

# MB 95-01

SYNTHESE PETROGEOCHIMIQUE DES ROCHES VOLCANIQUES PROTEROZOIQUES DE LA CEINTURE OROGENIQUE DE L'UNGAVA : EVOLUTION GEOLOGIQUE DES GROUPES DE POVUNGNITUK, DE CHUKOTAT ET DE PARENT

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



*Licence*

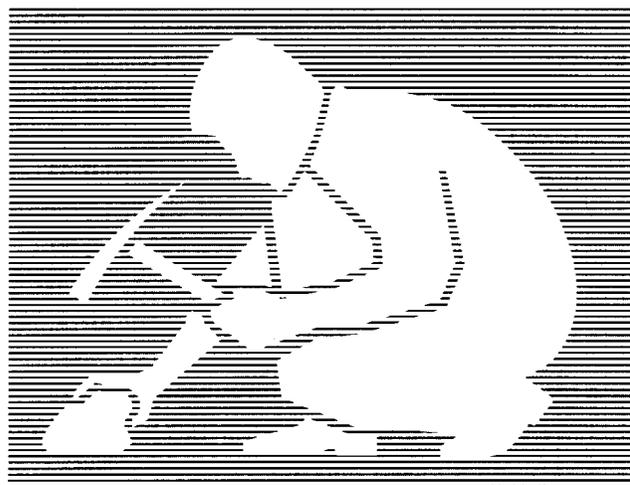
Cette première page a été ajoutée au document et ne fait pas partie du rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 

# Synthèse pétrogéochimique des roches volcaniques protérozoïques de la ceinture orogénique de l'Ungava : évolution géologique des Groupes de Povungnituk, de Chukotat et de Parent

Christian Picard



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

**MB 95-01**

**1995**



## **AVERTISSEMENT**

**L'équipe de numérisation** tient à informer le lecteur qu'il y a des erreurs dans la numérotation des pages. Le document est donc complet.

Pages manquantes : pp. 18-20-22-56-58-60-88-90-92-94-96-98-154-156 et 158.

## Résumé.

Située au nord du Québec, la ceinture orogénique de l'Ungava constitue une série volcano-sédimentaire et plutonique protérozoïque plissée (2038 à 1810 Ma) divisée en deux domaines lithostratigraphiques séparés par une ligne de suture, la faille majeure Bergeron.

Le domaine sud comprend trois groupes lithologiques:

- **Le Groupe de Lamarche** (é max = 3400 m, âge supérieur à 2038 Ma) constitué par un assemblage autochtone à sub-autochtone de conglomérats, de grès, de dolomies, de quartzites et de formations de fer, qui s'étire d'est en ouest de la ceinture en contact avec le substrat granulitique de la Province du Supérieur.
- **Le Groupe de Povungnituk** comprenant du sud au nord: 1) une épaisse séquence volcano-sédimentaire (Formation de Dumas) où alternent des horizons de grès, d'arkose ou de quartzites et de minces horizons de diabase; 2) une épaisse séquence (Formation de Beuparlant, 2038 à 1991 Ma) de basaltes tholéitiques d'affinité continentale (MgO < 10 %, TiO<sub>2</sub> = 1.2 - 3.6 %), localement intercalés par des horizons de volcanoclastites et de siltstone; 3) des assemblages d'extension limitée, de basanite / néphéline (TiO<sub>2</sub> = 3.4 à 7.8 %) et de phonolites avec çà et là, quelques dômes de rhyolite (Formations de Cécilia, 1959 ± 3 Ma); et finalement 4) une séquence de grauwackes, de cherts et de phyllades graphiteuses (Formation de Nuvilik) au dessous des basaltes du Groupe de Chukotat; ces différentes séquences étant recoupées par plusieurs filons-couches différenciés ultramafiques à mafiques et des conduits nourriciers ultramafiques, comagmatiques des laves sus-jacentes du Chukotat.
- **Le Groupe de Chukotat** (1918 ± 9/-7 Ma) formé par d'abondantes coulées de lave le plus souvent débitées en coussins. Celles-ci constituent plusieurs séquences cycliques de basaltes komatiitiques à olivine (MgO = 19 - 11 %, TiO<sub>2</sub> < 0.9 %) et de basaltes tholéitiques à pyroxène (MgO = 12.5 - 7 %, TiO<sub>2</sub> = 0.8 - 1.1 %, type P MORB) surmontées au nord par d'épaisses séquences de basalte à plagioclase de type N MORB (MgO < 8 %, TiO<sub>2</sub> = 1.3-2.8%).

De son côté, le domaine nord comprend plusieurs parties imbriquées dont un vaste ensemble volcano-plutonique, **le Groupe de Watts** (1999 ± 3 Ma), interprété comme l'une des plus anciennes ophiolites (Scott, 1990; Scott et al., 1991), un ensemble volcano-sédimentaire, **le Groupe de Parent** (1898 Ma à 1860 ± 2 Ma) constitué essentiellement par un assemblage de basaltes porphyriques à pyroxène et plagioclase et par d'abondantes pyroclastites basiques à andésitiques d'affinité tholéitique à calcoalcaline, représentant la trace d'une ancienne marge active (Picard et al., 1990, 1993), et un ensemble sédimentaire, **le Groupe de Spartan** comprenant une forte proportion de grès.

**Les caractéristiques géochimiques des roches volcaniques** montrent que les basaltes tholéitiques du Groupe de Povungnituk résultent de la fusion partielle à l'équilibre (F = 20 %) d'une source mantellique faiblement enrichie en TRL de type lherzolite à spinelle puis de la cristallisation fractionnée dans des réservoirs magmatiques d'un mélange de plagioclase + pyroxène ± olivine ± ilméno-magnétite. Les basanites / néphélines et les phonolites, fortement enrichies en TRL, Zr et Nb, semblent résulter de la fusion partielle (F = 1 à 4 %) à 100 km de profondeur d'une source mantellique de type lherzolite à grenat, puis de la cristallisation fractionnée du mélange plagioclase - clinopyroxène - olivine - ilméno-magnétite pour les basanites / néphélines; puis du mélange plagioclase + clinopyroxène + ilméno-magnétite ± amphibole dans le cas des phonolites. Les basaltes à olivine les plus primitifs du Groupe de Chukotat, de plus en plus déprimés en TRL d'une séquence à l'autre, témoignent de liquides produits par fusion partielle ("dynamic batch melting", F = 21 à 27 %) à partir de sources mantelliques de plus en plus superficielles (120 à 30 Km de profondeur) en relation avec la remontée d'un panache thermique à l'image des points chauds actuels. L'évolution des basaltes à olivine vers les basaltes à pyroxène à l'intérieur de chaque séquence peut résulter quant à elle du fractionnement de l'olivine puis du pyroxène dans les conduits nourriciers (fractionnement à l'origine des intrusions ultramafiques recoupant le Groupe de Povungnituk). Les basaltes à

plagioclase du Chukotat résulteraient quant à eux du mélange et du fractionnement des liquides précédents dans des réservoirs magmatiques à l'intérieur de la croûte océanique.

Les études stratigraphiques, structurales (St-Onge et al., 1986 à 1992), géochronologiques (Parrish, 1989; Machado et al., 1990-1991) et pétro-géochimiques (Picard, 1986 à 1992) ont montré que la ceinture orogénique de l'Ungava résultait de quatre grandes périodes entre 2038 et 1800 Ma:

- 1) une première période (2038 Ma à 1995 Ma) caractérisée par l'ouverture progressive d'un bassin océanique et marquée tout d'abord par le dépôt d'épaisses séquences de sédiments détritiques (Groupe de Lamarche) dans des bassins intracontinentaux; puis par l'émission d'abondantes coulées de basaltes tholéiitiques sous aquatiques dans un contexte de marge continentale (Formation de Beuparlant); et enfin par la formation d'un complexe ophiolitique de type océanique (Groupe de Watts, ophiolite de Purtunig).
- 2) Une longue période de rémission (de 1991 à 1918 Ma) ponctuée simplement par quelques émissions de roches volcaniques alcalines sur les marges du bassin précédent (Formation de Cécilia, 1959 ±3 Ma).
- 3) Une nouvelle période volcanique vers 1918 Ma liée à la montée en puissance d'un puissant panache thermique provoquant la genèse par des processus de fusion polybarique de liquides basaltiques hautement magnésiens et l'épanchement en bordure de la marge continentale du bassin précédent, d'un volume considérable (au moins 200 000 Km<sup>3</sup>) de basaltes à olivine et de basaltes à pyroxène (Groupe de Chukotat méridional), suivi ultérieurement par la mise en place d'une grande quantité de basaltes tholéiitiques à plagioclase (Groupe de Chukotat septentrional) fabriquant ainsi une nouvelle croûte océanique. Cette période se traduit également par l'injection de nombreuses intrusions de péridotite et de péridotite - gabbro dans les roches volcaniques du Groupe de Povungnituk, permettant en outre la formation de nombreux gîtes de Ni - Cu - EGP (Barnes et al., 1982; Dillon-Leitch, 1986; Picard et al., 1991; Barnes et Giovenazzo, 1990; Barnes et Picard, 1992-1993; Picard et al, 1993).
- 4) Une dernière période entre 1898 et 1860 Ma caractérisée par le retour à un régime de compression et la formation d'une marge active accompagnée d'un volcanisme basique tholéiitique à calcoalcalin (Groupe de Parent).

Par la suite, l'ophiolite de Purtunig a été obductée par dessus le Groupe de Parent entraînant la formation au cours de l'orogénèse trans-hudsonienne de nombreuses nappes de chevauchement dans le domaine nord et un écaillage des formations géologiques dans le domaine sud (cf St-Onge et Lucas (1990a-1991-1992a-b), Lucas et St-Onge (1991), Lucas et Byrne (1992) et Lucas et al. (1992).

**Remerciements.**

Je tiens à remercier le Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (M.E.R.Q.) qui a financé et permis de réaliser ce projet ainsi que l'Institut de Recherche en Exploration Minérale, l'École Polytechnique et l'Université de Montréal pour qui j'ai travaillé en tant que Chargé de Projet de Janvier 1986 à Mai 1990.

Je remercie particulièrement Daniel Lamothe (Géologue au M.E.R.Q. et Directeur du Projet Ceinture orogénique de l'Ungava) pour sa collaboration dans ce projet, et Mrs Jean Louis Caty et Jules Cimon de la Direction de la Recherche Géologique du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec qui m'ont toujours accordé leur soutien et leur confiance au cours de ces années passées au Québec.

Merci également à Monsieur Michel Piboule (Professeur à l'Institut Dolomieu de Grenoble) qui a toujours supervisé mes travaux qui a réalisé la majeure partie des analyses de terres rares.

Merci enfin à Mr Gilles Gauthier, technicien analyste du laboratoire de géochimie de l'université de Montréal qui m'a toujours assisté de ses compétences pour améliorer la qualité des analyses et à tous ceux qui d'une manière ou d'une autre m'ont aidé dans ce travail.

## IV SOMMAIRE

	<b>pages</b>
<b>1) INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1.1) Géologie générale .....	2
1.2) Travaux antérieurs .....	3
1.3) Travaux présentés .....	4
1.4) Généralités sur les paragénèses métamorphiques .....	5
<b>2) Caractéristiques pétrographiques et géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Povungnituk</b> .....	<b>9</b>
2.1) Généralités .....	10
2.2) Les diabases et les basaltes subalcalins des Formations de Dumas et beuparlant .....	13
2.2.1) Caractéristiques pétrographiques .....	13
2.2.2) Caractéristiques géochimiques .....	23
2.2.3) Pétrogenèse .....	33
2.3) Les roches alcalines de la Formation de Cécilia .....	49
2.3.1) Généralités .....	49
2.3.2) Pétrographie .....	49
2.3.3) Dynamique du volcanisme .....	61
2.3.4) Caractéristiques géochimiques .....	62
2.3.5) Pétrogenèse .....	71
2.4) Les rhyolites du Groupe de Povungnituk .....	79
<b>3) Caractéristiques Pétrographiques et géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Chukotat</b> .....	<b>83</b>
3.1) Généralités .....	84
3.2) Pétrographie et Géochimie .....	84
3.2.1) Pétrographie .....	84
3.2.2) Géochimie .....	100
3.3) Pétrogenèse .....	121
3.3.1) Matériaux sources, liquides primitifs et fusion partielle .....	122
3.3.2) Évolution des liquides magmatiques .....	130
3.4) Conclusion; Evolution du Groupe de Chukotat .....	144
<b>4) Caractéristiques Pétrographiques et géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Parent</b> .....	<b>147</b>
4.1) Généralités .....	148
4.2) Pétrographie .....	148
4.3) Géochimie .....	159
4.4) Pétrogenèse .....	172
4.4.1) Matériaux sources, liquides primitifs et fusion partielle .....	172
4.4.2) Evolution des liquides magmatiques .....	173
4.5) Conclusion: Evolution des roches volcaniques du Groupe de Parent .....	173
<b>5) Conclusion: Evolution géotectonique de la ceinture orogénique de l'Ungava</b> .....	<b>177</b>
5.1) Travaux intérieurs .....	179
5.2) Résumé des principales conclusions et contraintes du modèle .....	180
5.3) Conclusion: Evolution géotectonique anté-cinématique de la ceinture orogénique de l'Ungava .....	185
<b>6) References bibliographiques</b> .....	<b>188</b>
<b>8) Annexes 1 à 6</b> .....	<b>201</b>

**Liste des abréviations utilisées dans le texte**

Ab	Albite	é	épaisseur
Ac	Actinote	Ma	Millions d'années
Ap	Apatite	TR	Terres rares
Bi	Biotite	TRLE	Terres rares légères
Ca	Calcite	TRLO	Terres rares lourdes
Ch	Chlorite	∅	Dimension des minéraux
Cp	Chalcopyrite	EGP	Eléments du groupe des platinoïdes
Cpx	Clinopyroxène	MORB	Mid-Oceanic Ridge Basalt (Basaltes des rides médio-océaniques)
Ep	Epidote		
Il	Ilménite		
Le	Leucoxène		
Mt	Magnétite		
Mu	Muscovite		
Ol	Olivine		
Olg	Oligoclase		
Op	Minéraux opaques		
Opx	Orthopyroxène		
Pi	Pistachite		
Pl	Plagioclase		
Pn	Pentlandite		
Po	Pyrrhotite		
Py	Pyrite		
Qz	Quartz		
Se	Séricite		
Sph	Sphène		
St	Stilpnomélane		
Tr	Trémolite		
Zo	Zoïsite		



INTRODUCTION

### **1.1) GÉOLOGIE GÉNÉRALE.**

Située dans le Grand Nord québécois entre 61 et 62° de latitude nord et 72 et 78° de longitude ouest, la ceinture orogénique de l'Ungava forme un vaste plateau dénudé et vallonné compris entre 150 et 700 mètres d'altitude qui s'étire sur près de 300 kilomètres d'Est en Ouest. Elle constitue une série volcano-sédimentaire et plutonique protérozoïque plissée (2036 à 1810 Ma, datations par Parrish [1989] et Machado et al. [1990-1991-sous presse]) divisée en deux domaines litho-stratigraphiques séparés par une ligne de suture, la faille majeure Bergeron (Bergeron, 1957 - 1959; Hynes et Francis, 1982; Lamothe et al., 1983; Lamothe, 1986; St-Onge et al., 1987 - 1988; St-Onge et Lucas, 1989; Picard et al., 1990).

**Le domaine sud** (figure 1.1), objet de la présente étude, comprend plusieurs blocs structuraux imbriqués dont les assemblages lithologiques permettent de reconnaître, du sud au nord, **le Groupe de Lamarche** (2038  $\pm$  4/-2 Ma, Machado et al., 1990-1991-sous presse) essentiellement constitué de grès arkosiques, de conglomérats, de dolomies, de quartzites et de phyllades avec quelques formations de fer intercalées (Lamothe, 1986, St-Onge et Lucas, 1989), **le Groupe de Povungnituk** (1991  $\pm$  2 Ma à 1960 Ma, Machado et al., 1990-1991-sous presse; et Parrish, 1989) essentiellement formé de basaltes tholéitiques continentaux avec des intercalations de sédiments, et **le Groupe de Chukotat** (1922 à 1918 Ma, Parrish, 1989), presque exclusivement constitué de basaltes. Les deux premiers groupes sont recoupés par plusieurs intrusions ultramafiques à mafiques, comagmatiques des basaltes du Chukotat et localement porteuses d'indices sulfurés de Ni - Cu -EGP (éléments du Groupe des platinoïdes, Picard et al., sous presse) parmi lesquels nous pouvons citer les amas de sulfures massifs rencontrés dans la semelle péridotitique des conduits ultramafiques du Lac Cross (Falconbridge, 10 Mt de réserves estimées avec 1.6% Ni et 0.8% Cu), de Katinik (10.2 Mt de réserves estimées avec 2,4% Ni et 0.7% Cu) et de Donaldson (2.6 Mt de réserves estimées avec 4.4% Ni et 1.0% Cu, Coats, 1982; Barnes et al., 1982; Giovenazzo, 1985-1986a-b; Giovenazzo et al., 1989; Picard et al., 1991). Des minéralisations hydrothermales aurifères et argentifères, des minéralisations polymétalliques de Cu-Zn dans des veines, des minéralisations sédimentaires stratiformes ainsi que plusieurs autres indices de platinoïdes dans les roches sédimentaires et volcano-sédimentaires ont également été répertoriés par Giovenazzo (1985 - 1989), Giovenazzo et Lefèbvre (1986) et Giovenazzo et al. (1991) dans les Groupes de Povungnituk et de Chukotat.

**Le domaine nord** (figure 1.1) comprend plusieurs parties imbriquées dont un vaste ensemble volcano-plutonique, **le Groupe de Watts** (1999  $\pm$  3 Ma, Parrish, 1989), interprété comme l'une des plus anciennes ophiolites (Scott, 1990; Scott et Bickle, 1991; Scott et al., 1989-1991; St-Onge et al., 1986-1987-1988a-b; St-Onge et Lucas, 1989-1990b-1991-1992) et un ensemble volcano-sédimentaire, **le Groupe de Parent** (1898 Ma à 1860  $\pm$  2 Ma; Parrish, 1989 et Machado et al. 1990-1992-sous presse), cartographié par Tremblay (1989-1991), Moorhead (1986-1989) et Barrette (1990 a-b), et interprété comme la trace d'une ancienne marge active (Picard et al., 1990, ce travail).

**Les roches des domaines nord et sud** ont été affectées par trois phases de déformation lors de l'orogénèse trans-hudsonienne (1910 à 1840 Ma; Hoffman, 1985; Lamothe, 1986; St-Onge et al., 1986 - 1987 - 1988a-b - 1989; St-Onge et Lucas, 1989-1990b-1991-1992; Lucas et St-Onge, 1989a-b - 1992; Lucas, 1990; St-Julien et al., 1989).

D'après ces auteurs, le premier épisode s'est surtout traduit par le transport du nord vers le sud des matériaux volcano-sédimentaires et plutoniques protérozoïques sous forme d'écaillés tectoniques aujourd'hui séparées par des failles de chevauchement. Ces failles, généralement marquées par d'importantes zones de cisaillement, découpent les Groupes de Povungnituk et de Chukotat en de nombreux blocs structuraux imbriqués (figure 1.1). Cette première phase s'accompagne d'une foliation ( $S_1$ ), le plus souvent confondue avec le litage ( $S_0$ ), surtout visible dans le Groupe de Povungnituk au sud et dans le domaine géologique nord. Seuls quelques plis synfoliaux  $P_1$  d'axe est-ouest, déversés vers le sud, d'amplitude décimétrique à métrique et associés à  $S_1$  sont localement associés à cette première phase de déformation. Le deuxième épisode, relié à une compression nord-sud, est à l'origine de plis d'axe est-nord est, à charnière faiblement inclinée et d'amplitude métrique à pluri-kilométrique. Ces derniers développent localement une schistosité coaxiale ( $S_2$ ) à pendage abrupt vers le nord. Fréquents dans les roches volcano-sédimentaires du Groupe de Povungnituk, ils sont rares dans les basaltes du Groupe de Chukotat, lesquels forment dans la plus grande partie de la région une série monoclinale fortement pentée vers le nord. Ces derniers présentent toutefois quelques plis de grande amplitude  $P_2$  dans les portions centre et est de la Ceinture. Plusieurs failles est-ouest normales ou inverses sont également associées à cette phase de déformation. Enfin, le troisième épisode, de faible ampleur, se limite à quelques plis ouverts d'axe N-NW, localement associés à un clivage de crénulation ( $S_3$ ), visibles à l'échelle régionale. Il est responsable des larges ondulations soulignées par les intrusions mafiques/ultramafiques de la partie sud-est de la ceinture orogénique de l'Ungava.

D'une manière générale, les roches du domaine sud de la ceinture orogénique de l'Ungava ont été affectées de manière uniforme par le métamorphisme de faciès schiste vert. Celles du domaine nord varient du faciès schiste vert au faciès amphibolite et le lecteur pourra se référer aux travaux de St-Onge et al. (1986 - 1987 - 1988b), St-Onge et Lucas (1989 - 1990b - 1991), Lucas et St-Onge (1989a-b); Lucas (1990) Bégin et Carmichael (1987) et Bégin (1989a-b - 1992).

## **1.2) TRAVAUX ANTERIEURS.**

Les premiers travaux de cartographie de la ceinture orogénique de l'Ungava ont été réalisés par Bergeron (1957, 1959), Beall (1959, 1960, 1977), De Montigny (1959), Gélinas (1962), Gold (1962), Dimroth et al. (1970) et Taylor (1982). De 1983 à 1989, les équipes du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MERQ) ont cartographié au 1: 50,000 les parties centrale et occidentale de la ceinture orogénique de l'Ungava entre 74° 15'W de longitude et la Baie d'Hudson (Barrette, 1990a-b; Hervet, 1984 - 1986; Lamothe et al., 1983; Moorhead, 1986 - 1987 - 1988 -

1989; Roy, 1989; Tremblay, 1986 - 1989 - 1991). Parallèlement, de 1985 à 1987 la Commission géologique du Canada (CGC) a cartographié à la même échelle, la région comprise entre 74° 15'W et le détroit d'Hudson à l'est (St-Onge et al., 1986, 1987, 1988a-b), puis de 1988 à 1991 la partie nord de la péninsule de l'Ungava (St-Onge et Lucas, 1990a - 1992a-b). Ainsi, la ceinture de Cap Smith, qui traverse de part en part la péninsule de l'Ungava, est aujourd'hui entièrement cartographiée à l'échelle 1:50,000.

Les cartes géologiques produites, combinées à diverses données géophysiques, ont été la source de nombreux travaux sur l'histoire magmatique des roches volcaniques (Francis et Hynes, 1979; Hynes et Francis, 1982; Francis et al., 1981, 1983; Picard, 1986, 1989a-b; Picard et Piboule, 1989; Picard et al., 1990; Gaonac'h, 1990; Gaonac'h et al., 1989-1992; Hegner et Bevier, 1989 - 1991) et plutoniques (Barnes et al., 1982; Bédard et al., 1984; Feininger, 1986; Scott, 1990; Scott et al., 1989 - 1991 - 1992; Thibert et al., 1989) et sur l'évolution structurale et métamorphique de la ceinture orogénique de l'Ungava (Hoffman, 1985; St-Onge et al., 1986 - 1987 - 1988a-b - 1989; St-Onge et Lucas, 1989 - 1990a-b - 1990 - 1992a-b; Bégin et Carmichael, 1987; Bégin et al., 1988; Bégin, 1989a-b - 1992; Lucas et St-Onge, 1989 - 1991 - 1992; Scott, 1990; Scott et al., 1989; Lucas et Byrne, 1992). Enfin les principales minéralisations de la ceinture orogénique de l'Ungava, notamment celles de Ni - Cu - EGP (éléments du Groupe des platinoïdes) ont été décrites par Coats (1982); Barnes et al. (1982), Dillon-Leitch et al. (1986), Giovenazzo (1985a-b - 1986a-b - 1989 - 1991), Giovenazzo et al. (1989, 1991); Giovenazzo et Lefèbvre (1986); Lamothe et al. (1987), Tremblay (1990) et Picard et Giovenazzo (1988 - 1991).

### **1.3) TRAVAUX PRESENTES.**

Les travaux présentés dans ce manuscrit constituent la synthèse des connaissances sur la pétrographie et la pétrologie des laves de la partie méridionale de la ceinture orogénique de l'Ungava, à savoir celles des Groupes de Povungnituk et de Chukotat. Ils ont été réalisés à partir de trois coupes géologiques réalisées en 1984 et 1985 dans les parties centrale (coupes AA' et BB', Picard, 1989a) et occidentale (coupe CC', Picard, 1989b) de la ceinture orogénique de l'Ungava (figure 1.1). Les descriptions détaillées de ces coupes ayant déjà fait l'objet de publications (Picard, 1989a-b), le maximum d'emphase est consacré à la mise à jour des données et à leur interprétation afin de proposer un modèle de l'histoire géologique de cette région.

Pour cette étude, près de 500 échantillons ont été prélevés le long des coupes géologiques réalisées. 180 échantillons du Povungnituk et 235 échantillons du Chukotat ont été analysés pour les éléments majeurs et traces par XRF au Centre de Recherches Minérales de Québec (CRM, cf annexes 1 à 6) ainsi qu'à l'Institut Dolomieu de Grenoble et au laboratoire de géochimie de l'université de Montréal pour le chrome, le niobium, le zirconium et l'yttrium afin d'améliorer la précision des résultats. Enfin plusieurs séries de terres rares ont été analysées par activation neutronique à l'Institut Laue Langevin de Grenoble et au laboratoire de géochimie de l'Ecole Polytechnique de Montréal.

Parmi toutes ces analyses, nous avons systématiquement rejeté celles dont la perte au feu dépasse 4%, cela afin de limiter les interférences liées à la remobilisation des éléments chimiques au cours de l'altération.

#### **1.4) GENERALITES SUR LES PARAGENESES METAMORPHIQUES.**

En dépit du métamorphisme, les silicates primaires des roches volcaniques des Groupes de Povungnituk, de Chukotat et de Parent demeurent le plus souvent reconnaissables. Ils sont plus ou moins recristallisés et présentent des associations pseudomorphiques caractéristiques conservant, sauf exception, les textures et les formes minérales initiales.

- Les cristaux d'olivine sont presque toujours entièrement pseudomorphosés. De la serpentine (antigorite ou lizardite) se développe à partir des micro-fractures de l'olivine et définit une chaîne dans laquelle se développe des plages chloriteuses et parfois même du quartz. La serpentinisation de l'olivine provoque, par migration du fer, une cristallisation concomitante de magnétite contre les parois internes des grains et dans des microveinules qui dissectent les grains. Lorsqu'elles subsistent, dans certains horizons de péridotite ou de dunite, les reliques d'olivine forment de petits îlots entourés d'antigorite ou de lizardite, le tout entouré de magnétite. Des sulfures remplacent parfois plus ou moins complètement les cristaux d'olivine. Lorsque l'altération est poussée, des aiguilles de trémolite envahissent à leur tour la bordure des grains. Enfin, l'olivine peut être exceptionnellement remplacée par du talc et des carbonates.
- Les cristaux de clinopyroxène (augite) sont plus ou moins intensément recristallisés et les reliques minérales sont fréquentes surtout dans les basaltes du Groupe de Chukotat. Dans ce cas, ils constituent des plages d'augite diopsidique ou de diopside avec des traces de trémolite fibreuse. Ces reliques sont incolores en lumière naturelle, fréquemment maclées en lumière polarisée, et montrent très souvent un clivage net et un angle d'extinction d'environ 45°. Lorsque l'altération est plus poussée, le diopside est à son tour totalement ou partiellement remplacé par des fibres accolées de trémolite (ou d'anthophyllite) qui miment le minéral initial (conservation des formes et des macles) et lui confèrent un aspect effiloché sur sa bordure. Enfin, la trémolite peut à son tour être remplacée par de la chlorite qui généralement se développe du cœur du clinopyroxène vers sa bordure ou à partir des clivages.
- Les cristaux d'orthopyroxène (enstatite et/ou bronzite) sont complètement recristallisés. Dans les cas favorables, ils sont pseudomorphosés par des fibres accolées de bastite (gris blanc en lumière polarisée, extinction droite) qui se développent à partir du réseau de micro-fractures et miment le minéral initial. Toutefois, la bastite est elle-même fréquemment remplacée par des fibres de trémolite qui donnent au fantôme d'orthopyroxène un aspect fibrilleux avec une extinction sub-droite non uniforme. Dans de nombreux cas, les fantômes d'orthopyroxène sont imprégnés par de nombreux grains de pyrrhotite, de pentlandite ou de chalcopyrite dans leur clivages ou les microfractures.
- Les cristaux de plagioclase sont pseudomorphosés en un amalgame microcristallin de fine épidote microblastique (zoisite) baignant dans un fond albitique. De la chlorite, de la trémolite et du quartz

peuvent accessoirement être associés à l'épidote. Cette recristallisation, caractéristique de l'altération des plagioclases calciques, leur confère un aspect granuleux et brunâtre avec une forte réfringence en lumière naturelle, et une teinte bleue sombre en lumière polarisée. D'une manière générale, l'abondance de l'épidote présente dans le fond albitique est directement proportionnelle à la teneur en anorthite des plagioclases avant le métamorphisme.

- Des cristaux d'ilménite, localement observés dans les basaltes du Groupe de Povungnituk, sont partiellement pseudomorphosés en sphène ou leucoxène et quelques cristaux de spinelle chromifère, localement observés dans les basaltes à olivine du Chukotat, forment des cristaux plus ou moins octaédriques, parfois zonés et plus ou moins complètement recristallisés en magnétite à bordure d'aspect déchiqueté.

Enfin la mésostase des roches volcaniques est, sauf de rares exceptions, totalement recristallisée en un amalgame minéralogique microblastique où la proportion des minéraux constitutifs, à savoir la trémolite ou l'actinote, la chlorite, l'épidote, l'albite, le quartz, le sphène et le leucoxène, les carbonates et occasionnellement la biotite et la hornblende, est fonction de la composition chimique des liquides magmatiques correspondants, du degré de déformation de la roche et de l'intervention éventuelle des mécanismes d'altération tardimagmatiques.

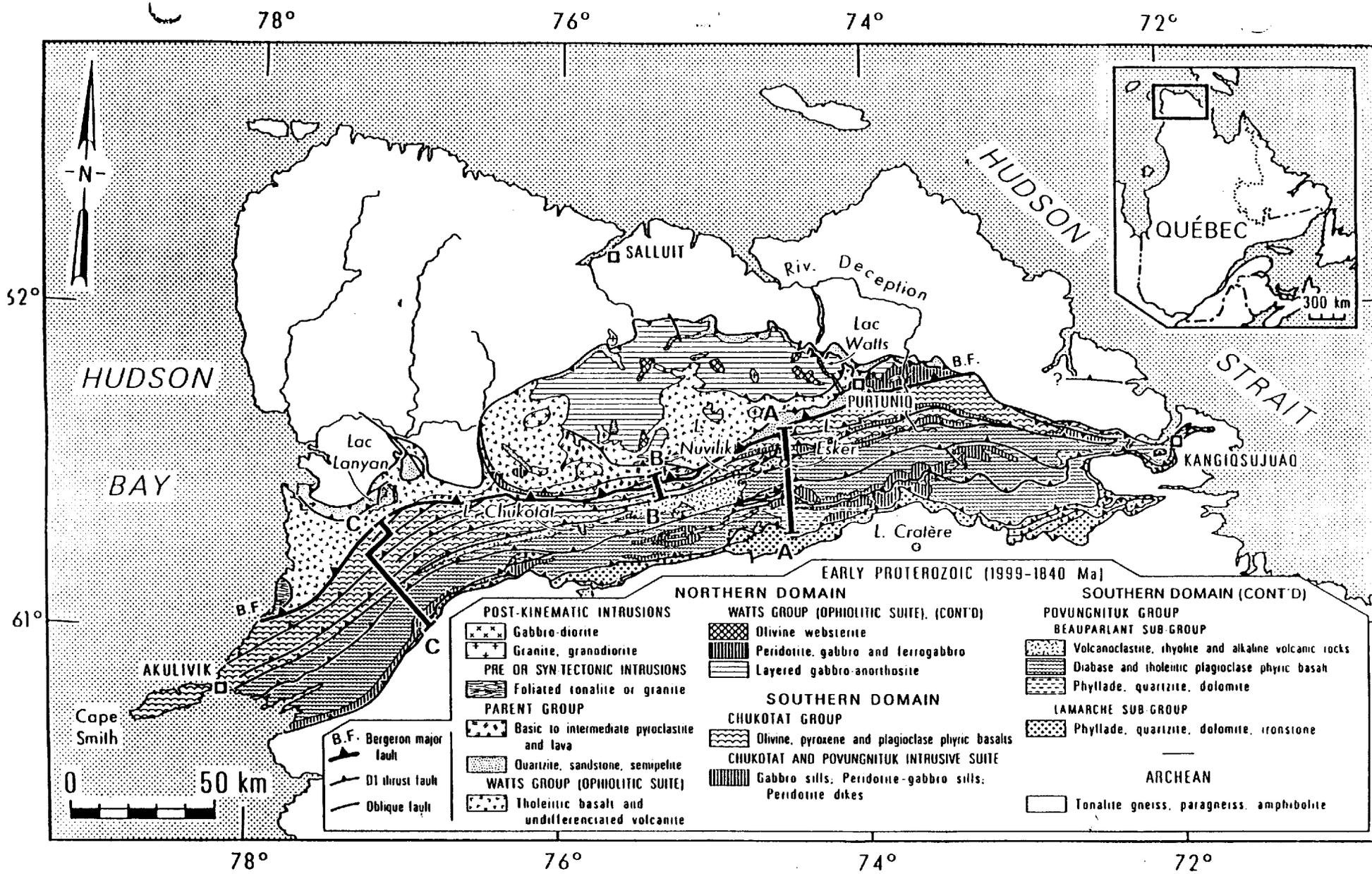
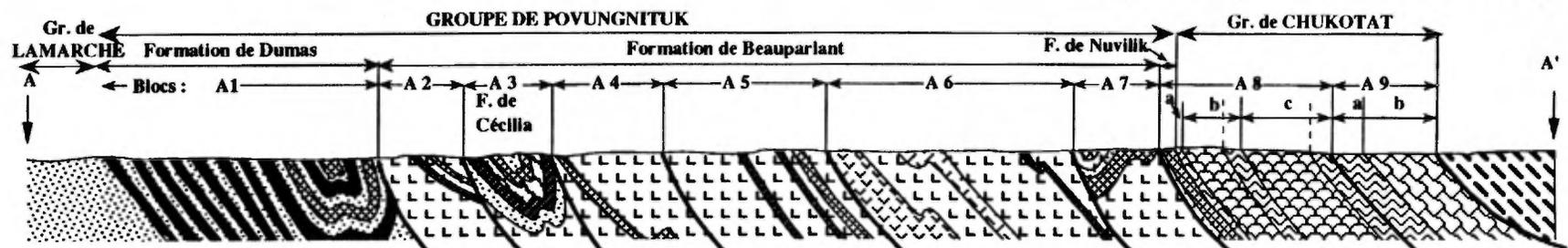
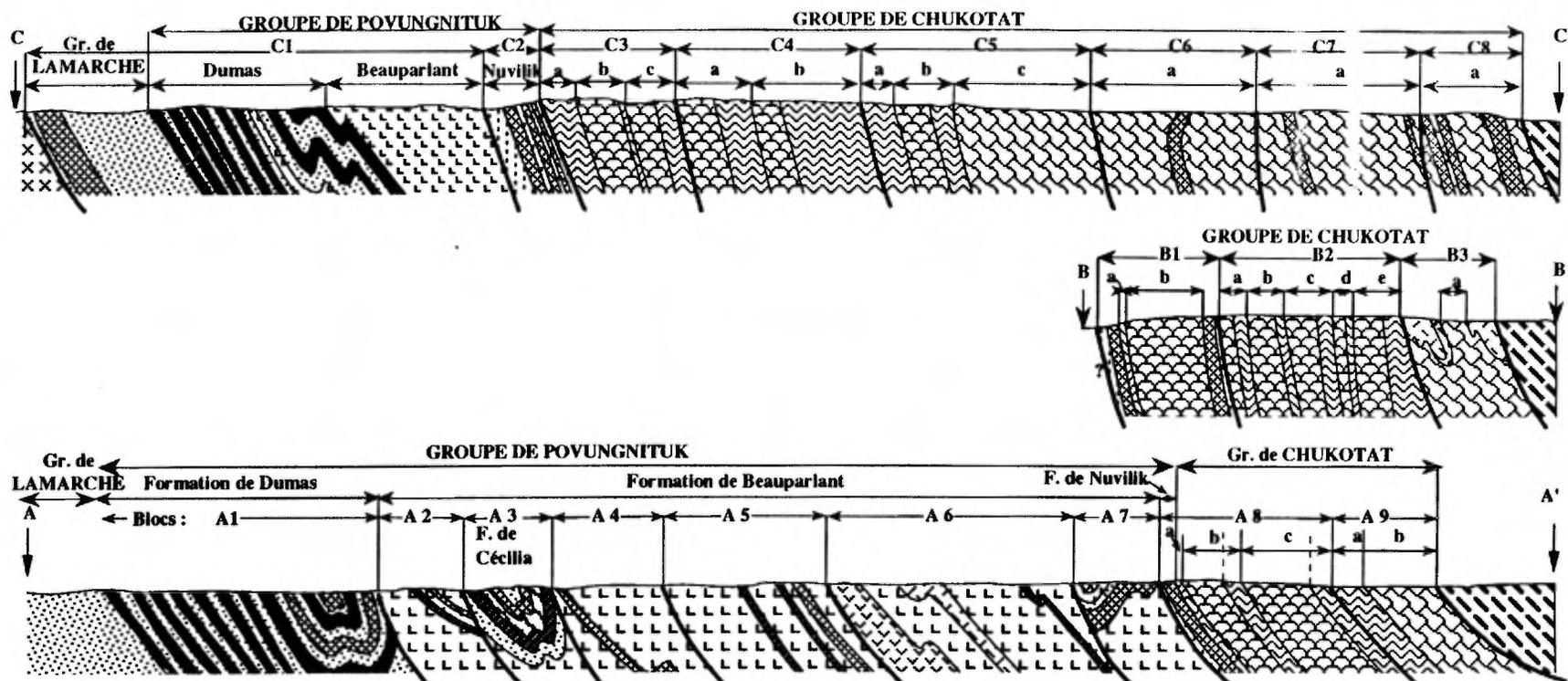


Figure 11.



Mètres



**GRUPE DE POVUNGNITUK**

**Formation de Nuvilik**

Phyllades et siltstones graphiteux

**Formation de Cécilia**

Roches volcaniques alcalines  
(Basanites, néphélinites et phonolites)

Sédiments

**Formation de Beauparlant**

Volcanoclastites

Basaltes doléritiques à plagioclase

Basaltes microlitiques à plagioclase

Sédiments

**Formation de Dumas**

Diabases

Sédiments

**GROUPES DE PARENT ET/OU DE SPARTAN**

**(DOMAINE NORD)**

Laves et sédiments.

**ROCHES PLUTONIQUES**

Dykes ou filons-couches ultramafiques

Filons-couches ultramafiques à mafiques

**GRUPE DE CHUKOTAT**

Volcanoclastites

Basaltes porphyriques

Basaltes tholéitiques à plagioclase

Basaltes à pyroxène

Basaltes picritiques à olivine

**SOCLE ARCHEEN**

Gneiss et granulites

Figure n°1.2 : Coupes géologiques synthétiques des parties centrale (coupes AA' : région du Lac Esker, et BB' : région du Lac Nuvilik) et occidentale (coupe CC' : région au sud du Lac Lanyan) de la Fosse de l'Ungava après Picard (1989a-b). Cf localisation des coupes sur la figure 1.1.

2

CARACTERISTIQUES  
PETROGRAPHIQUES ET GEOCHIMIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES DU GROUPE  
DE POVUNGNITUK.

## 2.1) GENERALITES.

*Le Groupe de Povungnituk* est un assemblage volcano-sédimentaire qui a été divisé en plusieurs formations sur la base de ces caractéristiques morpho-faciologiques (Lamothe, ce rapport, figures 1.1 et 1.2):

- **La Formation de Dumas** (bloc A1 de la coupe AA' et bloc C1 de la coupe CC', épaisseur max observée = 3500 m, figure 2.1) qui occupe au sud le niveau structural le plus inférieur et comprend des horizons de grès, de quartzite et de siltstone en alternance avec des sills sub-volcaniques de diabase et quelques coulées massives de basalte.
- **La Formation de Beuparlant** (bloc A2 à A6 de la coupe AA' et bloc C1-C2 de la coupe CC', épaisseur maimal des blocs = 3500 m, figure 2.1), essentiellement composée de basaltes à plagioclase avec quelques intercalations de siltstone, de volcanoclastites et de laves felsiques.
- **La Formation de Cécilia** (bloc A3 de la coupe AA', épaisseur max observée = 300 m, figure 2.1), surmontant localement les roches volcano-sédimentaires de la Formation de Beuparlant, composée par un assemblage de roches volcaniques alcalines riches en microphénocristaux de pyroxène ( $TiO_2=3.4$  à  $7.8\%$ ; Picard, 1989a; Picard et al., 1990; Gaonac'h et al., 1989, 1992), surmonté localement par de petits massifs de laves felsiques, des waches et des phyllades.
- **La Formation de Nuvilik** (bloc A7 de la coupe AA' et bloc C2 de la coupe CC', épaisseur max observée = 1100 m, figure 2.1), située sous les premières coulées de basaltes du Groupe de Chukotat et constituée d'horizons de cherts et de phyllades graphiteuses localement imprégnées de pyrite et enrichies en terres rares légères, en alternance avec des filons-couches de péridotite-gabbro et des horizons de péridotite, en particulier dans l'environnement des lacs Chukotat et Nuvilik, du Lac Cross, de Katinik et de Raglan.

A partir des critères pétrographiques et géochimiques, quatre grands ensembles de roches volcaniques ont été reconnus (figure 2.2) :

- **des roches volcaniques subalcalines de composition basaltique**, exceptionnellement de composition andésitique, qui constituent environ 90 % des roches volcaniques du Groupe de Povungnituk. Celles-ci comprennent des diabases sous forme d'horizons massifs, très abondants dans la Formation de Dumas, des basaltes microlitiques à plagioclase et des basaltes doléritiques dans la Formation de Beuparlant, et des pyroclastites surtout répandues dans la partie sommitale du Beuparlant.
- **des roches volcaniques subalcalines felsiques**, à mésostase microblastique riche en quartz qui forment différents massifs de rhyolite ou de dacite, isolés au milieu des basaltes dans la Formation de Beuparlant.
- **des roches volcaniques alcalines basiques** à microphénocristaux de pyroxène, très riches en titane, qui se situent dans le champ des basanites - néphélinites dans le diagramme de Winchester et Floyd (1977, figure 2.2) et qui constituent, avec des volcanoclastites mafiques de même composition, l'essentiel des roches volcaniques de la Formation de Cécilia.
- **des roches volcaniques alcalines felsiques**, à microphénocristaux de sanidine et microlites d'albite, qui se situent dans le champ des phonolites et des trachyandéites dans le diagramme de classification de Winchester et Floyd (1977, figure 2.2) et qui appartiennent aussi à la Formation de Cécilia.

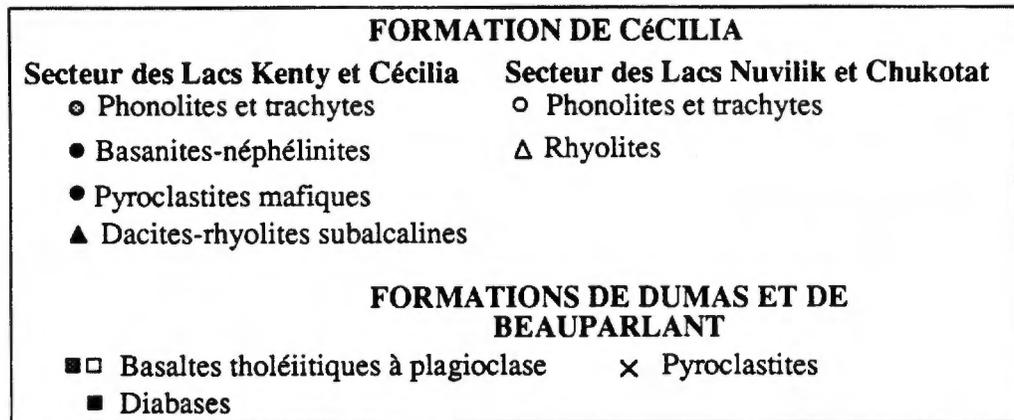
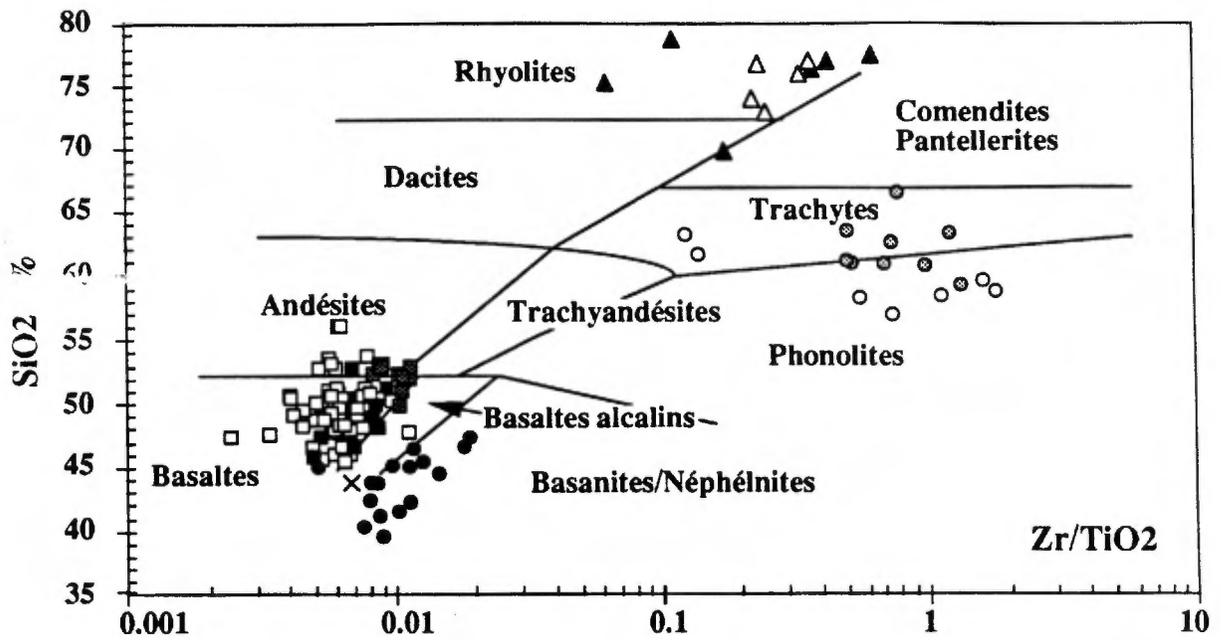


Figure 2.2 : Typologie des roches volcaniques du Groupe de Povungnituk d'après le diagramme de classification des roches volcaniques  $Zr/TiO_2$  -  $SiO_2$  de Winchester et Floyd (1977).

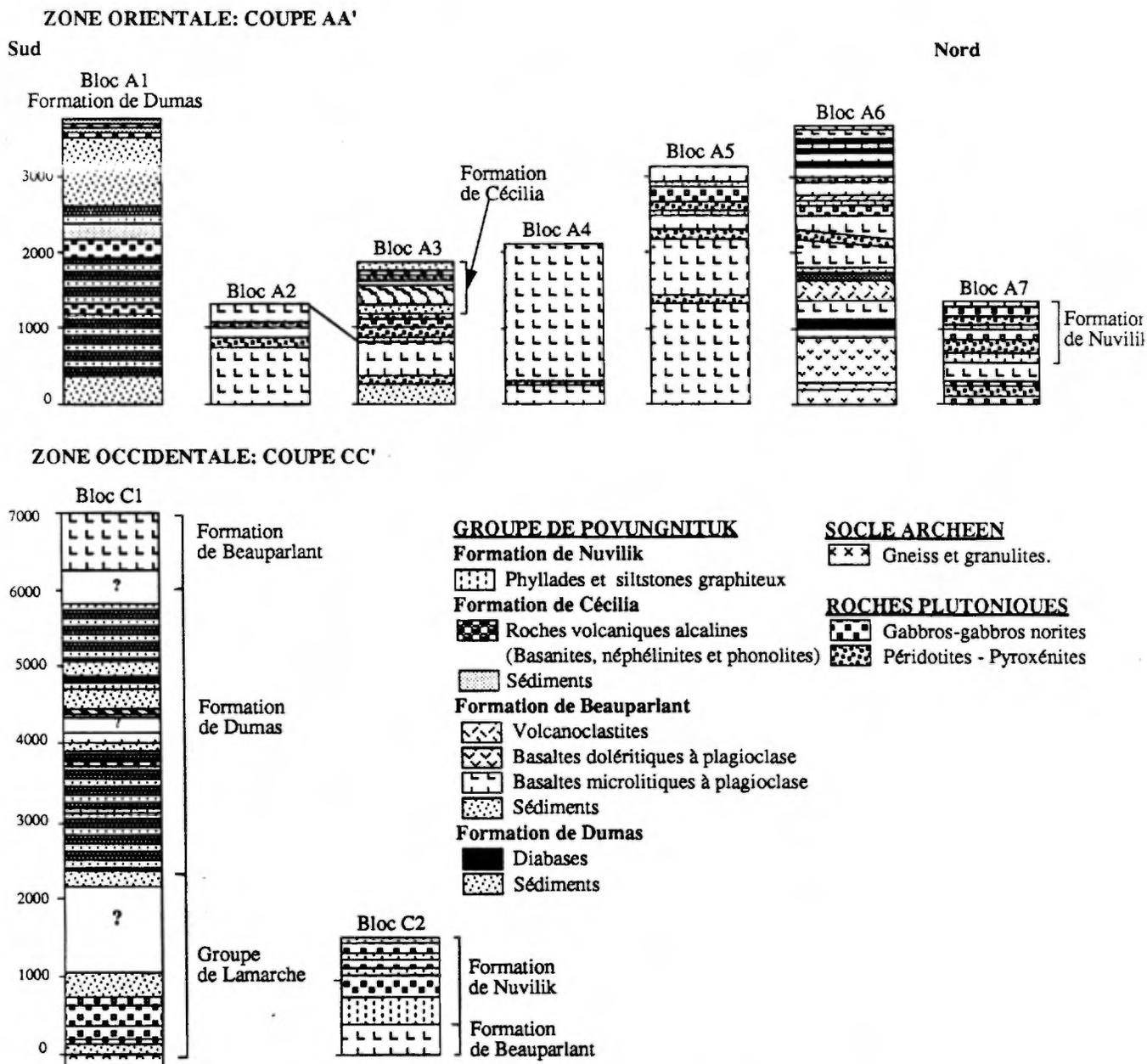


Figure 2.1: Colonnes lithologiques composites des différents blocs structuraux qui constituent le Groupe de Povungnituk. Noter la position des différentes formations, et que celle de Beauparlant constitue l'essentiel des blocs A2 à A6.

## 2.2) LES DIABASES ET LES BASALTES SUBALCALINS.

### 2.2.1) CARACTERISTIQUES PETROGRAPHIQUES.

#### 2.2.1.1) Les basaltes à plagioclase et les diabases de la Formation de Dumas.

Dans la région du Lac Dumas (coupe AA', figures 1.1, 1.2 et 2.1, tableau 2.1), les diabases de la Formation de Dumas forment de nombreux horizons massifs et plus ou moins continus (quelques centaines de mètres de longueur pour une épaisseur qui varie de quelques mètres à une centaine de mètres) qui alternent avec des horizons de quartzite et de siltstone (photo 2.1). Les plus épais présentent une texture grenue au coeur alors que les plus minces sont aphyriques. La plupart ont cependant une texture microgrenue au coeur et aphyrique en bordure évoquant une cinétique de cristallisation assez rapide et donc une mise en place à faible profondeur. Malgré la subconcordance apparente du plus grand nombre de ces horizons avec les roches sédimentaires, plusieurs montrent une discordance angulaire de plusieurs degrés avec l'encaissant suggérant qu'ils représentent des dykes hypovolcaniques. Des horizons de faible épaisseur (quelques mètres) totalement aphyriques, possèdent une bordure figée supérieure vitreuse et amygdalaire avec des textures d'écoulement en surface, évoquant la présence de quelques coulées.

Dans la partie occidentale de la ceinture de l'Ungava (coupe CC', figures 1.1, 1.2 et 2.1), les diabases forment également de nombreux horizons massifs, intercalés avec quelques coulées déformées de basalte à débit en coussins et des horizons de sédiments. Les horizons massifs atteignent quelques dizaines de mètres d'épaisseur et présentent dans de nombreux cas un débit prismatique grossier. A l'exception de leur bordure aphyrique, la plupart présentent également une texture microgrenue homogène et comme dans le secteur du Lac Dumas, les plus épais sont grenus sans pour autant présenter de différenciation significative de la base au sommet. Tout indique donc que ces horizons constituent également un réseau de dykes hypovolcaniques dans les sédiments mais leur plus grand nombre et la présence plus fréquente de coulées basaltiques intercalées indiquent une plus grande proximité de la surface. Pour leur part, les horizons basaltiques sont fortement déformés et présentent un coefficient d'aplatissement atteignant 1:10. Des coussins en forme de galette y sont reconnaissables, révélant un milieu d'épanchement sous-aquatique.

Au microscope (photo 2.2), les diabases montrent une texture microblastique faiblement amygdalaire avec une texture magmatique relictuelle intersertale à nésophitique, révélant sans ambiguïté leur nature hypovolcanique. Ils sont constitués de fantômes jointifs de plagioclase calcique ( $Zo \pm Pi \pm Ab$ , 25 à 40 %,  $\emptyset \leq 1$  mm) baignant dans un assemblage microblastique et amygdalaire riche en actinote, épidote, chlorite, leucoxène et quartz. Quelques plages fibreuses d'actinote (5 à 10%) associées à de la chlorite indiquent également la présence de quelques fantômes subautomorphes de clinopyroxène. De même, des granules xénomorphes et poecilites de leucoxène (5 à 10 %,  $\emptyset \leq 1$  mm) indiquent la présence de nombreux fantômes d'ilménite ou d'ilméno-magnétite et quelques cristaux aciculaires d'apatite ( $\emptyset \leq 0.5$  mm) sont parfois présents. Enfin, l'albite, des carbonates, quelques cristaux de sulfures (pyrite et/ou pyrrhotite,  $\approx 2\%$ ) constituent des minéraux accessoires de la mésostase. Des lamelles automorphes plus ou moins corrodées de biotite (1 à 2%,  $\emptyset \leq 0.5$  mm) et de stilpnomélane se surimposent aux autres minéraux dans la partie centrale de la ceinture de l'Ungava.

Les caractéristiques microscopiques des diabases révèlent donc une paragenèse magmatique constituée par ordre de cristallisation :

- de plagioclase cumulus (type labrador - 30 à 40%) sous forme de petites lattes non orientées et jointives ( $\emptyset \leq 0.5\text{mm}$ , texture intersertale).
  - - de clinopyroxène sous forme de petits cristaux isolés xénomorphes et poecilites ( $\emptyset \leq 35$  à 50%, texture sub- à nésophitique) entre les lattes de plagioclase.
  - d'ilménite ou d'ilméno-magnétite sous forme de cristaux dispersés (5 à 10%,  $\emptyset \leq 0.5\text{mm}$ ).
  - d'apatite sous forme de rares cristaux aciculaires.
- le tout cimenté par une pâte basaltique microgrenue (actuellement microblastique - 10 à 60%) légèrement vésiculée.

L'association minéralogique observée: Ac - Ep - Ch - Le - Qz - Ab-Olg - Ca confirme la nature schiste vert du métamorphisme. Ces cristaux sont plus ou moins orientés dans la foliation S1 suggérant une blastogenèse lors de la première phase de déformation. Par contre, les cristaux de biotite, uniquement observés dans les parties orientale et centrale de la Formation de Dumas ainsi que certains cristaux automorphes de pistachite qui se surimposent à ces structures pourraient être synchrones de la deuxième ou même de la troisième phase de déformation.

Tableau n° 2.1 : Résumé des caractéristiques pétrographiques des diabases et des basaltes subalcalins du Groupe de Povungnituk (Formations de Dumas et de Beauparlant).

Nom	Formation	Texture	Paragénèse actuelle	Paragénèse magmatique
<b>Diabases</b> (horizons massifs et homogènes à texture microgrenue)	Dumas Blocs A1 et C1	Microblastique intersertale relictuelle parfois amygdalaire	Ep (25-40%)----- Ac + Ch----- Le-Sph (5-10%) Ac (35-50%) + Ch (5-10%) + Qz (2-8%) ± Ab, Cb, Op Bi, Stp, Ap	1-Pl (labrador, 30-40%) 2- Cpx 3- Il-Mt (5-10%) ± Ap  4- Mésostase et vacuoles de dégazage
<b>Basaltes microlitiques à Pl</b> (tous types de coulées)	Beauparlant Blocs A2 à A6 C1 et C2	Microblastique microlitique amygdalaire, parfois vitreuse	Ep (25-40%) ± Ab Tr (30-40%) ± Ch Ch (10-20%) Le-Sph (2-10%) Qz, Ab (1-2%) ± Py-Po-Cp ± Bi	1-Pl (labrador, 30-40%) 2- Cpx  3- Microlites de Pl + Mésostase basaltique Vacuoles de dégazage
<b>Basaltes doléritiques à Pl</b> (tous types de coulées)	Beauparlant Bloc A6	Microblastique trachytique à intersertale amygdalaire	Ab-Olg±Ep----- Ac+Ch±Cpx---- Ab-Olg±Ep----- Ac(15-30%)+ Ep (5-25%) + Ch (5-10%)) + Le-Sph (3-10%) ± Qz-Ab-Ca-Op-Il-- Ch+Ca±Ep±Op--	1-Pl (oligoclase, 30-55%) 2- Cpx (5 - 25%) 3- Microlites de Pl  4- Mésostase basaltique 5- vacuoles de dégazage

### 2.2.1.2) Les basaltes à plagioclase de la Formation de Beauparlant.

#### - Caractéristiques macroscopiques.

Les basaltes à plagioclase de la Formation de Beauparlant (coupes AA' et CC', figures 1.1, 1.2 et 2.1, tableau 2.1) forment d'abondantes coulées massives, en coussins et/ou brèches (photo 2.3), localement séparées par des horizons de sédiments détritiques (rapport basaltes/sédiments supérieur à 10) et par quelques filons-couches ultramafiques à mafiques (Picard et Giovenazzo, 1991). Bien qu'apparemment très monotones sur le terrain (patine d'altération généralement rougeâtre à brunâtre, cassure fraîche gris-vert plus ou moins soutenu), ces basaltes montrent de nombreuses variations de détail dans leur structure, leur pétrographie et leur géochimie. Suivant l'intensité de la déformation subie, ils peuvent se présenter sous forme de schistes extrêmement cisailés où les structures magmatiques sont pratiquement oblitérées, en particulier dans les zones de failles ou dans les charnières de plis, ou sous forme de coulées parfaitement bien conservées. Lorsqu'elles sont peu déformées, les coulées varient en moyenne de 2 à 30 mètres d'épaisseur pour une extension latérale de quelques centaines de mètres.

Les coulées à débit en coussins sont les plus nombreuses (habituellement 60 à 75% des coulées). Elles sont plus ou moins intensivement déformées si bien que les coussins présentent un coefficient d'aplatissement de 1:2 à 1:3 (1:10 dans les cas extrêmes formant alors de véritables piles d'assiettes). Lorsqu'ils ne sont pas déformés, les coussins (10 x 10 x 10 cm à 1 x 2 x 4 m, exceptionnellement 2 x 3 x 7 m) présentent une forme globuleuse généralement simple avec un ou plusieurs pédoncules. Certains sont très allongés et multilobés, suggérant l'existence de tubes d'écoulement aplatis dont les caractéristiques permettent de mesurer le sens d'épanchement de la lave (N255/17° à N250/45° dans la partie occidentale de la ceinture de l'Ungava). Certains coussins possèdent des cavités intra-coussins dans leur moitié supérieure, parfois remplies de quartz-carbonate dont les caractéristiques (Picard et Piboule, 1989) indiquent qu'elles résultent de l'éclusage d'un premier coussin pour en former un second. En section, ces coussins présentent une croûte figée externe ( $\epsilon \approx 2$  cm), une écorce massive souvent amygdalaire ( $\epsilon \approx 10-15$  cm) et un cœur microgrenu. Certains présentent une fine bordure chloriteuse due à la desquamation de leur croûte vitreuse lors de leur mise en place, et à la réaction avec l'eau de mer entraînant la formation de palagonite puis, lors de l'altération, de chlorite et carbonate. Les coussins sont habituellement jointifs avec de faibles quantités de quartz et carbonate dans les espaces interstitiels. Toutefois, dans la partie sommitale de la formation, bon nombre de coussins sont disjoints avec de la dolomie dans les espaces interstitiels (par exemple à proximité du lac Esker). Notons également la présence de pyrrhotite et/ou de pyrite en remplissage secondaire des amygdales d'un certain nombre de coussins. Enfin, les surfaces préservées de coulée sont rares et se caractérisent, lorsqu'elles sont visibles, par la présence de coussins en relief, ou une texture de lave cordée.

Les coulées massives sont moins nombreuses mais peuvent former des séquences homogènes de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur à différents niveaux de la formation, notamment dans sa partie sommitale où elles deviennent de plus en plus amygdalaires avec des amygdales de grande taille ( $\varnothing \leq 6$  mm) remplis de chlorite, de quartz et de calcite. Elles sont habituellement homogènes avec localement un débit prismatique irrégulier et une texture microgrenue. Certaines sont ennoyées au sommet et à leur périphérie par des coussins ou des brèches de coussins.

Les coulées mixtes (lave massive + brèche autoclastique; lave massive + lave coussinée; lave massive + lave coussinée + brèche de coussins; lave coussinée + brèche de coussins) sont également nombreuses et s'intercalent entre les coulées à débit en coussins. Enfin des brèches autoclastiques forment la semelle d'un nombre important de coulées.

**- Caractéristiques microscopiques.**

L'étude micrographique révèle l'existence de deux types de basaltes : des basaltes microlitiques amygdalaires; et des basaltes doléritiques provenant généralement de coulées massives.

**+ Les basaltes microlitiques et amygdalaires** sont les plus nombreux (blocs A2 à A6, C1 et C2, figure 2.1, tableau 2.1) et se rencontrent dans tous les types de coulées.

Dans les coulées coussinées, ils sont caractérisés par une texture microblastique faiblement amygdalaire dans la croûte des coussins (photo 2.4), microlitique relictuelle et amygdalaire dans leur écorce et microlitique relictuelle faiblement amygdalaire au cœur (photo 2.5). Leur minéralogie est caractérisée par la présence de verre volcanique dans la croûte avec de très fines granules de leucoxène ( $\varnothing \leq 0.01$  mm) et une paragenèse à  $Ab + Tr-Ac + Ch + Le \pm Ep \pm Qz \pm Op \pm Ca$  dans l'écorce et le cœur dont la distribution permet d'identifier :

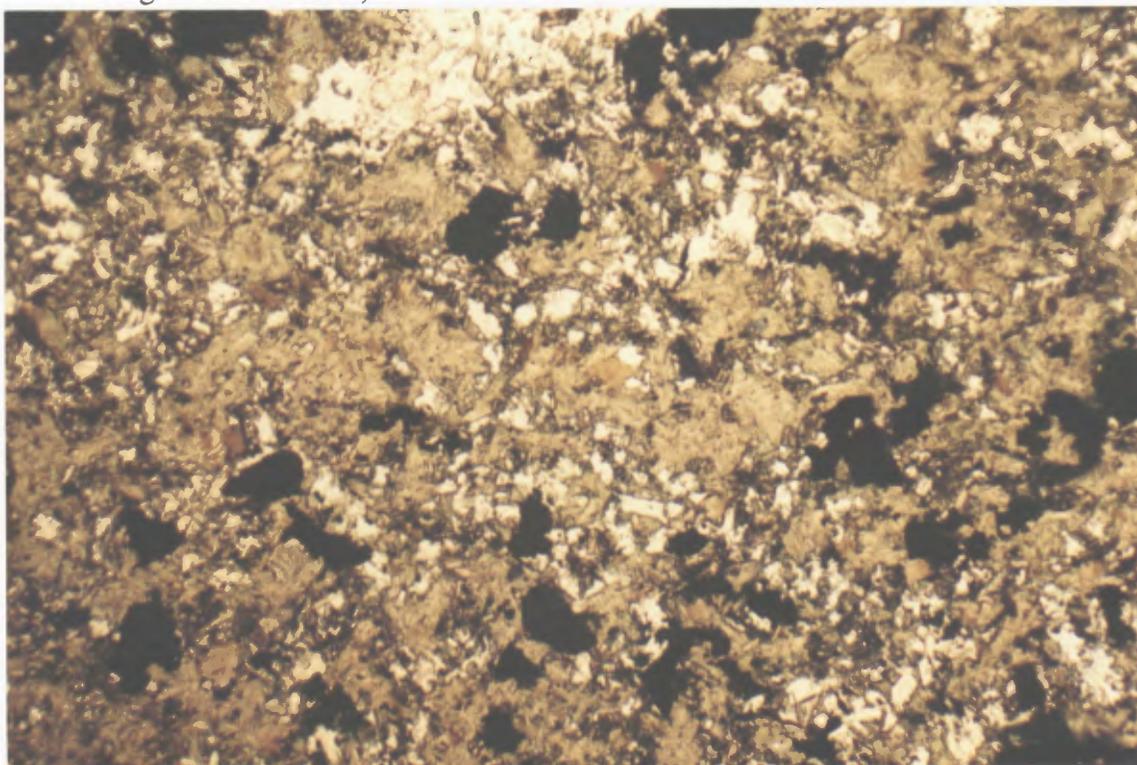
- . des fantômes de plagioclase calcique ( $Ep \pm Ab \pm Bi \pm Op$ ) sous forme de microlites ( $\varnothing = 0.05 \times 0.3$  à  $0.1 \times 1$  mm, 15 à 30 %), de lattes ( $\varnothing \leq 3 \times 0.2$  mm;  $\leq 5\%$ ) ou de cristaux trapus ( $\varnothing \leq 3 \times 3$  mm) dont certains, essentiellement de nature albitique (ech. 207-1, 207-3), suggèrent l'influence possible de mécanismes de spilitisation. Cependant, les teneurs en  $Na_2O$  (2 à 3 %) ne permettent pas d'argumenter une telle hypothèse.
- . des fantômes subautomorphes de clinopyroxène ( $Tr-Ac \pm Ep \pm Ch$ ,  $\varnothing \leq 1 \times 0.8$  mm, jusqu'à 5-10 %, exceptionnellement 25%, dans le bloc A6) tantôt isolés, tantôt en amas dans la mésostase de quelques coulées.
- . une mésostase, composée de gerbes dendritiques de trémolite ( $\varnothing \leq 0.05 \times 0.5$  mm, 30 à 40%), de flaques polycristallines de chlorite (5 à 15 %); de microblastes xéno à automorphes d'épidote ( $Pi \pm Zo$ , 20 à 40%), de granules xénomorphes de leucoxène ( $\varnothing \leq 0.1$  mm, 2-6%, jusqu'à 10% dans les coulées de la partie sommitale du Beauparant), de flaques xénomorphes de quartz et/ou d'albite ( $\approx 1-5\%$ ), et de quelques grains disséminés ( $\approx 1\%$ ) de pyrrhotite, de pyrite et/ou de chalcopryrite, avec localement des lamelles de biotite (jusqu'à 10% dans la partie centrale de la ceinture de l'Ungava) qui se surimposent aux autres minéraux.

Quant aux amygdales ( $\leq 3$  mm, 2 - 5 % dans la croûte, jusqu'à 10 % dans l'écorce), elles sont remplies par de fines lamelles de chlorite, des cristaux subautomorphes d'épidote ( $Pi$ ), quelques aiguilles d'actinote, des minéraux opaques ( $Po \pm Py \pm Cp$ ), du quartz, de la calcite, et quelques lamelles de biotite ( $\varnothing \leq 1$  mm).

Dans les coulées massives, les basaltes possèdent une texture plus grossière microlitique à intersertale caractérisée par des fantômes de plagioclase sous forme de lattes plus ou moins allongées, et localement par des cristaux de clinopyroxène pseudomorphosé. Les espaces interstitiels présentent la même association minéralogique que les laves coussinées avec une texture microblastique plus grossière.



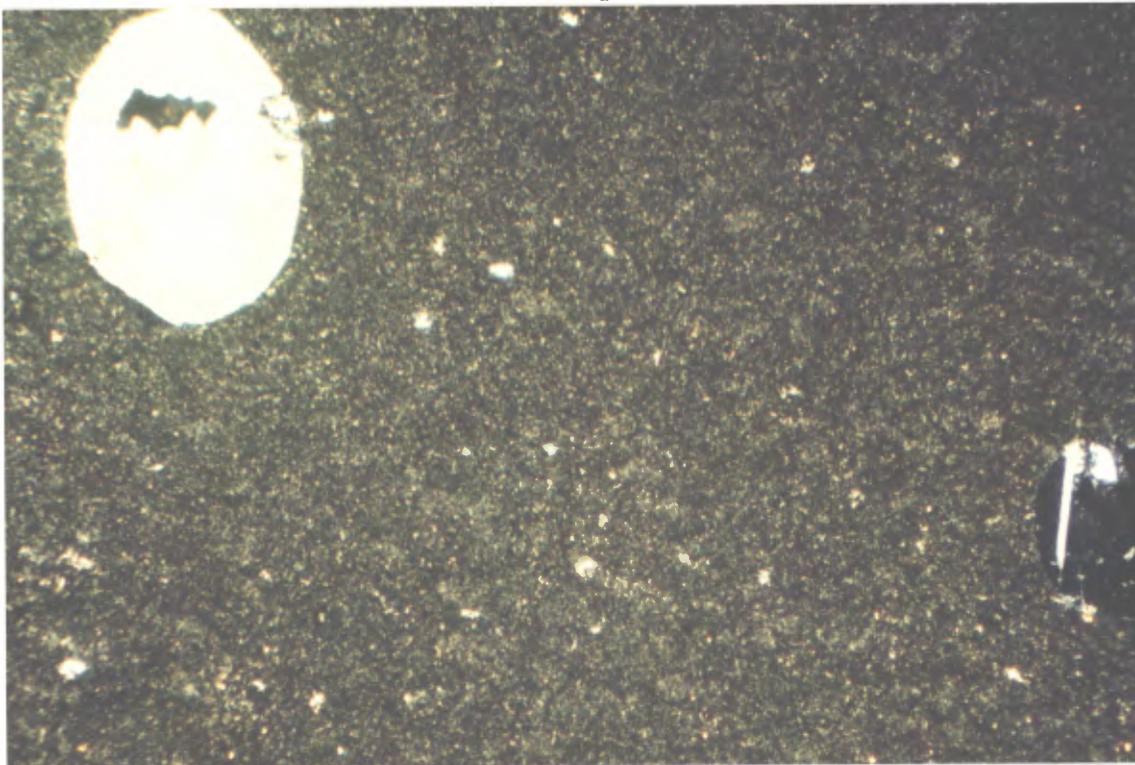
**Photo n°2.1** : Vue générale d'un affleurement constitué par des horizons des diabase interstratifiés avec des sédiments de la Formation de Dumas (photo prise au sud du lac Dumas dans la région du lac Esker).



**Photo 2.2** : Micrographie d'un échantillon de diabase de la Formation de Dumas. Noter l'abondance d'actinote et de sphène-leucoxène (l=4mm).



**Photo 2.3:** Exemple d'une coulée de basalte coussiné à plagioclase typique de la Formation de Beuparlant. Noter la forme plus ou moins aplatie des coussins.



**Photo 2.4:** Micrographie d'un échantillon de basalte aphyrique à plagioclase de la Formation de Beuparlant (L=4mm). Noter la texture aphyrique de la pâte volcanique et la présence d'amygdales contenant entre autres des minéraux opaques.

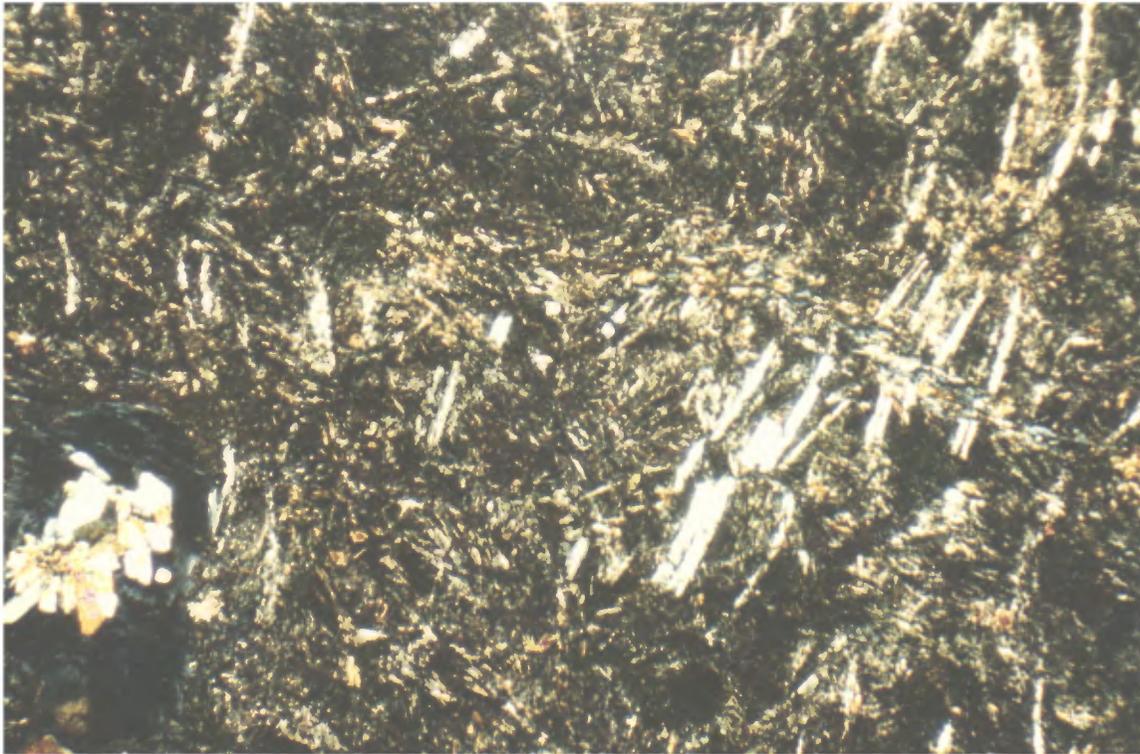


Photo 2.5: Micrographie d'un échantillon de basalte microlitique à plagioclase de la Formation de Beuparant (L=4mm). Noter la présence d'amygdales remplies de chlorite et d'actinote.

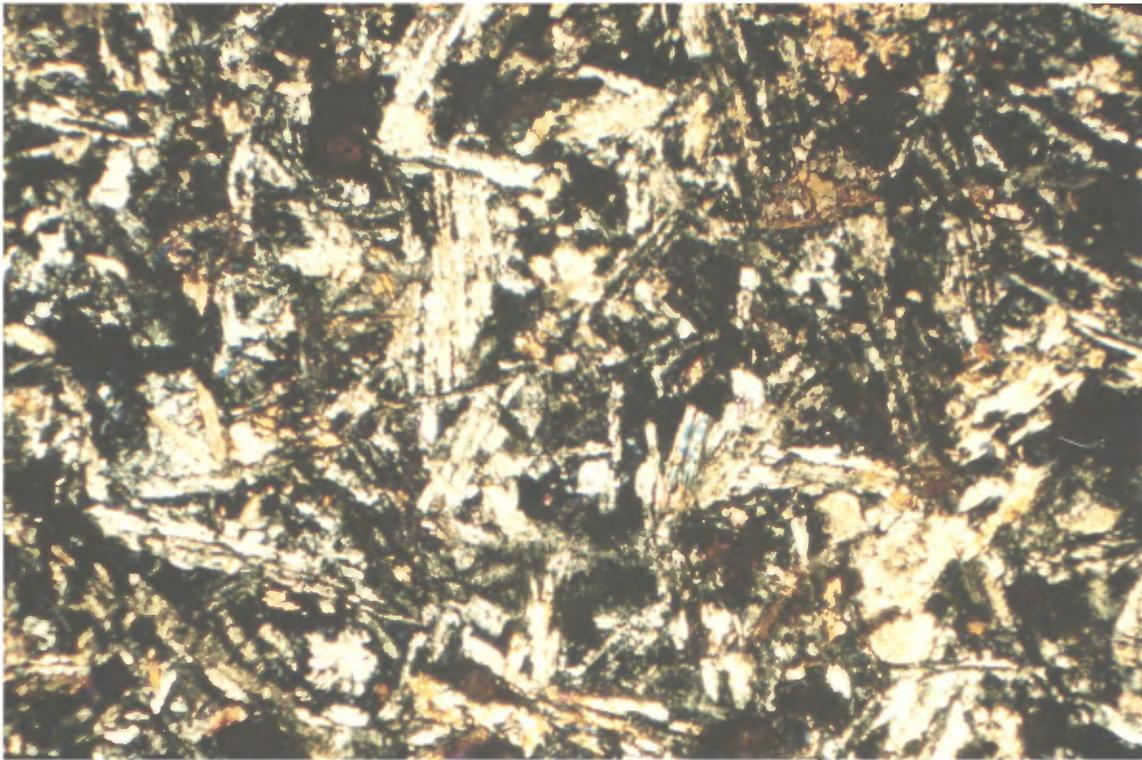


Photo 2.6: Micrographie d'un échantillon de basalte doléritique à plagioclase de la partie sommitale de la Formation de Beuparant (L=4mm). Noter l'abondance des lattes de plagioclase à texture intersertale et des grains interstitiels de leucoxène.

**+ Les basaltes doléritiques** sont surtout abondants dans la partie centrale et sommitale de la Formation de Beuparant où ils constituent plusieurs coulées massives, plus rarement coussinées (bloc A6, figures 1.2 et 2.1, tableau 2.1, photo 2.6), intercalées avec des horizons de pyroclastites de composition andésitique. Ils possèdent une texture amygdalaire trachytique à intersertale avec une mésostase microblastique dans les coussins, et une texture intersertale dans les coulées massives. Leur minéralogie est caractérisée par de nombreuses lattes de plagioclase et quelques microphénocristaux pseudomorphosés de clinopyroxène, cimentés par une pâte microblastique à  $Ac + Le + Ch + Ep \pm Ab \pm Ca \pm Ap$ .

- . Les microphénocristaux de plagioclase (30 à 55%,  $\varnothing \leq 0.5 \times 2$  mm) se présentent sous forme de lattes jointives et non orientées d'albite et/ou d'oligoclase avec des traces d'épidote dans les laves massives, ou bien sous forme de microlites ( $\varnothing \leq 1 \times 0.5$  mm) dans les basaltes coussinés.
- . Les microphénocristaux pseudomorphosés de clinopyroxène ( $Ac + Ch, \pm Cpx, \varnothing \leq 2 \times 3$  mm, 5 à 25%) sont pour la plupart poéclitiques, bien qu'allongés et englobent plus ou moins les lattes de plagioclase.
- . La mésostase est composée d'un agrégat microblastique d'actinote ferrifère (15 à 30%), d'épidote (essentiellement de la pistachite, 5 à 25%), de chlorite cryptocristalline (5-10%), de leucoxène ou de sphène (respectivement sous forme de granules informes ou de grandes plages xénomorphes, 3 à 10%,  $\varnothing \leq 2$  mm) avec accessoirement du quartz, de l'albite, des carbonates (sous forme de flaques mono ou polyminérales) et des minéraux opaques (pyrrhotite et/ou pyrite). Par ailleurs quelques reliques d'ilménite sont présentes au coeur des plages de sphène, et des cristaux de zircon ont été observés en inclusion dans les microphénocristaux de clinopyroxène.
- . Les amygdales (2 - 5 %,  $\varnothing \leq 2$  mm) sont remplies par un assemblage de chlorite cryptocristalline et de carbonate avec accessoirement de l'épidote (Pi), des minéraux opaques (pyrrhotite et/ou pyrite) et des fibres d'actinote .

### 2.2.2) CARACTERISTIQUES GEOCHIMIQUES.

**Les diabases de la Formation de Dumas** (tableau 2.2, annexes 1 et 2, figures 2.2 à 2.4) ne présentent pas de différences chimiques notables de l'est à l'ouest de la ceinture. Ils possèdent une composition chimique de basalte subalcalin saturé à faiblement sursaturé en silice avec des teneurs en  $SiO_2$  comprises entre 43.6 et 51.6 %. Ils sont moyennement alumineux ( $Al_2O_3 = 12.4$  à 15.4 %). Leurs teneurs en  $MgO$ , Cr et Ni sont modérées à faibles ( $MgO = 5.12$  à 8.97 %;  $Cr = 8$  à 320 ppm;  $Ni = 39$  à 96 ppm) et présentent une distribution monotone (figures 2.3 et 2.4). Au contraire, leurs teneurs en  $TiO_2$ , Zr et Y sont très variables ( $TiO_2 = 0.88$  à 4.39 %,  $Zr = 58$  à 290 ppm;  $Y = 15$  à 42 ppm) et révèlent l'existence de deux sous-populations de diabase, l'une avec des teneurs de  $TiO_2$  comprises entre 1 et 2 %, l'autre avec des teneurs de  $TiO_2$  supérieures à 3 %, les diabases de composition intermédiaire étant peu nombreux en particulier dans la région du Lac Esker. Les teneurs en niobium sont comprises entre 3 et 42 ppm et soulignent comme le titane, le zirconium et l'yttrium l'existence de deux sous-populations de diabase. Les teneurs en  $Na_2O$  (0.91 à 5.12 %),  $CaO$  (7.39 à 14%), Sr (58 à 640 ppm) et Ba (14 à 351 ppm) présentent d'importantes variations liées aux altérations, en particulier dans la région du lac Esker (figure 2.5). De même, les teneurs en  $K_2O$  (0.03 à 1.07 %) et Rb (2 à 35 ppm) varient considérablement, mais néanmoins la majorité des échantillons présentent des teneurs relativement élevées en ces éléments ( $K_2O > 0,25\%$ ).

Tableau 2.2 : Comparaison des moyennes, écart-types, minima et maxima pour les diabases de la Formation de Dumas (Groupe de Povungnituk).

N° Ech. Position Nom	m	Diabase				Diabase			
		Région du Lac Esker				Région du Lac Lanyan			
		Moyenne	Mini	Maxi	Ec. Type	Moyenne	Mini	Maxi	Ec. Type
SiO <sub>2</sub>	%	48,24	46,50	51,60	1,47	47,10	43,60	49,40	1,44
TiO <sub>2</sub>	%	2,20	1,29	3,27	0,77	2,05	0,88	4,39	0,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,09	12,40	14,10	0,54	13,12	12,50	15,40	0,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,11	13,14	15,21	0,84	15,16	10,60	18,10	1,62
MnO	%	0,23	0,20	0,26	0,02	0,22	0,17	0,27	0,02
MgO	%	6,37	5,68	8,97	0,66	6,46	5,12	7,54	0,76
CaO	%	9,25	7,39	11,40	1,29	10,33	8,28	14,00	1,52
Na <sub>2</sub> O	%	2,71	1,10	5,12	1,12	2,32	0,91	3,28	0,57
K <sub>2</sub> O	%	0,33	0,08	0,63	0,19	0,33	0,03	1,07	0,28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,29	0,12	0,74	0,20	0,21	0,03	0,57	0,14
PAF	%	2,21	1,40	3,13	0,52	2,25	1,78	3,12	0,35
Total	%	99,02				99,55			
<b>Analyses recalculées à 100%</b>									
SiO <sub>2</sub>	%	49,83	48,01	52,68	1,49	49,17	45,81	51,24	1,38
TiO <sub>2</sub>	%	2,27	1,32	3,40	0,78	13,70	13,00	16,01	0,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,52	12,86	14,67	0,55	14,25	9,92	17,15	1,56
FeO <sub>t</sub>	%	14,58	13,42	15,81	0,84	6,74	5,36	7,91	0,78
MnO	%	0,24	0,21	0,27	0,02	10,78	8,69	14,51	1,56
MgO	%	6,58	5,86	9,38	0,67	2,42	0,94	3,45	0,60
CaO	%	9,56	7,54	11,71	1,30	0,35	0,03	1,11	0,30
Na <sub>2</sub> O	%	2,80	1,15	5,23	1,14	2,14	0,91	4,61	0,96
K <sub>2</sub> O	%	0,34	0,08	0,66	0,19	0,23	0,18	0,28	0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,30	0,12	0,76	0,20	0,22	0,03	0,60	0,15
Total	%	100,00				100,00			
Zr	ppm	167	93	280	68	139	58	290	61
Y	ppm	32	25	42	6	28	15	39	6
Nb	ppm	26	14	42	11	11	3	38	9
Cr	ppm	65	8	162	43	106	29	320	86
Ni	ppm	63	39	90	18	67	42	96	15
Co	ppm	42	30	56	6	45	37	52	5
Cu	ppm	100	33	245	65	105	34	154	37
Zn	ppm	105	33	142	32	126	62	245	37
V	ppm	366	193	418	64	339	238	452	51
Rb	ppm	10	2	24	7	11	2	35	9
Sr	ppm	285	180	530	114	243	58	640	142
Ba	ppm	88	14	219	58	121	20	351	86
Zr/Y		5,15	3,44	7,24	1,54	4,90	3,55	9,35	1,41
MGV		0,45	0,40	0,52	0,03	0,46	0,38	0,58	0,05
<b>Composition normative</b>									
Qz	%	2,31	0,00	7,40	3,11	1,36	0,00	6,29	1,81
Ol	%	3,09	0,00	14,16	4,92	1,33	0,00	6,37	2,00
Or	%	1,92	0,47	3,72	1,12	1,85	0,18	6,32	1,64
Ab	%	22,89	9,30	43,29	9,50	18,95	7,69	27,73	5,07
An	%	22,59	11,12	30,75	4,97	24,73	21,07	32,24	3,12
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di	%	17,60	10,89	26,13	4,97	21,83	12,67	30,94	4,21
Hy	%	16,48	5,49	28,16	6,20	16,96	8,61	21,97	3,65
Mt	%	5,37	4,05	6,93	1,12	4,99	3,46	7,83	1,16
Il	%	4,18	2,45	6,22	1,47	3,68	1,67	7,40	1,52
Ap	%	0,68	0,28	1,75	0,47	0,43	0,07	1,16	0,27
Total	%	97,11		98,24	0,90	96,10	95,14	97,01	0,52

Tableau 2.3 : Comparaison des moyennes, écart-types, minima et maxima pour les basaltes tholéitiques de la Formation de Beauparlant (Groupe de Povungnituk).

N° Ech. Position Nom	m	Basalte microlitique à plagioclase								Basalte doléritique à plagioclase			
		Région du Lac Esker				Région du Lac Lanyan				Région du Lac Esker			
		Moyenne	Mini	Maxi	Ec. Type	Moyenne	Mini	Maxi	Ec. Type	Moyenne	Mini	Maxi	Ec. Type
SiO <sub>2</sub>	%	48,09	42,10	52,70	2,21	48,91	45,50	54,50	2,93	46,03	45,40	46,80	0,58
TiO <sub>2</sub>	%	1,85	1,04	3,53	0,62	1,89	1,34	3,36	0,72	2,38	1,88	3,18	0,57
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,27	12,40	18,50	1,36	13,13	12,20	14,40	0,70	15,13	13,40	16,30	1,25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,72	7,78	16,65	1,82	13,73	10,20	16,90	2,23	13,50	12,06	15,57	1,50
MnO	%	0,20	0,10	0,34	0,04	0,19	0,13	0,24	0,04	0,19	0,16	0,24	0,03
MgO	%	6,34	3,20	8,97	0,99	5,78	4,71	6,98	0,70	5,69	4,73	7,40	1,21
CaO	%	9,90	3,71	15,70	2,61	11,03	9,18	13,60	1,42	9,83	6,72	14,50	3,36
Na <sub>2</sub> O	%	2,58	0,45	4,53	0,95	2,24	0,72	3,67	0,98	2,36	1,81	2,88	0,44
K <sub>2</sub> O	%	0,53	0,02	2,88	0,54	0,20	0,04	0,47	0,13	0,52	0,08	1,31	0,56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,24	0,03	1,17	0,22	0,15	0,09	0,29	0,07	0,27	0,11	0,57	0,21
PAF	%	2,25	0,13	3,97	0,84	2,52	1,76	3,64	0,55	2,82	2,58	3,02	0,18
Total	%	98,97				99,75				98,73			
<b>Analyses recalculées à 100%</b>													
SiO <sub>2</sub>	%	49,72	43,84	53,66	2,19	51,01	47,26	56,06	2,77	48,00	46,68	49,06	0,99
TiO <sub>2</sub>	%	1,92	1,06	3,66	0,65	13,70	12,69	15,11	0,79	2,48	1,93	3,33	0,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,76	12,72	19,53	1,43	12,90	9,45	15,86	2,13	15,77	14,05	16,76	1,23
FeO <sub>t</sub>	%	13,16	7,92	17,02	1,92	6,03	4,85	7,32	0,75	14,09	12,40	16,32	1,65
MnO	%	0,21	0,11	0,35	0,05	11,50	9,60	14,01	1,43	0,20	0,16	0,25	0,04
MgO	%	6,56	3,34	9,38	1,04	2,34	0,74	3,82	1,02	5,94	4,96	7,78	1,30
CaO	%	10,22	3,92	16,04	2,64	0,21	0,04	0,49	0,13	10,21	7,04	14,91	3,39
Na <sub>2</sub> O	%	2,67	0,47	4,67	0,98	1,97	1,38	3,49	0,75	2,46	1,86	3,02	0,47
K <sub>2</sub> O	%	0,55	0,02	3,04	0,56	0,20	0,13	0,25	0,04	0,55	0,08	1,37	0,58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,24	0,03	1,22	0,23	0,16	0,09	0,30	0,07	0,29	0,11	0,60	0,22
Total	%	100,00				100,00				100,00			
Zr	ppm	141	58	320	58	108	83	200	35	155	96	270	81
Y	ppm	24	13	44	7	24	19	32	4	25	16	40	11
Nb	ppm	24	4	54	13	6	3	9	2	34	25	49	11
Cr	ppm	71	1	270	47	130	68	220	66	93	35	123	41
Ni	ppm	70	0	130	30	71	37	95	16	124	53	162	50
Co	ppm	48	17	82	15	39	32	44	4	42	38	47	4
Cu	ppm	52	3	245	47	67	23	131	33	87	75	94	9
Zn	ppm	69	0	144	46	130	66	531	127	91	69	113	18
V	ppm	371	66	690	144	319	262	390	34	275	251	299	20
Pb	ppm	12	2	55	12	7	3	18	5	11	2	26	11
Sr	ppm	225	28	757	136	220	68	1100	292	650	276	930	275
Ba	ppm	178	0	1900	313	67	20	144	46	588	128	1500	645
Zr/Y		5,68	3,52	10,34	1,21	4,56	3,19	8,33	1,42	6,08	5,50	6,75	0,51
MGV		0,47	0,28	0,58	0,06	0,46	0,40	0,51	0,04	0,43	0,35	0,51	0,08
<b>Composition normative</b>													
Qz	%	1,52	0,00	8,25	2,24	4,67	0,00	18,11	6,77	0,59	0,00	1,77	0,83
Ol	%	2,79	0,00	14,16	3,95	0,87	0,00	5,48	1,85	1,37	0,00	2,72	1,11
Or	%	3,14	0,12	17,00	3,23	1,62	0,35	3,78	1,21	3,09	0,47	7,73	3,29
Ab	%	21,42	3,80	38,30	8,85	20,99	6,09	32,97	8,75	19,95	15,30	24,35	3,70
An	%	26,09	12,03	42,54	7,47	24,30	16,07	31,73	4,93	29,13	19,75	36,09	6,89
Ne	%	0,03	0,00	1,12	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,13	0,00	4,71	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di	%	17,43	0,98	34,94	8,14	21,07	14,61	28,84	4,73	14,64	6,90	28,88	10,08
Hy	%	15,44	0,00	27,65	7,38	12,52	5,38	18,92	4,38	16,65	5,29	24,77	8,27
Mt	%	4,94	3,85	7,31	0,90	5,20	4,13	8,56	1,34	5,63	4,91	6,80	0,83
Il	%	3,62	2,19	6,72	1,18	3,95	2,55	8,35	1,76	4,52	3,58	6,05	1,09
Ap	%	0,59	0,17	2,77	0,49	0,44	0,21	1,35	0,32	0,65	0,26	1,35	0,50
Total	%	97,14	94,67	99,16	1,01	95,64	92,25	97,40	1,42	96,22	95,35	97,50	0,92

Tableau 2.4 : Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques échantillons caractéristiques de basalte du Groupe de Povungmutuk - coupe AA', région du Lac Eskei

N° Ech Nom		52-B Basalte Pl	61-A Basalte Pl	68-A Basalte Pl	95-B Basalte Pl	1029-C Basalte Pl	6310-E Basalte Pl	111-C Basalte Pl	1231-A Basalte Pl
SiO <sub>2</sub>	%	48,90	47,30	46,40	43,80	47,40	46,50	45,90	43,90
TiO <sub>2</sub>	%	1,25	2,17	2,02	1,98	2,15	1,35	1,83	1,78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,60	17,20	14,10	16,80	14,20	14,70	15,60	16,70
FeO*	%	11,70	9,00	13,77	12,96	13,14	12,23	12,33	15,75
MnO	%	0,19	0,16	0,20	0,19	0,27	0,17	0,18	0,21
MgO	%	7,00	6,55	5,77	7,59	5,78	6,35	9,53	7,19
CaO	%	12,70	12,60	14,80	11,20	8,73	13,90	5,97	3,80
Na <sub>2</sub> O	%	1,45	2,00	1,55	1,39	2,93	1,61	2,30	4,18
K <sub>2</sub> O	%	0,24	1,06	0,16	0,06	1,45	0,32	0,32	0,25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,15	0,21	0,13	0,21	0,20	0,10	0,18	0,11
PAF	%	1,94	1,05	1,15	3,06	2,07	2,11	4,56	5,65
Total	%	99,12	99,30	100,05	99,24	98,32	99,34	98,70	99,52
Analyses recalculées à 100%									
SiO <sub>2</sub>	%	50,32	48,14	46,92	45,54	49,25	47,82	48,76	46,77
TiO <sub>2</sub>	%	1,29	2,21	2,04	2,06	2,23	1,39	1,94	1,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,99	17,51	14,26	17,47	14,75	15,12	16,57	17,79
FeO*	%	12,04	9,16	13,92	13,47	13,65	12,58	13,10	16,77
MnO	%	0,20	0,16	0,20	0,20	0,28	0,17	0,19	0,22
MgO	%	7,20	6,67	5,83	7,89	6,01	6,53	10,12	7,66
CaO	%	13,07	12,82	14,96	11,64	9,07	14,30	6,34	4,05
Na <sub>2</sub> O	%	1,49	2,04	1,57	1,45	3,04	1,66	2,44	4,45
K <sub>2</sub> O	%	0,25	1,08	0,16	0,06	1,51	0,33	0,34	0,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,15	0,21	0,13	0,22	0,21	0,10	0,19	0,12
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zr	ppm	110	170	130	110	130	96	110	110
Y	ppm	19	30	30	22	18	17	22	25
Nb	ppm	10	16	11	10	10	9	11	4
Cr	ppm	77	123	76	103	130	68	144	150
Ni	ppm	47	86	98	112	59	48	145	78
Co	ppm	32	23	44	51	61	71	51	120
Cu	ppm	46	6	37	52	20	29	104	190
Zn	ppm	90	41	97	82	0	0	102	0
V	ppm	278	373	396	268	660	540	250	740
Rb	ppm	7	-	6	5	31	4	4	7
Sr	ppm	357	201	231	228	100	310	389	40
Ba	ppm	95	109	52	61	-	-	193	-
Hf	ppm	2,41	4,19	3,21	1,76	4,03	2,24	2,57	2,89
Th	ppm	1,18	1,87	1,31	0,88	1,20	0,54	1,27	0,40
Ta	ppm	1,14	1,36	1,13	0,92	1,19	1,18	1,17	0,57
Sc	ppm	43,11	50,17	46,10	29,60	38,50	43,00	33,08	52,70
U	ppm	0,06	0,21	0,08	0,01	0,86	0,00	0,12	0,70
La	ppm	9,95	14,47	14,45	10,67	14,45	11,11	11,83	8,24
Ce	ppm	23,70	28,89	26,72	19,76	30,53	20,94	27,41	14,67
Nd	ppm	13,40	17,74	17,65	12,03	21,11	15,15	15,45	10,28
Sm	ppm	3,28	4,72	4,46	2,97	4,62	3,44	3,64	2,98
Eu	ppm	1,49	1,30	1,79	1,57	1,66	1,33	1,42	1,10
Tb	ppm	0,60	0,88	0,94	0,65	0,79	0,56	0,67	0,66
Ho	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb	ppm	2,26	3,18	3,17	1,91	2,17	1,86	2,21	3,49
Lu	ppm	0,32	0,42	0,43	0,25	0,35	0,33	0,30	0,51
MGV		0,52	0,57	0,43	0,51	0,44	0,48	0,58	0,45
La/Ta		8,73	10,64	12,83	11,57	12,14	9,42	10,13	14,58
La/Nb		2,37	1,77	2,43	1,90	3,05	2,33	2,49	3,67
Hf/Ta		1,04	1,37	1,16	0,95	1,01	0,46	1,09	0,71
Zr/Y		5,79	6,80	4,33	5,00	7,22	5,65	5,00	4,40
(La/Sm)n		1,88	1,90	2,01	2,22	1,94	2,00	2,01	1,71
(La/Yb)n		2,95	3,05	3,06	3,75	4,47	4,01	3,59	1,58
Ta/Yb		0,50	0,43	0,36	0,48	0,55	0,63	0,53	0,16
Th/Yb		0,52	0,59	0,41	0,46	0,55	0,29	0,57	0,11

Tableau 2.5 : Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques échantillons caractéristiques de basalte du Groupe de Povungnituk - coupe CC', région du Lac Lanyan.

