Torngat 1	cœur d'un grain de 30 u automorphe	T1_5_perov06c	0.03	52.64	0.56	0.01	0.11	0.47	1.69	5.09	0.58	2.23	0.02	32.30	0.00	1.37	0.03	0.46	0.26	1.36	99.20
Torngat 1	bordure d'un grain de 30 u automorphe	T1_5_perov06b	0.00	55.73	0.00	0.00	0.00	0.99	0.38	0.47	0.00	0.15	0.00	39.44	0.03	1.10	0.00	0.71	0.07	4.91	103.98



**ANNEXE 6**

**GEOCHIMIE ROCHE TOTALE.**

	BT44#1	BT44#2	BT44#2	94 9B	306-404 #7	306-405 #5	Torngat 1	Torngat 1	Torngat 2	Torngat 2	UB-N UB-N	UB-N (standard) serpentin e	STM-1 STM-1	STM-1 (standard) syenite
SiO2	32.15	29.03	28.99	32.98	34.06	32.76	32.22	32.24	21.73	21.74	39.18	39.43	59.68	59.60
TiO2	1.41	1.61	1.59	0.90	0.97	0.95	2.68	2.74	0.68	0.67	0.09	0.11	0.13	0.14
Al2O3	6.40	4.37	4.33	1.55	2.13	2.25	1.77	1.78	0.73	0.75	2.82	2.90	18.25	18.40
Cr2O3	0.19	0.18	0.19	0.18	0.21	0.21	0.18	0.17	0.14	0.13	0.31	-	< .001	-
Fe2O3	9.43	9.71	9.59	8.40	8.20	8.21	11.35	11.50	9.94	9.87	8.18	8.34	5.31	5.22
P2O5	0.90	1.06	1.06	0.71	0.61	0.68	0.59	0.62	3.03	2.98	0.01	0.04	0.14	0.16
MnO	0.16	0.18	0.18	0.14	0.13	0.14	0.17	0.18	0.17	0.17	0.11	0.12	0.21	0.22
MgO	19.82	21.69	21.59	34.43	35.38	34.75	30.52	30.27	27.10	26.96	35.44	35.21	0.04	0.10
CaO	12.82	14.75	14.63	8.18	4.84	6.07	6.23	6.31	16.41	16.24	1.22	1.20	1.18	1.09
Na2O	0.06	0.08	0.11	0.12	0.16	0.17	0.06	0.05	0.03	0.02	0.14	0.10	8.81	8.94
K2O	3.08	1.97	1.97	0.93	1.02	1.13	1.86	1.81	0.50	0.51	0.02	0.02	4.19	4.28
LOI	12.80	14.40	14.90	10.90	11.80	12.10	11.60	11.50	18.90	19.20	12.00	12.06	1.50	-
Total	99.22	99.03	99.13	99.42	99.51	99.42	99.23	99.17	99.36	99.24	99.52	99.53	99.44	98.15
TOT/C	2.29	1.93	1.96	1.66	0.83	0.94	0.96	0.92	3.84	3.81				
TOT/S	0.02	0.11	0.13	0.21	0.07	0.05	0.30	0.30	0.14	0.15				
Mg#	80.63	81.56	81.68	89.03	89.52	89.34	84.19	83.90	84.37	84.40				
C.I.	1.49	1.31	1.31	0.95	0.97	0.95	0.99	1.01	0.80	0.80				
ilm_index	0.38	0.40	0.40	0.23	0.22	0.23	0.38	0.39	0.34	0.34				
CO2 calc	8.39	7.07	7.18	6.08	3.04	3.44	3.52	3.37	14.07	13.96				
LOI-CO2	4.41	7.33	7.72	4.82	8.76	8.66	8.08	8.13	4.83	5.24				
UK	33.78	16.20	11.78	5.10	4.19	4.37	20.40	23.82	10.97	16.78				
HP	0.52	0.49	0.49	0.65	0.52	0.54	1.14	1.10	0.74	0.74				
HA	0.54	0.52	0.53	0.78	0.64	0.67	1.19	1.15	0.81	0.78				
LILE														
Rb	95.50	81.50	84.60	62.30 1335.0	64.10	70.50	81.70	81.60	25.50	25.70	3.10	4.00	117.30	118.00
Ba	2270.00	3748.00	3738.00	0	1145.00	1363.00	1774.00	1831.00	847.00	831.00	24.00	27.00	603.00	560.00
Sr	1326.80	1056.80	1100.60	743.00	469.50	686.30	913.20	914.20	1724.90	1667.00	7.80	9.00	752.60	700.00