N° Ech.		202-3	205-1	207-2	207-5	207-8	210-2	242-1	201-5	203-6
Position	m	Basalte	Basalte	Basalte	Basalte	Basalte	Basalte	Diabase	Diabase	Diabase
Nom		5200	7420	8740	9230	9740	10060	3240	3910	6780
SiO <sub>2</sub>	%	47,60	47,50	45,50	50,70	48,40	47,70	47,20	47,80	48,20
TiO <sub>2</sub>	%	1,48	1,65	3,36	1,72	1,41	2,12	2,46	1,72	1,57
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,80	12,70	12,70	12,20	14,40	14,30	12,90	13,30	13,00
FeO*	%	15,60	15,00	16,90	13,00	12,80	13,10	17,30	13,90	14,00
MnO	%	0,24	0,22	0,24	0,18	0,18	0,14	0,22	0,20	0,21
MgO	%	5,96	6,37	5,83	5,82	6,23	4,79	5,73	6,83	7,33
CaO	%	12,10	10,20	10,70	9,73	9,92	11,90	8,42	11,80	10,90
Na <sub>2</sub> O	%	1,27	2,71	2,17	3,67	2,94	1,50	3,04	1,96	2,53
K <sub>2</sub> O	%	0,04	0,28	0,29	0,25	0,26	0,18	0,16	0,49	0,11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,12	0,13	0,28	0,15	0,11	0,20	0,22	0,18	0,13
PAF	%	2,30	2,19	2,36	2,22	2,83	3,16	2,14	1,89	2,16
Total	%	99,51	98,95	100,33	99,64	99,48	99,09	99,79	100,07	100,14
Analyses recalculées à 100%										
SiO <sub>2</sub>	%	49,76	49,86	47,26	52,75	50,75	50,41	49,21	49,39	49,91
TiO <sub>2</sub>	%	1,55	1,73	3,49	1,79	1,48	2,24	2,56	1,78	1,63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,38	13,33	13,19	12,69	15,10	15,11	13,45	13,74	13,46
FeO <sub>t</sub>		14,68	14,17	15,80	12,17	12,08	12,46	16,23	12,92	13,05
MnO	%	0,25	0,23	0,25	0,19	0,19	0,15	0,23	0,21	0,22
MgO	%	6,23	6,69	6,06	6,05	6,53	5,06	5,97	7,06	7,59
CaO	%	12,65	10,71	11,11	10,12	10,40	12,58	8,78	12,19	11,29
Na <sub>2</sub> O	%	1,33	2,84	2,25	3,82	3,08	1,59	3,17	2,03	2,62
K <sub>2</sub> O	%	0,04	0,29	0,30	0,26	0,27	0,19	0,17	0,51	0,11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,13	0,15	0,29	0,16	0,12	0,21	0,23	0,19	0,13
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,02	100,01
Zr	ppm	93	100	87	110	93	200	170	110	95
Y	ppm	28	22	21	26	24	24	39	24	20
Nb	ppm	3	3	3	5	3	7	10	13	3
Cr	ppm	93	95	201	105	102	80	36	268	171
Ni	ppm	71	56	91	63	63	37	57	72	95
Co	ppm	48	43	43	44	44	37	51	44	43
Cu	ppm	131	73	74	75	49	48	147	116	86
Zn	ppm	114	82	110	78	89	132	117	102	245
V	ppm	359	262	325	324	337	331	452	318	299
Rb	ppm	4	8	12	6	3	2	3	13	2
Sr	ppm	82	240	120	78	110	1100	58	170	110
Ba	ppm	20	69	149	133	24	63	71	180	38
Hf	ppm	2,40	2,90	2,50	3,00	2,40	4,30	4,70	2,90	2,40
Th	ppm	0,50	0,50	0,40	0,60	0,40	2,10	1,20	0,80	0,40
Ta	ppm	0,66	0,39	0,34	0,83	0,59	0,91	0,90	0,72	0,40
Sc	ppm	45,97	41,01	43,23	37,63	39,79	34,90	41,65	44,44	40,28
U	ppm	0,10	0,10	0,10	0,50	0,09	0,60	0,40	0,20	0,20
La	ppm	5,70	6,80	4,40	7,00	6,50	16,50	12,90	10,60	6,60
Ce	ppm	14,00	15,70	11,50	16,60	15,00	36,70	29,40	24,60	16,70
Nd	ppm	10,00	11,50	8,30	12,20	10,80	20,50	18,80	14,20	11,00
Sm	ppm	3,32	3,54	2,79	3,53	3,20	5,51	5,60	4,08	3,43
Eu	ppm	1,22	1,04	0,81	1,08	1,08	1,69	1,60	1,23	1,13
Tb	ppm	0,68	0,66	0,59	0,68	0,65	0,87	1,00	0,72	0,67
Ho	ppm	1,10	0,90	1,00	-	0,90	1,50	1,60	0,90	0,90
Yb	ppm	2,80	2,20	2,30	2,60	2,20	2,50	3,40	2,60	2,10
Lu	ppm	0,44	0,34	0,36	0,40	0,33	0,40	0,55	0,40	0,32
MGV		0,43	0,46	0,41	0,47	0,49	0,42	0,40	0,50	0,51
La/Ta		8,64	17,44	12,94	8,43	11,02	18,13	14,33	14,72	16,50
La/Nb		1,90	2,27	1,47	1,40	2,17	2,36	1,29	0,82	2,20
Th/Ta		0,76	1,28	1,18	0,72	0,68	2,31	1,33	1,11	1,00
Zr/Y		3,32	4,55	4,14	4,23	3,88	8,33	4,36	4,58	4,75
(La/Sm) <sub>n</sub>		1,06	1,19	0,98	1,23	1,26	1,85	1,43	1,61	1,19
(La/Yb) <sub>n</sub>		1,37	2,07	1,28	1,81	1,98	4,43	2,54	2,73	2,11
Ta/Yb		0,24	0,18	0,15	0,32	0,27	0,36	0,26	0,28	0,19
Th/Yb		0,18	0,23	0,17	0,23	0,18	0,84	0,35	0,31	0,19

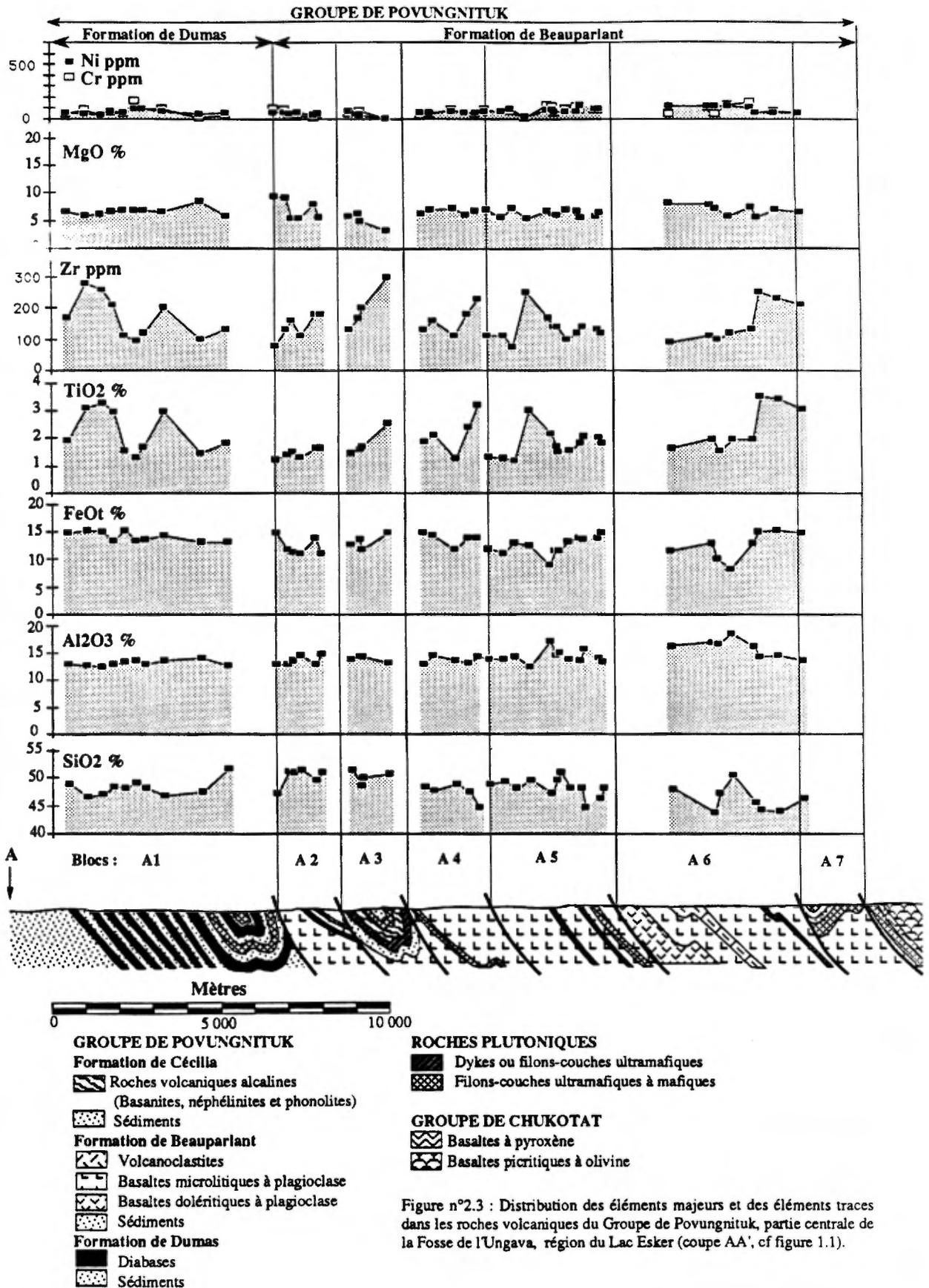
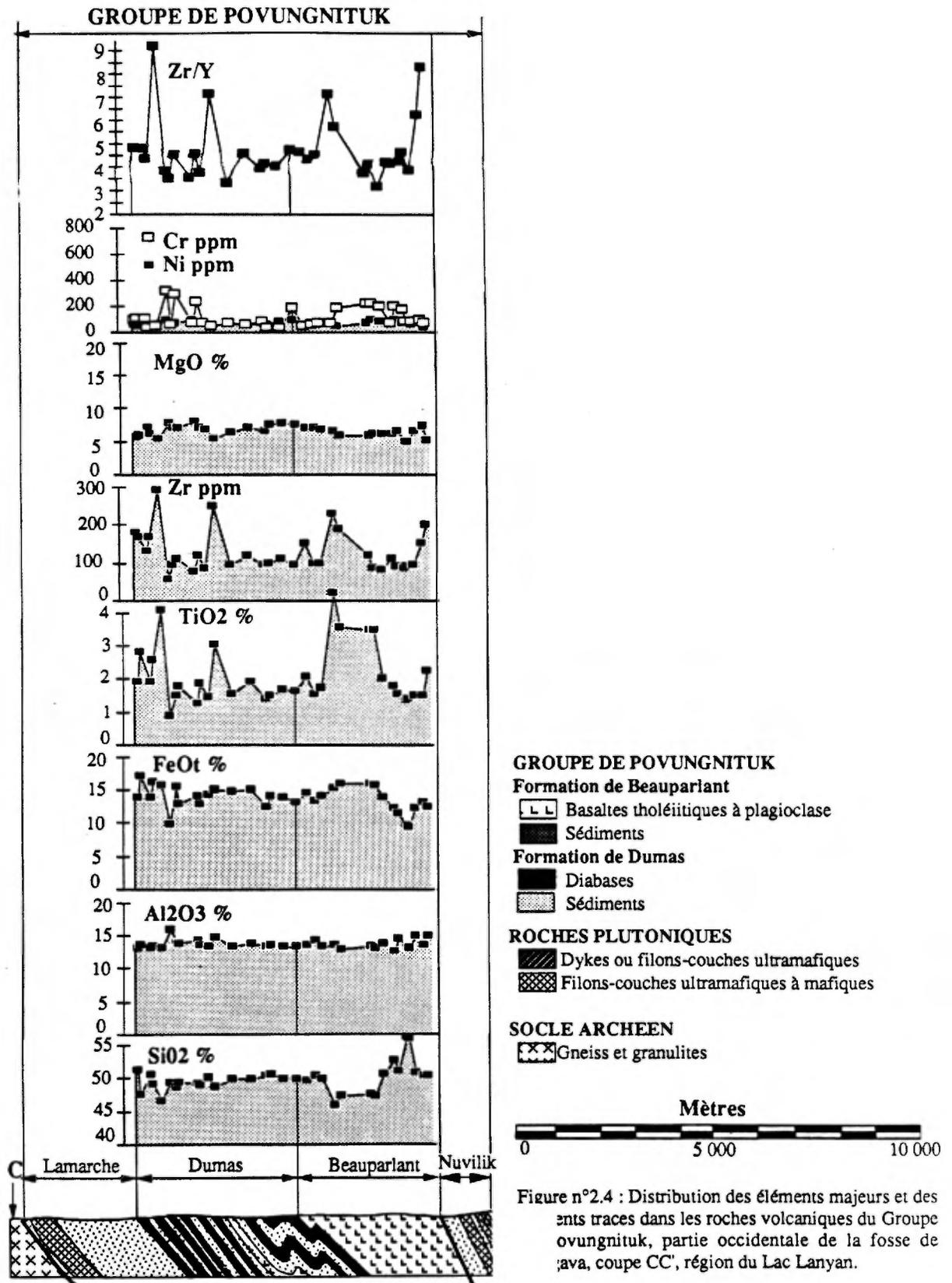


Figure n°2.3 : Distribution des éléments majeurs et des éléments traces dans les roches volcaniques du Groupe de Povungnituk, partie centrale de la Fosse de l'Ungava, région du Lac Esker (coupe AA', cf figure 1.1).



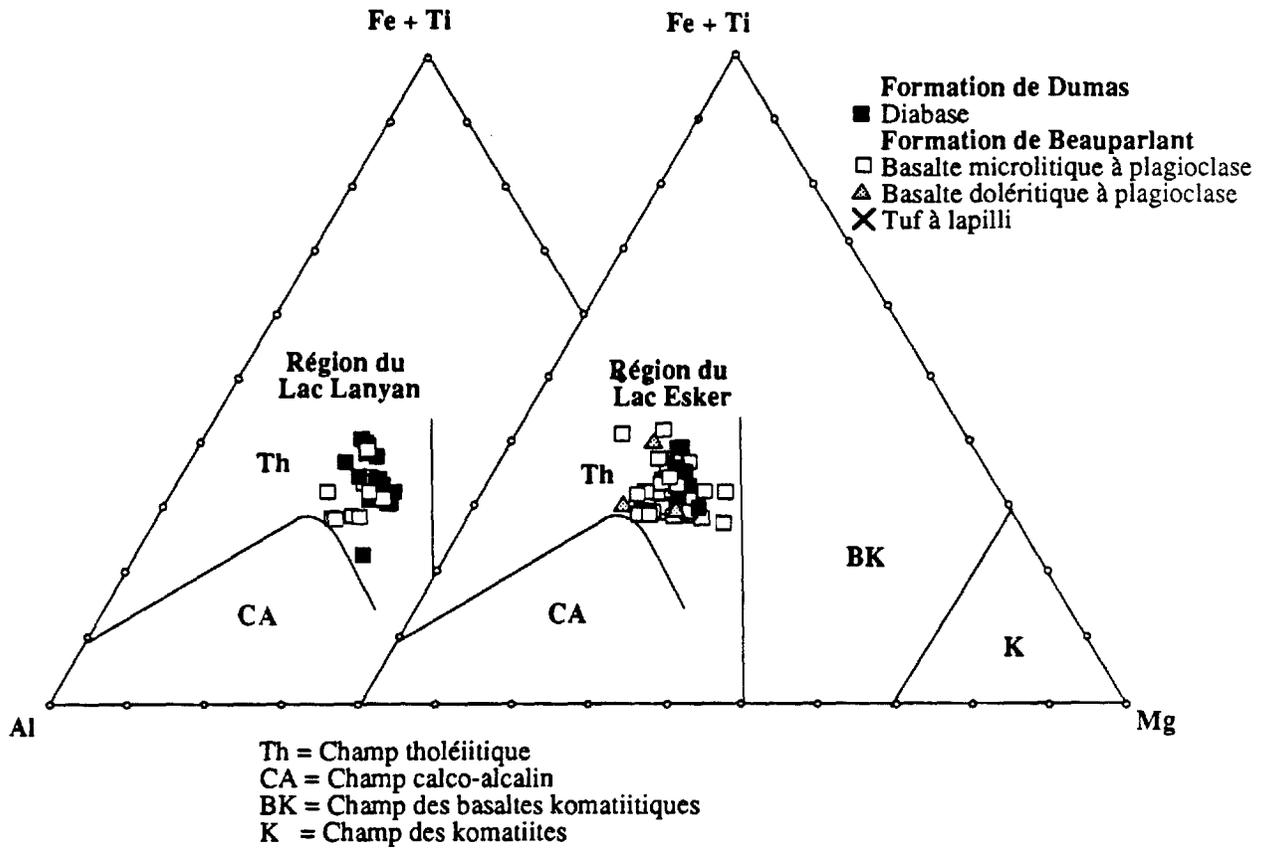


Figure 2.6 : Diagramme Al - Mg - Fe+Ti de Jensen (1976) pour les diorites, les basaltes à plagioclase et les volcanoclastites des Formations de Dumas et de Beauparlant : Groupe de Povungnituk.

**Les basaltes à plagioclase de la Formation de Beuparlant** (tableau 2.3 et annexes 1 et 2, figures 2.2 à 2.4) possèdent pratiquement les mêmes caractéristiques géochimiques que les diabases de la Formation de Dumas dont ils semblent à la fois comagmatiques et cogénétiques. Au regard des éléments majeurs et des éléments traces, ils ne présentent pas non plus de différences chimiques notables de l'est à l'ouest de la ceinture. Ils possèdent, tout comme les diabases, une composition chimique moyenne de basalte subalcalin saturé à sursaturé en silice avec toutefois une gamme plus étendue des teneurs en SiO<sub>2</sub> (43.84 à 56.06 %) révélant l'existence d'andésites dans la partie supérieure de la Formation de Beuparlant notamment dans la région du Lac Lanyan (figures 2.2 et 2.4). Les teneurs en alumine, comprises entre 12.69 et 19.53%, révèlent deux populations (figure 2.5), l'une correspondant à des échantillons aphyriques représentatifs des liquides magmatiques, caractérisés par des teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> inférieures à 16%, constantes au cours de la différenciation; et la seconde correspondant à des laves à tendance cumulative, riches en microphénocristaux de plagioclase, caractérisées par des teneurs supérieures à 16%. Les teneurs en MgO, Cr et Ni sont pour la plupart modérées à faibles et assez monotones (MgO = 3.34 à 9.38 %; Cr = 1 à 270 ppm; Ni = 0 à 162 ppm, figures 2.2 à 2.4) avec toutefois quelques exceptions observées dans la partie centrale de la ceinture (un échantillon de basalte avec 11,95 % de MgO). Leurs teneurs en TiO<sub>2</sub>, Zr et Y sont au contraire très variables (TiO<sub>2</sub> = 0,58 à 3.66 %, Zr = 32 à 320 ppm; Y = 13 à 44 ppm), soulignant également l'existence de deux sous-populations, l'une avec des teneurs de TiO<sub>2</sub> inférieures à 2 %, l'autre avec des teneurs de TiO<sub>2</sub> supérieures à 3 %. Enfin les éléments K<sub>2</sub>O (0.02 à 3.04 %), Na<sub>2</sub>O (0.47 à 4.67 %), Rb (2 à 55 ppm), Sr (28 à 1100 ppm) et Ba (0 à 1900 ppm), réputés mobiles au cours du métamorphisme montrent également d'importantes variations, en particulier dans la région du lac Esker (figure 2.5). Néanmoins, comme pour les diabases, la plupart des échantillons présentent des teneurs en K<sub>2</sub>O comprises entre 0,2 et 0,8%.

La distribution des diabases et des basaltes à plagioclase des Formations de Dumas et de Beuparlant dans le diagramme Al - Mg - Fe+Ti de Jensen (1976, figure 2.6) évoque clairement pour ces derniers une affinité tholéiitique, laquelle est corroborée par la distribution des points dans les diagrammes Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et FeO<sub>t</sub> versus TiO<sub>2</sub> (figure 2.5) où nous pouvons noter une faible diminution des teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et l'augmentation des teneurs en FeO<sub>t</sub> lorsqu'augmentent les teneurs en TiO<sub>2</sub>. Cette affinité tholéiitique est également confirmée par la nature des spectres de terres rares normalisées aux chondrites (figure 2.7). Ces derniers, nettement enrichis en terres rares légères, alors que les terres rares lourdes ont un profil aplati ( $La_n/Sm_n = 1.17$  à  $2.54$ ,  $La_n/Yb_n = 1.32$  à  $4.40$ ), présentent des analogies avec les basaltes océaniques de type P MORB (Bryan et al., 1976; Sun et al., 1979; Schilling et al., 1983; Wilson, 1989), certains basaltes des îles océaniques et les basaltes tholéiitiques intraplaques des domaines continentaux. Les teneurs élevées en éléments incompatibles et plus particulièrement en TiO<sub>2</sub>, le rapport Zr/Y > 4 (Zr/Y = 3.44 à 10.34, Pearce, 1983) et la position des diabases et des basaltes à plagioclase du Groupe de Povungnituk dans le champ des basaltes intraplaques du diagramme Zr - Y.3 - Ti.10<sup>-2</sup> (Pearce et Cann, 1973, figure 2.8) excluent l'hypothèse d'une origine médio-océanique. La nature des spectres normalisés au N-MORB (valeurs de normalisation de Sun & McDonough, 1989, figure 2.9) et la position des points dans le diagramme Ta/Yb versus Th/Yb (figure 2.10, Pearce, 1983), rejettent pour leur part toute affinité avec les tholéiites d'arcs insulaires et les basaltes arrière arcs. Au contraire, les "spider-diagrammes" normalisés aux N-MORB (figure 2.9) corroborent les analogies avec les basaltes intraplaques

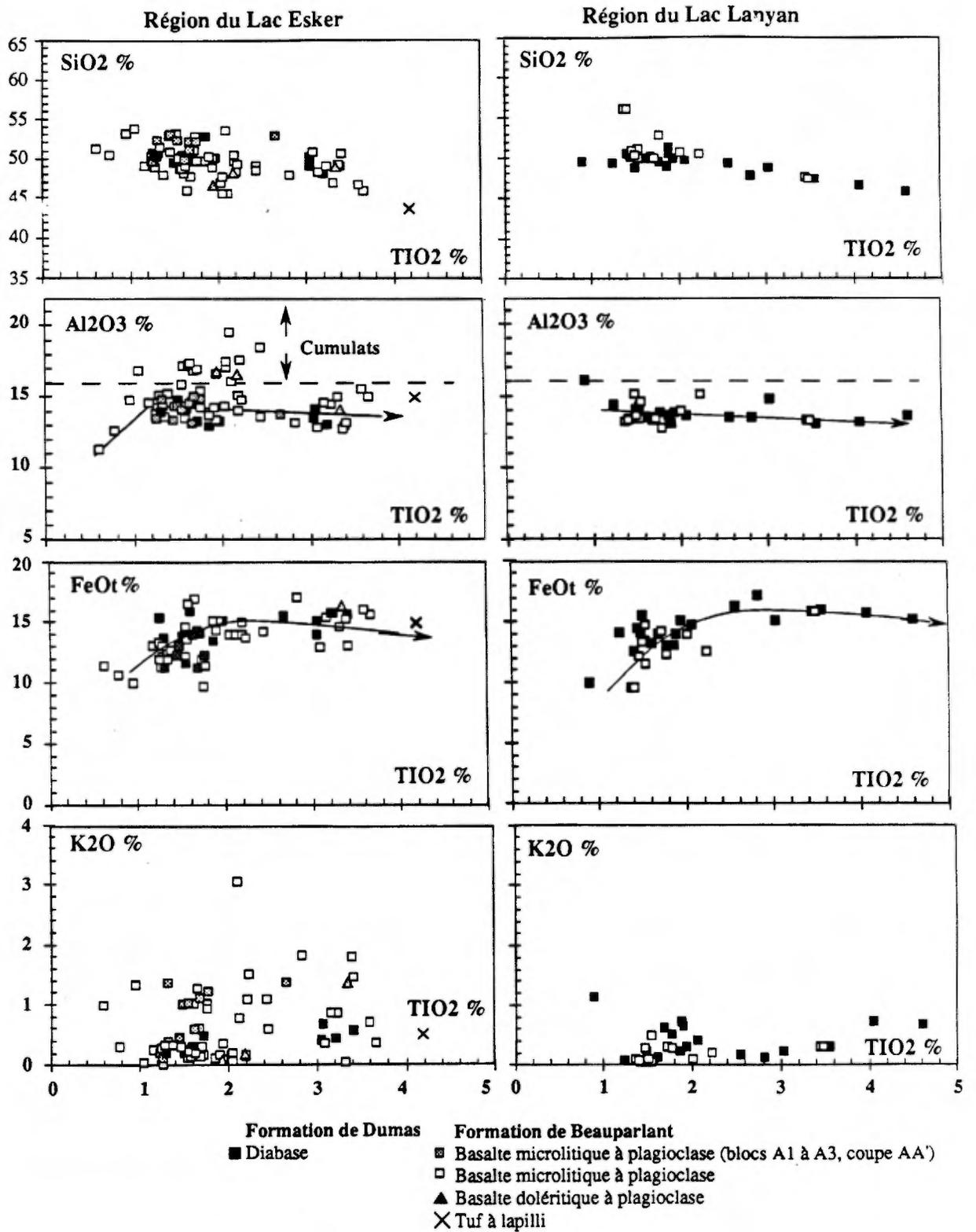


Figure 2.5 : Diagrammes SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeOt et K<sub>2</sub>O versus TiO<sub>2</sub> pour les roches volcaniques basiques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk).

et de rift continental. La distinction chimique entre une origine intra-continentale et une origine intra-océanique reste cependant plus délicate à établir puisque celle-ci repose principalement sur la distribution des éléments les plus incompatibles dont plusieurs comme le potassium, le rubidium et le barium sont très mobiles au cours des processus d'altération. L'appartenance au type continental est cependant plus vraisemblable en raison de la présence systématique de faibles anomalies négatives en niobium et en phosphore, comparables à celles observées dans le cas des roches volcaniques de cette famille (figure 2.9) Les analogies avec les basaltes de rift des Afars et du Kenya (figure 2.9) et les valeurs des rapports  $\text{Th/Ta} = 0.8$  à  $1.7$  et  $\text{La/Ta} = 8.64$  à  $18.13$  (Treuil et Varet, 1973; Saunders et al., 1980) suggèrent par ailleurs que les roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant se sont mises en place dans un environnement géotectonique en extension. Ainsi, les caractéristiques géochimiques des diabases et des basaltes tholéitiques du Groupe de Povungnituk, permettent de conclure qu'ils se sont vraisemblablement épanchés en milieu continental sous-aquatique lors d'un stade proto-rift.

### 2.2.3) PETROGENESE

#### + Nature des liquides primitifs

Si on considère l'ensemble des roches volcaniques du Groupe de Povungnituk aussi bien dans la partie centrale que dans la partie occidentale de la ceinture, on constate que la plupart des échantillons présentent un caractère évolué attesté par les faibles valeurs de l'indice de différenciation ( $\text{Mgv} = \text{Mg}^{2+}/(\text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+}) < 0.6$ ), les faibles teneurs en magnésium, chrome et nickel ( $\text{MgO} < 8\%$ ;  $\text{Cr} < 500$  ppm,  $\text{Ni} < 250$  ppm) et au contraire de relativement hautes teneurs en éléments incompatibles (cf tableaux en annexes 1 et 2)<sup>1</sup>. Ces teneurs en MgO et les importantes variations de teneurs en titane et zirconium dans les diabases et les basaltes tholéitiques (figures 2.3 et 2.4) indiquent qu'en règle générale, les liquides magmatiques du Povungnituk se sont différenciés, vraisemblablement dans des réservoirs magmatiques, avant leur épanchement.

Quelques échantillons prélevés dans la région au sud du Lac Esker apparaissent cependant nettement plus primitifs (échantillons 1156 D :  $\text{Mgv} = 0.72$ ,  $\text{MgO} = 11.95\%$ ,  $\text{Cr} = 820$  ppm,  $\text{Ni} = 290$  ppm;  $\text{Zr} = 32$  ppm; 1220 C :  $\text{Mgv} = 0.64$ ,  $\text{MgO} = 9.68\%$ ,  $\text{Ni} = 110$  ppm,  $\text{Zr} = 56$  ppm). Un échantillon prélevé au sud du lac Esker (Ech. 47C :  $\text{Mgv} = 0.71$ ,  $\text{MgO} = 15.16\%$ ,  $\text{Cr} = 469$  ppm,  $\text{Ni} = 444$  ppm;  $\text{Zr} = 48$  ppm) possède même une composition de picrite mais sa perte au feu élevée ( $\text{PAF} = 5.83\%$ ) et sa composition normative anormalement riche en orthopyroxène rend cette analyse douteuse. Néanmoins, la présence de ces quelques laves plus primitives indique que les liquides parents du Povungnituk étaient vraisemblablement de composition picritique et qu'ils se sont pour la plupart différenciés avant leur épanchement. La possibilité que les liquides parents du Povungnituk aient été de nature picritique est d'ailleurs confirmée par les modélisations effectuées sur l'évolution des liquides (tableau 2.6, cf plus loin). Une telle prépondérance des laves déjà chimiquement évoluées et la nature picritique des liquides parents dans les séries intra-continetales ont été mises en évidence par plusieurs auteurs notamment dans les basaltes du Deccan en Inde, du Karoo en Afrique méridionale et du plateau

<sup>1</sup> Les basaltes représentatifs des liquides primitifs présentent normalement des teneurs en chrome de l'ordre de 600 ppm, en nickel de l'ordre de 250 ppm et un indice de différenciation  $\text{MGV} = \text{Mg}^{2+}/(\text{Mg}^{2+} + \text{Fe}^{2+})$  de l'ordre de 0.7-0.8 (Steinberg et al., 1979, Bougault, 1980).

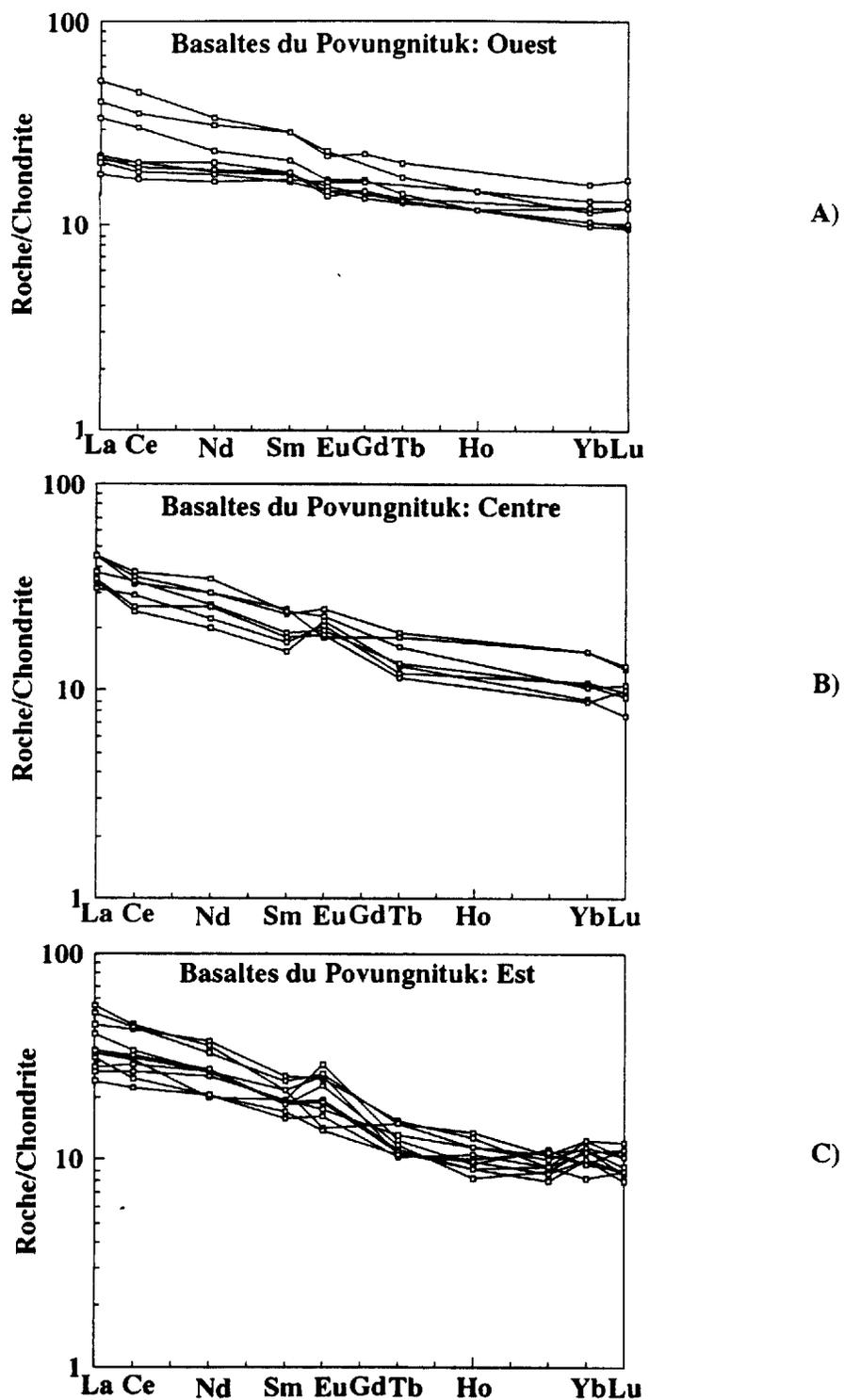


Figure n°2.7: Spectres de terres rares normalisés aux valeurs chondritiques pour les basaltes à plagioclase du Groupe de Povungnituk des parties: a) occidentale; b) centrale; et c) orientale (données de Francis et al., 1981) de la Fosse de l'Ungava. Valeurs de normalisation de Nakamura (1974)

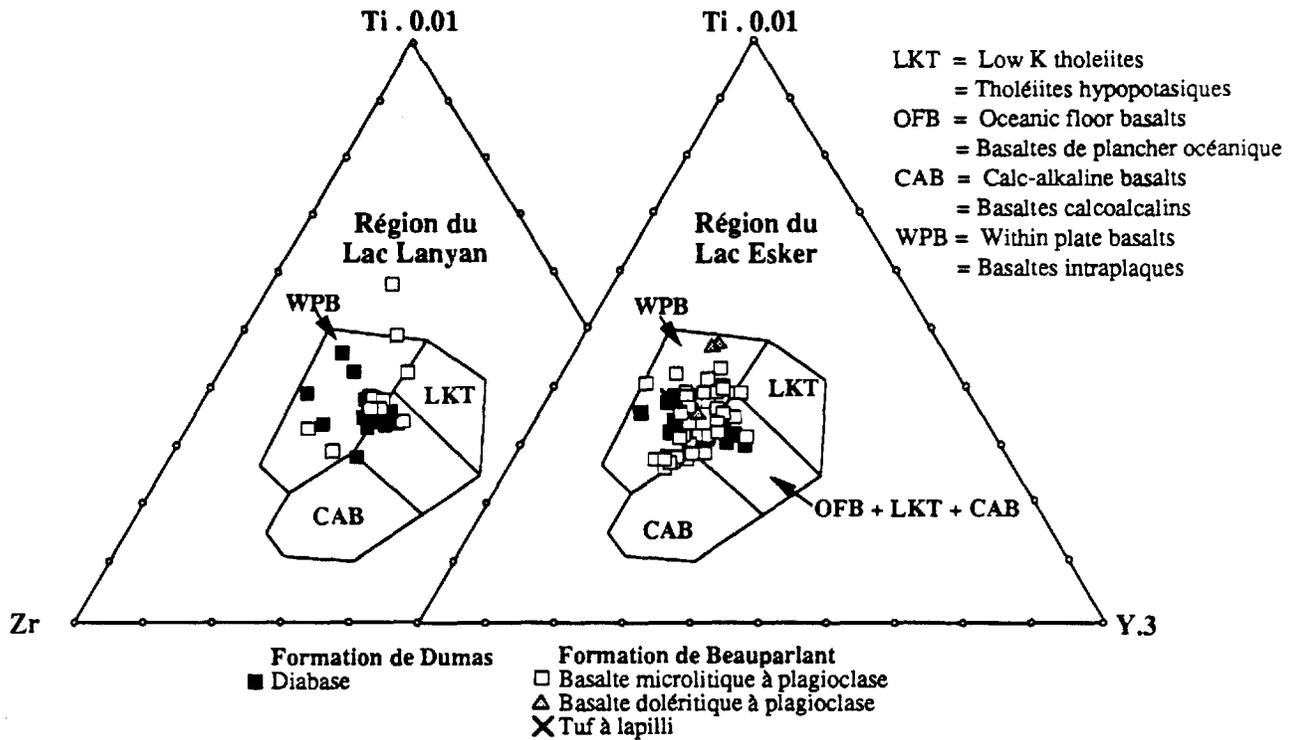


Figure 2.8 : Diagramme discriminant Zr - Y.3 - Ti\*0.01 de Pearce et Cann (1973) pour les roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk).

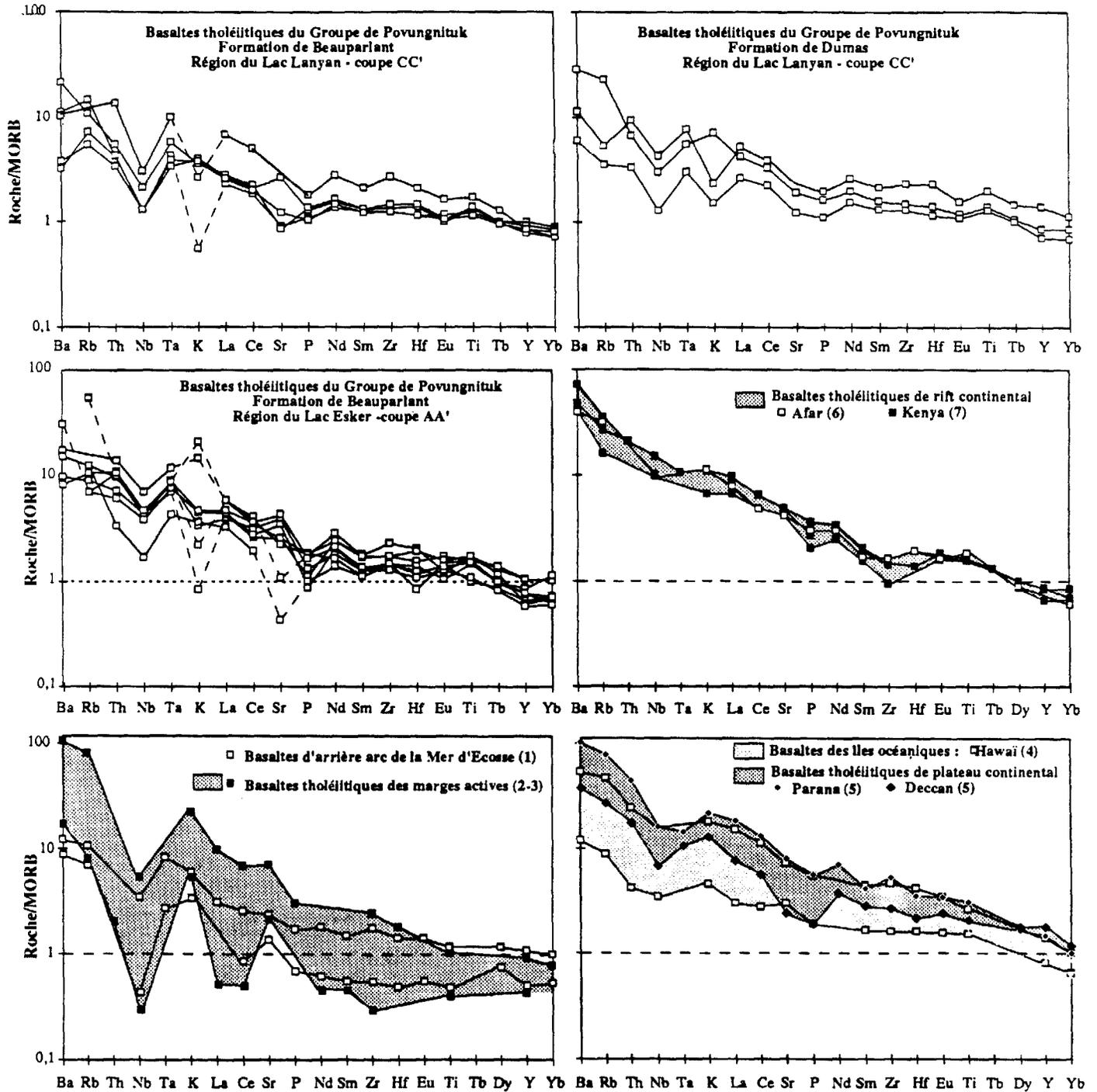


Figure 2.9 : Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough (1989) pour les diabases et les basaltes tholéitiques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk). Les diagrammes de référence ont été établis à partir des données de : (1) Saunders & Tarney (1979); (2) Sun (1980); (3) Thorpe et al. (1982); (4) Basaltic Volcanism Study Project (1981); (5) Thompson et al. (1983); (6) Barberi et al. (1975) et (7) MacDonald et al. (1987). Les traits en tireté indiquent les variations des éléments au cours des processus d'alération.

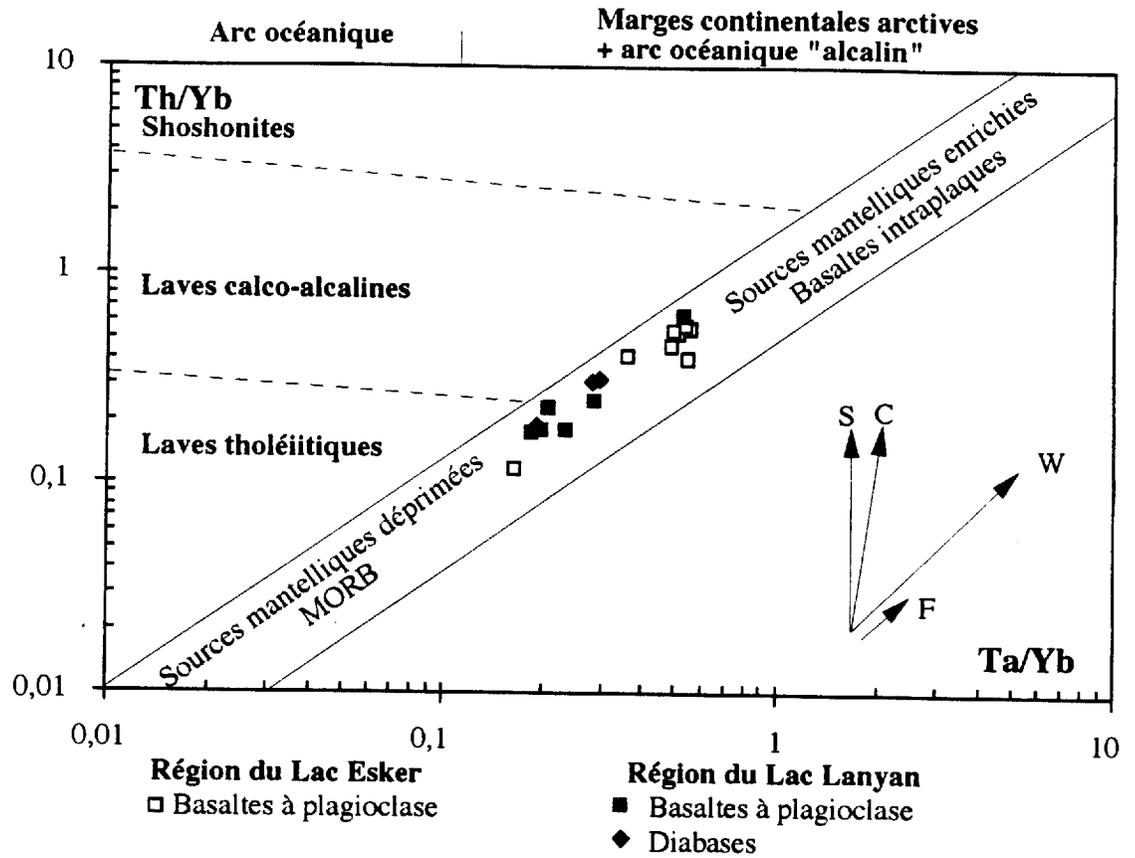


Figure 2.10 : Diagrammes Ta/Yb versus Th/Yb (Pearce, 1983) pour les diabases et les basaltes tholéitiques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk). Les vecteurs indiquent les variations chimiques induites par la cristallisation fractionnée (F), les effets de source (W), la contamination crustale (C); et par la subduction (S).

de Parana au Brésil (Thompson et al., 1983; Cox et Hawkesworth, 1985; Bellieni et al., 1986; Fodor, 1987; Ligtfoot et al., 1990; Sweeney et al., 1991).

+ Matériaux sources et fusion partielle.

Le report des points dans le diagramme Zr versus Nb (figure 2.11), éléments tous deux fortement incompatibles, montre une seule tendance de fractionnement, ce qui indique une source similaire pour l'ensemble des échantillons considérés. Par contre, le report des points dans le diagramme Zr versus Y (figure 2.11), utilisant des éléments dont le degré d'incompatibilité est très différent, forme un nuage de points divergent qui révèle des variations significatives dans les processus de fusion partielle à l'origine des liquides primaires. Le diagramme utilisant les paramètres normalisés au manteau primitif  $(Zr/Y)_n$  versus  $(Zr)_n$  (figure 2.12, valeurs de normalisations de Sun et McDonough, 1989), révèle en effet, comme l'a préalablement montré Pearce et Norry (1979), les effets conjugués de la nature des matériaux sources ainsi que des mécanismes de fusion partielle (vecteur n°1) et des processus de cristallisation des liquides produits (vecteur n°2). Ainsi, les fortes variations observées du rapport  $(Zr/Y)_n$  (1.1 à 4) révèlent l'existence de plusieurs liquides primitifs formés lors de la fusion progressive d'un manteau enrichi en éléments incompatibles. Les profils de terres rares obtenus (figure 2.7) et les rapports  $La_n/Sm_n = 0,98$  à  $2,22$  et  $La_n/Yb_n = 1,28$  à  $4,47$ , ainsi que la position des échantillons analysés pour les terres rares dans le diagramme Ta/Yb versus Th/Yb, suggèrent également comme matériaux sources une péridotite mantellique faiblement enrichie en terres rares légères, vraisemblablement dans le domaine des lherzolites à spinelles puisque le grenat ne semble pas être intervenu sur la distribution de l'ytterbium.

La projection des points représentatifs des liquides magmatiques du Povungnituk dans le plan olivine (Ol) - jadéite (Jd) + Ca tschermaks (CaTs) - quartz (Qz) (figure 2.13) du tétraèdre Di - Ol - Jd+CaTs - Qz selon la méthode de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al. (1988) permet d'estimer les pressions sous lesquelles se sont formés les liquides primaires et par conséquent d'estimer la profondeur où les mécanismes de fusion se sont produits. Dans ce plan de projection, la plupart des basaltes et des diabases se répartissent entre les lignes cotectiques diopside - olivine - plagioclase (Ab + An) définies expérimentalement sous 10 et 15 kilobars de pression. Quelques autres échantillons, en particulier les plus magnésiens, se situent entre les lignes cotectiques définies à 15 et 20 kilobars (voire même entre 20 et 30 kilobars pour l'échantillon 41B) ce qui permet de conclure que l'essentiel des mécanismes de fusion se sont produits entre 60 et 30 kilomètres de profondeur vraisemblablement juste au-dessous de la croûte continentale dans le domaine des lherzolites à spinelle. La répartition des points au-dessus de la ligne cotectique définie à 10 kilobars (un seul point au-dessus de 5 kilobars) montre que les mécanismes de cristallisation subis par les liquides se sont en règle générale produits entre 30 et 20 kilomètres de profondeur en dessous ou dans la partie inférieure de la croûte.

Quant aux taux de fusion partielle à l'origine des liquides basaltiques primaires, ils sont délicats à déterminer en raison du caractère déjà très évolué des basaltes. Toutefois, si on admet pour chaque étape de la fusion un modèle simplifié de fusion partielle à l'équilibre et qu'on applique aux basaltes les plus primitifs définis ci-dessus l'équation :  $Cl/Co = 1/D(1-F)+F$

(Hanson, 1980<sup>2</sup>), le taux de fusion partielle  $F$  est alors exprimé par l'expression :  $F = (C_0/C_i \cdot D) \cdot (D-1)$ . Compte tenu du très faible coefficient de partage du zirconium ( $D$  peu différent de 0, Pearce et Norry, 1979) pour de tels liquides magmatiques, le taux de fusion peut alors être simplement estimé en appliquant la formule simplifiée  $F = (C_0/C_i)$ . Les teneurs en zirconium des liquides primitifs observés variant de 32 à 56 ppm, les taux de fusion calculés sont donc compris entre 20 et 34% pour une composition du manteau primitif de 11,2 ppm en zirconium (Sun et McDonough, 1989).

+ Evolution des liquides.

Si on considère la distribution des éléments majeurs et des éléments traces dans les roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (figures 2.3 et 2.4), on constate que les teneurs en  $TiO_2$ , Zr et dans une moindre mesure les teneurs en FeO<sub>t</sub> présentent d'importantes variations, suggérant l'existence de séquences magmatiques successives. Chaque séquence apparaît en effet caractérisée par l'augmentation progressive des teneurs en  $TiO_2$ , Zr et FeO de la base au sommet, puis par la chute abrupte de ces teneurs au passage d'une nouvelle séquence. De plus, la distribution des éléments majeurs et des éléments traces en fonction du titane utilisé comme indice de différenciation (figures 2.5 et 2.14), permet les observations suivantes:

- 1) En dépit des variations induites par les processus d'altération tardi-magmatiques ou par la présence de cumulats plagioclasiques, les teneurs en  $SiO_2$  et en  $Al_2O_3$  diminuent faiblement au cours de la différenciation (lorsque les teneurs en  $TiO_2$  augmentent), révélant ainsi les effets du fractionnement du plagioclase.
- 2) Les teneurs en CaO, très variables dans la région du Lac Esker à cause de l'altération, semblent diminuer lorsque  $TiO_2$  augmente de 1 à 3%, puis augmenter de nouveau au delà. Ces variations sont à corrélérer à celles des teneurs en MgO, Cr et Ni (figure 2.14) qui diminuent fortement lorsque  $TiO_2$  augmente de 0,58 à 1%, puis plus faiblement lorsque  $TiO_2$  varie de 1 à 3%, pour devenir à peu près constantes au-delà. De telles variations montrent que l'évolution des liquides présente au moins deux phases: une première dans laquelle l'olivine et vraisemblablement le pyroxène cristallisent massivement; une seconde principalement caractérisée par la cristallisation eutectique de pyroxène et de plagioclase calcique; et probablement une troisième où le plagioclase devient plus sodique.
- 3) Les éléments Zr et Nb (figure 2.11) montrent une très bonne corrélation positive liée à leur propriété fortement hygromagmaphile et leurs teneurs augmentent au cours de la différenciation. Toutefois, la distribution exprimée révèle également deux tendances : l'une caractérisée par un rapport Zr/Nb élevé (de l'ordre de 10), la seconde par des rapports compris entre 6 et 10. Une telle variation du rapport Zr/Nb dans les liquides évolués pourrait résulter d'un fractionnement de magnétite et/ou d'ilméno-magnétite dont les coefficients de partage vis à vis du zirconium ( $D > 1$ ), sont plus élevés que vis à vis du niobium ( $D < 1$ , Wilson, 1989). Un tel fractionnement pourrait expliquer la distribution particulière dans le diagramme Zr versus  $TiO_2$  (figure 2.11) des basaltes tholéiitiques des blocs A2 et A3 de la région du lac Esker et

---

<sup>2</sup>  $C_i$  = concentration de l'élément  $i$  dans le liquide primitif;  $C_0$  = concentration de l'élément  $i$  dans la source initiale;  $D$  = coefficient de partage global pour l'élément  $i$ ;  $F$  = taux de fusion partielle.

d'une partie importante des basaltes de la région du lac Lanyan. Dans la région du lac Esker, ces basaltes appauvris en  $\text{TiO}_2$ , s'écartent de la lignée principale pour converger vers les liquides les plus évolués de la série, ce qui pourrait éventuellement résulter de mélanges entre liquides primitifs et liquides fractionnés à l'intérieur des réservoirs magmatiques.

- 4) Comme nous l'avons précédemment mentionné, les éléments Zr et Y montrent une distribution en éventail (figure 2.11) qui atteste du double effet des processus de fusion et de fractionnement. Toutefois, la baisse des teneurs en yttrium dans les diabases les plus enrichis en zirconium de la région du lac Lanyan pourrait refléter un fractionnement tardif d'amphibole et/ou d'apatite en raison du coefficient de partage relativement élevé de cet élément vis à vis de ces minéraux.

#### + Cristallisation fractionnée

Nous avons calculé les effets de la cristallisation fractionnée par la méthode des moindres carrés (tableau 2.6) en supposant un liquide primaire de composition picritique tel que nous l'avons défini plus haut et en utilisant la composition soit de minéraux rencontrés dans les filons-couches intrusifs dans le Povungnituk (minéraux analysés à la microsonde lorsque leur état de conservation le permet), soit de minéraux théoriques de la littérature. Ainsi, conformément à nos hypothèses mentionnées ci-dessus, les diabases du bloc A1 et les basaltes tholéitiques des blocs A4 à A7 de la région du lac Esker, semblent avoir évolué lors de deux phases successives de fractionnement : l'une dominée par le fractionnement d'olivine (11.27 % de Fo75), de clinopyroxène (22.4%) et de plagioclase (19.2% de An55); la suivante dominée par le fractionnement de clinopyroxène (31.68%), de plagioclase (26.93% de An60) et de magnétite (4.38%). Les basaltes tholéitiques des blocs A2 et A3 qui, nous l'avons vu, s'écartent de la tendance générale des laves du Povungnituk (cf diagramme Zr versus  $\text{TiO}_2$  de la figure 2.11), résultent de fractionnement dans lesquels intervient de l'ilméno-magnétite (6.08%), ce qui explique le comportement particulier du titane. Dans la région du Lac Lanyan, les deux premières phases apparaissent sensiblement analogues (tableau 2.6) à celles qui caractérisent les laves de la région du lac Esker tandis qu'une troisième phase révèle comme nous l'avons supposé un fractionnement tardif d'ilméno-magnétite (6.13 %) et de plagioclase sodique (17.44% de An35). Ces différences, et la présence de plusieurs tendances de fractionnement dans un même secteur confirme la multiplicité des venues magmatiques et atteste de la complexité des réservoirs magmatiques et des processus de cristallisation qui s'y effectuent.

#### + Mélanges

Nous avons mentionné plus haut, l'existence possible de mélanges entre liquides primitifs et liquides évolués notamment dans les blocs A2 et A3 de la région du lac Esker. Afin de tester une telle éventualité, nous avons appliqué l'équation caractéristique des mélanges (Hanson, 1980):

$$100 \text{ CM} = x \text{ CA} + y \text{ CB} \quad (1)$$

aux laves qui en apparence pouvaient résulter de tels processus (CM = composition du mélange, CA = composition du liquide A; CB = composition du liquide B), x et y représentant les portions relatives de A et B dans le mélange ( $x+y=100$ ). On peut donc déduire de l'équation 1 l'expression :

$$(CM - CB) = x/100 (CA - CB) \quad (2)$$

Si on repporte les paramètres calculés  $Y = (CM - CB)$  et  $X = (CA - CB)$  dans un diagramme binaire pour chaque élément analysé d'un échantillon présumé résulter d'un mélange, alors les points représentatifs de chaque élément s'alligneront sur une droite passant par l'origine lorsque l'hypothèse de mélange est exacte, le paramètre  $x$  de la pente désignant alors le taux de mélange impliqué. Ce test (figure 2.15) effectué sur deux échantillons de basalte des blocs A2 et A3 (échantillons 33-A et 37-E en considérant comme liquide primitif et comme liquide évolué les échantillons 31B et 39B, cf analyses en annexe 1) révèle une assez bonne corrélation entre les éléments traces Zr, Y, Nb, Cr, Ni et les éléments majeurs  $TiO_2$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$  et  $P_2O_5$ , mais par contre une très mauvaise corrélation entre les éléments précédents et les éléments majeurs  $SiO_2$ ,  $MgO$ ,  $FeO$ ,  $CaO$  et dans une moindre mesure  $Al_2O_3$ . Ces résultats démontrent donc que ces laves ne peuvent pas dériver du mélange des liquides primitifs et évolués considérés et qu'il est plus vraisemblable que les basaltes des blocs A2 et A3, dérivent du fractionnement de clinopyroxène, de plagioclase et d'ilménomagnétite tel que nous l'avons précédemment modélisé (tableau 2.6).

+ Contamination crustale.

D'après Francis et al. (1981-1983), les roches volcaniques du Groupe de Povungnituk résulteraient à la fois de la cristallisation fractionnée d'un liquide d'origine mantellique, comme nous venons de le préciser mais aussi de la contamination des liquides magmatiques par la croûte continentale, leur conclusion reposant sur la distribution des valeurs du rapport La/Sm. En effet, tout comme le rapport Zr/Y (figure 2.12), le rapport La/Sm augmente en même temps que les teneurs en La, définissant une tendance qui selon ces auteurs pourrait traduire une loi de mélange entre un liquide magmatique initial et la croûte continentale. Toutefois, nous avons montré qu'une telle tendance exprime en priorité les variations des taux de fusion partielle et des matériaux sources impliqués. Par ailleurs, si de tels mécanismes de contamination crustale existent, ils doivent être consignés par des éléments traces tels le thorium et le barium, particulièrement abondants dans la croûte continentale archéenne. Or, les teneurs en thorium et en barium au sein des basaltes du Groupe de Povungnituk ne sont pas anormalement élevées (Th = 0.4 - 1.9 ppm, Ba = 14 - 450 ppm, exceptionnellement jusqu'à 1900 ppm). De plus, dans le diagramme Th/Yb versus Ta/Yb (figure 2.10), le nuage de points obtenu converge vers l'origine ce qui suggère l'absence de mécanismes de contamination. A ce propos, les travaux de Hegner et Bévier (1989-1991) sur les isotopes du néodyme et du plomb tendent également à démontrer l'absence de contamination crustale significative dans les laves du Povungnituk ( $\Sigma Nd = 1.8$  à 3.7). Les processus de contamination ne semblent donc pas avoir largement influencé la composition des laves du Povungnituk.

+ En résumé:

On peut donc admettre que les liquides primaires des formations de Dumas et de Beuparant proviennent de fusions successives qui ont affecté le manteau sous-continentale entre 60 et 30 kilomètres de profondeur selon des taux de fusion supérieurs à 20%, permettant ainsi de produire des liquides de composition picritique tels ceux mis en place au Tertiaire sur les plateaux basaltiques continentaux du Deccan, du Karoo, de Parana ou sur la marge continentale du Groënland. La plupart des liquides épanchés présentent les caractères de basaltes tholéiitiques intracontinentaux évolués, qui ont cristallisé à des profondeurs toujours supérieures à 15-20 kilomètres, ce qui implique l'existence de grands réservoirs magmatiques à la

base de la croûte continentale. Par ailleurs, les liquides ne semblent pas avoir été contaminés de manière significative par la croûte ce qui peut s'expliquer par la situation particulière des chambres à l'interface du manteau et de la croûte. Les liquides produits se sont différenciés dans les réservoirs selon trois étapes principales de cristallisation:

- une phase précoce, profonde, caractérisée principalement par le fractionnement d'olivine (Fo75), de pyroxène et de plagioclase qui explique l'évolution rapide des liquides picritiques vers des liquides tholéitiques;
- une seconde phase, la plus visible dans les échantillons collectés, caractérisée par le fractionnement eutectique de clinopyroxène et de plagioclase et de magnétite ;
- et finalement une phase finale, caractérisée par le fractionnement de plagioclase, de pyroxène et d'ilménomagnétite avec peut-être aussi des traces d'apatite.

Comme l'atteste la distribution des éléments majeurs dans la stratigraphie, les émissions de liquides primitifs puis de liquides de plus en plus évolués se sont succédées dans le temps. Les processus de fusion se sont déroulés entre 60 et 30 kilomètres de profondeur dans un contexte géotectonique manifestement en extension. Par ailleurs, le volume de lave émise a été considérable, de l'ordre de 150 à 200 000 Km<sup>3</sup> (extension de la ceinture de l'Ungava 350 Km x épaisseur cumulée de séquences observées dans les différents blocs (20 à 30 Km) x extension probable des différents blocs en profondeur (20 Km) pour les seules formations de Dumas et de Beauparlant alors que pendant la même période le taux de sédimentation était réduit. Si on considère la présence vraisemblable de masses plutoniques mafiques - ultramafiques profondes, cristallisées dans les réservoirs magmatiques, le volume de magma impliqué est alors vraisemblablement nettement supérieur à celui estimé ci-dessus. Les analogies ne manquent donc pas entre la série observée et les basaltes de plateau du Deccan, du Karoo, du Parana ou du Groënland qui, dans chaque cas, ont précédé l'ouverture des océans du Tertiaire. Or les travaux récents sur ces séries montrent qu'elles se sont mises en place à l'aplomb de points chauds majeurs qui ont favorisé, sinon initié, la formation des rifts océaniques actuels (White, 1988; McKenzie et Bickle, 1988; O'Nions et McKenzie, 1988; White et McKenzie, 1989a-b; Watson et McKenzie, 1991). Ainsi, tout comme dans ces séries, la composition des roches volcaniques du Povungnituk, leur situation et leur abondance suggèrent qu'elles pourraient résulter du fonctionnement d'un panache thermique qui a provoqué la fusion mantellique en profondeur, le bombement et l'amincissement de la croûte puis la formation d'un rift continental.

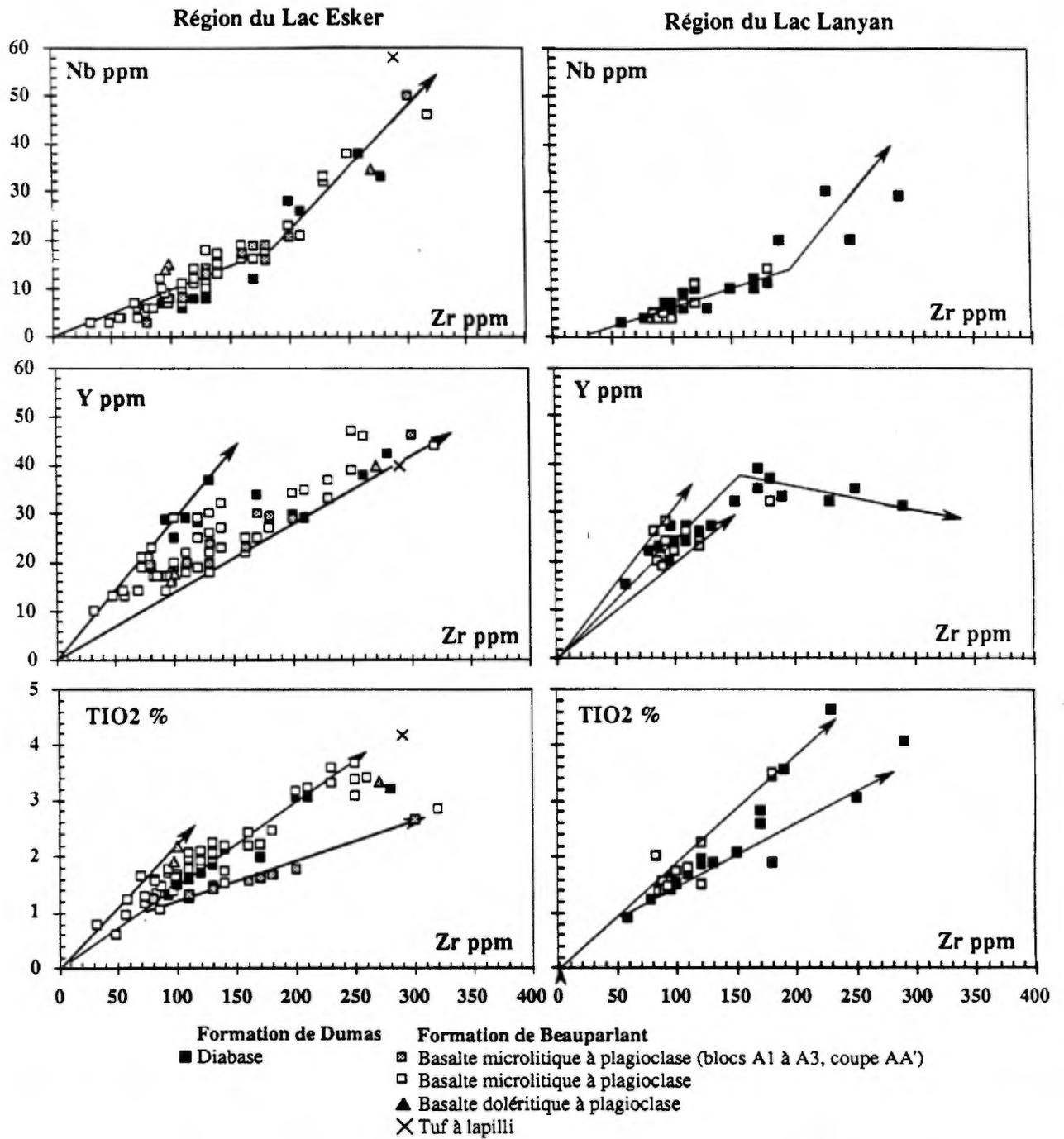


Figure 2.11 : Diagrammes Nb, Y et TiO<sub>2</sub> versus Zr pour les roches volcaniques basiques des Formations de Dumas et de Beuparlant (Groupe de Povungnituk).

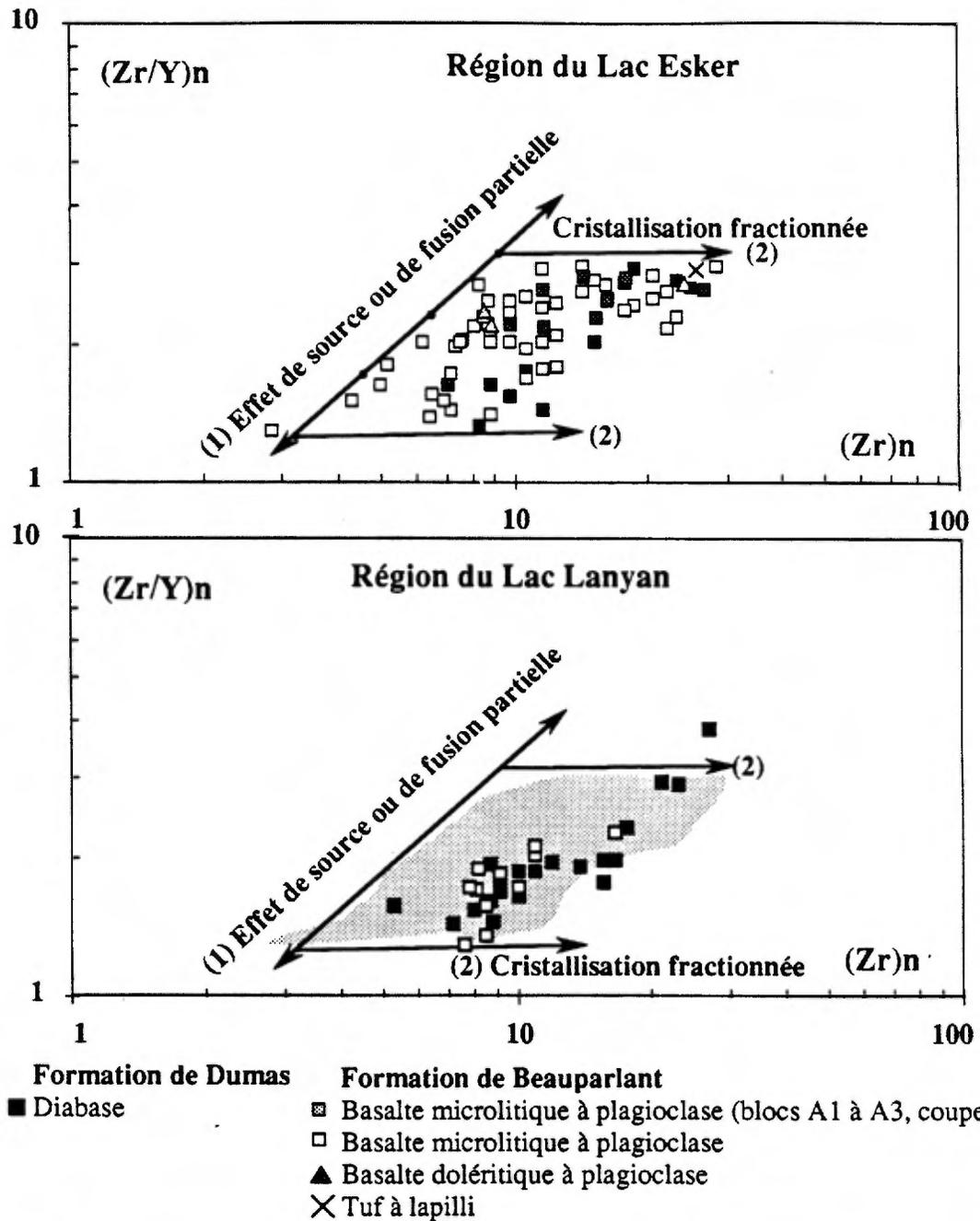


Figure 2.12 : Diagramme Zr/Y versus Zr (après Pearce et Norry, 1979) pour les roches volcaniques basiques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk). Le vecteur 1 illustre l'enrichissement en éléments incompatibles des matériaux sources et l'influence des taux de fusion sur les valeurs du rapport Zr/Y et les teneurs en Zr des liquides parents. D'après les travaux de Pearce et Norry (1979), la répartition des points représentatifs des liquides primitifs le long de ce vecteur est le résultat de fusions successives d'un manteau progressivement déprimé. Le vecteur 2 indique les effets de la cristallisation fractionnée.

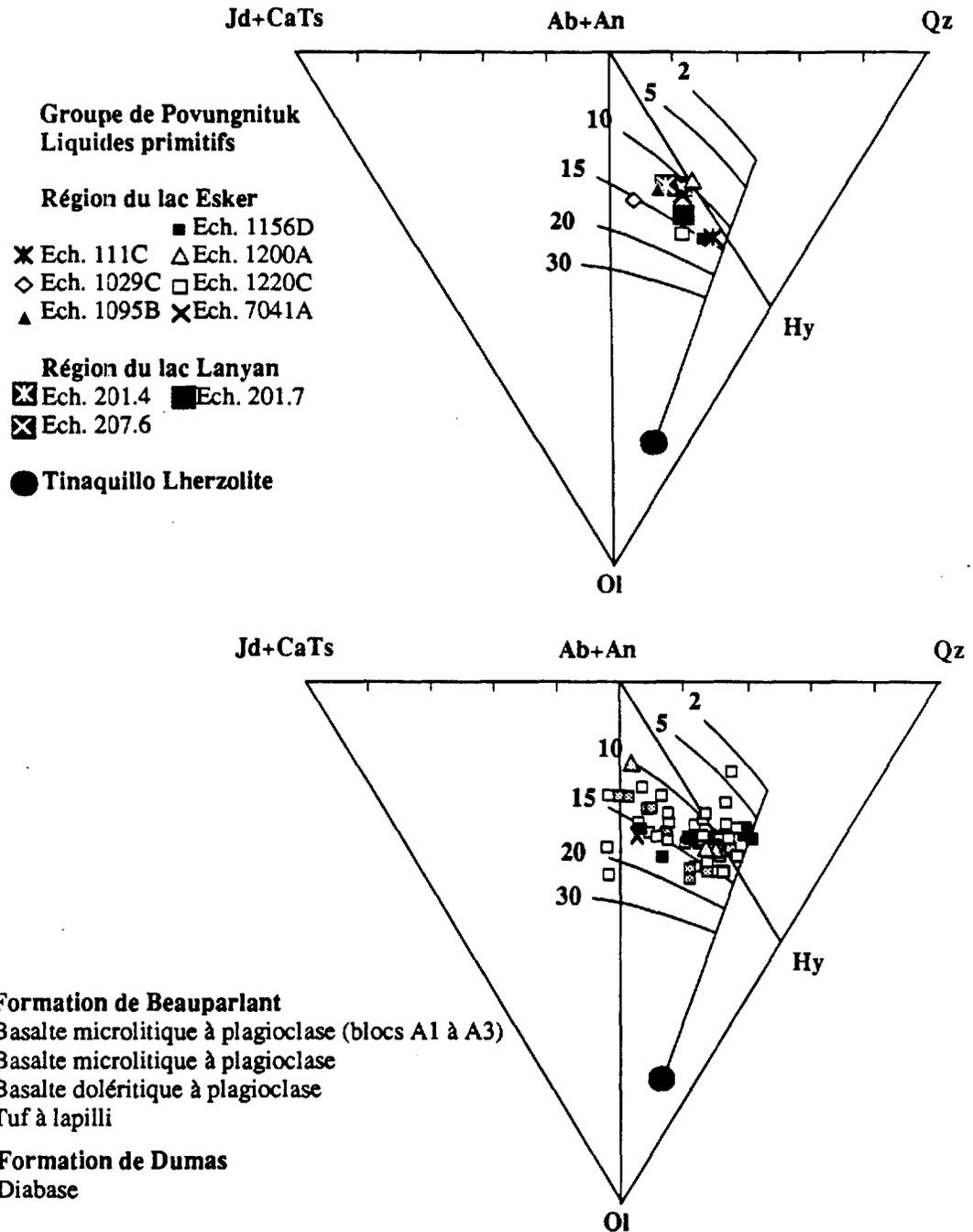


Figure 2.13 : Position des basaltes tholéiitiques les plus primitifs rencontrés le long des coupes AA' et CC' du Groupe de Povungnituk, dans la projection moléculaire normative Ol - Jd+CaTs - Qz établie suivant la procédure de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al.(1988). Les lignes les plus fines représentent les lignes cotectiques établies expérimentalement par les mêmes auteurs pour la fusion sous différentes pressions (exprimées en Kbars) de la lherzolite de Tinaquillo.  $Jd+CaTs=Ab+An+Ne$ ;  $Qz=Ab+An+Hy+Qz-Ne$ ;  $Ol=Ol+Hy$ ; les minéraux normatifs, calculés tels que  $(Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Fe^{3+}))=0,9$ , étant exprimés en proportion moléculaire.

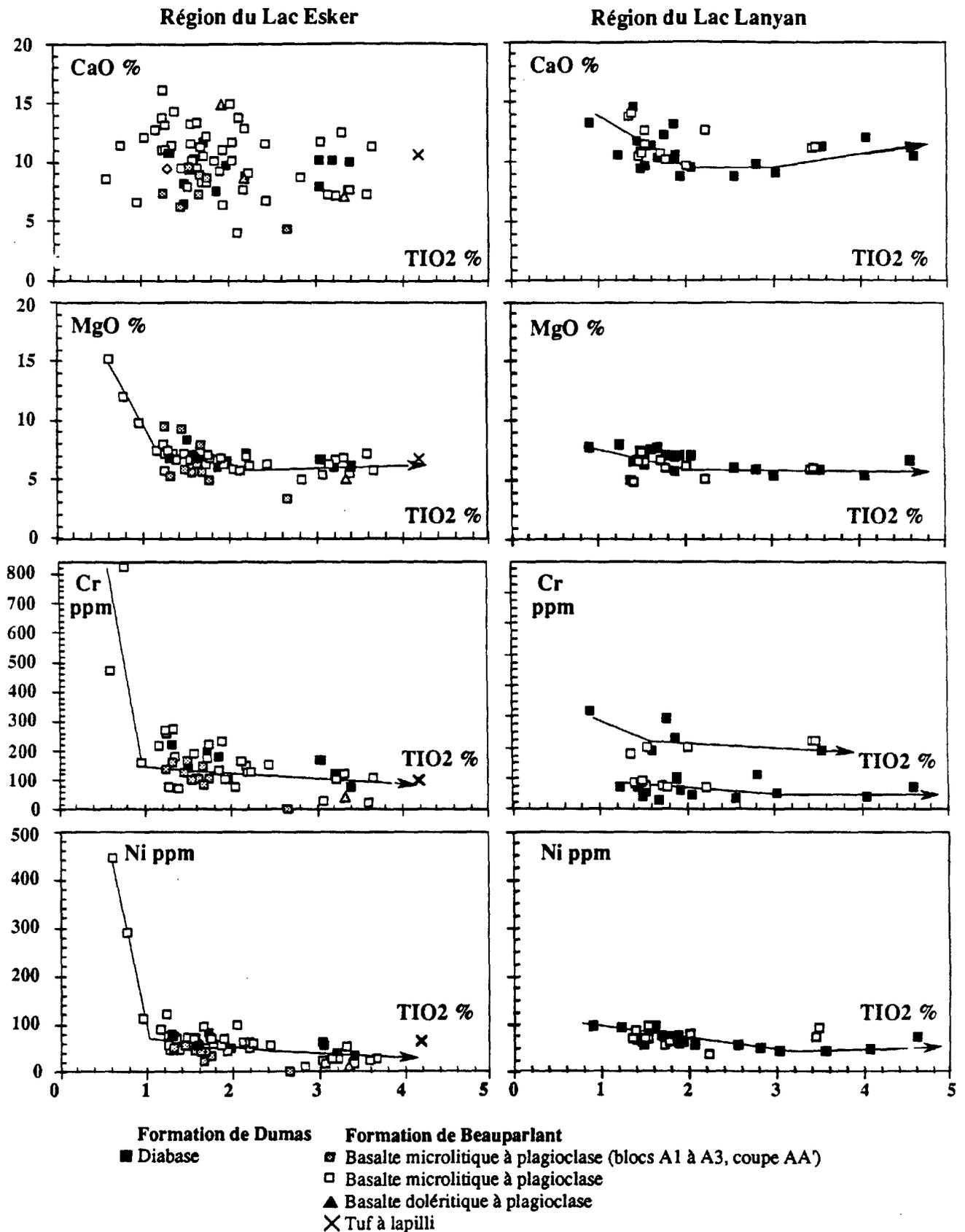


Figure 2.14: Diagrammes CaO, MgO, Cr et Ni versus TiO<sub>2</sub> pour les roches volcaniques basiques des Formations de Dumas et de Beauparlant (Groupe de Povungnituk).

Tableau 2.6 : Modélisation des mécanismes de cristallisation fractionnée expliquant l'évolution des basaltes tholéïtiques du Groupe de Povungnituk. Les calculs utilisent le programme de cristallisation fractionnée selon la méthode des moindres carrés de Mason (1987).

## Région du Lac Esker

Échantillon	Phase 1							Phase 2					
	Parent P1 Basalte	Fille F1 basalte	OI Fo 75	Cpx Augite	Plagioclase An 55	Parent P1	Residuals r	Fille F2 diabase	Cpx Augite	Plagioclase An60	magnétite Mt	Fille F1	Residuals r
1156-D	7041-A					estimé		9				estimé	
SiO <sub>2</sub>	50,31	49,48	38,40	55,57	54,32	50,69	0,035	48,94	53,59	53,00	0,00	49,59	0,016
TiO <sub>2</sub>	0,78	1,25	0,00	0,55	0,00	0,72	0,070	3,40	0,24	0,00	0,00	1,34	-0,090
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,58	13,61	0,00	2,77	29,16	12,68	0,043	12,91	2,15	30,01	0,00	13,62	0,022
FeO	10,30	11,87	22,96	9,63	0,00	10,37	0,015	15,56	5,33	0,00	93,50	11,90	0,000
MnO	0,19	0,19	0,40	0,26	0,00	0,19	-0,002	0,25	0,30	0,00	0,40	0,21	-0,017
MgO	11,95	7,86	38,64	17,94	0,00	12,09	-0,044	6,04	17,68	0,00	0,00	7,85	0,035
CaO	11,43	13,71	0,00	13,09	11,38	11,63	-0,104	10,03	21,27	12,38	0,00	13,81	-0,069
Na <sub>2</sub> O	1,65	1,77	0,00	0,00	5,15	1,83	-0,165	1,82	0,00	4,56	0,00	1,91	0,139
Zr	32	58	F = (Co/Ci)x100 = 55,17			Σr2 = 0,046		260	F = (Co/Ci)x100 = 22,31			Σr2 = 0,034	
P1=47,32% F1 + 11,27% Fo75 + 22,4% Cpx + 19,2% An55							F1=37,26% F2 + 31,68% Cpx + 26,93% An60 + 4,38% Mt						

Basaltes tholéïtiques des blocs A2 et A3							
Échantillon	Parent P1 Basalte	Fille F1 basalte	Augite Cpx	Plagioclase An75	Ilménite Fe-Ti	Parent P1	Residuals r
	7041-A	39-B				estimé	
SiO <sub>2</sub>	49,48	52,86	53,59	49,31	0,00	49,56	0,049
TiO <sub>2</sub>	1,25	2,66	0,24	0,00	6,75	1,29	-0,038
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,61	13,76	2,15	32,54	5,45	13,69	-0,042
FeO	11,87	15,48	5,33	0,00	84,06	11,90	0,006
MnO	0,19	0,26	0,30	0,00	0,44	0,22	-0,032
MgO	7,86	3,34	17,68	0,00	0,00	8,01	-0,134
CaO	13,71	4,38	21,27	15,34	0,00	13,75	-0,008
Na <sub>2</sub> O	1,77	4,37	0,00	2,83	0,00	2,09	-0,318
Zr	58	300	F = (Co/Ci)x100 = 19,33			Σr2 = 0,126	
P1=28,24% F1 + 40,08% Cpx + 26,13% An75 + 6,08% Fe-Ti							

## Région du Lac Lanyan

Échantillon	Phase 1							Phase 2					
	Parent P1 Basalte	Fille F1 basalte	OI Fo75	Cpx Augite	Plagioclase An70	Parent P1	Residuals r	Fille F2 basalte	Cpx Augite	Plagioclase An52	Magnétite Mt	Fille F1	Residuals r
1156-D	201-7					estimé		242-3				estimé	
SiO <sub>2</sub>	50,31	49,21	38,40	55,57	50,55	50,78	-0,057	47,59	51,92	55,08	0,00	49,24	-0,033
TiO <sub>2</sub>	0,78	1,25	0,00	0,55	0,00	0,67	0,115	2,82	0,55	0,00	0,00	1,29	-0,039
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,58	14,27	0,00	2,77	31,70	12,67	0,015	13,48	5,18	28,64	0,00	14,30	-0,030
FeO	10,30	13,98	22,96	9,63	0,00	10,36	0,027	17,15	11,40	0,00	93,50	13,98	0,000
MnO	0,19	0,24	0,40	0,26	0,00	0,21	-0,019	0,28	0,26	0,00	0,34	0,21	0,034
MgO	11,95	7,91	38,64	17,94	0,00	12,01	0,041	5,83	17,97	0,00	0,00	7,95	-0,037
CaO	11,43	10,49	0,00	13,09	14,36	11,37	0,157	9,77	11,59	10,78	0,00	10,27	0,221
Na <sub>2</sub> O	1,65	2,50	0,00	0,29	3,40	1,63	0,033	2,61	0,00	5,50	0,00	2,44	0,058
Zr	32	78	F = (Co/Ci)x100 = 41,03			Σr2 = 0,045		170	F = (Co/Ci)x100 = 45,88			Σr2 = 0,058	
P1=38,50% F1 + 7,22% Fo75 + 34,37% Cpx + 19,6% An70							F1=39,27% F2 + 31,38% Cpx + 25,63% An52 + 3,87% Mt						

Échantillon	Phase 3						
	Fille F2 basalte	Fille F3 basalte	Cpx Augite	Plagioclase An35	Ilménite FeTi	Fille F2	Residuals r
242-3	206-2				estimé		
SiO <sub>2</sub>	47,59	47,31	51,92	59,45	0,00	47,65	0,162
TiO <sub>2</sub>	2,82	3,57	0,55	0,00	6,90	2,84	-0,005
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,48	13,00	5,18	25,70	4,00	13,84	-0,292
FeO	17,15	16,00	11,40	0,00	82,15	17,22	0,014
MnO	0,28	0,26	0,26	0,00	0,33	0,22	0,058
MgO	5,83	5,90	17,97	0,00	0,00	6,11	-0,253
CaO	9,77	11,23	11,59	7,33	0,00	10,04	-0,219
Na <sub>2</sub> O	2,61	2,13	0,00	7,52	0,00	2,69	-0,071
Zr	170	190	F = (Co/Ci)x100 = 89,47			Σr2 = 0,232	
F2=64,48% F3 + 12,56% Cpx + 17,44% An35 + 6,13 Fe-Ti							

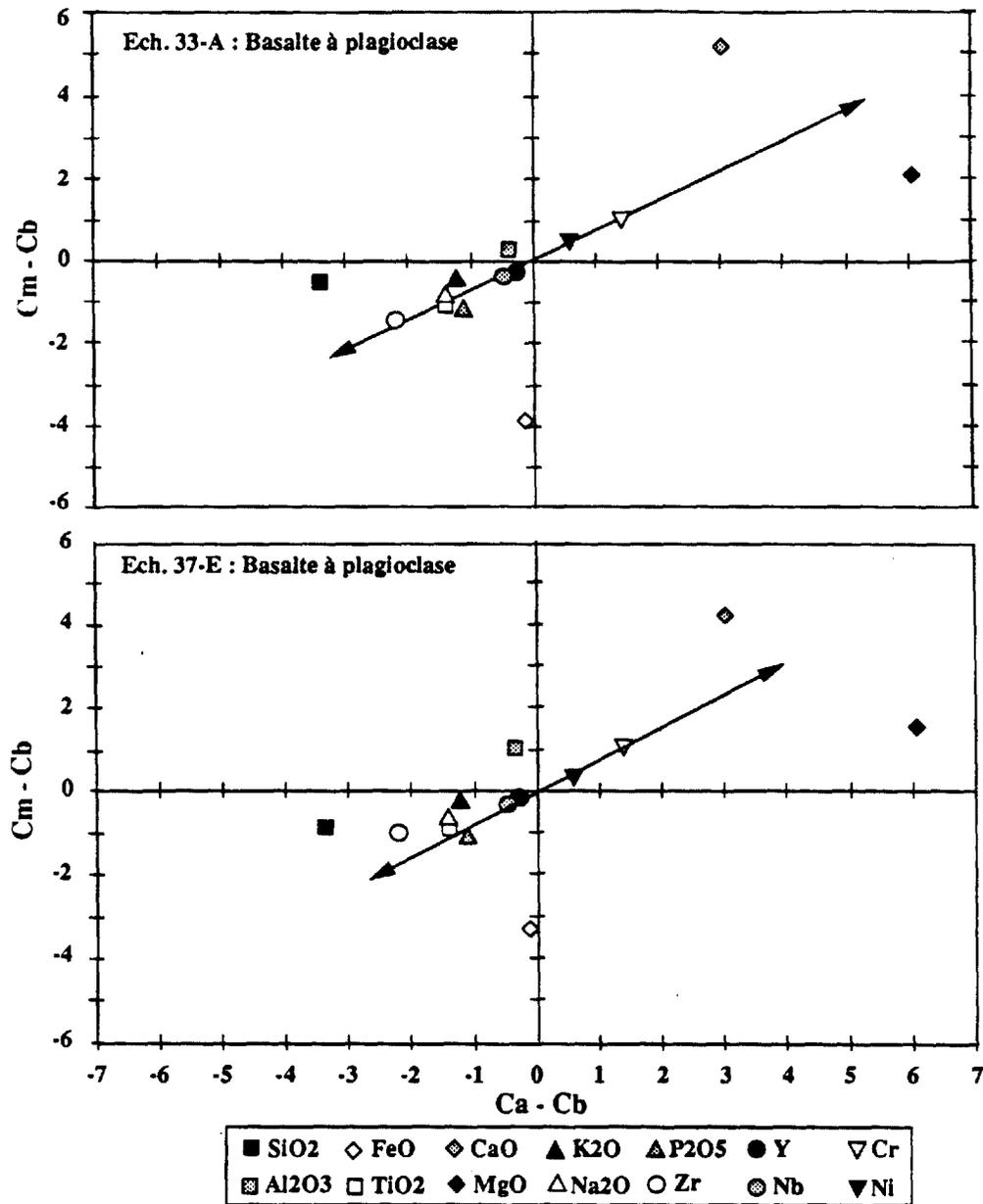


Figure 2.15 : Diagramme  $Y = (C_m - C_b)$  versus  $X = (C_a - C_b)$  permettant de tester l'existence de mélanges entre liquides primitifs et liquides évolués dans le cas des basaltes à plagioclase des blocs A2 et A3 de la région du lac Esker. Ce diagramme repose sur l'équation  $(C_m - C_b) = x/100 (C_a - C_b)$  obtenue à partir de l'équation caractéristique des mélanges  $100 C_m = x C_a + y C_b$  (1) de Hanson (1980) tel que  $C_m$  = composition du mélange,  $C_a$  = composition du liquide A;  $C_b$  = composition du liquide B,  $x$  et  $y$  les portions relatives de A et B dans le mélange telles que  $x+y=100$ . Les paramètres  $Y = (C_m - C_b)$  et  $X = (C_a - C_b)$  sont calculés pour chaque élément chimique. Si l'échantillon considéré résulte d'un mélange, alors les points représentatifs des éléments s'alignent sur une droite passant par l'origine. Le paramètre  $x$  de la pente désigne le taux de mélange impliqué.

## 2.3

### LES ROCHES VOLCANIQUES ALCALINES DE LA FORMATION DE CECILIA.

#### 2.3.1) GENERALITES.

Les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia constituent plusieurs séquences de basanites - néphélinites, de volcanoclastites et de phonolites dans le Groupe de Povungnituk. Reconnues pour la première fois par Hynes et Francis (1982) puis par Picard (1986 - 1989a) dans la région au sud du lac Esker, elles forment un complexe volcano-sédimentaire dans la partie sommitale du bloc A3 (figures 1.1 et 1.2) et plusieurs séquences au-dessus des basaltes tholéitiques du Beuparlant dans le secteur des lacs Nuvilik et Chukotat (figure 1.1). Dans chacune de ces localités, elles sont recouvertes par des séquences de wackes et de tufs épicalstiques, en particulier dans la région des lacs Nuvilik et Chukotat où ces sédiments constituent la Formation de Nuvilik.

+ Dans la région du Lac Esker (Picard, 1986 - 1989a; Gaonac'h, 1990; Gaonac'h et al., 1989 - 1992, figure 2.16), la Formation de Cécilia s'étend sur une quinzaine de kilomètres de longueur pour une extension nord-sud de quelques kilomètres (figures 2.1 et 2.16). Elle constitue un large synclinal P2 d'axe est-ouest repris par des plis ouverts P3, conférant à cet ensemble une structure en bassin caractéristique. La série observée (épaisseur de l'ordre de 250 m) comprend de bas en haut : 1) plusieurs horizons de siltstones et de volcanoclastites basiques qui reposent en contact de faille sur les basaltes tholéitiques du Beuparlant; 2) une séquence relativement homogène de basanites et de volcanoclastites scoriacées basiques; 3) plusieurs massifs isolés de phonolites et de trachytes; et 4) une séquence de sédiments qui ennoient la formation. Plusieurs filons-couches ultramafiques à mafiques et plusieurs dykes ultramafiques, comagmatiques et syngénétiques des basaltes du Groupe de Chukotat (cf. Picard et Giovenazzo, 1991), recourent cette formation.

+ Dans la région comprise entre les Lacs Nuvilik et Chukotat, la Formation de Cécilia est également d'extension limitée rien que nettement plus étendue que dans le secteur du Lac Kenty. Les coulées de lave sont plus nombreuses et sont principalement constituées de phonolites, mais aussi de trachytes. La plupart sont massives mais des coulées à débit en coussins sont également présentes. De nombreux horizons de tufs basiques et de brèches volcaniques (à fragments de lave dans une matrice dolomitique) sont intercalés avec les coulées, en particulier au sud du Lac Chukotat.

#### 2.3.2) PETROGRAPHIE

##### *- Les basanites - néphélinites*

Les coulées de lave basique représentent 10 à 20 % des roches de la Formation de Cécilia dans le secteur du lac Esker. Elles sont par contre beaucoup plus rares dans la région située entre les lacs Nuvilik et Chukotat. Peu épaisses ( $\epsilon = 1$  à 12 m) et de faible extension, elles sont intercalées dans les volcanoclastites (figure 2.17). Elles sont massives au coeur avec des brèches volcaniques et des scories dans leurs parties basale et sommitale (photos 2.7-2.8), ce qui les apparentent aux coulées scoriacées de type aa rencontrées sur les flancs des volcans subaériens. La lave présente une texture microporphyrrique caractérisée par la présence de nombreux microphénocristaux noirs d'augite titanifère ( $\varnothing = 1$  à 6 mm, 2 à 20 %) dans une pâte volcanique microlitique de teinte gris noir à gris vert sombre (photo 2.10). Au microscope, les microphénocristaux de pyroxène sont trapus, automorphes et zonés (les teneurs en titane augmentent du coeur à la bordure) et présentent en périphérie un mince liseré brunâtre d'amphibole

(kaersutite). Ils sont très déchiquetés sur les bordures et en grande partie pseudomorphosés en actinote et chlorite avec des traces de biotite, de calcite et d'épidote. D'autres cristaux de pyroxène, également altérés en actinote, forment de nombreux microlites plus ou moins orientés dans la mésostase (15 à 20 %). Quelques phénocristaux de kaersutite dispersés dans la lave montrent par ailleurs une teinte brune en lumière naturelle avec un léger pléochroïsme jaune-brun à brun-rouge (photo 2.11). De nombreux cristaux d'ilménite et/ou de titano-magnétite partiellement transformés en sphène et leucoxène ( $\varnothing < 1$  mm, 3 %), des cristaux aciculaires d'apatite (5%, localement abondants,  $\varnothing < 0.3$  mm), quelques cristaux de zircon et/ou de monazite en inclusion dans les microphénocristaux de pyroxène et d'amphibole, et des cristaux de pyrrhotite et de chalcopryrite disséminés dans la pâte volcanique ou localement en petits amas (Po: 2-3 % + Cp: 0.5 %), complètent l'association minéralogique de ces laves. La mésostase constitue un assemblage microblastique constitué d'abondants grains de leucoxène ( $\varnothing < 0.01$  mm, 20 % de la roche), de nombreuses fibres enchevêtrées d'actinote, de fins cristaux d'épidote et de chlorite et finalement de quelques flaques de quartz, de carbonates et de minéraux opaques (pyrrhotite  $\pm$  chalcopryrite  $\pm$  pyrite). Enfin quelques amygdales sont également dispersées dans la mésostase.

**Des enclaves ultramafiques** ( $\varnothing = 2$  mm à 20 cm) sont localement présentes dans ces laves. De forme arrondie, elles sont de trois sortes : 1) des enclaves de hornblendite à texture équi-granulaire, riches en apatite; 2) des enclaves de hornblendite à texture équi-granulaire, pauvres en apatite; et 3) des enclaves pyroxénitiques de petite taille.

- *Les enclaves de hornblendite à texture équi-granulaire, riches en apatite et en sphène* sont les plus abondantes. Elles sont essentiellement formées de cristaux xénomorphes à subautomorphes poecilitiques de kaersutite ( $\varnothing < 3$  mm, 45 % de l'enclave), étroitement imbriqués avec des plages globulaires de clinopyroxène. La hornblende est très faiblement recristallisée en actinote; par contre, des assemblages d'actinote ( $\pm$  chlorite  $\pm$  stilpnomélane, 35% de l'enclave) témoignent d'anciens cristaux de clinopyroxène soit en inclusion dans la hornblende, soit associés avec le leucoxène et la hornblende dans les espaces interstitiels (2%). L'apatite (10 %,  $\varnothing < 0.4$  mm) constitue des cristaux automorphes, trapus ou aciculaires, en inclusions dans la hornblende brune ou dans les clinopyroxènes. Le sphène (4 % de la roche) forme des cristaux subautomorphes losangiques de 0.3 mm de long, mâclés, parfois en inclusions dans la hornblende brune, ainsi que des cristaux xénomorphes poecilitiques contenant des inclusions de clinopyroxène et d'apatite. Une deuxième génération de sphène/leucoxène, développée dans les espaces interstitiels, est constituée de grains xénomorphe et poecilitique avec presque toujours un minéral opaque en son cœur (ilménite?, 6%).
- *Les enclaves de hornblendite poecilitique, pauvre en apatite et en sphène* présentent des textures très différentes. En effet, la kaersutite y forme de très grandes plages poecilitiques englobant des fantômes corrodés de pyroxène et/ou d'olivine actuellement composés d'amphibole vert pâle, de trémolite, de carbonates et/ou d'épidote. Quelques cristaux de sphène et d'apatite (< 2 %) complètent l'association minéralogique et dans quelques cas, des zircons se disposent entre les grands cristaux de kaersutite (éch. 145-G2).
- *Les enclaves de pyroxénite* (10 % des enclaves) sont de très petite taille ( $\varnothing < 4$  mm). Elles possèdent une texture de cumulat et sont presque exclusivement composées de cristaux subautomorphes allongés de clinopyroxène (longueur inférieure à 1mm) avec des traces d'épidote, de carbonate et de leucoxène.

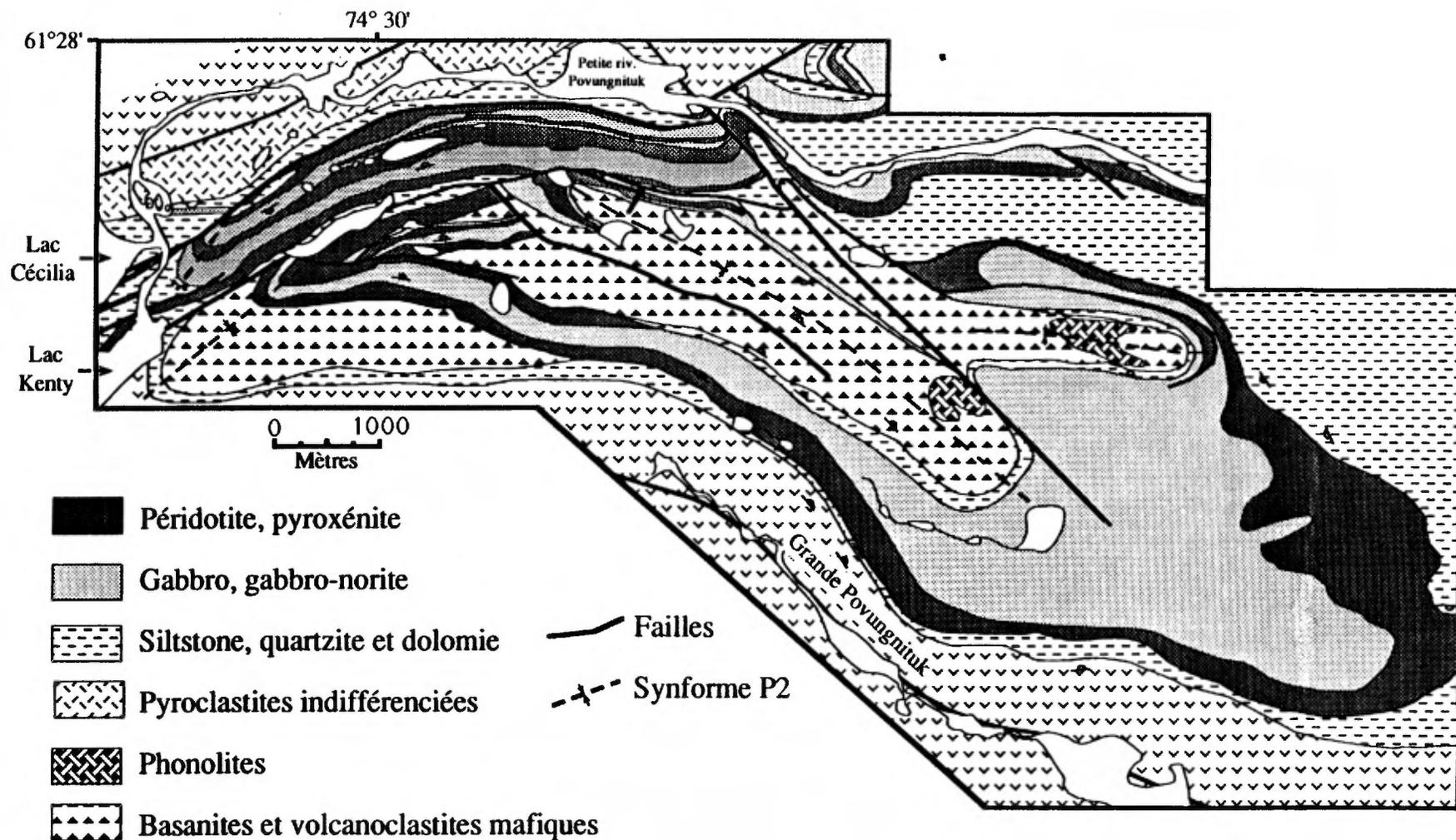


Figure n°2.1c : Carte géologique de la région des Lacs Cécilia et Kenty où affleurent les roches volcar.ques alcalines de la Formation de Cécilia.

La présence de ces enclaves, manifestement d'origine cumulative et non d'origine mantellique et l'abondance du pyroxène dans les laves montrent le rôle majeur joué par le pyroxène dans la genèse de ces laves mais surtout révèle la participation de la kaersutite dans les mécanismes de cristallisation puisque ce minéral apparaît systématiquement comme phase tardive de cristallisation. En effet, les enclaves révèlent l'existence de trois phases successives de cristallisation : une phase précoce marquée par la cristallisation de clinopyroxène et d'apatite; une seconde phase marquée par la cristallisation de clinopyroxène, d'apatite, de sphène (et d'ilménite); et finalement une phase majeure caractérisée par la formation de clinopyroxène et de kaersutite, développée vraisemblablement au détriment des pyroxènes de première génération et peut-être de l'olivine dont il semble rester de rares reliques. Il n'est cependant pas possible de déterminer si la kaersutite est primaire ou secondaire, produit d'une cristallisation principale ou d'un apport de fluides secondaires.

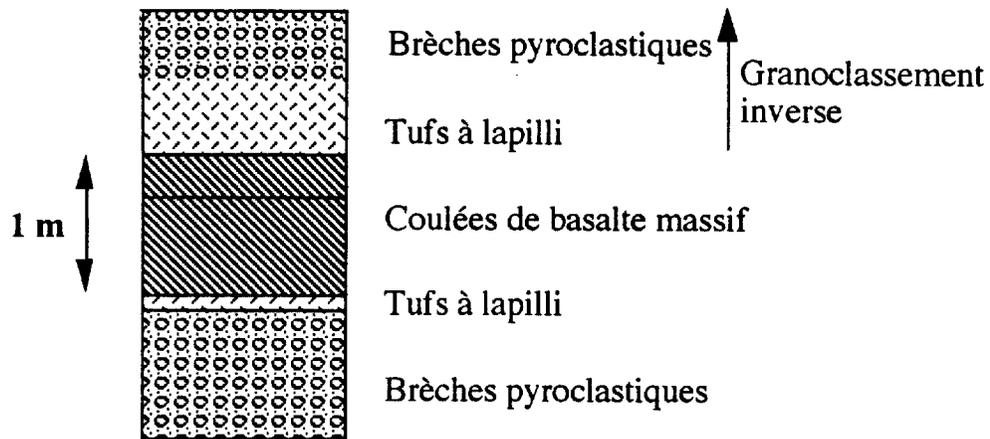


Figure n°2.17: Exemple d'une séquence de pyroclastites et de basanites observée dans la Formation de Cécilia.

#### - Les volcanoclastites

Dans la région au sud du lac Esker, les volcanoclastites (photo 2.8) associées aux laves représentent environ 70 % des roches volcaniques du Cécilia. Elles constituent de nombreux horizons de brèches, de coulées scoriacées, de hyaloclastites et de pyroclastites (brèches pyroclastiques, tufs à lapilli). Extrêmement cisailées (débit en feuillet) et fortement carbonatisées dans les charnières de plis, elles sont bien préservées sur les flancs de plis où elles arborent une structure bien litée (photo 2.9). Lorsqu'elles sont peu déformées, elles apparaissent constituées de nombreux fragments de taille et de forme variées (fragments subangulaires, arrondis ou ovoïdes de 1 à 30 cm). Ces fragments sont pour la plupart constitués de lave basique (40 à 50 %) de même nature que les coulées, mais aussi de lave blanchâtre en patine d'altération avec des phénocritaux de pyroxène ( $\varnothing \leq 15$  mm), et de quelques morceaux arrondis de hornblendite ou de pyroxénite à grain grossier semblables aux enclaves décrites ci-dessus. La matrice, apparemment de même composition que les laves basiques présente une texture ponceuse caractérisée par d'abondantes amygdales remplis de carbonate et chlorite. Comme les laves basiques, elle comprend de nombreux cristaux de clinopyroxène (20 à 30%,  $\leq 6$  mm), quelques phéno-

cristaux de kaersutite identiques à ceux observés dans les enclaves, des minéraux opaques recristallisés en leucoxène et accessoirement des cristaux disséminés de pyrrhotite, de chalcopyrite et de pyrite, le tout dans une mésostase riche en leucoxène et en actinote recimentée par la calcite et altérée en stilpnomélane, chlorite, épidote, carbonate et quartz. Lorsqu'elles sont bien litées, les volcanoclastites présentent un tri grossier des matériaux avec des granoclasses inverses caractérisés par des tufs à lapilli à la base et des brèches pyroclastiques grossières et scoriacées dans leur partie sommitale. Notons à ce propos, l'existence d'une zonalité spatiale dans la taille des fragments, les plus gros étant observés à l'est.

Dans le secteur des lacs Nuvilik et Chukotat, les horizons de tufs et de brèches volcaniques (à fragments de lave dans une matrice dolomitique) présentent une teinte brune à rougâtre en surface altérée et leur cassure est gris sombre à noire, aphyrique et esquilleuse. Leur texture est également microporphyrrique. Par contre leur association minéralogique est différente avec 4 à 5 % de lattes de feldspath potassique et de plagioclase et de nombreux microlites orientés d'albite (plus ou moins altérés en séricite) dans une mésostase lépidoblastique à  $Ep + Ch + Se + Ab + Le \pm Qz \pm Bi \pm Ca$ . Ils sont également riches en amygdales ( $\varnothing \leq 4$  mm), ces dernières étant remplies de quartz et calcite avec des traces de fluorine.

**Tableau n°2.7:** Résumé des caractéristiques pétrographiques des roches volcaniques alcalines du Groupe de Povungnituk (Formation de Cécilia).

Nom	Texture	Paragénèse actuelle	Paragénèse magmatique déduite
<b>Basanites</b> (horizons massifs et homogènes)	Microporphyrrique avec mésostase microblastique amygdalaire	$Ac + Ch \pm Bi \pm Ca \pm Ep$ Il-Le-Sph (3-4%) Ap (3-5%) + Zr Kaersutite $\pm$ Ac Le (5-10%) + Ac (10-15%) $\pm$ Ep, Ch, Cb, Qz + Po + Cp $\pm$ Py (2-4%)	1-Augite titanifère (15 à 40%) avec rares reliques d'olivine 2- Il-Mt (3-4%) Ap (3-5%) + Zr 3- Kaersutite (1-3%) 4- Mésostase avec microlites de Cpx + 5- Vacuoles de dégazage
<b>Volcanoclastites</b>	Idem que ci-dessus pour les fragments Matrice microblastique très amygdalaire	Idem que ci-dessus pour les fragments Idem que ci-dessus avec plus de Cb	Idem que ci-dessus pour les fragments Idem que ci-dessus avec plus de vacuoles
<b>Enclaves de hornblendite</b> (dans les basanites et les volcanoclastites)	$\varnothing = 2$ à 20 mm équigranulaire poecilitique	Ac (35%) + Ch $\pm$ Stp Ap (2 à 10%) + Sph Hbb(45%) + Cpx $\pm$ Ac + Sph (3-6%)	1-Augite titanifère 1 (15 à 40%) + Apatite et Sphène 1 2- Kaersutite + augite titanifère 2 + Il-Mt (3-6%)
<b>Enclaves de pyroxénite</b> (dans les basanites et les volcanoclastites)	$\varnothing = 2$ à 4 mm Cumulat équigranulaire	Cpx $\pm$ Ac $\pm$ Ch $\pm$ Cb $\pm$ Le	Clinopyroxène 1 ( $\neq 100\%$ )
<b>Phonolites</b> (sous forme de cumulo-dômes)	Microporphyrrique avec mésostase trachytique	Se $\pm$ Ab Sph + Le Ab $\pm$ Zo Qz + Le + Ep Varioles à Se + Zo + Le + Ep + Stp	1- Feldspath alc. (sanidine, 2%) Ilménite 2- Microlites d'albite (40 à 50%) 3- Mésostase Cristaux mafiques résorbés





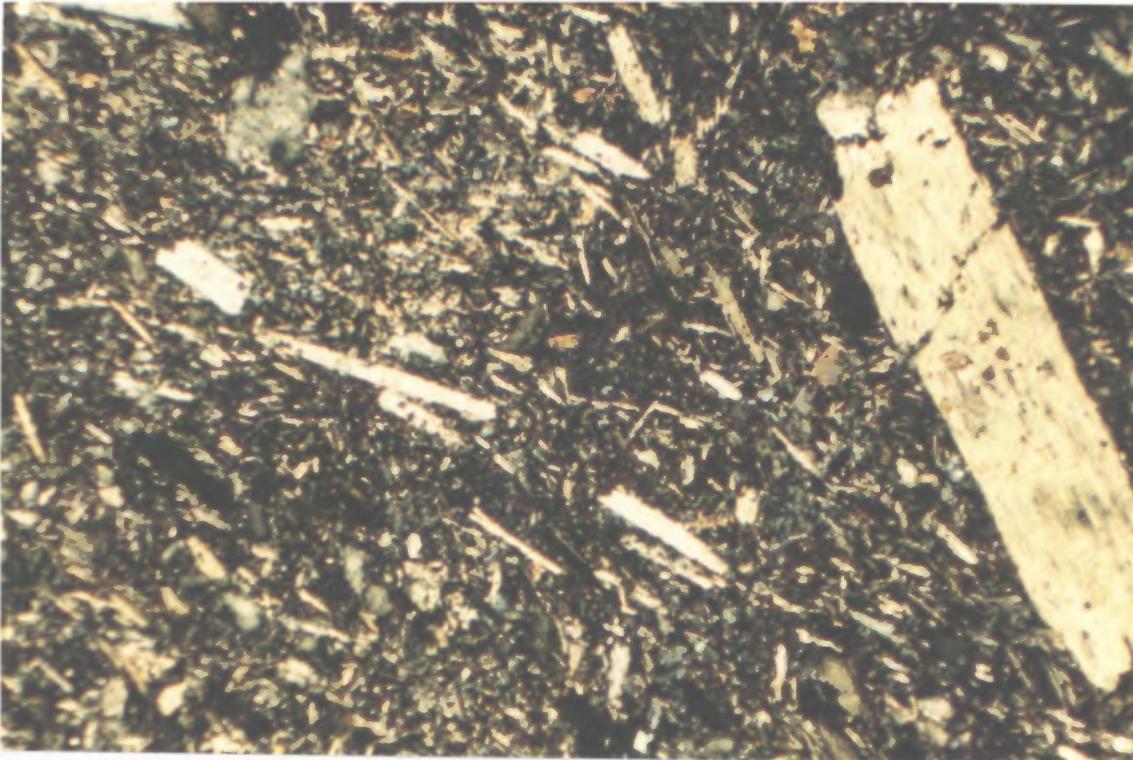
**Photo 2.7:** Exemple de coulée massive de basanite ( $\epsilon=1$  m) intercalée dans des tufs scoriacés à lapilli et des brèches pyroclastiques basanitiques.



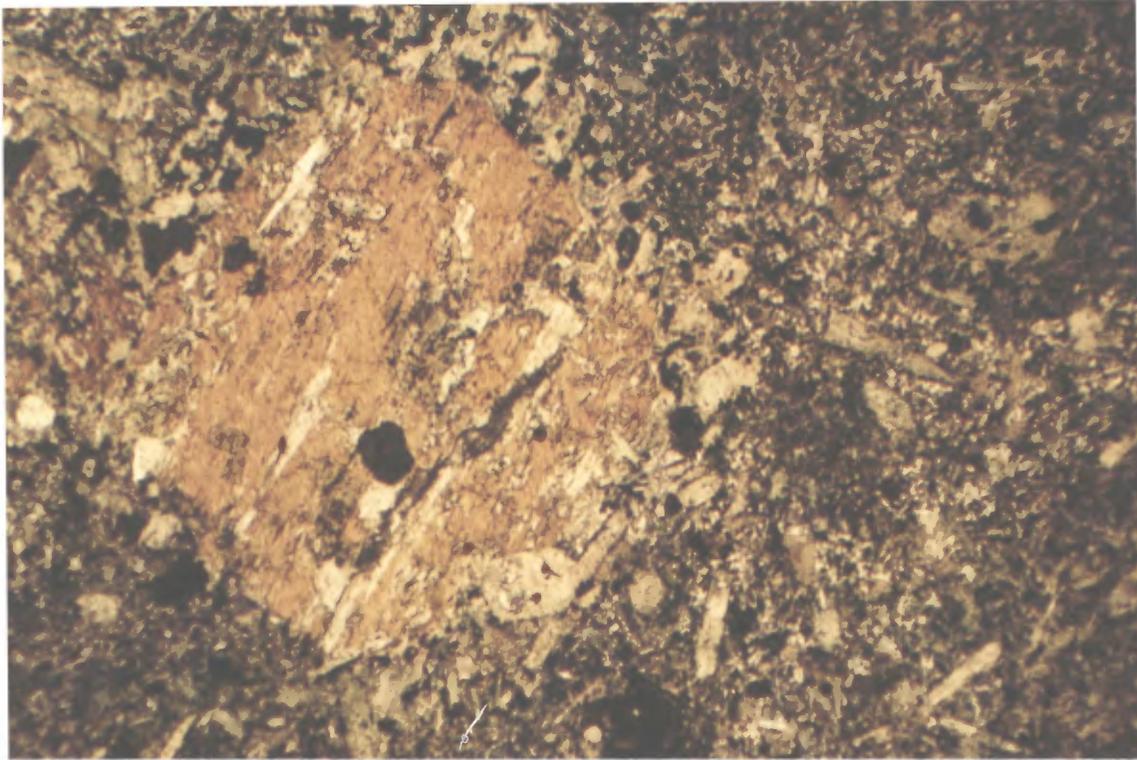
**Photo 2.8:** Exemple de brèche volcanoclastique constituée de nombreux blocs et scories de basanite dans une matrice également basaltique amygdalaire, carbonatisée et chloriteuse.



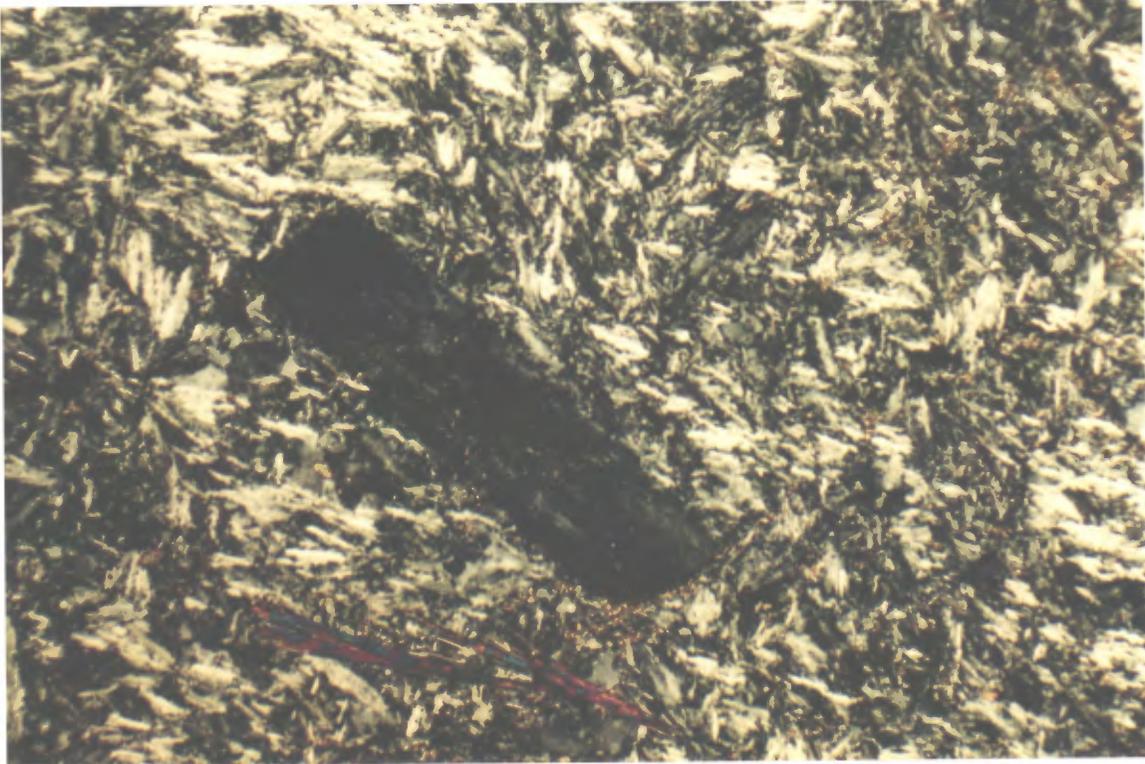
**Photo 2.9:** Exemple d'horizon pyroclastique finement lité et présentant un granoclassement inverse, résultant probablement d'anciennes retombées aériennes.



**Photo 2.10:** Micrographie d'un échantillon de basanite montrant l'abondance des microlattes et des microphénocristaux de clinopyroxène pseudomorphosés en actinote dans une mésostase microblastique riche en granules de leucoxène. Noter également la présence de cristaux aciculaires d'apatite dispersés dans la lave (L=4mm).



**Photo 2.11:** Micrographie (en lumière naturelle) d'un échantillon de basanite montrant un phénocrystal de kaersutite et de nombreux grains de leucoxène en inclusion ou disséminés dans la mésostase (L=4mm).



**Photo 2.12:** Micrographie d'un échantillon de phonolite (région du lac Esker) montrant de nombreux microlites d'albite et un phénocrystal de feldspath potassique altéré en épidote et séricite. Noter également les grandes gerbes d'actinote prismatique (L=4mm).

Tableau 2.8 : Données analytiques obtenues à la microsonde sur les pyroxènes (Cpx) et les amphiboles (Am) de la Formation de Cécilia (Ech. 800-60, données de Gaonac'h, 1990).

	Basanite de la F. de Cécilia									Basanite de l'Eifel			Cpx P = 1 atm	Cpx P = 8 Kb
	Cpx 1 coeur	Cpx 1 bordure	Cpx 1 bordure	Cpx 2 coeur	Cpx 2 bordure	Cpx 2 bordure	Cpx 3 Coeur	Cpx 3 bordure	Cpx 3 bordure					
SiO <sub>2</sub>	50,74	50,02	49,43	51,23	51,07	49,07	50,16	49,97	49,47	49,10	47,18	48,60	49,30	47,00
TiO <sub>2</sub>	1,48	1,33	2,58	1,10	1,45	2,84	1,34	1,33	2,06	1,60	2,63	1,30	2,38	2,69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,30	3,44	3,27	3,40	3,20	3,41	4,15	4,50	4,04	5,13	5,79	7,64	4,16	8,77
FeOt	8,23	8,71	7,26	9,52	7,48	8,22	9,50	9,73	8,67	4,72	3,91	4,02	7,64	7,27
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>										0,35		0,21		
MgO	14,53	14,23	14,23	12,91	13,73	13,66	12,39	11,90	13,53	14,10	13,20	13,85	13,50	13,50
MnO	0,16	0,19	0,18	0,25	0,15	0,17	0,21	0,26	0,23				0,16	0,16
CaO	20,92	20,89	22,57	20,87	22,27	22,15	21,39	21,41	21,25	23,76	24,06	21,53	21,70	19,30
Na <sub>2</sub> O	0,63	0,65	0,42	0,73	0,63	0,44	0,85	0,82	0,54		0,20	0,70	0,44	0,70
K <sub>2</sub> O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,20		0,07		0,05	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,04	0,07	0,03	0,03	0,05	0,00	0,04	0,02					
Total	100,00	99,50	100,01	100,04	100,01	100,02	99,99	99,97	100,01	98,76	97,04	97,85	99,30	99,50

Basanite de la F. de Cécilia					
	Am 1	Am 2	Am 3	Am 4	Am 5
SiO <sub>2</sub>	44,68	44,11	44,08	43,69	43,63
TiO <sub>2</sub>	5,00	5,24	5,23	5,21	5,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,75	10,03	10,28	10,28	10,76
FeOt	11,71	10,18	11,04	10,70	9,94
MgO	13,70	14,46	13,66	14,09	14,53
MnO	0,22	0,18	0,12	0,13	0,09
CaO	11,90	11,66	11,46	11,44	11,48
Na <sub>2</sub> O	1,74	2,86	2,79	3,19	2,86
K <sub>2</sub> O	1,24	1,26	1,28	1,22	1,37
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03
Total	99,99	100,02	99,99	100,00	100,00

**- Les phonolites et les trachytes.**

*Dans la région au sud du lac Esker*, les phonolites et les trachytes constituent deux massifs de quelques centaines de mètres d'extension ( $\epsilon_{\max} = 30$  à  $40$  m, figure 2.16) au-dessus des volcanoclastites et des laves mafiques décrites ci-dessus, suggérant l'existence d'anciens cumulo-dômes. De teinte gris clair en surface altérée et vert crème à la cassure, elles sont massives et contiennent de nombreuses varioles grisâtres ( $\varnothing \leq 1$  cm) disséminées dans la mésostase. Elles possèdent une texture relictuelle trachytique microporphyrrique (photo 2.12) composée de nombreux microlites jointifs et orientés d'albite ( $\pm$  zoïsite), de phénocristaux subautomorphes à automorphes de feldspath potassique (sanidine ?, 1 à 2 %, longueur moyenne = 1 mm) altérés en séricite, de cristaux d'ilménite pseudomorphosés en sphère avec accessoirement de grandes gerbes d'actinote prismatique (aiguilles  $\leq 2$  mm, 5 à 10 %) et de grosses varioles (15 à 20 % de la roche,  $\varnothing = 1$  à 10 mm) constituées de séricite, de zoïsite, de leucoxène et de quartz, le tout cimenté par quelques plages microgranoblastiques de quartz avec quelques granules de leucoxène (1-2%) et d'épidote. Au contact des varioles, le plagioclase apparaît de plus en plus damouritisé et nous observons de la périphérie au centre des varioles une bordure de 1 à 2 mm de séricite et d'un peu d'épidote, une auréole principalement constituée d'épidote avec un peu de leucoxène, et une zone centrale (80% des varioles) formée de lamelles de stilpnomélane de plus en plus grandes avec des plages de quartz et d'épidote, parfois accompagnées de leucoxène et de minéraux opaques. Ainsi les varioles apparaissent comme des zones réactionelles provoquées par la présence de minéraux mafiques instables dans la lave felsique ou par immiscibilité entre deux parties de magma.

*Au sud du lac Chukotat*, les laves, principalement des phonolites (figure 2.2), présentent comme ci-dessus de nombreux microlites orientés d'albite ( $\pm$  séricite) et des lattes de feldspath potassique (4 à 5 %) dans une mésostase microblastique riche en épidote, chlorite, séricite, albite et leucoxène.

**2.3.3) DYNAMIQUE DU VOLCANISME.**

Les caractéristiques lithologiques et texturales des coulées de basanite - néphéline et des horizons volcanoclastiques suggèrent une activité volcanique subaquatique (caractérisée par la présence de hyaloclastites) à subaérienne (coulées de basaltes massives de type aa) à caractère explosif. L'abondance des volcanoclastites et la présence de pyroclastites litées à granoclasement inverse démontrent l'existence d'un volcanisme très explosif accompagné de retombées aériennes de volume important. La similitude de texture et de composition entre les fragments et la matrice indique que les phases paroxysmales des éruptions se sont traduites par la vidange brutale d'une chambre basaltique en cours de différenciation, la mise en place des dômes felsiques correspondant à une vidange plus tardive des liquides résiduels. L'aspect non soudé (mais uniquement compacté) des volcanoclastites et la présence d'échardes de verre recristallisé montre que l'explosion s'est faite à une température en-dessous du point de fusion des laves. Les nombreuses amygdales observées montrent que les gaz ont dû jouer un rôle majeur dans le déclenchement des éruptions. A cela s'ajoutent la présence de fragments anguleux de hyaloclastites et l'abondance des carbonates qui indiquent la participation de l'eau dans les éruptions. Enfin l'extension limitée des coulées et des dépôts volcanoclastiques, leur faible épaisseur, leur association avec des dômes de phonolite et leur situation dans un environnement de basaltes tholéitiques intracontinentaux sous-aquatiques, suggèrent que ces édifices volcaniques de type

central constituait des îles volcaniques édifiées ponctuellement au-dessus des trapps<sup>3</sup> du Beuparlant.

Compte tenu de ces caractéristiques, il est probable que les laves et les pyroclastites mafiques de la Formation de Cécilia aient résulté d'éruptions phréatomagmatiques de type Surtseyen. Un tel complexe alcalin, vraisemblablement le plus ancien connu de ce type (1960 Ma d'après des datations obtenues sur un dôme de rhyolite, Parrish, 1989), dans un environnement de basaltes tholéiitiques intracontinentaux, présente donc un très grand intérêt pour la connaissance du magmatisme protérozoïque.

### 2.3.4) CARACTERISTIQUES GEOCHIMIQUES

#### - *Travaux analytiques.*

34 analyses chimiques majeurs et traces ont été effectuées par XRF au Centre de Recherches Minérales du Québec (CRM) parmi lesquelles nous avons sélectionné pour cette étude (PAF < 4%, tableaux 2.9 et 2.10) : 11 analyses de basanites et de volcanoclastites mafiques; 9 analyses de phonolites et de trachytes provenant des cumulo-dômes à l'est du Lac Cécilia; et 7 analyses de phonolite provenant du secteur au sud du Lac Nuvilik auxquelles s'ajoutent deux analyses sur les enclaves de hornblendite et 6 analyses de basanites préalablement effectuées par Hynes et Francis (1982). Par ailleurs, 19 analyses de terres rares et des éléments traces Th, Ta et Hf (tableau 2.11) ont été effectuées par activation neutronique à l'Institut Laue Langevin de Grenoble (France) et à l'université de Montréal.

#### - *Résultats.*

**Les basanites et les volcanoclastites mafiques** possèdent une composition de laves ultrabasiques à basiques (tableau 2.12) caractérisée par teneurs en SiO<sub>2</sub> comprises entre 39.43 et 51.64% et des teneurs relativement élevées en MgO (4.19 à 11.76 %), Cr (61 à 624 ppm), Co (28 à 79 ppm), Ni (39 à 414 ppm) et CaO (5.65 à 19.11 %). Elles sont extrêmement riches en TiO<sub>2</sub> (3.39 à 7.17 %), FeO<sub>t</sub> (11.76 à 20.78 %), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.42 à 1.49 %), Zr (272 à 810 ppm) et Nb (75 à 172 ppm) ce qui les distingue de toutes les laves de la Fosse de l'Ungava et même de toutes les laves mafiques actuellement connues sur Terre puisqu'elles apparaissent exceptionnellement enrichies en titane. Elles s'apparentent de ce point de vue à certaines laves ultra-potassiques de la branche ouest du grand rift africain où les teneurs en TiO<sub>2</sub>, Zr et Nb atteignent respectivement 5.64 %, 326 ppm et 269 ppm (Davies and Loyd, 1988, Thompson, 1985) pour des teneurs en SiO<sub>2</sub> comparables. Effectivement, les très fortes teneurs en TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ba, Zr et Nb leur confèrent sans ambiguïté une affinité alcaline qui est d'ailleurs corroborée par le diagramme SiO<sub>2</sub> - Zr/TiO<sub>2</sub> de Winchester et Floyd (1977, figure 2.2) où ces roches se situent dans le champ des basanites et des néphélinites. Cette affinité est également confirmée par les rapports Nb/Y = 1.9 à 5.4 et Zr/Y = 8.5 à 23.2, les teneurs élevées en terres rares légères (tableau 2.11) et la forte pente des profils de terres rares normalisés aux chondrites ( $La_n/Sm_n = 2.80$  à  $5.08$ ,  $La_n/Yb_n = 24.36$  à  $42.19$ , figure 2.18). Les spider-diagrammes normalisés au MORB des basanites, de volcanoclastites et des phonolites (figure 2.21) conduisent aux mêmes conclusions et soulignent en particulier les ressemblances avec les laves alcalines du Kenya. Dans son mémoire de thèse, Hélène Gaonac'h (1990) a montré par ailleurs que

<sup>3</sup>Ce terme désigne un empilement de coulées de laves régulières et horizontales sur des surfaces atteignant parfois plusieurs milliers de Km<sup>2</sup>, avec une épaisseur totale pouvant atteindre plusieurs milliers de mètres. Il s'agit pour l'essentiel de basaltes tholéiitiques issus d'un volcanisme fissural (Définition selon Foucault et Raoult, 1980).

les hautes teneurs en Zr et Nb des roches les plus primitives ( $\text{MgO} > 8 \%$ ) les rapprochent davantage des basanites / néphélinites rencontrées à proximité des proto-rifts continentaux tels ceux du grand rift africain, du Massif Central Français (Chauvel et Bor-Ming Jahn, 1984) et de Tahalra dans le Hoggar (Dautria et al., 1988) que de celles rencontrées dans les îles volcaniques océaniques telles Samoa (Palaez et Saunders, 1986) ou Hawaï (Clague et Frey, 1982). Malgré ces évidences, les laves mafiques de la Formation de Cécilia possèdent de faibles teneurs en  $\text{K}_2\text{O}$  et suivant le cas, de la néphéline, de l'olivine ou du quartz dans leur composition normative (tableau 2.9), ce qui est a priori en désaccord avec une affinité alcaline. Ce déficit en potassium mais aussi en strontium et en rubidium est en particulier bien visible sur les spider-diagrammes de la figure 2.21. Compte tenu du contexte métamorphique, les déficits de ces éléments est vraisemblablement dû leur grande mobilité au cours des processus métamorphiques et hydrothermaux ultérieurs.

L'affinité alcaline de ces laves, leur distribution au-delà du champ des basaltes intraplaques dans le diagramme Zr - Y.3 - Ti.0.001 de Pearce et Cann (1973, figure 2.20) et les rapports  $\text{Th}/\text{Ta}=1.5$  à  $3.7$  et  $\text{La}/\text{Ta}=15.4$  à  $30$  (Pearce, 1983), leur position au-dessus des basaltes tholéitiques intracontinentaux du Beauparant eux-mêmes épanchés en milieu sous-aquatique et les caractéristiques morphologiques des produits, déposés vraisemblablement lors d'éruptions phréatomagmatiques surtseyennes, montrent que ces roches volcaniques ont constitué il y a au moins 1960 millions d'années des îles volcaniques sur une marge continentale en cours d'extension. Ainsi, en accord avec nos observations précédentes, les basanites / néphélinites de Cap Smith confirment l'existence d'un milieu continental sous-aquatique en cours d'extension et suggèrent de plus, comme c'est le cas dans les séries alcalines du Kenya, du Massif Central et de Tahalra, l'intervention de mécanismes thermiques de type point-chaud, ce qui en soit pourrait fournir une hypothèse sur les mécanismes à l'origine de l'extension.

**Les phonolites et les trachytes** de la région du Lac Kenty ( $\text{SiO}_2 = 59.15$  à  $66.51 \%$ ), et de la région du Lac Nuvilik ( $\text{SiO}_2 = 56.72$  à  $63.04 \%$ ) montrent également une grande variabilité des teneurs en éléments alcalins avec des maxima élevés ( $\text{K}_2\text{O} = 1.90$  à  $11\%$ ;  $\text{Na}_2\text{O} = 1.5$  à  $7 \%$ ) ainsi que des teneurs élevées en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $18.16$  à  $22.62 \%$ ) et en Ba ( $307$  à  $3300$  ppm) ce qui se traduit dans leur norme CIPW par une grande quantité d'orthose et d'albite, la présence de corindon et suivant le cas de néphéline ou de quartz (tableau 2.10) ce qui là encore traduit l'influence non négligeable des processus d'altération tardi-magmatiques. Ces laves sont également très riches en éléments incompatibles (Zr =  $570$  à  $1700$  ppm, Y =  $27$  à  $79$  ppm, Nb =  $82$  à  $400$  ppm) et en terres rares légères (spectres de terres rares très enrichis en LREE, figure 2.18,  $\text{La}_n/\text{Sm}_n = 3.40$  à  $10.78$ ,  $\text{La}_n/\text{Yb}_n = 13.09$  à  $30.87$ ) ce qui comme précédemment révèle sans ambiguïté leur affinité alcaline. Elles sont par contre très pauvres en  $\text{TiO}_2$  ( $0.08$  à  $0.54 \%$ ), en  $\text{P}_2\text{O}_5$  ( $0.01$  à  $0.15 \%$ ) et en éléments compatibles ( $\text{MgO} = 1.11$  à  $2.8 \%$ , Cr =  $1$  à  $20$  ppm, Co =  $2$  à  $6$  ppm, Ni =  $1$  à  $51$  ppm) ce qui à la fois montre leur nature évoluée et la perte des propriétés hygromagmaphiles du titane. Reportées dans le diagramme de classification  $\text{SiO}_2$  - Zr/TiO<sub>2</sub> de Winchester et Floyd (1977, figure 2.2), ces laves chevauchent les champs des phonolites et des trachytes pour se cantonner dans celui des phonolites dans le diagramme Zr/TiO<sub>2</sub> versus Nb/Y (Gaonac'h et al., 1992). Les spider-diagrammes obtenus ne permettent pas de lever totalement l'ambiguïté, mais par les déficits observés en phosphore et en titane, ils sont très similaires à ceux obtenus pour les trachytes du Kenya (Baker et al., 1977; Price et al., 1985).

Tableau n°2.9 : Composition chimique des basanites et des vovanoclastites basanitiques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk).

Nom	Analyses sélectionnées																			
	N° Ech.	Pyroclastites basanitiques							Basanites Lac Kenty							Enclave Hornblendite				
		145C	145E	146C	147D	152G	1033A	1037A	1136A	145-F	1033B	87-86	4 - 3*	507A*	29160*	80053*	80060*	80062*	145G1	145G2
SiO <sub>2</sub>	%	44,20	40,40	42,70	43,10	37,90	40,40	41,60	44,40	46,20	39,10	44,20	37,90	41,10	-	-	-	-	-	-
TiO <sub>2</sub>	%	3,31	4,68	4,85	5,46	5,85	5,72	6,84	4,66	3,78	6,38	5,36	5,75	5,67	-	-	-	-	-	-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	7,87	10,10	9,51	10,90	10,40	8,29	11,40	12,10	13,30	9,82	13,20	7,53	13,00	-	-	-	-	-	-
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,20	22,60	16,80	14,30	15,40	19,09	14,69	14,89	15,00	15,79	3,10	3,40	4,70	-	-	-	-	-	-
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,90	14,40	7,20	-	-	-	-	-	-
MnO	%	0,23	0,27	0,18	0,24	0,31	0,28	0,21	0,26	0,28	0,25	0,22	0,28	0,19	-	-	-	-	-	-
MgO	%	11,50	7,58	6,44	8,89	11,00	9,48	7,96	6,42	5,21	8,60	5,22	7,69	5,75	-	-	-	-	-	-
CaO	%	16,80	11,70	10,90	12,30	14,00	13,10	11,00	11,20	11,50	14,90	11,20	15,70	18,60	-	-	-	-	-	-
Na <sub>2</sub> O	%	0,24	0,72	2,98	1,67	0,72	0,21	1,49	1,65	2,28	0,35	2,95	0,49	0,19	-	-	-	-	-	-
K <sub>2</sub> O	%	0,11	1,43	1,77	0,91	0,46	0,14	1,14	1,15	0,83	0,20	0,36	0,44	0,42	-	-	-	-	-	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,55	0,66	0,78	0,85	1,43	0,80	0,40	0,57	0,70	1,00	0,72	0,68	0,82	-	-	-	-	-	-
PAF	%	2,61	1,81	3,44	2,11	3,00	2,73	2,81	2,94	2,03	2,71	1,75	3,74	1,64	3,00	2,16	1,93	3,23	-	-
Total	%	101,6	102,0	100,4	100,7	100,5	100,2	99,54	100,2	101,1	99,10	99,18	98,00	99,28	-	-	-	-	-	-
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																				
SiO <sub>2</sub>	%	45,21	41,16	44,74	44,26	39,43	42,15	43,58	46,25	47,25	41,15	45,42	40,25	42,23	44,93	51,64	43,74	46,00	46,41	44,15
TiO <sub>2</sub>	%	3,39	4,77	5,08	5,61	6,09	5,97	7,17	4,85	3,87	6,72	5,51	6,11	5,83	5,35	5,74	4,87	3,60	3,90	3,73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	8,05	10,29	9,96	11,19	10,82	8,65	11,94	12,60	13,60	10,34	13,56	8,00	13,36	7,08	16,45	9,41	14,99	14,44	8,31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,73	2,74	2,09	1,75	1,91	2,37	1,83	1,84	1,82	1,98	1,86	2,45	1,55	2,03	1,06	1,69	1,61	1,77	2,03
FeO	%	11,53	18,27	13,97	11,66	12,72	15,81	12,21	12,31	12,18	13,19	12,41	16,35	10,36	13,50	7,07	11,27	10,71	11,78	13,51
MnO	%	0,24	0,28	0,19	0,25	0,32	0,29	0,22	0,27	0,29	0,26	0,23	0,30	0,20	0,23	0,11	0,31	0,17	0,23	0,30
MgO	%	11,76	7,72	6,75	9,13	11,44	9,89	8,34	6,69	5,33	9,05	5,36	8,17	5,91	11,71	4,19	11,04	6,73	5,82	10,15
CaO	%	17,18	11,92	11,42	12,63	14,56	13,67	11,52	11,67	11,76	15,68	11,51	16,67	19,11	14,29	5,65	15,78	12,26	11,97	16,05
Na <sub>2</sub> O	%	0,25	0,73	3,12	1,72	0,75	0,22	1,56	1,72	2,33	0,37	3,03	0,52	0,20	0,00	5,81	0,75	2,63	1,74	0,49
K <sub>2</sub> O	%	0,11	1,46	1,85	0,93	0,48	0,15	1,19	1,20	0,85	0,21	0,37	0,47	0,43	0,17	1,59	0,49	0,56	1,24	0,97
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,56	0,67	0,82	0,87	1,49	0,83	0,42	0,59	0,72	1,05	0,74	0,72	0,84	0,71	0,69	0,65	0,76	0,70	0,32
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	330	500	580	810	560	490	590	580	730	580	695	461	668	272	-	419	-	703	255
Y	ppm	23	33	35	51	42	33	30	34	48	25	50	27	53	32	-	34	-	43	17
Nb	ppm	75	110	120	150	130	110	130	110	140	93	158	118	157	130	-	91	-	172	81
Sr	ppm	160	180	636	540	229	150	250	290	592	80	551	150	321	-	-	523	-	335	-
Cr	ppm	600	105	114	239	271	340	580	390	61	390	65	624	55	225	-	671	-	70	1190
Ni	ppm	414	68	134	125	226	140	220	97	39	280	44	254	43	99	-	412	-	48	317
Co	ppm	33	32	50	30	30	-	79	53	28	69	33	40	38	-	-	-	-	-	-
Cu	ppm	18	85	107	9	7	5	57	27	92	55	68	62	122	-	-	-	-	-	-
Zn	ppm	80	102	126	159	92	-	-	-	101	-	136	72	84	-	-	-	-	-	-
V	ppm	251	330	282	298	380	760	880	540	202	850	366	423	365	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	2	44	55	18	15	6	40	36	20	4	8	4	11	-	-	14	-	39	-
Ba	ppm	23	754	672	635	166	-	-	-	620	-	480	130	457	-	-	506	-	717	-
Zr/Y		14,35	15,15	16,57	15,88	13,33	14,85	19,67	17,06	15,21	23,20	13,90	17,07	12,60	8,50	-	12,32	-	16,35	-
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2,13	1,16	1,15	1,13	1,35	1,58	0,96	0,93	0,86	1,52	0,85	2,08	1,43	2,02	0,34	1,68	0,82	0,83	1,93
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		2,38	2,16	1,96	2,00	1,78	1,45	1,67	2,60	3,52	1,54	2,46	1,31	2,29	1,32	2,86	1,93	4,16	3,70	2,23
MgV		0,65	0,43	0,47	0,59	0,62	0,53	0,55	0,49	0,44	0,55	0,44	0,47	0,51	0,61	0,52	0,64	0,53	0,47	0,57
Qz	%													0,05	1,75					
Or	%	0,65	8,63	10,93	5,50	2,84	1,48	7,03	7,09	5,02	1,24	2,19	2,48	2,54	1,00	9,40	2,90	3,31	7,33	5,73
Ab	%	2,12	6,18	12,02	14,55	4,11	1,86	13,20	14,56	19,72	3,13	25,64		1,69		46,64	6,35	21,34	14,72	1,98
An	%	20,52	20,49	7,71	20,07	24,74	21,86	22,07	23,12	24,14	25,93	22,31	18,11	34,28	18,82	14,11	20,86	27,44	27,93	17,61
Ne	%			7,79		1,21										1,37		0,49		1,17
Lc	%																			
C	%																			
Diwo	%	25,49	14,31	18,20	15,41	15,77	16,90	13,51	12,92	12,32	18,79	12,51	25,01	22,98	19,81	3,93	22,21	11,86	11,23	25,02
Dien	%	15,98	6,35	9,15	9,70	10,25	9,43	8,67	6,89	5,73	11,56	6,30	12,79	13,81	12,37	2,82	14,46	6,50	5,56	14,15
Difs	%	7,96	7,90	8,65	4,76	4,43	6,80	3,95	5,61	6,47	6,14	5,93	11,60	7,95	6,24	0,76	6,22	4,93	5,44	9,82
Hyen	%	6,30	0,29		1,75		12,77	3,89	7,37	5,52	6,99	0,34		0,91	16,80		0,85		6,14	
Hyfs	%	3,14	0,36		0,86		9,20	1,77	6,00	6,23	3,72	0,32		0,53	8,48		0,37		6,00	
Olfo	%	4,91	8,82	5,37	7,91	12,78	1,69	5,76	1,68	1,43	2,79	4,70	5,29			5,34	8,54	7,19	1,95	7,80
Olfa	%	2,70	12,10	5,59	4,28	6,09	1,34	2,90	1,51	1,77	1,63	4,88	5,29			1,60	4,05	6,01	2,11	5,96
Mt	%	2,51	3,97	3,04	2,54	2,77	3,43	2,66	2,68	2,65	2,87	2,70	3,55	2,25	2,94	1,54	2,45	2,33	2,56	2,94
Il	%	6,44	9,06	9,65	10,65	11,57	11,33	13,62	9,21	7,35	12,76	10,46	11,60	11,07	10,16	10,90	9,25	6,84	7,41	7,08
Ap	%	1,33	1,59	1,94	2,06	3,53	1,96	0,99	1,40	1,70	2,49	1,75	1,71	1,99	1,68	1,63	1,54	1,80	1,66	0,76
Total	%	100,03	100,04	100,04	100,05	100,08	100,05	100,02	100,03	100,04	100,06	100,04	100,04	100,05	100,04	100,04	100,04	100,04	100,04	100,02

(1) Hynes et Francis (1982)

Tableau n°2.10 : Composition chimique des basanites et des vovanoclastites basanitiques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk).

Nom		Phonolites et trachytes										Phonolites					
		Lac Kenty										Lac Nuvilik					
		N° Ech.	1038A	1038A2	151C	151D	151E	152C	152D	152E	7051A	89B	4321A	81D	81E	86B	78A
SiO2	%	61,10	58,50	59,10	61,70	59,10	65,50	57,40	61,90	60,60	55,20	56,70	57,10	57,50	55,60	60,50	58,00
TiO2	%	0,16	0,18	0,11	0,21	0,21	0,15	0,08	0,08	0,19	0,17	0,24	0,09	0,10	0,14	0,43	0,51
Al2O3	%	19,90	21,70	19,10	19,60	19,30	19,50	21,80	20,30	20,00	20,70	20,40	20,30	20,10	19,80	17,80	17,10
Fe2O3	%	0,81	0,42	4,94	3,85	5,50	1,05	1,54	1,05	0,82	6,28	5,59	6,24	5,21	6,32	2,20	9,28
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,01	0,01	0,04	0,05	0,16	0,02	0,03	0,02	0,02	0,09	0,11	0,22	0,14	0,25	0,06	0,12
MgO	%	1,08	1,60	1,85	1,23	1,73	1,41	2,23	1,85	1,89	1,92	2,34	2,66	2,71	1,95	1,14	2,10
CaO	%	1,70	0,62	0,82	0,63	2,24	1,27	1,72	1,62	2,73	5,03	2,42	0,84	1,25	1,32	2,98	2,13
Na2O	%	3,49	3,73	1,58	4,33	2,90	6,89	2,59	5,37	2,02	3,18	3,95	2,39	4,73	4,72	1,44	3,90
K2O	%	9,48	9,18	10,20	5,96	6,04	2,76	9,79	5,65	10,90	5,36	6,38	8,47	5,71	5,81	9,51	1,79
P2O5	%	0,05	0,03	0,03	0,06	0,01	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,13	0,14
PAF	%	0,88	1,96	1,06	0,86	1,01	0,64	1,90	1,27	1,19	1,78	2,05	2,31	2,69	2,70	2,82	3,49
Total	%	98,66	97,93	98,83	98,48	98,20	99,22	99,10	99,12	100,4	99,73	100,2	100,7	100,2	98,62	99,01	98,56
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																	
SiO2	%	62,53	60,98	60,72	63,42	61,11	66,51	59,14	63,32	61,13	56,67	58,06	58,39	59,27	58,30	63,02	61,53
TiO2	%	0,16	0,19	0,11	0,22	0,22	0,15	0,08	0,08	0,19	0,17	0,25	0,09	0,10	0,15	0,45	0,54
Al2O3	%	20,37	22,62	19,62	20,15	19,96	19,80	22,46	20,77	20,18	21,25	20,89	20,76	20,72	20,76	18,54	18,14
Fe2O3	%	0,10	0,05	0,60	0,47	0,68	0,13	0,19	0,13	0,10	0,77	0,68	0,76	0,64	0,79	0,27	1,17
FeO	%	0,66	0,35	4,03	3,14	4,51	0,85	1,26	0,85	0,66	5,12	4,54	5,06	4,26	5,26	1,82	7,81
MnO	%	0,01	0,01	0,04	0,05	0,17	0,02	0,03	0,02	0,02	0,09	0,11	0,22	0,14	0,26	0,06	0,13
MgO	%	1,11	1,67	1,90	1,26	1,79	1,43	2,30	1,89	1,91	1,97	2,40	2,72	2,79	2,04	1,19	2,23
CaO	%	1,74	0,65	0,84	0,65	2,32	1,29	1,77	1,66	2,75	5,16	2,48	0,86	1,29	1,38	3,10	2,26
Na2O	%	3,57	3,89	1,62	4,45	3,00	7,00	2,67	5,49	2,04	3,26	4,04	2,44	4,88	4,95	1,50	4,14
K2O	%	9,70	9,57	10,48	6,13	6,25	2,80	10,09	5,78	11,00	5,50	6,53	8,66	5,89	6,09	9,91	1,90
P2O5	%	0,05	0,03	0,03	0,06	0,01	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,14	0,15
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	1200	1300	1100	1100	1100	1200	1100	1000	1000	1300	1400	1700	1700	1700	570	760
Y	ppm	60	53	61	51	56	78	79	49	77	78	74	77	72	70	43	27
Nb	ppm	200	210	180	180	170	190	180	140	190	340	400	250	250	190	82	110
Sr	ppm	190	100	299	349	732	86	227	139	180	612	410	269	163	94	126	82
Cr	ppm	2	3	16	17	20	4	7	8	4	8	7	7	12	6	15	1
Ni	ppm	5	7	51	48	41	2	1	1	14	3	3	3	3	4	38	1
Co	ppm	n.d.	n.d.	2	2	2	2	2	3	n.d.	6	n.d.	2	2	2	4	5
Cu	ppm	32	7	14	13	19	14	5	14	17	10	4	7	24	13	9	1
Zn	ppm	n.d.	n.d.	27	60	165	40	19	44	n.d.	70	n.d.	133	216	321	48	141
V	ppm	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	11	1	1	1	4	1
Rb	ppm	170	200	220	140	150	90	260	140	170	77	110	180	190	330	110	41
Ba	ppm	n.d.	n.d.	3300	2900	2500	768	1900	1700	n.d.	1200	n.d.	1200	853	307	1600	375
Zr/Y		20,00	24,53	18,03	21,57	19,64	15,38	13,92	20,41	12,99	16,67	18,92	22,08	23,61	24,29	13,26	28,15
CaO/Al2O3		0,09	0,03	0,04	0,03	0,12	0,07	0,08	0,08	0,14	0,24	0,12	0,04	0,06	0,07	0,17	0,12
Al2O3/TiO2		124,38	120,56	173,64	93,33	91,90	130,00	272,50	253,75	105,26	121,76	85,00	225,56	201,00	141,43	41,40	33,53
MgV		0,75	0,90	0,46	0,42	0,42	0,75	0,77	0,80	0,84	0,41	0,49	0,49	0,54	0,41	0,54	0,34
Qz	%			3,55	8,65	8,63	9,69		2,29				1,17			7,21	16,64
Or	%	57,32	56,55	61,94	36,23	36,93	16,55	59,62	34,16	65,00	32,51	38,59	51,18	34,81	35,99	58,57	11,23
Ab	%	30,21	30,95	13,71	37,66	25,38	59,23	20,55	46,46	16,69	27,59	34,19	20,65	41,30	41,11	12,69	35,03
An	%	8,31	3,03	3,97	2,83	11,44	6,20	8,65	8,17	13,42	25,47	12,17	4,07	6,27	6,78	14,47	10,23
Ne	%		1,06						1,11						0,42		
Lc	%																
C	%	0,95	4,75	4,16	5,16	4,07	2,98	3,98	2,49		0,60	2,71	5,88	4,02	3,54	0,04	5,52
Diwo	%									0,01							
Dien	%									0,01							
Difs	%																
Hyen	%	0,06	0,00	4,73	3,14	4,46	3,56		4,71		3,16	1,36	6,78	3,45		2,96	5,55
Hyfs	%	0,02	0,00	6,79	5,11	7,68	1,25		1,36		5,57	1,72	8,93	3,67		2,48	12,72
Olfo	%	1,90	2,91					4,01		3,33	1,22	3,24		2,45	3,56		
Olfaf	%	0,67	0,23					1,61		0,66	2,38	4,52		2,87	7,14		
Mt	%	0,14	0,08	0,88	0,68	0,98	0,19	0,27	0,19	0,14	1,11	0,99	1,10	0,93	1,14	0,40	1,70
Il	%	0,30	0,36	0,21	0,42	0,42	0,28	0,15	0,15	0,36	0,32	0,47	0,17	0,19	0,28	0,85	1,03
Ap	%	0,12	0,07	0,07	0,14	0,02	0,07	0,05	0,02	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,02	0,33	0,36
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,01	100,01

(1) Hynes et Francis (1982)

Tableau 2.11 : Teneurs en terres rares et en éléments traces des roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia.

		Données analytiques brutes													
N° Ech.	Nom	Basanites Lac Kenty						Pyroclastites basanitiques Lac Kenty						Enclave basanitique	
N° Ech.		145-F	4-3	507-A	87-86	800-60	29160	145-C	145-E	146-C	147-D	152-G	145-G1	145-G2	
La	ppm	144.80	31.06	127.95	131.61	54.59	88.72	115.00	76.90	99.60	141.50	111.00	148.54	148.54	
Ce	ppm	287.00	61.40	235.35	233.83	114.36	194.74	206.00	163.00	207.00	277.00	232.00	272.23	272.23	
Nd	ppm	118.00	33.56	96.89	96.70	56.22	90.99	76.00	89.00	98.00	121.00	114.90	126.91	126.91	
Sm	ppm	25.30	8.10	19.85	18.82	11.58	14.98	13.79	20.57	21.69	26.72	20.63	25.94	25.94	
Eu	ppm	7.10	2.12	5.46	5.55	3.04	4.26	2.82	6.80	5.10	6.70	5.81	6.74	6.74	
Gd	ppm						1.01								
Tb	ppm	2.13					1.46		1.76	1.90	2.24	1.98			
Ho	ppm	1.90	1.59	2.98	2.78	0.92	1.01	1.30	1.60	1.70	2.20		2.01	2.01	
Yb	ppm	3.30	1.74	3.05	3.59	2.02	1.86	1.80	2.20	2.70	3.30	2.56	3.12	3.12	
Lu	ppm	0.46	0.22	0.37	0.37	0.17	0.21	0.23	0.29	0.36	0.40	0.33	0.36	0.36	
Hf	ppm	16.10					8.73	8.40	12.50	14.00	17.90	14.78			
Th	ppm	14.60						7.60	8.60	10.70	14.20	10.76			
Ta	ppm	8.40					6.20	4.30	5.80	7.00	8.20	7.23			
Sc	ppm	16.44					29.35	30.40	26.85	23.79	25.25	33.68			
U	ppm	2.50						1.75	2.04	1.60	3.10	1.28			
Zr	ppm	730	461	668	695	419	272	330	500	580	810	560	703	703	
Y	ppm	48	27	53	50	34	32	23	33	35	51	42	43	43	
Nb	ppm	140	118	157	158	91	130	75	110	120	150	130	172	172	
Ti	ppm	22661	34471	33992	33032	29196	32133	19843	28057	29076	32733	35071	35071	35071	
V	ppm	202	423	365	366			251	330	282	298	380			
Cr	ppm	97	624	55	65	671	225	600	105	114	239	271	70	70	
Ni	ppm	39	254	43	44	412	99	414	68	134	125	226	48	48	
TiO <sub>2</sub>	%	3.78	5.75	5.67	5.51	4.87	5.36	3.31	4.68	4.85	5.46	5.85	5.85	5.85	
Zr/Y		15.21	17.07	12.60	13.90	12.32	8.50	14.35	15.15	16.57	15.88	13.33	16.35	16.35	
Nb/Y		2.92	4.37	2.96	3.16	2.68	4.06	3.26	3.33	3.43	2.94	3.10	4.00	4.00	
La/Ta		17.24					14.31	26.74	13.26	14.23	17.26	15.35			
Th/Ta		1.74					0.00	1.77	1.48	1.53	1.73	1.49			
(La/Sm) <sub>n</sub>		3.49	2.34	3.93	4.26	2.87	3.61	5.08	2.28	2.80	3.23	3.28	3.49	3.49	
(La/Yb) <sub>n</sub>		28.97	11.79	27.70	24.21	17.84	31.50	42.19	23.08	24.36	28.31	28.63	31.44	31.44	

N° Ech.	Nom	Phonolites Lac Kenty				Phonolites Lac Nuvilik	
N° Ech.		151-E	152-C	152-E	152-D	78-A	81-D
La	ppm	201.00	158.00	89.20	274.00	123.00	253.00
Ce	ppm	366.00	270.00	143.00	424.00	234.00	373.00
Nd	ppm	124.00	89.00	66.00	146.00	85.00	80.00
Sm	ppm	22.20	19.80	16.00	23.28	15.60	14.30
Eu	ppm	5.00	2.11	1.93	4.97	2.84	2.10
Gd	ppm			15.00			
Tb	ppm	1.94			2.39		
Ho	ppm	1.90	3.90	2.70		1.90	3.60
Yb	ppm	4.30	5.10	4.50	6.54	4.00	6.50
Lu	ppm	0.55	0.61	0.58	0.72	0.57	0.84
Hf	ppm	21.40	23.50	21.90	25.49	16.90	27.00
Th	ppm	25.90	32.60	32.50	33.74	15.70	51.30
Ta	ppm	11.20	10.00	9.60	9.00	7.20	20.70
Sc	ppm	0.17	0.17	0.05	0.10	2.56	0.22
U	ppm	4.20	8.30	4.60	5.58	3.00	12.60
Zr	ppm	1100	1200	1000	1100	570	1700
Y	ppm	56	78	49	79	43	77
Nb	ppm	170	190	140	180	82	250
Ti	ppm	1259	899	480	480	2578	540
V	ppm	2	1	1	1	4	1
Cr	ppm	20	4	8	7	9	7
Ni	ppm	41	2	1	1	38	3
TiO <sub>2</sub>	%	0.21	0.15	0.08	0.08	0.43	0.09
Zr/Y		19.64	15.38	20.41	13.92	13.26	22.08
Nb/Y		3.04	2.44	2.86	2.28	1.91	3.25
La/Ta		17.95	15.80	9.29	30.44	17.08	12.22
Th/Ta		2.31	3.26	3.39	3.75	2.18	2.48
(La/Sm) <sub>n</sub>		5.52	4.86	3.40	7.17	4.81	10.78
(La/Yb) <sub>n</sub>		30.87	20.46	13.09	27.66	20.30	25.70

Tableau n° 2.12 : Moyenne, écart type, minimum et maximum des teneurs observées dans les roches volcaniques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk).

Nom		Basanite				Volcanoclastites basanitiques				Phonolite Lac Kenty				Phonolite Lac Nuvilik			
		Mini	Maxi	Moy. n = 9	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n = 8	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=8	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=13	Ecart type
N° Ech.																	
SiO2	%	40,25	51,64	44,90	3,31	39,43	46,25	43,35	2,28	59,14	66,51	62,10	2,14	56,67	63,02	59,32	2,20
TiO2	%	3,60	6,72	5,15	1,05	3,39	7,17	5,36	1,12	0,08	0,22	0,16	0,05	0,09	0,54	0,25	0,18
Al2O3	%	7,08	16,45	12,12	3,18	8,05	12,60	10,44	1,55	19,62	22,62	20,66	1,12	18,14	21,25	20,15	1,25
Fe2O3	%	1,06	2,45	1,78	0,36	1,73	2,74	2,03	0,35	0,05	0,68	0,27	0,24	0,27	1,17	0,73	0,26
FeOt	%	7,07	16,35	11,88	2,40	11,53	18,27	13,56	2,37	0,35	4,51	1,81	1,62	1,82	7,81	4,84	1,77
MnO	%	0,11	0,31	0,23	0,06	0,19	0,32	0,26	0,04	0,01	0,17	0,04	0,05	0,06	0,26	0,15	0,07
MgO	%	4,19	11,71	7,33	2,56	6,69	11,76	8,97	1,96	1,11	2,30	1,70	0,37	1,19	2,79	2,19	0,54
CaO	%	5,65	19,11	13,47	3,72	11,42	17,18	13,07	2,00	0,65	2,75	1,52	0,74	0,86	5,16	2,36	1,46
Na2O	%	0,00	5,81	1,74	1,80	0,22	3,12	1,26	0,97	1,62	7,00	3,75	1,71	1,50	4,95	3,60	1,28
K2O	%	0,17	1,59	0,64	0,46	0,11	1,85	0,92	0,63	2,80	11,00	7,98	2,81	1,90	9,91	6,35	2,54
P2O5	%	0,65	1,05	0,76	0,12	0,42	1,49	0,78	0,32	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01	0,15	0,06	0,06
PAF	%	1,64	3,74	2,47	0,73	1,81	3,44	2,68	0,51	0,64	1,96	1,20	0,46	1,78	3,49	2,55	0,56
Zr	ppm	272	730	566	166	330	810	555	134	1000	1300	1122	97	570	1700	1304	468
Y	ppm	25	53	39	11	23	51	35	8	49	79	63	12	27	78	63	20
Nb	ppm	91	172	132	30	75	150	117	22	140	210	182	20	82	400	232	115
Sr	ppm	80	592	365	201	150	636	304	183	86	732	256	198	82	612	251	197
Cr	ppm	61	624	248	222	105	600	330	188	2	20	9	7	1	15	8	4
Ni	ppm	39	316	127	119	68	414	178	110	1	51	19	21	1	38	8	13
Co	ppm	28	69	42	16	30	79	44	18	2	3	2	0	2	6	4	2
Cu	ppm	55	122	80	27	5	107	39	39	5	32	15	8	1	24	10	7
Zn	ppm	72	136	98	28	80	159	112	31	19	165	59	54	48	321	155	101
V	ppm	202	850	395	259	251	880	465	238	1	2	2	1	1	11	3	4
Rb	ppm	4	39	14	12	2	55	27	19	90	260	171	50	41	330	148	96
Ba	ppm	155	717	450	240	23	754	450	331	768	3300	2178	914	307	1600	923	509
Zr/Y		8,50	23,20	14,89	4,30	13,33	19,67	15,86	1,95	768	3300	2178	914	307	1600	923	509

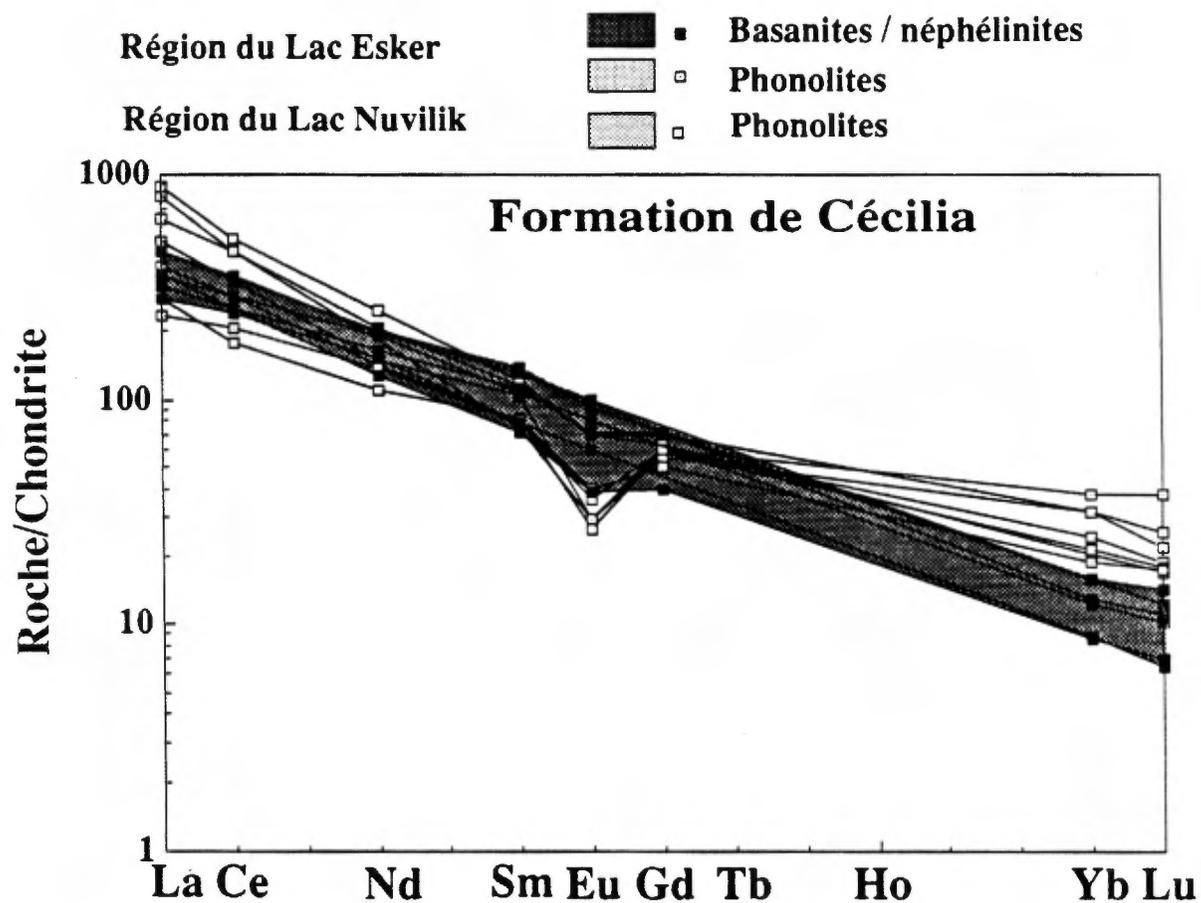


Figure 2.18 : Profils de terres rares normalisés aux chondrites pour les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk).

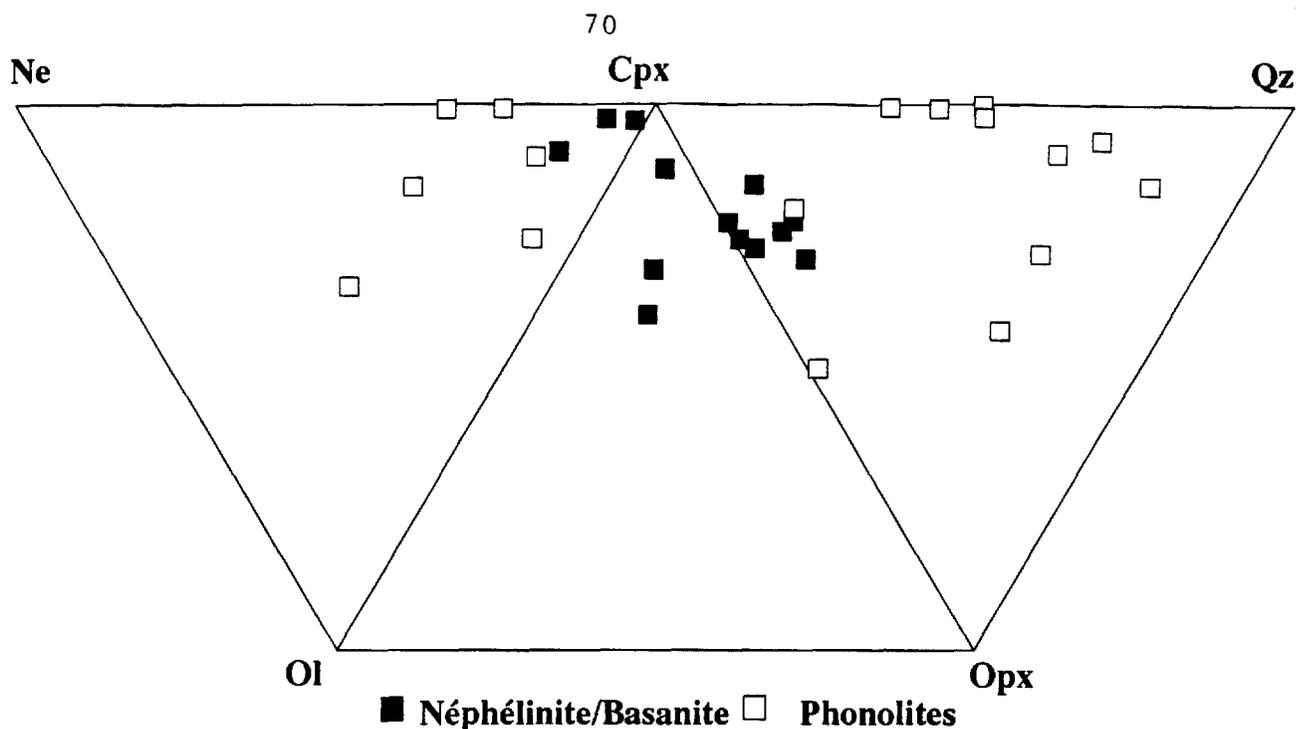


Figure n°2.19: Diagramme normatif de Yoder et Tilley (1962) pour les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia, Groupe de Povungnituk.

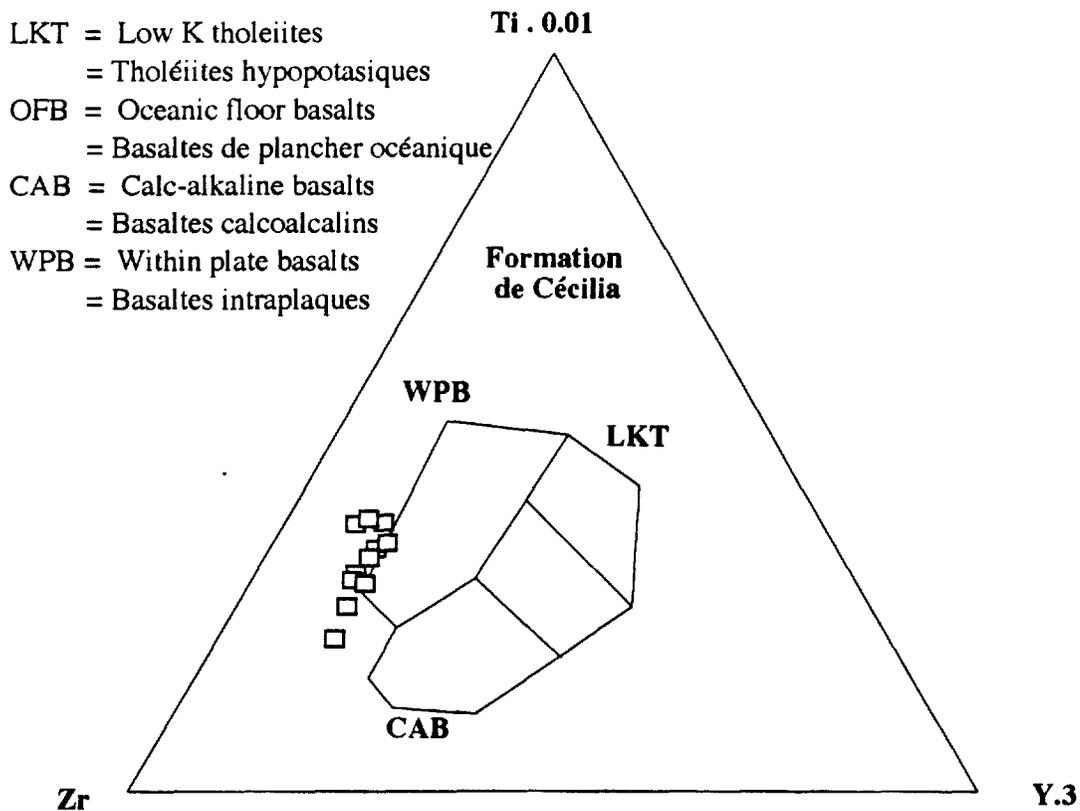


Figure 2.20: Diagramme discriminant Zr - Y.3 - Ti\*0.01 de Pearce et Cann (1973) pour les basanites - néphélinites et les volcanoclastites basanitiques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk).

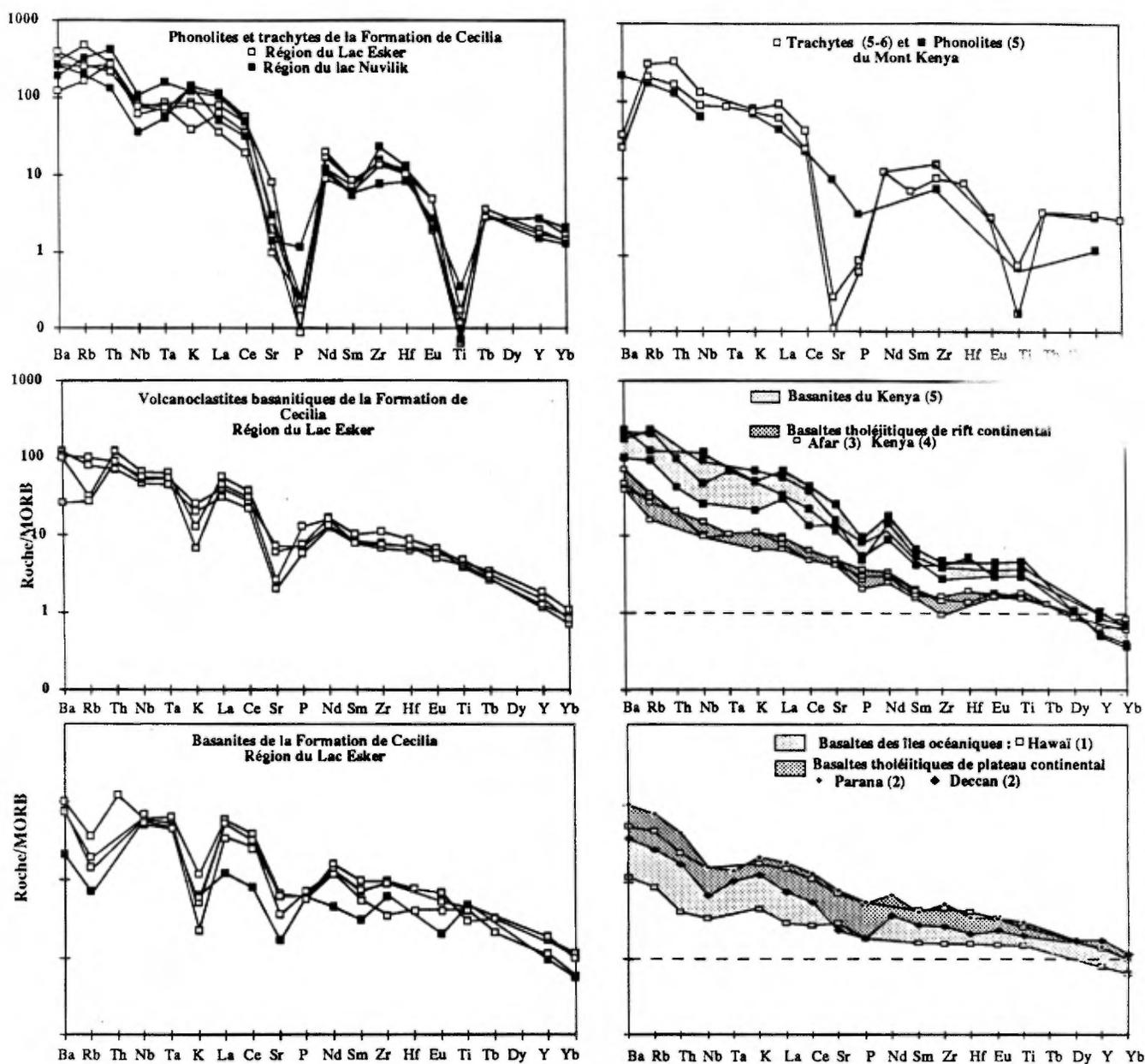


Figure 2.21 : Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough (1989) pour les diabases et les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cecilia (Groupe de Povungnituk). Les diagrammes de référence ont été établis à partir des données de : (1) Basaltic Volcanism Study Project (1981); (2) Thompson et al. (1983); (3) Barberi et al. (1975); (4) MacDonald et al. (1987); (5) Price et al. (1985) et (6) Baker et al. (1977),

### 2.3 5 Pétrogénèse.

#### + *Nature des liquides primitifs, matériaux sources et fusion partielle.*

Les teneurs relativement élevées en MgO, Cr, Ni et CaO et les valeurs de l'indice de différenciation  $Mg_v$  des basanites et des pyroclastites de la région au sud du lac Esker montrent que plusieurs de ces laves sont relativement primitives (MgO = 10-12%, Cr > 600 ppm, Ni > 400 ppm,  $Mg_v = 0.61$  à  $0.65$  : Ech. 145-C, 152-G, 29-160 et 800-60; tableau 2.9) ce qui les rapproche des basaltes picritiques identifiés précédemment dans la Formation de Beauparlant. Les autres laves basiques sont nettement plus évoluées et ne peuvent pas être considérées comme des liquides primitifs.

Dans le diagramme Zr versus Nb (figure 2.22), les points représentatifs des roches volcaniques alcalines présentent une distribution en éventail qui se situe plus ou moins dans le prolongement des basaltes tholéitiques des Formations de Dumas et de Beauparlant. Cette distribution en éventail est encore plus nette dans le diagramme Zr versus Y (figure 2.22) mais les laves présentent cette fois des tendances de fractionnement totalement différentes des laves tholéitiques, ce qui exclue toute filiation de l'une à l'autre. La distribution des points dans les diagrammes  $Al_2O_3$ , MgO, CaO et FeO versus Zr (figure 2.23) utilisé comme indice de différenciation confirme ces divergences. La répartition des points dans les diagrammes Zr/Y versus Zr (figure 2.24) et Th/Yb versus Ta/Yb (figure 2.25) tout comme les spectres de terres rares normalisés aux chondrites (figure 2.18) montrent par ailleurs que les roches volcaniques de la Formation de Cécilia dérivent sans ambiguïté d'une source mantellique enrichie en éléments incompatibles ( $Zr/Y > 10$ ,  $La_n/Sm_n = 2.80$  à  $5.08$ ,  $La_n/Yb_n = 24.36$  à  $42.19$ ). Par ailleurs, les fortes variations observées de ces rapports dans les laves basiques révèlent l'existence probable de plusieurs liquides primitifs formés lors de la fusion du manteau.

Si on considère les teneurs en zirconium des laves les plus primitives (Zr = 272 à 330 ppm) et qu'on applique l'équation simplifiée  $F = (C_0/C_1)$  définie précédemment, les taux de fusion calculés apparaissent alors très faibles de l'ordre de 3 à 4% (pour une composition du manteau primitif de 11.2 ppm en zirconium, Sun et McDonough, 1989).

La projection des points représentatifs des laves de la Formation de Cécilia dans le plan olivine (Ol) - jadéite (Jd) + Ca tschermaks (CaTs) - quartz (Qz) (figure 2.26) du tétraèdre Di - Ol - Jd+CaTs - Qz selon la méthode de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al. (1988) montre que les basanites les plus primitives se situent proche de la ligne cotectique diopside - olivine - plagioclase (Ab + An) définie expérimentalement à 30 kilobars de pression, ce qui permet de conclure que les liquides les plus primitifs se sont formés à une profondeur de l'ordre de 90 - 100 kilomètres, vraisemblablement à l'interface du domaine des lherzolites à spinelle et du domaine des lherzolites à grenat. Les autres volcanites basiques se répartissent le long des lignes cotectiques définies de 20 à 10 kilobars ce qui met en évidence une remontée diapirique des liquides au travers du manteau supérieur de 100 à 30 kilomètres de profondeur. Ces résultats suggèrent fortement l'existence d'un panache thermique à l'aplomb de ces édifices alcalins, ce qui est en accord avec les interprétations habituellement effectuées sur de tels édifices et en particulier ceux du Kenya, qui nous l'avons vu, présentent des analogies chimiques avec notre série. Ainsi les liquides à l'origine des laves alcalines de la Formation de Cécilia semblent provenir de la fusion partielle ( $F = 3-4\%$ ) à grande profondeur (environ 100

Km) d'une source mantellique enrichie en éléments incompatibles, puis sont remontés vers la surface en faveur de processus diapiriques probablement activés grâce à la présence d'un point chaud. Les teneurs en aluminium et en TiO<sub>2</sub> des pyroxènes analysés à la microsonde (Gaonac'h, 1990) montrent que les teneurs en TiO<sub>2</sub> augmentent du centre à la périphérie tandis que diminuent les teneurs en SiO<sub>2</sub> (tableau 2.7). D'après Duda et Schmincke (1985), une telle zonation résulte de l'évolution normale de la composition des clinopyroxènes au cours de la cristallisation avec baisse de température et de pression. Comparée à celle d'autres minéraux naturels ou artificiels de séries différentes comme Eifel ou Pantelleria, les teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et surtout celles en Al<sup>VI</sup> sont peu élevées, ce qui indique que ces augites titanifères se sont formées à relativement faible profondeur (basse pression) dans la croûte continentale (Gaonac'h, 1990). On peut donc admettre que ces compositions confirment la formation de réservoirs magmatiques à relativement faible profondeur dans la croûte.

#### + Evolution des liquides.

La distribution des roches volcaniques alcalines dans les diagrammes illustrant la distribution des différents éléments majeurs en fonction du zirconium (figure 2.23) montre que les teneurs en SiO<sub>2</sub> diminuent dans les basanites les plus primitives pour augmenter rapidement dans les basanites les plus évoluées. Les teneurs en CaO et en FeO augmentent au contraire dans les basanites les plus primitives puis diminuent dans les basanites les plus évoluées, ce qui suggère l'existence de deux étapes dans le fractionnement. Toutefois les teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et en TiO<sub>2</sub> augmentent régulièrement des basanites les plus primitives alors que les teneurs en MgO diminuent de manière continue. La modélisation de ces deux premiers événements par la méthode des moindres carrés permet de conclure que la première phase est principalement contrôlée par le fractionnement de clinopyroxène (37.2%) et de manière subordonnée par le fractionnement d'olivine (2.31% de Fo<sub>86</sub>) et de bytownite (5.86% An<sub>76</sub>). La deuxième phase de fractionnement des liquides basanitiques est contrôlée par la cristallisation d'olivine (7.11% Fo<sub>75</sub>), de clinopyroxène plus titanifère (28.67%) et aussi d'ilméno-magnétite (4.30% ilménite + 4.45% magnétite).

Les trachytes et les phonolites, beaucoup plus enrichies en SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et en éléments alcalins, et au contraire beaucoup plus appauvries en FeO, TiO<sub>2</sub>, MgO et CaO révèlent l'existence d'une discontinuité chimique importante entre les roches volcaniques basiques et acides. La modélisation sur les fractionnements, effectuée par la méthode des moindres carrés (tableau 2.13), montre qu'il est possible de passer des basanites les plus évoluées aux phonolites les moins enrichies en zirconium en supposant un fractionnement important de clinopyroxène titanifère (34.13%), de plagioclase sodique (42.52% de An<sub>37</sub>), d'ilméno-magnétite (9.17% ilménite + 7.27% magnétite) et d'une petite proportion d'apatite (0.82%). L'intervention possible de fractionnement d'amphibole pourtant suggérée par la présence dans les échantillons de basanite de quelques cristaux de kaersutite, abondants par ailleurs dans les enclaves, a été testée lors de nos calculs. L'obtention de valeurs négatives pour ce minéral dans les calculs effectués, révèle que l'amphibole n'a pas joué de rôle significatif dans les fractionnements. Son abondance dans les enclaves, pourrait davantage traduire l'influence de processus métasomatiques profonds qui ont dû affecter le manteau ou la base des réservoirs magmatiques.

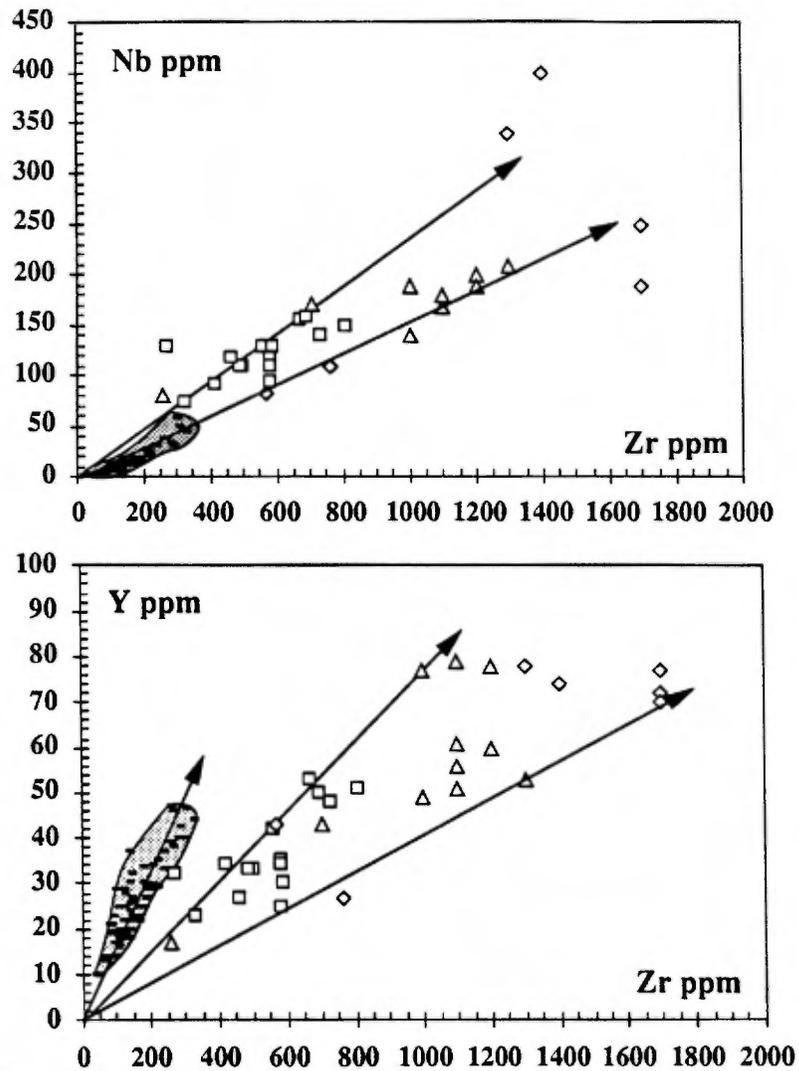
Les tendances ultérieures des phonolites et des trachytes, surtout caractérisées par la forte augmentation des teneurs en éléments hygromagmaphiles comme le zirconium, le niobium et le potassium n'ont pas été modélisées en raison des très faibles variations des teneurs en SiO<sub>2</sub>,

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, CaO et FeO (figure 2.23). Les fortes variations des éléments hygromagmaphiles sont par contre certainement reliées à la présence de minéraux spécifiques de ce type de lave mais qui n'ont pu être identifiés en raison de l'intensité des recristallisations métamorphiques.

Par ailleurs, les distributions observées ne suggèrent pas l'intervention de mécanismes de mélange. Quant à la participation d'une éventuelle contamination crustale, celle-ci ne doit pas être exclue en raison du contexte géologique de ces laves. Toutefois les teneurs en thorium et en barium (Th = 7.6 à 14.6 ppm; Ba = 23 à 754 ppm dans les basanites; Th = 15.7 à 51.3 ppm et Ba = 307 à 3300 ppm dans les phonolites) ne sont pas exagérément élevées pour de telles laves et les résultats isotopiques obtenus (Gaonac'h, 1990; Gaonac'h et al., 1992) ne plaident pas de manière très significative en faveur d'une forte contamination. De plus, dans le diagramme Th/Yb versus Ta/Yb (figure 2.25), les basanites sont dans le champ des basaltes intraplaques normaux et seules les phonolites semblent présenter un enrichissement en thorium qui pourrait être dû à de la contamination crustale. L'existence de processus de contamination reste donc possible mais ceux-ci ne semblent pas avoir été prépondérants.

+ En résumé:

Les liquides à l'origine des laves alcalines de la Formation de Cécilia semblent provenir de la fusion partielle (F = 3-4 %) à grande profondeur (environ 100 Km) d'une source mantellique enrichie en éléments incompatibles soumise au flux thermique d'un point chaud. Les liquides basiques produits sont remontés vers la surface à la faveur de processus diapiriques et ont cristallisé en deux étapes : une étape précoce, profonde, caractérisée par le fractionnement de clinopyroxène (37.2%), d'olivine (2.31% de Fo86) et de bytownite (5.86% An 76); et une seconde étape, plus importante, caractérisée par la cristallisation d'olivine (7.11% Fo75), de clinopyroxène titanifère (28.67%) et d'ilméno-magnétite (4.30% ilménite + 4.45% magnétite). Ces magmas ont donné l'essentiel de la Formation alcaline de Cécilia. Après ces premiers épanchements basiques, les processus de différenciation, marqués par le fractionnement de clinopyroxène titanifère (34.13%), de plagioclase sodique (42.52% de An 37), d'ilméno-magnétite (9.17% ilménite + 7.27% magnétite) et d'apatite (0.82%), se sont poursuivis dans les chambres, permettant ultérieurement à de petites quantités de laves plus acides, les phonolites et les trachytes, d'être ponctuellement émises sous forme de pyroclastites ou de coulées visqueuse en dôme.



- Pyroclastites basanitiques et basanites du lac Kenty    △ Phonolites et trachytes du lac Kenty    ▣ Roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beuparlant  
 △ Hornblendites    ◇ Phonolites du lac Nuvilik

Figure 2.22 : Diagrammes Nb, Y = f(Zr) pour les roches volcaniques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk), comparées à celles des Formations de Dumas et de Beuparlant.

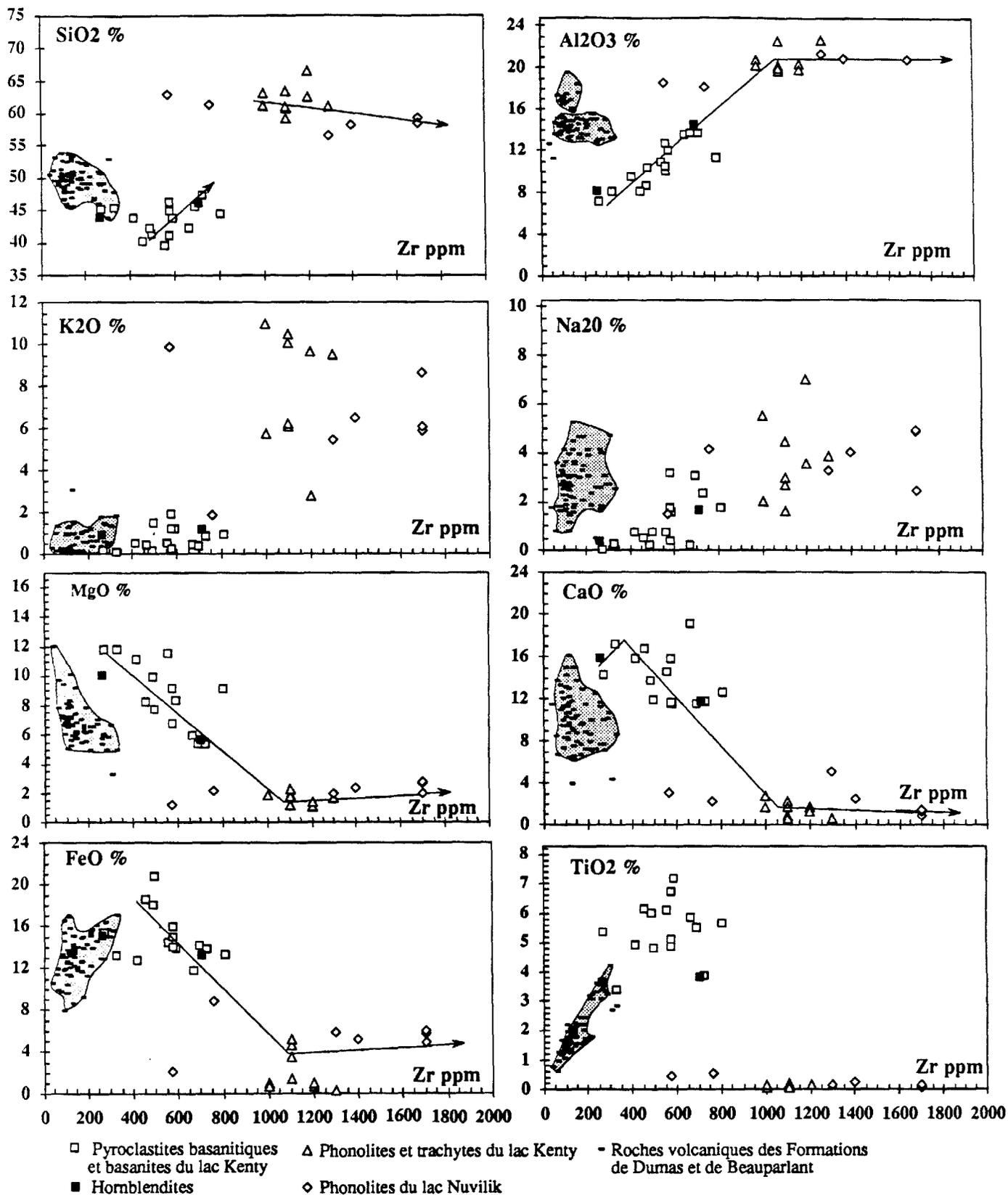
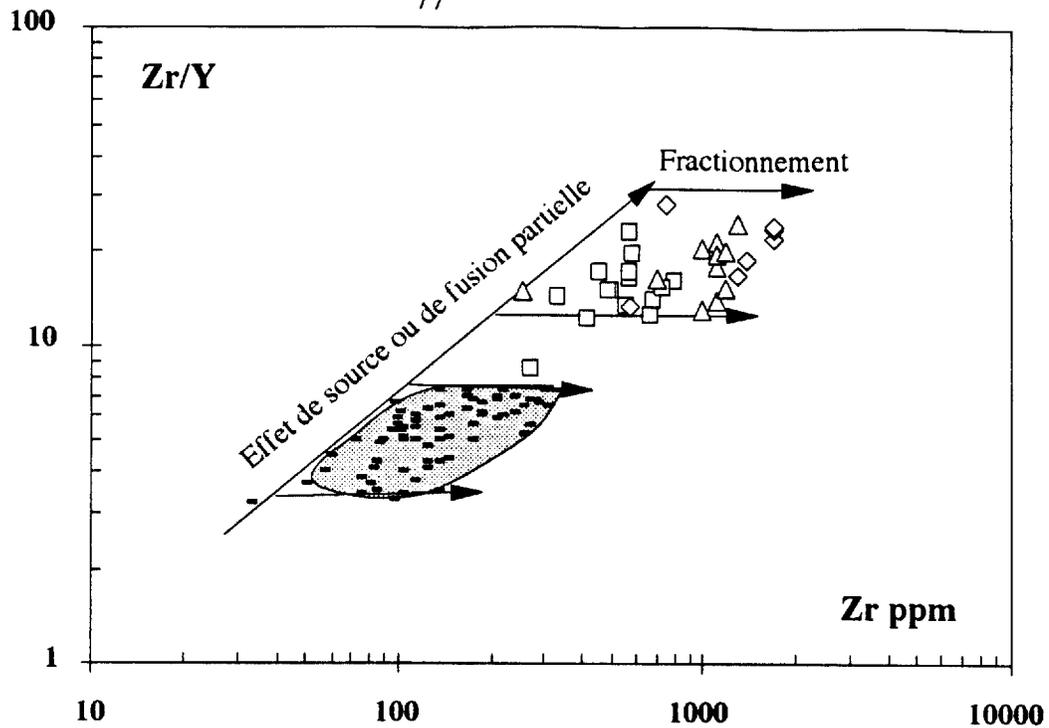


Figure 2.23 : Diagrammes  $Y = f(Zr)$  pour les roches volcaniques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk), comparées à celles des Formations de Dumas et de Beauparlant.



- Pyroclastites basanitiques et basanites du lac Kenty    △ Phonolites et trachytes du lac Kenty    - Roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beuparlant  
 ◇ Phonolites du lac Nuvilik

Figure 2.24 : Diagramme  $Zr/Y = f(Zr)$  pour les roches volcaniques de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk), comparées à celles des Formations de Dumas et de Beuparlant.