	BT44#1	BT44#2	BT44#2	94 9B	306-404 #7	306-405 #5	Torngat 1	Torngat 1	Torngat 2	Torngat 2	UB-N	UB-N (standard) serpentin e	STM-1	STM-1 (standard ) syenite
<b>HFSE</b>														
Th	20.30	22.60	21.30	15.20	10.30	12.50	38.20	43.40	6.70	6.60	< .1	0.07	32.80	31.00
U	4.20	5.20	5.10	3.00	2.40	2.50	7.90	8.10	1.10	1.20	< .1	0.07	8.60	9.10
Nb	214.00	235.40	246.40	132.30	110.30	125.40	211.60	212.40	154.40	146.80	0.50	0.05	260.70	270.00
Ta	9.80	10.70	11.70	6.10	5.50	5.90	8.80	9.40	4.90	4.80	< .1	0.02	17.60	19.00
Zr	204.70	218.60	231.00	120.80	108.90	110.10	243.50	240.20	399.80	442.50	4.00	4.00	1211.60	1210.00
Hf	5.40	5.90	6.30	3.50	2.50	2.90	6.20	6.30	9.20	9.80	< .5	0.10	28.30	28.00
Y	16.20	14.90	15.60	10.40	7.30	8.20	39.00	38.70	33.10	31.30	2.90	2.50	49.30	46.00
Cs	1.10	1.40	1.40	0.70	1.00	1.20	0.80	0.60	0.10	0.30	11.40	10.00	1.80	1.50
Tl	< .1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	< .1	0.06	0.10	-
Bi	< .1	< .1	< .1	< .1	< .1	< .1	0.10	0.10	< .1	< .1	0.10	0.10	0.10	0.13
<b>Terres Rares</b>														
La	163.80	180.60	190.80	107.30	76.00	89.00	305.50	308.40	153.30	147.10	0.60	0.35	145.00	150.00
Ce	337.20	365.60	384.70	221.40	151.00	180.10	710.00	713.90	399.50	388.80	1.20	0.80	295.20	260.00
Pr	31.43	34.28	35.84	20.56	14.73	17.22	72.18	72.84	45.60	43.74	0.16	0.12	26.82	-
Nd	109.50	116.80	123.60	74.20	49.50	61.30	275.50	281.50	188.80	177.90	0.70	0.60	90.80	79.00
Sm	13.30	14.00	14.40	9.00	6.40	7.30	36.10	35.50	26.40	25.70	0.30	0.20	13.00	13.00
Eu	3.46	3.72	3.70	2.27	1.72	1.91	9.19	9.21	7.16	6.74	0.07	0.08	3.57	3.60
Gd	7.24	7.43	8.31	5.56	3.35	3.87	20.63	21.31	16.70	16.53	0.40	0.30	8.89	9.50
Tb	0.82	0.85	0.86	0.63	0.40	0.53	2.47	2.54	1.91	1.94	0.07	0.06	1.53	1.60
Dy	3.52	3.22	3.55	2.62	1.86	1.95	9.36	10.08	8.21	7.78	0.41	0.38	8.26	8.10
Ho	0.50	0.48	0.51	0.31	0.27	0.26	1.27	1.36	1.16	1.03	0.11	0.09	1.56	-
Er	1.10	1.04	1.12	0.73	0.53	0.59	2.35	2.35	2.25	2.24	0.28	0.28	4.16	4.20
Tm	0.16	0.13	0.15	0.10	0.06	0.08	0.34	0.32	0.27	0.27	< .05	0.05	0.71	0.70
Yb	0.92	0.71	0.91	0.43	0.41	0.49	1.80	1.73	1.51	1.54	0.29	0.28	4.65	4.40