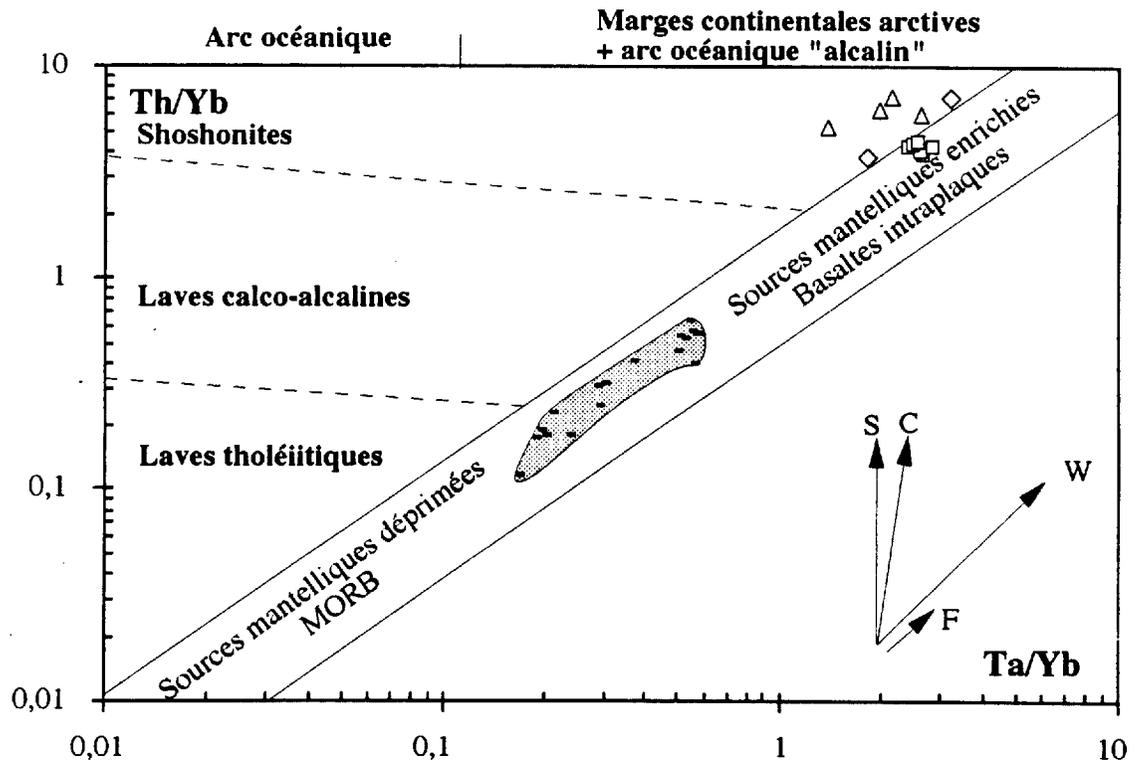


Figure 2.25 : Diagrammes  $Ta/Yb$  versus  $Th/Yb$  (Pearce, 1983) pour les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk). Les vecteurs indiquent les variations chimiques induites par la cristallisation fractionnée (F), les effets de source (W), la contamination crustale (C); et par la subduction (S). Même légende que la figure 2.24

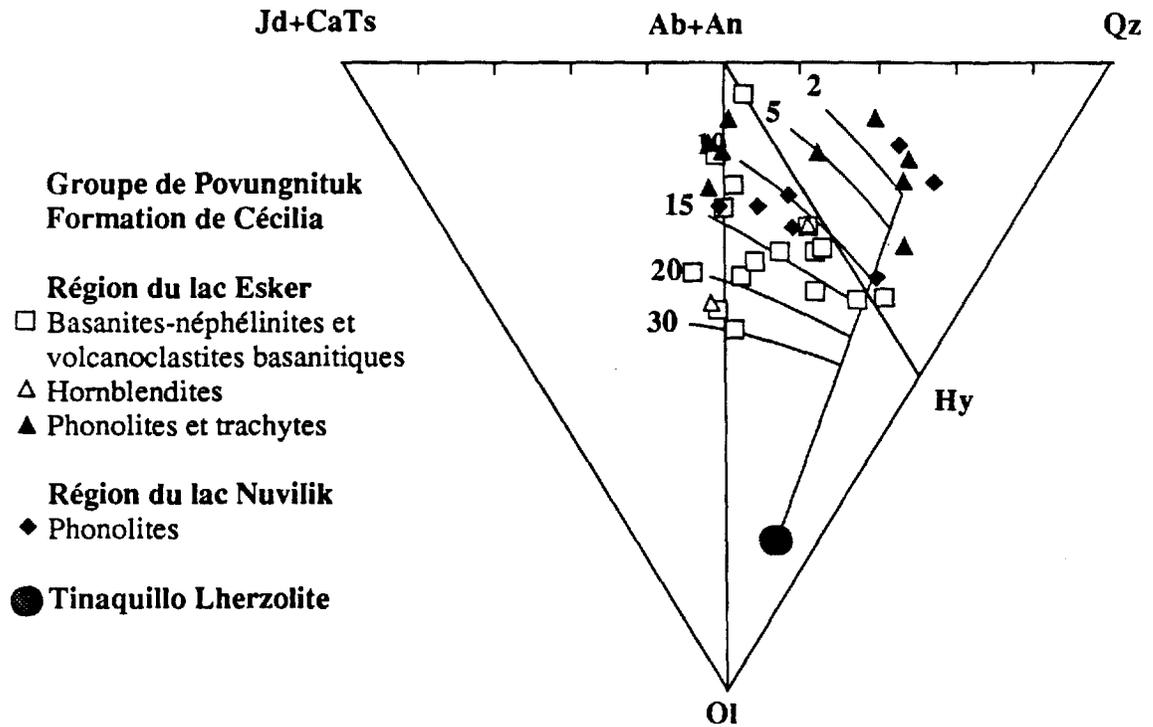


Figure 2.26 : Projection moléculaire normative des roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia (Groupe de Povungnituk) Ol - Jd+CaTs - Qz suivant la procédure de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al.(1988). Les lignes les plus fines représentent les lignes cotectiques établies expérimentalement par les mêmes auteurs pour la fusion sous différentes pressions (exprimées en Kbars) de la lherzolite de Tinaquillo.

Jd+CaTs=Ab+An+Ne; Qz=Ab+An+Hy+Qz-Ne; Ol=Ol+Hy; les minéraux normatifs, calculés tels que  $(Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Fe^{3+}))=0,9$ , étant exprimés en proportion moléculaire.

Tableau 2.13 : Modélisation des mécanismes de cristallisation fractionnée expliquant l'évolution des roches volcanique alcalines de la Formation de Cécilia. Les calculs utilisent le programme de cristallisation fractionnée selon la méthode des moindres carrés de Mason (1987).

## Région du Lac Esker

Échantillon	Phase 1							Phase 2						
	Parent P1 Basalte	Fille F1 basalte	OI Fo86	Cpx Augite	Plagioclase An76	Parent P1	Residuals r	Fille F2 basalte	OI Fo75	Cpx Augite	Ilménite Il	Magnétite Mt	Fille F1	Residuals r
145-C	1033-A					estimé		87-86		(bordure)			estimé	
SiO2	45,21	42,15	39,87	51,07	49,06	45,65	-0,371	45,42	38,40	49,43	0,51	0,27	42,42	-0,073
TiO2	3,39	5,97	0,03	1,45	0,00	3,78	-0,382	5,51	0,00	2,58	50,02	0,00	6,00	-0,001
Al2O3	8,05	8,65	0,00	3,20	32,14	7,77	0,295	13,56	0,00	3,27	0,00	0,21	8,54	0,146
FeO	13,09	17,94	14,00	7,48	0,25	12,85	0,261	14,08	22,96	7,26	45,95	92,75	18,03	0,000
MnO	0,24	0,29	0,22	0,15	0,00	0,22	0,022	0,23	0,40	0,18	1,44	0,00	0,29	0,001
MgO	11,76	9,90	45,38	13,73	0,20	11,54	0,243	5,36	38,64	14,23	0,46	0,00	9,86	0,073
CaO	17,18	13,67	0,25	22,27	15,38	16,60	0,603	11,51	0,00	22,57	0,71	0,00	13,64	0,094
Na2O	0,25	0,22	0,04	0,63	2,57	0,51	-0,255	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
K2O	0,11	0,15	0,00	0,00	0,17	0,09	0,019	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	-0,057
P2O5	0,56	0,83	0,00	0,03	0,00	0,46	0,100	0,74	0,00	0,07	0,00	0,00	0,96	0,059
Zr	330	490	$F = (Co/Ci) \times 100 =$		67,35	$\Sigma r^2 =$	0,937	695	$F = (Co/Ci) \times 100 =$		70,50	$\Sigma r^2 =$	0,059	
P1=54,10% F1 + 2,31% Fo86 + 37,20% Cpx + 5,86% An76							F1=54.19% F2 + 7.11% OI + 28.67% Cpx + 4.30 Il + 4.45% Mt							

Échantillon	Phase 3								
	Fille F2 basalte	Fille F3 basalte	Cpx Augite	Plagioclase An37	Apatite Ap	Ilménite Il	Magnétite Mt	Fille F2	Residuals r
87-86	152-E		(bordure)					estimé	
SiO2	45,42	63,32	49,43	58,10	0,00	0,51	0,27	45,46	0,047
TiO2	5,51	0,08	2,58	0,00	0,00	50,02	0,00	5,52	0,005
Al2O3	13,56	20,77	3,27	26,44	0,00	0,00	0,21	13,59	-0,009
FeO	14,08	0,97	7,26	0,18	0,21	45,95	92,75	14,11	0,000
MnO	0,23	0,02	0,18	0,00	1,52	1,44	0,00	0,21	0,019
MgO	5,36	1,89	14,23	0,30	0,54	0,46	0,00	5,17	0,203
CaO	11,51	1,66	22,57	7,84	52,40	0,71	0,00	11,76	-0,231
Na2O	3,03	5,49	0,00	6,48	0,00	0,00	0,00	3,08	-0,042
	0,37	5,78	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,82	-0,447
	0,74	0,01	0,07	0,00	40,98	0,00	0,00	0,45	0,292
Zr (ppm)	695	1100	$F = (Co/Ci) \times 100 =$			63,18	$\Sigma r^2 =$	0,384	
F2=6.09% F3 + 34.13% Cpx + 42.52% P1 + 9.17% Il + 7.27% Mt									

## 2.4

### LES RHYOLITES DU GROUPE DE POVUNGNITUK.

Les rhyolites forment plusieurs édifices isolés dans la Formation de Beuparlant et dans la Formation de Cécilia où ces édifices sont relativement nombreux notamment dans les secteurs du Lac Esker, du Lac Nuvilik et du Lac Chukotat. D'extension limitée (quelques centaines de mètres) avec une puissance de quelques dizaines de mètres, ces édifices sont uniquement constitués de lave massive ce qui suggère l'existence de dômes volcaniques acides surmontant localement les basaltes tholéitiques.

Par exemple, l'un de ces dômes situé au sud du Lac Esker est constitué de lave aphyrique et esquilleuse de teinte gris pâle en patine d'altération, gris vert à la cassure. D'aspect assez massive, avec par endroits d'importantes zones de cisaillement, la lave présente au microscope une texture microblastique homogène caractérisée par un assemblage de quartz, d'albite et d'épidote avec accessoirement de faibles quantités de chlorite et d'actinote, des traces de leucoxène, de muscovite et d'apatite et quelques minéraux opaques. Par ailleurs, quelques traces de fluorine ont été observées dans des microfractures.

D'un point de vue géochimique (tableau 2.14), les rhyolites du Groupe de Povungnituk ( $\text{SiO}_2 = 69.8 \text{ à } 77.1 \%$ ) diffèrent notablement des phonolites de la Formation de Cécilia. En effet, dans le diagramme  $\text{SiO}_2 - \text{Zr/TiO}_2$  de la figure 2.2, ces laves se situent toutes sauf une dans le champ des rhyolites subalcalines, et à ce titre, présentent davantage d'affinité avec les basaltes tholéitiques du Beuparlant qu'avec les basanites-néphélinites de la Formation de Cécilia. Les spectres de terres rares obtenus sur deux échantillons (figure 2.27), relativement enrichis en terres rares légères avec un spectre de terres rares lourdes presque horizontal confirme l'absence de relations avec les roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia. Leur nature subalcaline, la nature de leurs spectres de terres rares, la valeur des rapports  $\text{Zr/Y}$  compris entre 7.4 et 8 pour la plupart des échantillons (tableau 2.14) suggèrent davantage une affinité possible avec les basaltes du Beuparlant. Les teneurs en  $\text{SiO}_2$ , Zr, Y et Nb montrent toutefois un fort hiatus de composition avec les basaltes à plagioclase du Beuparlant et révèlent un bimodalisme comme on en connaît dans les trapps de la Columbia River, du Deccan ou du Karoo. Plusieurs échantillons possèdent par contre un rapport  $\text{Zr/Y}$  très élevé supérieur à 10 (tableau 2.14), d'autres ont au contraire un rapport  $\text{Zr/Y}$  très bas ( $< 2$ ) en raison des très grandes variations observées dans les teneurs en éléments incompatibles. L'origine magmatique de ces rhyolites demeure donc incertaine. Elles pourraient soit dériver du fractionnement des magmas tholéitiques de Beuparlant, ce qui est assez peu probable, soit correspondre à des venues en surface de petites quantités de magmas rhyolitiques produits par la fusion de petites portions de la croûte continentale sous-jacente. Toutefois, en raison du nombre limité d'affleurements et du petit nombre d'analyses disponibles, leur connaissance demeure incomplète et une étude pétrogéochimique serait nécessaire pour mieux comprendre leur genèse et leurs relations avec les autres laves de cet environnement.

Tableau 2.14 : Composition chimique des laves subcalines felsiques rencontrées au sein du Groupe de Povungnituk.

Nom		Lac Dumas		Petite rivière Povungnituk						Lac Esker			Région au sud du Lac Chukotat					
		Rhyolite		1237A	1237B	80119	80120	29150	29200	29250	29260	29270	Rhyod	Rhyolite				
N° Ech.		42D	41D	1237A	1237B	80119	80120	29150	29200	29250	29260	29270	18776	15588	15455	18760	18759	18792
SiO <sub>2</sub>	%	69,80	71,10	76,10	75,70	-	-	-	-	-	-	-	67,00	73,60	76,90	74,00	75,80	77,10
TiO <sub>2</sub>	%	0,42	0,51	0,03	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,22	0,18	0,26	0,23	0,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,10	11,40	13,40	13,30	-	-	-	-	-	-	-	13,50	13,23	12,50	12,20	12,50	10,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	6,86	7,39	0,89	0,57	-	-	-	-	-	-	-	6,87	1,07	0,26	2,11	1,40	1,13
FeO	%			0,08	0,36	-	-	-	-	-	-	-						
MnO	%	0,08	0,08	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
MgO	%	0,34	0,34	0,30	0,14	-	-	-	-	-	-	-	1,07	0,23	0,29	0,11	0,05	0,55
CaO	%	3,13	2,21	0,94	0,99	-	-	-	-	-	-	-	1,05	0,78	0,65	0,74	0,53	1,21
Na <sub>2</sub> O	%	4,21	3,82	4,17	4,87	-	-	-	-	-	-	-	3,44	3,23	6,78	3,87	4,82	3,19
K <sub>2</sub> O	%	0,50	0,06	3,03	1,91	-	-	-	-	-	-	-	3,64	5,46	0,04	4,29	3,30	3,68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,01	0,03	0,02	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,02	0,03	0,02	0,00	0,03
PAF	%	2,20	1,49	1,30	1,26	1,08	1,54	1,31	2,23	1,93	2,00	1,08	1,55	0,38	0,45	0,75	0,56	1,11
Total	%	98,65	98,43	100,3	99,15	-	-	-	-	-	-	-	98,68	98,22	98,08	98,37	99,19	98,38
SiO <sub>2</sub>	%	72,89	73,91	76,96	77,38	72,76	76,45	76,87	75,54	76,92	77,16	76,33	69,47	75,31	78,79	75,97	76,96	79,36
TiO <sub>2</sub>	%	0,44	0,53	0,03	0,02	0,24	0,22	0,24	0,17	0,08	0,07	0,04	0,41	0,23	0,18	0,27	0,23	0,29
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,59	11,85	13,55	13,59	14,99	13,09	12,97	14,03	13,88	13,17	13,31	14,00	13,54	12,81	12,52	12,69	10,40
FeO <sub>t</sub>	%	6,45	6,91	0,89	0,89	0,75	1,43	0,81	3,10	1,19	1,31	1,33	6,41	0,99	0,24	1,95	1,28	1,05
MnO	%	0,08	0,08	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,11	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
MgO	%	0,36	0,35	0,30	0,14	0,08	0,28	0,21	0,44	0,56	0,38	0,00	1,11	0,24	0,30	0,11	0,05	0,57
CaO	%	3,27	2,30	0,95	1,01	0,09	0,21	0,16	0,24	1,01	1,32	0,66	1,09	0,80	0,67	0,76	0,54	1,25
Na <sub>2</sub> O	%	4,40	3,97	4,22	4,98	0,00	0,00	0,00	4,11	4,20	4,69	3,94	3,57	3,30	6,95	3,97	4,89	3,28
K <sub>2</sub> O	%	0,52	0,06	3,06	1,95	11,06	8,30	8,73	2,36	2,14	1,88	4,35	3,77	5,59	0,04	4,40	3,35	3,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,05	0,02	0,03	0,02	0,00	0,03
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	1100	1200	130	130			561				151	730	143	210	910	860	590
Y	ppm	138	163	73	88			72				84	97	11	26	91	77	73
Nb	ppm	160	180	110	110			192				174	79	9	42	84	79	80
Sr	ppm	63	53	40	40								240	150	12	78	62	56
Cr	ppm	15	14	2	2			10				12	3	48		5		4
Ni	ppm	40	40	1	3			6				4	30	39		4	2	4
Co	ppm	5	8											2	190			
Cu	ppm	14	19	5	4									3	43	6	7	15
Zn	ppm	19	34										109	17	10	200	119	57
V	ppm	7	2	2	2													
Rb	ppm	11	5	150	120								110	140		60	56	38
Ba	ppm	247	36										1600	448	13	158	134	773
Zr/Y		8,0	7,4	1,8	1,5			7,8				1,8	7,5	13,0	8,1	10,0	11,2	8,1
La	ppm							74,82				9,23						
Ce	ppm							166,7				28,00						
Nd	ppm							82,39				15,39						
Sm	ppm							15,08				4,53						
Eu	ppm							2,58				0,20						
Ho	ppm							2,55				1,71						
Tm	ppm							1,13				1,09						
Yb	ppm							7,82				8,75						
Lu	ppm							1,21				1,32						
Ta	ppm							6,55				14,15						
Hf	ppm							15,76				9,56						

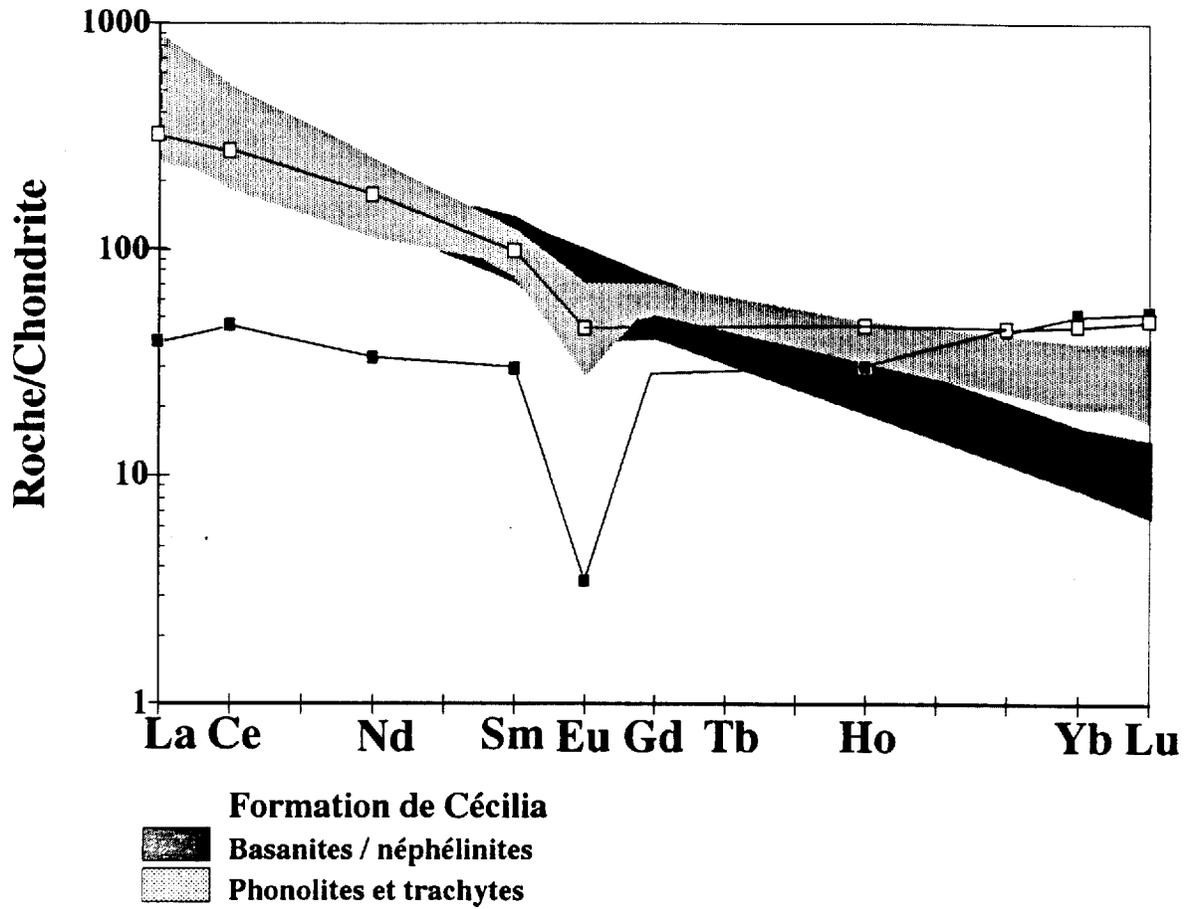


Figure 2.27 : Profils de terres rares normalisés aux chondrites pour les rhyolites subalcalines du Groupe de Povungnituk (valeurs de normalisation de Nakamura (1974)).

3

CARACTERISTIQUES PETROGRAPHIQUES  
ET GEOCHIMIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES  
DU GROUPE DE CHUKOTAT.

### 3.1) GENERALITES.

*Le Groupe de Chukotat* (figures 1.1 et 1.2) est situé au nord du Groupe de Povungnituk, sur lequel il repose structuralement sur une largeur de 10 à 22 kilomètres et une longueur de l'ordre de 300 à 350 kilomètres. Comme ce dernier, il comprend plusieurs blocs structuraux superposés à l'intérieur desquels les laves sont très peu déformées et forment, sauf exception, une série monoclinale orientée est-ouest fortement pentée vers le nord. Les séquences observées ( $\epsilon$  max = 4400 à 4600 mètres dans les blocs B2, C4 et C5, figure 3.1) sont constitués par de nombreuses coulées de lave à débit en coussins, intercalées par un nombre plus faible de coulées massives et localement par quelques coulées litées (Hynes et Francis, 1982; Baragar, 1984; Picard, 1989a-b; Picard et Piboule, 1989; Picard et al., 1990). Les premiers blocs structuraux au sud (blocs A8, B1-B2, C3 à C5, figures 1.1 et 3.1) comprennent plusieurs séquences volcaniques superposées, évoluant chacune depuis des basaltes picritiques à olivine (MgO = 20 - 9 %, TiO<sub>2</sub> < 0.9%) vers des basaltes tholéitiques à pyroxène (MgO = 11.5 - 7%, TiO<sub>2</sub> = 0.8 - 1.1%). Dans la partie septentrionale du groupe, les blocs structuraux (blocs A9, B3, C5 à C8; figures 1.1 et 1.2) sont surtout constitués par des coulées de basalte tholéitique à plagioclase (MgO < 8%, TiO<sub>2</sub> = 1.3 - 2.8%) avec localement quelques coulées de basalte à olivine ou pyroxène à la base des séquences. Enfin des coulées de basalte porphyrique à plagioclase, pyroxène et amphibole et des horizons de pyroclastites, apparentés à la Formation de Parent, surmontent les basaltes à plagioclase dans le bloc B3 (figure 1.1). D'est en ouest, la nature et la répartition des différents faciès demeurent relativement constantes, sauf pour les basaltes à plagioclase qui sont presque inexistantes dans la région du lac Nuvilik vraisemblablement à cause de l'ampleur du chevauchement du domaine nord (figure 1.1).

### 3.2) PETROGRAPHIE ET GEOCHIMIE

#### 3.2.1) Pétrographie

Trois types pétrographiques principaux de basalte composent le Groupe de Chukotat: des basaltes à olivine, des basaltes à pyroxène et des basaltes à plagioclase.

- **Les basaltes à olivine** constituent d'abondantes coulées à coussins jointifs, allongés et aplatis (0.1 x 0.1x 0.2 à 1 x 3x 7 m; Picard et Piboule, 1989, planche 3.1) dans lesquelles les coussins, pour la plupart multilobés, sont souvent interconnectés et forment de véritables tubes d'écoulement, ce qui atteste de la très grande fluidité de la lave. Plusieurs coulées lenticulaires de lave massive, parfois prismée ( $\epsilon$  = 1 à 17 m), sont intercalées entre les coulées à coussins. Quelques coulées litées (quelques dizaines d'épaisseur pour quelques centaines de mètres de longueur, Picard et al., 1989; Hynes et Francis, 1979 et Baragar, 1984), constituées de cumulat à olivine à la base, de microgabbro, puis de lave en coussins dans leur partie sommitale, forment enfin des horizons lenticulaires à l'intérieur des séquences de basalte à olivine. Les coussins possèdent typiquement une bordure figée interne ( $\epsilon$  = 1 - 3 cm) caractérisée par de fins cristaux d'olivine pseudomorphosée (assemblage Ch  $\pm$  Ep  $\pm$  Ca  $\pm$  Tr  $\pm$  Qz,  $\varnothing \leq 1$  mm) dont l'abondance diminue de 15-20 à 7 % du bas vers le haut des séquences. Quelques varioles ( $\varnothing \leq 5$ mm, 3 - 5 %) sont localement dispersées en bordure et au coeur des coussins. Enfin des "cavités intracoussins", provoquées par l'éclusement de la lave dans les tubes d'écoulement (Picard et Piboule, 1989), sont abondantes dans la partie supérieure des coussins.

Dans la bordure figée interne des coussins, les basaltes à olivine (photo 3.2) ont une texture microporphyrique squelettique caractérisée par 7 à 20% de microphénocristaux automorphes ou squelettiques d'olivine pseudomorphosée (Fo<sub>83-87</sub>,  $\varnothing \leq 2$  mm) en chlorite magnésienne ( $\pm$  Se  $\pm$  Ep  $\pm$  Ca  $\pm$  Tr  $\pm$  Qz  $\pm$  Op). Ces derniers baignent dans une pâte volcanique microblastique formée par

un réseau dendritique de tréfolite avec accessoirement de la chlorite et de fins cristaux d'épidote. Dans de nombreux cas, la mésostase possède une texture micro-spinifex caractérisée par de nombreuses aiguilles allongées ( $\varnothing < 1.5 \times 0.1$  mm, photo 3.3) et non orientées d'olivine pseudomorphosée en chlorite-serpentine avec parfois des aiguilles squelettiques d'augite ( $\varnothing \leq 8$ mm; photo 3.4) partiellement pseudomorphosées en actinote dans les coulées massives ou l'écorce et le coeur des coussins. Quelques spinelles chromifères (0.5 à 2%,  $\varnothing < 0.5 \times 0.1$  mm), bruns rouge en lumière naturelle et de forme octaédrique sont disséminés dans la mésostase ou en inclusion dans les fantômes d'olivine. De même quelques minéraux xénomorphes de magnétite et/ou de pyrrhotite sont disséminés dans la lave.

- **Les basaltes à pyroxène** constituent également de nombreuses coulées à débit en coussins mais les coulées massives sont plus abondantes (30-40%) et leur épaisseur varie de 2 à 20 mètres pour une extension latérale de plusieurs centaines de mètres. Ces dernières présentent un débit massif ou prismatique grossier, avec souvent des brèches à la base, des brèches et des hyaloclastites au sommet. Les coulées en coussins (60 - 70 % des coulées,  $\epsilon = 1$  à 20 m) sont de forme lenticulaire et sont imbriquées les unes dans les autres. Enfin, de nombreuses coulées sont constituées de lave massive (photo 3.5) à la base avec parfois un débit prismatique (photo 3.6), puis de lave coussinée au sommet. Les coussins sont, comme pour les basaltes à olivine, multilobés et interconnectés ( $\varnothing = 10 \times 20$  cm à  $1.5 \times 6$  m) mais ils sont plus globuleux et leur surface altérée est rougeâtre (photo 3.7). Les coussins sont très microfracturés et sont caractérisés par une bordure vitrifiée chloriteuse avec des échardes de verre dans une matrice chloriteuse et carbonatée, résultant de la desquamation puis de la palagonitisation des verres au contact du magma avec l'eau de mer. Leur bordure figée, de teinte gris vert pâle et variolitique, est très aphyrique et très esquilleuse avec 1 à 5% de microphénocristaux essentiellement composés d'augite et accessoirement d'olivine. Les varioles ( $\varnothing = 1$  à 10 mm) sont surtout abondantes dans la bordure des coussins et deviennent coalescentes dans l'écorce et le coeur. De rares amygdales ( $\varnothing \leq 5$ mm, maximum 2 à 4%) sont disséminées dans l'écorce et la bordure interne des coussins et remplies de quartz, de carbonate et parfois de pyrrhotite. Quant au coeur des coussins, il est massif, microgrenu et parfois bréchifié. Enfin, comme dans le cas des basaltes à olivine, les coussins présentent de nombreuses "cavités intracoussins" qui attestent de la fluidité de la lave (photo 3.8).

Dans les bordures figées, les microphénocristaux de pyroxène (augite partiellement recristallisée en actinote et chlorite, 1 à 5 %,  $\varnothing = 0.5$  à 2 mm, photo 3.9), sous forme de cristaux automorphes ou d'aiguilles squelettiques, sont disséminés dans une pâte microblastique parfois sphérolitique riche en tréfolite, chlorite et épidote ( $\pm \text{Le} \pm \text{Ca} \pm \text{Qz}$ ). Les microphénocristaux hypidiomorphes ou squelettiques d'olivine, pseudomorphosés en chlorite et tréfolite (0 - 5%,  $\varnothing < 1.5$  mm), sont identiques à ceux observés dans les basaltes à olivine. Quelques cristaux de spinelle et de rares lattes de plagioclase ont également été observés localement dans la mésostase. La mésostase peut également contenir de nombreux microlites de pyroxène (jusqu'à 25% de la lave) sous forme de fins cristaux squelettiques ( $\varnothing < 0.01 \times 0.1$  mm) plus ou moins recristallisés en tréfolite. Dans les coulées massives, le pyroxène présente deux habitus, des cristaux squelettiques à texture microspinifex (photo 3.10), et des cristaux plus trapus et poecilites avec en inclusion des lattes de plagioclase recristallisées en zoisite. Les varioles observées en bordure des coussins sont constituées de fibres radiales de tréfolite disposées autour d'un nucléus de pyroxène. Elles deviennent coalescentes dans l'écorce des coussins et présentent les mêmes caractéristiques pétrographiques que le basalte. Quant aux hyaloclastites, observées en bordure des coussins ou au sommet des coulées massives, elles sont caractérisées par des échardes de verre à peine dévitrifiées dans une matrice microblastique riche en actinote, zoisite et chlorite.

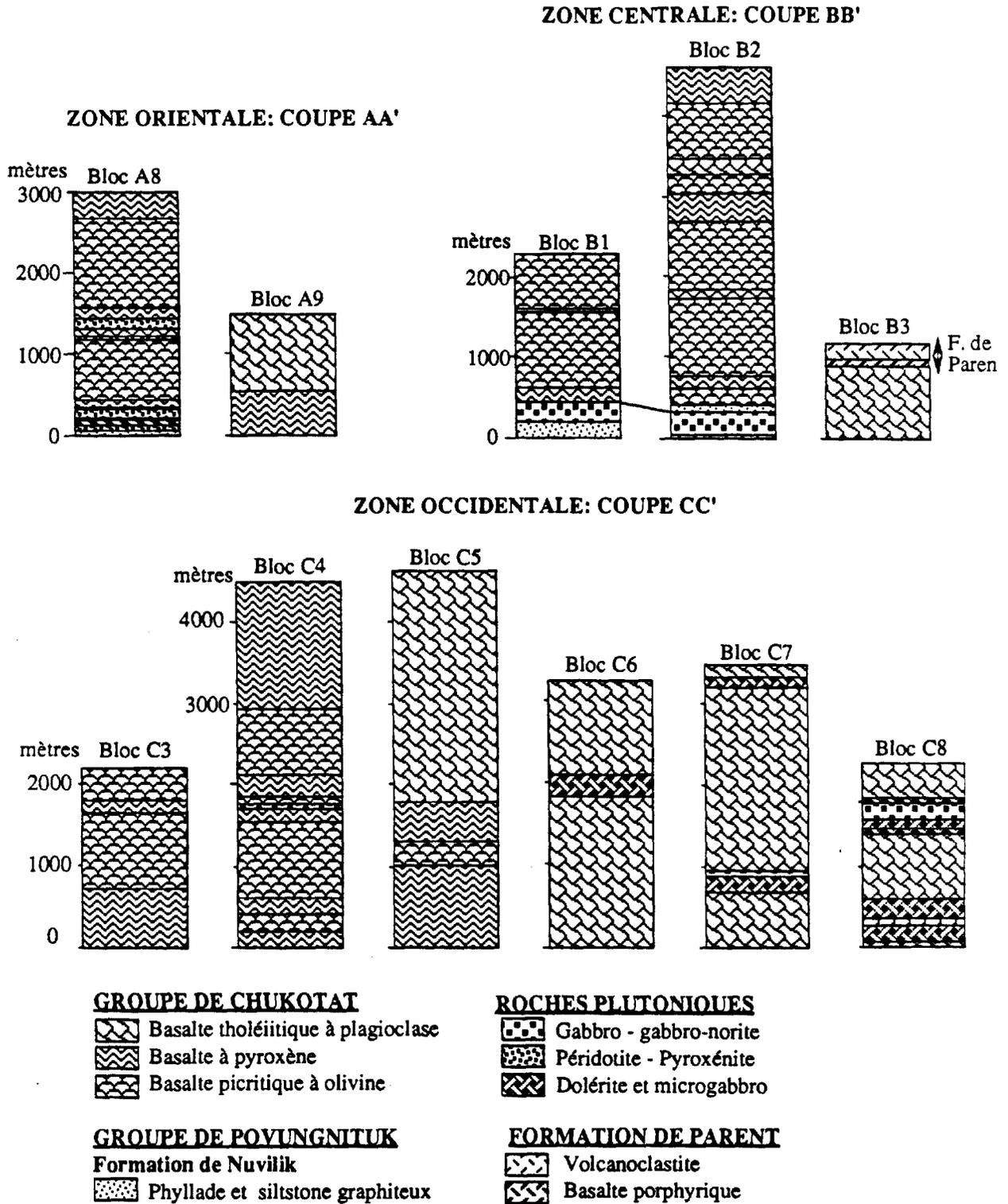


Figure 3.1: Colonnes lithologiques composites des différents blocs structuraux qui constituent le Groupe de Chukotat.



**Photo 3.1 :** Exemple d'une coulée de basalte à olivine du Groupe de Chukotat. Noter l'abondance des coussins multilobés et interconnectés ainsi que leur forme allongée et aplatie.



**Photo 3.2 :** Exemple d'une coulée de basalte à olivine du Groupe de Chukotat. Noter l'abondance des coussins et la forme lenticulaire de la coulée.

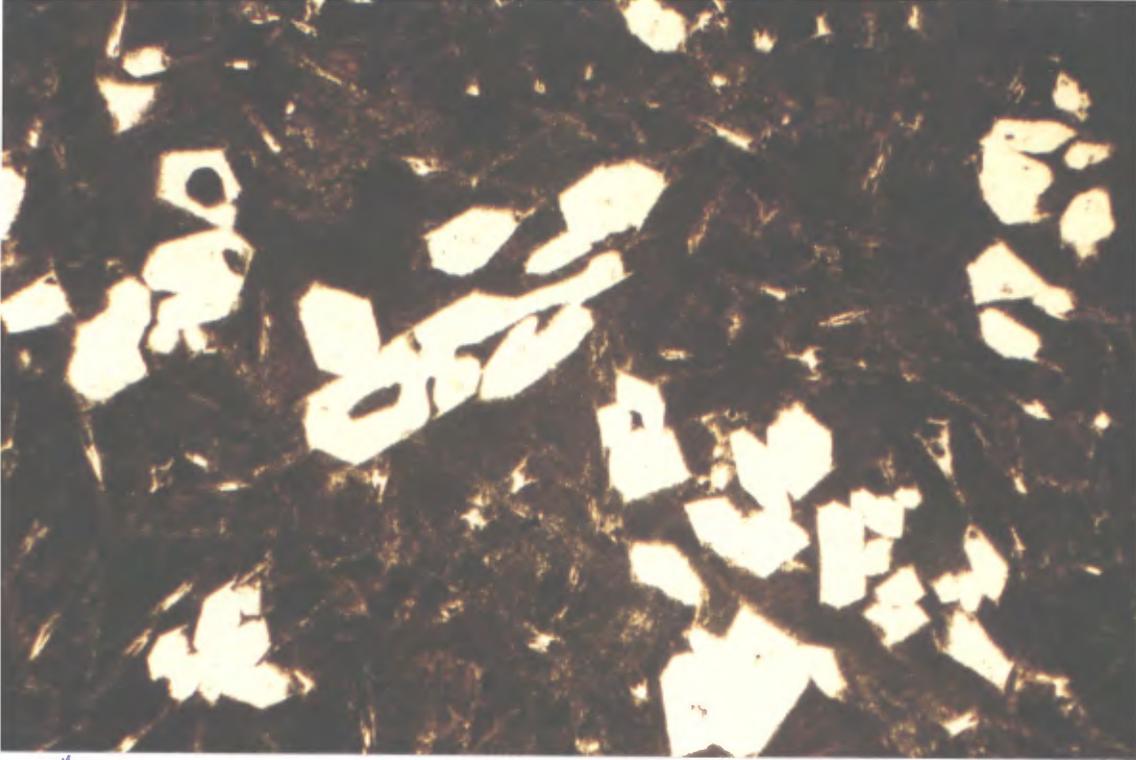


Photo 3.1: Micrographie d'un échantillon de basalte à olivine (L=4mm). Noter l'habitus squelettique des microphénocristaux pseudomorphosés d'olivine et la texture dendritique de la mésostase .

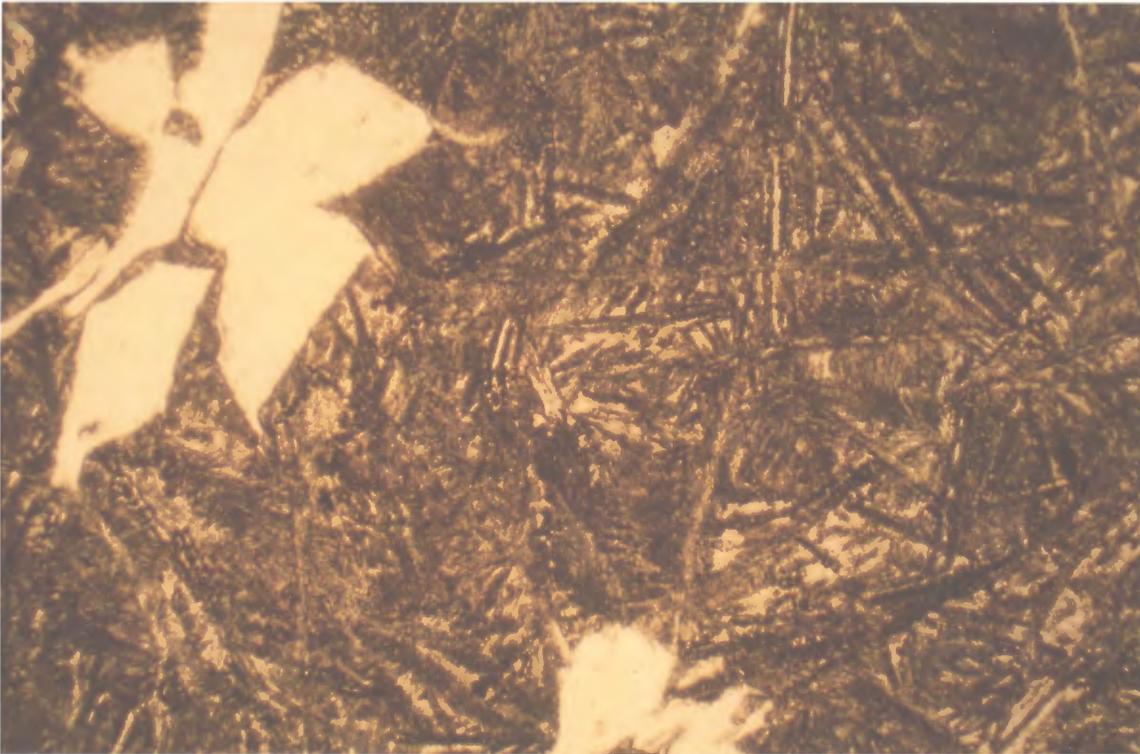


Photo 3.2: Micrographie d'un échantillon de basalte à olivine (L=2 mm) montrant quelques cristaux squelettiques d'olivine pseudomorphosée disséminés dans une mésostase à texture microspinel .



Photo 3.7: Exemple d'une coulée massive de basalte à pyroxène intercalée dans une séquence de laves à débit en coussins.



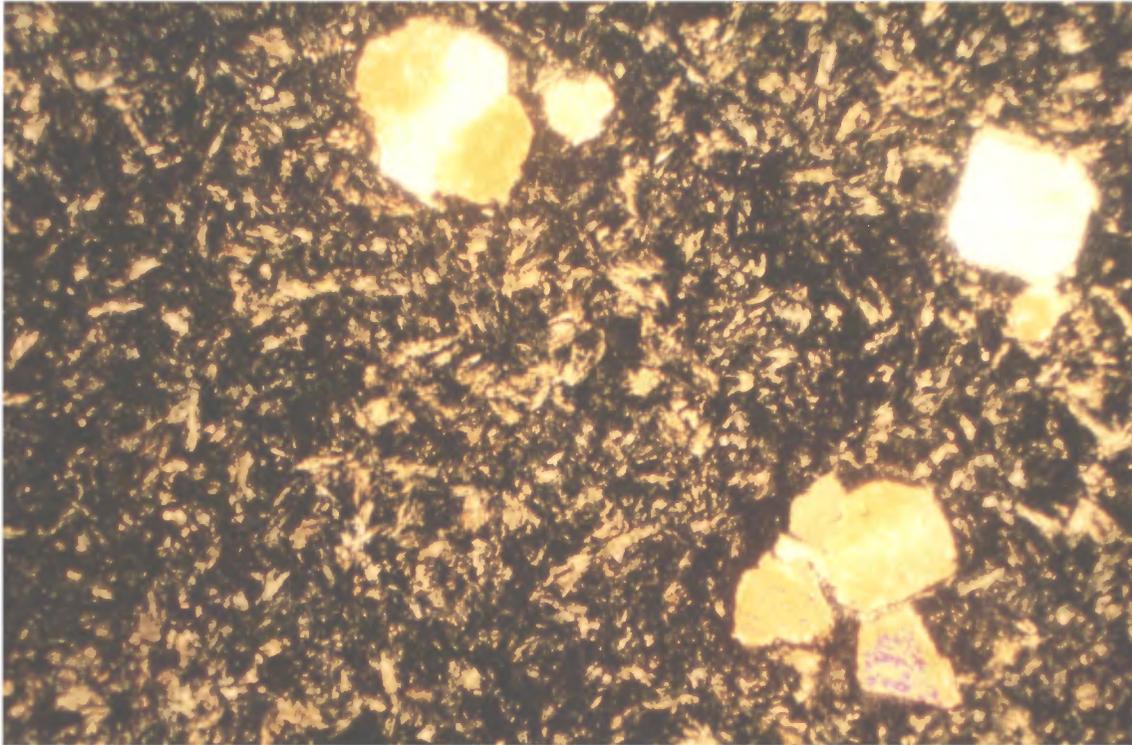
Photo 3.8: Exemple d'une coulée massive de basalte à pyroxène présentant un débit prismatique.



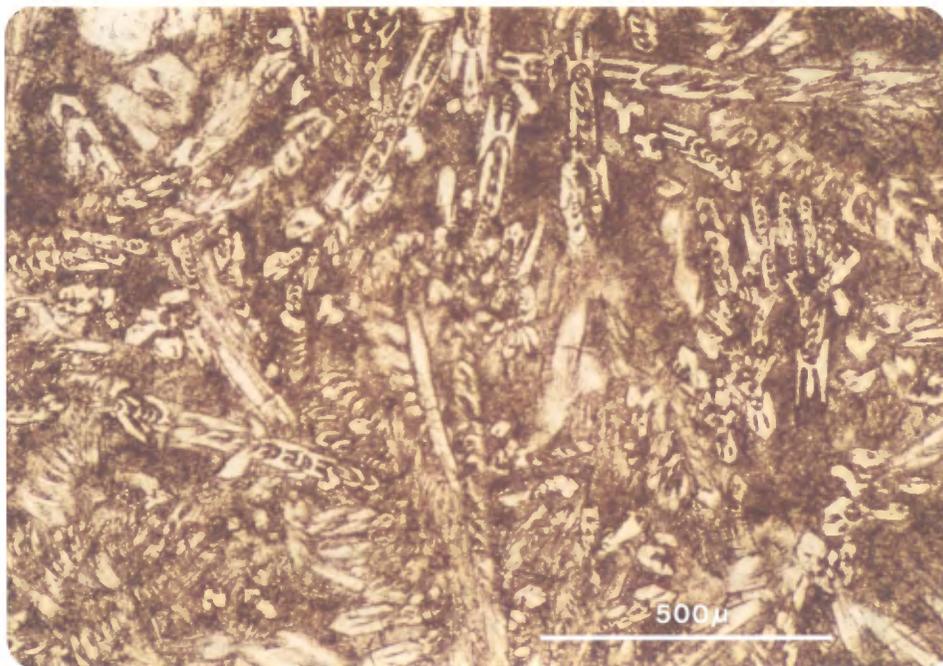
**Photo 3.5:** Exemple d'une coulée coussinée de basalte à pyroxène du Groupe de Chukotat. Noter la teinte rougeâtre et la forme globuleuse des coussins.



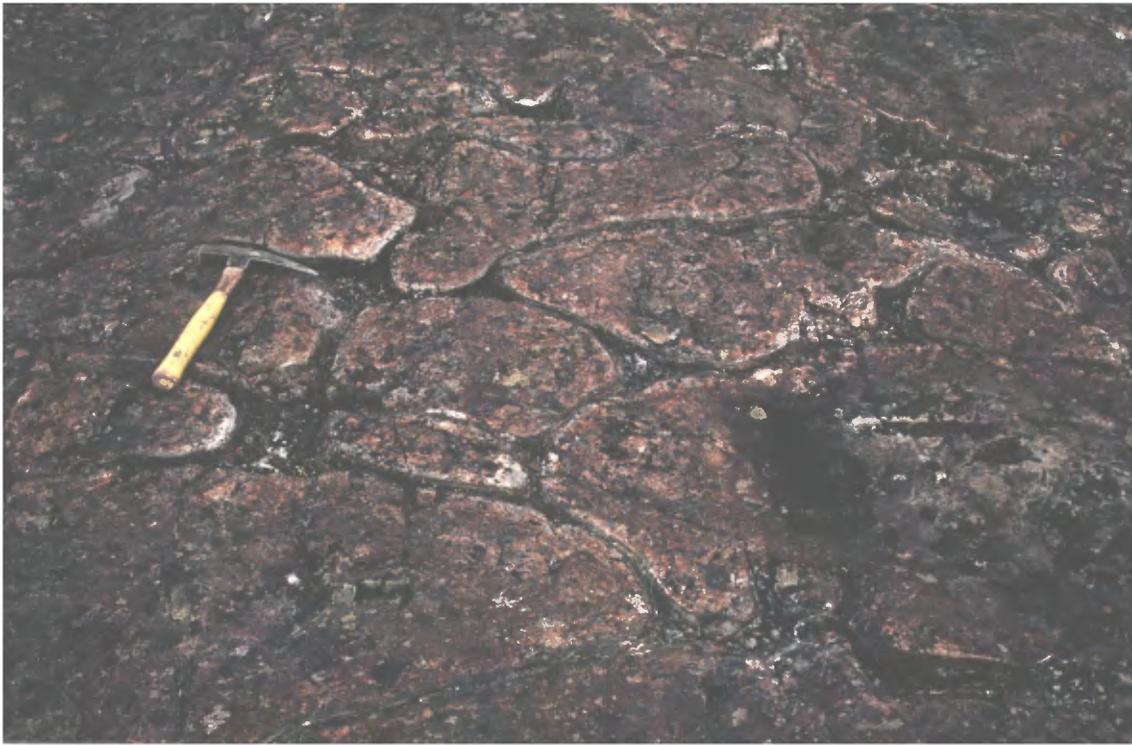
**Photo 3.6:** Exemple de varioles dans l'écorce d'un coussin de basalte à pyroxène et de cavités intracoussins remplies secondairement par du quartz et des carbonates.



**Photo 3.9:** Micrographie en lumière polarisée d'un échantillon de basalte à pyroxène (L=4mm) montrant l'abondance et l'habitus des microphénocristaux de pyroxène.



**Photo 3.10:** Micrographie d'un échantillon de basalte massif à pyroxène (L=1 mm) montrant des lattes squelettiques de pyroxène à texture microspinfex.



**Photo 3.11:** Exemple de coussins dans une coulée de basalte à plagioclase du Groupe de Chukotat montrant la forme globuleuse et multilobée des coussins: Noter la taille des espaces interstitiels entre les coussins.



**Photo 3.12:** Micrographie d'un échantillon de basalte à plagioclase (L=4mm) montrant quelques microphénocristaux de plagioclase et des nombreux microlites de plagioclase altérés en zoisite.

- **Les basaltes à plagioclase** sont abondants dans les parties orientale et occidentale de la ceinture orogénique de l'Ungava (figures 1.1 et 1.2, 3.1). Dans sa partie centrale, ils ne constituent qu'une mince séquence, fortement plissée, surmontée par les basaltes porphyriques et des volcanoclastites à plagioclase, pyroxène et hornblende apparentés à la Formation de Parent (cf bloc B3a, coupe BB', figure 1.1 et 3.1). Les coulées de lave en coussins ( $\epsilon = 5$  à 30 m d'épaisseur) sont encore très abondantes (60% des coulées) avec, dans de nombreux cas, des brèches autoclastiques dans leur partie supérieure ou à leur base. Les coussins, souvent multilobés, interconnectés et d'assez petite taille (0.10 x 0.20 à 1 x 3 x 4 m, photo 3.11), sont beaucoup plus globuleux que ceux des basaltes à olivine et présentent une teinte d'altération rougeâtre caractéristique. Entourée d'une mince croûte de hyaloclastites, leur bordure figée, de teinte gris vert plus ou moins foncé, est aphyrique et possède des microlattes de plagioclase (2 - 5 %, exceptionnellement jusqu'à 15 - 20 %,  $\varnothing \leq 0.3 \times 1.5$  mm, photo 3.12) recristallisées en épidote et albite ( $\pm Se \pm Mu \pm Ch$ ) dans un agrégat microblastique riche en actinote, chlorite, épidote et leucoxène ( $\pm Ca, Qz, Ab, Po$  et  $Py$ ) et contenant de nombreux microlites relictuels de plagioclase ( $Ab \pm Ca \pm Ep$ ,  $\varnothing < 0.01 \times 0.05$  mm, jusqu'à 25%). De rares cristaux automorphes et pseudomorphosés d'olivine et/ou de pyroxène (0 - 5 %) sont parfois associés au plagioclase, et de nombreuses petites varioles millimétriques et quelques amygdales ( $\varnothing < 6$  mm, 3 à 5 %, exceptionnellement 10 %, remplies suivant le cas d'un assemblage de quartz-carbonate, de chlorite et/ou de pyrrhotite.) sont disséminées dans la mésostase. Les cavités intracoussins sont beaucoup moins fréquentes que dans les coulées de basalte à olivine ou de basalte à pyroxène et seulement 2 à 5 % des coussins en contiennent. Elles deviennent de plus en plus rares vers le haut de la séquence, ce qui suggère une viscosité croissante de la lave.

**Tableau n°3.1:** Résumé des principales caractéristiques pétrographiques des roches volcaniques du Groupe de Chukotat.

Nom	Texture	Paragénèse actuelle	Paragénèse magmatique déduite
<b>Basaltes picritiques à olivine</b> coulées essentiellement à débit en coussins (90%)	Microporphyrrique squelettique avec mésostase microblastique microspinfex	-Ch±Ep±Ca±Tr±Se±Qz -Tr+Ch±Ep±Mt±Po -Sp chromifères± Mt	1-Olivine Fog3-87 (7 à 20%) 2- Mésostase avec olivine microspinfex 3- Spinelles (0.5 à 2)
<b>Basaltes à pyroxène</b> coulées à débit en coussins (60%)	Microporphyrrique squelettique avec mésostase variolitique	-Augite +Ac±Ch -Ch+Tr ±Ep±Ca±Tr -Tr+Ch+Ep±Le±Ca±Qz	1-Augite (1-5%) 1-Olivine (0-5%) 2- Mésostase parfois microlitique à Px
<b>Basaltes à plagioclase</b> coulées à débit en coussins (60%)	Microporphyrrique avec mésostase microlitique et amygdalaire	-Ep+Ab ±Se±Mu±Ch -Augite +Ac±Ch -Ch+Tr ±Ep±Ca -Ac+Ch+Ep+Le±Ca±Qz -Ch+Qz+Ca+Po	1-Plagioclase (2-5%) 1-Augite (1-5%) 1-Olivine (0-5%) 2- Mésostase parfois microlitique à Pl 3-Vacuoles de dégazage

Les coulées massives (40% des coulées,  $\epsilon = 5$  à 65 m) sont généralement très homogènes avec localement un débit prismatique et des brèches autoclastiques parfois abondantes dans leur partie supérieure. Elles forment dans plusieurs localités de véritables petites séquences de lave massive (jusqu'à 200m de puissance) au sein desquelles il n'est pas toujours évident d'individualiser les coulées. Ces coulées présentent la même association minéralogique que les laves en coussins mais leur texture est microgrenue, intersertale à subophitique. La lave montre alors des lattes jointives de

plagioclase ( $\varnothing \leq 0.1 \times 0.5$  mm, jusqu'à 40%) formant une charpente intersertale, avec des plages de diopside ( $\varnothing \leq 0.5 \times 0.5$  mm, jusqu'à 45%) dans les espaces interstitiels. Des grains de leucoxène ( $\varnothing \leq 0.1$  mm, 4-5%), des flaques de quartz interstitiel ( $\varnothing \leq 0.5$  mm, 3-4 %) et un amalgame microblastique d'épidote (3-5%), de chlorite (2-3%) et de carbonate (1-2%) complètent l'association minéralogique observée. Quelques gouttelettes de sulfure ( $\varnothing \leq 2$ mm, 2-3%), apparemment d'origine magmatique, sont également disséminées dans la lave.

### **3.2.2) Géochimie<sup>1</sup>.**

#### ***- Caractéristiques géochimiques des laves.***

Les roches volcaniques du Groupe de Chukotat présentent toutes, sans exception, une composition de lave subalcaline saturée à sursaturée en silice (annexes 3, 4 et 5 et figure 3.2). Dans l'ensemble, elles possèdent une composition chimique comprise entre 45 et 56 % de SiO<sub>2</sub> (tableaux 3.2 à 3.4). Elles sont relativement peu alumineuses (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 9 à 17.6%) et sont surtout caractérisées par la présence de laves à hautes teneurs en MgO, Cr et Ni (MgO = 3.5 à 20 %; Cr = 14 à 2500 ppm; Ni = 42 à 982 ppm) et à relativement faibles teneurs en TiO<sub>2</sub> (0.5 à 2.6%). Les autres éléments majeurs présentent des variations liées d'une part aux mécanismes de différenciation dans le cas du fer (9 à 17.5%), du manganèse (0.13 à 0.28%) et du phosphore (0.01 à 0.28%), et d'autre part aux mécanismes d'altération dans le cas du potassium (0.01 à 2.65%) et du sodium (0.10 à 5.34%). Le calcium (6.64 à 15 %) montre des variations dues à la combinaison des deux mécanismes. Les teneurs en éléments hygromagmaphiles Zr, Y et Nb sont relativement faibles et variables à cause des mécanismes de fractionnement (Zr = 36 à 190 ppm; Y = 11 à 42 ppm et Nb = 1 à 15 ppm). De même, les teneurs en Sr, Rb et Ba sont généralement faibles (Sr = 11 à 460 ppm; Rb = 1 à 30 ppm; Ba = 7 à 678 ppm) avec d'importantes variations liées à l'altération. Enfin, la perte au feu observée est irrégulière et indépendante de la stratigraphie avec un bruit de fond de l'ordre de 2 à 2.5%.

*Plus en détail, les basaltes à olivine* (SiO<sub>2</sub> = 45.18 - 53.2 %, tableau 3.2, figures 3.1 à 3.5) possèdent de faibles teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, en TiO<sub>2</sub> et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 9.25 - 14.32 %; TiO<sub>2</sub> = 0.55 - 0.88 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0.01 à 0.08%) et en éléments traces incompatibles (Zr = 36 à 66 ppm; Nb = 1 à 5 ppm; Y = 11 à 19 ppm); et de hautes teneurs en éléments compatibles (MgO = 20.37 à 8.71 %; Cr = 2486 - 630 ppm; Ni = 982 - 103 ppm). Ils sont également assez pauvres en potassium (K<sub>2</sub>O = 0.01 à 0.97, teneur moyenne 0.1 à 0.2 %) et présentent sauf de rares exceptions de l'olivine et une forte proportion d'hyperstène dans leur norme CIPW.

*Les basaltes à pyroxène* (SiO<sub>2</sub> = 48.79 - 54.58 %, tableau 3.3, figures 3.1 à 3.5) sont plus riches en alumine (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 12.68 à 15 %) et en éléments incompatibles (TiO<sub>2</sub> = 0.80 à 1.09 %; Zr = 45 à 78 ppm; Nb = 2 à 4 ppm; Y = 13 à 22 ppm) et plus pauvres en MgO, Cr et Ni (MgO = 11.76 à 7.09 %; Cr = 1800 à 36 ppm; Ni = 560 à 70 ppm). La plupart d'entre eux possèdent de l'olivine normative avec également une forte proportion d'hyperstène, à l'exception notable des basaltes à pyroxène des séquences B2a et B2e qui sont tantôt à olivine tantôt à quartz normatifs. Enfin, les teneurs en potassium de ces basaltes sont également relativement basses (K<sub>2</sub>O = 0.03 à 1.08, teneur moyenne 0.16 à 0.27 %).

---

<sup>1</sup> Les teneurs en éléments majeurs présentées ci-dessous sont toutes données sur la base des analyses recalculées à 100 % en base anhydre. Les teneurs données par l'analyse figurent dans les différents tableaux donnés en annexe 3, 4 et 5.

Tableau 3.2: Comparaison des moyennes, écart types, minima et maxima pour les basaltes à olivine du Groupe de Chukotat.

		Basaltes à olivine Région du Lac Esker				Basaltes à olivine Région du Lac Nuvilik				Basaltes à olivine Région du Lac Lanyan			
		Moy. n=6	Ecart type	Mini	Maxi	Moyenne n=52	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=24	Ecart type	Mini	Maxi
SiO <sub>2</sub>	%	47,96	1,42	42,80	51,60	48,16	1,34	46,00	52,30	47,55	1,40	45,20	50,20
TiO <sub>2</sub>	%	0,65	0,04	0,53	0,72	0,65	0,04	0,53	0,72	0,73	0,07	0,61	0,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,98	0,96	8,90	12,80	11,08	1,05	8,90	13,90	11,03	1,09	8,83	12,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,29	0,71	11,00	14,30	12,25	0,72	11,00	14,30	11,88	0,58	11,00	13,90
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,01	0,16	0,21	0,18	0,01	0,14	0,21	0,17	0,01	0,15	0,19
MgO	%	13,49	1,88	10,60	19,30	13,20	1,92	8,56	17,30	13,57	1,94	10,30	17,10
CaO	%	10,93	1,29	7,40	14,70	11,00	1,28	7,40	14,70	9,68	1,08	7,75	12,30
Na <sub>2</sub> O	%	1,20	0,58	0,09	2,94	1,26	0,60	0,10	2,94	1,67	0,52	0,75	2,88
K <sub>2</sub> O	%	0,10	0,12	0,02	0,79	0,10	0,12	0,02	0,79	0,22	0,28	0,01	0,97
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,02	0,01	0,08	0,05	0,02	0,01	0,08	0,06	0,01	0,04	0,08
PAF	%	2,98	0,53	2,07	5,05	2,91	0,46	1,92	3,88	3,21	0,42	2,38	3,96
Total	%	100,82				100,83				99,76			
<b>Analyses recalculées à 100% tels que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>													
SiO <sub>2</sub>	%	49,56	1,32	45,18	53,09	49,80	1,24	47,83	53,17	49,86	1,27	47,30	52,22
TiO <sub>2</sub>	%	0,67	0,04	0,55	0,74	0,67	0,04	0,55	0,75	0,77	0,07	0,65	0,88
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,35	0,97	9,25	13,10	11,45	1,06	9,26	14,32	11,56	1,09	9,40	13,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,51	0,09	1,34	1,77								
FeO	%	10,08	0,61	8,95	11,78	11,40	0,69	10,17	13,38	11,21	0,54	10,29	13,06
MnO	%	0,19	0,01	0,16	0,22	0,19	0,02	0,14	0,22	0,18	0,01	0,16	0,20
MgO	%	13,95	1,99	10,93	20,37	13,66	2,01	8,71	17,96	14,24	2,11	10,71	18,21
CaO	%	11,29	1,32	7,61	14,94	11,37	1,31	7,63	14,96	10,15	1,11	8,20	12,90
Na <sub>2</sub> O	%	1,24	0,60	0,10	3,03	1,30	0,61	0,10	3,03	1,75	0,54	0,80	2,99
K <sub>2</sub> O	%	0,11	0,13	0,02	0,82	0,11	0,13	0,02	0,82	0,23	0,29	0,01	1,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,02	0,01	0,08	0,05	0,02	0,01	0,08	0,06	0,01	0,04	0,08
Total		100,00		100,00	100,00	100,00				100,00	0,00	100,00	100,00
Zr	ppm	46	5	36	58	46	3	39	54	50	6	39	66
Y	ppm	15	2	12	19	17	2	13	21	13	2	11	16
Nb	ppm	2	1	1	4	2	1	1	5	-	-	0	0
Cr	ppm	1330	357	736	2486	1299	368	257	1801	1177	367	630	1900
Ni	ppm	448	151	187	982	428	141	103	630	435	132	164	692
Co	ppm	64	7	46	92	63	7	45	81	59	10	36	77
Cu	ppm	93	22	35	147	93	21	35	147	84	22	37	114
Zn	ppm	73	16	52	178								
V	ppm	234	23	121	278	236	24	121	291	225	35	155	269
Rb	ppm	3	3	1	16	3	3	1	16	10	8	3	30
Sr	ppm	93	77	11	460	100	83	19	460	94	94	20	400
Ba	ppm	38	23	7	114	3	23	13	114	50	48	10	192

Tableau 3.3: Comparaison des moyennes, écart types, minima et maxima pour les basaltes à pyroxène du Groupe de Chukotat.

		Basaltes à Pyroxène Région du Lac Esker				Basaltes à Pyroxène Région du Lac Nuvilik				Basaltes à Pyroxène Région du Lac Lanyan			
		Moy. n=5	Ecart type	Mini	Maxi	Moyenne n=16	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=25	Ecart type	Mini	Maxi
SiO <sub>2</sub>	%	49,76	1,65	47,90	52,10	49,60	1,19	48,00	52,50	48,68	0,92	46,50	50,20
TiO <sub>2</sub>	%	0,89	0,09	0,79	1,04	0,83	0,04	0,77	0,90	0,91	0,06	0,78	1,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,44	0,81	12,10	14,30	13,42	0,52	12,40	14,00	13,49	0,55	12,50	14,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,52	0,60	1,86	3,17	12,45	0,75	11,00	13,80	11,75	0,51	11,00	12,80
FeO	%	8,00	0,68	7,20	8,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,15	0,02	0,13	0,17	0,18	0,01	0,14	0,20	0,17	0,01	0,14	0,20
MgO	%	8,58	1,16	7,17	9,76	9,27	0,90	8,02	11,00	8,75	1,08	6,82	11,10
CaO	%	10,50	2,82	6,34	13,10	9,93	1,54	7,43	13,70	10,57	1,32	7,94	13,00
Na <sub>2</sub> O	%	2,65	1,20	1,18	4,01	2,15	0,81	0,45	3,42	2,51	0,50	1,68	3,48
K <sub>2</sub> O	%	0,17	0,20	0,03	0,51	0,15	0,12	0,03	0,40	0,26	0,24	0,04	1,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,00	0,02	0,02	0,07	0,02	0,03	0,10	0,06	0,01	0,04	0,09
PAF	%	2,45	0,33	1,99	2,91	2,54	0,31	2,02	3,16	2,64	0,49	1,77	3,58
Total	%	99,12				100,59				99,78			
<b>Analyses recalculées à 100% tels que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>													
SiO <sub>2</sub>	%	51,61	1,83	49,65	54,58	51,16	1,19	49,22	53,45	50,72	0,89	48,79	52,49
TiO <sub>2</sub>	%	0,92	0,10	0,83	1,09	0,86	0,04	0,80	0,92	0,94	0,06	0,83	1,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,93	0,74	12,68	14,58	13,84	0,51	12,90	14,53	14,06	0,57	13,06	15,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%					1,53	0,09	1,34	1,68				
FeO	%	10,66	0,49	10,16	11,18	10,19	0,63	8,97	11,23	11,02	0,49	10,19	12,08
MnO	%	0,15	0,02	0,13	0,18	0,18	0,01	0,14	0,21	0,17	0,01	0,15	0,21
MgO	%	8,90	1,24	7,49	10,22	9,57	0,95	8,32	11,46	9,12	1,15	7,09	11,76
CaO	%	10,88	2,91	6,64	13,69	10,24	1,60	7,74	14,14	11,01	1,34	8,33	13,46
Na <sub>2</sub> O	%	2,75	1,25	1,23	4,20	2,22	0,82	0,46	3,48	2,61	0,52	1,74	3,62
K <sub>2</sub> O	%	0,17	0,21	0,03	0,53	0,16	0,12	0,03	0,41	0,27	0,25	0,04	1,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,00	0,02	0,02	0,07	0,02	0,03	0,10	0,07	0,01	0,04	0,09
Total		100,00				100,00		100,00	100,00	100,00			
Zr	ppm	53	6	45	60	57	7	50	78	61	7	46	76
Y	ppm	15	2	13	17	18	1	16	22	17	2	14	21
Nb	ppm	-	-	-	-	3	1	2	4	-	-	-	-
Cr	ppm	335	229	36	570	475	155	301	917	461	355	38	1800
Ni	ppm	134	55	70	200	148	56	84	283	159	104	54	560
Co	ppm					50	4	44	60	46	6	31	60
Cu	ppm	83	43	42	150	119	33	66	225	114	29	49	140
Zn	ppm					79	4	71	85				
V	ppm	566	38	510	610	277	15	238	298	288	44	208	411
Rb	ppm	9	-	9	9	4	3	1	10	8	6	3	23
Sr	ppm	96	82	40	240	111	88	42	363	118	60	47	340
Ba	ppm					57	41	13	183	80	84	9	409

Tableau 3.4: Comparaison des moyennes, écart types, minima et maxima pour les basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat.

		Basaltes à Plagioclase Région du Lac Esker				Basaltes à Plagioclase Région du Lac Nuvilik				Basaltes à Plagioclase Région du Lac Lanyan			
		Moy. n=5	Ecart type	Mini	Maxi	Moyenne n=9	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=49	Ecart type	Mini	Maxi
SiO <sub>2</sub>	%	50,48	2,64	48,70	54,40	48,53	0,80	47,00	49,70	47,81	1,05	45,40	49,40
TiO <sub>2</sub>	%	1,35	0,19	1,19	1,62	1,24	0,34	1,00	2,09	1,53	0,26	1,23	2,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,03	0,92	12,70	14,80	13,74	0,56	13,00	14,90	13,58	0,68	12,00	16,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	5,00	2,75	3,32	9,10	13,82	0,95	12,50	15,80	14,82	1,37	12,00	18,70
FeO	%	8,46	1,83	6,56	10,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,16	0,03	0,12	0,20	0,21	0,02	0,18	0,23	0,20	0,02	0,14	0,27
MgO	%	5,53	1,87	3,39	7,72	6,77	0,61	5,52	7,86	6,29	0,77	4,40	8,00
CaO	%	9,80	1,71	8,53	12,30	10,85	1,23	8,70	12,80	9,56	1,24	6,50	12,60
Na <sub>2</sub> O	%	3,14	1,48	1,56	5,13	1,88	0,60	0,87	2,87	2,37	0,63	1,02	4,55
K <sub>2</sub> O	%	0,40	0,10	0,31	0,51	0,26	0,20	0,07	0,75	0,30	0,37	0,01	2,54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,03	0,02	0,10	0,13	0,05	0,07	0,26	0,13	0,04	0,09	0,27
PAF	%	2,78	1,24	1,21	3,94	2,87	0,57	2,09	3,77	2,95	0,52	1,71	3,92
Total	%	99,05	1,21	98,12	100,83	100,28				99,59	0,59	98,50	100,68
<b>Analyses recalculées à 100% tels que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>													
SiO <sub>2</sub>	%	52,70	2,76	50,46	56,68	50,45	0,93	48,95	51,91	50,27	1,12	47,36	52,73
TiO <sub>2</sub>	%	1,41	0,21	1,23	1,71	1,28	0,35	1,04	2,18	1,60	0,28	1,30	2,62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,65	1,01	13,24	15,63	14,28	0,58	13,56	15,57	14,28	0,73	12,53	17,67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%					1,71	0,11	1,57	1,94				
FeO	%	11,33	2,33	8,53	13,98	11,40	0,76	10,47	12,94	14,02	1,26	11,55	17,48
MnO	%	0,17	0,03	0,13	0,21	0,22	0,02	0,19	0,24	0,21	0,02	0,15	0,28
MgO	%	5,77	1,92	3,53	8,00	7,03	0,62	5,76	8,14	6,61	0,80	4,57	8,43
CaO	%	10,23	1,72	8,89	12,74	11,28	1,26	9,09	13,17	10,06	1,32	6,88	13,30
Na <sub>2</sub> O	%	3,28	1,54	1,62	5,34	1,95	0,63	0,91	2,99	2,49	0,66	1,09	4,73
K <sub>2</sub> O	%	0,41	0,10	0,32	0,53	0,27	0,21	0,07	0,77	0,31	0,39	0,01	2,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,03	0,02	0,11	0,13	0,05	0,07	0,27	0,13	0,04	0,09	0,28
Total		100,00				100,00		100,00	100,00	99,98			
Zr	ppm	85	15	72	105	77	27	60	150	98	23	77	190
Y	ppm	21	6	13	27	24	4	20	32	28	4	17	42
Nb	ppm	5	-	5	5	6	4	2	15	6	3	3	14
Cr	ppm	272	260	74	430	154	43	79	200	140	105	14	620
Ni	ppm	94	20	75	120	99	27	74	161	92	23	42	146
Co	ppm					48	17	7	61	46	4	37	54
Cu	ppm	135	45	71	170	143	21	105	175	148	22	96	198
Zn	ppm					94	9	84	112				
V	ppm	720	146	510	850	312	29	279	353	366	32	311	489
Rb	ppm	9	3	6	12	6	4	1	14	7	4	3	22
Sr	ppm	93	47	60	160	145	80	74	317	143	69	40	420
Ba	ppm					192	215	16	678	61	48	13	216

Tableau 3.5: Comparaison des moyennes, écart types, minima et maxima pour les basaltes porphyriques et les volcanoclastites observées au nord du Groupe de Chukotat, région du lac Nuvilik.

N° Ech. Séq.		Basaltes Porphyriques à Pl Px				Volcanoclastites			
		Région du Lac Nuvilik				Région du Lac Nuvilik			
		Moy. n=8	Ecart type	Mini	Maxi	Moy. n=10	Ecart type	Mini	Maxi
SiO2	%	47,88	2,48	44,00	51,60	48,58	2,06	47,00	51,60
TiO2	%	1,03	0,34	0,62	1,78	1,17	0,16	1,01	1,39
Al2O3	%	13,93	0,67	13,10	15,10	14,85	0,86	14,10	15,90
Fe2O3	%	11,85	1,62	9,99	15,21	12,35	1,58	10,90	14,50
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,02	0,16	0,22	0,19	0,02	0,17	0,22
MgO	%	8,34	2,18	3,48	11,10	6,54	1,34	4,57	7,40
CaO	%	10,28	1,87	5,97	12,20	9,32	1,05	8,14	10,50
Na2O	%	2,01	0,62	1,06	2,61	2,35	0,64	1,46	2,84
K2O	%	0,51	0,35	0,09	1,06	0,97	0,29	0,67	1,33
P2O5	%	0,14	0,07	0,07	0,28	0,24	0,08	0,15	0,32
PAF	%	3,14	0,47	2,27	3,92	2,72	0,17	2,53	2,95
Total	%	99,28	1,24	97,01	101,36	99,26	1,71	96,92	100,70
<b>Analyses recalculées à 100%</b>									
SiO2	%	50,42	2,61	46,79	55,35	50,97	2,28	49,39	54,33
TiO2	%	1,09	0,37	0,65	1,91	1,22	0,16	1,05	1,44
Al2O3	%	14,67	0,75	13,53	15,78	15,58	0,80	14,70	16,47
FeOt	%	11,24	1,63	9,40	14,68	11,66	1,46	10,16	13,51
MnO	%	0,19	0,03	0,17	0,24	0,20	0,02	0,18	0,23
MgO	%	8,77	2,29	3,73	11,80	6,86	1,37	4,81	7,67
CaO	%	10,81	1,89	6,40	12,60	9,77	0,99	8,57	10,88
Na2O	%	2,12	0,66	1,09	2,77	2,47	0,67	1,51	2,99
K2O	%	0,53	0,36	0,09	1,11	1,01	0,32	0,71	1,43
P2O5	%	0,15	0,07	0,07	0,30	0,25	0,08	0,16	0,33
Total		100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00
Zr	ppm	67,75	33,45	51,00	150,00	112,50	38,62	60,00	150,00
Y	ppm	16,38	7,65	10,00	34,00	22,50	9,47	9,00	31,00
Nb	ppm	18,00	6,24	13,00	25,00	19,50	3,54	17,00	22,00
Cr	ppm	287,75	189,85	2,00	560,00	173,75	71,83	98,00	240,00
Ni	ppm	98,25	47,53	4,00	164,00	59,75	17,58	38,00	81,00
Co	ppm	40,88	5,41	34,00	49,00	39,50	5,80	31,00	44,00
Cu	ppm	109,00	51,62	48,00	216,00	107,75	17,39	85,00	127,00
V	ppm	213,50	61,75	118,00	307,00	259,75	36,55	228,00	307,00
Rb	ppm	11,38	7,82	4,00	26,00	15,00	6,00	10,00	22,00
Sr	ppm	291,00	156,89	110,00	560,00	560,25	203,19	360,00	775,00
Ba	ppm	194,38	145,35	25,00	462,00	410,25	168,82	256,00	646,00

Tableau 3.5a: Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques basaltes caractéristiques du Groupe de Chukotat, région du Lac Nuivilik, coupe BB'.

N° Ech.		113-A	115-A	117-A	121-B	123-A	125-A	125-B	126-A	127-C	128-A	128-D	130-C
Séq.		B1a	B1b	B1b	B1b	B2a	B2a	B2a	B2b	B2b	B2b	B2c	B2c
Nom		Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Ol								
SiO <sub>2</sub>	%	49,60	48,00	47,10	47,00	42,80	49,70	50,60	50,20	46,20	47,40	49,30	46,90
TiO <sub>2</sub>	%	0,80	0,64	0,65	0,67	0,62	0,65	0,77	0,65	0,58	0,69	0,67	0,69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,80	10,20	10,10	10,90	10,40	11,10	14,00	10,70	9,31	11,00	11,00	11,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,10	12,20	12,30	12,30	13,10	11,70	11,00	11,20	13,10	12,10	11,60	12,60
MnO	%	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,21	0,18	0,17	0,18
MgO	%	8,43	15,00	14,40	12,80	19,30	12,30	8,02	13,80	17,30	12,90	14,20	13,90
CaO	%	10,70	9,98	10,60	13,30	9,34	10,40	11,30	9,80	10,30	12,40	10,40	11,50
Na <sub>2</sub> O	%	3,00	1,62	0,66	0,62	0,09	1,41	1,04	1,13	0,54	0,96	1,27	1,13
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,07	0,06	0,05	0,02	0,10	0,37	0,07	0,06	0,05	0,09	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,10	0,05	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,01	0,07	0,07	0,05
PAF	%	2,36	2,73	2,66	2,63	5,05	2,07	2,75	2,36	3,55	2,62	2,52	3,06
Total	%	101,12	100,67	98,74	100,48	100,93	99,67	100,08	100,11	101,16	100,37	101,29	101,66
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>													
SiO <sub>2</sub>	%	50,77	49,55	49,58	48,57	45,18	51,46	52,51	51,87	47,89	49,02	50,43	48,10
TiO <sub>2</sub>	%	0,82	0,66	0,68	0,69	0,65	0,67	0,80	0,67	0,60	0,71	0,69	0,71
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,12	10,53	10,63	11,26	10,98	11,49	14,53	11,06	9,65	11,38	11,25	11,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,47	1,50	1,54	1,51	1,64	1,44	1,36	1,38	1,62	1,49	1,41	1,54
FeO	%	9,83	10,00	10,28	10,09	10,97	9,61	9,06	9,19	10,78	9,93	9,42	10,26
MnO	%	0,17	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,17	0,22	0,19	0,17	0,18
MgO	%	8,63	15,48	15,16	13,23	20,37	12,74	8,32	14,26	17,93	13,34	14,53	14,26
CaO	%	10,95	10,30	11,16	13,74	9,86	10,77	11,73	10,13	10,68	12,82	10,64	11,80
Na <sub>2</sub> O	%	3,07	1,67	0,69	0,64	0,10	1,46	1,08	1,17	0,56	0,99	1,30	1,16
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,07	0,06	0,05	0,02	0,10	0,38	0,07	0,06	0,05	0,09	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,10	0,05	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,01	0,07	0,07	0,05
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	62	43	49	48	46	48	78	44	42	48	47	50
Y	ppm	18	15	17	15	13	15	19	14	13	15	14	16
Nb	ppm	3	1	2	1	1	1	2	2	1	2	3	2
Cr	ppm	318	1363	1669	1006	2486	1200	441	1606	1313	1125	1589	1566
Ni	ppm	103	527	565	380	982	462	84	611	544	381	548	565
Co	ppm	50	66	64	65	92	61	44	69	69	57	67	68
Cu	ppm	129	50	73	99	125	100	66	101	35	79	111	82
Zn	ppm	78	73	72	77	76	69	75	64	81	66	70	52
V	ppm	280	214	227	233	215	241	238	223	210	235	232	256
Rb	ppm	9	2	3	4	3	3	6	1	3	1	1	3
Sr	ppm	286	55	92	151	11	94	95	71	28	80	92	314
Ba	ppm	39	31	31	35	7	54	183	42	21	35	41	24
Hf	ppm	1,33	1,53	1,41	1,29	1,38	1,46	1,92	1,11	0,93	1,39	1,24	1,01
Th	ppm	0,11	0,59	0,72	0,77	0,45	1,05	3,19	0,73	n.d.	0,82	0,64	0,38
Ta	ppm	1,02	0,85	0,72	0,76	0,38	0,60	0,94	1,31	1,11	0,57	0,51	0,63
Sc	ppm	40	34	34	34	35	41	36	33	34	44	40	35
U	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La	ppm	4,09	1,74	1,99	3,09	6,00	4,20	11,31	4,02	2,84	3,89	3,21	2,18
Ce	ppm	9,76	7,72	7,77	8,69	12,63	9,07	22,63	7,73	7,75	8,17	6,97	6,10
Nd	ppm	6,45	4,20	5,25	6,57	5,56	6,64	11,47	4,32	4,87	4,78	3,84	5,45
Sm	ppm	2,09	1,46	1,57	1,70	1,67	1,67	2,65	1,48	1,53	1,60	1,42	1,49
Eu	ppm	0,95	0,55	0,59	0,98	0,58	0,74	0,81	0,56	0,66	0,56	0,79	0,87
Tb	ppm	0,54	0,43	0,44	0,42	0,37	0,39	0,47	0,37	0,42	0,41	0,37	0,36
Ho	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb	ppm	2,03	1,29	1,29	1,42	1,65	1,82	2,08	1,31	1,45	1,73	1,64	1,42
Lu	ppm	0,30	0,17	0,21	0,20	0,25	0,24	0,28	0,22	0,24	0,25	0,26	0,30
MGV		0,58	0,71	0,70	0,68	0,75	0,68	0,59	0,71	0,73	0,68	0,71	0,69
La/Ta		4,01	2,05	2,76	4,07	16,00	7,00	12,03	3,07	2,56	6,82	6,29	3,46
La/Nb		1,36	1,74	0,97	3,09	6,00	2,10	3,77	1,61	1,42	0,80	0,99	0,94
Th/Ta		0,11	0,69	1,00	1,01	1,19	1,75	3,39	0,56	-	1,44	1,25	0,60
(La/Sm) <sub>n</sub>	#REF!	5,91	4,65	4,54	2,28	3,65	3,60	8,98	7,36	3,62	3,65	4,29	
(La/Yb) <sub>n</sub>	#REF!	0,90	1,03	1,46	2,45	1,55	3,65	2,06	1,31	1,51	1,31	1,03	
Zr/Y		3,44	2,87	2,88	3,20	3,56	3,20	4,11	3,14	3,23	3,23	3,34	3,13

Tableau 3.5b: Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques basaltes caractéristiques du Groupe de Chukotat, région du Lac Nuvilik, coupe BB'.

N° Ech.		131-B	131-F	132-B	132-E	133-A	133-C	136-C	136-D	137-D	140-A	140-D
Séq.		B2c	B2c	B2d	B2d	B2d	B2e	B2e	B2e	B2e	B3a	B3a
Nom		Bas. Px	Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Px	Bas. Pl	Bas. Pl
SiO <sub>2</sub>	%	48,70	50,10	49,30	47,20	48,70	46,00	51,10	50,50	50,70	47,90	49,70
TiO <sub>2</sub>	%	0,84	0,90	0,60	0,62	1,00	0,66	0,55	0,84	0,84	1,06	1,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,80	13,90	11,70	12,00	13,70	12,40	11,60	13,20	12,50	13,60	14,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,80	12,50	11,50	12,70	13,20	14,30	11,00	12,80	12,90	14,30	13,30
MnO	%	0,18	0,16	0,18	0,20	0,19	0,21	0,16	0,18	0,20	0,18	0,22
MgO	%	9,31	9,05	12,00	11,50	6,31	12,50	11,70	9,30	9,36	7,86	6,90
CaO	%	10,60	9,11	12,10	12,20	10,80	10,10	9,44	8,03	9,24	11,40	9,68
Na <sub>2</sub> O	%	2,27	3,32	0,10	0,85	2,87	1,15	2,31	2,39	2,09	1,30	2,29
K <sub>2</sub> O	%	0,05	0,07	0,13	0,12	0,34	0,22	0,49	0,04	0,12	0,12	0,75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,06	0,07	0,05	0,10	0,07	0,01	0,06	0,07	0,07	0,11
PAF	%	2,71	2,02	3,46	3,82	3,77	3,88	2,56	2,68	2,38	2,20	2,20
Total	%	101,32	101,19	101,14	101,26	100,98	101,49	100,92	100,02	100,40	99,99	100,35
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15												
SiO <sub>2</sub>	%	49,95	51,08	51,00	49,00	50,70	47,74	52,46	52,48	52,33	49,62	51,24
TiO <sub>2</sub>	%	0,86	0,92	0,62	0,64	1,04	0,68	0,56	0,87	0,87	1,10	1,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,16	14,17	12,10	12,46	14,26	12,87	11,91	13,72	12,90	14,09	14,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,56	1,52	1,41	1,57	1,63	1,77	1,34	1,58	1,58	1,76	1,63
FeO	%	10,42	10,12	9,44	10,46	10,91	11,78	8,96	10,56	10,57	11,76	10,88
MnO	%	0,18	0,16	0,19	0,21	0,20	0,22	0,16	0,19	0,21	0,19	0,23
MgO	%	9,55	9,23	12,41	11,94	6,57	12,97	12,01	9,67	9,66	8,14	7,11
CaO	%	10,87	9,29	12,52	12,66	11,24	10,48	9,69	8,35	9,54	11,81	9,98
Na <sub>2</sub> O	%	2,33	3,39	0,10	0,88	2,99	1,19	2,37	2,48	2,16	1,35	2,36
K <sub>2</sub> O	%	0,05	0,07	0,13	0,12	0,35	0,23	0,50	0,04	0,12	0,12	0,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,06	0,07	0,05	0,10	0,07	0,01	0,06	0,07	0,07	0,11
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	54	56	39	41	60	42	36	51	50	60	66
Y	ppm	16	19	15	15	22	15	13	17	17	20	23
Nb	ppm	3	4	2	1	3	3	1	2	3	3	6
Cr	ppm	469	349	843	813	179	882	1240	411	487	107	96
Ni	ppm	145	116	241	305	161	242	373	145	146	83	88
Co	ppm	52	46	46	60	49	59	66	53	52	56	7
Cu	ppm	116	140	101	88	174	87	105	119	114	137	141
Zn	ppm	81	72	74	80	84	84	68	82	84	89	92
V	ppm	274	298	233	256	339	266	240	279	277	289	286
Rb	ppm	1	1	4	7	6	5	12	2	3	5	14
Sr	ppm	129	96	19	36	90	44	73	54	47	153	97
Ba	ppm	27	47	26	40	57	36	112	22	62	65	678
Hf	ppm	1,41	1,33	0,86	0,87	1,63	1,09	1,27	0,57	1,17	1,48	1,53
Th	ppm	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,21	0,35	0,25	0,46	n.d.
Ta	ppm	0,55	0,79	0,81	0,95	0,88	0,47	0,39	1,62	0,41	0,69	0,55
Sc	ppm	46	44	39	43	47	45	49	42	50	49	54
U	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La	ppm	5,17	5,77	2,43	1,75	3,43	1,97	3,77	5,08	5,27	5,75	6,23
Ce	ppm	7,41	7,82	6,34	5,85	9,77	6,53	5,99	7,78	7,66	9,25	9,78
Nd	ppm	6,08	6,04	3,63	3,72	7,60	3,23	3,70	5,76	6,56	6,78	8,91
Sm	ppm	1,92	2,10	1,52	1,56	2,61	1,57	1,68	1,67	2,01	2,25	2,61
Eu	ppm	0,83	0,81	0,79	0,69	1,21	0,76	0,79	0,51	0,78	0,84	1,03
Tb	ppm	0,43	0,51	0,42	0,40	0,60	0,34	0,36	0,38	0,42	0,50	0,66
Ho	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yb	ppm	2,24	1,99	1,52	1,66	2,75	1,57	1,85	1,63	2,09	2,11	2,68
Lu	ppm	0,34	0,29	0,23	0,26	0,32	0,25	0,42	0,30	0,28	0,24	0,36
MGV		0,59	0,59	0,68	0,64	0,49	0,64	0,68	0,59	0,59	0,52	0,51
La/Ta		9,40	7,30	3,00	1,84	3,90	4,19	9,67	3,14	12,85	8,33	11,33
La/Nb		0,77	1,07	0,56	1,75	0,86	0,73	3,12	2,54	1,05	1,92	0,35
Th/Ta		-	-	-	-	-	-	0,54	0,22	0,61	0,67	-
(La/Sm) <sub>n</sub>		2,91	3,82	5,41	6,18	3,42	3,04	2,36	9,85	2,07	3,11	2,14
(La/Yb) <sub>n</sub>		1,55	1,94	1,07	0,71	0,84	0,84	1,37	2,09	1,69	1,83	1,56
Zr/Y		3,38	2,98	2,60	2,83	2,74	2,80	2,69	3,00	2,94	3,00	2,87

Tableau 3.6a : Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques basaltes caractéristiques du Groupe de Chukotat, région du Lac Lanyan, coupe CC'.

N° Ech.		HH-1	HH-2	HH-3	HH-4	HH-6	HH-5	HH-8	HH-7	HH9	HH-10	HH-11	HH-12	HH-13	HH-14	HH-15
Séq.		215-4	215-6	215-7	215-9	216-6	216-4	217-10	217-6	218-1	218-2	218-3	221-6	221-7	221-10	222-6
Nom		Bas Px	Bas Px	Bas Ol	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Px							
		C3a	C3a	C3a	C3b	C3b	C3c	C3c	C4a	C4a	C4a	C4a	C4b	C4b	C4b	C4b
SiO <sub>2</sub>	%	48,90	47,90	50,20	46,60	44,40	45,30	48,60	46,60	49,80	47,90	49,10	46,50	47,10	50,20	47,70
TiO <sub>2</sub>	%	0,82	0,89	0,83	0,67	0,77	0,72	0,80	0,67	0,84	0,81	0,87	0,73	0,69	0,87	0,93
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,70	14,30	12,70	10,10	10,40	10,10	12,40	9,84	12,40	12,40	13,10	10,40	9,99	13,00	13,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,60	12,30	11,20	11,90	13,50	13,90	12,00	12,40	11,50	11,80	11,10	11,70	12,10	11,00	12,00
MnO	%	0,16	0,16	0,17	0,17	0,19	0,18	0,17	0,19	0,16	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17
MgO	%	10,90	7,58	10,30	16,20	15,80	15,10	11,40	16,50	11,80	13,10	10,30	14,50	14,50	9,34	7,53
CaO	%	7,94	10,60	8,71	8,85	9,44	10,70	8,45	8,64	9,70	9,56	10,60	10,50	11,10	10,90	11,40
Na <sub>2</sub> O	%	2,76	2,49	2,13	1,65	1,02	1,08	2,01	0,72	1,95	1,20	2,40	1,47	1,44	2,64	2,76
K <sub>2</sub> O	%	0,68	1,04	0,96	0,07	0,06	0,03	0,97	0,09	0,03	0,11	0,25	0,15	0,07	0,11	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,05	0,08
PAF	%	2,85	3,07	3,10	3,72	4,08	3,35	3,04	4,40	2,59	3,16	1,78	2,97	2,98	2,32	2,41
Total	%	99,4	100,4	100,4	100,0	99,7	100,5	99,9	100,1	100,8	100,3	99,8	99,1	100,2	100,6	99,0
CO <sub>2</sub>	%	0,04	0,05	0,21	0,06	0,05	0,07	0,17	0,09	0,08	0,05	0,04	0,06	0,30	0,82	1,18
S	%	0,06	0,26	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,03	0,02	0,01	0,07	0,01	0,01	0,11	0,06
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																
SiO <sub>2</sub>	%	51,20	49,76	52,14	48,94	47,00	47,21	50,72	49,25	51,21	49,84	50,62	48,87	48,98	51,58	49,95
TiO <sub>2</sub>	%	0,86	0,92	0,86	0,70	0,82	0,75	0,83	0,71	0,86	0,84	0,90	0,77	0,72	0,89	0,97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,30	14,85	13,19	10,61	11,01	10,53	12,94	10,40	12,75	12,90	13,51	10,93	10,39	13,36	14,56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,44	1,52	1,38	1,49	1,70	1,72	1,49	1,56	1,41	1,46	1,36	1,46	1,50	1,34	1,49
FeO	%	9,64	10,14	9,23	9,92	11,34	11,50	9,94	10,40	9,39	9,75	9,08	9,76	9,99	8,97	9,97
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,18	0,20	0,19	0,18	0,20	0,16	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18
MgO	%	11,41	7,87	10,70	17,01	16,73	15,74	11,90	17,44	12,13	13,63	10,62	15,24	15,08	9,60	7,89
CaO	%	8,31	11,01	9,05	9,29	9,99	11,15	8,82	9,13	9,97	9,95	10,93	11,04	11,54	11,20	11,94
Na <sub>2</sub> O	%	2,89	2,59	2,21	1,73	1,08	1,13	2,10	0,76	2,01	1,25	2,47	1,54	1,50	2,71	2,89
K <sub>2</sub> O	%	0,71	1,08	1,00	0,07	0,06	0,03	1,01	0,10	0,03	0,11	0,26	0,16	0,07	0,11	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,05	0,08
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	56	74	66	51	52	48	62	48	53	53	58	48	45	56	59
Y	ppm	17	20	16	12	14	15	16	14	14	15	18	14	12	16	16
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cr	ppm	670	340	690	1600	1400	1400	820	1600	900	900	600	1300	1500	540	300
Ni	ppm	200	54	164	513	426	404	285	631	387	402	227	549	607	239	119
Co	ppm	38	31	36	55	53	49	56	76	63	59	49	66	68	50	48
Cu	ppm	83	52	55	73	57	64	37	97	114	112	118	52	60	118	139
V	ppm	221	217	204	174	107	174	247	13	261	259	277	235	223	290	312
Rb	ppm	19	23	30	5	199	<3	28	225	<3	6	7	5	<3	<3	<3
Sr	ppm	81	130	91	39	<3	42	53	5	57	66	140	100	48	130	92
Ba	ppm	63	146	128	22	39	17	84	67	14	23	59	22	18	54	28
Hf	ppm	1,60	2,30	1,80	1,30	1,30	1,10	1,70	1,10	1,20	1,50	1,50	1,30	1,20	1,60	1,70
Th	ppm	0,64	2,20	1,90	0,50	0,50	0,20	1,60	0,40	0,50	0,20	0,20	0,20	0,30	0,60	0,20
Ta	ppm	0,15	0,30	0,24	0,15	0,20	0,12	0,26	0,20	0,46	0,12	0,70	0,30	0,46	0,58	0,93
Sc	ppm	40,00	40,21	35,71	32,09	36,40	33,12	35,63	32,50	39,23	38,61	40,82	31,81	32,05	39,68	42,26
U	ppm	0,17	0,52	0,43	0,14	0,13	0,08	0,46	0,06	0,12	0,12	0,13	0,09	0,09	0,09	0,15
La	ppm	3,10	9,40	7,50	3,00	2,89	1,58	6,40	2,40	2,22	2,27	2,33	2,12	1,90	2,56	2,50
Ce	ppm	8,30	20,10	16,40	7,50	7,90	4,50	15,30	6,60	6,80	6,30	6,20	6,01	5,80	7,15	7,10
Nd	ppm	5,70	10,00	8,00	5,10	5,40	4,10	8,10	4,90	5,10	5,20	5,00	4,70	4,30	5,40	5,70
Sm	ppm	1,87	2,73	2,17	1,57	1,68	1,47	2,15	1,52	1,74	1,79	1,88	1,63	1,43	1,74	1,88
Eu	ppm	0,64	0,91	0,75	0,53	0,52	0,52	0,60	0,56	0,48	0,71	0,67	0,86	0,45	0,62	0,61
Gd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tb	ppm	0,44	0,50	0,50	0,40	0,41	0,37	0,40	0,32	0,40	0,47	0,46	0,39	0,34	0,41	0,47
Ho	ppm	0,60	0,80	0,70	0,58	0,60	0,59	0,62	0,55	0,60	0,70	0,70	0,58	0,50	0,66	0,70
Yb	ppm	1,90	2,20	1,80	1,60	1,70	1,50	1,80	1,50	1,70	1,90	1,90	1,60	1,50	1,80	1,90
Lu	ppm	0,28	0,33	0,29	0,25	0,26	0,23	0,28	0,23	0,25	0,30	0,28	0,24	0,23	0,27	0,29
MGV		0,65	0,55	0,65	0,73	0,70	0,68	0,66	0,73	0,67	0,69	0,65	0,71	0,71	0,63	0,56
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,63	0,74	0,69	0,88	0,91	1,06	0,68	0,88	0,78	0,77	0,81	1,01	1,11	0,84	0,82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		15,49	16,07	15,30	15,07	13,51	14,03	15,50	14,69	14,76	15,31	15,06	14,25	14,48	14,94	14,95
Zr/Y		3,29	3,70	4,13	4,25	3,71	3,20	3,88	3,43	3,79	3,53	3,22	3,43	3,75	3,50	3,69
La/Ta		20,67	31,33	31,25	20,00	14,45	13,17	24,62	12,00	4,83	18,92	3,33	7,07	4,13	4,41	2,69
Th/Ta		4,2667	7,3333	7,9167	3,3333	2,5	1,6667	6,1538	2	1,087	1,6667	0,2857	0,6667	0,6522	1,0345	0,2151
(La/Sm) <sub>n</sub>		1,01	2,10	2,11	1,16	1,05	0,66	1,81	0,96	0,78	0,77	0,76	0,79	0,81	0,90	0,81
(La/Yb) <sub>n</sub>		1,08	2,82	2,75	1,24	1,12	0,70	2,35	1,06	0,86	0,79	0,81	0,87	0,84	0,94	0,87

Tableau 3.6b : Teneurs en éléments majeurs, en éléments traces et en terres rares de quelques basaltes caractéristiques du Groupe de Chukotat, région du Lac Lanyan, coupe CC'.

N° Ech.		HH-16	HH-17	HH-18	HH-19	HQ-11	HQ-12	HQ-13	HQ-14	HQ-15	HQ-16	HQ-17	HQ-18	HQ-19	HQ-20
Séq.		223-2	223-5	223-6	223-9	224-1	225-1	225-4	226-8	228-1	229-4	233-6	235-5	237-1	239-3
Nom		Bas Px	Bas Ol	Bas Px	Bas Px	Bas Px	Bas Pl								
		C5a	C5b	C5b	C5b	C5b	C5c	C5c	C5c	C6a	C6a	C7a	C8a	C8a	C8a
SiO <sub>2</sub>	%	48,40	48,50	49,00	49,40	47,10	49,10	48,90	48,60	45,40	49,40	46,60	48,40	45,60	48,60
TiO <sub>2</sub>	%	0,95	0,62	0,93	0,85	0,69	1,28	1,41	1,33	1,60	1,38	1,58	1,87	2,52	1,55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,40	11,40	14,20	14,00	12,30	13,90	14,30	13,60	13,60	13,70	13,10	12,00	13,30	13,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,00	11,80	11,70	11,70	12,00	13,70	12,80	14,20	17,30	13,00	15,00	17,90	18,70	15,60
MnO	%	0,16	0,17	0,16	0,15	0,19	0,19	0,19	0,19	0,23	0,19	0,20	0,25	0,24	0,21
MgO	%	8,41	12,90	6,82	8,87	10,30	6,36	6,92	7,02	6,91	6,52	6,19	6,21	4,40	6,49
CaO	%	10,40	8,31	11,40	8,99	12,30	10,40	7,42	7,39	9,48	10,20	11,70	7,80	8,37	9,54
Na <sub>2</sub> O	%	2,61	1,92	2,61	3,30	1,59	2,41	2,64	4,12	2,11	2,29	1,39	2,89	4,55	2,35
K <sub>2</sub> O	%	0,10	0,09	0,52	0,39	0,01	0,27	0,45	0,13	0,25	0,17	0,04	0,05	0,20	0,30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,08	0,04	0,07	0,06	0,05	0,09	0,12	0,11	0,10	0,12	0,14	0,18	0,27	0,14
PAF	%	2,47	3,60	2,98	3,03	3,21	2,78	3,46	2,68	2,69	3,25	2,93	2,96	2,53	1,71
Total	%	99,0	99,4	100,4	100,7	99,7	100,5	98,6	99,4	99,7	100,2	98,9	100,5	100,7	99,9
CO <sub>2</sub>	%	0,40	0,32	1,45	0,04	0,71	1,18	0,73	0,04	0,10	1,85	0,05	0,34	0,29	0,19
S	%	0,04	0,09	0,11	0,02	0,01	0,06	0,12	0,13	0,12	0,15	0,14	0,19	0,13	0,13
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>															
SiO <sub>2</sub>	%	50,70	51,20	50,84	51,09	49,33	50,88	52,00	50,92	47,56	51,55	49,24	50,42	47,25	50,20
TiO <sub>2</sub>	%	1,00	0,65	0,96	0,88	0,72	1,33	1,50	1,39	1,68	1,44	1,67	1,95	2,61	1,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,04	12,04	14,73	14,48	12,88	14,40	15,21	14,25	14,25	14,30	13,84	12,50	13,78	13,84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,50	1,48	1,44	1,44	1,49	1,69	1,62	1,77	2,16	1,61	1,89	2,22	2,30	1,92
FeO	%	9,98	9,89	9,63	9,60	9,97	11,27	10,80	11,81	14,38	10,77	12,58	14,80	15,38	12,79
MnO	%	0,17	0,18	0,17	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,24	0,20	0,21	0,26	0,25	0,22
MgO	%	8,81	13,62	7,08	9,17	10,79	6,59	7,36	7,35	7,24	6,80	6,54	6,47	4,56	6,70
CaO	%	10,89	8,77	11,83	9,30	12,88	10,78	7,89	7,74	9,93	10,64	12,36	8,13	8,67	9,85
Na <sub>2</sub> O	%	2,73	2,03	2,71	3,41	1,67	2,50	2,81	4,32	2,21	2,39	1,47	3,01	4,71	2,43
K <sub>2</sub> O	%	0,10	0,10	0,54	0,40	0,01	0,28	0,48	0,14	0,26	0,18	0,04	0,05	0,21	0,31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,08	0,04	0,07	0,06	0,05	0,09	0,13	0,12	0,10	0,13	0,15	0,19	0,28	0,14
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	61	39	62	51	48	77	80	83	90	100	110	130	190	110
Y	ppm	18	13	15	16	11	24	26	25	26	31	27	40	42	33
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5	<3	6	14	4
Cr	ppm	420	1200	290	250	630	620	220	81	200	84	86	14	58	190
Ni	ppm	133	444	111	111	207	125	138	89	87	96	75	42	53	88
Co	ppm	49	62	45	41	50	48	52	41	47	47	47	53	50	52
Cu	ppm	137	101	130	124	106	187	198	163	152	151	132	166	109	154
V	ppm	291	237	295	294	248	355	356	342	370	378	341	449	406	363
Rb	ppm	3	4	11	6	<3	4	7	4	5	4	<3	3	<3	9
Sr	ppm	100	63	120	58	350	130	89	40	110	100	420	87	170	150
Ba	ppm	33	45	105	52	192	54	60	21	27	41	46	30	216	57
Hf	ppm	1,70	1,10	1,40	1,40	1,20	2,30	2,60	2,30	2,40	2,40	2,60	3,80	5,00	3,10
Th	ppm	0,30	0,30	0,40	0,20	0,20	0,50	0,30	0,60	0,30	0,60	0,80	1,30	2,80	0,60
Ta	ppm	0,57	0,36	0,51	0,37	0,49	0,80	0,60	0,50	0,38	0,34	0,50	0,69	1,70	1,00
Sc	ppm	42,36	39,67	42,86	44,80	42,48	45,29	45,29	43,05	47,44	44,56	40,89	43,68	43,89	47,65
U	ppm	0,09	0,04	0,70	0,07	0,20	0,11	0,12	0,09	0,07	0,20	0,30	0,40	0,80	0,40
La	ppm	2,92	1,51	2,30	2,20	1,80	3,30	5,20		5,30	6,00	8,00	10,00	21,00	6,70
Ce	ppm	8,30	4,40	6,60	6,40	5,00	10,00	10,80	10,60	11,00	12,20	16,50	21,70	44,20	14,10
Nd	ppm	6,00	3,50	5,40	5,00	4,20	8,00	8,40	8,30	9,10	8,60	11,10	15,00	23,00	10,50
Sm	ppm	2,04	1,21	1,82	1,67	1,43	2,73	2,85	2,71	3,06	2,98	3,21	4,54	6,51	3,50
Eu	ppm	0,69	0,38	0,54	0,53	0,50	0,93	0,84	0,92	1,15	0,94	1,09	1,44	1,68	1,11
Gd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tb	ppm	0,49	0,33	0,44	0,33	0,34	0,63	0,66	0,61	0,69	0,69	0,67	0,94	1,19	0,81
Ho	ppm	0,70	0,50	0,70	0,60	0,58	0,90	0,90	0,70	1,20	1,20	1,20	1,80	1,70	1,80
Yb	ppm	2,00	1,40	2,00	1,60	1,50	2,70	2,80	2,70	3,00	2,90	2,70	4,10	4,60	3,30
Lu	ppm	0,30	0,21	0,31	0,25	0,23	0,42	0,43	0,42	0,49	0,42	0,44	0,68	0,69	0,51
MGV		0,58	0,69	0,54	0,60	0,63	0,48	0,52	0,50	0,44	0,50	0,45	0,41	0,32	0,45
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,78	0,73	0,80	0,64	1,00	0,75	0,52	0,54	0,70	0,74	0,89	0,65	0,63	0,71
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		14,11	18,39	15,27	16,47	17,83	10,86	10,14	10,23	8,50	9,93	8,29	6,42	5,28	8,65
Zr/Y		3,39	3,00	4,13	3,19	4,36	3,21	3,08	3,32	3,46	3,23	4,07	3,25	4,52	3,33
La/Ta		5,12	4,19	4,51	5,95	3,67	4,13	8,67	0,00	13,95	17,65	16,00	14,49	12,35	6,70
Th/Ta		0	0,8333	0,7843	0,5405	0,4082	0,625	0,5	1,2	0,7895	1,7647	1,6	1,8841	1,6471	0,6
(La/Sm) <sub>n</sub>		0,87	0,76	0,77	0,80	0,77	0,74	1,11	0,00	1,06	1,23	1,52	1,34	1,97	1,17
(La/Yb) <sub>n</sub>		0,96	0,71	0,76	0,91	0,79	0,81	1,23	0,00	1,17	1,37	1,96	1,61	3,01	1,34

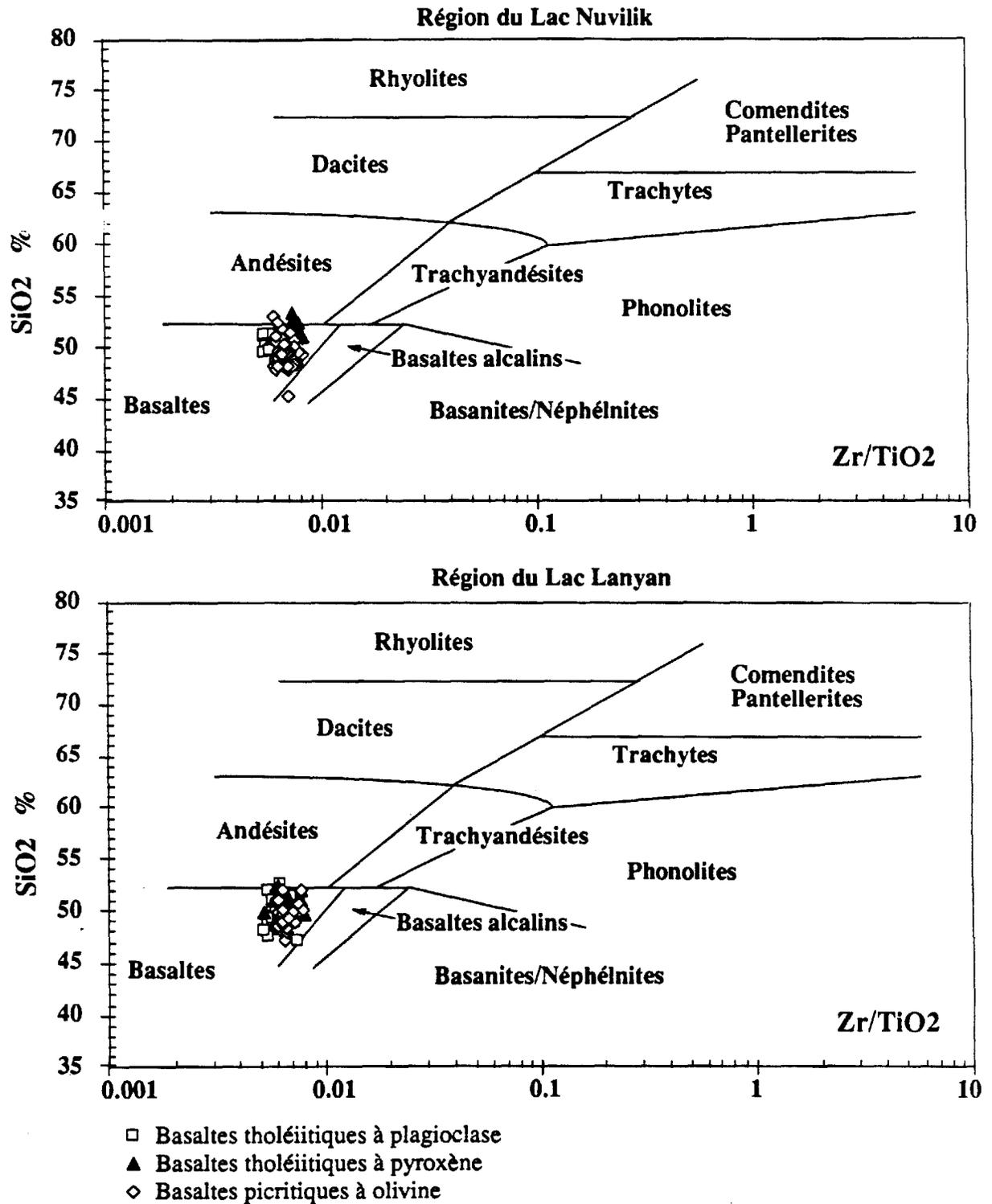


Figure 3.2 : Typologie des roches volcaniques du Groupe de Chukotat d'après le diagramme de classification des roches volcaniques Zr/TiO<sub>2</sub> versus SiO<sub>2</sub> de Winchester et Floyd (1977).

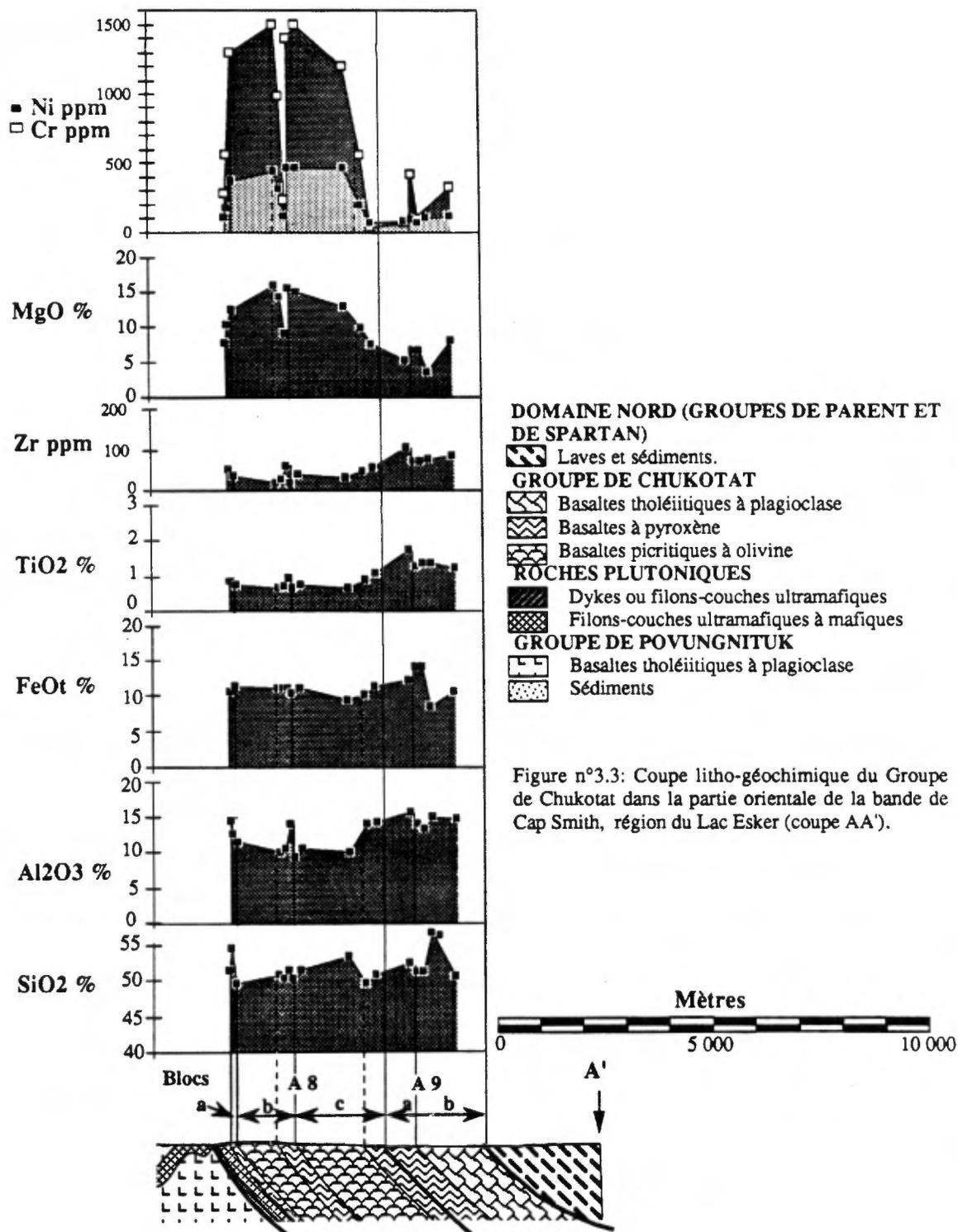


Figure n°3.3: Coupe litho-géochimique du Groupe de Chukotat dans la partie orientale de la bande de Cap Smith, région du Lac Esker (coupe AA').

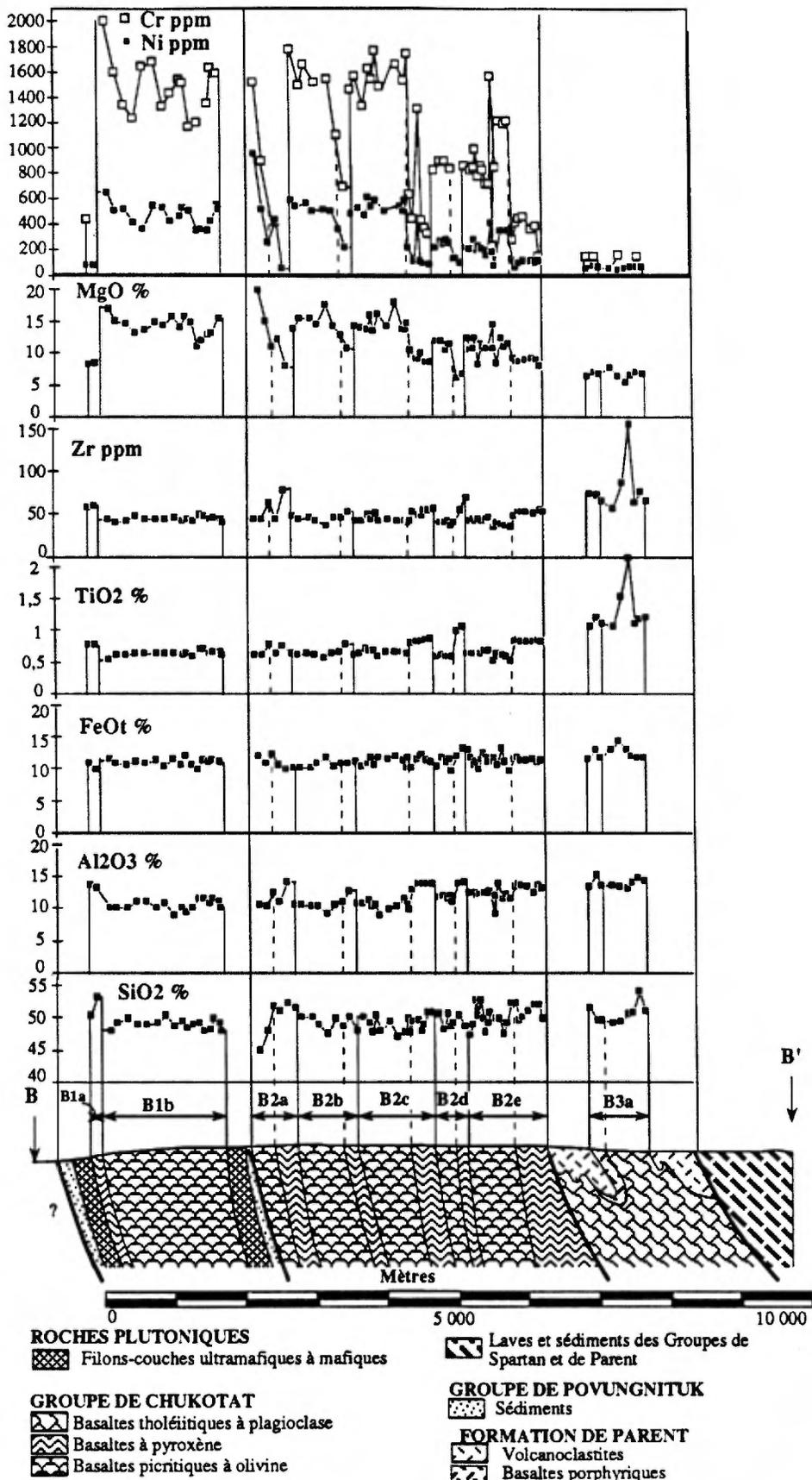


Figure n°3.4: Coupe litho-géochimique du Groupe de Chukotat dans la partie centrale de la Fosse de l'Ungava, région du Lac Nuvillek.

*Les basaltes à plagioclase* ( $\text{SiO}_2 = 47.36$  à  $56.68$  %, tableau 3.4, figures 3.1 à 3.5) sont les plus alumineux ( $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12.53$  à  $17.67$  %) et possèdent des teneurs en  $\text{TiO}_2$  systématiquement supérieures à 1% ( $\text{TiO}_2 = 1.04$  à  $2.62$  %). A l'opposé, leurs teneurs en  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$  sont les plus basses observées dans les basaltes du Groupe de Chukotat ( $\text{MgO} = 8.43$  à  $3.53$  %;  $\text{Cr} = 620$  à  $14$  ppm;  $\text{Ni} = 161$  à  $42$  ppm) et leurs teneurs en potassium varient de  $0.01$  à  $2.65$  % (moyenne de  $0.27$  à  $0.41$  %). Ces laves ont une composition normative caractérisée, pour plus de la moitié des échantillons, par la présence de quartz normatif. Ils ressemblent de ce point de vue aux basaltes tholéitiques du Groupe de Povungnituk.

Les intervalles de variations des teneurs en  $\text{MgO}$  pour les différentes variétés de basaltes sont donc comparables à ceux définis par Francis et al. (1981, basaltes à olivine:  $\text{MgO} = 19 - 12$  %; basaltes à pyroxène :  $\text{MgO} = 12 - 8$  %; et basaltes à plagioclase:  $\text{MgO} = 4 - 7$  %) mais les bornes imposées sur la base des critères pétrographiques sont en réalité moins tranchées (basaltes à olivine:  $\text{MgO} = 20.37$  à  $8.71$  %; basaltes à pyroxène :  $\text{MgO} = 11.76$  à  $7.09$  %; et basaltes à plagioclase:  $\text{MgO} = 8.43$  à  $3.53$  %). Les teneurs en  $\text{TiO}_2$  se révèlent également un bon indicateur pour différencier ces différents faciès (basaltes à olivine:  $\text{TiO}_2 = 0.55 - 0.88$  %; basaltes à pyroxène :  $\text{TiO}_2 = 0.80$  à  $1.09$  %; et basaltes à plagioclase:  $\text{TiO}_2 = 1.04$  à  $2.62$  %).

Les teneurs en éléments majeurs des basaltes à plagioclase présentent de nombreuses analogies avec celles des basaltes tholéitiques du Groupe de Povungnituk. Toutefois, les basaltes du Groupe de Chukotat diffèrent fondamentalement des basaltes du Povungnituk par les importantes variations des teneurs en  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$  (figures 3.3 à 3.5), celles-ci étant directement reliées aux variations minéralogiques observées dans les différentes séquences volcaniques. En effet, la distribution des oxydes  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$  en fonction de la position stratigraphique des échantillons (figures 3.3 à 3.5), révèle immédiatement l'existence de plusieurs séquences magmatiques au sein des basaltes du Groupe de Chukotat (séquences A8a à c, A9a-b: coupe AA'; B1a-b, B2a à e, B3a coupe BB'; C3a à c, C4a-b, C5a à c, C6a à C8a; coupe CC'). A ce propos, il faut noter que la première séquence du Groupe de Chukotat (séquences A8a, B1a et B2a, C3a) est toujours constituée de basalte à pyroxène (cf aussi Hynes et Francis, 1982; et Francis et al., 1981-1983). Les séquences sus-jacentes passent graduellement des basaltes à olivine riches en olivine et en  $\text{MgO}$  à des basaltes à pyroxène plus pauvres en olivine et en  $\text{MgO}$ , cette évolution étant également marquée par une diminution progressive des teneurs en  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$  et une augmentation des teneurs en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$ . Au contraire, la transition d'une séquence à l'autre, des basaltes à pyroxène aux basaltes à olivine, est caractérisée par l'augmentation subite des teneurs en  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$ . Dans la partie nord du Groupe de Chukotat, les basaltes à olivine et les basaltes à pyroxène passent aux basaltes à plagioclase par une chute abrupte des teneurs en  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}$  et  $\text{Ni}$  et une nette augmentation des teneurs en  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  et  $\text{FeO}$  (figures 3.3 à 3.5). Ces observations mettent en évidence un magmatisme polyphasé, caractérisé par des injections multiples de liquides primitifs. Elles suggèrent l'existence d'un lien génétique étroit entre les basaltes à olivine et les basaltes à pyroxène alors que celui-ci semble moins évident entre les basaltes à pyroxène et les basaltes à plagioclase.

#### - Typologie et affinité géochimiques.

En raison de l'abondance des cristaux squelettiques d'olivine, de la présence en certaines localités de textures micro-spinifex, de leurs hautes teneurs en  $\text{MgO}$  ( $\text{MgO} = 20$  à  $12$  %), en chrome et en nickel, et au contraire de leur basses teneurs en aluminium et en titane, ainsi que de leurs rapports  $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $= 0.74$  à  $1.28$ ) et  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$  ( $= 13.42$  à  $21.37$ ), les basaltes à olivine du

Groupe de Chukotat présentent certaines analogies avec les komatiites archéennes non déprimées en aluminium (Arndt, 1986; Ohtani et al., 1989; Gruau et al., 1990; Herzberg et al., 1990; Herzberg et Ohtani, 1988; Herzberg, 1992) de la région de Munro en Abitibi (Arndt et al., 1977), ou celles d'âge mésozoïque de l'île de Gorgone (Echeverria, 1982; Aitken et Echeverria, 1984). Les teneurs en MgO sont toutefois nettement plus faibles que dans les komatiites, ce qui les apparente davantage à la famille des basaltes komatiitiques ou des picrites, tel que le montre le diagramme de Jensen Al - Fe+Ti - Mg (figure 3.6). La composition en éléments majeurs de ces laves est en effet comparable à celle des picrites du Groënland, du Karoo et du Deccan (Thompson et al., 1983; Cox et Hawkesworth, 1985; Bellieni et al., 1986; Ligfoot et al., 1990; Sweeney et al., 1991) ou même des picrites de l'arc insulaire des Nouvelles-Hébrides (Eggins, 1989). Dans la mesure où les véritables textures spinifex, caractéristiques des séries komatiitiques (Arndt et al., 1979; Arndt, 1986), n'ont pas été observées (uniquement quelques affleurements arborant une texture microspinifex), il semble préférable de considérer ces laves comme des picrites et des basaltes picritiques.

Dans le diagramme de Jensen (figure 3.6), les basaltes à pyroxène et les basaltes à plagioclase montrent sans ambiguïté une augmentation des teneurs en fer et titane suggérant pour ces derniers un fractionnement tholéiitique. Les spectres de terres rares obtenus sur les basaltes du Groupe de Chukotat dans les parties centrale et occidentale de la ceinture orogénique de l'Ungava, faiblement enrichis à faiblement déprimés en terres rares légères (figures 3.7 à 3.9), corroborent une telle affinité.

Plus en détail, les spectres de terres rares normalisés aux chondrites (figures 3.7 et 3.8) révèlent l'existence de trois familles de basaltes: l'une constituée de basaltes à olivine et de basaltes à pyroxène faiblement enrichis en terres rares légères ( $La_n/Sm_n = 1.01$  à  $2.25$ ,  $La_n/Yb_n = 1.08$  à  $3.59$ ; cf tableaux 3.5 et 3.6) correspondant aux séquences les plus méridionales du Groupe de Chukotat (séquences B2a, B2b, C3a, C3b et C3c); la seconde constituée de basaltes à olivine, de basaltes à pyroxène puis de basaltes à plagioclase faiblement déprimés en terres rares légères ( $La_n/Sm_n = 0.66$  à  $1.60$ ,  $La_n/Yb_n = 0.70$  à  $1.80$ ) dans les séquences plus septentrionales (séquences B2c à B3a, C4a à C6a); et enfin la troisième constituée uniquement de basaltes à plagioclase de nouveau faiblement enrichis en terres rares légères ( $La_n/Sm_n = 1.17$  à  $1.97$ ,  $La_n/Yb_n = 1.34$  à  $3.01$ ) dans les séquences les plus nordiques de la région du lac Lanyan (séquence C8a, figure 3.5). Ces spectres diffèrent de ceux obtenus par Francis et al. (1981, 1983) dans la région au sud d'Asbestos Hill, dans la mesure où ces auteurs n'ont pas observé dans cette région de basaltes enrichis en terres rares légères, mais uniquement des basaltes déprimés ( $La_n/Sm_n = 0.66-1.02$ ) semblables à ceux de la seconde famille décrite ci-dessus. L'ensemble de ces spectres suggère des affinités géochimiques avec les basaltes des rides océaniques actuelles (affinités de type T ou P MORB pour les basaltes enrichis en terres rares légères et de type N MORB pour les basaltes faiblement déprimés) ce qui nous avait conduit à proposer une origine océanique pour ces basaltes (Picard, 1989a-b; Picard et al, 1990), par ailleurs corroborée par les valeurs du rapport  $Zr/Y = 2.95-4.5$  (Pearce, 1983) et la distribution des laves dans le diagramme discriminant de Pearce et Cann (1973) de la figure 3.10.

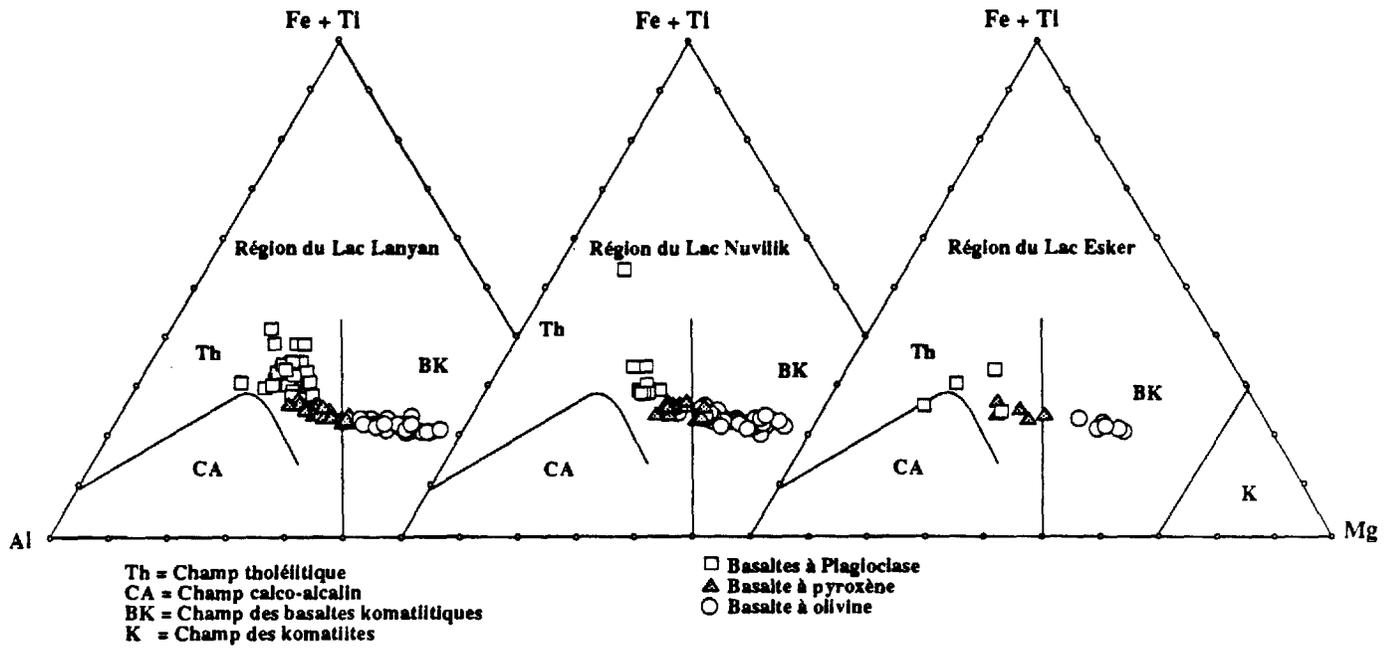
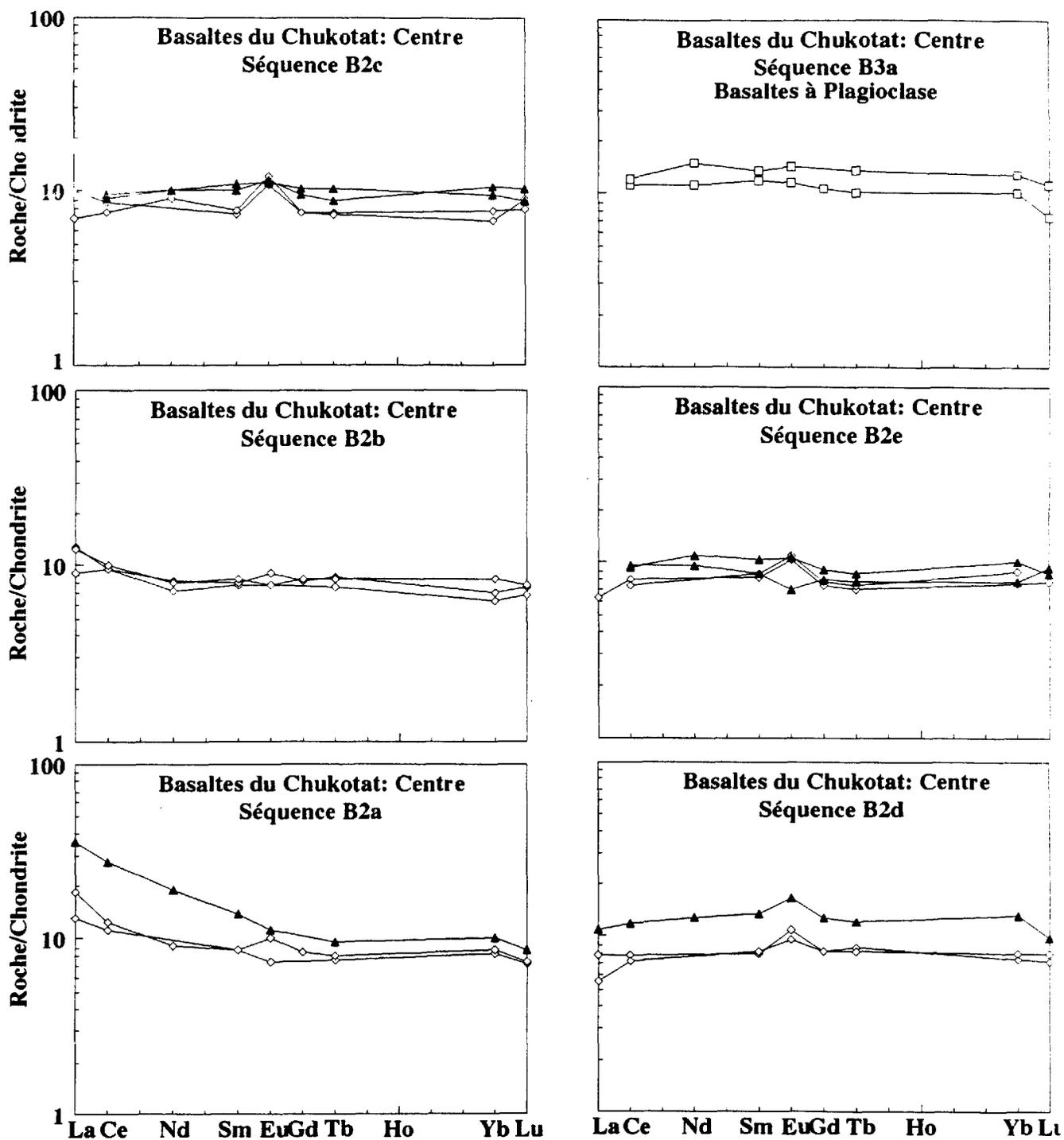


Figure n°3.6 : Diagramme Al - Fe+Ti - Mg de Jensen (1976) pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat.



◇ Basaltes picritiques à olivine ▲ Basaltes tholéiitiques à pyroxène □ Basaltes tholéiitiques à plagioclase

Figure n°3.7: Spectres de terres rares normalisés aux chondrites (valeurs de normalisation de Nakamura, 1974) pour les basaltes du Groupe de Chukotat de la région du Lac Nuvilik, coupe BB')

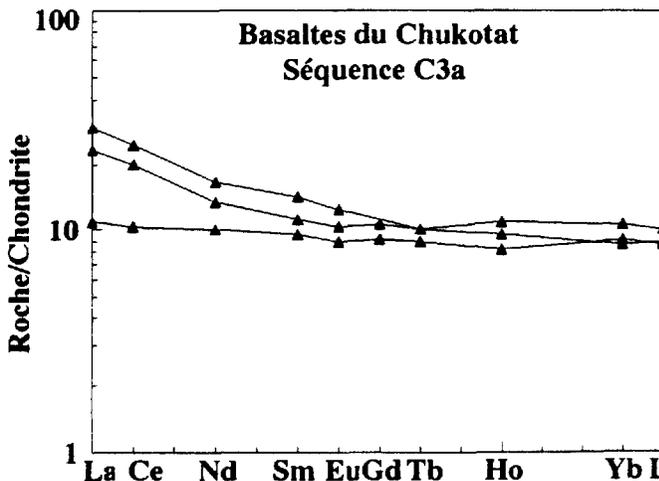
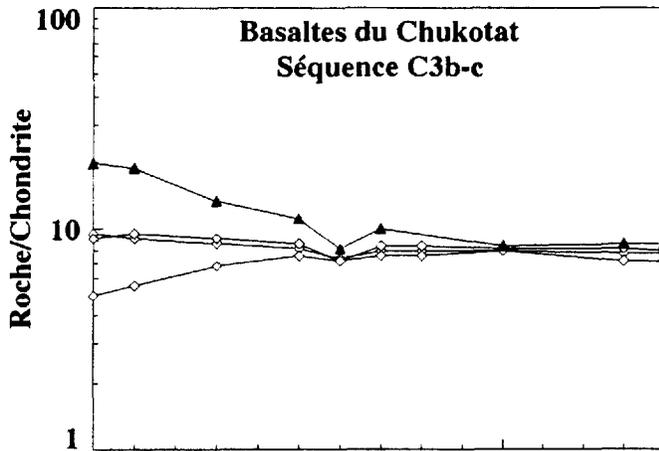
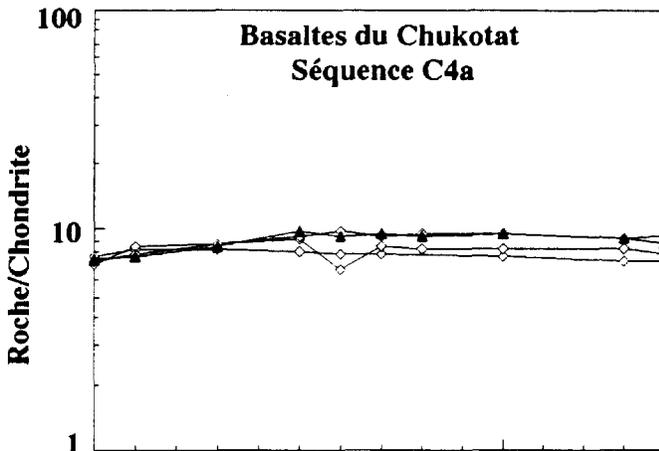
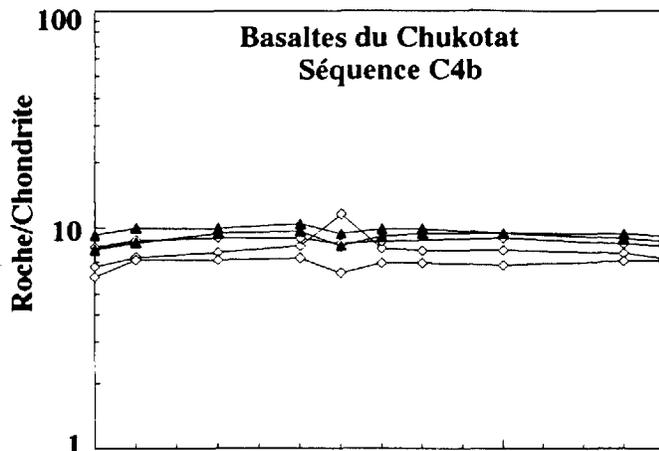
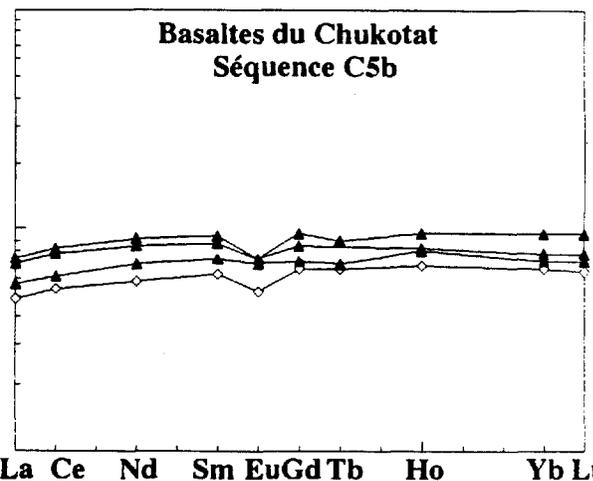
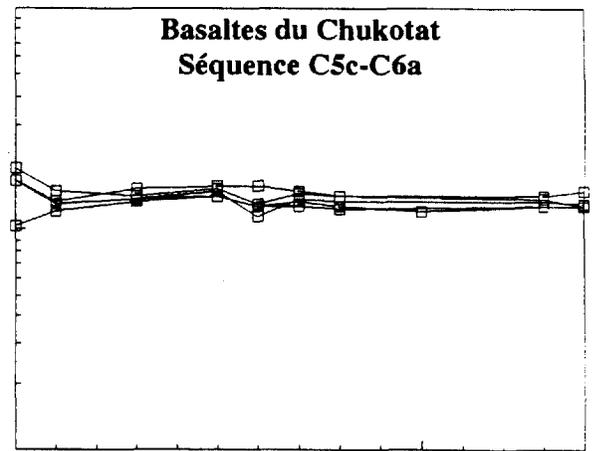
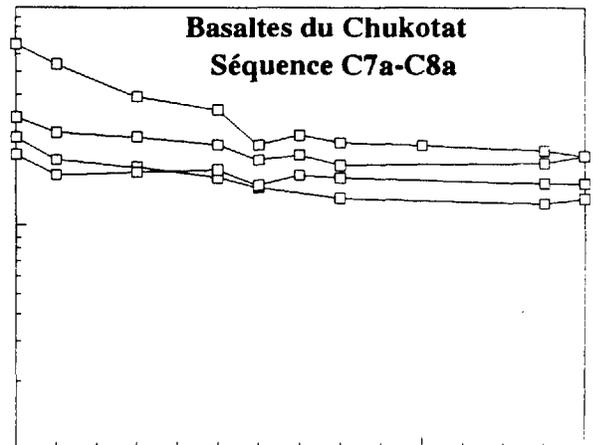


Figure n°3.8: Spectres de terres rares normalisés aux valeurs chondritiques (Valeurs de normalisation de Nakamura, 1974) pour les roches volcaniques de la partie occidentale du Groupe de Chukotat (région du Lac Lanyan, coupe CC').



◇ Basaltes picritiques à olivine    ▲ Basaltes tholéiitiques à pyroxène    □ Basaltes tholéiitiques à plagioclase

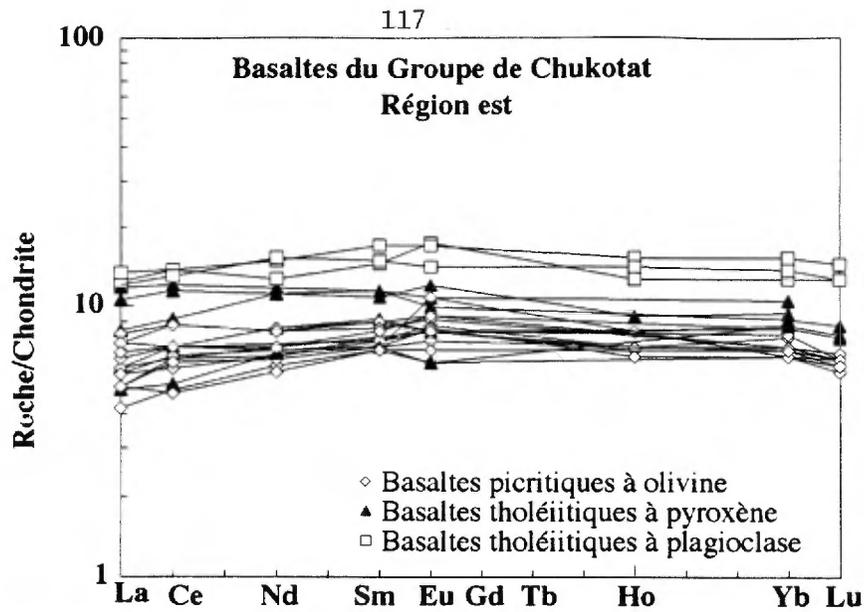


Figure n°3.9: Spectres de terres rares normalisés aux chondrites (valeurs de normalisation de Nakamura, 1974) pour les basaltes du Groupe de Chukotat de la partie orientale de la Fosse de l'Ungava (données de Francis et al., 1981-1983).

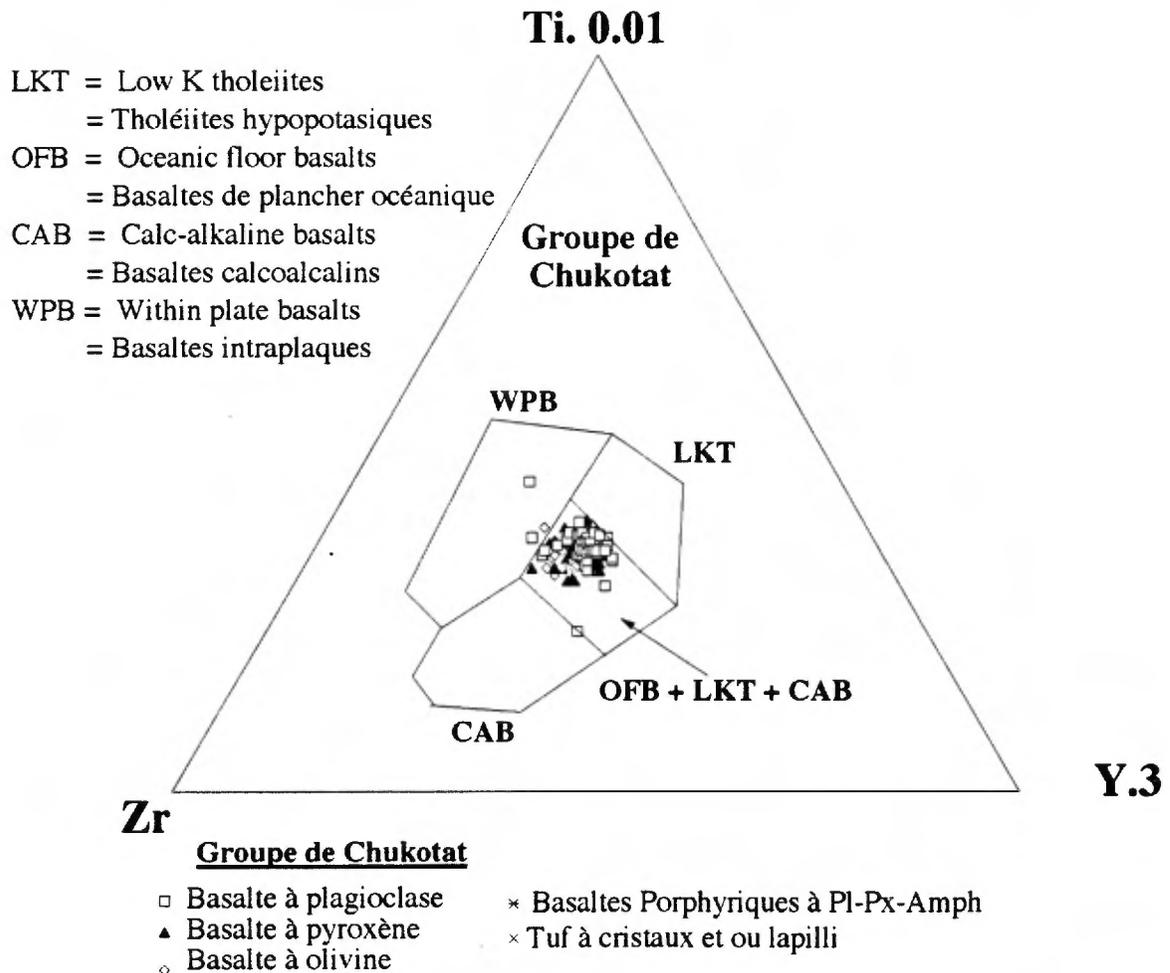


Figure 3.10: Diagramme discriminant Zr - Y.3 - Ti\*0.01 de Pearce et Cann (1973) pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat.

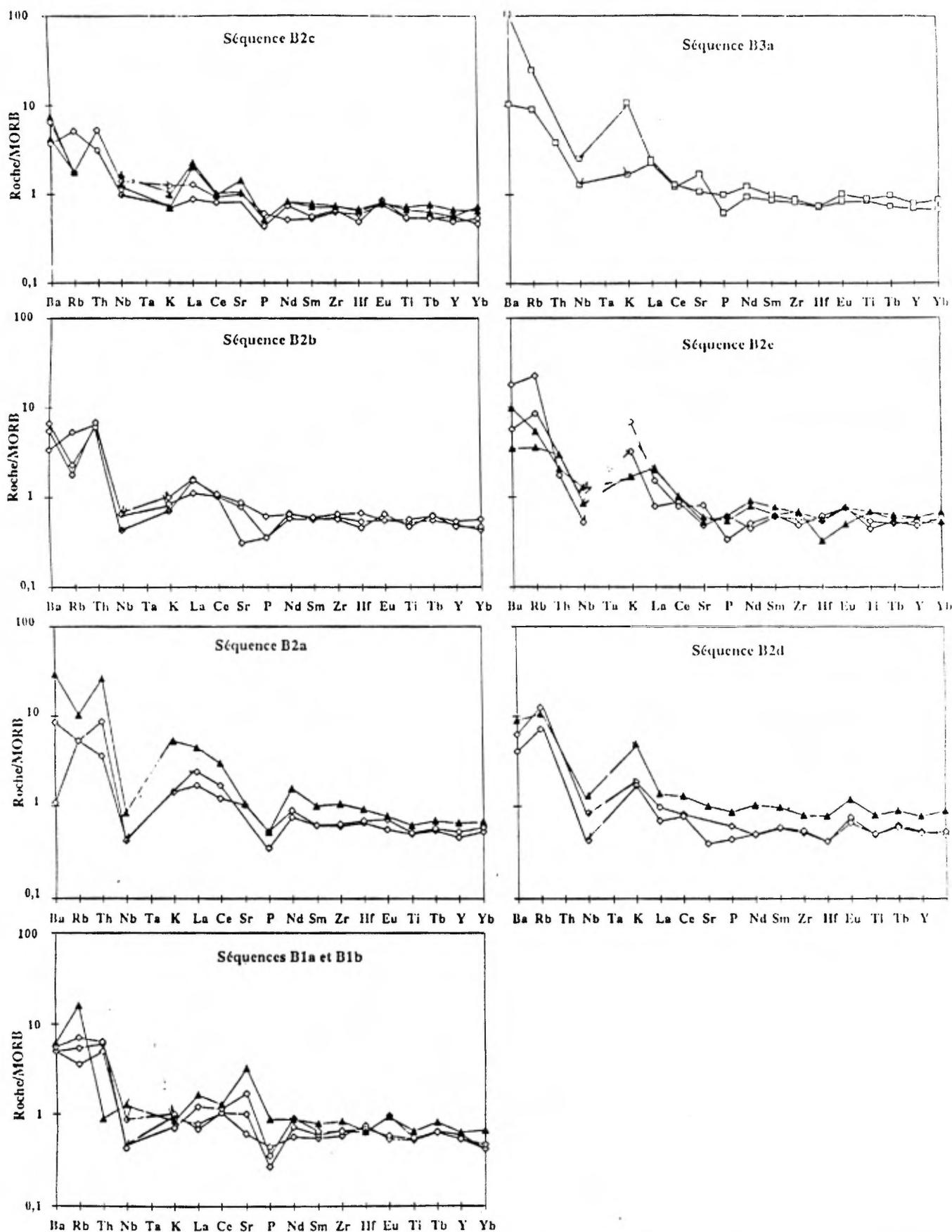


Figure 3.11 : Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough, 1989) pour les basaltes du Groupe de Chukotat dans la région du Lac Lanyan.

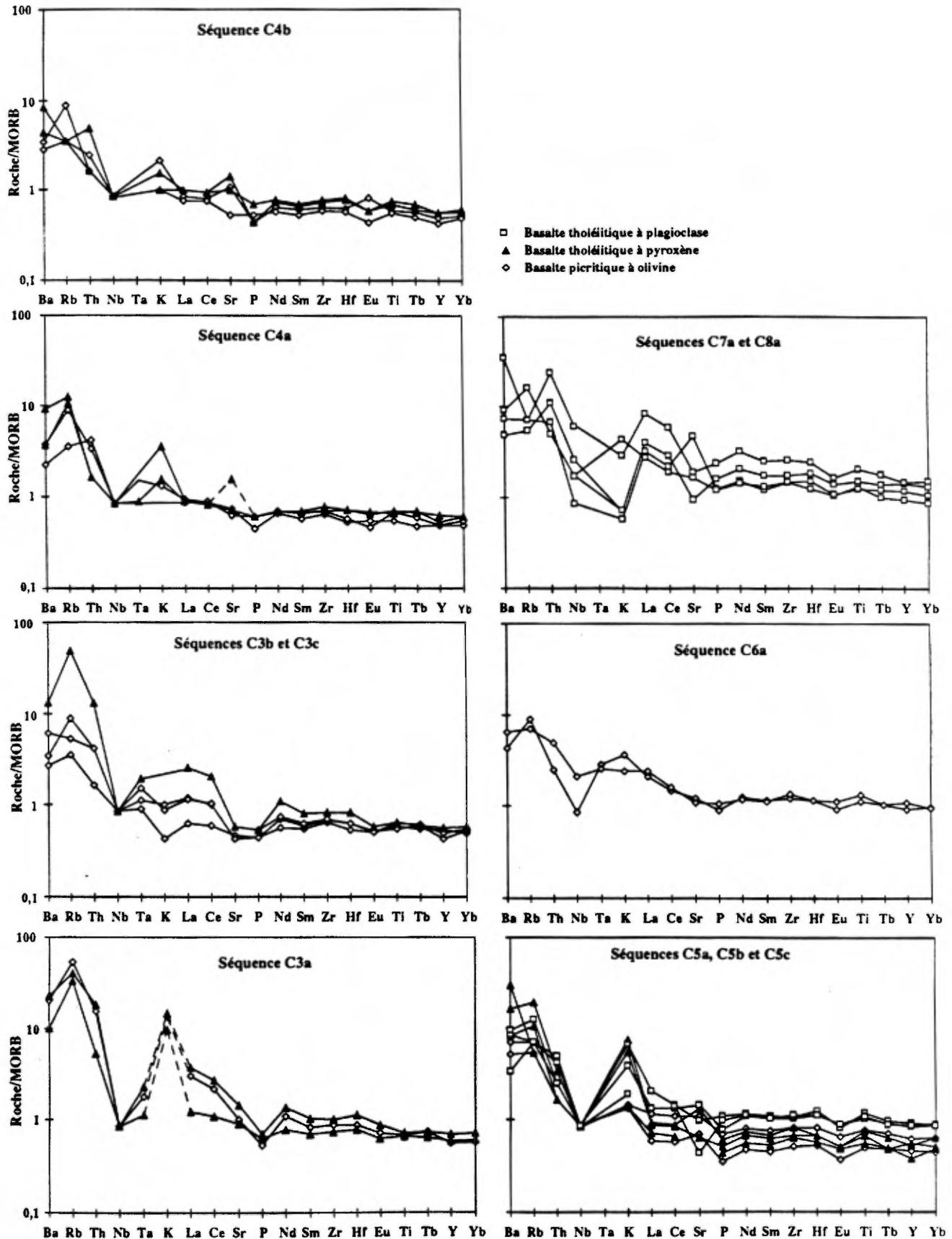


Figure 3.12 : Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough, 1989) pour les basaltes du Groupe de Chukotai dans la région du Lac Lanyan.

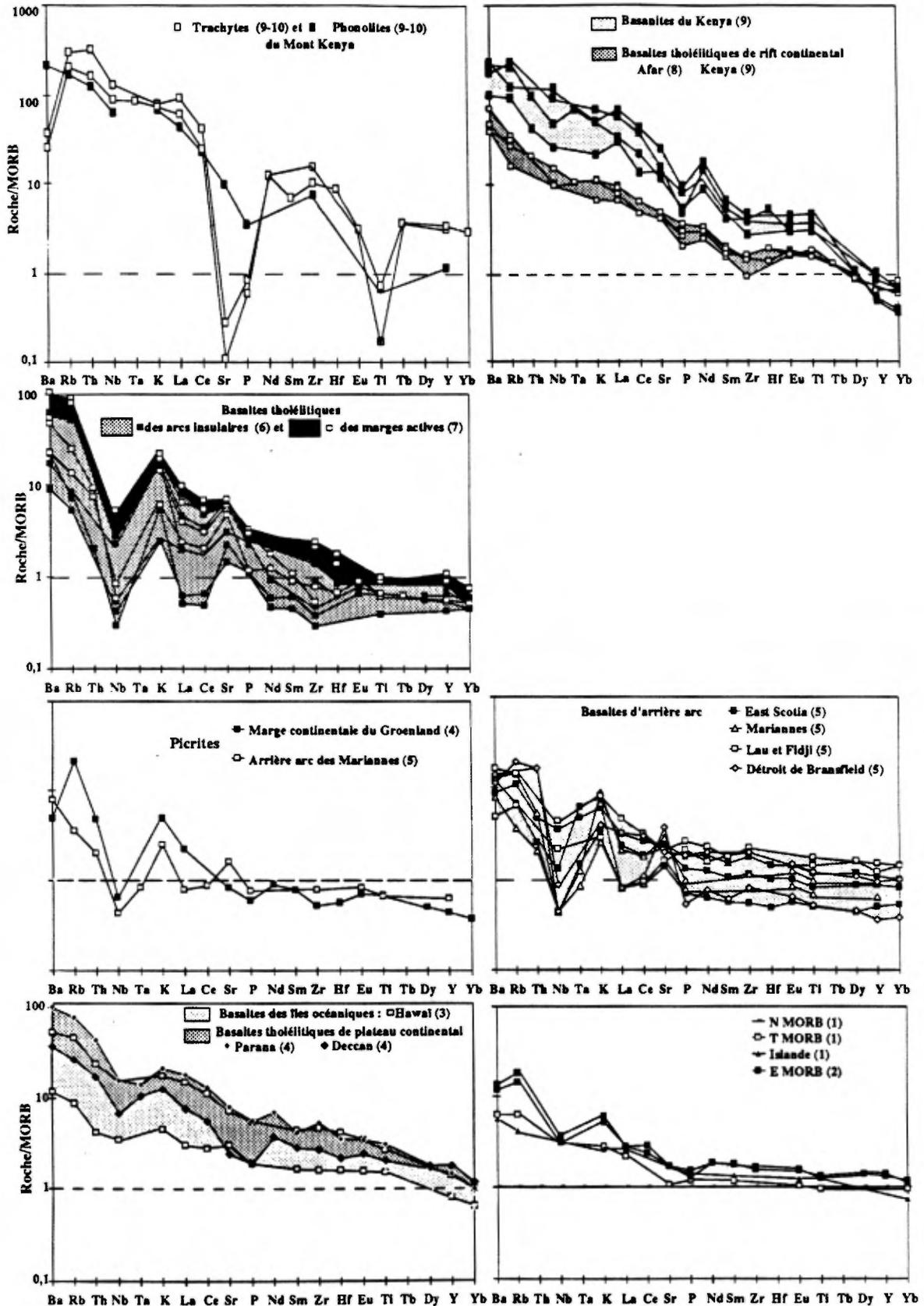


Figure 3.13: Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough, 1989) établis pour des basaltes de divers environnements géotectoniques. Les diagrammes de référence ont été établis à partir des données de : (1) Schilling et al. (1983); (2) Humphris et al. (1985); (3) Basaltic Volcanism Study Project (1981); (4) Thompson et al. (1983); (5) Saunders & Tarney (1979, 1991); (6) Ewart (1989) et Luff (1982); (7) Thorpe et al. (1982) et Sun (1980); (8) Barberi et al. (1975); (9) MacDornid et al. (1987), (10) Price et al. (1985).

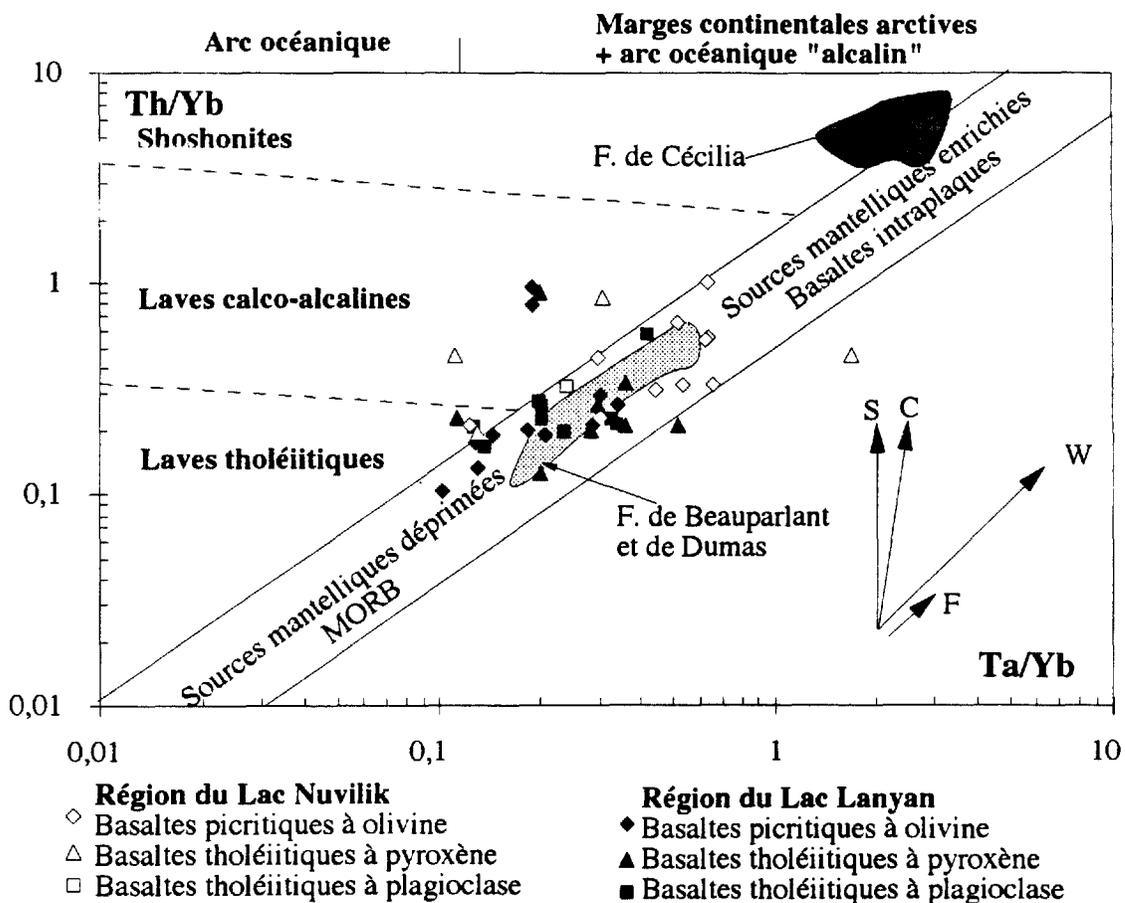


Figure 3.14 : Diagrammes Ta/Yb versus Th/Yb (Pearce, 1983) pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat. Les vecteurs indiquent les variations chimiques induites par la cristallisation fractionnée (F), les effets de source (W), la contamination crustale (C); et par la subduction (S).

Les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au N-MORB (spider-diagrammes après Sun et McDonough, 1989; figures 3.11 et 3.12) comparés à ceux réalisés sur des laves de différents environnements géotectoniques (figure 3.13), indiquent que l'hypothèse d'une affinité géochimique avec les basaltes des rides océaniques (de type N MORB) ne peut être retenue. En effet, en ce qui concerne les éléments les plus incompatibles situés à gauche du diagramme, les basaltes du Chukotat présentent un enrichissement notable par rapport aux MORB en Ba, Rb, Th, Ta et K et une dépression plus ou moins marquée en niobium. Si on ne tient pas compte de la dépression en Nb, une telle distribution des éléments les plus incompatibles et les faibles fractionnements observés dans les terres rares (y compris pour les éléments Zr, Hf, Ti et Y) suggérerait une affinité possible avec les laves de type P ou E MORB, mais la présence systématique de cette anomalie révèle aussi des analogies avec les basaltes arrière-arcs, tels les bassins de Lau, de Fidji et des Mariannes dans le sud-ouest Pacifique, de la Mer d'Ecosse ou du détroit de Bransfield (Saunders et Tarney, 1979-1991). Les basaltes à olivine et les basaltes à pyroxène présentent également une étroite similitude avec les spectres normalisés au MORB des picrites du Groënland (Thompson et al. 1983) suggérant également une affinité avec les laves des marges continentales en cours d'extension sous l'activité d'un puissant panache thermique (White, 1988; White et McKenzie, 1989; McKenzie et White, 1988). Toutefois, la dépression en niobium et l'absence de fractionnement des terres rares lourdes dans les basaltes à plagioclase, ainsi que leur faible rapport Zr/Y (2.76 à 4.66) évoque davantage pour ces derniers un environnement de bassin marginal. Ainsi la distinction entre ces deux environnements géotectoniques demeure incertaine, mais il est clair que l'expression dans le temps de séquences de plus en plus appauvries en terres rares légères signe un amincissement progressif du soubassement crustal pouvant conduire à l'expression d'une croûte océanique dans un bassin marginal dans le cas des basaltes à plagioclase. La distribution des laves dans le diagramme Th/Yb versus Ta/Yb de Pearce (1983, figure 3.14) à la limite des basaltes déprimés de type MORB et des basaltes enrichis intraplaques illustrent d'une autre manière ce caractère transitionnel des laves du Groupe de Chukotat. La présence de quelques échantillons (des séquences B2a-b et C3a) dans le champ des laves calco-alcalines d'arc-insulaires océanique indique l'intervention possible de processus de contamination par le substratum continental de ces laves, ou comme nous le verrons plus loin, l'influence du grenat lors de la genèse des liquides magmatiques parents.

### **3.3) PETROGENESE.**

La succession des séquences volcaniques du Chukotat et l'appauvrissement observé en terres rares légères dans les basaltes à olivine et dans les basaltes à pyroxène lorsque l'on passe d'une séquence à l'autre suggèrent un volcanisme polyphasé contrôlé à la fois par des processus de fractionnement et par la venue de nouveaux magmas produits soit à partir de sources différentes de plus en plus déprimées en terres rares légères, soit à partir de sources comparables mais selon des conditions de fusion partielle différentes. Toutefois, il est également possible que les enrichissements en terres rares légères, en particulier dans les basaltes à pyroxène des premières séquences du Groupe de Chukotat, résultent au moins partiellement de processus de contamination par le substrat continental ou par les sédiments sous-jacents de la Formation de Nuvilik. Nous allons donc dans la suite de ce travail examiner ces différentes éventualités afin de déterminer le modèle pétrogénétique le plus fidèle possible sur l'évolution de ces laves.

### 3.3.1) Matériaux sources, liquides primitifs et fusion partielle.

#### - Nature des liquides primitifs

Les basaltes à olivine constituent les laves les plus primitives du Groupe de Chukotat et apparaissent par leur composition, les plus proches de la composition mantellique. En effet, leurs teneurs en magnésium, chrome et nickel sont anormalement élevées, comparables à celles rencontrées dans les picrites, et les valeurs du  $Mg_v$  (= 0.68 à 0.75) sont comparables à celles observées normalement dans les liquides primaires (Steinberg et al., 1979; Bougault, 1980). Toutefois, ces laves possèdent jusqu'à 15 - 20% de microphénocristaux d'olivine dont l'abondance pourrait être responsable, par effet cumulatif, des teneurs observées en MgO. L'habitus squelettique des cristaux d'olivine, caractérisé par des golfes de croissance et par des textures microspinifex (photos 3.3 et 3.4) montre cependant qu'ils ont cristallisé rapidement, vraisemblablement en équilibre avec le liquide hôte. Par ailleurs, des cristaux d'olivine, analysés à la microsonde et provenant d'intrusions ultramafiques comagmatiques de ces basaltes (intrusions Delta, Picard et al., sous presse), présentent une composition en forstérite (Fo<sub>86-87</sub>) compatible avec un liquide contenant 21 à 23% de MgO et 9 à 9.5% de FeO (en mole %) à une température comprise entre 1350 et 1375°C (Roeder, 1970-1974, figure 3.15) ce qui correspond à la composition des basaltes à olivine les plus magnésiens des séquences B2c, B2e, et C4a-b. Les basaltes à olivine de ces séquences représentent donc bien la composition des liquides. Certains basaltes à olivine des séquences basales du Chukotat présentent des teneurs en MgO supérieures à celles définies par le modèle, ce qui implique soit une plus grande proportion de forstérite dans les olivines (mais celles-ci sont totalement recristallisées), soit un effet cumulatif. Quoi qu'il en soit, les basaltes à olivine les plus magnésiens des séquences précitées apparaissent bien correspondre à des liquides primitifs et leur distribution dans le diagramme de la figure 3.15 indique que les liquides à l'origine des basaltes à olivine les plus primitifs avaient une température au moins égale à 1350°C avec un maximum potentiel pour les liquides des premières séquences du Chukotat de 1400 à 1450°C. Ces températures sont supérieures aux températures d'émission des laves actuelles (de l'ordre de 1200°C) ce qui s'explique en partie par l'âge de ces roches (1918 à 1922 Ma, Parrish, 1989). En effet, si on admet que les cristaux d'olivine, en raison de leur habitus squelettique, ont cristallisé à faible profondeur à une température de 1375 °C et que les magmas résultent de l'ascension adiabatique de matériel mantellique (cf plus loin), la projection de cette température sur le solidus des péridotites mantelliennes (fig. 2 de Takahashi, 1990) suggère que les liquides parents auraient été générés à une profondeur maximale de 110 kilomètres et à une température de l'ordre de 1500°C. D'après Takahashi (1990, fig. 7 de cet auteur), une telle température correspond à la température potentielle du manteau supérieur protérozoïque à 2 milliards d'années.

Les basaltes à pyroxène ( $MgO = 11.76$  à  $7.09$  %;  $Cr = 1800$  à  $36$  ppm;  $Ni = 560$  à  $70$  ppm,  $Mg_v = 0.67$  à  $0.54$ ) et les basaltes à plagioclase ( $MgO = 8.43$  à  $3.53$  %;  $Cr = 620$  à  $14$  ppm;  $Ni = 161$  à  $42$  ppm,  $Mg_v = 0.55$  à  $0.32$ ) apparaissent beaucoup plus évolués et ne peuvent correspondre à des liquides primitifs. Ils semblent plutôt dériver par cristallisation fractionnée des liquides picritiques et avoir cristallisé à des températures comprises entre 1300 et 1200°C pour les basaltes à pyroxène, 1250 et 1150°C pour les basaltes à plagioclase (figure 3.15). Comme nous le verrons plus loin, des mélanges entre magmas de compositions différentes et des processus de contamination ont pu également influencer dans quelques cas la nature géochimique des séries observées.

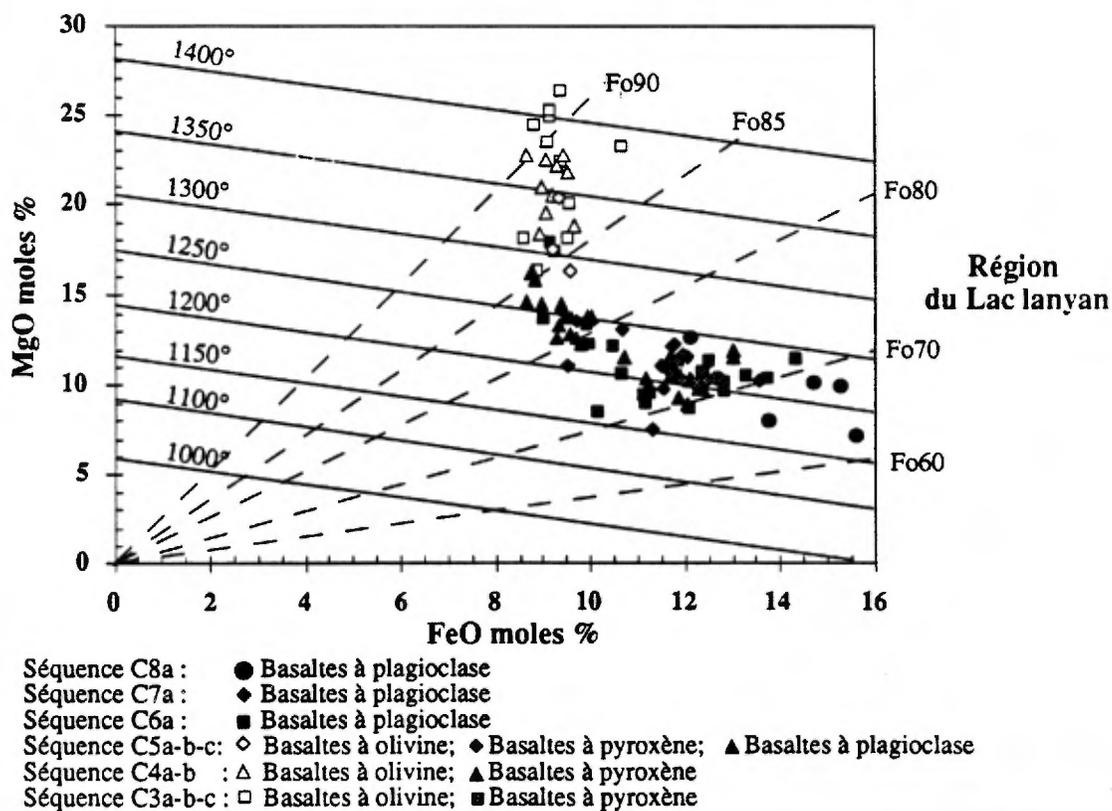
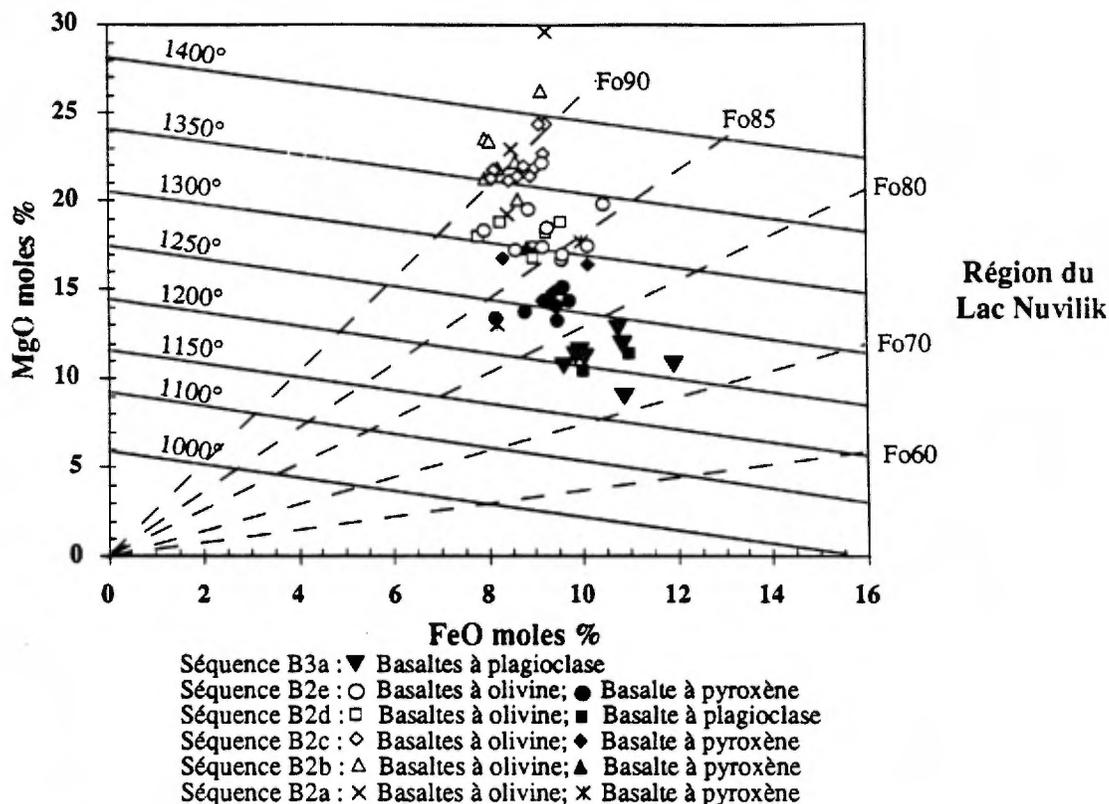


Figure 3.15: Diagrammes MgO versus FeO (en moles %) pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC', secteurs des lacs Nuvilik et Lanyan. Les lignes continues indiquant les températures d'équilibre des magmas et lignes d'isoteneurs de l'olivine (en tireté) sont de Roeder (1974).

- Fusion partielle, formation des liquides primitifs et nature des matériaux sources.

Nous avons montré que le Groupe de Chukotat comprenait plusieurs séquences volcaniques, débutant chacune par une suite de basaltes picritiques à olivine qui évoluaient ensuite vers des basaltes tholéiitiques à pyroxène. Chaque nouvelle séquence correspond donc à la venue d'un nouveau magma, issu de la fusion partielle du manteau. Par ailleurs l'observation des spectres de terres rares (figures 3.7 et 3.8), montre que les basaltes à olivine des premières séquences du Groupe de Chukotat sont faiblement enrichis en terres rares légères alors que les basaltes à olivine des séquences sus-jacentes sont au contraire faiblement déprimés en ces éléments, ce qui suggère l'existence d'au moins deux sortes de magmas. De plus, la répartition des points représentatifs de ces laves dans les diagrammes  $Al_2O_3$ , MgO, Cr et Ni versus Zr (figures 3.16 à 3.18) montrent que les liquides les plus primitifs de chaque séquence volcanique présentent une diminution importante des teneurs en magnésium, en chrome et en nickel d'une séquence à l'autre et une augmentation des teneurs en  $Al_2O_3$  (cf aussi figures 3.3. et 3.4), dont les teneurs se répartissent globalement en deux familles: une famille plus ou moins enrichie en terres rares légères ( $(La/Yb)_n = 1.01$  à  $2.57$ ), à teneur élevée en MgO, Cr et Ni et déprimée en  $Al_2O_3$  (séquences B2a-b-c, C3a-b-c et C4a-b, figures 3.16 à 3.18); et une famille déprimée en terres rares légères ( $(La/Yb)_n = 0.70$  à  $1.35$ ), appauvrie en MgO, Cr et Ni et enrichie en  $Al_2O_3$  (séquences B2d-e et C5a). D'après Jaques et Green (1980), de telles variations des teneurs en MgO et  $Al_2O_3$  dans les liquides primitifs pourraient résulter de variations dans les taux de fusion partielle ou encore d'une diminution de la pression sous laquelle s'effectue la fusion accompagnée ou non d'une évolution des matériaux sources. La distribution divergente des tendances de fractionnement, correspondant aux différentes séquences volcaniques observées, dans les diagrammes  $TiO_2$ , Y et surtout Nb en fonction des teneurs en zirconium (figure 3.20) tendrait à privilégier cette deuxième hypothèse. Ainsi les mécanismes de fusion apparaissent être à l'origine d'au moins deux grandes variétés de liquides qui ont ensuite évolué par cristallisation fractionnée en définissant plusieurs tendances parallèles de fractionnement dans les diagrammes MgO, Cr et Ni versus Zr (figure 3.16 à 3.18). Les variations observées dans le diagramme Zr-Nb suggèrent même qu'il ne s'agit pas uniquement d'une évolution des conditions de la fusion mais aussi d'une évolution des matériaux sources.

Toutes ces différences sont également consignées dans le diagramme  $(Zr/Y)_n$  versus  $(Zr)_n$  (figure 3.21) où les points représentatifs des basaltes à olivine montrent une variation importante du rapport  $(Zr/Y)_n$ . En effet, si on considère les variations de ce rapport en fonction des teneurs normalisées en Zr dans les basaltes à olivine (figure 3.21), on observe d'une part des variations du rapport  $(Zr/Y)_n$  pour des teneurs identiques en zirconium, et une augmentation des teneurs en zirconium pour une même valeur du rapport  $(Zr/Y)_n$ . D'après les travaux expérimentaux de nombreux auteurs (Pearce et Norry, 1979; Hanson, 1980; Bougault, 1980...), ces dernières variations reflètent principalement les effets de la cristallisation fractionnée et expliquent notamment l'évolution des basaltes à olivine aux basaltes à pyroxène. Les variations du rapport  $(Zr/Y)_n$  reflètent plutôt les effets de la fusion ou l'évolution des matériaux sources. Dans les basaltes à olivine du Groupe de Chukotat, ce rapport diminue quand on passe des séquences les plus basales (B2a et C3) aux séquences les plus septentrionales (B2d-e et C4-C5), ce qui suggère soit une augmentation des taux de fusion (de 20 à 30% selon le modèle de Pearce et Norry, 1979), soit une évolution des matériaux sources.

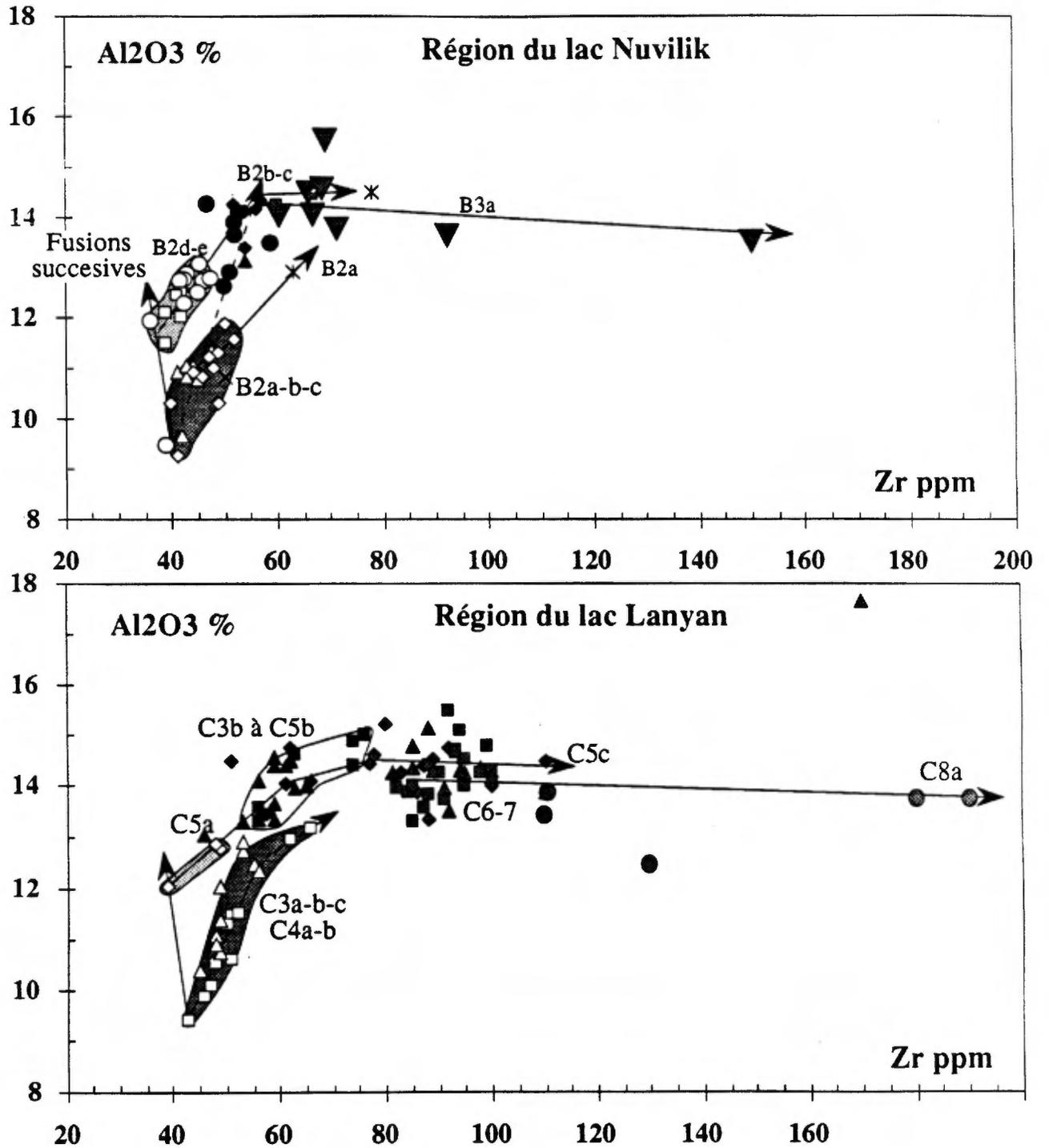


Figure 3.16 : Diagrammes  $\text{Al}_2\text{O}_3$  versus Zr pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC', secteurs des lacs Nuvilik et Lanyan. Cf légende figure 3.16.

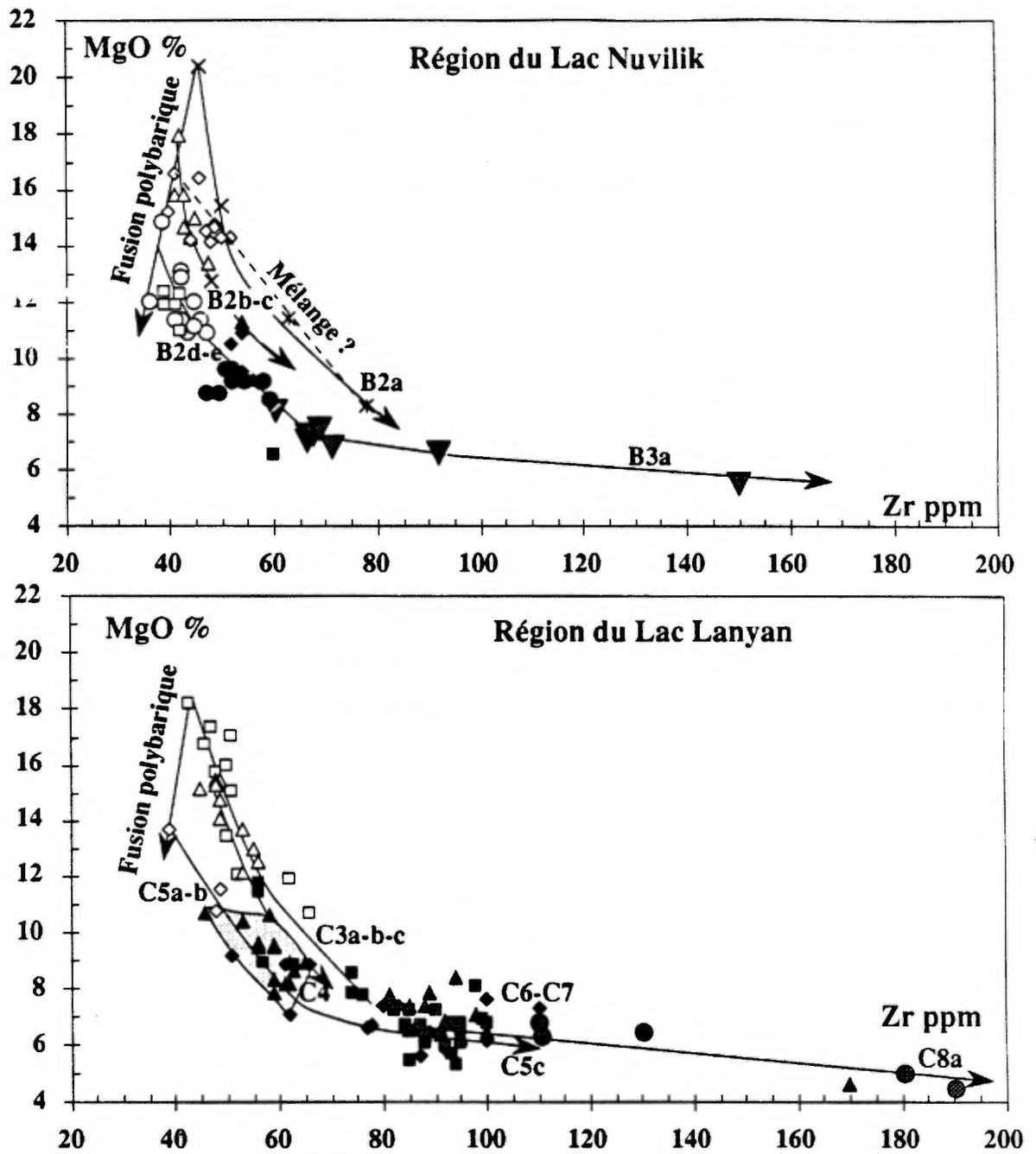


Figure 3.17: Diagrammes MgO versus Zr pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC', secteurs des lacs Nuivilik et Lanyan. Cf légende figure 3.16.

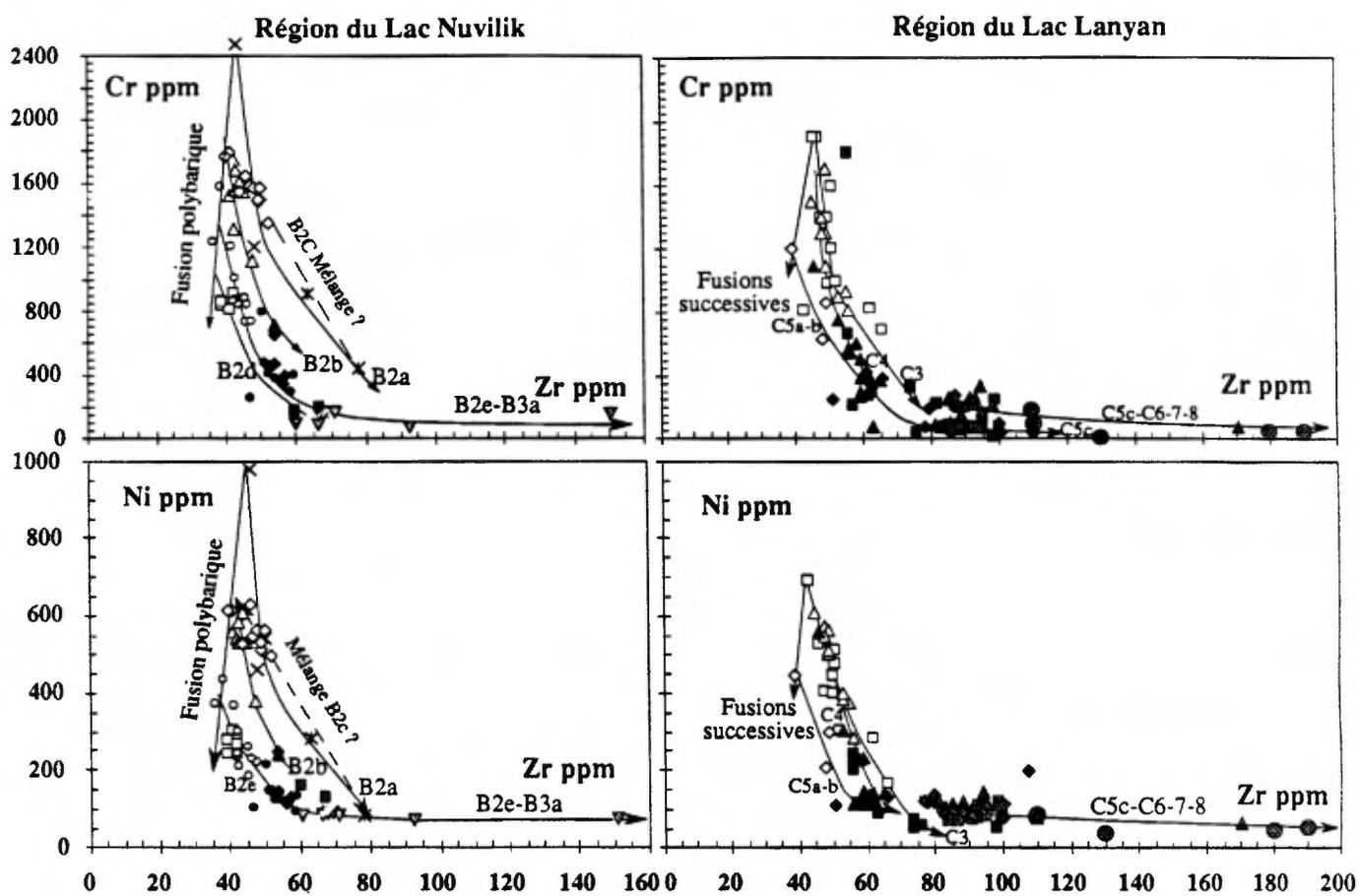


Figure 3.10 : Diagrammes Cr et Ni versus Zr pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC', secteurs des lacs Nuvilik et Lanyan. Cf légende Figure 3.16.

En ce qui concerne la nature des matériaux sources, les valeurs observées des rapports  $(Zr/Y)_n = 1.1$  à  $1.8$ ,  $(La/Sm)_n = 0.66$  à  $2.25$ ,  $CaO/Al_2O_3 = 0.74$  à  $1.28$  et  $Al_2O_3/TiO_2 = 13.42$  à  $21.37$ , suggèrent comme source une péridotite mantellique très faiblement enrichie en éléments incompatibles et en aluminium, puis progressivement appauvrie en ces éléments. L'absence de fractionnement des spectres de terres rares lourdes, en particulier dans le cas des séquences les plus septentrionales et la valeur relativement modeste du rapport  $Zr/Y$  tend à exclure la présence de grenat comme phase résiduelle, ce qui a priori suggérerait une source de type lherzolite à spinelle. Cependant, la forte variation du rapport  $(Zr/Y)_n$  illustrée dans le diagramme de la figure 3.21, et certaines valeurs élevées du rapport  $(La/Yb)_n (= 0.7$  à  $3.59)$  pourraient refléter la présence de grenat dans la source (cf Pearce et Norry, 1979).

Pour lever cette ambiguïté, nous avons reporté les points représentatifs des basaltes de chaque séquence dans le plan de projection olivine (Ol) - jadéite (Jd) + Ca tschermaks (CaTs) - quartz (Qz) (figures 3.22 et 3.23) du tétraèdre Di - Ol - Jd+CaTs - Qz selon la méthode de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al. (1988). Ainsi, les basaltes à olivine des séquences B2a et C3a-b-c chevauchent la ligne cotectique diopside - olivine - plagioclase (Ab + An) définie expérimentalement sous 30 kilobars de pression, ce qui indique (et confirme) que les liquides parents des premières séquences du Groupe de Chukotat se sont formés à une profondeur de l'ordre de 100 kilomètres. Les basaltes à olivine les plus primitifs des séquences B2b, B2c, C4a et C4b chevauchent les lignes cotectiques correspondant à des pressions de 25 Kbars; et ceux des séquences B2d, B2e et C5 se situent entre les lignes cotectiques définies à des pressions de 20 à 15 Kbars. Cette distribution confirme l'influence de la pression sur les conditions de la fusion et montre que les liquides correspondant aux différentes séquences se sont formés à des profondeurs de fusion de plus en plus faibles de 100 à 45 kilomètres. Ainsi les basaltes à olivine des séquences B2a-b-c, C3a-b et C4 proviennent de processus de fusion partielle qui ont affecté la partie supérieure du domaine des lherzolites à grenat, ce qui argumente une de nos hypothèses précédentes sur la participation du grenat dans les processus de fusion. Les liquides primitifs des séquences B2d-e et C5, formés à plus faible profondeur, proviendraient quant à eux, de processus de fusion affectant cette fois le domaine des lherzolites à spinelle (spectres de terres rares appauvris en terres rares légères, plus faibles teneurs en MgO, Cr et Ni, plus hautes teneurs en  $Al_2O_3$ , ainsi qu'en FeO). Ces variations des conditions de la fusion à l'origine des basaltes à olivine les plus primitifs de chaque séquence met donc en évidence l'existence d'un panache thermique à l'intérieur du manteau dont la remontée des isothermes, accompagnée vraisemblablement d'une remontée adiabatique du manteau, a provoqué une fusion massive des péridotites à l'origine de l'abondance des laves du Groupe de Chukotat.

#### - Calcul des taux de fusion.

Le calcul des taux de fusion partielle pour deux sources mantelliques, l'une composée de lherzolite à spinelle dont l'association minéralogique serait: Ol 0.66 - Cpx0.24 - Opx0.08 - Sp0.02 (source n°1), et la seconde composée de lherzolite à grenat dont l'association minéralogique serait: Ol0.62 - Cpx0.3 - Opx0.05 - Gt0.03 (source n°2), a été effectué (tableau 3.7) en utilisant l'équation établie par Hanson (1980) pour un modèle de fusion à l'équilibre:

$$C_i/C_o = 1/D(1-F)+F$$

où  $C_i$  est la concentration de l'élément  $i$  dans le liquide produit,  $C_o$  la concentration de l'élément  $i$  dans le solide initial,  $D$  le coefficient de partage global pour l'élément  $i$  considéré, et  $F$  le taux de fusion recherché. De cette équation, on peut déduire l'équation du taux de fusion partielle:

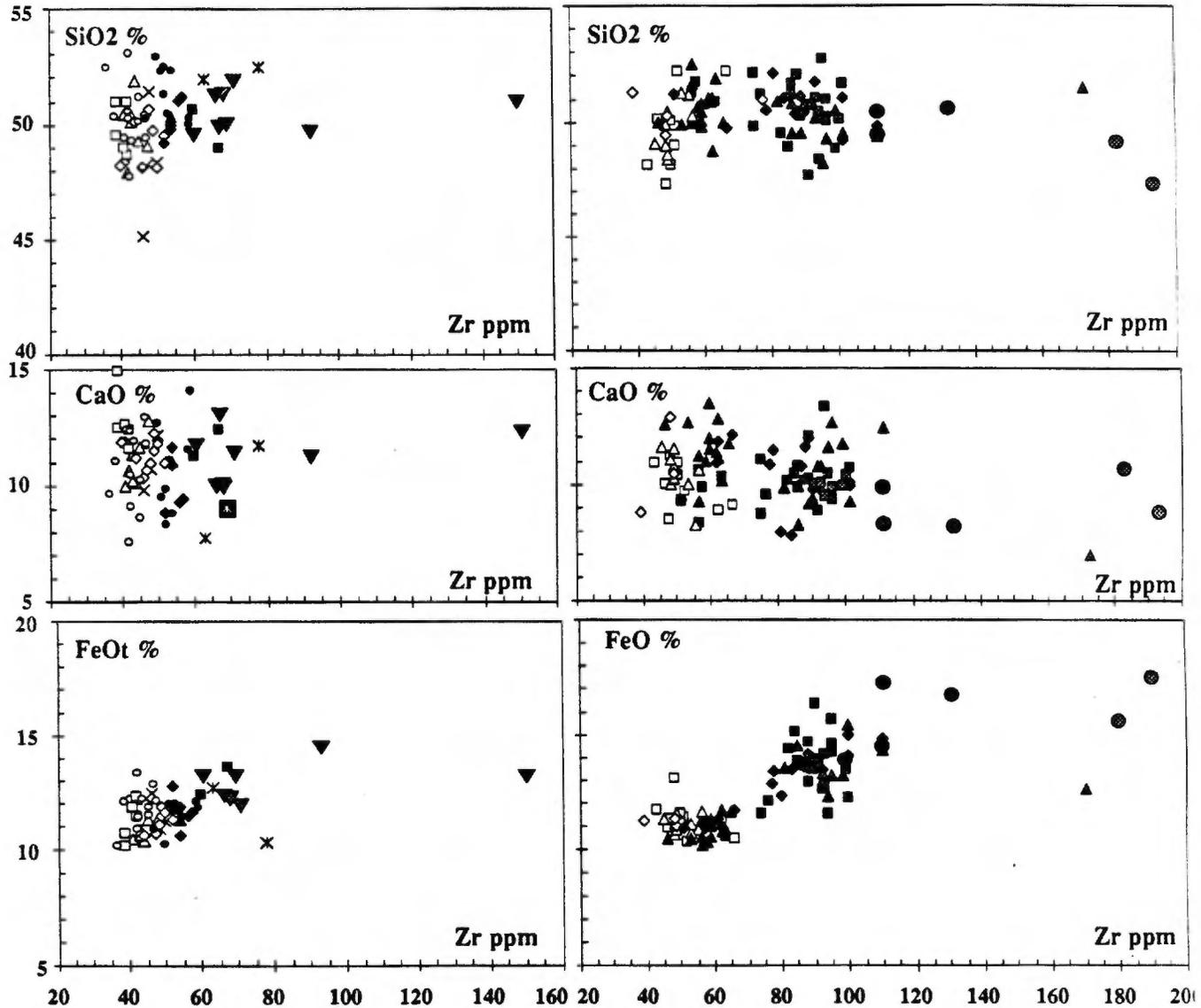
$$F = -(C_o/C_i - D)/(D - 1)$$

à l'origine des liquides de chacune des séquences magmatiques. Ainsi, le calcul effectué en utilisant les teneurs en éléments hygromagmaphiles Zr, Y, Ce et Yb des basaltes à olivine les plus primitifs de chaque séquence, et la valeur des coefficients de partage de Pearce et Norry (1979) et de Hanson (1980), montre que les taux de fusion partielle à l'origine des basaltes à olivine de la séquence B2a seraient respectivement de 22.5% pour Zr, 25.8% pour Y, 16.41% pour Ce et 28.46% pour Yb dans le cas de la source n°1; et de 22.14% pour Zr, 21.2% pour Y, 16.82% pour Ce et 18.78% pour Yb dans le cas de la source n°2. Ces dernières valeurs sont plus cohérentes et confirment que la séquence B2a résulte de la fusion d'une lherzolite à grenat selon un taux de l'ordre de 21% ce qui est en accord avec le modèle de Pearce et Norry (1979; figure 3.18). De la même manière (tableau 3.7), les liquides les plus primitifs des séquences B2b et B2c semblent provenir de la fusion partielle d'une lherzolite à grenat selon des taux de fusion de 22 à 23%. Par contre les calculs réalisés à l'aide des basaltes à olivine les plus primitifs des séquences B2d et B2e, montrent une meilleure cohérence lorsqu'ils sont effectués avec la source n° 1, suggérant qu'ils résultent de la fusion partielle d'une lherzolite à spinelle selon des taux compris entre 24 et 27%. Ces résultats sont donc compatibles avec ceux précédemment obtenus et confirment le modèle de fusion polybarique associé à un panache thermique évoqué plus haut. Les teneurs observées en MgO, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et SiO<sub>2</sub> des liquides primitifs des différentes séquences, et les teneurs obtenues expérimentalement par Jaques et Green (1980) en faisant fondre une source de composition pyrolitique selon un taux de 20 % sous différentes pressions sont du même ordre de grandeur ce qui corrobore ainsi nos hypothèses.