	BT44#1	BT44#2	BT44#2	94 9B	306-404 #7	306-405 #5	Torngat 1	Torngat 1	Torngat 2	Torngat 2	UB-N	UB-N (standard) serpentin e	STM-1	STM-1 (standard) ) syenite
Lu	0.15	0.12	0.11	0.09	0.05	0.05	0.21	0.22	0.18	0.17	0.05	0.05	0.67	
<b>éléments de transition</b>														
Co	61.00	58.30	59.70	87.30 1258.9	81.60	78.70	97.70	96.90	69.00	64.60	102.10	100.00	1.00	0.90
Cr	1313.66	1245.24	1286.30	3	1436.82	1423.14	1238.40	1169.98	923.67	862.09	-	2300.00	-	4.30
Cu	46.80	67.10	65.30	24.20	19.10	20.10	59.30	59.60	31.10	30.40	27.20	28.00	2.30	4.60
Ga	10.50	8.50	8.30	5.30 1551.0	5.00	5.00	7.50	7.60	4.30	4.60	3.10	3.00	35.60	35.00
Ni	669.20	696.90	696.50	0	1518.50	1295.60	1464.30	1450.40	1058.80	1053.10	2037.60	2000.00	1.10	3.00
Sc	26.00	29.00	29.00	13.00	12.00	13.00	21.00	21.00	13.00	12.00	13.00	13.00	1.00	0.61
V	212.00	219.00	227.00	129.00	110.00	116.00	108.00	108.00	82.00	74.00	61.00	75.00	< 5	8.70
Zn	54.00	58.00	59.00	54.00	41.00	41.00	70.00	70.00	89.00	88.00	46.00	85.00	105.00	235.00
Pb	4.90	3.30	3.30	7.10	4.20	4.80	8.80	9.70	5.20	4.90	12.40	13.00	15.00	18.00
Ag	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	< .1	-	0.10	0.08
Au	1.90	4.50	1.70	2.90	2.00	1.10	2.50	3.70	2.00	4.20	4.80	-	1.50	-
W	2.00	2.00	2.30	1.40	0.90	0.50	3.70	4.10	1.70	0.10	27.50	20.00	3.70	-
Mo	0.20	0.40	0.40	0.70	0.20	0.30	1.10	1.20	0.30	0.40	0.30	0.55	3.90	-
Sn	1.00	2.00	5.00	< 1	< 1	< 1	8.00	2.00	6.00	< 1	< 1	-	8.00	6.80
As	1.10	1.80	1.80	0.80	0.80	1.20	2.00	1.80	0.70	< .5	12.40	10.00	3.60	4.60
Cd	< .1	< .1	< .1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	< .1	-	0.10	0.27
Sb	< .1	< .1	< .1	0.10	< .1	0.10	0.10	0.10	0.10	< .1	< .1	0.30	0.70	1.70
Hg	< .01	< .01	0.01	< .01	< .01	< .01	0.01	< .01	< .01	< .01	0.01	-	0.02	-
Se	< .5	< .5	< .5	< .5	< .5	< .5	< .5	< .5	0.60	0.50	< .5	-	< .5	-
P2O5/Ce	2.67	2.90	2.76	3.21	4.04	3.78	0.83	0.87	7.58	7.66				
Ni/Cr	0.51	0.56	0.54	1.23	1.06	0.91	1.18	1.24	1.15	1.22				
Ba/Sr	1.71	3.55	3.40	1.80	2.44	1.99	1.94	2.00	0.49	0.50				
Ba/Rb	23.77	45.99	44.18	21.43	17.86	19.33	21.71	22.44	33.22	32.33				
Rb/Sr	0.07	0.08	0.08	0.08	0.14	0.10	0.09	0.09	0.01	0.02				
Nb/La	1.31	1.30	1.29	1.23	1.45	1.41	0.69	0.69	1.01	1.00				
Nb/Ta	21.84	22.00	21.06	21.69	20.05	21.25	24.05	22.60	31.51	30.58				

	BT44#1	BT44#2	BT44#2	94 9B	306-404 #7	306-405 #5	Torngat 1	Torngat 1	Torngat 2	Torngat 2	UB-N (standard) serpentin e	STM-1 (standard ) syenite
Nb/Zr	1.05	1.08	1.07	1.10	1.01	1.14	0.87	0.88	0.39	0.33		
Nb/Y	13.21	15.80	15.79	12.72	15.11	15.29	5.43	5.49	4.66	4.69		
Nb/U	50.95	45.27	48.31	44.10	45.96	50.16	26.78	26.22	140.36	122.33		
Ce/Pb	68.82	110.79	116.58	31.18	35.95	37.52	80.68	73.60	76.83	79.35		
Ce/Sr	0.25	0.35	0.35	0.30	0.32	0.26	0.78	0.78	0.23	0.23		
Ce/Y	20.81	24.54	24.66	21.29	20.68	21.96	18.21	18.45	12.07	12.42		
Zr/Nb	0.96	0.93	0.94	0.91	0.99	0.88	1.15	1.13	2.59	3.01		
Zr/Hf	37.91	37.05	36.67	34.51	43.56	37.97	39.27	38.13	43.46	45.15		
Th/U	4.83	4.35	4.18	5.07	4.29	5.00	4.84	5.36	6.09	5.50		
U/Th	0.21	0.23	0.24	0.20	0.23	0.20	0.21	0.19	0.16	0.18		
La/Yb	178.04	254.37	209.67	249.53	185.37	181.63	169.72	178.27	101.52	95.52		
Sm/Nd	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14		
La/Nb	0.77	0.77	0.77	0.81	0.69	0.71	1.44	1.45	0.99	1.00		
La/Sm	12.32	12.90	13.25	11.92	11.88	12.19	8.46	8.69	5.81	5.72		
(La/Sm)n	7.75	8.12	8.34	7.50	7.47	7.67	5.33	5.47	3.65	3.60		
Tb/Lu	5.47	7.08	7.82	7.00	8.00	10.60	11.76	11.55	10.61	11.41		
Tb/Yb	0.89	1.20	0.95	1.47	0.98	1.08	1.37	1.47	1.26	1.26		
(Tb/Yb)n	3.81	5.12	4.04	6.26	4.17	4.62	5.86	6.27	5.41	5.38		
Eu/Yb	3.76	5.24	4.07	5.28	4.20	3.90	5.11	5.32	4.74	4.38		

Les majeurs sont en poids %, les traces en ppm.

\* Au en ppb

UK : ultrapotassique

HP : hyperpotassique

HA : hyperalcaline