### 3.3.2) Evolution des liquides magmatiques

La distribution des teneurs en zirconium et en yttrium en fonction de la position stratigraphique des échantillons (figures 3.3 et 3.4 et 3.24) montre que les basaltes à olivine les plus magnésiens ne sont pas toujours situés à la base des séquences. C'est le cas des séquences B2b, B2c et C4a où les teneurs en MgO, Cr et Ni commencent par augmenter avant d'atteindre un maximum quelques dizaines, voire quelques centaines de mètres au-dessus de la base de la séquence. Parallèlement, les valeurs du MgV présentent peu de variations, et les teneurs en éléments incompatibles Zr, Y et TiO<sub>2</sub> sont pratiquement constantes, voire légèrement décroissantes, ce qui exclue l'intervention de fractionnements majeurs pour expliquer les caractéristiques de ces laves. Une telle augmentation des teneurs en MgO dans la partie inférieure des séquences de basalte à olivine évoque une venue massive de magma produit par un processus de fusion progressive du manteau. Nos calculs sur les taux de fusion révèlent effectivement le maintien des taux de fusion et même une faible augmentation de ces taux de l'ordre de 21 à 25% (Tableau 3.7).

Des diminutions épisodiques des teneurs en MgO, Cr, Ni, et des valeurs du MgV, alors qu'augmentent les teneurs en zirconium et en yttrium, démontrent aussi l'influence concomitante des mécanismes de cristallisation. Ces derniers sont surtout caractérisés par l'évolution des basaltes à olivine vers les basaltes à pyroxène. Toutefois, l'augmentation des teneurs en MgO dans les basaltes à olivine, pourrait aussi refléter des mélanges entre les nouveaux liquides magmatiques et les liquides résiduels des séquences précédentes. En effet, dans les diagrammes Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et MgO versus Zr, on constate que certains échantillons se disposent sur des droites joignant les basaltes les plus primitifs de la séquence concernée aux basaltes les plus évolués de la séquence précédente.



### Région du Lac Nuvilik

- Séquence B3a : ▼ Basaltes à plagioclase  
 Séquence B2e : ◊ Basaltes à olivine; ● Basalte à pyroxène  
 Séquence B2d : □ Basaltes à olivine; ■ Basalte à plagioclase  
 Séquence B2c : ◇ Basaltes à olivine; ◆ Basalte à pyroxène  
 Séquence B2b : △ Basaltes à olivine; ▲ Basalte à pyroxène  
 Séquence B2a : × Basaltes à olivine; ✕ Basalte à pyroxène

### Région du Lac Lanyan

- Séquence C8a : ● Basaltes à plagioclase  
 Séquence C7a : ▲ Basaltes à plagioclase  
 Séquence C6a : ■ Basaltes à plagioclase  
 Séquence C5a-b-c : ◆ Basaltes à plagioclase  
 ◊ Basaltes à olivine; ◆ Basaltes à pyroxène  
 Séquence C4a-b : △ Basaltes à olivine; ▲ Basaltes à pyroxène  
 Séquence C3a-b-c : □ Basaltes à olivine; ■ Basaltes à pyroxène

Figure 3.19 : Diagrammes SiO<sub>2</sub>, CaO et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> versus Zr pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC4, Secteurs des lacs Nuvilik et Lanyan.

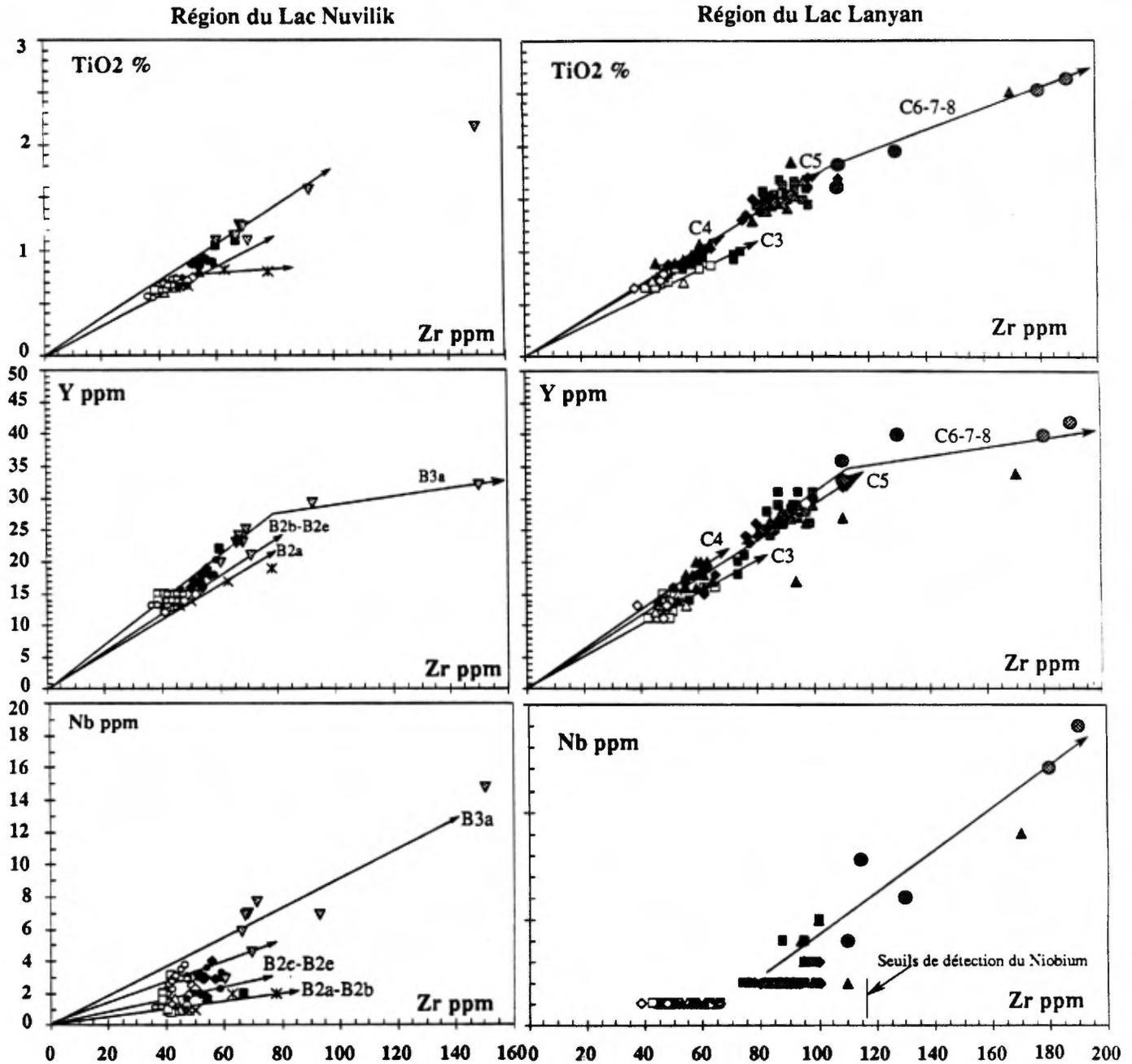


Figure 3.20 : Diagrammes FeOt, TiO<sub>2</sub>, Y et Nb versus Zr pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat, coupes BB' et CC4, secteurs des lacs Nuivilik et Lanyan. Cf légende Figure 3.16.

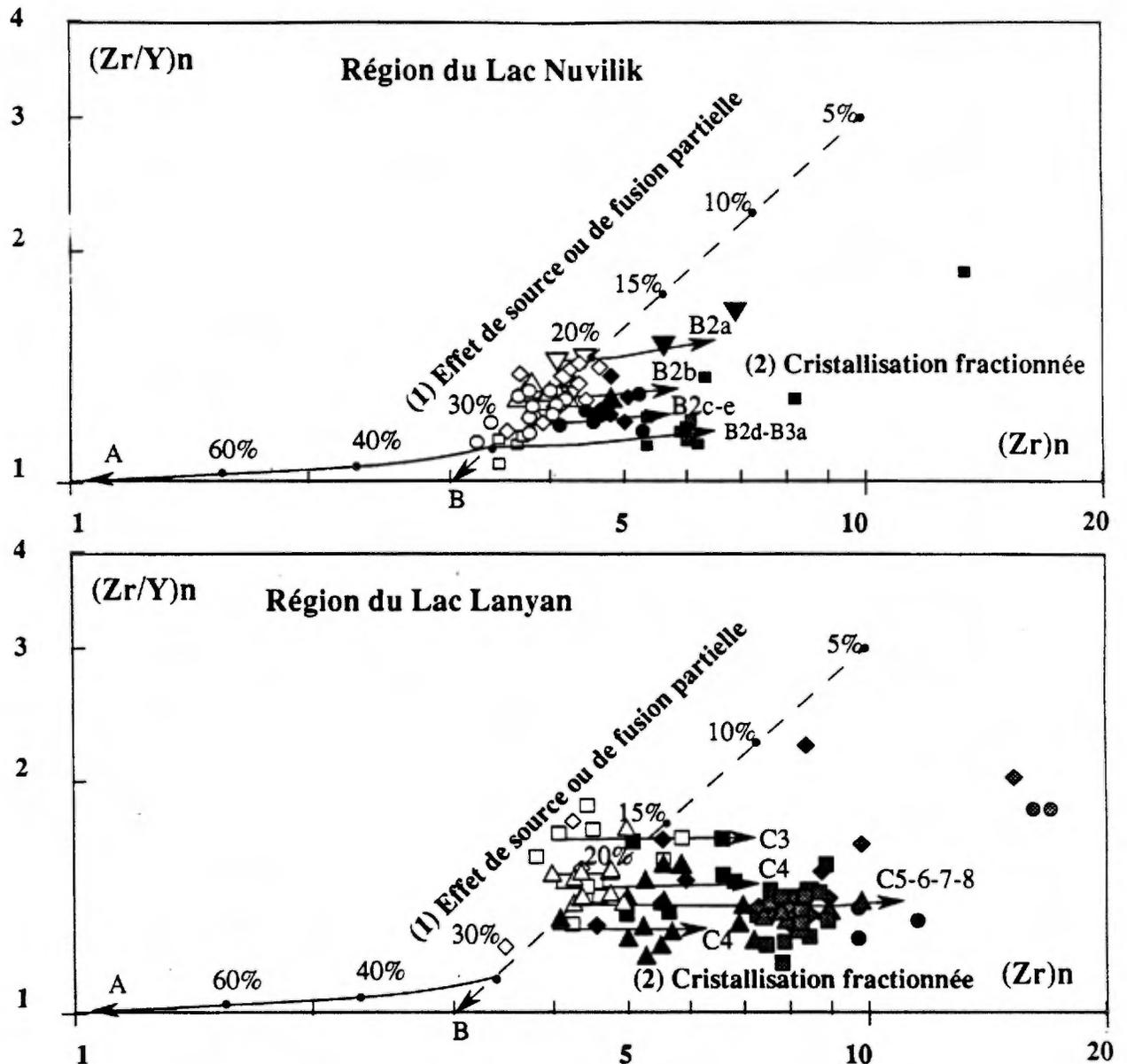
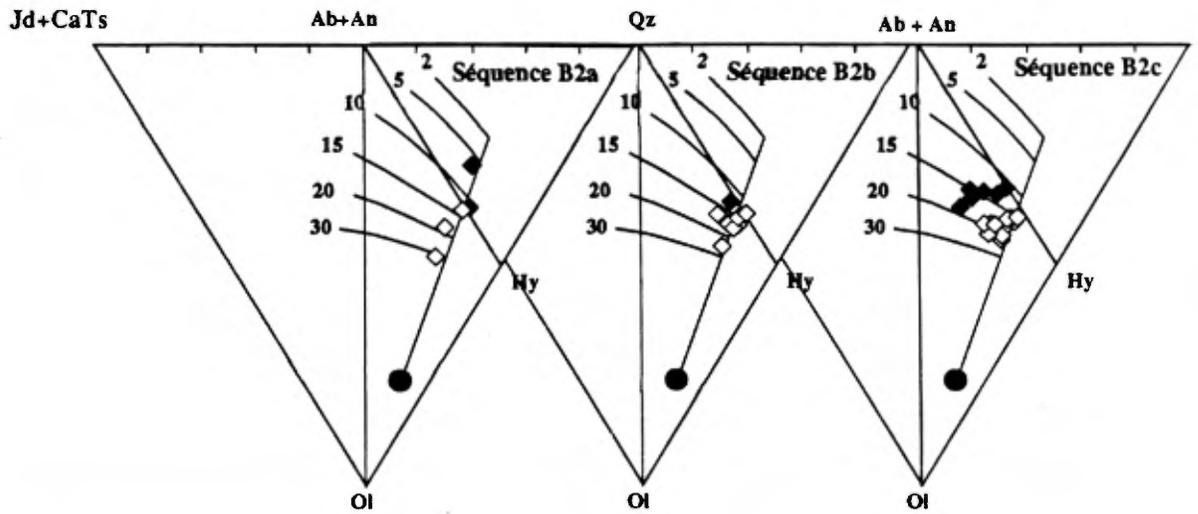


Figure 3.21 : Diagramme  $(Zr/Y)_n$  normalisé versus  $Zr$  normalisé (après Pearce et Norry, 1979) pour les roches volcaniques du Groupe de Chukotat. Le vecteur 1 illustre les variations induites par différents degrés de fusion partielle sur les valeurs du rapport  $Zr/Y$  et les teneurs en  $Zr$  des liquides parents pour un source mantellique composée de l'assemblage :  $O100.6-Opx0.2-Cpx0.1-Gt0.1$  dans le cas A) d'un modèle de fusion partielle à l'équilibre et B) de fusion progressive (cf figures 4 et tableaux 2-3 de Pearce et Norry, 1979). Le vecteur 1 peut aussi refléter l'appauvrissement progressif du manteau au cours de la fusion. Le vecteur 2 indique les effets de la cristallisation fractionnée.



● Tinaquillo Lherzolite

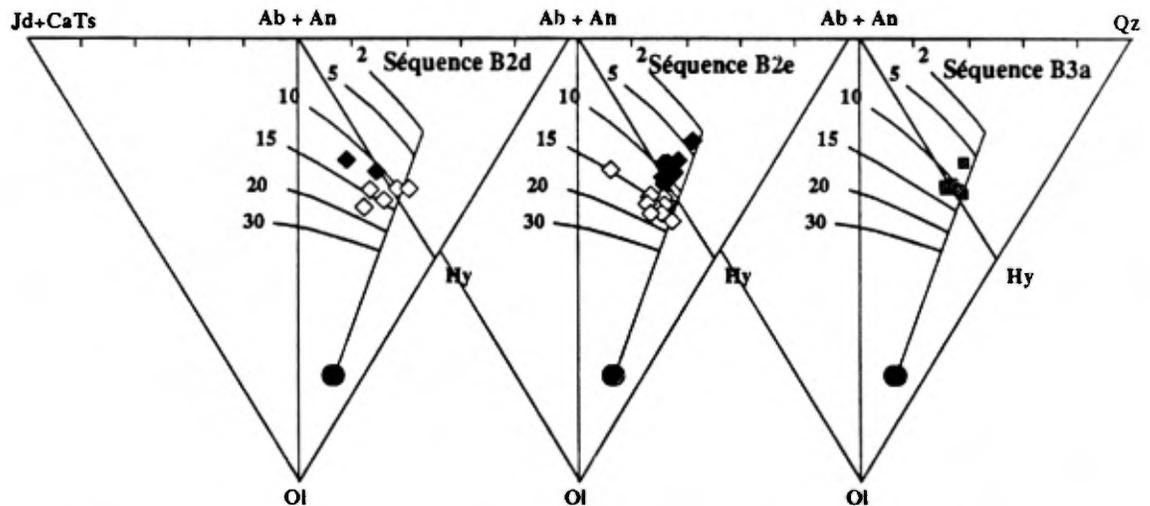


Figure 3.22: Répartition des roches volcaniques rencontrées dans les séquences B2a à B3a (région du lac Nuvilik, coupe BB') du Groupe de Chukotat, dans la projection moléculaire normative Ol - Jd+CaTs - Qz établie suivant la procédure de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al. (1988). Les traits les plus fins représentent les lignes cotectiques établies expérimentalement par ces mêmes auteurs pour la fusion sous différentes pressions (exprimées en Kbars) de la lherzolite de Tinaquillo.

Jd+CaTs=Ab+An+Ne; Qz=Ab+An+Hy+Qz-Ne; Ol=Ol+Hy. Les minéraux normatifs utilisés sont calculés en proportion moléculaire tels que  $(Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Fe^{3+}))=0,9$ .

◇ Basalte picritique à olivine; ◆ Basalte à pyroxène; ■ Basalte à plagioclase.

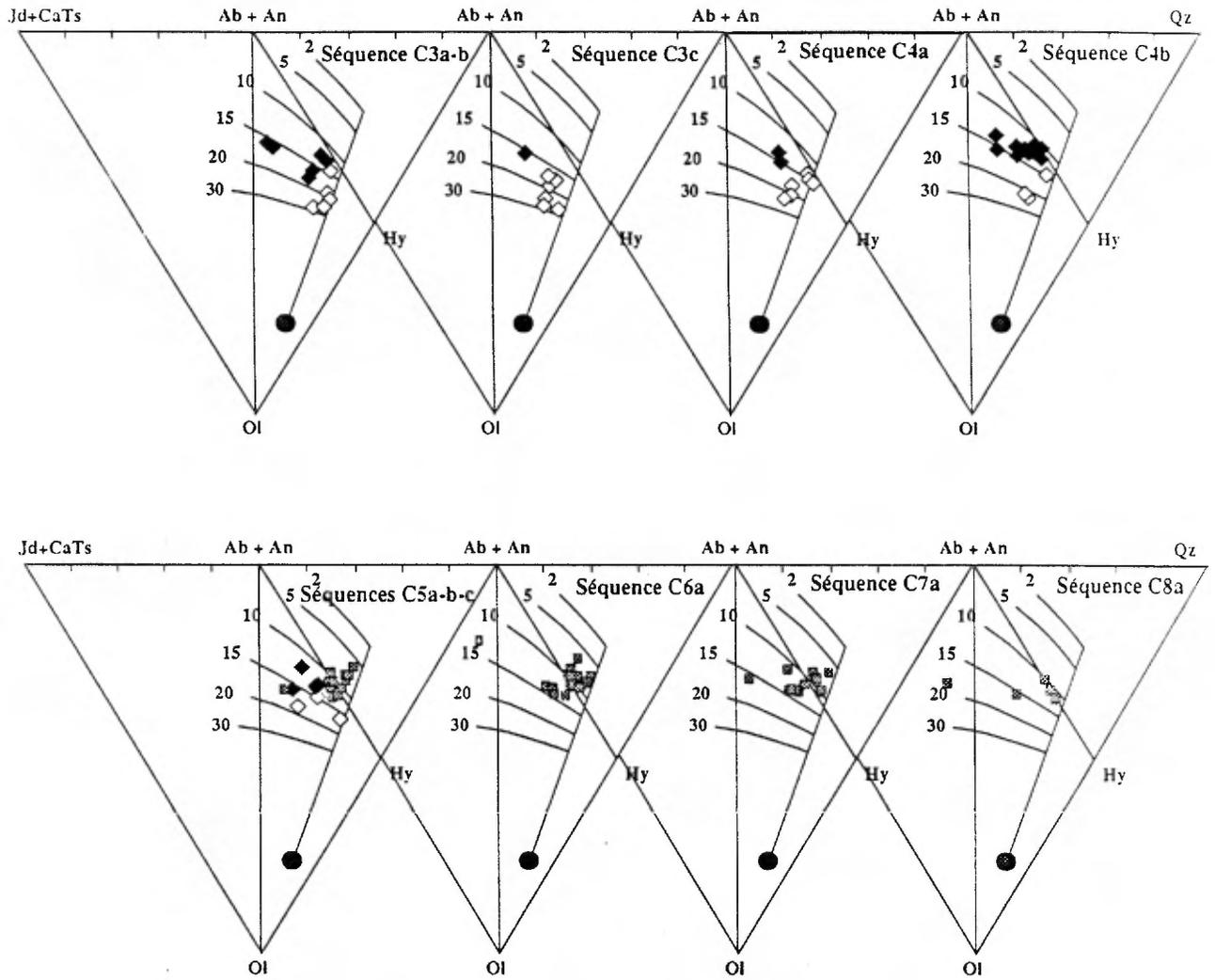


Figure 3.23: Répartition des roches volcaniques rencontrées dans les séquences C3a à C8a (région du lac Lanyan, coupe CC) du Groupe de Chukotat, dans la projection moléculaire normative Ol - Jd+CaTs - Qz établie suivant la procédure de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al.(1988). Les traits les plus fins représentent les lignes cotectiques établies expérimentalement par ces mêmes auteurs pour la fusion sous différentes pressions (exprimées en Kbars) de la lherzolite de Tinaquillo.  $Jd+CaTs=Ab+An+Ne$ ;  $Qz=Ab+An+Hy+Qz-Ne$ ;  $Ol=Ol+Hy$ . Les minéraux normatifs utilisés sont calculés en proportion moléculaire tels que  $(Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Fe^{3+}))=0.9$ .  
 ◇ Basalte picritique à olivine; ◆ Basalte à pyroxène; ■ Basalte à plagioclase.

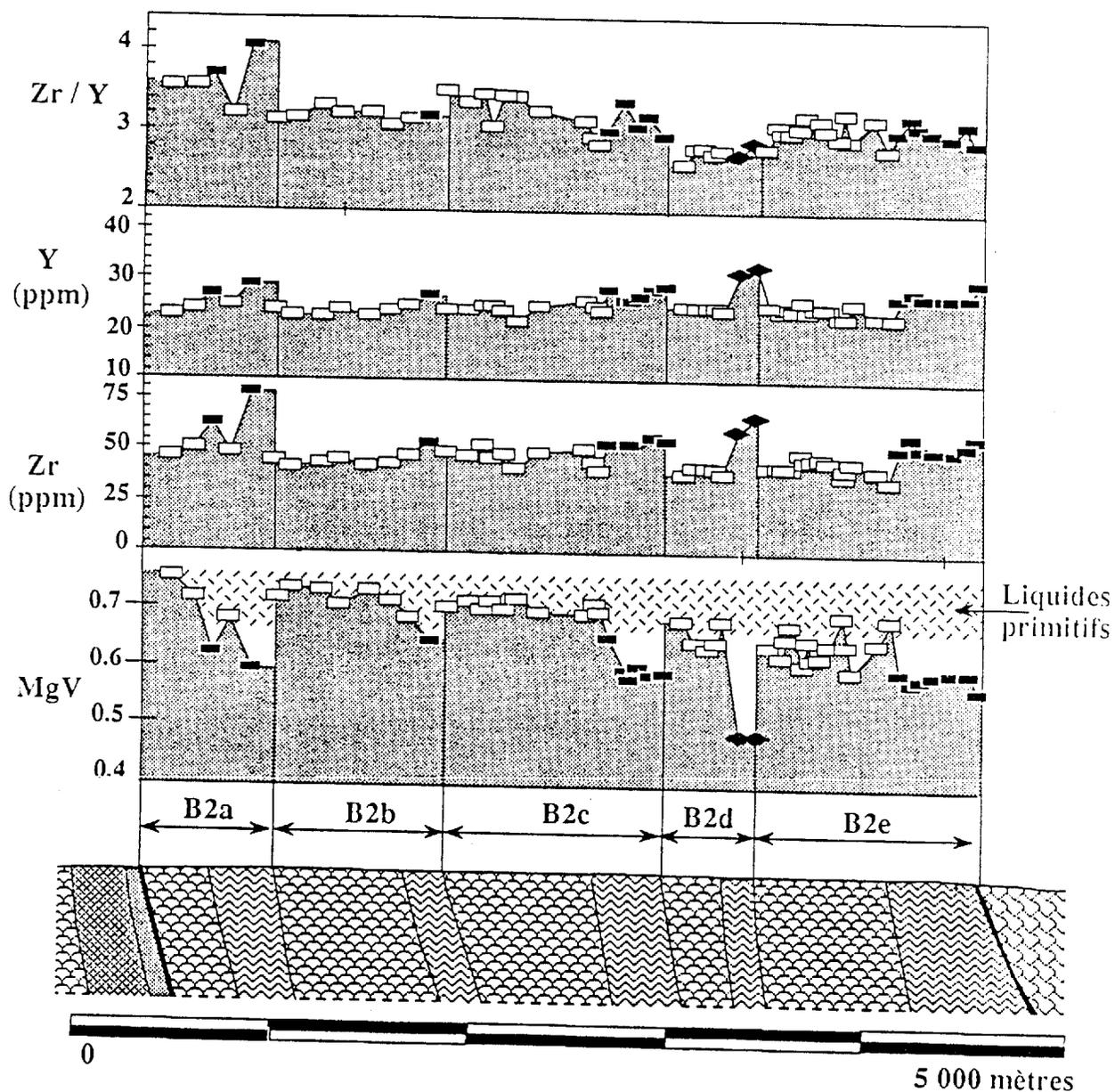


Figure n° 3.24 : Distribution des éléments traces Zr et Y, du rapport Zr/Y et de l'indice de différenciation MgV à l'intérieur des séquences volcaniques B2a à B2e du Groupe de Chukotat, dans la région du lac Nuivilik (coupe BB').

Tableau 3.7 : calcul des taux de fusion partielle pour deux types de source mantellique (Wilson, 1989) selon un modèle de fusion à l'équilibre tel que  $F = [(Co/Cl) - D]/(D - 1)$ , en fonction des coefficients de partage établis par Pearce et Norry (1979) pour Zr, Y et par Hanson (1980) pour Ce et Yb; et de la composition du manteau primitif définie par Sun et McDonough (1981)

Coefficients de partage					
	Olivine	Opx	Cpx	Grenat	Spinelle
Zr	0,01	0,03	0,1	0,3	0,1
Y	0,01	0,2	0,5	2	0,2
Ce	0,0005	0,003	0,098	0,021	0,08
Yb	0,0015	0,049	0,28	4,03	0,02
Calcul des coefficients de partage globaux					
Source 1: 66% Ol + 24% Opx + 8% Cpx + 2% Sp					
	D(Zr)=	0,0238	D(Y)=	0,0986	
	D(Ce)=	0,009842	D(Yb)=	0,03555	
Source 2: 62% Ol + 30% Opx + 5% Cpx + 3% Gt					
	D(Zr)=	0,028	D(Y)=	0,151	
	D(Ce)=	0,005	D(Yb)=	0,151	
<b>Séquence B2a</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech123A</b>
ppm	46	13,74	10,3	1,59	
Source 1	% Fusion Zr=	22,50	% Fusion Ce=	16,41	
	% Fusion Y=	25,80	% Fusion Yb=	28,46	
Source 2	% Fusion Zr=	22,14	% Fusion Ce=	16,82	%fusion moyen = 21%
	% Fusion Y=	21,20	% Fusion Yb=	18,78	
<b>Séquence B2b</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech126A</b>
ppm	44	14	7,73	1,31	
Source 1	% Fusion Zr=	23,64	% Fusion Ce=	22,20	
	% Fusion Y=	25,12	% Fusion Yb=	35,33	
Source 2	% Fusion Zr=	23,28	% Fusion Ce=	22,58	%fusion moyen = 22%
	% Fusion Y=	20,48	% Fusion Yb=	26,58	
<b>Séquence B2c</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech127C</b>
ppm	42	13	7,75	1,45	
Source 1	% Fusion Zr=	24,88	% Fusion Ce=	22,14	
	% Fusion Y=	27,89	% Fusion Yb=	31,57	
Source 2	% Fusion Zr=	24,53	% Fusion Ce=	22,52	%fusion moyen = 23%
	% Fusion Y=	23,42	% Fusion Yb=	22,30	
<b>Séquence B2c</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech128D</b>
ppm	47	14	6,97	1,64	
Source 1	% Fusion Zr=	21,97	% Fusion Ce=	24,73	
	% Fusion Y=	25,12	% Fusion Yb=	27,48	
Source 2	% Fusion Zr=	21,61	% Fusion Ce=	25,10	%fusion moyen = 23%
	% Fusion Y=	20,48	% Fusion Yb=	17,67	
<b>Séquence B2d</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech130D</b>
ppm	44	15	6,1	1,42	
Source 1	% Fusion Zr=	23,64	% Fusion Ce=	28,39	
	% Fusion Y=	22,71	% Fusion Yb=	32,31	
Source 2	% Fusion Zr=	23,28	% Fusion Ce=	28,75	%fusion moyen = 22%
	% Fusion Y=	17,92	% Fusion Yb=	23,15	
<b>Séquence B2d</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech132B</b>
ppm	39	15	6,34	1,52	
Source 1	% Fusion Zr=	26,98	% Fusion Ce=	27,28	
	% Fusion Y=	22,71	% Fusion Yb=	29,94	%fusion moyen = 24%
Source 2	% Fusion Zr=	26,64	% Fusion Ce=	27,64	
	% Fusion Y=	17,92	% Fusion Yb=	20,46	
<b>Séquence B2e</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech133C</b>
ppm	42	15	6,53	1,57	
Source 1	% Fusion Zr=	24,88	% Fusion Ce=	26,46	
	% Fusion Y=	22,71	% Fusion Yb=	28,87	%fusion moyen = 24%
Source 2	% Fusion Zr=	24,53	% Fusion Ce=	26,82	
	% Fusion Y=	17,92	% Fusion Yb=	19,25	
<b>Séquence B2e</b>	Zr	Y	Ce	Yb	<b>Bas ol Ech136C</b>
ppm	36	13	5,99	1,85	
Source 1	% Fusion Zr=	29,43	% Fusion Ce=	28,93	
	% Fusion Y=	27,89	% Fusion Yb=	23,94	%fusion moyen = 27%
Source 2	% Fusion Zr=	29,10	% Fusion Ce=	29,28	
	% Fusion Y=	23,42	% Fusion Yb=	13,65	

Tableau 3.8 : Modélisation des mécanismes de cristallisation fractionnée expliquant l'évolution des basaltes à olivine aux basaltes à pyroxène puis à plagioclase de la partie centrale du Groupe de Chukotat (coupe BB').

Les calculs utilisent le programme de cristallisation fractionnée selon la méthode des moindres carrés de Mason (1987).

### Région du Lac Nuvilik

#### Séquence B2b

	Phase 1						
	Parent P1 Basalte à olivine	Fille F1 basalte à pyroxène	Ol Fo83	Cpx Augite	Fe-chromite Fe-Cr	Parent P1	Residuals r
Echantillon	127-C	128-B				estimé	
SiO <sub>2</sub>	47,89	50,36	39,87	49,53	0,00	48,01	-0,125
TiO <sub>2</sub>	0,60	0,81	0,00	0,73	1,47	0,67	-0,066
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,65	13,13	0,00	5,31	9,15	9,50	0,152
FeO	12,24	11,27	16,76	6,81	52,38	12,08	0,155
MnO	0,22	0,19	0,26	0,00	0,00	0,17	0,052
MgO	17,93	11,27	43,54	16,55	4,13	17,88	0,054
CaO	10,68	11,06	0,00	19,75	0,00	10,50	0,182
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,19	0,10	0,00	0,36	29,93	0,51	-0,322
NiO	0,07	0,03	0,30	0,00	0,00	0,07	-0,004
Zr	42	54	F = (Co/Ci)x100 =		77,78	Σr <sub>2</sub> =	0,210
P1=64,56% F1 + 17,76% Fo83 + 17,0% Cpx + 1,29 Fe-Cr							

#### Séquences B2e-B3a

	Phase 1							Phase 2					
	Parent P1 Basalte à olivine	Fille F1 basalte à pyroxène	Ol Fo83	Cpx Augite	Fe-chromite Fe-Cr	Parent P1	Residuals r	Fille F2 basalte à plagioclase	Ol Fo83	Cpx Augite	Plagioclase An 60	Fille F1 estimé	Residuals r
Echantillon	135-B	134-B				estimé		140-B					
SiO <sub>2</sub>	50,37	52,95	39,87	49,53	0,00	50,25	0,124	49,73	39,87	56,02	53,06	53,00	-0,051
TiO <sub>2</sub>	0,55	0,67	0,00	0,73	2,70	0,61	-0,057	1,58	0,00	0,50	0,00	0,99	-0,319
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,51	12,66	0,00	5,31	6,85	10,01	-0,497	13,72	0,00	2,91	30,01	12,67	-0,012
FeO	12,09	10,21	16,76	6,81	54,78	11,83	0,263	14,67	16,76	8,87	0,00	10,15	0,062
MnO	0,21	0,14	0,26	0,00	0,00	0,15	0,064	0,23	0,26	0,24	0,00	0,20	-0,057
MgO	14,86	8,70	43,54	16,55	4,40	15,07	-0,215	6,76	43,54	18,26	0,00	8,68	0,023
CaO	11,15	12,76	0,00	19,75	0,00	11,23	-0,079	11,25	0,00	13,24	12,38	12,60	0,159
Na <sub>2</sub> O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	1,55	0,00	0,00	4,56	1,49	0,242
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,23	0,12	0,00	0,36	28,12	0,58	-0,351	0,12	0,00	0,25	0,00	0,10	0,018
NiO	0,06	0,03	0,30	0,00	0,00	0,07	-0,014	0,01	0,30	0,00	0,00	0,01	0,035
Zr	38	49	F = (Co/Ci)x100 =		77,55	Σr <sub>2</sub> =	0,514	92	F = (Co/Ci)x100 =		53,26	Σr <sub>2</sub> =	0,198
P1=74,49% F1 + 16,25% Fo83 + 8,73% Cpx + 1,65% Fe-Cr								F1=50,66% F2 + 37,72% Cpx + 15,41% An60 + 3,76 Fo83					

- Cristallisation fractionnée

Considérant les basaltes à olivine les plus primitifs de chaque séquence, les fractionnements se traduisent dans les diagrammes MgO, Cr et Ni versus Zr (figure 3.17 à 3.18) par la formation de plusieurs tendances parallèles tous caractérisées par une baisse importante des teneurs en MgO, Cr et Ni et par une forte augmentation des teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tandis que les teneurs en SiO<sub>2</sub> et CaO augmentent faiblement et que les teneurs en FeO tendent à diminuer. Les effets des fractionnements deviennent plus perceptibles quand on passe des basaltes à olivine aux basaltes à pyroxène. Ils s'accompagnent d'une diminution importante de la proportion visible d'olivine dans les laves et le pyroxène commence à s'exprimer. Cette évolution se traduit par la diminution moins abrupte des teneurs en MgO, Cr et Ni, une plus faible croissance des teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, et un début d'enrichissement des teneurs en fer, tandis que la silice et le calcium demeurent à peu près constants. La transition des basaltes à olivine et des basaltes à pyroxène aux basaltes à plagioclase est plus brutale et se traduit par une augmentation subite des teneurs en TiO<sub>2</sub>. Elle s'accompagne d'une faible diminution des teneurs en MgO, Cr et Ni qui vont demeurer pratiquement constantes, et de la stagnation des teneurs en SiO<sub>2</sub> et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Parallèlement, les teneurs en CaO tendent à baisser et celles en fer à s'accroître, ce qui traduit les effets conjugués de la cristallisation du pyroxène et du plagioclase. Les teneurs en fer deviennent à nouveau constantes pour les valeurs élevées en zirconium, en particulier dans les basaltes à plagioclase de la séquence C8a au nord du Groupe de Chukotat dans la région du Lac Lanyan.

La modélisation des processus de cristallisation fractionnée, effectuée en utilisant la méthode des moindres carrés, sur deux séquences des régions du lac Nuvilik et du lac Lanyan respectivement enrichies (séquences B2b et C3b) et déprimées (séquences B2e et C5b-c à C8) en terres rares légères (tableaux 3.8 et 3.9) montre qu'effectivement les basaltes à pyroxène peuvent dériver du fractionnement des liquides picritiques par cristallisation eutectique dans différentes proportions d'olivine (Fo85 à 83), de clinopyroxène et d'une petite quantité de ferrochromite (au maximum 1.65%). Les calculs montrent également que les basaltes à plagioclase peuvent dériver par cristallisation fractionnée des liquides résiduels de la phase précédente par précipitation d'un mélange eutectique composé en proportion à peu près égale de clinopyroxène et de plagioclase (An60 à 50) avec également un fractionnement mineur de magnétite pour expliquer l'évolution des basaltes à plagioclase enrichis en titane de la zone septentrionale (région du Lac Lanyan, séquence C8a, tableau 3.9). Ces résultats sont donc conformes à ceux préalablement obtenus par Francis et al. (1981-1983) pour les basaltes du Groupe de Chukotat dans la partie orientale de la région. Ils montrent, comme l'avait déjà souligné ces auteurs, qu'il est possible de faire dériver les basaltes à plagioclase des liquides picritiques, rejoignant en cela les conclusions de nombreux auteurs sur la genèse des laves tholéitiques océaniques (Jaques et Green, 1980; Falloon et Green, 1988; Falloon et al., 1988;...). Toutefois, comme nous allons l'analyser ci-dessous, les basaltes à pyroxène, et a fortiori les basaltes à plagioclase, présentent beaucoup moins de diversité géochimique que les basaltes à olivine et pourraient résulter plus précisément du fractionnement de magmas ayant séjourné dans un vaste réservoir magmatique dans lequel ont pu se mélanger les différents liquides produits lors des différentes étapes de la fusion partielle (cf ci-dessous).

Enfin la comparaison des résultats obtenus à partir des deux familles magmatiques respectivement enrichies et déprimées en terres rares légères ne montre pas de différences significatives dans les modalités de la cristallisation, si ce n'est des variations dans la proportion des minéraux qui fractionnent, ce qui confirme d'une autre manière que les différences observées entre les grands types de magma résultent bien des processus de fusion. Notons enfin que l'absence de fractionnement de plagioclase dans les premières phases de cristallisation pourrait expliquer la présence quasi-systématique d'une anomalie positive de l'euprium dans les spectres de terres rares des basaltes à olivine (figures 3.7 à 3.9), ce qui se manifeste par l'augmentation rapide des teneurs en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, Ba et Sr quand les teneurs en éléments de transition diminuent.

Tableau 3.9 : Modélisation des mécanismes de cristallisation fractionnée expliquant l'évolution des basaltes à olivine aux basaltes à pyroxène puis à plagioclase de la partie occidentale du Groupe de Chukotat (coupe CC').

Les calculs utilisent le programme de cristallisation fractionnée selon la méthode des moindres carrés de Mason (1987).

### Région du Lac Lanyan

#### Séquence C3b

	Phase 1						
	Parent P1 Basalte à olivine	Fille F1 basalte à pyroxène	Ol Fo85	Cpx Augite	Fe-chromite Fe-Cr	Parent P1	Residuals r
Echantillon	215-10	217-8				estimé	
SiO <sub>2</sub>	49,88	51,68	40,77	52,86	0,00	49,85	0,029
TiO <sub>2</sub>	0,68	0,87	0,00	0,20	5,90	0,66	0,022
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,07	13,41	0,00	2,77	7,40	10,06	0,011
FeO	11,28	11,14	13,57	4,01	52,65	11,37	-0,089
MnO	0,18	0,19	0,20	17,79	1,03	0,18	-0,004
MgO	17,30	8,91	45,68	21,03	1,39	17,30	0,001
CaO	8,41	9,83	0,00	0,00	0,00	8,48	-0,067
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,28	0,03	0,00	1,31	28,00	0,12	0,160
NiO	0,07	0,01	0,20	0,00	0,00	0,05	0,014
Zr	47	57	F = (Co/Ci)x100 =		82,46	Σr <sub>2</sub> =	0,040
P1=73,77% F1 + 21,21% Fo86 + 5,83% Cpx + 0,08% Fe-Cr							

#### Séquence C5b-c

	Phase 1							Phase 2					
	Parent P1 Basalte à olivine	Fille F1 basalte à pyroxène	Ol Fo85	Cpx Augite	Fe-chromite Fe-Cr	Parent P1	Residuals r	Fille F2 basalte à plagioclase	Ol Fo83	Cpx Augite	Plagioclase An 50	Fille F1 estimé	Residuals r
Echantillon	223-5	223-9				estimé		225-6					
SiO <sub>2</sub>	51,20	51,09	40,77	52,77	0,00	50,99	0,214	50,94	39,87	56,02	55,08	51,01	0,081
TiO <sub>2</sub>	0,65	0,88	0,00	0,28	5,90	0,78	-0,128	1,71	0,00	0,50	0,00	0,88	-0,223
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,04	14,48	0,00	3,00	7,40	12,51	-0,470	14,17	0,00	2,91	28,64	14,48	-0,075
FeO	11,22	10,90	13,57	4,82	52,65	11,14	0,081	14,03	16,76	8,87	0,00	10,90	-0,009
MnO	0,18	0,16	0,20	0,00	1,03	0,16	0,020	0,21	0,26	0,24	0,00	0,16	-0,015
MgO	13,62	9,17	45,68	18,59	1,39	13,84	-0,215	6,20	43,54	18,26	0,00	9,17	-0,071
CaO	8,77	9,30	0,00	19,79	0,00	9,09	-0,316	9,86	0,00	13,24	10,78	9,30	-0,215
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,18	0,04	0,00	1,20	28,00	0,17	0,010	0,01	0,00	0,25	0,00	0,04	0,004
NiO	0,06	0,01	0,20	0,00	0,00	0,03	0,022	0,01	0,30	0,00	0,00	0,01	-0,017
Zr	39	51	F = (Co/Ci)x100 =		76,47	Σr <sub>2</sub> =	0,437	100	F = (Co/Ci)x100 =		51,00	Σr <sub>2</sub> =	0,114
P1=85,04% F1 + 10,79% Fo85 + 5,95% Cpx + 0,23% Fe-Cr								F1=61,51% F2 + 10,31% Cpx + 19,34% An50 + 8,14 Fo83					

	Phase 3						
	Parent P1 Basalte à plagioclase	Fille F1 basalte plagioclase	Plagioclase An 50	Cpx Augite	Magnétite Mt	Parent P1	Residuals r
Echantillon	225-6	237-1				estimé	
SiO <sub>2</sub>	50,94	47,25	55,08	56,02	0,27	50,86	0,076
TiO <sub>2</sub>	1,71	2,61	0,00	0,50	0,00	1,95	-0,239
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,17	13,78	28,64	2,91	0,21	14,29	-0,121
FeO	14,03	17,45	0,00	8,87	92,75	14,03	0,000
MnO	0,21	0,25	0,00	0,24	0,00	0,22	-0,009
MgO	6,20	4,56	0,00	18,26	0,00	6,36	-0,158
CaO	9,86	8,67	10,78	13,24	0,00	9,93	-0,069
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,01	0,00	0,25	0,00	0,05	-0,039
NiO	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,006
Zr	100	190	F = (Co/Ci)x100 =		52,63	Σr <sub>2</sub> =	0,109
P1=71,4% F1 + 16,99% Cpx + 13,82 An50+ 0,07% Mtr							

- Mélanges magmatiques

La distribution des teneurs en fonction de la position stratigraphique des échantillons (figures 3.3 et 3.4), montre que les basaltes à olivine les plus primitifs ne sont pas dans tous les cas situés complètement à la base des séquences. C'est le cas des séquences B2b, B2c et C4a où les teneurs en MgO, Cr et Ni, bien que nettement plus élevées que dans la séquence précédente, commencent par augmenter avant d'atteindre un maximum quelques dizaines, voire quelques centaines de mètres au dessus de la base de la séquence. Ces variations s'accompagnent d'une diminution des teneurs en SiO<sub>2</sub> ainsi que d'une baisse moins marquée des teneurs en éléments incompatibles qui, nous l'avons vu, suggère une augmentation progressive des taux de fusion. Une telle distribution pourrait aussi résulter de mélanges entre les liquides évolués de la séquence sous-jacente et le nouveau liquide émis. Par exemple, dans les diagrammes Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et MgO versus Zr (figures 3.16 et 3.17), les basaltes à olivine de la partie inférieure de la séquence B2C ne suivent pas les trends de fractionnement, mais semblent au contraire évoluer selon une tendance linéaire depuis la composition des liquides évolués de la séquence B2a (ech. 125-B) jusqu'au liquide le plus primitif de la séquence B2c (ech. 129-D) situé environ 300 mètres au-dessus de la base de la séquence.

Nous avons testé cette hypothèse en appliquant aux principaux éléments majeurs et traces des laves intermédiaires de cette séquence (Ech. 129-A, 128-C et 129-B), l'équation :

$$(C_m - C_b) = x/100(C_a - C_b)$$

dérivée de l'équation caractéristique des mélanges  $100C_m = xC_a + yC_b$  (Hanson, 1980) avec  $C_m$  = composition du mélange,  $C_a$  = composition du liquide A;  $C_b$  = composition du liquide B,  $x$  et  $y$  les portions relatives de A et B dans le mélange tels que  $x+y=100$ ;  $[C_a - C_b]$  et  $[C_m - C_b]$  les paramètres reportés en abscisse et en ordonnée dans le diagramme binaire de la figure 3.25. Dans ce diagramme, les points représentatifs des différents éléments chimiques obtenus pour les trois échantillons testés s'alignent de manière relativement correcte sur trois droites passant par l'origine. Les écarts observés par rapport à cette droite (notamment pour CaO et K<sub>2</sub>O) peuvent facilement s'attribuer aux variations induites par les processus d'altération métamorphique si bien que les distributions obtenues argumentent l'existence de mélanges magmatiques dans la série observée. Le paramètre  $x$  des pentes obtenues indique alors que les proportions de liquide primitif augmentent progressivement vers le haut de 60.6 % à 80,3 % (ech. 129 B). Ce calcul, effectué d'une autre manière en utilisant l'équation de mélange et la méthode des moindres carrés sur les éléments majeurs conduit à des résultats similaires (tableau 3.12).

Mélange	Liquide primitif 129-D Basalte à olivine	liquide évolué 125-B Basalte à pyroxène	Carré des résidus
M1 : Ech. 128-C	74.47%	24.16%	1.41
M1 : Ech. 129-A	66.73%	32.96%	1.41
M1 : Ech. 129-B	90.33%	8.35%	4.16

Tableau 3.12 : Modélisation du mélange entre deux liquides magmatiques, l'un correspondant à un liquide résiduel évolué (ech. 125-B, séquence B2a, le second correspondant à un nouveau liquide primitif résultant de la fusion du manteau (Ech. 129D, séquence B2c), selon l'équation de mélange  $100 C_m = x C_a + y C_b$  telle que  $x+y=100$  en appliquant ce calcul selon la méthode des moindres carrés à l'ensemble des éléments majeurs.

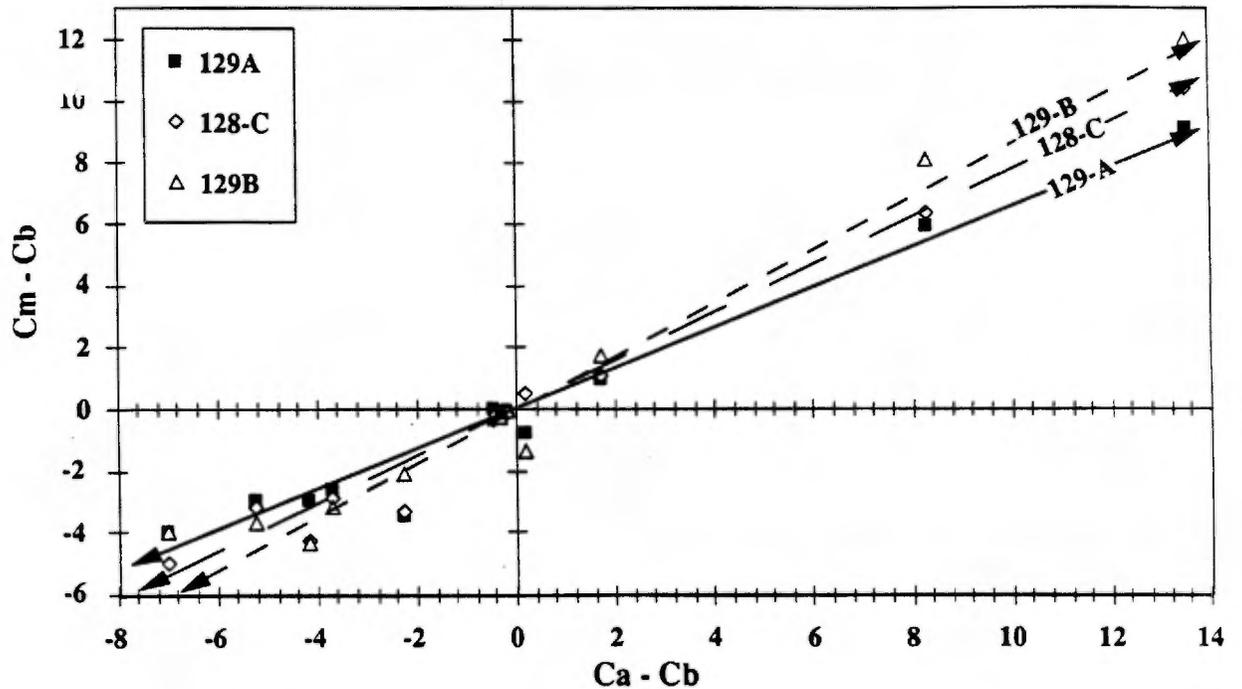


Figure 3.25 : Diagramme  $Y = (C_m - C_b)$  versus  $X = (C_a - C_b)$  permettant de tester l'existence de mélanges entre liquides primitifs et liquides évolués dans le cas des basaltes à olivine du Groupe de Chukotat, séquence B2C. Ce diagramme repose sur l'équation  $(C_m - C_b) = x/100 (C_a - C_b)$  obtenue à partir de l'équation caractéristique des mélanges  $100 C_m = x C_a + y C_b$  (1) de Hanson (1980) tel que  $C_m$  = composition du mélange,  $C_a$  = composition du liquide A;  $C_b$  = composition du liquide B,  $x$  et  $y$  les portions relatives de A et B dans le mélange telles que  $x+y = 100$ . Les paramètres  $Y = (C_m - C_b)$  et  $X = (C_a - C_b)$  sont calculés pour chaque élément chimique. Si l'échantillon considéré résulte d'un mélange, alors les points représentatifs des éléments s'alignent sur une droite passant par l'origine. Le paramètre  $x$  de la pente désigne le taux de mélange impliqué.

En plus d'illustrer l'existence de ces processus, les résultats obtenus montrent que les liquides primitifs produits, tantôt parviennent rapidement à la surface pour s'exprimer sous forme de basaltes picritiques, tantôt réalimentent un réservoir magmatique profond dans lequel le magma est en cours de différenciation. Les mélanges obtenus, de plus en plus magnésiens au fur et à mesure de l'injection du nouveau liquide primaire, sont émis à leur tour, expliquant les évolutions observées des liquides. Lorsque les venues de magmas frais cessent ou diminuent d'intensité, les fractionnements prennent alors le relais dans la chambre magmatique, expliquant l'expulsion périodique de basaltes à pyroxène. Il est aussi possible qu'après une interruption des venues magmatiques primaires, les liquides aient évolué dans la chambre et qu'une nouvelle injection serve de catalyseur à une nouvelle éruption. L'existence d'une telle chambre magmatique périodiquement réalimentée et dans laquelle les magmas vont pouvoir se mélanger, explique la faible variabilité géochimique des basaltes à pyroxène, comparée à celle des basaltes à olivine. Une telle chambre, située sous la croûte et dans un contexte de panache thermique, était vraisemblablement de très grande dimension, telle que le prévoit le modèle de White (1988), White et McKenzie (1989) et McKenzie et Bickle (1988). Feininger (données gravimétriques au sol non publiées) rapporte à ce propos l'existence d'une forte anomalie gravimétrique sous le Chukotat, dont l'une des causes pourrait être l'existence de reliques profondes de ce réservoir. Dans ce contexte, il devient facile de comprendre la genèse des basaltes à plagioclase par cristallisation fractionnée des liquides picritiques et tholéitiques accumulés et homogénéisés dans cette chambre.

#### - Contamination

En règle générale, la plupart des roches volcaniques du Groupe de Chukotat possèdent des spectres appauvris ou faiblement enrichis en terres rares légères, et se situent à l'interface du domaine des basaltes de type MORB et du domaine des basaltes intraplaques dans le diagramme Th/Yb - Ta/Yb de Pearce (1983, figure 3.14), ce qui a priori indique l'absence de processus notable de contamination par la croûte. Toutefois, plusieurs échantillons de basalte à pyroxène des séquences volcaniques les plus méridionales du Groupe de Chukotat sont anormalement enrichis en terres rares légères (figures 3.7 et 3.8). Ces mêmes basaltes possèdent des teneurs en thorium, en lanthane, en cerium et en barium anormalement élevées (Th = 1.05 à 3.19 ppm, La = 4.2 à 11.31 ppm; Ce = 9.07 à 22.63, Ba = 54 à 183 ppm) et se situent dans le champ des laves calcoalcalines d'arc insulaire dans le diagramme Th/Yb versus Ta/Yb de la figure 3.14. Il est donc possible que ces basaltes aient été contaminés soit par le substrat continental, soit par les sédiments de la Formation de Nuvilik sur lesquels ils reposent. En effet, ces sédiments, qui semblent dériver de l'érosion des édifices alcalins de la Formation de Cécilia, sont fortement enrichis en terres rares légères, en éléments traces incompatibles et en thorium (Giovenazzo et al., 1991) et pourraient représenter la source de la contamination, ce qui est en outre corroborée par l'imprégnation de sulfures depuis les sédiments, notamment de la pyrite, dans les premiers basaltes à pyroxène.

Pour la grande majorité des laves, les teneurs en thorium, lanthane, cerium et barium sont cependant beaucoup plus faibles, et la mesure des rapports isotopiques Nd-Sm (Hegner et Bevier, 1989, 1992) effectuée sur différentes laves du Chukotat n'indique pas de traces notables de contamination crustale, si bien qu'on peut admettre qu'à part quelques laves enrichies en REE à la base de la séquence, les basaltes du Chukotat ne présentent pas de traces notables de contamination.

### **3.4) CONCLUSION ; EVOLUTION DES LAVES DU GROUPE DE CHUKOTAT.**

Les caractéristiques géochimiques des basaltes à olivine les plus primitifs de chaque séquence, de plus en plus déprimés en terres rares légères d'une séquence à l'autre (diminution des rapports  $(La/Sm)_n$  et  $Zr/Y$ ) et de plus en plus appauvris en magnésium, chrome et nickel dans les niveaux superficiels, indiquent qu'ils résultent de liquides magmatiques produits lors de la remontée adiabatique d'un panache thermique par des processus de fusion polybarique ( $F = 20$  à  $27\%$ ) affectant des sources de plus en plus superficielles. Ainsi, les liquides primitifs des séquences inférieures (séquences B2a-b-c du secteur du lac Nuvilik, et séquences C3a-b-c du secteur du lac Lanyan) semblent résulter de processus de fusion réalisés à grande profondeur ( $P = 30$  à  $20$  Kbars,  $100$  à  $60$  kilomètres) dans le domaine des lherzolites à grenat, tandis que les séquences de la partie médiane du Groupe de Chukotat dérivent de sources plus superficielles ( $P = 15$  à  $10$  Kbars,  $45$  à  $30$  Km de profondeur) dans le domaine des lherzolites à spinelle. Les basaltes à plagioclase de la partie septentrionale du Groupe de Chukotat semblent pour leur part avoir cristallisé sous des pressions comprises entre  $15$  et  $5$  Kilobars ( $45$  à  $15$  kilomètres de profondeur). Hormis les différences liées aux modalités de la fusion, l'évolution des basaltes à olivine vers les basaltes à pyroxène à l'intérieur de chaque séquence peut être interprétée en terme de fractionnement en proportions variées d'olivine (Fo83-86), de clinopyroxène et de ferrochromite. Des mélanges effectués entre les liquides picritiques issus de la fusion mantellique et des liquides tholéitiques plus évolués, montrent qu'il devait exister en profondeur un vaste réservoir magmatique (vraisemblablement entre  $20$  et  $15$  kilomètres). Les séquences de basalte à olivine résulteraient donc de la venue soudaine de grandes quantités de magmas picritiques tantôt émis directement en surface, tantôt injectés dans la chambre magmatique. Les mélanges alors induits avec les magmas résidents plus évolués ont permis des émissions abondantes de lave progressivement enrichie en MgO. L'abondance des microphénocristaux squelettiques d'olivine dans les laves émises et dans les dykes ultramafiques montre que la nucléation des cristaux d'olivine devait être très forte et que la température d'émission des laves était élevée, de l'ordre de  $1400^\circ\text{C}$ . Lors des périodes de rémission, caractérisée par une plus faible venue de magma primaire, les liquides contenus dans la chambre magmatique ont pu évoluer par cristallisation fractionnée, permettant alors l'émission de basaltes à olivine puis de basaltes à pyroxène progressivement appauvris en MgO. Dans ce contexte, Il est vraisemblable que les basaltes à plagioclase, émis en grande quantité dans les phases terminales du Chukotat, dériveraient des liquides contenus dans ce réservoir magmatique, par cristallisation fractionnée de plagioclase, de pyroxène et accessoirement d'olivine, ce qui explique leur grande homogénéité.

Par ailleurs, les caractéristiques géochimiques et les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB des basaltes à olivine du Groupe de Chukotat montrent d'étroites similitudes avec les picrites des marges du Groënland (Thompson et al. 1983) ou des trapps du Deccan, qui toutes sont associées à un volcanisme de marge continentale en cours d'océanisation et à l'activité d'un point chaud (White, 1988; White et McKenzie, 1989; McKenzie et Bickle, 1988). Les basaltes à pyroxène et surtout les basaltes à plagioclase présentent des spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB caractérisés notamment par une anomalie négative du niobium qui évoque quant à elle une affinité avec les basalts arrière arcs, tels les bassins de Lau, de Fidji et des Mariannes dans le sud-ouest Pacifique, de la Mer d'Ecosse ou du détroit de Bransfield (Saunders et Tarney, 1979-1991). La distinction entre ces deux environnements géotectoniques demeure incertaine, mais il est clair que l'expression dans le temps de séquences de plus en plus appauvries en terres rares légères signent un amincissement progressif du soubassement crustal, relié à l'ascension d'un panache thermique dans le manteau. La position structurale des basaltes méridionaux du

Chukotat au-dessus des sédiments de la Formation de Nuvilik avec lesquels ils semblent au moins localement concordants (notamment dans la région du lac Lanyan), l'existence possible de contamination entre ces sédiments et certaines laves basales du Chukotat, et l'abondance des dykes et des filons-couches ultramafiques à mafiques comagmatiques des basaltes du Groupe de Chukotat, injectés dans les sédiments de la Formation de Nuvilik et dans la Formation de Cécilia (Picard et Giovenazzo, sous presse) démontrent que les premières séquences de laves du Chukotat se sont nécessairement mises en place au-dessus de la marge continentale du Povungnituk. L'appauvrissement progressif en terres rares légères, relié à la remontée des matériaux sources et l'affinité des basaltes à plagioclase avec les tholéiites de bassin marginal, ainsi que les différences d'âge entre le début de l'évolution du Povungnituk (2036 Ma), la formation de la croûte océanique du Watts (1999 Ma) décrite par St-Onge et al (nombreuses publications de 1986 à 1992) et Scott et al. (1991), la mise en place de la Formation de Cécilia sur le substrat volcanosédimentaire du Povungnituk (1960 Ma) et la mise en place des laves du Chukotat (1918 à 1922 Ma), suggère que le Chukotat correspond à la formation progressive d'une nouvelle croûte océanique peut-être consécutive à la formation d'un premier arc insulaire à la limite du domaine océanique formé par le Watts et la marge continentale du Povungnituk.



4

CARACTERISTIQUES  
PETROGRAPHIQUES ET GEOCHIMIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES  
DU GROUPE DE PARENT.

#### **4.1) GÉNÉRALITÉS.**

Défini pour la première fois par Tremblay (1989) dans le domaine nord de la ceinture orogénique de l'Ungava au sud du lac Vanasse, *le Groupe de Parent* (figure 1.1) s'étale de la faille Bergeron jusqu'au Lac Belleau (cf cartes géologiques de Tremblay, 1989; et de Moorhead, 1989). Il se prolonge à l'est et à l'ouest sous forme d'une mince lanière le long de la faille Bergeron où il a été cartographié par Moorhead (1989), Tremblay (1991) et Barrette (1990). Dans sa portion sud, il apparaît séparé du Groupe de Chukotat par la Faille Bergeron. Toutefois, dans plusieurs localités, notamment dans la partie occidentale de la ceinture (Barrette, 1990, en prep.) et dans la région au nord-ouest du lac Nuvilik (nos propres observations, coupe BB', figures 1.1 et 1.2), il surmonte par un contact normal les basaltes à plagioclase de la partie sommitale du Groupe de Chukotat. Au nord, il est en contact de faille tantôt avec le socle dans sa partie la plus occidentale, tantôt avec les sédiments détritiques (à quartz abondant) du Groupe de Spartan (Lamothe et al., 1984; ce rapport), tantôt avec les roches volcanoplutoniques ophiolitiques du Groupe de Watts (Scott et al., 1991, St-Onge et al., 1991; St-Onge et Lucas, 1990; Lucas et St-Onge, 1991).

Le Groupe de Parent constitue plusieurs écailles structurales superposées les unes par-dessus les autres à la faveur de nombreuses failles de chevauchement. Dans sa partie centrale, il est principalement formé d'une unité volcano-sédimentaire de tufs à cristaux et de tufs à lapilli interstratifiés avec des coulées de laves principalement basaltiques ou plus rarement, andésitiques (Tremblay, 1989-1991; Moorhead, 1989). Latéralement, la proportion de lave diminue au profit de sédiments épiciastiques, essentiellement des wackes et des greywackes, qui deviennent prédominants dans les terminaisons occidentale (Barrette, 1990, en prep.) et orientale (Hervet, 1985). De même dans sa portion nordique, les sédiments deviennent de plus en plus abondants avec une fraction détritique croissante.

#### **4.2) PETROGRAPHIE DES ROCHES VOLCANIQUES DU GROUPE DE PARENT.**

Afin de préciser les caractéristiques pétro-géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Parent, nous avons réalisé en 1985 et 1989 plusieurs sections géologiques dans la partie centrale du Groupe (coupes AA', BB', CC' et DD'<sup>1</sup>, figures 4.1, 4.2 et 4.3). Celles-ci montrent que les pyroclastites, essentiellement de composition basaltique à andésitique, constituent la principale lithologie avec en alternance des lits de tufs (épiciastiques) finement laminaires (photo 4.1), des tufs à cristaux de clinopyroxène et de plagioclase, des tufs à lapilli et des tufs à blocs (photo 4.2). Les coulées de lave (environ 30-40 % de la formation), également de composition basaltique à andésitique sont surtout abondantes dans la partie inférieure de l'unité (figures 4.2 et 4.3) où elles sont interstratifiées dans les pyroclastites. Quelques rares horizons volcaniques de composition andésitique à dacitique sont également intercalés dans la partie nord du Groupe de Parent.

---

<sup>1</sup>Les coupes AA' et DD' ont été réalisées sur le terrain en 1989 par D. Lamothe et Togola, la coupe BB' a été réalisée par Picard en 1985, et la coupe CC' a été réalisée par Tremblay en 1985.

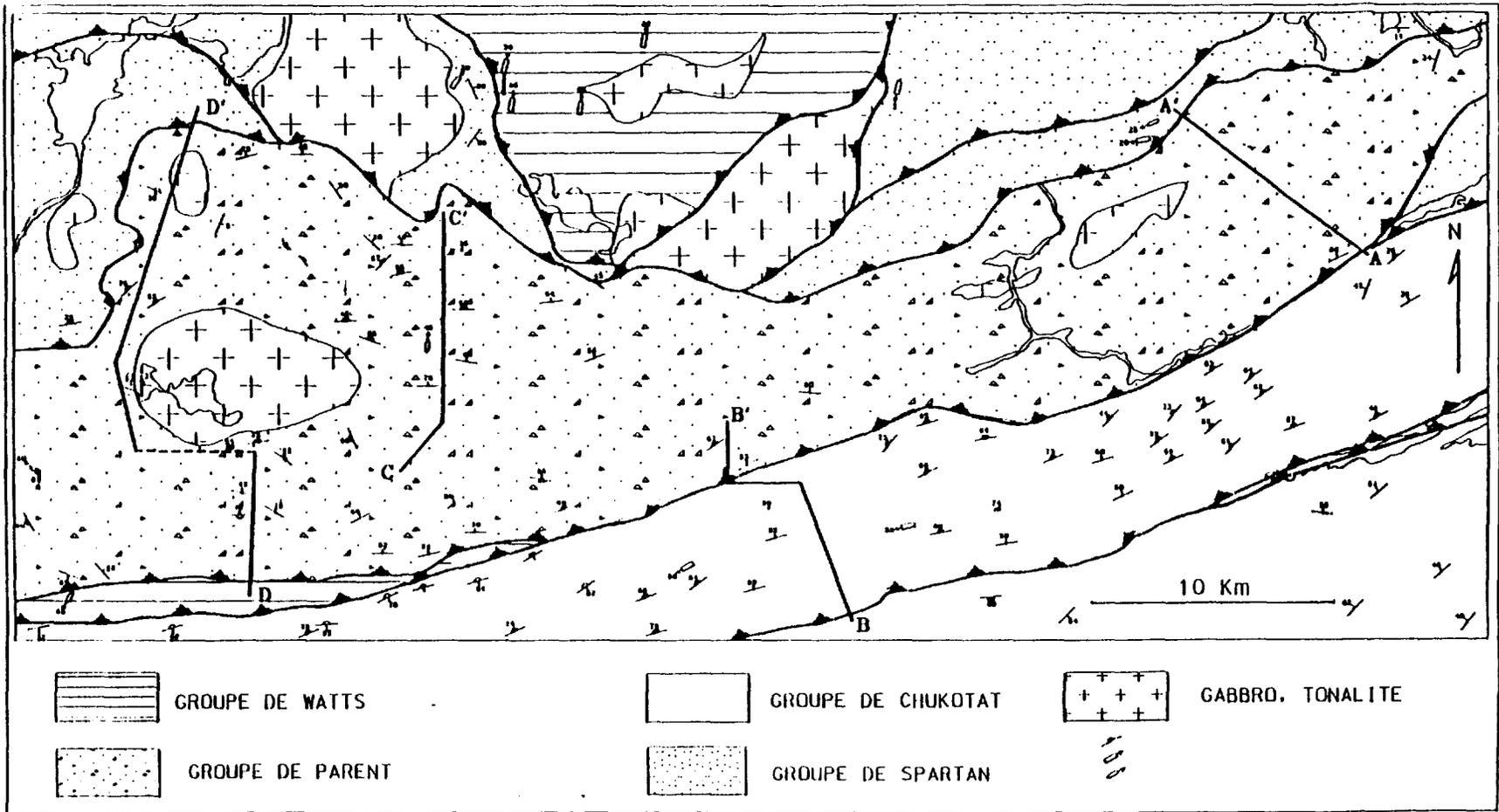
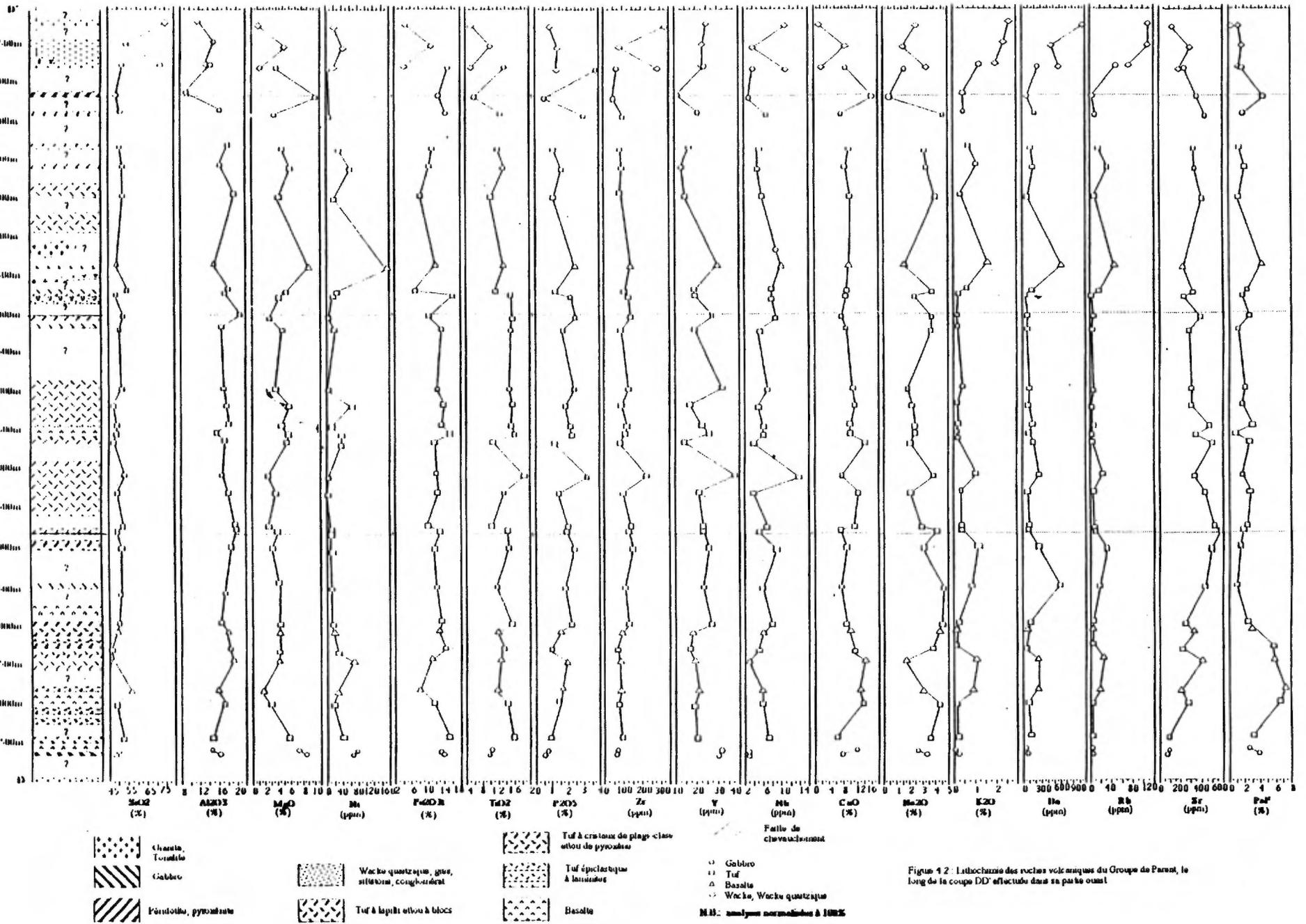


Fig. 4.1 : Carte géologique du Groupe de Parent.



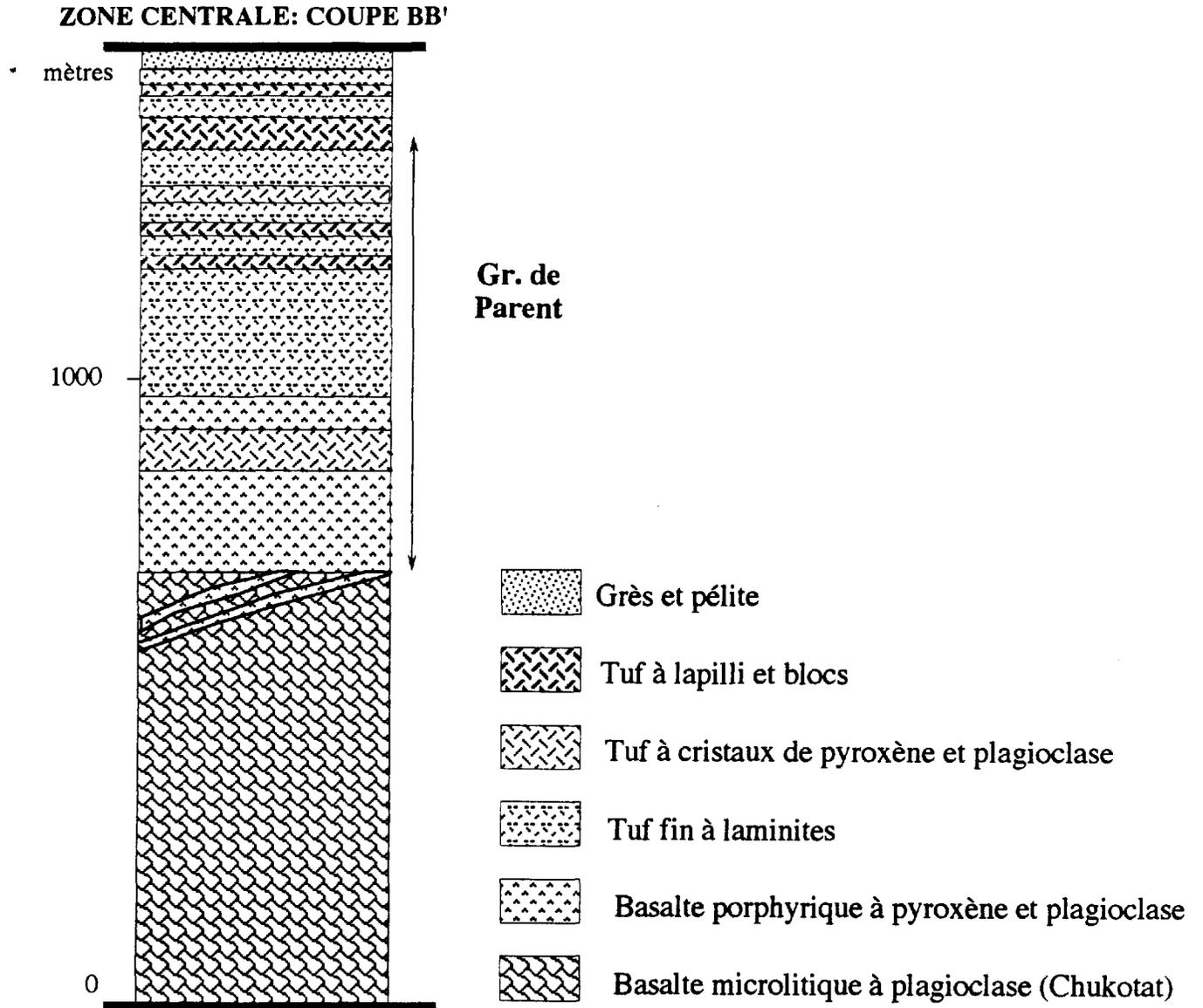


Figure 4.3 : colonne lithologique composite du bloc structural B3 correspondant au sommet du Groupe de Chukotat et à la base du Groupe de Parent dans la région au Nord-ouest du Lac Nuvilik, coupe BB' de Picard, 1989a.

Les horizons de lave mafique, surtout composés de basaltes porphyriques à phénocristaux de pyroxène, forment principalement des coulées massives et quelques coulées à débit en coussins (Tremblay, 1989) dont l'épaisseur est métrique à décamétrique. Celles-ci sont plus ou moins fortement affectées par la schistosité et le métamorphisme, mais leur minéralogie primaire demeure relativement bien préservée. Les basaltes présentent une texture porphyrique caractérisée par la présence de phénocristaux d'augite (10-15%, Ø variant de 1 à 15 mm, photo 4.3) et par une proportion variable de lattes millimétriques de plagioclase (15-20%) disséminés dans une mésostase microblastique et amygdalaire à épidote ( $Zo \pm Pi$ ), leucoxène, chlorite  $\pm$  actinote. Les phénocristaux de clinopyroxène, souvent subautomorphes, maclés et zonés sont partiellement altérés en actinote et chlorite. Les cristaux de plagioclase sont constitués d'albite-oligoclase plus ou moins imprégnée de zoisite néoformée, de séricite et parfois de chlorite. Enfin les vacuoles de dégazage (jusqu'à 20 %) sont colmatées par un assemblage d'épidote, de calcite et de chlorite. Certaines coulées plus andésitiques présentent une texture gloméroporphyrique caractérisée par des assemblages de plusieurs lattes allongées de plagioclase (quelques millimètres, photo 4.4) dans une mésostase vacuolaire et microlitique à plagioclase contenant une faible proportion de cristaux de pyroxène. Enfin dans la partie basale du groupe, certains horizons, apparemment intrusifs dans les basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat (figure 4.1 et photos 4.5-4.6) possèdent de très gros phénocristaux d'amphibole brune (Ø jusqu'à 2 centimètres, 5-30 %) disséminés dans une mésostase microlitique contenant de nombreux microlites de plagioclase dans une pâte à épidote, leucoxène, actinote et chlorite.

Les tufs à cristaux présentent la même minéralogie que les basaltes porphyriques à pyroxène et plagioclase. Ils sont constitués d'une bouillie de cristaux de pyroxène et de plagioclase en proportion variable (30 à 50%) avec toutefois une proportion croissante du contenu en plagioclase vers le nord de la formation. Ces cristaux présentent les mêmes altérations que les basaltes et leur taille varie de 0.5 à plus de 8 millimètres. Des cristaux d'amphibole brune sont également disséminés çà et là dans ces horizons. Leur mésostase comprend, comme dans les basaltes, un amalgame microblastique d'actinote, d'épidote, de chlorite et de leucoxène avec des plages plus ou moins nombreuses de carbonate et des minéraux opaques. La mésostase est cependant plus schisteuse et des ombres de pression entourent communément les phénocristaux de pyroxène. Enfin, ces tufs sont très amygdalaires, ce qui indique une forte participation des gaz au cours des éruptions.

Les tufs à lapilli et les tufs à blocs (photo 4.2) sont constitués de clastes de nature basaltique à andésitique de même composition que les laves porphyriques précédemment décrites. De taille variable (quelques centimètres à plusieurs décimètres), ils sont souvent fortement étirés à cause de la déformation et présentent une patine d'altération blanchâtre. La mésostase contient également de nombreux phénocristaux de pyroxène et plagioclase dans un ciment amygdalaire de même nature que dans les tufs à cristaux.

Les tufs finement lités diffèrent des tufs à cristaux par la finesse du grain et par une plus faible proportion de cristaux de pyroxène et de plagioclase. Ces tufs sont régulièrement lités et présentent des granoclassements normaux, des stratifications entrecroisées, des figures de charge et des slumps révèlent le caractère turbide du milieu de dépôt (photo 4.1) et donc vraisemblablement une origine au moins partiellement épicalastique.



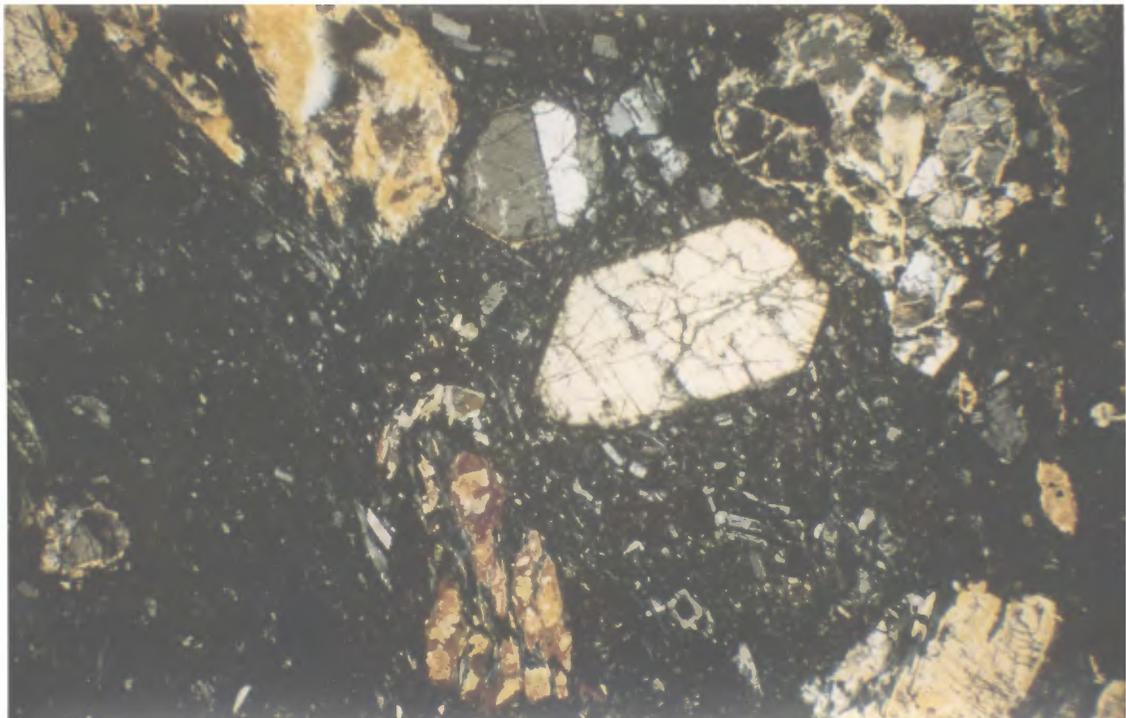
**Photo n°4.1 :** Vue générale d'un affleurement de tuf lité du Groupe de Parent (photo prise dans la partie nord de la coupe BB', figure 4.1).



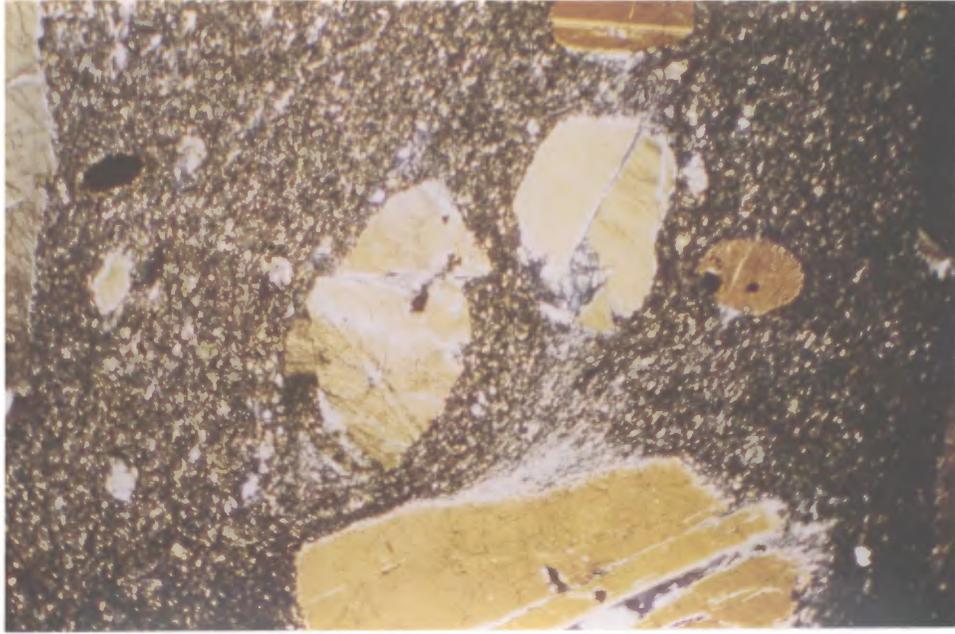
**Photo 4.2 :** Exemple de tuf à blocs du Groupe de Parent (photo prise dans la partie nord de la coupe BB', figure 4.1).



**Photo 4.3:** Exemple de basalte porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène et de hornblende du Groupe de Parent.



**Photo 4.4:** Micrographie d'un échantillon de basalte porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène et à lattes de plagioclase du Groupe de Parent (1 = 4 mm).



**Photo 4.5:** Micrographie d'un échantillon de basalte porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène et de hornblende brune du Groupe de Parent (l = 8 mm).



**Photo 4.6:** Micrographie d'un échantillon de basalte porphyrique du Groupe de Parent présentant de nombreuses lattes de plagioclase à texture gloméroporphyrique (l = 4 mm).

Enfin, les quelques dacites observées dans le nord du Groupe, sont surtout caractérisées par une plus grande abondance de cristaux de plagioclase dans une matrice à peine dévitrifiée également très riche en microlites de plagioclase. Elles présentent aussi une texture amygdalaire comparable aux autres roches volcaniques observées.

#### 4.3) GEOCHIMIE<sup>2</sup>.

En raison du métamorphisme, des déformations observées et de la nature pétrographique des échantillons, nous avons systématiquement rejeté les échantillons qui présentaient d'intenses altérations siliceuses ou qui étaient trop fortement déformés et recristallisés. Nous avons également rejeté toutes les analyses chimiques dont la perte au feu était supérieure à 4%. Ainsi 52 analyses chimiques d'éléments majeurs et traces ont été sélectionnées pour cette étude (cf annexe 6) et 35 échantillons ont également été analysés pour les terres rares et les éléments traces Th, Ta et Hf (tableau 4.2). Toutes les analyses ont été effectuées au Centre de Recherche Minérale de Québec par ICP pour les éléments majeurs et traces et par activation neutronique pour les terres rares et les éléments HF, Th et Ta.

##### - Caractéristiques géochimiques des laves.

Les roches volcaniques du Groupe de Parent présentent toutes, sans exception, une composition de lave sulbalcaline (figure 4.4) saturée à sursaturée en silice avec, suivant le cas, de l'olivine ou du quartz dans leur norme CIPW (annexe 6). Dans l'ensemble, les roches volcaniques possèdent une composition chimique comprise entre 49.67 et 63.76 % de SiO<sub>2</sub> (tableau 4.1). La plupart d'entre elles ont une composition basaltique mais un nombre non négligeable de roches possèdent une composition andésitique (figure 4.4). Seuls trois échantillons retenus présentent une composition plus felsique et se répartissent à la limite du champ des andésites et des dacites. Ce petit nombre d'échantillons est représentatif de la réalité dans la mesure où le nombre d'horizons de roches volcaniques acides est très réduit. D'autres échantillons, qui avaient été initialement identifiés sur le terrain comme des tufs acides ou des rhyolites se sont avérés être dans la réalité des sédiments épicalstiques à forte composante détritique avec de nombreux grains de quartz arrondis dans une matrice quartzique.

L'examen des moyennes, écart-types minima et maxima (tableau 4.1), et de la répartition des points représentatifs des laves et des pyroclastites dans les diagrammes utilisant un élément majeur ou trace versus le zirconium (figure 4.5), montrent que les basaltes et les tufs à cristaux sélectionnés ne présentent pas de différences géochimiques majeures si ce n'est une plus grande dispersion des points dans le cas des pyroclastites en raison des variations importantes de la quantité des cristaux de plagioclase ou de pyroxène. Ainsi, les roches volcaniques basiques ont des teneurs en silice comprises entre 43.8 et 52.9%. Les teneurs en aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 10.74 à 20.5 %) présentent une grande variabilité fonction de l'abondance relative du plagioclase et du pyroxène. Les teneurs moyennes en alumine sont cependant relativement élevées (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 15.8 à 16.9%). Les teneurs en MgO, Cr et Ni (MgO = 2.56 à 15.69 %; Cr = 2 à 769 ppm; Ni = 1 à 337 ppm) sont également fortement variables pour les mêmes raisons mais aussi en raison d'une grande variabilité du degré de différenciation (Mgv = 0.32 à 0.71). Les teneurs en TiO<sub>2</sub>

---

<sup>2</sup> Les teneurs en éléments majeurs présentées ci-dessous sont toutes données sur la base des analyses recalculées à 100 % en base anhydre. Les teneurs données par l'analyse figurent dans les différents tableaux donnés en annexe 6.

(0.65 à 2.18%) sont moyennement élevées, tout comme les teneurs en fer, manganèse, phosphore, zirconium, yttrium et niobium (FeOt = 8.75 à 15.02%, MnO = 0.11 à 0.3%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0.05 à 0.36 %; Zr = 40 à 250 ppm; Y = 8 à 38 ppm; Nb = 1 à 24 ppm). Malgré les variations induites par l'altération (figure 4.5), les teneurs en potassium (0.01 à 1.43%) et en sodium (0.19 à 4.7%) sont modérées et conformes à la nature subalcaline de ces roches. Le calcium (6.87 à 15.16 %) est également très variable en raison des variations induites par la plus ou moins grande abondance du plagioclase et par l'intensité des altérations. Enfin, les teneurs en Sr, Rb et Ba sont modérées à moyennement élevées (Sr = 69 à 775 ppm; Rb = 1 à 33 ppm; Ba = 25 à 646 ppm) en raison toujours de l'altération et des abondances du plagioclase.

Les dacites analysées ont pour leur part des teneurs en SiO<sub>2</sub> comprises entre 60.58 et 63.76 %. Elles sont moyennement alumineuses et ferrifères (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 13.5 à 14.9 %; FeOt = 7.73 à 8.18%). Elles possèdent par contre des teneurs très faibles dans la plupart des autres éléments, notamment en TiO<sub>2</sub>, MgO et K<sub>2</sub>O. Leur teneurs en élément traces incompatibles sont également relativement faibles pour des roches acides (Zr = 150 à 350 ppm; Y = 25 à 50 ppm, Nb = 13 ppm) ce qui les différencie totalement de la composition des laves acides rencontrées dans le domaine sud dans la Formation de Cécilia, où les teneurs en éléments incompatibles sont fortement élevées. De même les teneurs en Rb, Sr et Ba sont assez modestes (Rb = 11 à 16 ppm; Sr = 93 à 710 ppm; Ba 92 à 409 ppm).

La distribution des éléments chimiques le long de la coupe DD' (figure 4.2) révèle par ailleurs une distribution irrégulière des différents éléments du sud au nord de la séquence sans pour autant montrer d'évolution séquentielle nette. Les teneurs en SiO<sub>2</sub> tendent toutefois à s'accroître vers le nord, ce qui se traduit par une plus grande quantité de quartz normatif dans les roches volcaniques de la portion nord du Groupe (annexe 6). Les variations importantes des teneurs le long de la séquence stratigraphique indiquent cependant que les roches volcaniques résultent de magmas plus ou moins différenciés, issus de niveaux plus ou moins profonds de la chambre magmatique.

#### - Typologie et affinité géochimique des roches volcaniques.

Nous avons déjà mentionné qu'en raison de leur composition normative et de la répartition des points dans le diagramme Zr/TiO<sub>2</sub> versus SiO<sub>2</sub> de Winchester et Floyd (1977), les roches volcaniques du Groupe de Parent présentent toutes une affinité subalcaline saturée à sur-saturée en silice. Dans le diagramme de Jensen (figure 4.6), les roches volcaniques se répartissent pour la plupart à l'intérieur du champ des laves d'affinité tholéiitique. Toutefois plusieurs se situent dans le champ calco-alcalin. Les roches volcaniques montrent une faible augmentation des teneurs en fer et titane des basaltes porphyriques et des tufs les plus magnésiens vers les roches volcaniques plus évoluées. Cette tendance est plus franchement exprimée, en particulier pour le titane dans les diagrammes FeOt et TiO<sub>2</sub> versus Zr de la figure 4.5, ce qui suggère pour ces éléments un fractionnement tholéiitique. Les teneurs en aluminium et les teneurs en silice tendent par contre à augmenter en même temps que les teneurs en zirconium (figure 4.5) ce qui suggère davantage un fractionnement calco-alcalin. Les spectres de terres rares normalisés aux chondrites obtenus pour les basaltes et les tufs (figure 4.7) sont systématiquement enrichis en terres rares légères et déprimés en terres rares lourdes, ce qui se traduit par de valeurs relativement élevées des rapports (La/Sm)<sub>n</sub> = 1.36 à 2.14, et (La/Yb)<sub>n</sub> = 2.22 à 5.15 (exceptionnellement 9.08, tableau 4.2). De tels spectres, caractérisés par un

fractionnement des terres rares lourdes, suggèrent davantage une affinité géochimique calco-alcaline. La présence d'une grande quantité de plagioclase, de phénocristaux de clinopyroxène et localement de gros cristaux d'amphibole brune argumente également un telle affinité. De ce point de vue, les roches volcaniques du Groupe de Parent se distinguent sans ambiguïté de la plupart des basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat (cf. figures 3.7 et 3.8) qui présentent des spectres de terres rares plats, voire appauvris en terres rares légères. Ils présentent cependant des analogies avec les spectres de terres rares obtenus sur les basaltes à plagioclase situés dans la partie la plus septentrionale du Chukotat au sud du lac Lanyan qui, nous l'avons vu, présentent un enrichissement en terres rares légères (figure 3.8). Ils s'en différencient cependant par leurs spectres de terres rares lourdes qui sont plus fractionnés. Ils présentent également des analogies avec les spectres de terres rares obtenus pour les basaltes tholéitiques du Groupe de Povungnituk (figure 2.7) mais de la même façon, leurs spectres de terres rares lourdes sont plus fractionnés.

Dans le diagramme  $Zr-Y_3-Ti \cdot 10^{-1}$  de Pearce et Cann (1973, figure 4.8), les basaltes et les tufs se répartissent d'une part dans le champ des basaltes intraplaques et d'autre part dans le champ commun aux basaltes des arcs insulaires et aux basaltes des rides médio-océaniques. De la même manière, les points représentatifs des roches volcaniques du Groupe de Parent s'étalent du champ des basaltes intraplaques à celui des basaltes calco-alcalins des marges actives dans le diagramme  $Th-Ta-Hf/3$  de Wood (1980, figure 4.9), ce qui suggère un enrichissement en thorium peut être dû à de la contamination crustale. Cette influence du thorium est également bien marquée dans le diagramme  $Th/Yb$  versus  $Ta/Yb$  de Pearce (1983; figure 4.10) où les roches volcaniques se situent dans le champ des laves calco-alcalines des marges continentales actives. De leur côté, les spectres de terres rares normalisés aux chondrites de la figure 4.7, enrichis en terres rares légères et appauvris en terres rares lourdes, tout comme les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au N-MORB (spiderdiagrammes après Sun et McDonough, 1989; figures 4.11), excluent toute affinité avec les basaltes tholéitiques des rides médio-océaniques. Ces derniers montrent en effet des enrichissements notables en Ba, Rb, Th et K, et dans une moindre mesure en La, Ce et Sr, ainsi qu'une dépression systématique en niobium et de manière moins marquée en tantale, qui évoquent nettement une affinité avec les roches volcaniques des marges actives. L'abondance des pyroclastites, révélatrices d'un volcanisme explosif, l'abondance du plagioclase et des vacuoles de dégazage et la présence locale de phénocristaux de hornblende brune, confortent par ailleurs cette dernière hypothèse. Dans ce contexte, l'appartenance à un environnement de marge continentale active plutôt qu'à un simple environnement d'arc insulaire, est suggérée notamment par la distribution des points dans le diagramme  $Th/Yb$  versus  $Ta/Yb$  (figure 4.10), par la distribution d'une partie des roches volcaniques dans le champ des basaltes calco-alcalins des marges actives du diagramme  $Th-Ta-Hf/3$  (figure 4.9) et par la présence d'une quantité croissante de sédiments détritiques vers le nord du Groupe dans lesquels l'abondance des grains de quartz et la présence de zircons hérités d'âge archéen (Machado, sous presse) évoquent la proximité d'un substrat crustal ancien appartenant vraisemblablement à la Province du Supérieur.

Tableau 4.1 : Moyenne, écart type, minimum et maximum des teneurs observées en éléments majeurs et traces et de quelques rapports caractéristiques pour les roches volcaniques de la Formation de Parent.

Section N°Ech. Nom Nordant	m	Basaltes porphyriques à Pyroxène et plagioclase				Andésites				Tufs à cristaux de Pyroxène et plagioclase			
		Moyenne n=24	Ecart Type	Minimum	Maximum	Moyenne n=3	Ecart Type	Minimum	Maximum	Moyenne n=25	Ecart Type	Minimum	Maximum
SiO2	%	47,58	2,01	43,80	52,90	59,63	1,11	58,60	60,80	49,20	2,06	45,90	52,80
TiO2	%	1,19	0,33	0,62	2,09	0,89	0,07	0,81	0,94	1,28	0,21	1,01	1,80
Al2O3	%	15,15	2,12	10,20	18,70	14,23	0,70	13,50	14,90	16,26	1,75	13,20	19,80
Fe2O3t	%	12,80	1,56	9,99	15,80	8,55	0,36	8,18	8,90	12,44	1,65	9,37	16,00
MnO	%	0,20	0,03	0,16	0,25	0,16	0,04	0,12	0,19	0,19	0,04	0,11	0,29
MgO	%	6,86	2,68	3,54	14,90	3,07	1,46	1,70	4,60	4,85	1,59	2,45	8,80
CaO	%	10,52	1,81	6,90	14,70	5,64	2,91	2,50	8,23	9,26	1,91	6,50	13,80
Na2O	%	2,13	0,99	0,18	4,44	3,89	1,07	2,66	4,54	3,03	0,83	1,46	4,63
K2O	%	0,31	0,26	0,01	1,06	0,44	0,25	0,21	0,70	0,57	0,39	0,10	1,33
P2O5	%	0,16	0,07	0,05	0,34	0,17	0,07	0,13	0,25	0,19	0,07	0,09	0,32
PAF	%	2,76	0,81	0,20	3,92	2,74	1,31	1,32	3,90	2,28	0,67	1,00	3,90
Total	%	99,66	0,73			99,42	0,77			99,56	0,88		
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe2O3/FeO = 0.15													
SiO2	%	49,67	1,83	46,13	54,37	62,18	1,59	60,58	63,76	51,15	2,18	48,04	55,84
TiO2	%	1,25	0,34	0,65	2,18	0,93	0,08	0,85	1,00	1,33	0,22	1,04	1,88
Al2O3	%	15,81	2,18	10,74	19,56	14,85	0,98	13,75	15,63	16,91	1,79	13,56	20,50
Fe2O3	%	1,59	0,19	1,24	1,98	1,06	0,03	1,02	1,08	1,54	0,20	1,16	1,97
FeO	%	10,60	1,26	8,28	13,24	7,07	0,23	6,81	7,21	10,27	1,36	7,71	13,16
MnO	%	0,21	0,03	0,16	0,26	0,17	0,03	0,13	0,19	0,19	0,04	0,11	0,30
MgO	%	7,18	2,85	3,68	15,69	3,21	1,56	1,78	4,88	5,04	1,64	2,56	9,04
CaO	%	10,99	1,88	7,28	15,16	5,84	2,92	2,65	8,38	9,63	1,97	6,87	14,35
Na2O	%	2,22	1,04	0,19	4,57	4,06	1,10	2,79	4,82	3,15	0,85	1,51	4,70
K2O	%	0,33	0,27	0,01	1,11	0,46	0,27	0,21	0,74	0,59	0,40	0,10	1,43
P2O5	%	0,17	0,07	0,05	0,36	0,18	0,07	0,13	0,26	0,20	0,07	0,09	0,33
Total	%	100,00				100,00				100,00			
Zr	ppm	84	32	40	150	287	118	150	360	119	40	60	230
Y	ppm	18	7	8	32	41	14	25	50	22	7	9	38
Nb	ppm	9	7	1	24	13	0	13	13	9	6	4	22
Cr	ppm	243	236	2	769	24	38	2	68	151	177	2	670
Ni	ppm	66	52	1	164	30	15	20	47	39	65	3	337
Co	ppm	45	12	29	77	21	12	9	33	36	11	13	65
Cu	ppm	82	40	7	152	81	58	32	145	91	86	2	465
Zn	ppm	102	15	73	124	87	19	74	109	91	35	14	155
V	ppm	267	74	118	392	165	126	42	294	272	52	183	401
Rb	ppm	8	5	3	21	14	4	11	16	13	9	0	33
Sr	ppm	316	151	69	642	402	436	93	710	429	151	230	775
Ba	ppm	154	80	25	353	291	174	92	409	229	167	49	646
Zr/Y		4,99	1,50	2,96	9,25	6,78	0,68	6,00	7,20	5,41	0,93	3,68	7,46
CaO/Al2O3		0,72	0,19	0,43	1,18	0,40	0,22	0,17	0,61	0,58	0,16	0,36	0,97
Al2O3/TiO2		13,46	3,58	6,22	24,35	16,04	2,07	14,52	18,40	12,98	2,40	8,94	18,82
MGV		0,53	0,10	0,40	0,71	0,43	0,11	0,32	0,55	0,46	0,08	0,32	0,61

Tableau 4.2a: Teneurs des éléments majeurs, des éléments traces et des terres rares pour quelques roches volcaniques du Groupe de Parent.

N° laboratoire		89016941	89016993	88019654	89016946		85017877	85017884	85017896	85017901	85017897	89017000	89017001	89017002	89016960
Coupe		AA'	AA'	AA'	AA'	BB'	CC'	CC'	CC'	CC'	CC'	DD'	DD'	DD'	DD'
UTM nord		6828023	6831601	6836024	6831005		6819867	6820573	6818862	6827713	6823561	6817167	6817639	6818878	6820241
N° Terrain		NT-89-03-A	NT-89-1007-	DL-83-5205	NT-89-10-A	139-B3	GT-85-1243	GT-85-1236	GT-85-1247	GT-85-229	GT-85-142-	NT-89-1020-	NT-89-1021-	NT-89-1026-	NT-89-43-A
Nom		Basalte Pl-L	Tuf Pl-Px	Basalte	Basalte mas	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf dacitique	Tuf dacitique	Tuf Pl-Px	Bas Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf Pl-Px
SiO <sub>2</sub>	%	44,40	45,90	47,50	49,20	43,80	46,00	52,80	58,60	60,80	47,70	49,00	51,20	51,00	51,00
TiO <sub>2</sub>	%	4,08	1,35	1,30	0,49	0,93	1,19	1,20	1,01	0,94	1,17	1,50	1,15	1,44	1,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,40	17,40	15,11	15,90	10,20	15,20	15,60	16,60	14,30	14,90	17,60	16,20	17,50	18,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	17,80	15,70	14,00	10,10	13,50	15,80	13,10	10,20	8,56	8,18	12,50	13,20	12,00	11,30
FeO	%														
MnO	%	0,24	0,29	0,22	0,16	0,22	0,25	0,24	0,16	0,12	0,17	0,18	0,22	0,17	0,19
MgO	%	5,00	3,90	6,40	7,50	14,90	6,80	7,40	4,00	4,60	1,70	4,25	4,28	4,39	3,00
CaO	%	8,90	8,23	10,30	10,20	12,00	6,90	7,00	6,50	2,50	6,20	9,58	8,91	7,47	8,90
Na <sub>2</sub> O	%	2,54	3,45	1,97	2,99	0,18	3,73	3,60	3,93	4,54	2,66	4,19	4,44	4,63	2,97
K <sub>2</sub> O	%	0,50	0,42	0,20	0,50	0,30	0,10	0,30	0,10	0,70	0,40	0,12	0,24	0,87	1,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,59	0,28	0,16	0,03	0,10	0,13	0,12	0,15	0,13	0,25	0,15	0,22	0,18	0,24
PAF	%	3,10	2,24	1,60	2,70	3,58	2,80	2,90	2,80	3,90	3,00	2,95	2,37	1,00	1,40
Total	%	99,55	99,16	98,76	99,77	99,71	98,90	98,06	98,25	98,89	99,07	100,39	100,58	100,56	100,04
Analyses recalculées à 100%															
SiO <sub>2</sub>	%	46,79	48,04	49,51	51,15	46,13	48,56	49,57	55,84	62,18	63,76	49,51	50,49	51,97	52,23
TiO <sub>2</sub>	%	4,30	1,41	1,36	0,51	0,98	1,26	1,28	1,07	1,00	0,85	1,21	1,55	1,17	1,47
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,07	18,21	15,75	16,53	10,74	16,05	16,59	17,56	15,17	15,63	18,27	16,69	17,76	18,94
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,23	1,95	1,74	1,25	1,69	1,98	1,66	1,28	1,08	1,02	1,54	1,62	1,45	1,38
FeO	%	14,89	13,04	11,58	8,33	11,28	13,24	11,06	8,56	7,21	6,81	10,30	10,79	9,67	9,18
MnO	%	0,25	0,30	0,23	0,17	0,23	0,26	0,26	0,17	0,13	0,18	0,19	0,23	0,17	0,19
MgO	%	5,27	4,08	6,67	7,80	15,69	7,18	7,87	4,23	4,88	1,78	4,41	4,41	4,46	3,07
CaO	%	9,38	8,61	10,74	10,60	12,64	7,28	7,45	6,87	2,65	6,50	9,94	9,18	7,58	9,11
Na <sub>2</sub> O	%	2,68	3,61	2,05	3,11	0,19	3,94	3,83	4,16	4,82	2,79	4,35	4,57	4,70	3,04
K <sub>2</sub> O	%	0,53	0,44	0,21	0,52	0,32	0,11	0,32	0,11	0,74	0,42	0,12	0,25	0,88	1,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,62	0,29	0,17	0,03	0,11	0,14	0,13	0,16	0,14	0,26	0,16	0,23	0,18	0,25
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zr	ppm	280	140	71	38	40	80	58	110	150	350	95	130	110	150
Y	ppm	60	38	12	19	12	15	10	18	25	49	18	27	23	26
Nb	ppm	31	7	6		2		4	4	13	6	8	6	9	
Cr	ppm		0			769	29	83	12	68	2	0	0	0	
Ni	ppm	61	3	29	251	160	24	37	13	47	15	14	13	9	
Co	ppm	42	32	49	52	77	54	48	30	21	9	33	34	22	
Cu	ppm	95	37	133	103	55	71	144	43	65	32	56	112	67	134
Zn	ppm	156	143	122	85	107	107	87	82	74	109	93	110	117	106
V	ppm	378	248	375	246	276	392	312	194	160	42	240	312	264	233
Rb	ppm	22	9	4	17	5	2	8	4	16	11	0	6	19	32
Sr	ppm	410	470	220	190	73	240	220	350	93	710	330	250	440	490
Ba	ppm	276	108	62	86	99	187	159	140	373	409	72	116	597	254
Hf	ppm	6,50	3,70	2,00	0,60	2,08	1,70	1,30	2,30	3,60	8,00	2,10	3,00	2,40	3,50
Th	ppm	2,80	0,50	0,50	0,90	0,90	0,86	0,65	1,10	1,80	3,50	1,00	1,20	1,30	2,35
Ta	ppm	0,90	2,10		0,50	1,00	0,71	0,57	0,99	1,10	2,10	0,50	0,50	0,50	0,70
Sc	ppm	37,00	40,00	42,00	47,00	21,00	46,00	40,00	24,00	22,00	17,00	25,00	32,00	28,00	28,00
U	ppm	1,30	0,00	<,5	0,80	0,35	0,54	0,64	1,20	2,20	0,80	0,80	0,90	0,95	
La	ppm	32,00	11,00	6,10	1,50	16,35	8,50	5,30	13,00	10,00	33,00	10,00	14,00	12,00	15,50
Ce	ppm	73,00		15,00	2,70	31,40	21,00	13,00	29,00	24,00	73,00				38,00
Pr	ppm		29,00									23,00	31,00	27,00	
Nd	ppm	46,00	22,00	13,00	4,00	19,57	14,00	11,00	19,00	16,00	43,00	13,00	20,00	17,00	23,00
Sm	ppm	11,00	6,60	3,30	1,20	3,97	3,30	2,40	4,20	3,70	9,50	3,70	5,40	4,10	5,60
Eu	ppm	3,30	1,90	1,20	0,50	1,42	1,10	0,90	1,20	0,87	2,00	1,20	1,50	1,20	1,55
Gd	ppm		10,00									0,00	0,00	0,00	
Tb	ppm	1,70	1,10	0,55	0,40	0,64	0,56	0,39	0,68	0,71	1,50	0,50	0,80	0,60	0,80
Dy	ppm														
Ho	ppm	2,40	1,80		0,60		1,10	1,20	1,10	1,00	2,30	0,90	1,10	1,20	1,10
Tm	ppm		0,00								1,30	0,00	0,00	0,00	
Yb	ppm	5,20	3,40	2,00	2,30	1,76	1,80	1,60	2,30	2,60	4,80	1,70	2,60	2,20	2,30
Lu	ppm	0,73	0,53	0,28	0,31	0,25	0,25	0,19	0,30	0,33	0,70	0,26	0,37	0,33	0,36
(La/Sm) <sub>n</sub>		1,79	1,03	1,14	0,77	1,86	1,59	1,36	1,91	1,67	2,14	1,67	1,60	1,81	1,71
(La/Yb) <sub>n</sub>		4,12	2,16	2,04	0,44	4,53	3,16	2,22	3,78	2,57	4,60	3,93	3,60	3,65	4,51
La/Ta		35,56	5,24	3,00	3,00	16,40	11,97	9,30	13,13	9,09	15,71	20,00	28,00	24,00	22,14
La/Nb		1,03	1,57	1,02		7,79			3,25		2,54	1,67	1,75	2,00	1,72
Th/Ta		3,11	0,02			0,90	1,21	1,14	1,11	1,64	1,67	2,00	2,40	2,60	3,36
Zr/Y		4,67	3,68	5,92	2,00	3,29	5,33	5,80	6,11	6,00	7,14	5,28	4,81	4,78	5,77
Th/Yb		0,54	0,15	0,25		0,51	0,48	0,41	0,48	0,69	0,73	0,59	0,46	0,59	1,02
Ta/Yb		0,17	0,62		0,22	0,57	0,39	0,36	0,43	0,42	0,44	0,29	0,19	0,23	0,30

1b: Teneurs des éléments majeurs, des éléments traces et des terres rares pour quelques roches volcaniques du Groupe de Parent.

Élément	89016962	89016961	90011675	90011674	89016964	89016965	89016966	89016967	90011676	90011677	89016970	89016971	89016975	90011678	90011679
	DD'	DD'													
	6820961	6820962	6822261	6823001	6824184	6824511	6824923	6825531	6826443	6828772	6829984	6830214	6832115	6832657	6833145
	NT-89-46-A	NT-89-46-A	NT-89-49-A	NT-89-51-A	NT-89-53-A	NT-89-54-A	NT-89-55-A	NT-89-57-A	NT-89-58-A	NT-89-60-A	NT-89-65-A	NT-89-66-A	NT-89-72-A	NT-89-74-A	NT-89-75
	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf Pl-Px	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Bas Pl-Px	Tuf Pl-Px	Bas Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf Pl-Px	Tuf Pl-Px
%	51,10	47,80	47,40	51,70	46,30	48,10	47,30	45,40	50,50	49,10	47,30	53,40	51,50	51,10	49,50
%	1,02	1,41	1,30	1,80	1,03	1,61	1,47	1,53	1,45	1,49	1,51	1,09	1,01	1,34	1,15
%	19,20	19,80	17,40	16,10	16,70	15,40	17,80	17,50	16,90	16,20	17,00	17,90	19,30	16,00	17,70
%	9,37	12,90	12,20	11,80	11,40	15,30	13,00	13,90	11,90	13,20	16,00	6,68	8,20	10,10	10,90
%	0,18	0,15	0,18	0,18	0,20	0,19	0,19	0,21	0,23	0,13	0,21	0,07	0,10	0,11	0,18
%	2,50	4,00	3,66	2,45	5,40	5,70	4,50	5,90	3,54	4,52	4,30	5,30	4,20	5,98	4,64
%	10,60	7,10	12,10	7,48	13,80	9,80	9,70	11,20	10,30	8,77	8,80	8,80	9,90	8,68	9,69
%	2,84	4,07	2,04	3,76	2,01	2,40	2,38	2,21	1,85	3,60	2,32	3,71	3,99	3,30	3,12
%	0,30	0,30	0,34	1,05	0,20	0,10	0,20	0,10	0,42	0,19	0,20	0,60	0,30	1,10	0,68
%	0,19	0,19	0,13	0,31	0,11	0,22	0,20	0,18	0,22	0,15	0,22	0,12	0,11	0,15	0,12
%	2,30	1,80	2,84	1,77	2,60	0,80	3,10	1,70	2,13	1,22	1,60	2,30	1,30	2,12	1,37
%	99,60	99,52	99,59	98,40	99,75	99,62	99,84	99,83	99,44	98,57	99,46	99,97	99,91	99,98	99,50
calculées à 100%															
%	52,96	49,49	49,54	54,08	48,15	49,34	49,48	46,85	52,46	51,04	49,04	55,00	52,61	52,69	51,17
%	1,06	1,46	1,36	1,88	1,07	1,65	1,54	1,58	1,51	1,55	1,57	1,12	1,03	1,38	1,19
%	19,90	20,50	18,18	16,84	17,37	15,80	18,62	18,06	17,55	16,84	17,62	18,44	19,72	16,50	18,30
%	1,16	1,59	1,52	1,47	1,41	1,87	1,62	1,71	1,47	1,63	1,97	0,82	1,00	1,24	1,34
%	7,71	10,60	10,12	9,80	9,41	12,46	10,79	11,38	9,81	10,89	13,16	5,46	6,65	8,27	8,94
%	0,19	0,16	0,19	0,19	0,21	0,19	0,20	0,22	0,24	0,14	0,22	0,07	0,10	0,11	0,19
%	2,59	4,14	3,83	2,56	5,62	5,85	4,71	6,09	3,68	4,70	4,46	5,46	4,29	6,17	4,80
%	10,99	7,35	12,65	7,82	14,35	10,05	10,15	11,56	10,70	9,12	9,12	9,06	10,11	8,95	10,02
%	2,94	4,21	2,13	3,93	2,09	2,46	2,49	2,28	1,92	3,74	2,41	3,82	4,08	3,40	3,23
%	0,31	0,31	0,36	1,10	0,21	0,10	0,21	0,10	0,44	0,20	0,21	0,62	0,31	1,13	0,70
%	0,20	0,20	0,14	0,32	0,11	0,23	0,21	0,19	0,23	0,16	0,23	0,12	0,11	0,15	0,12
%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
ppm	140	130	100	230	76	110	120	92	130	91	130	110	85	97	87
ppm	23	23	21	38	14	26	22	17	32	19	19	19	15	13	17
ppm	7	5	4	14	4	6	6	5	7	5	8	8	6	5	5
ppm			0	0					0	0				0	0
ppm	9	11	1	6	37	38	13	62	3	22	15	27	21	61	30
ppm	20	31	31	33	39	46	31	48	29	13	20	21	14	34	37
ppm	65	40	20	114	81	87	52	92	14	2	26	519	40	48	5
ppm	85	116	112	155	82	124	108	115	123	14	38	19	47	33	83
ppm	183	284	242	261	320	355	261	356	255	366	321	219	205	229	289
ppm	7	7	6	24	5	2	5	2	7	3	2	17	7	33	16
ppm	520	580	430	330	500	350	480	310	310	280	230	320	410	340	330
ppm	114	84	86	268	180	94	167	98	111	63	49	166	85	175	133
ppm	2,80	2,80	2,00	5,30	1,75	2,60	2,70	2,10	3,20	2,10	3,10	2,40	1,70	2,40	2,10
ppm	1,20	0,98	0,92	3,10	1,40	0,88	1,00	0,74	1,20	0,85	0,89	3,00	0,62	1,20	1,10
ppm	0,90	0,65	0,30	1,00	0,30	0,50	0,70	0,40	0,40	0,40	0,90	0,80	0,20	0,50	0,40
ppm	22,00	31,00			38,50	35,00	27,00	35,00			30,00	26,00	16,00		
ppm	0,70	<5	0,00	0,90	1,10	<5	1,40	0,50	0,90	1,10	1,10	0,90	0,90	0,80	0,00
ppm	14,00	11,00	9,20	21,00	9,30	13,00	12,00	9,10	13,00	10,00	8,10	9,25	6,20	9,50	8,00
ppm	30,00	24,00			19,50	28,00	26,00	21,00			20,00	23,00	14,00		
ppm			22,00	52,00					31,00	25,00				22,00	19,00
ppm	17,00	15,00	14,00	30,00	11,00	18,00	14,00	13,00	15,00	14,00	9,00	9,00	9,00	10,00	12,00
ppm	4,30	4,40	3,70	7,30	2,80	4,80	4,40	3,75	5,20	3,80	3,10	3,30	2,55	3,00	2,90
ppm	1,30	1,40	1,20	1,90	1,00	1,50	1,50	1,35	1,60	1,20	1,70	1,40	0,95	1,00	1,00
ppm			5,00	6,00					8,00	0,00				0,00	0,00
ppm	0,70	0,70	0,60	1,10	0,45	0,80	0,70	0,55	0,80	0,60	0,60	0,50	0,40	0,40	0,50
ppm															
ppm		0,80	0,90	1,40	0,40			0,50	1,20	0,80		0,20	0,40	0,80	0,60
ppm			0,00	0,30	0,30			0,40	0,30	0,00			0,00	0,00	0,00
ppm	2,30	2,10	1,70	3,10	1,70	2,60	1,80	1,55	3,00	1,60	1,80	1,20	1,10	0,70	1,30
ppm	0,36	0,41	0,31	0,48	0,19	0,38	0,31	0,25	0,46	0,27	0,28	0,23	0,18	0,16	0,23
	2,01	1,54	1,53	1,77	2,05	1,67	1,68	1,50	1,54	1,62	1,61	1,73	1,50	1,95	1,70
	4,07	3,50	3,62	4,53	3,66	3,34	4,46	3,93	2,90	4,18	3,01	5,15	3,77	9,08	4,12
	15,56	16,92	30,67	21,00	31,00	26,00	17,14	22,75	32,50	25,00	9,00	11,56	31,00	19,00	20,00
	2,00	2,20	2,30	1,50	2,33	2,17	2,00	1,82	1,86	2,00	1,01	1,16	1,03	1,90	1,60
	1,33	1,51	3,07	3,10	4,67	1,76	1,43	1,85	3,00	2,13	0,99	3,75	3,10	2,40	2,75
	6,09	5,65	4,76	6,05	5,43	4,23	5,45	5,41	4,06	4,79	6,84	5,79	5,67	7,46	5,12
	0,52	0,47	0,54	1,00	0,82	0,34	0,56	0,48	0,40	0,53	0,49	2,50	0,56	1,71	0,85
	0,39	0,31	0,18	0,32	0,18	0,19	0,39	0,26	0,13	0,25	0,50	0,67	0,18	0,71	0,31

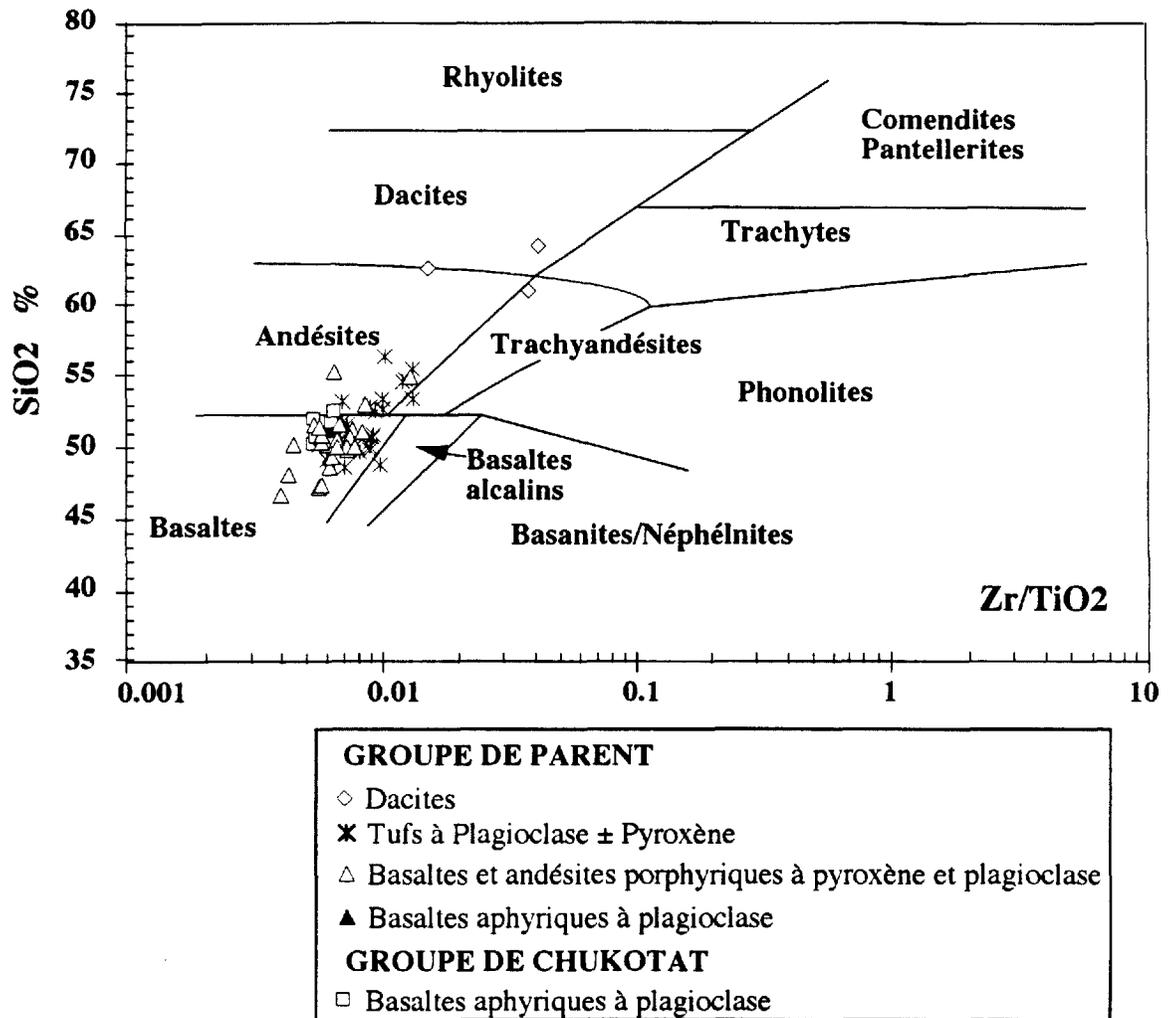


Figure 4.4 : Typologie des roches volcaniques du Groupe de Parent d'après le diagramme de classification des roches volcaniques Zr/TiO<sub>2</sub> - SiO<sub>2</sub> de Winchester et Floyd (1977).

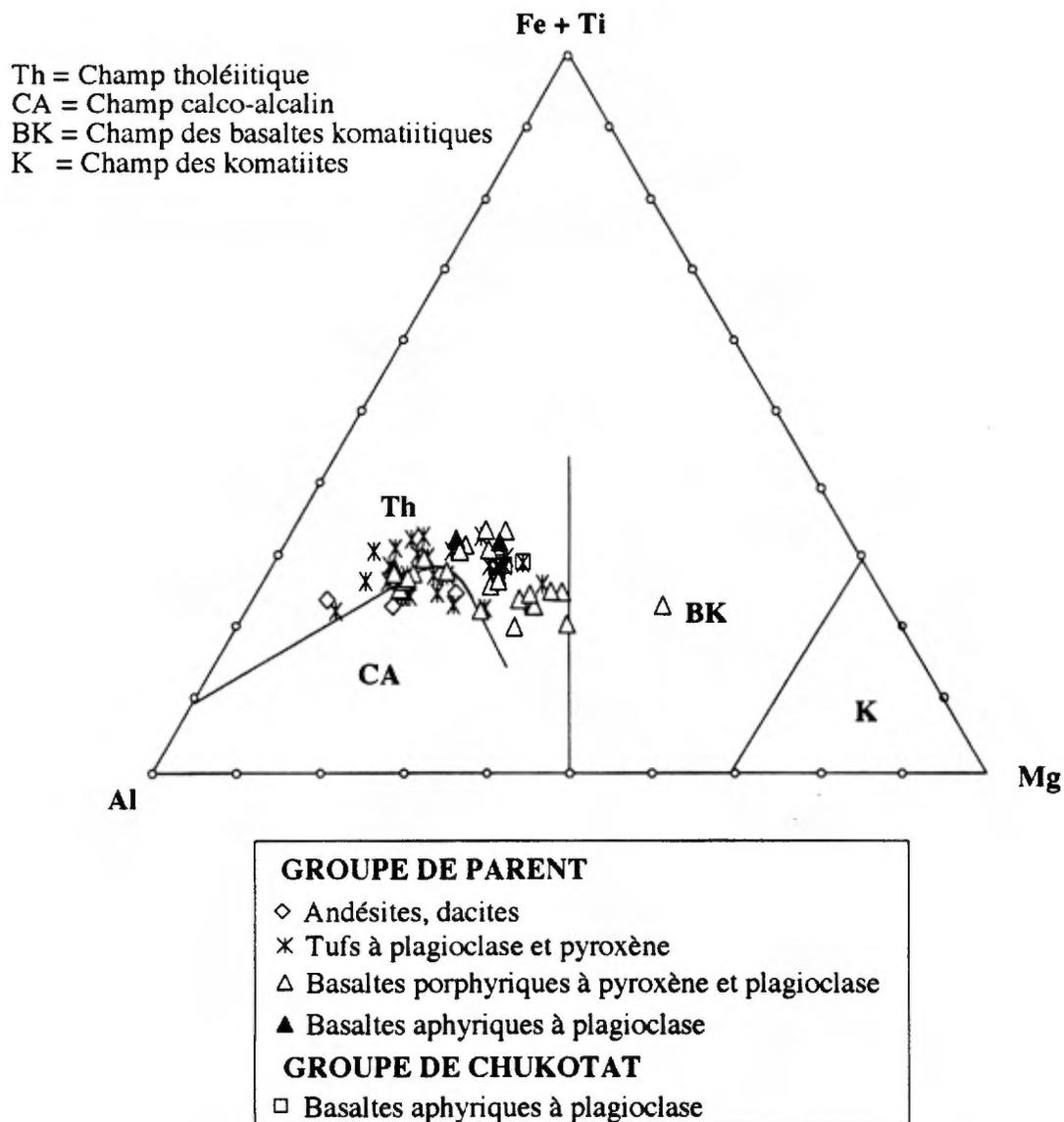


Figure 4.6 : Diagramme Al - Mg - Fe+Ti de Jensen (1976) pour les roches volcaniques du Groupe de Parent.

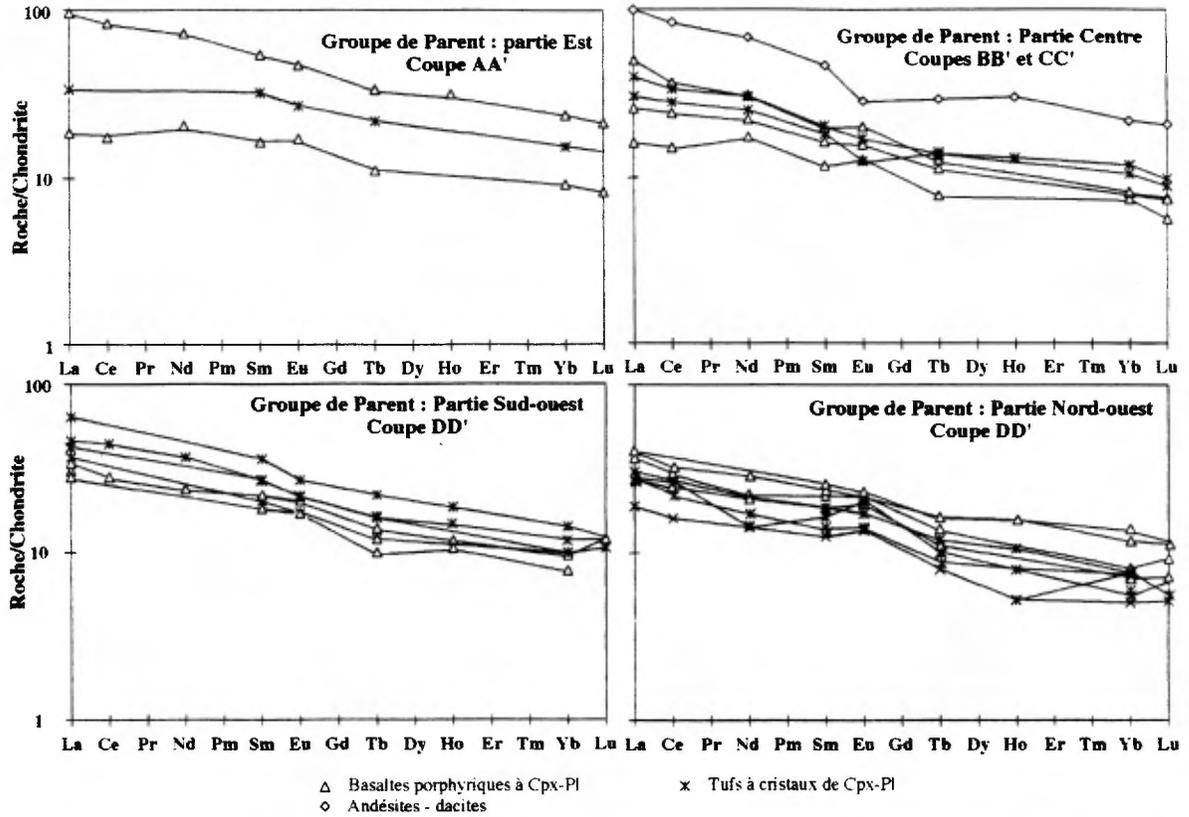
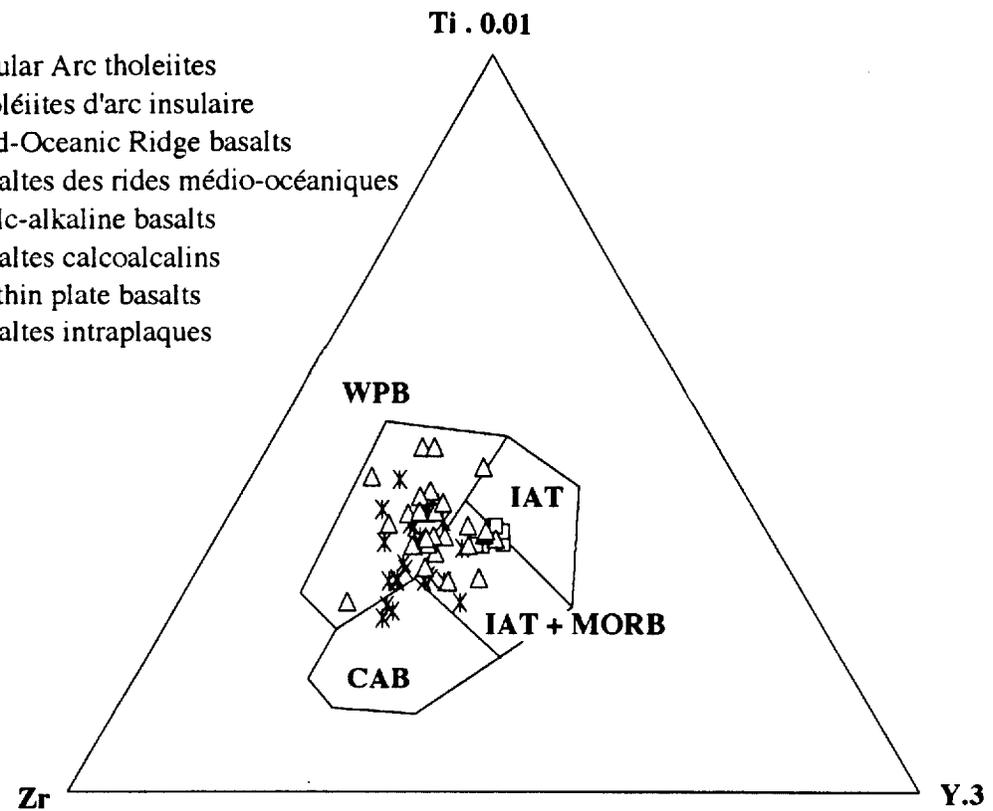


Figure 4.7 : Spectres de terres rares normalisés aux chondrites (valeurs de normalisation de Nakamura (1974) pour les roches volcaniques du Groupe de Parent.

- IAT = Insular Arc tholeiites  
= Tholéiites d'arc insulaire  
MORB = Mid-Oceanic Ridge basalts  
= Basaltes des rides médio-océaniques  
CAB = Calc-alkaline basalts  
= Basaltes calcoalcalins  
WPB = Within plate basalts  
= Basaltes intraplaques

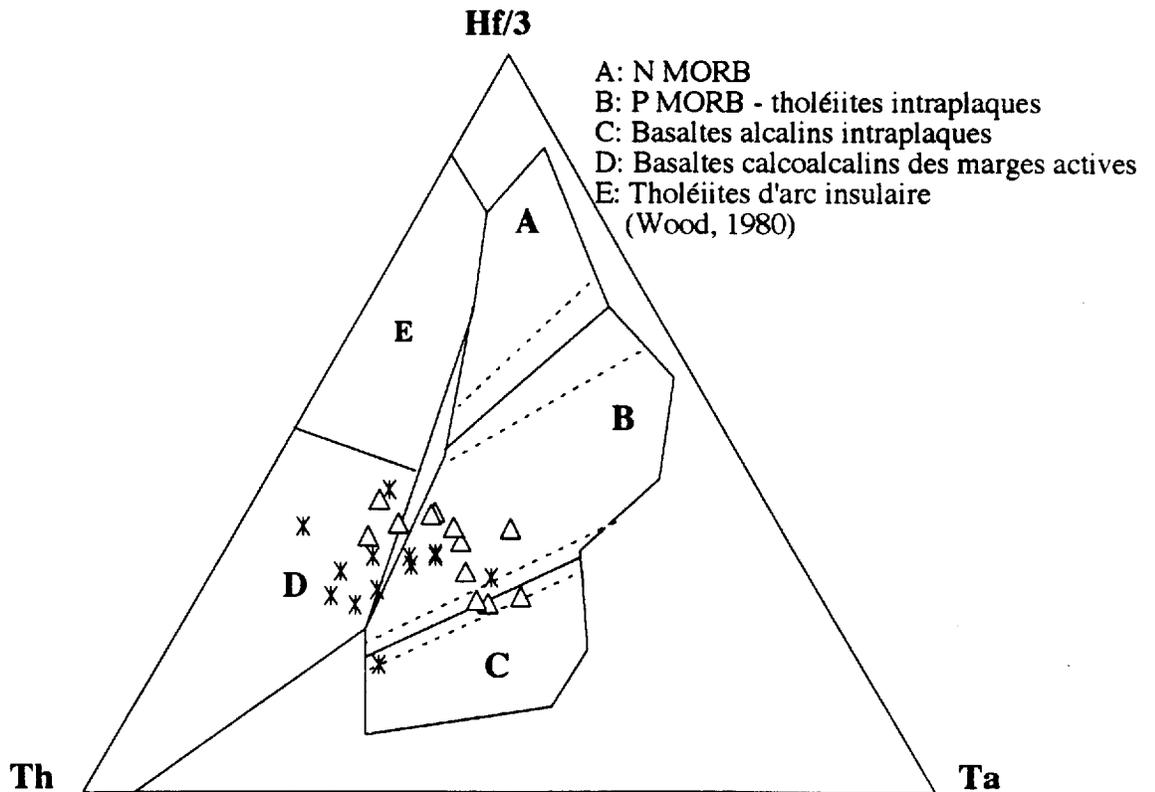
**GROUPE DE PARENT**

- × Tufs à Plagioclase ± Pyroxène  
△ Basaltes et andésites porphyriques à Px-Pl  
▲ Basaltes aphyriques à plagioclase

**GROUPE DE CHUKOTAT**

- Basaltes aphyriques à Pl

Figure 4.8: Diagramme discriminant Zr - Y.3 - Ti\*0.01 de Pearce et Cann (1973) pour les roches volcaniques du Groupe de Parent.



- A: N MORB  
B: P MORB - tholéiites intraplaques  
C: Basaltes alcalins intraplaques  
D: Basaltes calcoalcalins des marges actives  
E: Tholéiites d'arc insulaire  
(Wood, 1980)

Figure 4.9 Diagramme discriminant Th-Ta-Hf/3 de Wood (1980) pour les roches volcaniques basiques du Groupe de Parent.

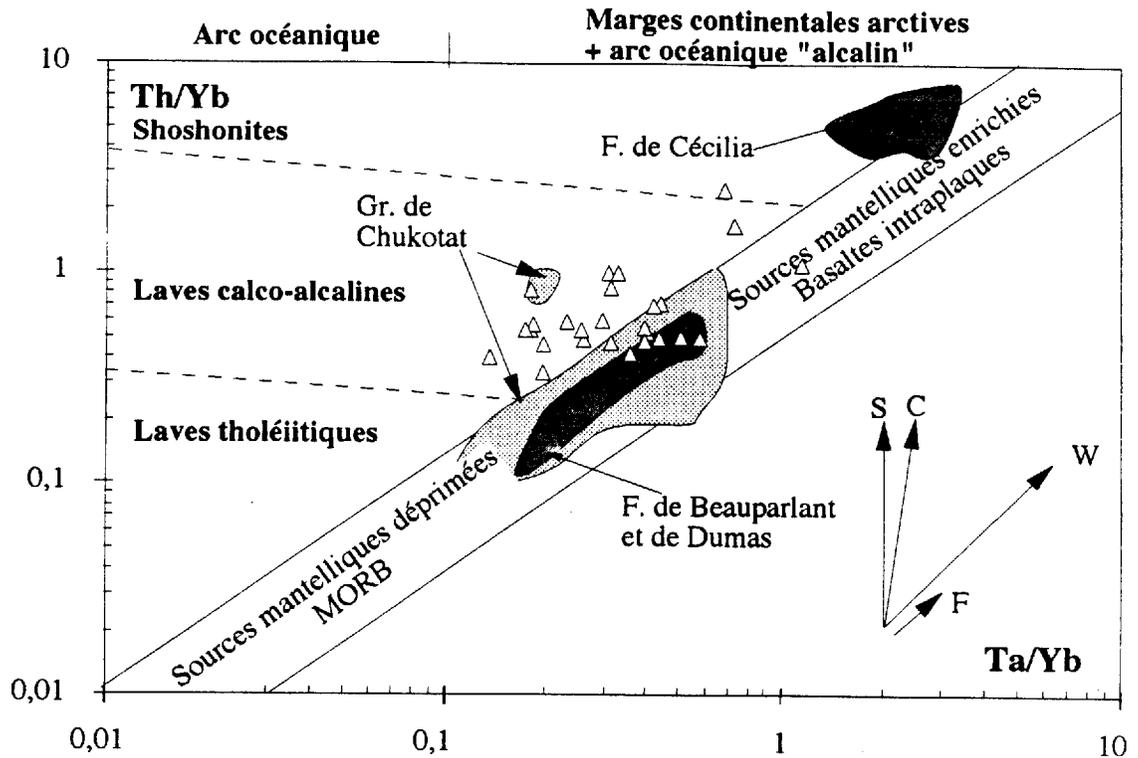


Figure 4.10: Diagrammes Ta/Yb versus Th/Yb (Pearce, 1983) pour les roches volcaniques du Groupe de Parent. Les vecteurs indiquent les variations chimiques induites par la cristallisation fractionnée (F), les effets de source (W), la contamination crustale (C); et par la subduction (S).  $\Delta$  Basaltes et tufs du Groupe de Parent

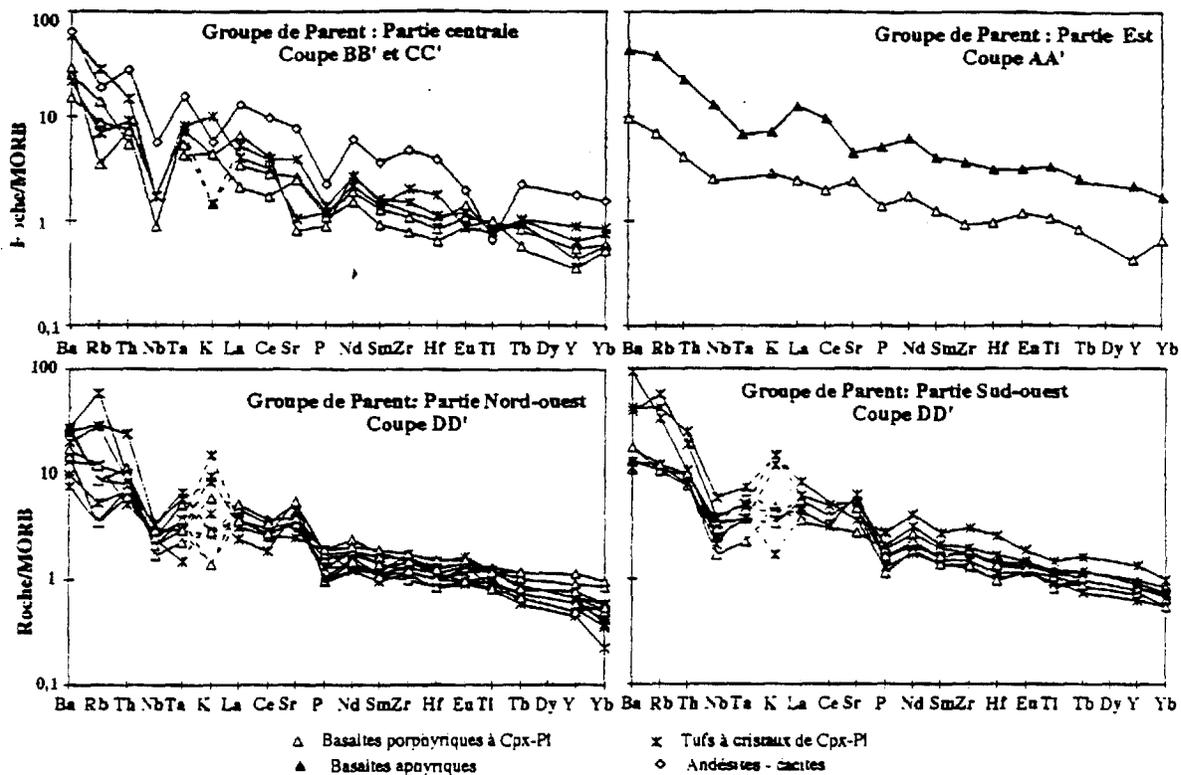


Figure 4.11 : Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough, 1989) pour les roches volcaniques du Groupe de Parent.

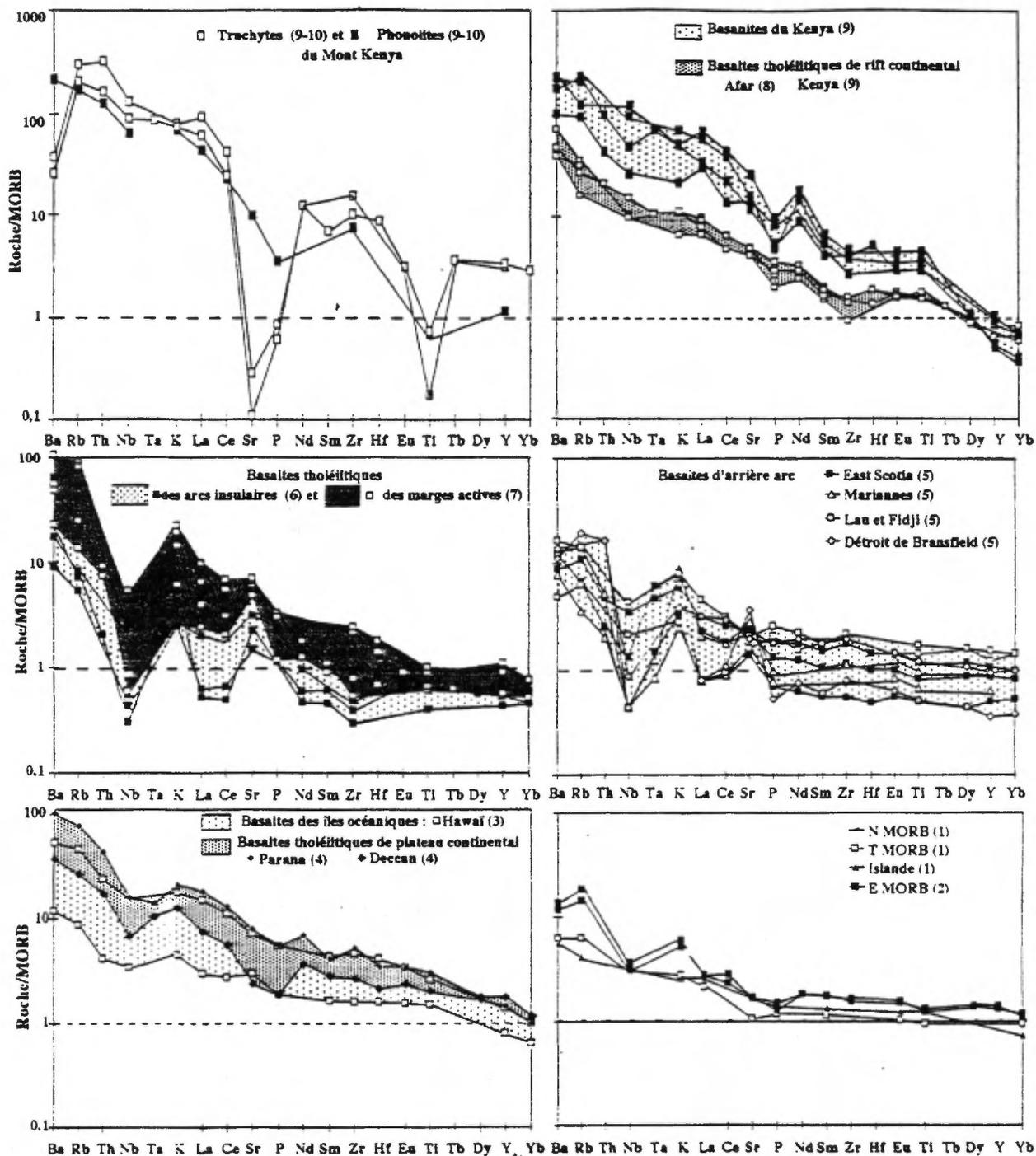


Figure 4.12: Spider-diagrammes normalisés au MORB (valeurs de normalisation de Sun et McDonough, 1989) établis pour des basaltes de divers environnements géotectoniques. Les diagrammes de référence ont été établis à partir des données de : (1) Schilling et al. (1983); (2) Humphris et al. (1985); (3) Basaltic Volcanism Study Project (1981); (4) Thompson et al. (1983); (5) Saunders & Tarney (1979, 1991); (6) Ewart (1980) et Luff (1982); (7) Thorpe et al. (1982) et Sun (1980); (8) Barberi et al. (1975); (9) MacDonald et al. (1987), (10) Price et al. (1985).

### **4.3) PETROGENESE.**

#### **4.3.1) Matériaux sources, liquides primitifs et fusion partielle.**

##### **- Nature des liquides primitifs**

D'une manière générale, les roches volcaniques du Groupe de Parent représentent des magmas évolués caractérisés par de faibles valeurs du Mgv (0.4 à 0.65), des teneurs en MgO inférieures à 10% et par de faibles teneurs en chrome et nickel (Cr < 300 ppm et Ni < 100 ppm). Toutefois, plusieurs échantillons de basalte à pyroxène et plagioclase possèdent des valeurs plus élevées en ces éléments (MgO max = 15,69%, Cr max = 769 ppm; Ni max = 337 ppm, Mgv max = 0,71) compatibles avec celles de liquides primaires picritiques. Ces hautes valeurs en éléments compatibles peuvent en partie être reliées à la présence de phénocristaux de pyroxène mais suggèrent néanmoins que les liquides primaires étaient vraisemblablement de nature picritique.

##### **- Fusion partielle, formation des liquides primitifs et nature des matériaux sources.**

La nature enrichie des spectres de terres rares normalisés aux chondrites et les valeurs élevées du rapport Zr/Y suggèrent que ces roches volcaniques proviennent soit d'une source mantellique enrichie, soit d'un très faible taux de fusion partielle. Les fractionnements observés en terres rares lourdes et la valeur relativement élevée du rapport Zr/Y pourraient aussi traduire la présence de grenat comme phase résiduelle dans une source de type lherzolite à grenat.

Afin de tester ces hypothèses, nous avons reporté les points représentatifs des basaltes à pyroxène et plagioclase dans le plan de projection olivine (Ol) - jadéite (Jd) + Ca tschermaks (CaTs) - quartz (Qz) (figure 4.13) du tétraèdre Di - Ol - Jd+CaTs - Qz selon la méthode de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al. (1988). Ainsi, les basaltes les plus magnésiens chevauchent la ligne cotectique diopside - olivine - plagioclase (Ab + An) définie expérimentalement sous 15 kilobars de pression, ce qui indique que les liquides correspondants ont été formés à une profondeur de l'ordre de 45 kilomètres, vraisemblablement dans le domaine des lherzolites à spinelle. Les autres échantillons, correspondant à des liquides plus évolués, se répartissent le long des lignes cotectiques définies sous des pressions de 15 à moins de 2 kilobars, ce qui suggère une évolution des liquides en direction de la surface et l'existence de plusieurs réservoirs-relais où ont pu séjourner les liquides.

##### **- Calcul des taux de fusion.**

Si on admet un modèle de fusion partielle à l'équilibre et qu'on applique l'équation :  $Cl/Co = 1/D(1-F)+F$  (Hanson, 1980<sup>3</sup>) pour une source mantellique contenant 11.2 ppm de zirconium et 4.55 ppm d'yttrium (Sun et McDonough, 1989), en utilisant des éléments fortement hygromagmaphiles (tels Zr et Y) pour lesquels le coefficient de partage D est très inférieur à 1, le taux de fusion partielle F est alors exprimé par l'expression :  $F = -(C_0/C_1 \cdot D) \cdot (D-1)$  ce qui en raison des très faibles valeurs de D peut se ramener à l'expression  $F = (C_0/C_1)$ . Les taux de fusion partielle à l'origine des liquides basaltiques primaires du Parent sont cependant délicats à déterminer en raison du caractère déjà très évolué de ces basaltes et de leur nature porphyrique. Si on considère les basaltes les plus magnésiens, ils contiennent jusqu'à 10-15% de

<sup>3</sup> Cl = concentration de l'élément i dans le liquide primitif; Co = concentration de l'élément i dans la source initiale; D = coefficient de partage global pour l'élément i; F = taux de fusion partielle.

phénocristaux de pyroxène, ce qui vraisemblablement induit une baisse des teneurs en éléments incompatibles. Aussi le calcul réalisé à l'aide de ces échantillons (Ech. 139-B2 : MgO = 15.69 % et Zr = 40 ppm; Y = 12 ppm, annexe 6) nous indique une limite supérieure des taux de fusion impliqués de l'ordre de 25 à 26%. Au contraire, des calculs établis en utilisant des échantillons moins magnésiens mais aphyriques (Ech. 138-D, MgO = 9.01 % et Zr = 50 ppm, Y = 15 ppm), permettent d'obtenir une valeur minimale du taux de fusion de l'ordre de 20%. Ainsi les taux de fusion impliqués pour produire les roches volcaniques du Groupe de Parent sont vraisemblablement compris entre 20 et 26% à partir d'une source mantellique située vers 45 kilomètres de profondeur, vraisemblablement dans le domaine des lherzolites à spinelle.

#### **4.3.2) Evolution des liquides magmatiques**

##### - Cristallisation fractionnée

La répartition parallèle des spectres de terres rares des basaltes les plus magnésiens aux roches volcaniques de composition dacitique (figure 4.7) et les variations observées dans les diagrammes utilisant différents éléments majeurs et traces en fonction du zirconium (figure 4.5) révèlent des tendances de toute évidence contrôlées par des processus de fractionnement. Ainsi, les fortes diminutions des teneurs en MgO et CaO mais aussi en Cr et Ni, les fortes augmentations des teneurs en TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et Na<sub>2</sub>O et la plus faible croissance des teneurs en SiO<sub>2</sub> et FeO pour des teneurs en zirconium comprises entre 40 et 100 ppm correspondent vraisemblablement au fractionnement de clinopyroxène, de plagioclase calcique et peut-être également d'olivine. Au-delà, les teneurs en MgO et CaO, tout comme les teneurs en SiO<sub>2</sub> et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, se stabilisent alors que les teneurs en FeO et en TiO<sub>2</sub> commencent à décroître, révélant cette fois des fractionnements de clinopyroxène, de plagioclase (probablement plus sodique) et d'ilméno-magnétite dont les coefficients de partage vis-à-vis du titane et du fer sont élevés. Nous envisageons de poursuivre ces travaux en modélisant les processus impliqués tel que nous l'avons précédemment fait pour le Povungnituk et le Chukotat.

##### - Contamination

Malgré les taux de fusion impliqués ( $F = 20$  à  $26\%$ ), les roches volcaniques du Groupe de Parent possèdent des spectres enrichis en terres rares légères, ce qui, nous l'avons montré, peut traduire une source mantellique enrichie. Toutefois, les enrichissements observés et notamment ceux en Ba, Sr, Rb Th, La et Ce pourraient résulter de l'influence de matériel continental qui aurait pu contaminer les liquides produits. La répartition des roches volcaniques dans le diagramme Th/Yb-Ta/Yb de Pearce (1983, figure 4.10), révèle précisément un enrichissement en thorium qui pourrait résulter d'une telle contamination. A ce titre des études isotopiques seront prochainement entreprises sur ce Groupe.

#### **4.4) CONCLUSION; EVOLUTION DES ROCHES VOLCANIQUES DU GROUPE DE PARENT.**

L'ensemble des caractéristiques pétro-géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Parent, notamment les teneurs élevées en barium, en rubidium, en thorium et en potassium, les spectres enrichis en terres rares légères, la présence systématique d'une dépression du niobium et du tantale dans les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB, la forte proportion de pyroclastites et la grande quantité d'amygdales indiquent que les roches volcaniques du Groupe de Parent sont principalement composées de laves et de tufs basaltiques à andésitiques d'affinité tholéitique à calcoalcaline vraisemblablement mis en places lors d'éruptions explosives à l'aplomb d'une marge active. Les caractéristiques géochimiques des

laves d'une part, en particulier les enrichissements en thorium et la distribution des points dans les diagrammes Th-Ta-Hf/3 (figure 4.9) et Ta/Yb-Th/Yb (figure 4.10), et d'autre part la présence de zircons hérités d'âge archéen et les grandes quantités de quartz observées dans les sédiments détritiques de la partie nord du Groupe, démontrent par ailleurs l'existence d'un fragment de croûte continentale archéenne qui a probablement été impliquée dans les processus de subduction.

Par ailleurs, nos observations de terrain indiquent que les roches volcaniques du Groupe de Parent reposent dans plusieurs localités au-dessus des basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat (Picard, 1989-a; Barrette, 1990), ce qui montre que ces roches volcaniques se sont édifiées au dessus d'une croûte océanique et non sur un substrat continental. D'après les données géochronologiques disponibles, les roches du Groupe de Parent apparaissent effectivement plus jeunes que celles du Groupe de Chukotat (1922 à 1918 Ma, Parrish, 1989). En effet, l'âge du Groupe de Parent, estimé à partir de plusieurs datations U-Pb sur zircon, apparaît compris entre 1898 Ma, l'âge d'un pluton tonalitique intrusif dans ce groupe (Parrish, 1989) et  $1860 \pm 2$  Ma, l'âge d'une seconde intrusion dioritique (Machado et al., 1990 - 1991 - sous presse).

Ainsi, le Groupe de Parent semble correspondre à une marge active édifiée sur la croûte océanique du Chukotat lors des premiers stades de l'orogénèse trans-hudsonienne, vraisemblablement en marge d'un fragment de croûte continentale archéenne détachée de la Province du Supérieur (cf discussion de la partie 5).

Les données sur la fusion, corroborent cette possibilité. En effet les taux de fusion, de l'ordre de 20 à 25% semblent avoir affecté une source mantellique constituée de lherzolite à spinelle à 45 kilomètres de profondeur. Des réservoirs magmatiques semblent s'être constitués dans la croûte sus-jacente à différentes profondeurs, permettant aux liquides magmatiques de se différencier. Ces derniers, enrichis en thorium et en terres rares légères portent l'héritage des fragments de croûte continentale impliqués dans la subduction.

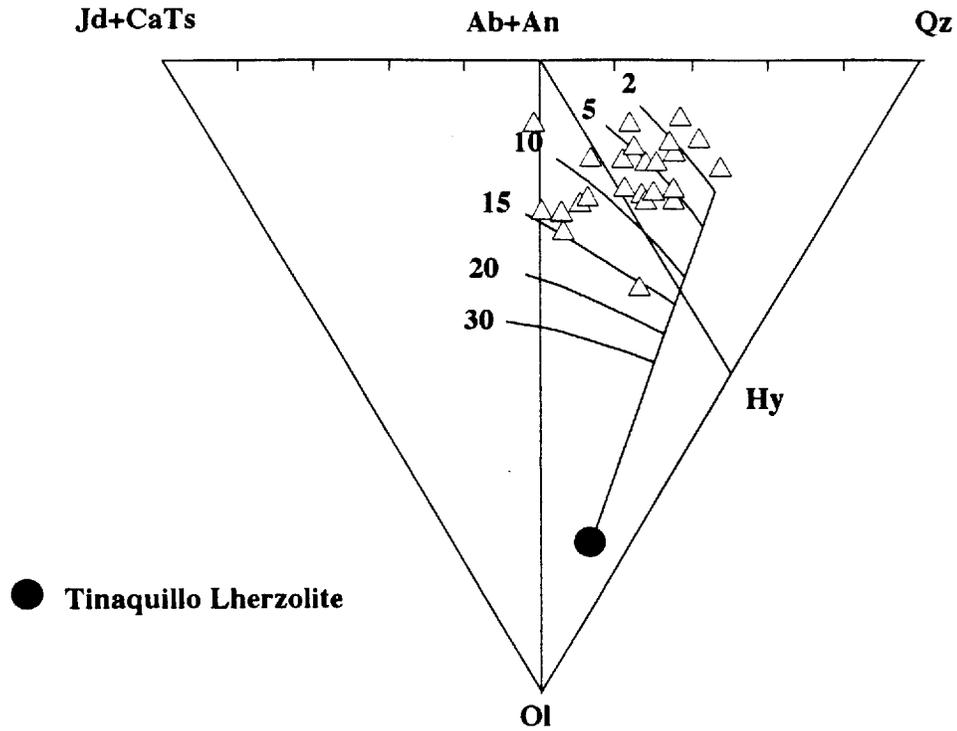


Figure 4.13 : Projection des basaltes porphyriques à Pl-Px du Groupe de Parent dans la projection moléculaire normative Ol - Jd+CaTs - Qz établie suivant la procédure de Jaques et Green (1980), Falloon et Green (1988) et Falloon et al.(1988). Les lignes les plus fines représentent les lignes cotectiques établies expérimentalement par les mêmes auteurs pour la fusion sous différentes pressions (exprimées en Kbars) de la lherzolite de Tinaquillo.

Jd+CaTs=Ab+An+Ne; Qz=Ab+An+Hy+Qz-Ne; Ol=Ol+Hy; les minéraux normatifs, calculés tels que  $(Fe^{2+}/(Fe^{2+}+Fe^{3+}))=0,9$ , étant exprimés en proportion moléculaire.



5CONCLUSIONEVOLUTION GEOTECTONIQUE  
DE LA CEINTURE OROGENIQUE  
DE L'UNGAVA.



## 5

CONCLUSIONEVOLUTION GEOTECTONIQUE DE LA CEINTURE OROGENIQUE DE L'UNGAVA.**5.1) Travaux antérieurs**

L'évolution géotectonique de la Bande de Cap Smith est depuis quelques années le sujet d'un intense débat. La controverse a été initiée en 1968 par Tuzo Wilson qui proposa que ce sillon de roches vertes protérozoïques représente une géosuture résultant de la collision de deux continents. Divers modèles ont été élaborés dans ce sens (Gibb et Walcott, 1971; Burke et al., 1977; Thomas et Gibb, 1977) mais ceux-ci ont été rapidement contestés (Baer, 1977; Schimann, 1978; Taylor, 1982; Hynes et Francis, 1982; Doig, 1983). Ainsi, Dimroth et al. (1970), Baragar et Scoates (1981) et Gibb (1983) ont interprété la "Bande de Cap Smith" comme un segment autochtone du géosynclinal Circum-Ungava (ou Circum-Supérieur). En accord avec ce modèle, Francis et Hynes (1979), Hynes et Francis (1982), Francis et al. (1981-1983) ont par la suite proposé que les roches magmatiques des Groupes de Povungnituk et de Chukotat résultent de l'ouverture progressive d'un rift continental puis océanique. Toutefois ces auteurs n'ont pas formulé d'hypothèse précise sur l'origine de la partie nord de la ceinture et ont considéré cette dernière comme l'équivalent possible mais plus métamorphisé du Groupe de Povungnituk.

La mise en évidence d'un plan de décollement majeur entre l'ensemble des roches volcano-sédimentaires protérozoïques de la ceinture et le socle archéen de la Province du Supérieur (Lamothe et al., 1983; Hervet, 1985; Tremblay, 1985; St-Onge et al., 1986 - 1987 - 1988a-b; St-Onge et Lucas, 1989) implique une remise en cause de certains aspects de l'évolution tectonique de la ceinture. Hoffmann (1985), St-Onge et al. (1986 - 1987 - 1988a-b - 1989), St-Onge et Lucas (1989 - 1990a-b - 1990 - 1992a-b), Lucas et St-Onge (1989 - 1991 - 1992) ont en effet montré que les roches de la ceinture orogénique de l'Ungava étaient allochtones et correspondaient à un klippe. Plus précisément, ils ont montré que les roches sédimentaires du Groupe de Lamarche, situé dans la partie méridionale de la ceinture, occupaient une position sub-autochtone et même autochtone dans quelques localités au sud-est de la région. Dans ces derniers cas, ils ont montré que ces roches d'origine alluviale deltaïque reposaient en discordance sur le socle archéen de la Province du Supérieur. Ces mêmes auteurs, ainsi que Lamothe (1986), ont aussi montré que les roches volcaniques des Groupes de Povungnituk et de Chukotat formaient une série d'écailles tectoniques chevauchées les unes sur les autres lors de l'orogène trans-hudsonienne occupant ainsi une position plus franchement allochtone en raison de leur déplacement du nord vers le sud. Parallèlement, Scott (1990), Scott et al. (1989), St-Onge et al. (1986 - 1987 - 1988a-b - 1989), St-Onge et Lucas (1989 - 1990a-b - 1990 - 1992a-b) et Lucas et St-Onge (1989 - 1991 - 1992) ont montré que les roches volcano-plutoniques du Groupe de Watts, situées dans le domaine nord de la ceinture orogénique de l'Ungava étaient franchement allochtones, transportées par charriage du nord vers le sud, et correspondaient à une des plus anciennes ophiolites actuellement connues.

En complément des travaux de ces différents auteurs qui ont largement contribué à comprendre l'histoire géologique de la ceinture orogénique de l'Ungava et en particulier son histoire syn- à post-cinématique, nos propres recherches sur les caractéristiques pétro-géochimiques des roches volcano-plutoniques des Groupes de Povungnituk, de Chukotat et de Parent, nous ont conduit à proposer un

modèle sur l'évolution anté-cinématique de la ceinture orogénique de l'Ungava impliquant la formation de deux bassins océaniques contigus, l'un daté de  $1999 \pm 2$  Ma correspondant à l'ophiolite de Purtunig, l'autre correspondant à l'ensemble Lamarche - Povungnituk - Chukotat daté d'après les données géochronologiques alors disponibles de 1960 à 1922 Ma (Picard, 1989; Picard et al., 1990). Le réexamen de nos propres données (ce manuscrit) à la lumière des connaissances acquises ces dernières années sur les différents environnements géotectoniques en particulier sur le volcanisme des marges continentales et des points chauds; l'étude approfondie des caractéristiques pétro-géochimiques des roches volcaniques du Groupe de Parent (Partie 4); et l'obtention de nouvelles données géochronologiques, notamment sur les Groupes de Povungnituk et de Parent (Machado et al., 1990 - 1991 - sous presse), nous permettent de proposer un modèle revu et corrigé de l'histoire géologique anté-cinématique de la région.

### **5.2) Résumé des principales conclusions et contraintes du modèle.**

Dans notre précédent modèle (Picard et al., 1990), nous avons considéré que les Groupes de Lamarche, de Povungnituk et de Chukotat correspondaient entre 1960 et 1922 millions d'années à différentes phases de l'ouverture d'un bassin océanique avec successivement: 1) la formation d'un grabben intra-continental dans lequel se sont accumulés les sédiments détritiques (Groupe de Lamarche); 2) le développement d'un rift continental dans lequel se sont épanchées les abondantes coulées de basalte tholéiitique à plagioclase de la Formation de Beauparlant, puis localement les laves alcalines (basanites - néphélinites, phonolites et trachytes) de la Formation de Cécilia; 3) la création d'un bassin transitionnel dans lequel se sont épanchées les basaltes picritiques à olivine et les basaltes à pyroxène (partie méridionale du Groupe de Chukotat); puis finalement 4) la formation d'un véritable bassin océanique avec l'épanchement des basaltes tholéiitiques à plagioclase de la partie septentrionale du Groupe de Chukotat. Quant à l'ophiolite de Purtunig, alors supposée la plus ancienne structure de la région ( $1999 \pm 2$  Ma), nous avons considéré qu'elle correspondait à une croûte océanique (Scott, 1990; Scott et Bickle, 1991; Scott et al., 1989 - 1991) formée antérieurement dans un bassin océanique indépendant plus ancien.

L'obtention récente de nouvelles données géochronologiques (Machado et al., 1990-1991-sous presse) remet en cause ce modèle. En effet deux datations réalisées par la méthode U-Pb sur zircon, l'une sur un filon-couche de gabbro intrusif dans le Groupe de Lamarche ( $2038 \pm 4/-2$  Ma); et l'autre sur un massif de diorite ( $1991 \pm 2$  Ma) recoupant la Formation de Beauparlant dans la partie occidentale de la ceinture, montrent d'une part que les sédiments du Groupe de Lamarche sont plus anciens que 2038 Ma, et que les basaltes tholéiitiques intracontinentaux de la Formation de Beauparlant ont un âge compris entre 2038 et 1991 Ma. D'autres datations réalisées par Parrish (1989) donnent les âges suivant :  $2780 \pm 4$  à  $2882 \pm 44/-28$  Ma pour le socle archéen; 1995 à 2000 Ma pour l'ophiolite de Purtunig;  $1959 \pm 3$  Ma pour une rhyolite de la Formation de Cécilia;  $1918 \pm 9/-7$  pour une intrusion comagmatique du Chukotat (Filon-couche Roméo 1, cf Thibert et al., 1989); 1880 à 1836 Ma pour des massifs granitiques syn-cinématiques intrusifs dans le Groupe de Watts. Enfin des datations obtenues sur des massifs de tonalite foliée et de diorite intrusifs dans le Groupe de Parent donnent des âges de  $1898 \pm 12/-9$  Ma (Parrish, 1989),  $1874 \pm 4/-3$  Ma et  $1860 \pm 2$  Ma (Machado et al., sous presse). A la lumière de ces nouveaux résultats, la chronologie des événements apparaît donc la suivante (figure 5.1):

- > 2700 Ma : Formation du socle archéen (Province du Supérieur).
- $\geq 2038$  Ma : Dépôt des sédiments du Groupe de Lamarche et début des processus de rifting.
- 2038 - 1991 Ma : Epanchement des basaltes tholéiitiques de la Formation de Beauparlant (Groupe de Povungnituk).

- 2000 - 1995 Ma : Formation de l'ophiolite de Purtuniq (Groupe de Watts).
- 1959  $\pm$  3 Ma : Mise en place des rhyolites de la Formation de Cécilia (au dessus de la Formation de Beuparlant).
- 1960 - 1918 Ma: Période de rémission de l'activité volcanique caractérisée par l'érosion de la marge continentale du Beuparlant et le dépôt des sédiments de la Formation de Nuvilik.
- 1918 +9/-7 Ma : Epanchement des basaltes à olivine et pyroxène du Groupe de Chukotat.
- <1918 - >1898 Ma : Epanchement des basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat.
- 1898 +12/-9 - 1860  $\pm$  2 Ma : Mise en place des roches volcaniques du Groupe de Parent et des sédiments détritiques du Groupe de Spartan.
- 1898 +12/-9 - 1836  $\pm$  3 Ma : Tectonogenèse de la ceinture orogénique de l'Ungava.

Ainsi, les roches sédimentaires du Groupe de Lamarche, principalement constituées de grès arkosiques, de conglomérats, de dolomies, de quartzites et de phyllades avec quelques formations de fer intercalées (Lamothe et al., 1983; Lamothe 1986; St-Onge et Lucas, 1989 - 1992), témoignent d'une période principalement caractérisée par l'érosion active de la croûte archéenne du Supérieur, et par l'approfondissement progressif de bassins sédimentaires où vont se déposer les sédiments (figure 5.1a). L'abondance des sédiments, surtout dans la partie orientale de la ceinture, suggère une érosion intense des environnements continentaux accompagnée par une forte subsidence des bassins affectés et vraisemblablement par un début de distension.

Les roches volcaniques du Groupe de Povungnituk, en particulier celles de la Formation de Beuparlant (figure 5.1b, cf partie 2) proviennent de fusions successives qui ont affecté le manteau sous-continentale entre 60 et 30 kilomètres de profondeur selon des taux de fusion supérieurs à 20%, permettant ainsi de produire des liquides primaires de composition picritique. La plupart des liquides épanchés correspondent à des basaltes tholéitiques intracontinentaux évolués qui nous l'avons vu, présentent de nombreuses analogies géochimiques avec les basaltes de plateau du Deccan, du Karoo, du Parana ou du Groënland. Ces liquides ont évolué par cristallisation fractionnée de mélanges à olivine (Fo75) + pyroxène + plagioclase; clinopyroxène + plagioclase + magnétite; et finalement plagioclase + pyroxène + ilméno-magnétite  $\pm$  apatite, à des profondeurs toujours supérieures à 15-20 kilomètres, ce qui implique l'existence de grands réservoirs magmatiques à l'interface du manteau et de la croûte. Toutefois, comme l'atteste la distribution des éléments majeurs dans la stratigraphie, les émissions de liquides primitifs puis de liquides de plus en plus évolués se sont succédées dans le temps et les volumes de lave émise ont été considérables, au moins de 150 000 à 200 000 Km<sup>3</sup> (extension de la ceinture de l'Ungava 350 Km x épaisseur cumulée de séquences observées dans les différents blocs [20 à 30 Km] x extension probable des différents blocs en profondeur [20 Km] pour les seules formations de Dumas et de Beuparlant. Si on considère l'existence probable de masses plutoniques mafiques - ultramafiques profondes, cristallisées dans les réservoirs magmatiques, le volume de magma impliqué est encore plus grand. Ainsi, les laves de la Formation de Beuparlant semblent effectivement constituer une série de basaltes de plateau épanchés sur une marge continentale en cours de distension comme ce fut le cas au Tertiaire dans le Deccan et le Karoo, le long de la marge orientale du Groënland et sur le plateau de Parana au Brésil. Comme dans ces séries, les sédiments associés sont peu abondants, ce qui suggère un ralentissement de la subsidence. Par contre, l'abondance des coulées à débit en coussins implique un milieu sous aquatique, peut être assez peu profond ce qui expliquerait l'abondance des amygdales observées dans les coussins. Par ailleurs, la présence de picrites ainsi que les taux et la profondeur des fusions impliqués, la rareté des sédiments et donc le faible taux de subsidence, suggèrent comme l'indiquent les travaux de White (1988); McKenzie et Bickle (1988), O'Nions et McKenzie (1988), White et

McKenzie (1989a-b) et Watson et McKenzie (1991), l'intervention possible d'un panache thermique qui aurait favorisé le magmatisme, le bombement et l'amincissement de la croûte donc la formation d'un rift continental. La durée de cette période reste cependant difficile à préciser. Elle est au maximum de 45-50 millions d'années entre 2038  $\pm$  4/-2 et 1991  $\pm$  2 Ma, mais ce chiffre est vraisemblablement plus proche de 30 Ma puisque l'âge de 1991 Ma correspond à une diorite intrusive et que les roches volcanoplutoniques du Watts, censées témoigner d'une période d'océanisation (Scott, 1990; Scott et Bickle, 1991; Scott et al., 1989 - 1991) normalement plus récente, ont des âges compris entre 1995 et 2000 Ma (Parrish, 1989).

**Le Groupe de Watts**, principalement représenté par **le complexe ophiolitique de Purtunig** (extension de l'ordre de 100 km d'est en ouest et de 10 à 30 Km du nord au sud, Scott, 1990; Scott et Bickle, 1991; Scott et al., 1989 - 1991; St-Onge et al., 1986 -1987 - 1988a-b; St-Onge et Lucas, 1989 - 1990b - 1991 - 1992) est constitué par plusieurs nappes de chevauchement superposées. Celles-ci sont principalement constituées par de vastes assemblages ( $\epsilon \geq 1000$  m, 1999  $\pm$  2 Ma, Parrish, 1989; Scott et al., 1988 - 1991; Picard et al., 1990) de pyroxénite, de gabbro et d'anorthosite, avec également quelques lentilles isolées de dunitite, de péridotite et de pyroxénite litées (zone à cumulat). Dans la région du Lac Watts, ces nappes recouvrent structurellement une séquence de basaltes tholéitiques massifs ou à coussins de type N MORB interprétés par Scott et al. (1991) comme représentant la partie sommitale charriée de l'ophiolite. Comme c'est habituellement le cas dans les séquences ophiolitiques (Scott et al., 1988), ces basaltes sont recoupés par un réseau de dykes nourriciers de dolérites. D'autres basaltes, cette fois fortement déprimés en terres rares légères, ont été localement observés au dessus des gabbros dans la partie Est de la région (Picard et al., 1990). L'existence de deux types de laves plus ou moins appauvris en terres rares légères ont conduit Scott et al. (1991) à considérer cette ophiolite comme typiquement océanique mais formée à partir de deux sources mantelliques distinctes (Scott et al., 1991; Hegner et Bevier, 1991). En raison de ses caractéristiques et de son âge (1995 à 2000 Ma, Parrish, 1989), cette ophiolite, actuellement démantelée suite aux phénomènes d'obduction et de charriage qu'elle a subi (fort transport vers le sud lors de l'orogénèse trans-hudsonienne, St-Onge et Lucas...), représente donc vraisemblablement une ancienne croûte océanique formée consécutivement à la dislocation du socle archéen de la Province du Supérieur tel qu'illustré sur la figure 5.1c, conduisant ainsi à la formation d'un véritable océan Protérozoïque.

De leur côté, **les laves alcalines de la Formation de Cécilia**, apparemment contemporaines de la mise en place des dômes de rhyolite datés à 1959  $\pm$  3 Ma (Parrish, 1989) ont constitué des îles volcaniques édifiées sur les basaltes tholéitiques de la Formation de Beauparlant et donc en marge du rift océanique représenté par le Groupe de Watts (figure 5.1d). Elles présentent des analogies avec les basaltes alcalins du rift kenyan (cf partie 2.3) et semblent provenir de la fusion partielle ( $F = 3-4$  %) à grande profondeur (environ 100 Km) d'une source mantellique enrichie en éléments incompatibles et soumise au flux thermique d'un point chaud de sorte que les liquides basiques produits ont remonté vers la surface à la faveur de processus diapiriques. Ces liquides ont évolué par cristallisation fractionnée de clinopyroxène (37.2%), d'olivine (2.31% de Fo86) et de bytownite (5.86% An 76); puis d'olivine (7.11% Fo75), de clinopyroxène titanifère (28.67%) et d'ilméno-magnétite (4.30% ilménite + 4.45% magnétite) pour les basanites et les néphélinites; puis de clinopyroxène titanifère (34.13%), de plagioclase sodique (42.52% de An 37), d'ilméno-magnétite (9.17% ilménite + 7.27% magnétite) et d'apatite (0.82%) pour les phonolites et les trachytes. Ces roches volcaniques, vraisemblablement reliées à un panache thermique, semblent indépendantes des autres formations.

En ce qui concerne le **Groupe de Chukotat** (cf troisième partie), les datations actuellement disponibles (1918  $\pm$  9/-7 Ma, Parrish, 1989) et obtenues sur des filons-couches comagmatiques des basaltes indiquent qu'il est beaucoup plus récent que les Groupes de Lamarche, de Povungnituk et de Watts et qu'environ 70 millions d'années séparent la formation de l'ophiolite de Purtunig et la mise en place du Chukotat. De même 35 à 40 Ma se sont écoulés depuis la construction des édifices alcalins de la Formation de Cécilia. Il y a donc tout lieu de penser que le magmatisme du Chukotat est en grande partie indépendant des phases antérieures du Povungnituk et du Watts. Or, les caractéristiques géochimiques et les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB des basaltes à olivine (figures 3.11 à 3.13) de la partie méridionale du Groupe révèlent, nous l'avons vu, d'étroites similitudes avec les picrites des marges du Groënland (Thompson et al. 1983) ou des trapps du Deccan, qui toutes sont associées à un volcanisme de marge continentale en cours d'océanisation et à l'activité d'un point chaud (White, 1988; White et McKenzie, 1989; McKenzie et Bickle, 1988). Les basaltes à pyroxène et surtout les basaltes à plagioclase présentent de plus des spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB caractérisés par une faible anomalie négative du niobium qui évoque une affinité avec les basaltes arrière arcs, tels les bassins de Lau, de Fidji et des Mariannes dans le sud-ouest Pacifique, de la Mer d'Ecosse ou du détroit de Bransfield (Saunders et Tarney, 1979-1991). Il est aussi possible que l'expression dans le temps de séquences de plus en plus appauvries en terres rares légères signent un amincissement progressif puis la disparition du substratum crustal (Ref.). D'un autre point de vue, la position structurale des basaltes méridionaux du Chukotat au-dessus des sédiments de la Formation de Nuvilik avec lesquels ils sont au moins localement concordants (notamment dans la région du lac Lanyan), l'existence possible de contamination entre ces sédiments et certaines laves basales du Chukotat, et l'abondance des dykes et des filons-couches ultramafiques à mafiques comagmatiques des basaltes du Groupe de Chukotat, injectés dans les sédiments de la Formation de Nuvilik et dans la Formation de Cécilia (Picard et al., 1991) démontrent que les premières séquences de laves du Chukotat se sont mises en place au-dessus de la marge continentale du Povungnituk. Par ailleurs, les caractéristiques géochimiques des basaltes à olivine les plus primitifs de chaque séquence, de plus en plus appauvris en magnésium, chrome et nickel et de plus en plus déprimés en terres rares légères d'une séquence à l'autre (diminution des rapports  $(La/Sm)_n$  et  $Zr/Y$ ), indiquent qu'ils résultent de liquides magmatiques produits par des processus de fusion polybarique ( $F = 21$  à  $27\%$ ) affectant des sources de plus en plus superficielles. En effet, les liquides primitifs des séquences inférieures (séquences B2a-b-c du secteur du lac Nuvilik, et séquences C3a-b-c du secteur du lac Lanyan) semblent résulter de processus de fusion réalisés à grande profondeur ( $P = 30$  à  $20$  Kbars,  $100$  à  $60$  kilomètres) dans le domaine des lherzolites à grenat, tandis que les séquences de la partie médiane du Groupe de Chukotat dérivent de sources plus superficielles ( $P = 15$  à  $10$  Kbars,  $45$  à  $30$  Km de profondeur) dans le domaine des lherzolites à spinelle. Les basaltes à plagioclase de la partie septentrionale du Groupe de Chukotat semblent pour leur part avoir cristallisé sous des pressions comprises entre  $15$  et  $5$  Kilobars ( $45$  à  $15$  kilomètres de profondeur). Ainsi les processus de fusion ont affecté différents niveaux du manteau protérozoïque et pourraient être reliés à la remontée adiabatique d'un panache thermique. L'abondance des laves émises au cours de cette période, de l'ordre de  $200\ 000\ Km^3$  (extension de la ceinture de l'Ungava  $350\ Km$  x épaisseur cumulée des séquences observées dans les différents blocs structuraux du Chukotat [ $25$  à  $30\ Km$ ] x extension probable des différents blocs en profondeur [ $20\ Km$ ]) serait également un argument en faveur d'un tel panache thermique (cf White, 1988; White et McKenzie, 1989; et McKenzie et Bickle, 1988). Par ailleurs, l'évolution des basaltes à olivine vers les basaltes à pyroxène à l'intérieur de chaque séquence peut être interprétée, nous l'avons vu, en terme de

fractionnement en proportions variées d'olivine (Fo<sub>83-86</sub>), de clinopyroxène et de ferrochromite. De plus, des mélanges effectués entre les liquides picritiques issus de la fusion et des liquides tholéïtiques plus évolués, indiquent qu'il devait exister en profondeur un vaste réservoir magmatique (vraisemblablement entre 20 et 15 kilomètres) dans lequel les liquides ont évolué, ce qui est également conforme au modèle de White et McKenzie (1989). Les séquences de basalte à olivine résulteraient donc de la venue soudaine de grandes quantités de magmas picritiques tantôt émis directement en surface, tantôt injectés dans la chambre magmatique. Les mélanges alors induits avec les magmas résidents plus évolués ont permis des émissions abondantes de lave progressivement enrichie en MgO. Enfin, des microphénocristaux squelettiques d'olivine dans les laves émises et dans les dykes ultramafiques montre que la nucléation des cristaux d'olivine devait être très forte et que la température d'émission des magmas était élevée, de l'ordre de 1400 à 1450°C ce qui est également illustré par les teneurs élevées en MgO des basaltes à olivine et la composition des olivines (figure 3.15). Ces températures suggèrent que le manteau où se sont formés les liquides primaires étaient à une température de l'ordre de 1500°C, ce qui d'après Takahashi (1990) correspond à la température potentielle du manteau supérieur protérozoïque à 2 milliards d'années. De telles températures sont également en accord avec un modèle de panache thermique tel que nous l'avons évoqué plus haut bien que l'élévation de température du manteau apparaisse modérée. Lors des périodes de rémission, caractérisée par une plus faible venue de magma primaire, les liquides contenus dans la chambre magmatique ont pu évoluer par cristallisation fractionnée, permettant alors l'émission de basaltes à olivine puis de basaltes à pyroxène progressivement appauvris en MgO. Dans ce contexte, il est vraisemblable que les basaltes à plagioclase, émis en grande quantité dans les phases terminales du Chukotat, dériveraient des liquides contenus dans ce réservoir magmatique, par cristallisation fractionnée de plagioclase, de pyroxène et accessoirement d'olivine, ce qui explique leur grande homogénéité. L'appauvrissement progressif en terres rares légères, relié à la remontée des matériaux sources et l'analogie des basaltes à plagioclase avec les tholéïtes de bassin marginal, ainsi que les différences d'âge entre le début de l'évolution du Povungnituk (2038 Ma), la formation de la croûte océanique du Watts (2000 à 1995 Ma), la mise en place de la Formation de Cécilia sur le substrat volcano-sédimentaire du Povungnituk (1960 Ma) et la mise en place des laves du Chukotat (1918 ± 9/-8 Ma), suggère que le Chukotat correspond à la formation progressive d'une nouvelle croûte océanique, sous l'action d'un puissant panache thermique, tel que l'indique le données pétrogénétiques (figure 5.1d).

Enfin, les caractéristiques pétro-géochimiques des roches volcaniques **du Groupe de Parent** (1898 à 1860 Ma d'après les datations disponibles, Parrish, 1989; Machado et al., 1990-1991-sous presse, cf quatrième partie), notamment les teneurs élevées en barium, en rubidium, en thorium et en potassium, les spectres enrichis en terres rares légères, la présence systématique d'une dépression du niobium et du tantale dans les spectres de terres rares et d'éléments traces normalisés au MORB, la forte proportion de pyroclastites et la grande quantité d'amygdales, indiquent que les roches volcaniques du Groupe de Parent sont principalement composées de laves et de tufs basaltiques à andésitiques d'affinité tholéïtique à calcoalcaline vraisemblablement mis en places lors d'éruptions explosives à l'aplomb d'une marge active. De plus, les enrichissements en thorium observés dans les laves et la distribution des points dans les diagrammes Th-Ta-Hf/3 (figure 4.9) et Ta/Yb-Th/Yb (figure 4.10) suggèrent la présence d'un substrat continental, également corroboré par l'abondance des sédiments détritiques riches en quartz dans le nord du Groupe et dans le Groupe limitrophe de Spartan et par la présence de zircons hérités d'âge archéen (Machado et al., 1990-1991-sous presse). Ainsi, nous pouvons conclure que le Groupe de Parent représente une série de marge active reliée aux

premières phases de compression de l'orogénèse trans-hudsonienne. Par ailleurs, nos observations de terrain indiquent que les roches volcaniques du Groupe de Parent reposent dans plusieurs localités au-dessus des basaltes à plagioclase du Groupe de Chukotat (Picard, 1989-a; Barrette, 1990), ce qui montre que ces roches volcaniques se sont édifiées au dessus d'une croûte océanique et non sur un substrat continental. De plus, St-Onge et al. (1986 - 1987 - 1988a-b), St-Onge et Lucas (1989 - 1990b - 1991 - 1992) ont démontré que les mouvements d'obduction de l'ophiolite de Purtuniqu s'étaient produits du nord vers le sud. Ainsi, le modèle le plus plausible semble d'envisager une subduction également du nord vers le sud d'une portion de la croûte océanique nouvellement formée du Chukotat. Quant à la position du fragment crustal impliqué dans la subduction, celui-ci n'a jamais été observé à l'affleurement. Par ailleurs, il ne semble pas avoir formé le substrat de l'arc, aussi il est possible qu'il se soit situé d'abord en périphérie de l'arc puis qu'il ait été entraîné dans le plan de subduction par la croûte du Chukotat. Cette hypothèse (illustrée par les figures 5.1e et f) est très spéculative, mais offre l'avantage d'expliquer la source des enrichissements observés en thorium, et en barium, l'origine des sédiments détritiques enrichis en quartz rencontrés dans ce Groupe et dans le Groupe de Spartan, et finalement le blocage de la subduction à cause de la faible densité des matériaux de la croûte et donc l'obduction consécutive de l'ophiolite du nord vers le sud par dessus la Formation de Parent. Dans un tel modèle, des morceaux de continent ont pu se détacher, puis être incorporés dans les prismes d'accrétion en avant de l'arc, avant d'être à leur tour érodés et ainsi constituer la source des sédiments du Spartan accumulés dans le bassin sédimentaire d'avant arc. Ainsi, le Groupe de Parent semble correspondre à une marge active édifiée sur la croûte océanique du Chukotat lors des premiers stades de l'orogénèse trans-hudsonienne, vraisemblablement en marge d'un fragment de croûte continentale archéenne détachée de la Province du Supérieur. Les données sur la fusion, corroborent cette possibilité. En effet les taux de fusion, de l'ordre de 20 à 25% semblent avoir affecté une source mantellique constituée de lherzolite à spinelle à 45 kilomètres de profondeur ce qui est compatible avec le modèle évoqué. Des réservoirs magmatiques semblent s'être constitués dans la croûte sus-jacente à différentes profondeurs, permettant aux liquides magmatiques de se différencier. Enfin, ce modèle permet d'expliquer la formation des liquides acides à l'origine des plutons de diorite, de tonalite et de granodiorites intrusifs dans les Groupes de Parents et de Watts, vraisemblablement par fusion de la croûte continentale soumise au flux thermique élevé du Protérozoïque (Dunphy, thèse en cours).

### **5.3) Conclusion : Evolution géotectonique anté-cinématique de la ceinture orogénique de l'Ungava.**

La ceinture orogénique de l'Ungava présente donc une longue évolution étalée sur près de 250 millions d'années entre au moins 2038 Ma et 1800 Ma. Cette évolution comprend au moins quatre grandes périodes magmatiques, tectoniques et métamorphiques (figure 5.1).

La première période comprise entre au moins 2038 Ma et environ 1995 Ma est marquée par l'ouverture progressive d'un bassin océanique caractérisé en premier lieu par la formation de bassins subsidents où se sont accumulés les sédiments détritiques du Groupe de Lamarche dans un environnement de protorift continental (figure 5.1a); puis par l'émergence d'un volumineux volcanisme de marge continentale à l'origine des trapps sous aquatiques du Beauparlant (figure 5.1b); et enfin par la formation d'une véritable croûte océanique représentée aujourd'hui par le Groupe de Watts et l'ophiolite de Purtuniqu (figure 5.1c). La largeur totale d'un tel bassin océanique est inconnue mais peut être estimée à environ 2000 kilomètres si on suppose un taux d'expansion moyen de 4 cm/an.

Après une longue période de rémission, des manifestations volcaniques ponctuelles sont à l'origine des roches volcaniques alcalines de la Formation de Cécilia (1959  $\pm$  3 Ma, figure 5.1d). Celles-ci se sont produites sur les marges du bassin précédent au-dessus des basaltes continentaux du Povungnituk, témoignant d'une reprise des phénomènes d'expansion, sous l'influence probable d'un panache thermique. Cette timide reprise, prend alors toute son ampleur vers 1920 Ma avec l'expression d'un puissant panache thermique qui va entraîner, lors de sa remontée, la genèse de liquides basaltiques hautement magnésiens à l'origine des volumineuses effusions de basaltes à olivine et de basaltes à pyroxène du Groupe de Chukotat (figure 5.1d), puis ultérieurement la mise en place d'une grande quantité de basaltes à plagioclase lesquels constituent une nouvelle croûte océanique. En raison de l'ampleur du magmatisme impliqué, de nombreuses intrusions de périclote et de périclote - gabbro se sont parallèlement injectées notamment dans les roches volcaniques du Groupe de Povungnituk, permettant la formation de nombreux gîtes de Ni - Cu - EGP (Barnes et al., 1982; Dillon-Leitch, 1986; Picard et al., 1991; Barnes et Giovenazzo, 1990; Barnes et Picard, 1992-1993; Picard et al., 1993).

Enfin vers 1898 Ma, les grandes tendances évolutives se sont inversées et la tectonique en compression semble prendre le pas sur les régimes en distension. Compte tenu des données disponibles et des contraintes imposées par ces données, il semble qu'une partie de la croûte du Chukotat ait été subductée du nord vers le sud, entraînant avec elle un fragment crustal archéen, source des sédiments détritiques du Groupe Spartan. Ces processus ont provoqué la fusion du manteau sus-jacent et induit un volcanisme explosif tholéiitique à calcoalcalin à l'origine des séries volcaniques du Groupe de Parent (figure 5.1e).

Ultérieurement, on peut faire l'hypothèse que ce fragment crustal, entraîné dans le plan de Bénéoff a bloqué la subduction en raison de sa faible densité par rapport aux matériaux environnants, et en contrepartie favorisé l'obduction de l'ophiolite par dessus le Groupe de Parent (figure 5.1f). Soumis au fort gradient thermique protérozoïque, il a pu fondre en partie et ainsi constituer la source des magmas acides à l'origine des plutons de diorite et de tonalite intrusifs dans les Groupes de Parent et de Watts. D'autres processus du même style sont par ailleurs décrits par St-Onge et Lucas (1990a-1991-1992a-b), Lucas et St-Onge (1991), Lucas et Byrne (1992) et Lucas et al. (1992) dans la région située au nord de la région que nous avons étudié, impliquant la formation d'un nouvel arc continental: l'arc de Narsajuak. Par la suite la ceinture orogénique de l'Ungava a été fortement déformée et métamorphisée (faciès schiste vert à amphibolite) lors de l'orogénèse trans-hudsonienne. Ces processus tectoniques sont décrits en détail par St-Onge et Lucas (1990a-1991-1992a-b), Lucas et St-Onge (1991), Lucas et Byrne (1992) et Lucas et al. (1992).

La ceinture orogénique de l'Ungava présente donc tous les stades depuis la naissance d'un océan jusqu'à sa fermeture et représente donc un remarquable exemple de la tectonique au Protérozoïque inférieur. De plus, elle montre un excellent exemple de magmatisme relié à l'activité d'un panache thermique (le Chukotat), responsable entre autre de la genèse de nombreux gîtes de nickel enrichis en éléments du groupe des platinoïdes et constitue donc à de nombreux titres une région type pour le magmatisme au Protérozoïque inférieur.

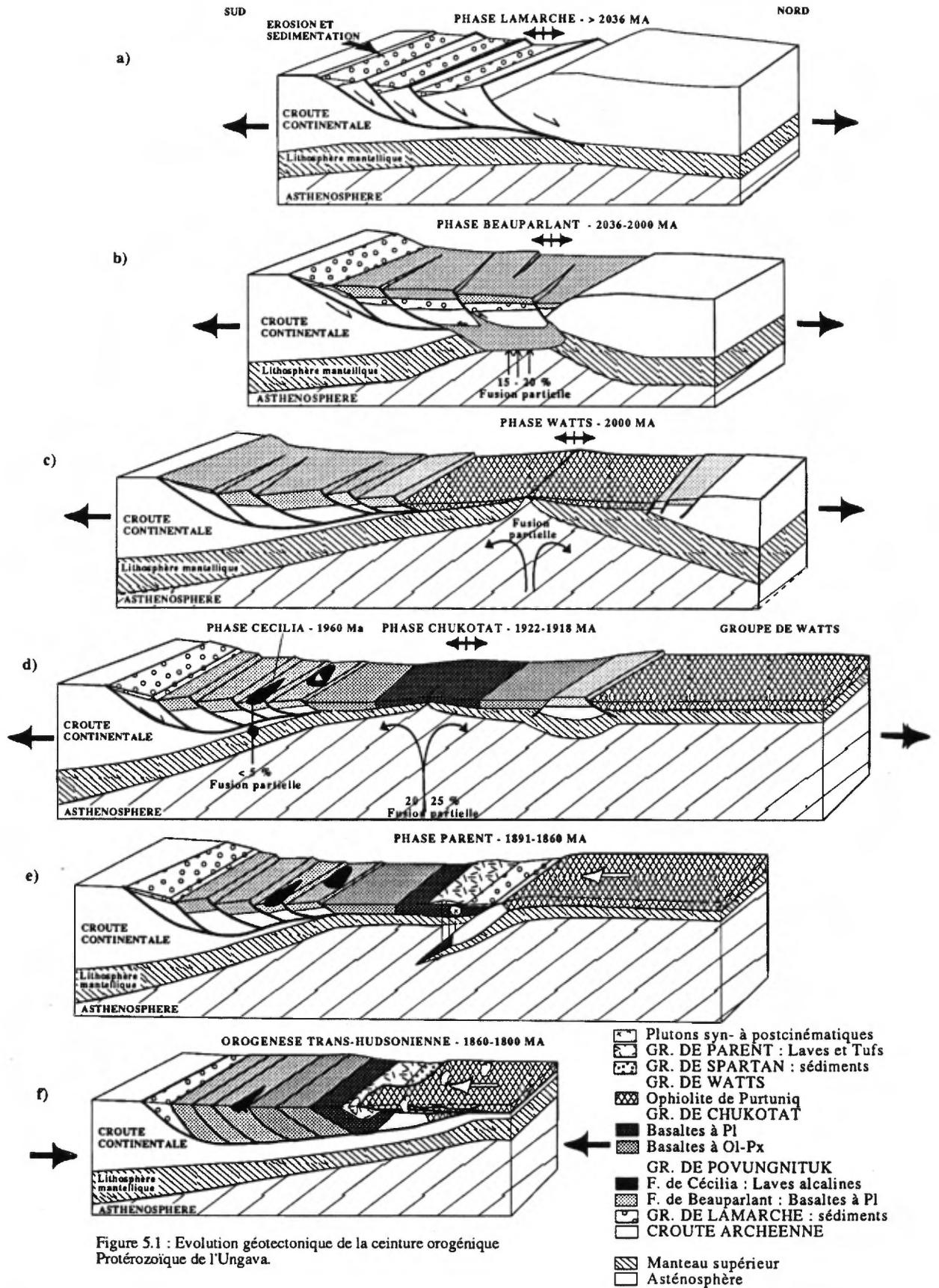


Figure 5.1 : Evolution géotectonique de la ceinture orogénique Protérozoïque de l'Ungava.

• **Références.**

- Aitken, B.G. & Echeverria, L.M. 1984 - Petrology and geochemistry of komatiites and tholeiites from Gorgona Island, Colombia. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, Vol. 86, pp. 94-105.
- Arndt, N.T. 1982. *Proterozoic spinifex textured basalts of Gilmour Island, Hudson Bay. In: Current Research, Part A, Geol. Surv. Can., Paper 82-1A: 137 - 142.*
- Arndt, N.T. 1986 - Komatiites: A dirty window to the archean mantle - *Terra Cognita*, Paris, 6, pp. 59-66.
- Arndt N.T., Naldrett A.J. & Pyke D.R. 1977 - Komatiitic and iron-rich tholeiitic lavas of Munro township, Northeast Ontario. *Journal of Petrology*, Oxford, 18, pp. 319-369.
- Arndt, N.T., Francis, D. & Hynes, A.J. 1979 - The field characteristics and petrology of archean and proterozoic komatiites. *Canadian Mineralogist*, Ottawa, 17, pp. 147-163.
- Avramtchev, L. 1982. *Carte des gîtes minéraux du Québec: Région de la Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, DPV 897.*
- Baker B. H., Goles W.P., Leeman W.P. & Lindstrom M.M. 1977. Geochemistry and petrogenesis of a basalt-benmoreite-trachyte suite from the southern part of the Gregory rift (Kenya). *Contribution to Mineralogy and Petrology*, Vol. 64, pp. 303-332.
- Baragar, W.R.A 1984. Pillow formation and Layered flows in the Circum-Superior Belt of eastern Hudson Bay. *Journal Canadien des Sciences de la Terre*, Vol 21, pp. 781-792.
- Baragar, W.R.A., Mader, U. & LeCheminant, G.M. 1992 - Lac Leclair carbonatitic ultramafic volcanic centre, Cape Smith Belt, Québec. In : *Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 92-1C*, pp. 103-109.
- Baragar, W.R.A. & Scoates, R.F.J. 1981. The Circum-Superior belt: a proterozoic plate margin? In, Kröner, A., Ed., *Precambrian plate tectonics: Elsevier, Amsterdam The Netherlands*, pp. 297-330.
- Barberi, F., Ferrara, G., Santacroe, R., Treuil, M. & Varet, J. 1975 - A transitional basalt - pantellerite sequence of fractional crystallization, The Boina centre, (Afar Rift, Ethiopia). *Journal of Petrology*, Vol. 16, pp. 22-56.
- Barberi, F., Santacroe, R. & Varet, J. 1982 - Chemical aspects of rift magmatism. In : Palmason, G. (Ed.) : *Continental and oceanic rifts. Washington D.C., American Geophysical Union*, pp. 223-258.
- Barrette P.D. 1990a. Géologie de la région du Lac Bilson, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, ET 88-15, 28 pages + cartes 1:50000 n°2094 A, B et C.
- Barrette P.D. 1990b. Géologie de la région du Lac Bolduc, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, ET 89-03, 39 pages + cartes 1:50000 n°2095 A et B.
- Barnes, J.J., Coats, C.J.A. & Naldrett, A.J. 1982. Petrogenesis of a Proterozoic nickel sulfide komatiite association: the Katinik sill, Ungava, Québec. *Economic Geology*, 77, pp. 413 - 429.
- Basaltic Volcanism Study Project 1981. *Basaltic volcanism on the terrestrial planets. New York: Pergamon Press*, 1286 pages.
- Beall, G.H. 1959. Cross Lake area, New Quebec: Québec Department of Mines, Preliminary Report 396 and Preliminary Map 1267: 9 p.

- Beall, G.H. 1960. Laflamme Lake area, New Quebec: Québec Department of Mines, Preliminary Report 435 and Preliminary Map 1351: 10 p.
- Beall, G.H. 1977. Cross Lake and Laflamme lake areas. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, DP-460.
- Bédard J.H., Francis D.M., Hynes A.J. & Nadeau, S. 1984 - Fractionation in the feeder system at a proterozoic rifted margin. *Journal Canadien des Sciences de la Terre*. Vol 21, pp.489-499.
- Bégin, N.J., 1989a - Metamorphic zonation, mineral chemistry and thermobarometry in Metabasites of the Cape Smith Thrust-Fold Belt, Northern Quebec: Implications for its thermotectonic evolution. Ph.D Thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Bégin, N.J., 1989b - P-T Conditions of Metamorphism inferred from the Metabasites of the Cape Smith Belt, Northern Quebec. *Geosciences Canada*, vol. 16, n°3, pp. 151-153.
- Bégin, N.J., 1992. Contrasting mineral isograd sequences in metabasites of the Cape Smith Belt, Northern Quebec, Canada: Three new bathograds for mafic rocks. *Journal of Metamorphic Geology*, sous presse.
- Belliemi, G., Comin-Chiaramonti, P., Marques, L.S., Melfi, A.J., Nardy, J.R., Papatrechas, C., Picirillo, E.M., Roisenberg, A. & Stolfa, D. 1986 - Petrogenetic aspects of acid and basaltic lavas from the Parana Plateau (Brazil) : geological, mineralogical and petrological relationships. *Journal of Petrology*, Vol. 27, pp. 915-944.
- Bergeron, R. 1957. Cape Smith - Wakeham Bay belt, New Quebec, Quebec. Dep. of Mines, Preliminary report 355 and preliminary maps 1090 and 1196: 8 p.
- Bergeron, R. 1959. Povungnituk range area, New Quebec. Quebec Dep. of Mines. Preliminary report 392 and preliminary map 1279: 9 p.
- Bougault, H. 1980 - Contribution des éléments de transition à la compréhension de la genèse des basaltes océaniques. Analyse des éléments traces dans les roches par spectrométrie de fluorescence X. Thèse Doctorat es Sciences, Univ. Paris VII, France: 221 p.
- Bryan, W.B., Thompson, G., Frey, F.A. & Dickey, J.S. 1976 - Inferred settings and differentiation in basalts from the Deep Sea Drilling Project. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 81, pp. 4285-4304.
- Burke, K, Dewey, J.F. & Kidd, W.S.F. 1977. World distribution of sutures - the site of former oceans. *Tectonophysics*, Vol. 40, pp. 489-499.
- Chauvel, C. & Bor-Ming Jahn, 1984. Nd-Sr isotope and REE geochemistry of alkali basalts from the Massif Central, France. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 48, pp. 93-110
- Clague D.A. & Frey, F.A., 1982. Petrology and Trace element geochemistry of the Honolulu volcanics, Oahu: implications for the oceanic mantle below Hawaiï. *Journal of Petrology*, vol. 23, pp. 447-504.
- Coats C.J.A. 1982 - Geology and nickel sulfide deposits of the Raglan area, Ungava, Quebec. Société minière Raglan du Québec, Ltée. Ministère Energie et Ressources, Québec, GM 40480.
- Cochran, J.R. & Martinez, F. 1988. Evidence from the northern Red Sea on the transition from continental to oceanic rifting. Tectonophysics, 153: 25-53*
- Coleman, R.G. & McGuire, A.V. 1988. Magma systems related to the Red Sea Opening: Tectonophysics, 150: 77-100.*

- Cox, K.G. & Hawkesworth, C.J. 1985 - Geochemical stratigraphy of the Deccan Traps at Mahabaleshwar, Western Ghats, India, with implications for open system magmatic processes. *Journal of Petrology*, Vol 26, pp. 355-377.
- Dautria, J.M., Dostal, J., Dupuy, C. & Liotard J.M. 1988 - Geochemical and petrogenesis of alkali basalts from Tahalra (Hoggar, Northwest Africa). *Chemical Geology*, vol. 69, pp. 17-35.
- Davies G.R. & Lloyd F.E. 1988. Pb-Sr-Nd isotope and trace element data bearing on the origin of the potassic subcontinental lithosphere beneath south west of Uganda. Dans: Proceeding of the 4<sup>th</sup> International Kimberlite conference, Perth, Western Australia, Oxford, Blackwell Scientific.
- De Montigny, P.A. 1959, Upper Deception River area, New Quebec: Québec Department of Mines, Preliminary Report 398 and Preliminary Map 1285: 8 p.
- Dimroth, E., Baragar, W.R.A., Bergeron, R. & Jackson, G.D. 1970. The filling of the Circum-Ungava geosyncline, In Baer, A.J., ed., Symposium of basins and geosynclines of the Canadian shield: *Geol. Surv. Can.*, Paper 70-40: 45-144.
- Dillon-Leitch, H.C.H., Watkinson, D.H. & Coats, C.J.A. 1986. Distribution of platinum-Group elements in the Donaldson West Deposit, Cape Smith Belt, Quebec. *Econ. Geol.*, 81, n° 5: 1147 - 1158.
- Doig, R. 1983. Rb - Sr isotopic study of Archean gneisses north of the Cape Smith foldbelt, Ungava, Quebec. *Can. J. Earth Sci.*, 20: 821 - 829.
- Doig, R. 1987. Rb - Sr geochronology and metamorphic history of Proterozoic to early Archean rocks, north of the Cape Smith foldbelt, Ungava, Quebec. *Can. J. Earth Sci.*, 24, n°4: 813 - 825.
- Duda, A. & Schmincke, H.U. 1985 - Polybaric differentiation of alkali basaltic magmas: evidence from green-core clinopyroxenes (Eifel, FRG). *Contributions to Mineralogy and Petrology*, vol. 91, pp. 340-353.
- Echeverria, L.M. 1982 - Komatiites from Gorgona Island, Colombia. In: Arndt, N.T. & Nisbet, E.G. (Eds.) : *Komatiites*. George Allen and Unwin, London, pp. 199-209.
- Eggs, S. M. 1989 - The origin of primitive ocean island and island arc basalts. PhD Thesis (unpublished), University of Tasmania, Australia, 402 pp.
- Ewart, A. 1982 - The mineralogy and petrology of Tertiary-Recent orogenic volcanic rocks: ith special reference to the andesitic-basaltic compositional range. In: Thorpe, R.S. (ed.), *Andesites : orogenic andesites and related rocks*. Chichester, Wiley, pp. 26-87.
- Falloon, T.J. & Green, D.H. 1988 - Anhydrous partial melting of peridotite from 8 to 35 Kb and the petrogenesis of MORB. *Journal of Petrology*, Special Lithosphere Issue, pp. 379-414.
- Falloon, T.J., Green, D.H., Hatton, C.J. & Harris, L. 1988 - Anhydrous partial melting of a fertile and depleted peridotite from 2 to 30 Kb and application to basalt petrogenesis. *Journal of Petrology*, vol. 29, part 6, pp. 1257-1282.
- Feininger T. 1986 - An unusual alaskite located 40Km West of Asbestos Hill. Dans: *Exploration en Ungava, données récentes sur la géologie et la gîtologie*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Séminaire d'information 1986, DV 86-16, pp. 51-56.
- Fodor, R.V. 1987 - Low- and high TiO<sub>2</sub> flood basalts of southern Brazil: origin from picritic parentage and a common mantle source. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 84, pp. 423-430.
- Fodor, R.V. & Vetter, S.K. 1984. Rift-zone magmatism: Petrology of basaltic rocks transitional from CFB to MORB, southeastern Brazil margin. Contrib. Mineral. Petrol.*, 88: 307 - 321.

- Foucault A. & Raoult J.F. 1980. Dictionnaire de Géologie. Eds. Masson, Paris, 331 p.
- Francis, D.M. & Hynes, A.J. 1979. Komatiite derived tholeiites in the Proterozoic of New Quebec. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 44: 473 - 481.
- Francis, D.M., Hynes, A.J., Ludden, J.N. & Bédard, J. 1981. Crystal fractionation and partial melting in the petrogenesis of a Proterozoic high-MgO volcanic suite, Ungava, Quebec. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 78: 27 - 36.
- Francis, D.M., Ludden, J.N. & Hynes, A.J. 1983. Magma evolution in a Proterozoic rifting environment. *J. Petrol.*, 24: 556 - 582.
- Gaonac'h, H. 1990. Série alcaline de la ceinture de Cap Smith, Nouveau Québec. Mémoire de Maîtrise, Université de Montréal, 132 p..
- Gaonac'h, H., Picard, C., Ludden, J.N. & Francis, D. 1989. Alkaline rocks from a Proterozoic volcanic island in the Cape Smith Fold Belt, New Quebec, *Geoscience Can.*, 16, n°3, pp. 137-139.
- Gaonac'h H., Ludden J., Picard C. & Francis D. 1992 - Highly alkaline lavas in a Proterozoic rift zone : Implications for Precambrian mantle metasomatic processes. *Geology*, Vol. 20, pp. 247-250.
- Gélinas, L. 1962. Watts Lake area, New Quebec. Québec Department of Natural Resources, Preliminary Report 471 and Preliminary Map 1414.
- Gibb, R.A. 1983 - Model for suturing of Superior and Churchill plates: an example of double indentation tectonics. *Geology*, Vol. 1, pp. 413-417.
- Gibb, R.A. & Walcott, R.I. 1971. A Precambrian suture in the Canadian shield. *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 10, pp.417-422.
- Giovenazzo D. & Lefèbvre C. 1986 - Classification des indices minéralisés de la Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Séminaire d'information 1986, DV 86-16, pp. 73-74.
- Giovenazzo D. 1985. Etude des minéralisations du secteur centre du sillon de Cap Smith: région des lacs Nuvilik. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec, rapport final, MB 85-13.
- Giovenazzo D. 1986a. La Fosse de l'Ungava: une province métallogénique enrichie en éléments du groupe de platine. In: *Exploration en Ungava, données récentes sur la géologie et la gîtologie*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Séminaire d'information 1986, DV 86-16, pp. 75-81.
- Giovenazzo D. 1986b. Platinum-group element (PGE) mineralizations in the Cape Smith Belt. In Clark T., Bélanger M. and Giovenazzo D. (Editors). *Precious metals in New Quebec*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec.
- Giovenazzo D. 1989. Etude des minéralisations du secteur central de la Fosse de l'Ungava: région du lac Bélanger, des lacs Nuvilik et du lac Cécilia. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec, ET 87-09.
- Giovenazzo D. 1991. Géologie et caractéristiques géochimiques des minéralisations Ni-Cu-EGP de la région de Delta, ceinture de Cape Smith, Nouveau Québec. Thèse de Ph.D, Université du Québec à Chicoutimi, Québec, 238 pages.

- Giovenazzo D., Picard C. & Guha J. 1989. Tectonic setting of the Ni-Cu PGE deposits of the central part of the Ungava trough. *Geosciences Canada*, Vol. 16, n°3, p.134-137.
- Giovenazzo D., Picard C., Tremblay C. & Lefebvre C. 1991 - Gîtologie de la partie occidentale de la Fosse de l'Ungava (Nouveau Québec): région des lacs Chukotat, Vanasse, Hubert et Lessard. Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec. MB 91-23, 100 pages + 3 cartes géologiques.
- Gold, D.P. 1962. Brisebois Lake area, New Québec: Québec Department of Natural Resources. Preliminary Report 470 and Preliminary Map 1413.
- Gruau, G. 1983 - Etude géochimique d'associations volcaniques basiques et ultrabasiques d'âge supérieur à 3.5 AE: Conséquences sur la structure du manteau archéen précoce. Thèse 3ème cycle, Université de Rennes.
- Gruau, G., Chauvel, C., Arndt, N.T. & Cornichet, J. 1990 - Al-depletion in komatiites and garnet fractionation in the early Archean mantle: Hf isotopic constraints. *Geochimica and Cosmochimica Acta*, Vol. 54, pp. 3095-3101.
- Hanson, G.O. 1980. Rare earth elements in petrogenetic studies of igneous systems. *An. Rev. Earth Planet. Sci.*, 8: 371 - 406.
- Hegner, E. & Bevier, M.L. 1989. Geochemical constraints on the origin of mafic rocks from the Cape Smith Belt. *Geosciences Can.*, 16, n°3, pp. 148-150.
- Hegner, E. & Bevier, M.L. 1991. Nd and Pb isotopic constraints on the origin of the Purtunig ophiolite and Early Proterozoic Cape Smith Belt, northern Québec, Canada. *Chemical Geology*, vol. 91, pp. 357-371.
- Hervet, M. 1984. Région de la vallée de Narsajuaq, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Preliminaries Maps, DP 85-05.
- Hervet, M. 1986. Géologie de la région de la vallée de Narsajuaq, Fosse de l'Ungava. In: Lamothe, D., Gagnon, R. & Clark, T., eds., *Exploration en Ungava: données récentes sur la géologie et la gîtologie*. Ministère Energie et Ressources du Québec, DV 86-16: 21 - 30.
- Herzberg, C. 1992 - Depth and degree of Melting of Komatiites. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 97, n°B4, pp. 4521-4540.
- Herzberg, C., Gasparik, T. & Sawamoto, H. 1990 - Origin of mantle peridotite : Constraints from melting experiments to 16.5 GPa. *Journal of Geophysical Research*, vol. 95, n°B10, pp. 15779-15803.
- Herzberg, C. & Ohtani, E. 1988 - Origin of komatiites at high pressures. *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 88, pp. 321-329.
- Hoffman, P.F. 1985. Is the Cape Smith belt (Northern Quebec) a klippe? *Can. J. Earth Sci.*, 22: 1361 - 1369.
- Hynes, A.J. & Francis, D.M. 1982. A transect of the early Proterozoic Cape Smith foldbelt, New Quebec. *Tectonophysics*, 88: 23 - 59.
- Humphris, S.E., Thompson, G., Schilling, J.G. & Kingsley, R.A. 1985 - Petrological and geochemical variations along the Mid-Atlantic ridge between 46°S and 32°S: influence of the Tristan da Cunha mantle plume. *Geochimica and Cosmochimica Acta*, Vol. 49, pp. 1445-1464.
- Jaques, A.L. & Green, D.H. 1980 - Anhydrous melting of Peridotite at 0-15 Kb pressure and the genesis of tholeiitic basalts. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, vol. 73, pp. 287-310.

- Jensen, L.S. 1976. A new cation plot for classifying subalkalic volcanic rocks. Ontario Dep. of Mines, Misc. Paper n°66, 22 pp.
- Lamothe, D. 1986. Développements récents dans la Fosse de l'Ungava. In: Lamothe, D., Gagnon, R. & Clark, T., eds., Exploration en Ungava: données récentes sur la géologie et la gîtologie. Ministère Energie et Ressources du Québec, DV 86-16: 1 - 6.
- Lamothe, D., Picard, C. & Moorhead, J.O. 1983. Bande de Cap Smith - Maricourt, région du lac Beauparlant. Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec, Carte et rapport préliminaires, DP 84-39.
- Lamothe D., Giovenazzo D. & Picard C. 1987. Platinum group element occurrences in the Ungava Trough, New Québec. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Document de promotion n°15, 14 p.
- Langmuir, C.H., Bender, J.F., Bence, A.E., Hanson, G.N. & Taylor, S.R. 1977. Petrogenesis of basalts from the Famous area : Mid Atlantic ridge. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36: 133 - 156
- Leake, B.E., 1979. *Nomenclature of amphiboles. Canadian Mineralogist*, vol 16, pp. 501-520.
- Ligtfoot, P.C., Hawkesworth, C.J., Devey, C.W., Rogers, N.W. & Van Calsteren, P.W.C. 1990 - Source and differentiation of Deccan Trap Lavas: Implications of Geochemical and mineral chemical variations. *Journal of Petrology*, vol. 31, part 5, pp. 1165-1200.
- Lister G.S., Etheridge, M.A. & Symonds, P.A. 1986. Detachment faulting and the evolution of passive continental margins. *Geology*, 14: 246-250.
- Lucas S.B. & St-Onge M.R. 1989. Structural evolution of the Cape Smith Belt from initial thrusting to basement-involved folding. *Geoscience Canada*, 16, n°3, pp 122-125.
- Lucas S.B. 1989. Structural evolution of the Cape Smith Thrust Belt and the role of out-of-sequence faulting in the thickening of mountain Belts. *Tectonics*, Vol. 8, pp. 655-676.
- Lucas S.B. 1990. Relations between thrust belt evolution, grainscale deformation, and metamorphic processes: Cape Smith Belt, northern Canada. *Tectonophysics*, Vol. 178, pp. 151-182.
- Lucas S.B. & Byrne T. 1992. Footwall involvement during arc-continent collision, Ungava orogen, northern Canada. *Journal of the Geological Society (London)*, Vol. 149, pp. 237-248.
- Lucas S.B. & St-Onge M.R. 1991 - Evolution of Archean and early Proterozoic magmatic arcs in the northeastern Ungava Peninsula, Québec. In: Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 91-1C, pp. 109-119.
- Lucas S.B., St-Onge M.R., Parrish R.R. & Dunphy J.M. 1992 - Long-lived continent-ocean interaction in the early Proterozoic Ungava Orogen, northern Québec, Canada. *Geology*, vol. 20, pp. 113-116.
- Lucas S.B. & St-Onge M.R. 1992 - Terrane accretion in the internal zone of the Ungava Orogen, northern Quebec. Part 2: Structural and metamorphic history. *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 29, pp. 765-782.
- Luff, I.W. 1982 - Petrogenesis of the island arc tholeiite series of the South Sandwich Islands. Unpublished PhD Thesis, University of Leeds, UK.
- MacDonald, R. 1987 - Quaternary peralkaline silicic rocks and caldera volcanoes of Kenya. In : Fitton, J.G. & Upton, B. G. J. (Éds.) : Alkaline igneous rocks. Geological Society, Special Publication 30, pp. 313-333.

- MacDonald, R., Davies, G.R., Bliss, R.L., Leat, P.T., Bailey, D.K. & Smith, L. 1987 - Geochemistry of high-silica peralkaline rhyolites, Naivasha, Kenya rift Valley. *Journal of Petrology*, Vol. 28, pp. 979-1008.
- Machado N., Philippe S., David J. & Gariépy C. 1990. Géochronologie U-Pb du territoire québécois: Fosses du Labrador et de l'Ungava et sous Province de Pontiac. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MB 91-07.
- Machado N., David J., Carignan, J., Zhang Q. & Gariépy C. 1991. Géochronologie U-Pb du territoire québécois: Fosses de l'Ungava et du Labrador, Province de Grenville et sous provinces de Pontiac et de l'Abitibi. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Deuxième rapport intérimaire, 42 pages.
- Machado N., David J., Scott D.J., Lamothe D., Philippe S. & Gariépy C. Sous presse. U-Pb Geochronology of the western Cape Smith Belt, Canada: New insights on the age of initial rifting, arc magmatism and structural evolution.
- Mason D.R. 1987. Least-squares mixing program for MacIntosh. Glenside, Australia.
- McKenzie, D. & Bickle, M.J. 1988 - The volume and composition of melt generated by extension of the lithosphere. *Journal of Petrology*, vol. 29, part 3, pp. 625-679.
- Moorhead, J. 1986. Géologie de la région des lacs Chukotat et Hubert, Fosse de l'Ungava. In: Lamothe, D., Gagnon, R. & Clark, T., eds., *Exploration en Ungava: données récentes sur la géologie et la gîtologie*. Ministère Énergie et Ressources du Québec, DV 86-16: 7 - 14.
- Moorhead, J. 1987. Géologie de la région du lac Hubert, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Preliminary Map, DP 86-31.
- Moorhead, J. 1988. Géologie de la région du lac Vigneau, Nouveau Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Preliminaries Maps, DP 88-05.
- Moorhead, J. 1989. Géologie de la région du lac Chukotat, Fosse de l'Ungava. Ministère Énergie et Ressources du Québec, ET 87-10, 56 pages + cartes 1/50000 n° 2059A et B.
- Nakamura, N. 1974 - Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geochimica and Cosmochimica Acta*, Vol. 38, pp. 757-773.
- Ohtani, E., Kawabe, I., Moriyama, J. & Nagata, Y. 1989 - Partitioning of elements between majorite garnet and melt and implications for petrogenesis of komatiite. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, vol. 103. pp. 263-269.
- O'Nions, R.K. & McKenzie, D.P. 1988 - Melting and continent generation. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 90, pp. 449-456.
- Palaez, Z.A. & Saunders, A.D. 1986 - Coupled trace element and isotope enrichment in the Cook-Austral-Samoa islands, southwest Pacific. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 79, pp. 270-280.
- Parrish, R.R. 1989. U - Pb Geochronology of the Cape Smith Belt and Sugluk Block, Northern Quebec. *Geosciences Can.*, 16, n°3, pp. 126-130.
- Pearce, J.A. & Cann, J.R. 1973. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace elements analyses. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 19, pp. 290 - 300.
- Pearce, J.A. & Norry, M.J. 1979. Petrogenetic implications of Ti, Zr, Y and Nb variations in volcanic rocks. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 69, pp. 33-47.
- Pearce, J.A. 1983 - Role of the subcontinental lithosphere in magma genesis at active continental margins. In: Hawkesworth, C.J. & Norry J. Eds., *Continental basalts and mantle xenoliths*. Shiva Geology Series, pp. 230 - 272.

- Picard, C. 1986 - Lithogéochimie de la partie centrale de la Fosse de l'Ungava. Dans: Exploration en Ungava, données récentes sur la géologie et la gîtologie". Séminaire d'informations 1986, Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec, DV 86-16, pp.57-72.
- Picard, C. 1989a - Pétrologie et volcanologie des roches volcaniques de la partie centrale de la Fosse de l'Ungava. Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec, ET 87-07: 88p.
- Picard, C. 1989b. Lithochimie des roches volcaniques protérozoïques de la partie occidentale de la Fosse de l'Ungava, région au sud du lac Lanyan. Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec, ET 87-14: 73p.
- Picard C. & Piboule M. 1989 - Les basaltes Protérozoïques de la Fosse de l'Ungava, Nouveau Québec: un exemple remarquable de laves abyssales. Bulletin de la Société Géologique de France, (8), t. V., n°4, pp.723 - 735.
- Picard, C. & Giovenazzo D. 1988. Distribution des éléments du groupe des platinoïdes au cours des processus magmatiques et tardimigmatiques dans la Fosse de l'Ungava. Nouveau Québec. In: Exploration de l'avenir: substances, régions et technologies nouvelles. Séminaire d'information 1988, Ministère Energie et Ressources du Québec, Québec, DV 88-04: 21.
- Picard C. & Giovenazzo D. 1991. Pétrographie, Géochimie et Gîtologie des roches plutoniques ultramafiques et mafiques protérozoïques de la partie centrale de la Fosse de l'Ungava: Implications sur la distribution des éléments du groupe des platinoïdes. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec. sous presse.
- Picard C., Lamothe D., Piboule M. & Oliver R. 1990. Magmatic and geotectonic evolution of a Proterozoic oceanic basin system: The Cape Smith Thrust Fold Belt (New Quebec). Precambrian Research, vol. 47, n°3-4, pp.223-250.
- Price, R.C., Johnson, R.W., Gray, C.M. & Frey F.A. 1985. Geochemistry of phonolites and trachytes from the summit region of Mt Kenya. Contribution to Mineralogy and Petrology, Vol. 89, pp. 394-409.
- Roeder, P.L. & Emslie, R. F. 1970. Olivine-liquid equilibrium. Contribution to Petrology and Mineralogy, Vol. 29, pp. 275-289.
- Roy, C. 1989. Géologie de la région du lac Bélanger, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources, Québec, Final report and Maps, MB 89-13: 102p.
- Saunders, A.D. & Tarney, J. 1979. The geochemistry of basalts from a back arc spreading centre in the East Scotia Sea. Geochimica et Cosmochimica Acta, 43, pp. 555-572.
- Saunders, A.D. & Tarney, J. 1991 - Back-arc basins. In: Floyd, P.A. (Ed.) : Oceanic Basalts. Blackie and Son Ltd, London, pp. 219-263.
- Saunders, A.D., Tarney, J., Marsh, N.G. & Wood, D.A. 1980 - Ophiolite as ocean crust or marginal basin crust: a Geochemical approach. In: A. Panayiotou Eds., Ophiolites: Proceedings International Ophiolite Symposium ; Cyprus 1979. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Geol. Surv. Dep.; Republic of Cyprus, pp. 193 - 204.
- Schilling, J.G., Zajac, M., Evans, R., Johnston, T., White, W., Devine, J.D. & Kingsley, R. 1983 - Petrologic and geochemical variations along the Mid-Atlantic Ridge from 27°N to 73°N. American Journal of Sciences, Vol. 283, pp. 510-583.
- Scott D.J. & Bickle M.J. 1991. Field relationships in the early Proterzoic Purtunq ophiolite: Lac Watts and Purtunq map areas, Quebec. In: Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 91-1C, pp. 179-188.

- Scott D.J. & Hegner E. 1990 - *Two mantle sources for the two billion year-old Purtunig ophiolite: Cape Smith Belt, northern Quebec, Canada. Geological Association of Canada, Program with Abstracts, V. 15, A 118.*
- Scott D.J. 1990 - *Geology and geochemistry of the early proterozoic Purtunig ophiolite, Cape Smith Belt, northern Quebec, Canada. Unpublished Ph.D thesis, Queen's University, 289 p.*
- Scott D.J., Helmstaedt H. & Bickle M.J. 1992. *Purtunig ophiolite: Cape Smith Belt, northern Quebec, Canada: A reconstructed section of early Proterozoic oceanic crust. Geology, Vol. 20, pp. 173-176.*
- Scott D.J., St-Onge M.R., Lucas S.B. & Helmstaedt H. 1989. *The 1998 Ma Purtunig ophiolite: imbricated and metamorphosed oceanic crust in the Cape Smith Thrust Belt, northern Quebec. Geoscience Canada. Vol 16, n°3, pp. 144-148.*
- Scott D.J., St-Onge M.R., Lucas S.B. & Helmstaedt H. 1991 - *Geology and chemistry of the early proterozoic Purtunig ophiolite, Cape Smith Belt, northern Quebec, Canada. In: Peters et al. (Eds.), Ophiolite Genesis and Evolution of the Oceanic Lithosphere, pp. 817-849.*
- Steinberg, M., Treuil, M. & Touray, J.C. 1979. *Géochimie: Principes et méthodes - tome 2 - Cristallogéochimie et éléments en traces. Ed. Doin, Paris, 595 pp.*
- St-Julien P., Lamothe, D. & Picard, C. 1989. *Evolution tectonique de la Fosse de l'Ungava, Nouveau Québec. Geol. Assoc. Can., Program with abstracts, 14: A57.*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1989 *Geology of the eastern portion of the Cape Smith Thrust-Fold Belt, Parts of the Wakeham Bay, Cratère du Nouveau-Québec and Nuvilik Lakes map areas, Northern Québec: Geological Survey of Canada, Maps 1721A to 1735A (1:50,000 scale).*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1990a - *Early proterozoic collisional tectonics in the internal zone of the Ungava (Trans-Hudson) orogen, Lacs Nuvilik and Sugluk map areas, Québec. In: Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 90-1C, pp. 119-132.*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1990b. *Evolution of the Cape Smith Belt: early Proterozoic continental underthrusting, ophiolite obduction and thick-skinned folding. In: Lewry J.F. and Stauffer M.R. eds., The early Proterozoic Trans-Hudson Orogen: lithotectonic correlations and evolution. Geological Association of Canada, Special Paper 37, pp. 313-351.*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1991. *Evolution of regional metamorphism in the Cape Smith Thrust Belt, northern Québec, Canada: Interaction of tectonic and thermal processes. Journal of Metamorphic Geology, Vol. 9, pp. 515-534.*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1992a - *New insight on the crustal structure and tectonic history of the Ungava orogen, Kovik Bay and Cap Wolstholme, Québec. In: Current Research, Part C, Geological Survey of Canada, Paper 92-1C, pp. 31-41.*
- St-Onge M.R. & Lucas S.B. 1992b - *Terrane accretion in the internal zone of the Ungava Orogen, northern Quebec. Part 1: Tectonotratigraphic assemblages and their tectonic implications. Canadian Journal of Earth Sciences, Vol. 29, pp. 746-764.*
- St-Onge M.R., Lucas S.B., Scott D.J. & Bégin N.J. 1986. *Eastern Cape Smith Belt: an early proterozoic thrust-fold belt and basal shear zone exposed in oblique section, Wakeham Bay and Cratère du Nouveau Québec map areas. In: Current Research, Part A, Geol. Surv. Can., Paper 86-1A, pp. 1-14.*

- St-Onge M.R., Lucas S.B., Scott D.J. & Bégin N.J. 1987. Tectono-stratigraphy and structure of the Lac Watts - Lac Cross - Rivière Déception area, central Cape Smith Belt, northern Québec. In: Current Research, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 87-1A, pp. 619-632.
- St-Onge M.R., Lucas S.B., Scott D.J. & Bégin N.J. 1988a. Geology eastern portion of the Cape Smith Thrust-Fold Belt, parts of the Wakeham Bay, Cratère du Nouveau Québec and Nuvilik Lake map areas, Northern Quebec. Geological Survey of Canada, Open File 1730, 1:50 000 scale, 16 maps.
- St-Onge M.R., Lucas S.B., Scott D.J., Bégin N.J., Helmstaedt H. & Carmichael D.M. 1988b. Thin-skinned imbrication and subsequent thick-skinned folding of rift-fill, transitional-crust, and ophiolite suites in the 1.9 Ga Cape Smith Belt, Northern Quebec. In: Current Research, Part C, Geol. Surv. Can., Paper 88-1C: 1 - 18.
- St-Onge M.R., Lucas S.B., Scott D.J. & Bégin N.J. 1989. Evidence for the development of oceanic crust and for continental rifting in the tectonostratigraphy of the early Proterozoic Cape Smith Belt. *Geoscience Canada*, 16, n°3, pp. 119-122.
- Sun, S.S. 1980 - Lead isotopic study of young volcanic rocks from mid-ocean ridges, ocean islands and island arcs. *Phil Trans. Royal Society of London*, A297, pp. 409-445.
- Sun, S.S., Nesbitt, R.W. & Sharaskin, A.Y. 1979. Geochemical characteristics of mid-ocean-ridge basalts. *Earth and Planetary Science Letters*, 44, pp. 119-138.
- Sun, S.S. & McDonough, W.I. 1989 - Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In : Saunders, A.D. & Norry, M.D. (eds), *Magmaism in the Ocean Basins*. Geological Society Special Publication, n°42, pp. 313-345.
- Sweeney, R.J., Falloon, T.J., Green, D.H. & Tatsumi, Y. 1991 - The mantle origin of Karoo picrites. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 107, pp. 256-271.
- Taylor, F.C. 1982. Reconnaissance geology of a part of the Canadian shield, northern Quebec and Northwest Territories. *Geol. Surv. Can., Mémoire 399*: 32p.
- Takahashi, E. 1990 - Speculations on the Archean mantle : Missing link between komatiite and depleted garnet peridotite. *Journal of Geophysical Research*, vol. 95, n°B10, pp. 15941-15954.
- Thibert F., Picard C. & Trzcienski W. 1989. Pétrologie des filons-couches différenciés Roméo 1 et 2 dans la partie centrale de la Fosse de l'Ungava. *Geosciences Canada*, V. 16, n°3, p.140-144.
- Thomas, M.D. & Gibb, R.A. 1977. Gravity anomalies and deep structure of the Cape Smith fold belt, northern Ungava, Québec. *Geology*, Vol 5, pp. 169-172.
- Thompson, R.N. 1985 - Asthenospheric source of Ugandan ultrapotassic magma. *Journal of Geology*, Vol. 93, pp. 603-608.
- Thompson R.N., Morrison M.A., Dickin A.P. & Hendry G.L. 1983 - Continental Flood basalts... Arachnids rule OK? In : Hawkesworth C.J. & Norry J. *Continental basalts and mantle xenoliths*. Shiva Geology Series, pp. 158-185.
- Thorpe, R.S., Francis, P.W., Hamill, M. & Baker, M.C.W. 1982. The Andes. In: Thorpe, R.S. (ed.), *Andesites : orogenic andesites and related rocks*. Chichester, Wiley, 697 pages.
- Tremblay, G. 1986. Géologie de la région des lacs Vanasse et Lessard, Fosse de l'Ungava, Nouveau Québec. In: Lamothe, D., Gagnon, R. & Clark, T., eds., *Exploration en Ungava: données récentes sur la géologie et la gîtologie*. Ministère Energie et Ressources du Québec, DV 86-16: 15-20.
- Tremblay G. 1989. Géologie de la région du lac Vanasse, (Fosse de l'Ungava). Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, ET 87-08, 21p. + cartes n°2057 A et B.

- Tremblay G. 1991. Géologie de la région du lac Lessard, Fosse de l'Ungava. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, ET 88-09, 24 pages + cartes n°2088 A et B.
- Tremblay, C. 1990 - Les éléments du Groupe du platine dans le dyke de Méquillon, ceinture de Cape Smith, Nouveau Québec. Mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, Québec.
- Treuil, M. & Varet, J. 1973 - Critères pétrologiques, géochimiques et structuraux de la genèse et de la différenciation des magmas basaltiques: Exemple de l'Afar. Bulletin de la Société Géologique de France, (7), XV, n°5-6, pp. 506-540.
- Voggenreiter, W., Hötzl, H. & Mechie, J. 1988. *Low-angle detachment origin for the Red Sea Rift System ? Tectonophysics, 150: 51-75.*
- Wernicke, B. 1981. *Low-angle normal faults in the basin and Range Province: Nappe tectonics in an extending orogen. Nature, 291: 645-648.*
- Wernicke, B. & Burchfiel, B.C. 1982. *Modes of extensional tectonics in an extending orogen. J. Struct. Geol., 4: 105-115.*
- Watson, S. & McKenzie, D. 1991 - Melt generation by plumes : A study of Hawaiian volcanism. *Journal of Petrology, Vol. 32, Part 3, pp. 501-537.*
- White R.S. 1988 - A hot-spot model for early Tertiary volcanism in the N Atlantic. In: Morton A.C. & Parson L.M. (eds) - *Early Tertiary volcanism and the opening of the NE Atlantic. Geological Society Special Publication, n°39, pp. 3-13.*
- White R.S & McKenzie D. 1989a - Magmatism at rift zones : The generation of volcanic continental margins and flood basalts. *Journal of Geophysical Research, Vol. 94, n° B6, pp. 7685-7729.*
- White R.S & McKenzie D. 1989b - Le volcanisme de rift. *Pour la Science, n°143, pp. 80-89.*
- Wilson M. 1989 - *Igneous Petrology, a global tectonic approach. Academic Division of Unwin Hyman Ltd, London, ISBN 0-04-552024-9, 466 pages.*
- Wood, D.A. 1980. The applications of Th-Hh-Ta diagramm to problems of tectonomagmatic classification and to establishing the nature of crustal contamination of basaltic lavas of the british tertiary volcanic province. *Earth and Planetary Science Letters, 50, pp. 11-30.*
- Winchester, J.A. & Floyd, P.A. 1977. *Geochemical discrimination of different magma series and their differenciation product using immobile elements. Chemical Geology, 20, pp. 325-343.*
- Yoder, H.S. & Tilley, C.E. 1962. *Origin of basalt magmas: an experimental study of natural and synthetic rock systems. J. Petrology, 3, pp. 343-532.*

## ANNEXES

### DONNÉES ANALYTIQUES

Les tableaux présentent la compilation des données analytiques. En règle générale les éléments majeurs et les éléments traces ont été dosés par XRF au Centre de Recherche Minérale du Québec. Les analyses de terres rares correspondantes aux coupes AA' et BB' ont été effectuées par INAA à l'Institut Dolomieu de Grenoble sauf pour celles de la Formation de Cécilia dont les analyses ont été effectuées au laboratoire de géochimie de l'Université de Montréal. Enfin, les analyses de terres rares correspondantes aux coupes CC' ont été effectuées par INAA à l'Université de Montréal.

Notons qu'en raison de certaines incertitudes sur les dosages des éléments traces Cr et Nb, les échantillons de la partie centrale de la Bande de Cap Smith ont tous été redosés par XRF à l'Université de Montréal et pour certains d'entre eux à l'Institut Dolomieu de Grenoble. Seules ces dernières valeurs figurent dans les tableaux.



**ANNEXE 1**

DONNÉES ANALYTIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES THOLÉIITIQUES  
DU GROUPE DE POVUNGNITUK  
COUPE AA'.





## Annexe n°1 : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beuparlant - coupe AA'

Analyses sélectionnées																							
N° Ech.		41B	42B	42G	45C	45D	47C	50-B	51-A	52-B	54-A	54-C	55-C	57-A	58-A	59-B	61-A	62-A	62-B	64-A	66-A		
Nom Bloc		Bas. Pl A4	Bas. Pl A5																				
Position (m)		A4	A5																				
SiO2	%	43.70	50.00	47.90	46.10	46.10	48.20	48.50	47.80	48.90	47.50	44.70	48.80	49.40	48.10	49.50	47.30	49.70	50.90	48.30	48.30		
TiO2	%	1.58	3.37	3.30	1.56	1.63	0.58	1.89	2.11	1.25	2.37	3.17	1.29	1.24	1.15	3.01	2.17	1.69	1.48	1.53	1.84		
Al2O3	%	13.90	12.90	12.30	16.50	16.20	10.60	12.90	14.50	13.60	13.10	14.30	13.80	13.90	14.20	12.40	17.20	14.50	15.10	13.80	13.70		
Fe2O3	%	17.80	14.20	16.40	12.10	12.20	11.90	16.30	15.90	13.00	15.30	15.40	13.40	12.20	14.20	13.90	10.00	12.80	12.80	14.50	15.30		
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
MnO	%	0.32	0.27	0.21	0.18	0.18	0.15	0.22	0.22	0.19	0.22	0.21	0.19	0.16	0.20	0.20	0.16	0.19	0.16	0.20	0.22		
MgO	%	6.85	5.86	5.24	7.80	7.73	14.30	6.06	6.80	7.00	5.98	6.43	6.83	5.52	7.17	5.20	6.55	6.07	5.84	6.73	6.40		
CaO	%	9.03	7.53	7.47	9.83	10.90	8.05	10.70	7.35	12.70	11.20	11.90	10.30	15.70	12.40	11.40	12.60	10.20	7.60	11.20	8.80		
Na2O	%	2.48	3.96	3.99	2.18	2.62	0.72	2.07	2.85	1.45	1.98	0.45	2.65	0.78	1.75	2.51	2.00	3.53	2.91	1.97	2.95		
K2O	%	1.21	1.43	1.73	0.97	0.15	0.93	0.10	0.15	0.24	0.56	0.03	0.36	0.02	0.25	0.35	1.06	0.17	0.11	0.18	0.10		
P2O5	%	0.20	0.64	0.58	0.13	0.16	0.09	0.14	0.20	0.15	0.27	0.51	0.14	0.15	0.07	0.44	0.21	0.16	0.13	0.11	0.15		
PAF	%	3.41	1.13	1.37	3.50	2.66	5.83	1.87	2.62	1.94	2.82	3.14	2.18	1.85	1.80	0.79	1.05	1.64	3.50	1.94	1.70		
Total	%	100.48	101.31	100.49	100.85	100.53	101.35	100.75	100.50	100.42	101.30	100.24	99.94	100.92	101.29	99.70	100.30	100.65	100.53	100.46	99.70		
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																							
SiO2	%	45.86	50.63	49.14	47.95	47.70	51.10	49.87	49.64	50.32	48.99	46.78	50.61	50.49	49.05	50.76	48.14	50.85	53.16	49.76	50.00		
TiO2	%	1.66	3.41	3.39	1.62	1.69	0.61	1.94	2.19	1.29	2.44	3.32	1.34	1.27	1.17	3.09	2.21	1.73	1.55	1.58	1.90		
Al2O3	%	14.59	13.06	12.62	17.16	16.76	11.24	13.26	15.06	13.99	13.51	14.96	14.31	14.21	14.48	12.72	17.51	14.84	15.77	14.22	14.20		
FeO	%	16.81	12.94	15.14	11.33	11.36	11.35	15.08	14.86	12.04	14.20	14.50	12.51	11.22	13.03	12.83	9.16	11.79	12.03	13.44	14.20		
MnO	%	0.34	0.27	0.22	0.19	0.19	0.16	0.23	0.23	0.20	0.23	0.22	0.20	0.16	0.20	0.21	0.16	0.19	0.17	0.21	0.20		
MgO	%	7.19	5.93	5.38	8.11	8.00	15.16	6.23	7.06	7.20	6.17	6.73	7.08	5.64	7.31	5.33	6.67	6.21	6.10	6.93	6.70		
CaO	%	9.48	7.64	7.66	10.22	11.28	8.53	11.00	7.63	13.07	11.55	12.45	10.68	16.04	12.64	11.69	12.82	10.44	7.94	11.54	9.20		
Na2O	%	2.60	4.01	4.09	2.27	2.71	0.76	2.13	2.96	1.49	2.04	0.47	2.75	0.80	1.78	2.57	2.04	3.61	3.04	2.03	3.00		
K2O	%	1.27	1.45	1.77	1.01	0.16	0.99	0.10	0.16	0.25	0.58	0.03	0.37	0.02	0.25	0.36	1.08	0.17	0.11	0.19	0.10		
P2O5	%	0.21	0.65	0.59	0.14	0.17	0.10	0.14	0.21	0.15	0.28	0.53	0.15	0.15	0.07	0.45	0.21	0.16	0.14	0.11	0.10		
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
Zr	ppm	100	260	250	98	100	48	130	160	110	180	230	110	110	73	250	170	140	140	99	120		
Y	ppm	29	46	47	18	20	13	26	22	19	27	37	19	18	19	39	25	27	27	19	19		
Nb	ppm						3	13	16	10	18	32	11	11	6	38	16	17	14	7	12		
Cr	ppm						469	103	148	204	152	120	271	260	217	26	123	175	103	192	233		
Ni	ppm	94	18	20	84	81	444	45	50	66	56	53	72	56	88	16	86	73	55	73	69		
Co	ppm	33	33	34	49	58	63	46	49	42	39	34	45	46	48	17	23	37	38	43	44		
Cu	ppm	4	9	7	162	35	2	94	38	46	23	12	68	105	116	11	6	15	52	70	6		
Zn	ppm	159	136	136	88	89	73	115	124	90	110	105	89	56	83	87	41	109	85	82	106		
V	ppm	201	305	291	225	231	194	370	313	278	330	307	283	268	300	334	373	310	303	279	332		
Rb	ppm	43	71	110	25	3	35	3	4	7	11	2	7	4	9	5	2	5	4	4	2		
Sr	ppm	182	156	209	541	625	17	293	292	357	275	275	270	554	202	207	201	159	180	278	100		
Ba	ppm	380	260	469	340	80	301	38	52	95	209	22	156	16	68	149	109	76	58	119	51		
Zr/Y		3.45	5.65	5.32	5.44	5.00	3.69	5.00	7.27	5.79	6.67	6.22	5.79	6.11	3.84	6.41	6.80	5.19	5.19	5.21	6.30		
Zr/(TiO2x1000)		0.006	0.008	0.007	0.006	0.006	0.008	0.007	0.007	0.009	0.007	0.007	0.008	0.009	0.006	0.008	0.008	0.008	0.009	0.006	0.006		
CaO/Al2O3		0.65	0.59	0.61	0.60	0.67	0.76	0.83	0.51	0.93	0.85	0.83	0.75	1.13	0.87	0.92	0.73	0.70	0.50	0.81	0.60		
Al2O3/TiO2		8.80	3.83	3.73	10.58	9.94	18.28	6.83	6.87	10.88	5.53	4.51	10.70	11.21	12.35	4.12	7.93	8.58	10.20	9.02	7.45		
MGV		0.43	0.45	0.39	0.56	0.56	0.71	0.43	0.46	0.52	0.44	0.46	0.50	0.48	0.50	0.43	0.57	0.49	0.48	0.48	0.40		
Composition normative calculées telles que Fe2O3/FeO = 0,15																							
Qz	%							1.43	0.00	2.05				5.83		3.13			4.10	0.18			
Or	%	7.49	8.54	10.47	5.95	0.92	5.82	0.61	0.92	1.46	3.41		2.20	0.12	1.50	2.12	6.37	1.03	0.68	1.09	0.90		
Ab	%	17.15	33.87	30.82	19.16	22.90	6.45	17.97	25.00	12.61	17.25		23.22	6.73	15.07	21.74	17.20	30.52	25.67	17.14	25.80		
An	%	24.32	13.34	10.79	33.62	33.06	24.29	26.28	27.29	30.71	25.95		25.57	35.04	30.69	22.05	35.40	23.72	29.00	29.08	24.40		
Ne	%	2.61		2.03																			
Le	%																						
C	%																						
Di-Wo	%	8.86	8.47	9.72	6.74	9.07	7.25	11.38	3.82	13.79	12.29		11.02	18.11	13.14	13.74	11.17	11.24	3.94	11.41	8.39		
Di-En	%	3.85	4.20	4.19	3.74	5.02	4.71	4.97	1.80	7.03	5.64		5.49	8.56	6.46	6.46	6.52	5.54	1.89	5.49	3.90		
Di-Fs	%	5.00	4.10	5.53	2.74	3.71	2.05	6.40	1.97	6.42	6.54		5.30	9.31	6.43	7.12	4.12	5.48	1.98	5.74	4.40		
Hy-En	%		3.25		3.65	1.43	29.34	10.52	13.48	10.89	9.68		8.48	5.45	8.79	6.80	1.86	3.95	13.27	11.75	9.42		
Hy-Fs	%		3.17		2.67	1.06	12.76	13.54	14.74	9.95	11.23		8.19	5.93	8.74	7.49	1.18	3.90	13.91	12.30	10.60		
Ol-Fo	%	9.82	5.11	6.43	8.95	9.42	2.56		1.59				2.55	2.05			5.75	4.17		2.35			
Ol-Fa	%	14.06	5.50	9.35	7.21	7.66	1.23		1.92				2.71	2.25			4.00	4.55		2.92			

## Annexe n°1 : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparant - coupe AA:

Analyses sélectionnées																	
N° Ech.		66-C	68-A	68-B	69-A	75-C	75-D	77-B	95-B	96-C	97-A	102-C	103-D	106-B	108-A	111-C	101-C
Nom Bloc		Bas. Pl	Bas. Pl	Bas. Pl	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Pl	Tuf lap								
Position (m)		A5	A5	A5	A6												
SiO <sub>2</sub>	%	44.60	46.40	48.20	46.80	45.90	45.40	47.90	43.80	47.20	50.60	45.60	44.20	44.00	46.20	45.90	40.30
TiO <sub>2</sub>	%	2.08	2.02	1.81	3.18	2.07	1.88	1.65	1.98	1.53	1.99	1.97	3.53	3.40	3.05	1.83	3.86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	15.70	14.10	13.30	13.40	15.70	16.30	16.20	16.80	16.60	18.50	16.20	14.40	14.60	13.60	15.60	13.80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	15.20	15.30	16.30	17.30	14.30	13.40	12.70	14.40	11.20	9.00	14.20	16.70	16.80	16.40	13.70	15.30
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	%	0.19	0.20	0.25	0.24	0.18	0.16	0.17	0.19	0.14	0.10	0.19	0.25	0.21	0.21	0.18	0.26
MgO	%	5.61	5.77	6.44	4.73	7.40	4.95	7.84	7.59	6.98	5.63	7.11	5.50	6.66	6.19	9.53	6.14
CaO	%	13.50	14.80	9.85	6.72	8.26	14.50	7.98	11.20	12.80	3.71	9.68	10.80	6.82	6.71	5.97	9.78
Na <sub>2</sub> O	%	1.84	1.55	2.53	2.88	2.39	1.81	2.55	1.39	1.55	2.87	1.67	1.63	2.45	2.19	2.30	2.47
K <sub>2</sub> O	%	0.75	0.16	0.12	1.31	0.18	0.08	0.28	0.06	0.15	2.88	0.18	0.35	0.64	0.81	0.32	0.46
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.19	0.13	0.16	0.57	0.14	0.11	0.17	0.21	0.13	0.33	0.24	0.64	0.56	0.55	0.18	1.33
PAF	%	1.23	1.15	1.52	2.86	3.02	2.58	2.99	3.06	2.50	3.00	3.00	2.43	3.81	3.97	3.94	3.91
Total	%	100.89	101.58	100.48	99.99	99.54	101.17	100.43	100.68	100.78	98.61	100.04	100.43	99.95	99.88	99.45	97.61
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																	
SiO <sub>2</sub>	%	45.45	46.92	49.52	49.06	48.27	46.68	49.81	45.54	48.58	53.43	47.69	45.88	46.58	49.01	48.76	43.72
TiO <sub>2</sub>	%	2.12	2.04	1.86	3.33	2.18	1.93	1.72	2.06	1.57	2.10	2.06	3.66	3.60	3.24	1.94	4.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	16.00	14.26	13.66	14.05	16.51	16.76	16.85	17.47	17.09	19.53	16.94	14.95	15.46	14.43	16.57	14.97
FeO	%	13.94	13.92	15.07	16.32	13.53	12.40	11.89	13.47	10.37	8.55	13.37	15.60	16.01	15.66	13.10	14.94
MnO	%	0.19	0.20	0.26	0.25	0.19	0.16	0.18	0.20	0.14	0.11	0.20	0.26	0.22	0.22	0.19	0.28
MgO	%	5.72	5.83	6.62	4.96	7.78	5.09	8.15	7.89	7.18	5.94	7.44	5.71	7.05	6.57	10.12	6.66
CaO	%	13.76	14.96	10.12	7.04	8.69	14.91	8.30	11.64	13.17	3.92	10.12	11.21	7.22	7.12	6.34	10.61
Na <sub>2</sub> O	%	1.87	1.57	2.60	3.02	2.51	1.86	2.65	1.45	1.60	3.03	1.75	1.69	2.32	2.44	2.68	
K <sub>2</sub> O	%	0.76	0.16	0.12	1.37	0.19	0.08	0.29	0.06	0.15	3.04	0.19	0.36	0.68	0.86	0.34	0.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.19	0.13	0.16	0.60	0.15	0.11	0.18	0.22	0.13	0.35	0.25	0.66	0.59	0.58	0.19	1.44
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Zr	ppm	140	130	120	270	99	96	92	110	98	120	130	250	230	210	110	290
Y	ppm	32	30	29	40	18	16	17	22	16	25	22	39	33	35	22	40
Nb	ppm	13	11	11	35	15	14	12	11	8	14	18	38	33	21	11	58
Cr	ppm	165	176	131	46	252	258	110	216	114	303	276	108	24	101	144	101
Ni	ppm	63	98	57	13	116	132	87	112	89	91	84	29	25	28	145	67
Co	ppm	52	44	45	38	47	40	44	51	44	49	49	32	37	35	51	37
Cu	ppm	35	37	59	75	94	93	19	52	56	15	58	72	37	41	104	63
Zn	ppm	60	97	86	113	92	69	78	82	57	59	89	74	125	112	102	137
V	ppm	400	396	370	299	276	251	220	268	206	291	262	298	310	270	250	162
Rb	ppm	16	6	3	26	5	3	8	5	5	26	5	9	7	10	4	10
Sr	ppm	220	231	90	776	597	884	224	228	761	221	311	199	109	199	389	362
Ba	ppm	192	52	76	1500	136	128	161	61	63	1100	102	116	362	515	193	218
Zr/Y		4.38	4.33	4.14	6.75	5.50	5.89	5.39	5.00	6.13	4.80	5.91	6.41	6.97	6.00	5.00	7.25
Zr/(TiO <sub>2</sub> x1000)		0.007	0.006	0.006	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.007
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.86	1.05	0.74	0.50	0.53	0.89	0.49	0.67	0.77	0.20	0.60	0.75	0.47	0.49	0.38	0.71
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		7.55	6.98	7.35	4.21	7.58	8.67	9.82	8.48	10.85	9.30	8.22	4.08	4.29	4.46	8.52	3.58
MGV		0.42	0.43	0.44	0.35	0.51	0.42	0.55	0.51	0.55	0.56	0.50	0.40	0.44	0.43	0.58	0.45
Composition normative calculée telles que Fe <sub>2</sub> Si/FeO = 0,15																	
Qz	%										3.49				1.39		
Or	%	4.51	0.95	0.73	8.10	1.12	0.49	1.72	0.37	0.91	17.95	1.11	2.14	4.00	5.07	2.01	2.01
Ab	%	11.51	13.24	21.95	25.49	21.23	15.72	22.40	12.21	13.48	25.61	14.75	14.29	21.90	19.62	20.64	20.64
An	%	32.92	31.33	25.20	20.67	33.15	37.07	33.15	40.92	38.95	17.14	37.76	32.05	28.47	26.34	30.16	30.16
Ne	%	2.34															
Lc	%																1.11
C	%										4.96						
Di-Wo	%	14.17	17.50	9.95	4.30	3.72	15.04	2.84	6.40	10.62		4.48	7.98	1.42	2.13		
Di-En	%	6.26	7.78	4.45	1.68	1.92	6.67	1.55	3.31	5.86		2.27	3.52	0.68	0.98		
Di-Fs	%	7.87	9.65	5.45	2.67	1.70	8.33	1.18	2.92	4.37		2.10	4.45	0.72	1.12		
Hy-En	%		2.68	9.95	8.74	11.90	0.70	15.05	8.77	11.10		14.75	10.56	11.01	15.34	19.42	19.42
Hy-Fs	%		3.33	12.17	13.87	10.55	0.87	11.46	7.72	8.27	14.79	13.65	13.36	11.69	17.54	13.03	13.03
Ol-Fo	%	5.57	2.83	1.43	1.33	3.88	3.71	2.56	5.28	0.63	9.63	1.03	0.08	4.08		4.03	4.03
Ol-Fa	%	7.72	3.87	1.93	2.33	3.79	5.11	2.14	5.13	0.52		1.05	0.11	4.77		2.98	2.98
Mt	%	2.67	2.66	2.88	3.12	2.59	2.37	2.28	2.58	1.99	1.64	2.56	2.98	3.06	3.00	2.51	2.51
He	%																
Il	%	4.02	3.87	3.52	6.32	4.13	3.67	3.25	3.90	2.99	3.99	3.91	6.94	6.82	6.13	3.69	3.69
Ap	%	0.46	0.31	0.39	1.41	0.35	0.27	0.42	0.52	0.32	0.82	0.59	1.57	1.40	1.38	0.45	0.45
Total	%	100.02	100.00	100.00	100.03	100.03	100.02	100.00	100.03	100.01	100.02	100.01	100.03	100.02	100.04	100.03	100.03

## Annexe n°1 : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		1029C	1090C	1095B	1156D	1192A	1194A	1200A	1217C2	1220C	1222D	1235A	1241A	1279A	1284B	6310E	7041A	7097A	7131C	7134C	
Nom		Bas. Pl																			
Bloc		Bas. Pl																			
Position (m)																					
SiO <sub>2</sub>	%	47.40	48.20	50.30	48.40	46.70	48.20	47.00	52.70	50.80	48.60	49.20	46.30	45.20	46.20	46.50	48.00	46.70	47.80	48.20	
TiO <sub>2</sub>	%	2.15	2.10	1.68	0.75	2.77	1.72	1.58	1.04	0.92	1.21	1.30	1.23	2.28	3.02	1.35	1.21	1.53	1.49	1.40	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14.20	13.30	14.70	12.10	12.80	13.80	16.60	16.50	14.10	13.30	13.00	14.30	17.20	13.90	14.70	13.20	12.90	13.70	13.60	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2.93	14.80	1.47	2.00	3.05	2.76	2.98	3.21	10.50	3.18	2.73	3.12	13.10	2.40	3.87	3.93	4.48	3.06	2.83	
FeO	%	10.50	0.00	7.85	8.36	13.90	8.49	6.58	4.89	0.00	10.00	8.88	9.52	0.00	12.50	8.75	7.98	11.80	11.10	9.78	
MnO	%	0.27	0.19	0.13	0.18	0.34	0.20	0.14	0.12	0.14	0.19	0.18	0.16	0.08	0.20	0.17	0.18	0.25	0.21	0.18	
MeO	%	5.78	6.51	6.65	11.50	4.84	6.48	6.81	5.90	9.28	6.93	6.86	7.00	5.07	5.95	6.35	7.63	6.53	6.31	6.79	
CaO	%	8.73	8.36	7.92	11.00	8.41	11.80	12.80	11.80	6.34	10.70	10.90	10.40	6.30	6.91	13.90	13.30	9.65	8.96	8.98	
Na <sub>2</sub> O	%	2.93	3.36	3.93	1.65	2.47	2.92	1.56	2.25	3.44	2.62	2.71	2.90	4.31	3.67	1.61	1.77	2.40	3.03	3.27	
K <sub>2</sub> O	%	1.45	0.17	0.89	0.29	1.77	0.97	0.18	0.04	1.26	0.27	0.32	0.30	1.02	0.80	0.32	0.18	0.25	0.22	0.28	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.20	0.15	0.16	0.03	1.05	0.12	0.07	0.08	0.04	0.07	0.16	0.05	0.32	0.37	0.10	0.03	0.08	0.08	0.08	
PAF	%	1.90	2.86	3.39	2.81	1.52	1.35	3.47	2.58	3.19	1.99	2.24	3.60	3.76	2.53	1.87	1.93	2.17	2.20	2.89	
Total	%	98.44	100.00	99.07	99.07	99.62	98.81	99.77	101.11	100.01	99.06	98.48	98.88	98.64	98.45	99.49	99.34	98.74	98.16	98.28	
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																					
SiO <sub>2</sub>	%	49.25	50.39	52.65	50.39	47.75	49.60	48.96	53.66	53.04	50.23	51.27	48.75	48.31	48.29	47.82	49.48	48.58	49.97	50.68	
TiO <sub>2</sub>	%	2.23	2.20	1.76	0.78	2.83	1.77	1.65	1.06	0.96	1.25	1.35	1.30	2.44	3.16	1.39	1.25	1.59	1.56	1.47	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14.75	13.90	15.39	12.60	13.09	14.20	17.29	16.80	14.72	13.75	13.55	15.06	18.38	14.53	15.12	13.61	13.42	14.32	14.30	
FeO	%	13.65	13.92	9.60	10.58	17.02	11.29	9.65	7.92	9.87	13.29	11.81	12.98	12.60	15.32	12.58	11.87	16.47	14.48	12.96	
MnO	%	0.28	0.20	0.14	0.19	0.35	0.21	0.15	0.12	0.15	0.20	0.19	0.17	0.09	0.21	0.17	0.19	0.26	0.22	0.19	
MgO	%	6.01	6.81	6.96	11.97	4.95	6.67	7.09	6.01	9.69	7.16	7.15	7.37	5.42	6.22	6.53	7.86	6.79	6.60	7.14	
CaO	%	9.07	8.74	8.29	11.45	8.60	12.14	13.33	12.02	6.62	11.06	11.36	10.95	6.73	7.22	14.30	13.71	10.04	9.37	9.44	
Na <sub>2</sub> O	%	3.04	3.51	4.11	1.72	2.53	3.00	1.62	2.29	3.59	2.71	2.82	3.05	4.61	3.84	1.66	1.82	2.50	3.17	3.44	
K <sub>2</sub> O	%	1.51	0.18	0.93	0.30	1.81	1.00	0.19	0.04	1.32	0.28	0.33	0.32	1.09	0.84	0.33	0.19	0.26	0.23	0.29	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.21	0.16	0.17	0.03	1.07	0.12	0.07	0.08	0.04	0.07	0.13	0.05	0.34	0.39	0.10	0.03	0.08	0.08	0.08	
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Zr	ppm	130	140	93	32	320	110	70	85	56	78	83	72	160	200	96	58	81	81	86	
Y	ppm	18	23	14	10	44	18	14	17	14	21	17	21	25	34	17	13	23	19	17	
Nb	ppm	10	15	10	3	46	7	7	6	4	5	6	4	19	23	9	4	6	6	6	
Cr	ppm	130	130	220	820	32			167		180				68	270					
Ni	ppm	59	64	68	290	10	59	77	120	110	77	69	78	150	29	48	120	60	68	74	
Co	ppm	61	68	0	70	39	64	75	79	49	69	69	57	94	72	71	82	67	71	63	
Cu	ppm	20	84	25	31	7	17	32	60	69	120	110	78	180	66	29	41	120	190	93	
Zn	ppm																				
V	ppm	660	650	440	450	220	620	410	380	370	630	550	580	590	660	540	510	690	670	620	
Rb	ppm	31	4	10	<5	55	22	4	4	24	4	4	4	23	19	4	4	4	4	5	
Sr	ppm	100	200	210	90	270	160	240	550	270	100	170	130	150	500	310	410	140	110	86	
Ba	ppm																				
Zr/Y		7.22	6.09	6.64	3.20	7.27	6.11	5.00	5.00	4.00	3.71	4.88	3.43	6.40	5.88	5.65	4.46	3.52	4.26	5.06	
Zr/(TiO <sub>2</sub> × 1000)		0.006	0.006	0.005	0.004	0.011	0.006	0.004	0.008	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.007	0.005	0.005	0.005	0.006	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.61	0.63	0.54	0.91	0.66	0.86	0.77	0.72	0.45	0.80	0.84	0.73	0.37	0.50	0.95	1.01	0.75	0.65	0.66	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6.60	6.33	8.75	16.13	4.62	8.02	10.51	15.87	15.33	10.99	10.00	11.63	7.54	4.60	10.89	10.91	8.43	9.19	9.71	
MGV		0.44	0.47	0.57	0.67	0.34	0.52	0.57	0.58	0.64	0.49	0.52	0.51	0.44	0.42	0.48	0.54	0.43	0.45	0.50	
Composition normative calculée telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15																					
Qz	%							0.02													
Or	%	8.89		5.50	1.78			1.11		7.76							1.09				
Ab	%	25.71		34.77	14.51			13.73		30.35							15.41				
An	%	22.10		20.74	25.73			39.28		20.14							28.34				
Ne	%																				
Lc	%																				
C	%																				
Di-Wo	%	8.96		8.03	12.86			10.98		5.17							16.43				
Di-En	%	4.11		4.57	8.03			6.24		3.13							8.72				
Di-Fs	%	4.78		3.12	4.05			4.28		1.76							7.21				
Hy-En	%	1.41		4.52	13.93			11.41		9.50							7.31				
Hy-Fs	%	1.65		3.09	7.01			7.82		5.35							6.04				
Ol-Fo	%	6.60		5.76	5.48					8.04							2.47				
Ol-Fa	%	8.47		4.33	3.04					4.98							2.25				
Mt	%	2.61		1.84	2.02			1.85		1.89							2.27				
He	%																				
Il	%	4.23		3.34	1.48			3.12		1.82							2.36				
Ap	%	0.49		0.40	0.07			0.17		0.10							0.07				
Total	%	100.01		100.01	99.99			100.01		99.99							99.97				

## ANNEXE 2

DONNÉES ANALYTIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES THOLÉIITIQUES  
DU GROUPE DE POVUNGNITUK  
COUPE CC'



## annexe n°2 : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC)

N° Ech.		201-1b	242-3	201-2	242-1	201-3	201-4	241-1	201-5	201-7	201-8	201-9	201-10	202-2	203-1	203-2	203-4	203-6	
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	
Site	m	2900	2950	3190	3240	3460	3690	3820	3910	4340	4420	4610	4790	5660	6060	6160	6490	6780	
SiO <sub>2</sub>	%	49.40	45.20	48.30	47.20	44.40	47.50	46.30	47.80	46.90	47.00	47.50	46.40	47.40	48.60	48.40	47.90	48.20	
TiO <sub>2</sub>	%	1.83	2.68	1.82	2.46	3.89	0.88	1.43	1.72	1.19	1.80	1.38	2.90	1.85	1.37	1.44	1.62	1.57	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12.70	12.80	12.50	12.90	12.50	15.40	13.30	13.30	13.60	13.10	12.70	14.10	13.10	12.90	13.10	12.70	13.00	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14.90	18.10	14.80	17.30	16.60	10.60	16.30	13.90	14.80	13.90	15.20	16.00	15.90	13.40	15.00	14.80	14.00	
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MnO	%	0.25	0.27	0.24	0.22	0.21	0.17	0.24	0.20	0.23	0.21	0.23	0.22	0.23	0.18	0.23	0.19	0.21	
MgO	%	5.49	5.54	6.66	5.73	5.12	7.44	6.60	6.83	7.54	6.83	6.36	5.13	6.68	6.28	7.15	7.43	7.33	
CaO	%	10.20	9.28	9.73	8.42	11.40	12.70	10.20	11.80	10.00	12.60	11.10	8.60	8.28	14.00	8.95	9.79	10.90	
Na <sub>2</sub> O	%	2.20	2.48	2.38	3.04	1.99	1.47	2.14	1.96	2.38	1.84	1.87	3.08	3.01	0.91	2.83	2.23	2.53	
K <sub>2</sub> O	%	0.69	0.10	0.60	0.16	0.68	1.07	0.07	0.49	0.07	0.21	0.03	0.20	0.28	0.04	0.22	0.59	0.11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.24	0.33	0.15	0.22	0.43	0.03	0.13	0.18	0.07	0.17	0.10	0.49	0.14	0.12	0.11	0.12	0.13	
PAF	%	1.78	3.03	2.01	2.14	2.07	2.43	2.14	1.89	2.33	1.79	2.00	2.32	2.25	2.59	2.12	2.12	2.16	
Total	%	99.68	99.81	99.19	99.79	99.29	99.69	98.85	100.07	99.11	99.45	98.47	99.44	99.12	100.39	99.55	99.49	100.14	
CO <sub>2</sub>	%	0.04	0.79	0.24	0.09	0.07	0.39	0.04	0.22	0.11	0.13	0.19	0.23	0.22	0.88	0.16	0.05	0.20	
S	%	0.10	0.11	0.01	0.05	0.09	0.05	0.03	0.14	0.02	0.22	0.09	0.04	0.01	0.04	0.03	0.04	0.05	
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>																			
SiO <sub>2</sub>	%	51.14	47.48	50.37	49.10	46.36	49.31	48.59	49.30	49.12	48.73	49.93	48.47	49.64	50.30	50.35	49.86	49.82	
TiO <sub>2</sub>	%	1.89	2.82	1.90	2.56	4.06	0.91	1.50	1.77	1.25	1.87	1.45	3.03	1.94	1.42	1.50	1.69	1.62	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13.15	13.45	13.04	13.42	13.05	15.99	13.96	13.72	14.24	13.58	13.35	14.73	13.72	13.35	13.63	13.22	13.44	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1.83	2.26	1.84	2.14	2.06	1.31	2.03	1.71	1.84	1.71	1.90	1.99	1.98	1.65	1.86	1.83	1.72	
FeO	%	12.24	15.09	12.25	14.28	13.76	8.73	13.58	11.38	12.30	11.44	12.68	13.27	13.22	11.01	12.39	12.23	11.48	
MnO	%	0.26	0.28	0.25	0.23	0.22	0.18	0.25	0.21	0.24	0.22	0.24	0.23	0.24	0.19	0.24	0.20	0.22	
MgO	%	5.68	5.82	6.95	5.96	5.35	7.72	6.93	7.04	7.90	7.08	6.68	5.36	7.00	6.50	7.44	7.73	7.58	
CaO	%	10.56	9.75	10.15	8.76	11.90	13.18	10.70	12.17	10.47	13.06	11.67	8.98	8.67	14.49	9.31	10.19	11.27	
Na <sub>2</sub> O	%	2.28	2.61	2.48	3.16	2.08	1.53	2.25	2.02	2.49	1.91	1.97	3.22	3.15	0.94	2.94	2.32	2.61	
K <sub>2</sub> O	%	0.71	0.11	0.63	0.17	0.71	1.11	0.07	0.51	0.07	0.22	0.03	0.21	0.29	0.04	0.23	0.61	0.11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.25	0.35	0.16	0.23	0.45	0.03	0.14	0.19	0.07	0.18	0.11	0.51	0.15	0.12	0.11	0.12	0.13	
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Zr	ppm	180	170	130	170	290	58	96	110	78	120	87	250	120	95	100	110	95	
Y	ppm	37	35	27	39	31	15	27	24	22	26	23	35	26	24	24	27	20	
Nb	ppm	9	8	4	10	27	<3	4	13	<3	8	<3	18	5	5	5	4	<3	
Cr	ppm	94	110	99	36	41	320	54	290	70	230	71	50	57	82	37	29	190	
Ni	ppm	61	49	77	57	48	96	69	72	93	74	68	45	62	65	57	77	95	
Co	ppm	39	37	46	51	41	43	51	43	52	48	47	40	50	48	46	46	42	
Cu	ppm	114	50	74	147	34	107	154	116	130	133	147	50	136	144	97	128	86	
Zn	ppm	135	133	110	117	143	62	116	102	101	138	111	152	149	120	176	95	245	
V	ppm	354	390	388	452	385	238	365	318	333	341	357	253	365	273	297	333	299	
Rb	ppm	20	3	12	2	25	35	3	13	<3	4	<3	4	8	<3	6	20	<3	
Sr	ppm	640	250	280	58	520	320	140	170	180	300	130	250	250	140	120	190	110	
Ba	ppm	279	91	216	39	160	199	35	142	55	192	96	77	98	20	79	119	38	
Zr/Y		4.86	4.86	4.81	4.36	9.35	3.87	3.56	4.58	3.55	4.62	3.78	7.14	4.62	3.96	4.17	4.07	4.75	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.80	0.73	0.78	0.65	0.91	0.82	0.77	0.89	0.74	0.96	0.87	0.61	0.63	1.09	0.68	0.77	0.84	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6.94	4.78	6.87	5.24	3.21	17.50	9.30	7.73	11.43	7.28	9.20	4.86	7.08	9.42	9.10	7.84	8.28	
MGV		0.42	0.38	0.47	0.40	0.38	0.58	0.45	0.50	0.50	0.50	0.46	0.39	0.46	0.48	0.49	0.50	0.51	
<b>Composition Normative</b>																			
Qz	%	1.11	0.21	2.31	0.00	0.00	0.62	3.98	0.00	0.69	2.27	1.27	4.62	6.29	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ol	%	0.00	0.00	0.00	2.27	4.09	0.00	0.00	5.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	0.63	1.54	2.07	
Or	%	3.54	0.94	4.01	0.41	6.32	2.89	4.07	0.41	1.24	0.18	1.18	0.24	0.24	1.30	3.48	0.65	2.24	
Ab	%	20.12	25.70	16.82	18.09	12.43	16.57	18.60	20.12	15.56	15.81	26.04	10.74	7.69	23.93	18.85	21.39	23.42	
An	%	21.64	21.07	23.15	26.46	32.24	26.03	22.72	26.20	26.85	26.15	24.04	29.09	30.97	22.38	22.88	23.77	21.90	
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Wo	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di	%	21.04	15.94	24.88	19.28	24.77	25.61	21.73	18.85	28.21	23.35	12.67	24.98	30.94	17.51	20.38	24.06	18.02	
Hy	%	19.84	21.43	8.61	21.49	11.27	16.92	16.67	17.67	15.34	20.34	17.64	18.77	13.46	21.23	21.97	17.62	19.35	
Mt	%	4.82	5.75	7.83	4.26	3.46	4.68	4.84	3.91	4.79	4.18	6.39	4.33	4.17	4.27	4.53	4.46	5.07	
Il	%	3.46	4.68	7.40	2.72	1.67	3.27	3.48	2.26	3.42	2.63	5.52	2.82	2.61	2.74	3.08	2.99	3.79	
Ap	%	0.36	0.52	1.02	0.31	0.07	0.43	0.57	0.17	0.40	0.24	1.16	0.28	0.28	0.26	0.28	0.31	0.45	
Total	%	95.94	96.24	96.04	95.28	96.32	97.01	96.66	95.47	96.50	95.14	95.91	95.86	96.65	96.13	96.10	96.78	96.31	

## annexe n°2 : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beuparlant (coupe CC)

N° Ech.		204-1	204-2	206-1	206-2	202-3	205-1	207-1	207-2	207-3	207-5	207-6	207-7	209-1	207-8	210-1	210-2	
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Bas cos												
Site	m	7070	7260	7720	7880	5200	7420	8620	8740	8940	9230	9320	9520	9570	9740	9930	10060	
SiO2	%	47.60	47.90	43.60	45.50	47.60	47.50	45.50	45.50	48.30	50.70	48.90	54.50	54.40	48.40	47.90	47.70	
TiO2	%	1.99	1.47	4.39	3.43	1.48	1.65	3.31	3.36	1.93	1.72	1.49	1.34	1.37	1.41	1.44	2.12	
Al2O3	%	13.00	13.50	12.90	12.50	12.80	12.70	12.70	13.30	12.20	13.90	12.80	12.80	14.40	12.90	14.30	14.30	
Fe2O3	%	15.60	14.20	16.00	17.10	15.60	15.00	16.90	16.90	14.80	13.00	12.20	10.30	10.20	12.80	14.00	13.10	
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MnO	%	0.22	0.21	0.19	0.25	0.24	0.22	0.23	0.24	0.22	0.18	0.19	0.13	0.16	0.18	0.16	0.14	
MgO	%	6.77	6.72	6.30	5.67	5.96	6.37	5.66	5.83	5.86	5.82	6.28	4.82	4.71	6.23	6.98	4.79	
CaO	%	9.09	9.14	9.91	10.80	12.10	10.20	10.60	10.70	9.18	9.73	10.90	13.40	13.60	9.92	10.10	11.90	
Na2O	%	2.77	3.28	2.29	2.05	1.27	2.71	2.14	2.17	3.22	3.67	2.68	0.78	0.72	2.94	3.03	1.50	
K2O	%	0.38	0.09	0.62	0.29	0.04	0.28	0.28	0.29	0.09	0.25	0.47	0.08	0.07	0.26	0.09	0.18	
P2O5	%	0.19	0.10	0.57	0.30	0.12	0.13	0.29	0.28	0.16	0.15	0.10	0.10	0.09	0.11	0.12	0.20	
PAF	%	2.19	3.12	2.59	2.18	2.30	2.19	2.27	2.36	3.64	2.22	1.96	1.76	2.40	2.83	3.10	3.16	
Total	%	99.80	99.73	99.36	100.07	99.51	98.95	99.88	100.33	100.70	99.64	99.07	100.01	100.52	99.48	99.82	99.09	
CO2	%	0.10	1.00	0.23	0.13	0.41	0.43	0.44	0.56	1.71	1.31	0.05	0.05	0.25	1.05	0.78	0.64	
S	%	0.20	0.06	0.27	0.15	0.02	0.15	0.04	0.01	0.01	0.20	0.09	0.01	0.01	0.07	0.04	0.01	
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15</b>																		
SiO2	%	49.46	50.23	45.72	47.20	49.66	49.76	47.33	47.15	50.44	52.66	50.91	55.98	55.95	50.66	50.16	50.32	
TiO2	%	2.07	1.54	4.60	3.56	1.54	1.73	3.44	3.48	2.02	1.79	1.55	1.38	1.41	1.48	1.51	2.24	
Al2O3	%	13.51	14.16	13.53	12.97	13.35	13.31	13.21	13.16	13.89	12.67	14.47	13.15	13.16	15.07	13.51	15.09	
Fe2O3	%	1.93	1.77	2.00	2.11	1.94	1.87	2.09	2.08	1.84	1.61	1.51	1.26	1.25	1.59	1.74	1.64	
FeO	%	12.86	11.82	13.31	14.08	12.92	12.47	13.95	13.90	12.27	10.72	10.08	8.40	8.33	10.63	11.64	10.97	
MnO	%	0.23	0.22	0.20	0.26	0.25	0.23	0.24	0.25	0.23	0.19	0.20	0.13	0.16	0.19	0.17	0.15	
MgO	%	7.03	7.05	6.61	5.88	6.22	6.67	5.89	6.04	6.12	6.04	6.54	4.95	4.84	6.52	7.31	5.05	
CaO	%	9.44	9.58	10.39	11.20	12.62	10.69	11.03	11.09	9.59	10.11	11.35	13.76	13.99	10.38	10.58	12.55	
Na2O	%	2.88	3.44	2.40	2.13	1.33	2.84	2.23	2.25	3.36	3.81	2.79	0.80	0.74	3.08	3.17	1.58	
K2O	%	0.39	0.09	0.65	0.30	0.04	0.29	0.29	0.30	0.09	0.26	0.49	0.08	0.07	0.27	0.09	0.19	
P2O5	%	0.20	0.10	0.60	0.31	0.13	0.14	0.30	0.29	0.17	0.16	0.10	0.10	0.09	0.12	0.13	0.21	
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Zr	ppm	150	100	230	190	93	100	120	87	83	110	88	85	89	93	150	200	
Y	ppm	32	23	32	33	28	22	32	21	26	26	21	20	19	24	24	24	
Nb	ppm	8	3	38	18	<3	<3	6	<3	<3	5	<3	3	<3	3	9	7	
Cr	ppm	46	56	71	190	73	73	220	220	200	69	200	180	87	85	88	68	
Ni	ppm	57	70	72	42	71	56	73	91	78	63	95	68	86	63	68	37	
Co	ppm	51	49	40	40	43	33	40	42	38	36	43	32	44	38	40	35	
Cu	ppm	119	115	66	55	131	73	48	74	34	75	71	23	124	49	57	48	
Zn	ppm	111	95	104	125	114	82	89	110	81	78	90	66	531	89	102	132	
V	ppm	356	306	321	400	359	262	390	325	294	324	312	308	290	337	300	331	
Rb	ppm	13	3	18	5	4	8	5	12	18	6	9	3	<3	3	4	<3	
Sr	ppm	210	140	420	290	82	240	86	120	68	78	92	95	390	110	180	1100	
Ba	ppm	100	35	351	123	20	62	28	121	144	133	65	21	97	24	23	63	
Zr/Y		4.69	4.35	7.19	5.76	3.32	4.55	3.75	4.14	3.19	4.23	4.19	4.25	4.68	3.88	6.25	8.33	
CaO/Al2O3		0.70	0.68	0.77	0.86	0.95	0.80	0.83	0.84	0.69	0.80	0.78	1.05	1.06	0.69	0.78	0.83	
Al2O3/TiO2		6.53	9.18	2.94	3.64	8.65	7.70	3.84	3.78	6.89	7.09	9.33	9.55	9.34	10.21	8.96	6.75	
MGV		0.46	0.49	0.44	0.40	0.43	0.46	0.40	0.41	0.44	0.47	0.51	0.48	0.48	0.49	0.50	0.42	
<b>Composition Normative</b>																		
Qz	%	0.00	0.00	2.73	2.36	0.00	1.46	1.90	0.22	1.02	0.47	17.84	0.00	0.00	18.11	7.51	7.53	
Ol	%	6.37	2.59	0.00	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.48	0.00	0.00	0.00	
Or	%	0.53	1.65	1.71	1.65	1.65	3.66	1.71	0.53	1.48	2.77	0.47	1.53	0.35	0.41	1.06	3.78	
Ab	%	27.73	22.91	17.33	18.09	25.45	19.36	18.35	27.22	31.03	22.66	6.59	24.86	32.97	6.09	12.68	24.60	
An	%	21.83	21.65	24.03	24.20	21.39	23.07	24.04	21.55	16.07	24.49	31.17	25.31	21.32	31.46	31.73	19.96	
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Wo	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di	%	18.76	23.14	22.57	21.69	15.45	17.85	22.25	18.87	25.55	23.58	28.23	18.97	17.39	28.84	21.29	14.61	
Hy	%	12.83	15.52	13.83	14.36	18.92	12.04	14.34	18.40	12.90	14.70	6.18	16.72	8.86	5.38	10.86	10.99	
Mt	%	4.31	4.58	7.16	6.99	4.87	8.56	7.06	4.98	4.68	4.34	4.13	4.23	4.45	4.17	5.26	5.67	
Il	%	2.80	3.14	6.53	6.30	3.52	8.35	6.39	3.67	3.27	2.83	2.55	2.68	2.97	2.61	4.03	4.57	
Ap	%	0.24	0.31	0.71	0.69	0.33	1.35	0.66	0.38	0.36	0.24	0.24	0.26	0.26	0.21	0.47	0.54	
Total	%	95.39	95.48	96.60	96.33	95.53	95.70	96.69	95.84	96.35	96.09	97.40	95.56	94.05	97.28	94.90	92.25	

## **ANNEXE 3**

**DONNÉES ANALYTIQUES  
DES BASALTES  
DU GROUPE DE CHUKOTAT  
RÉGION DU LAC ESKER  
COUPE AA'.**



## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe AA', Nord su Lac Esker.

N° Ech.		1045A	1270B	212-A	1177B6	1075D	1048A	1048B	1275B	1023B	1050C	1069E	1004C	1209B	1210A	1339B	1342B*
Nom		Bas Px	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Px	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas. Pl
Site	m	24440	24500	24600	25600	25740	25850	25930	26130	27250	27660	27880	28700	29000	29200	29780	28840
SiO <sub>2</sub>	%	50,50	52,10	47,90	48,00	47,90	49,70	47,90	48,50	50,50	47,90	48,60	49,60	49,20	54,40	48,70	48,50
TiO <sub>2</sub>	%	0,84	0,79	0,70	0,64	0,68	0,91	0,64	0,72	0,61	0,87	1,04	1,62	1,28	1,29	1,19	1,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,30	12,10	11,10	9,44	10,10	13,60	8,95	10,00	9,52	13,50	13,70	14,80	12,70	14,40	14,20	13,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3,09	1,86	12,10	1,77	2,26	2,03	2,75	1,87	1,80	2,46	3,17	3,32	3,56	9,10	4,01	3,00
FeO	%	7,20	8,49	0,00	8,75	8,49	8,88	7,33	8,75	7,33	7,59	7,85	8,62	10,20	0,00	6,56	10,70
MnO	%	0,14	0,14	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,13	0,17	0,15	0,20	0,12	0,17	0,19
MgO	%	7,57	9,76	12,10	15,00	13,70	8,86	14,70	14,10	12,10	9,52	7,17	4,76	6,26	3,39	7,72	6,29
CaO	%	11,50	6,34	13,00	9,68	10,80	8,95	11,80	8,22	10,00	12,60	13,10	8,93	9,44	8,53	12,30	8,67
Na <sub>2</sub> O	%	3,08	4,01	0,78	1,44	1,21	3,36	0,80	2,06	2,18	1,62	1,18	2,81	3,05	5,13	1,56	3,07
K <sub>2</sub> O	%	0,14	0,03	0,03	0,03	0,11	0,12	0,30	0,03	0,46	0,51	0,03	0,32	0,31	0,51	0,44	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,06	0,02	0,06	0,07
PAF	%	1,99	2,53	2,53	3,41	3,08	2,40	3,23	3,44	2,54	2,91	2,40	3,57	2,38	3,94	1,21	4,57
Total	%	100,4	98,17	100,4	98,34	98,52	98,99	98,57	97,86	97,21	99,63	98,43	98,60	98,64	100,8	98,12	99,70
<b>Analyses recalculées à 100%</b>																	
SiO <sub>2</sub>	%	51,42	54,50	49,47	50,58	50,23	51,48	50,31	51,39	53,37	49,58	50,70	52,29	51,20	56,61	50,39	51,04
TiO <sub>2</sub>	%	0,86	0,83	0,72	0,67	0,71	0,94	0,67	0,76	0,64	0,90	1,08	1,71	1,33	1,34	1,23	1,27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,56	12,66	11,46	9,95	10,59	14,09	9,40	10,60	10,06	13,97	14,29	15,60	13,22	14,99	14,69	14,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,34	1,41	1,49	1,44	1,46	1,47	1,36	1,46	1,25	1,34	1,48	1,62	1,84	1,13	1,39	1,86
FeO	%	8,96	9,38	9,92	9,61	9,73	9,78	9,08	9,75	8,34	8,95	9,85	10,79	12,30	7,52	9,28	12,44
MnO	%	0,14	0,15	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16	0,13	0,18	0,16	0,21	0,12	0,18	0,20
MgO	%	7,71	10,21	12,50	15,81	14,37	9,18	15,44	14,94	12,79	9,85	7,48	5,02	6,51	3,53	7,99	6,62
CaO	%	11,71	6,63	13,43	10,20	11,33	9,27	12,39	8,71	10,57	13,04	13,67	9,41	9,82	8,88	12,73	9,12
Na <sub>2</sub> O	%	3,14	4,19	0,81	1,52	1,27	3,48	0,84	2,18	2,30	1,68	1,23	2,96	3,17	5,34	1,61	3,23
K <sub>2</sub> O	%	0,14	0,03	0,03	0,03	0,12	0,12	0,32	0,03	0,49	0,53	0,03	0,34	0,32	0,53	0,46	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,06	0,02	0,06	0,07
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	45	54	37	22	27	60	20	39	32	48	57	105	72	76	85	73
Y	ppm	13	14	13	9	9	17	7	12	11	16	17	27	21	21	13	22
Nb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Cr	ppm	280	560	1300	1500	990	230	1400	1500	1200	570	36	74	98	1200	330	420
Ni	ppm	100	180	370	450	320	120	470	470	470	200	70	80	75	99	120	93
Cu	ppm	56	100	89	120	8	66	68	120	89	42	150	160	140	170	71	150
Rb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	-	8	6	-	12	-
Sr	ppm	50	40	110	30	50	70	80	80	60	80	240	90	60	60	160	60
V	ppm	550	510	450	420	490	590	410	460	460	570	610	850	760	760	510	690
Zr/Y		3,46	3,86	2,85	2,44	3,00	3,53	2,86	3,25	2,91	3,00	3,35	3,89	3,43	3,62	6,54	3,32
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,80	0,52	1,17	1,03	1,07	0,66	1,32	0,82	1,05	0,93	0,96	0,60	0,74	0,59	0,87	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		17,02	15,32	15,86	14,75	14,85	14,95	13,98	13,89	15,61	15,52	13,17	9,14	9,92	11,16	11,93	11,07
MGV		0,58	0,63	0,67	0,72	0,70	0,60	0,73	0,71	0,71	0,64	0,55	0,42	0,46	0,43	0,58	0,46

\* Analyse rejetée.



**ANNEXE 4**

**DONNÉES ANALYTIQUES  
DES BASALTES  
DU GROUPE DE CHUKOTAT  
RÉGION DU LAC NUUVILIK  
COUPE BB'.**



Tableau 4.2 : Géochimie des roches volcaniques de la Formation de Parent.

Bloc		84015462	85018765	85018786	84015440	85017875	85017877	85017884	85017890
N°Ech.		B2-C	B2-C	B2-C	B2-C	B3-C	B3-C	B3-C	B3-C
Nom		84-000-AC	JM-85-4234	M-85-7390-A	84-1241A-AC	GT-85-1245	GT-85-1243-A	GT-85-1236-A	GT-85-1214-A
Nordant	m	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl	Bas Px-Pl
		6819850	6818221	6817940	6819400	6819686	6819867	6820573	6820283
SiO <sub>2</sub>	%	47,10	47,30	47,80	48,80	46,50	46,00	46,60	52,90
TiO <sub>2</sub>	%	1,24	0,75	0,81	1,19	1,16	1,19	1,20	1,06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	18,70	11,90	15,20	14,30	14,80	15,20	15,60	17,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,10	11,70	10,40	13,10	14,20	15,80	13,10	12,00
FeO	%								
MnO	%	0,19	0,21	0,18	0,20	0,21	0,25	0,24	0,16
MgO	%	4,40	9,00	6,90	7,00	5,30	6,80	7,40	4,20
CaO	%	9,70	11,80	12,40	9,50	14,70	6,90	7,00	7,30
Na <sub>2</sub> O	%	1,77	2,37	2,07	2,74	1,21	3,73	3,60	3,36
K <sub>2</sub> O	%	0,30	0,30	0,20	0,20	0,01	0,10	0,30	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,25	0,13	0,09	0,05	0,14	0,13	0,12	0,16
PAF	%	3,20	3,10	3,50	2,40	2,30	2,80	2,90	0,80
Total	%	99,95	98,56	99,55	99,48	100,53	98,90	98,06	99,14
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15									
SiO <sub>2</sub>	%	49,27	50,09	50,24	50,87	47,94	48,56	49,57	54,37
TiO <sub>2</sub>	%	1,30	0,79	0,85	1,24	1,20	1,26	1,28	1,09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	19,56	12,60	15,98	14,91	15,26	16,05	16,59	17,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,63	1,47	1,30	1,62	1,74	1,98	1,66	1,47
FeO	%	10,87	9,83	8,68	10,84	11,62	13,24	11,06	9,79
MnO	%	0,20	0,22	0,19	0,21	0,22	0,26	0,26	0,16
MgO	%	4,60	9,53	7,25	7,30	5,46	7,18	7,87	4,32
CaO	%	10,15	12,50	13,03	9,90	15,16	7,28	7,45	7,50
Na <sub>2</sub> O	%	1,85	2,51	2,18	2,86	1,25	3,94	3,83	3,45
K <sub>2</sub> O	%	0,31	0,32	0,21	0,21	0,01	0,11	0,32	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,26	0,14	0,09	0,05	0,14	0,14	0,13	0,16
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zr	ppm	96	53	64	71	74	80	58	140
Y	ppm	14	9	14	24	8	15	10	17
Nb	ppm	24			21				4
Cr	ppm	22	550	490	87	20	29	83	2
Ni	ppm	15	102	135	104	25	24	37	10
Co	ppm	42	55	55	68	50	54	48	41
Cu	ppm	41	128	108	152	79	71	144	23
Zn	ppm	92	73	91	84	80	107	87	105
V	ppm	168	253	260	302	361	392	312	264
Rb	ppm		6	7		<3	<3	8	6
Sr	ppm	547	250	69	111	370	240	220	370
Ba	ppm	222	353	126	263	63	187	159	93
Composition normative									
Qz	%	2,73	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	5,75
Or	%	1,85	1,84	1,24	1,23	0,06	0,62	1,89	0,61

Tableau 4.2 : Géochimie des roches volcaniques de la Formation de Parent.

B0 244-3 Bas Px-Pl Por	B0 140-B Bas Px-Pl 7780	B0 139-B2 Bas Px-Pl Por	B0 165 Bas Px-Pl Por	B0 138-D Bas Px-Pl Por	B0 140-C Bas Px-Pl 7880	B0 244-2 Bas Px-Pl Por	B0 CP-140-E-84 Bas Px-Pl 6819550
47,30	48,20	47,70	48,80	48,70	48,90	49,10	51,10
0,90	1,53	1,11	0,89	0,62	2,09	1,05	1,13
13,80	13,30	18,50	13,10	15,10	13,00	13,70	14,20
11,20	15,80	12,06	12,40	9,99	14,20	11,10	12,60
0,21	0,22	0,21	0,20	0,17	0,21	0,16	0,19
8,80	6,55	4,35	9,25	8,63	5,52	7,87	7,00
11,00	10,90	10,90	12,20	10,70	11,90	10,70	7,60
2,25	1,50	1,08	1,06	1,60	0,87	2,61	0,56
0,69	0,16	0,45	0,09	1,06	0,15	0,48	0,20
0,15	0,14	0,34	0,07	0,10	0,26	0,16	0,11
3,19	2,09	3,39	3,30	2,93	3,30	3,12	5,30
99,49	100,39	100,09	101,36	99,60	100,40	100,05	99,99
49,62	49,73	49,87	50,32	50,84	51,01	51,17	54,60
0,94	1,58	1,16	0,92	0,65	2,18	1,09	1,21
14,48	13,72	19,34	13,51	15,76	13,56	14,28	15,17
1,40	1,94	1,50	1,52	1,24	1,76	1,38	1,60
9,33	12,94	10,01	10,15	8,28	11,78	9,18	10,69
0,22	0,23	0,22	0,21	0,18	0,22	0,17	0,20
9,23	6,76	4,55	9,54	9,01	5,76	8,20	7,48
11,54	11,25	11,40	12,58	11,17	12,41	11,15	8,12
2,36	1,55	1,13	1,09	1,67	0,91	2,72	0,60
0,72	0,17	0,47	0,09	1,11	0,16	0,50	0,21
0,16	0,14	0,36	0,07	0,10	0,27	0,17	0,12
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
57	92	83	54	50	150	60	79
12	29,1	17	15	15	32,2	12	22
<3	7,0	13	-	1	14,8	<3	16
430	79	27	128	193	182	350	107
99	74	15	128	102	79	65	88
42	55	36	45	49	31	38	53
48	124	40	126	107	105	100	152
	105				112		93
118	342	160	263	208	345	257	293
16	5	8	4	21	3	6	7
560	222	642	182	214	317	220	205
189	105	194	25	294	87	231	92
0,00	2,60	5,93	1,77	0,00	8,91	0,00	14,80
4,28	0,98	2,78	0,55	6,54	0,92	2,96	1,26

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuivilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		123-A	123-B	125-A	124-A	125-B	126-A	126-B	127-A	127-B	127-C	127-D	128-A	128-B
Norm		Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Px						
Séq.		B2a-Oil	B2a-Oil	B2a-Oil	B2a-Px	B2a-Px	B2b-Oil	B2b-Px						
site	m	2640	2760	2940	2850	3040	3160	3240	3390	3480	3620	3730	3830	3920
SiO <sub>2</sub>	%	42.80	46.90	49.70	49.90	50.60	50.20	48.10	48.80	47.50	46.20	48.90	47.40	48.70
TiO <sub>2</sub>	%	0.62	0.64	0.65	0.78	0.77	0.65	0.63	0.65	0.63	0.58	0.65	0.69	0.78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10.40	10.50	11.10	12.40	14.00	10.70	10.40	10.50	10.40	9.31	10.80	11.00	12.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13.10	12.10	11.70	13.50	11.00	11.20	11.10	11.40	12.10	13.10	11.70	12.10	12.10
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	%	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.21	0.16	0.18	0.18
MgO	%	19.30	15.00	12.30	11.00	8.02	13.80	15.10	15.30	14.40	17.30	14.30	12.90	10.90
CaO	%	9.34	11.80	10.40	7.43	11.30	9.80	9.51	9.84	11.20	10.30	11.10	12.40	10.70
Na <sub>2</sub> O	%	0.09	0.75	1.41	1.75	1.04	1.13	1.12	0.94	0.86	0.54	0.72	0.96	1.26
	%	0.02	0.11	0.10	0.15	0.37	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.12	0.05	0.40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.04	0.07	0.06	0.07	0.06	0.04	0.08	0.04	0.04	0.01	0.05	0.07	0.04
PAF	%	5.05	2.94	2.07	2.53	2.79	2.36	3.82	2.75	3.19	3.55	2.45	2.62	2.10
Total	%	100.9	101.0	99.7	99.7	100.1	100.1	100.1	100.5	100.6	101.2	101.0	100.4	99.9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15														
SiO <sub>2</sub>	%	45.18	48.36	51.46	51.99	52.51	51.87	50.47	50.46	49.31	47.89	50.17	49.02	50.36
TiO <sub>2</sub>	%	0.65	0.66	0.67	0.81	0.80	0.67	0.66	0.67	0.65	0.60	0.67	0.71	0.81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10.98	10.83	11.49	12.92	14.53	11.06	10.91	10.86	10.80	9.65	11.08	11.38	13.13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1.64	1.48	1.44	1.67	1.36	1.38	1.39	1.40	1.49	1.62	1.43	1.49	1.49
FeO	%	10.97	9.90	9.61	11.16	9.06	9.19	9.24	9.36	9.97	10.78	9.53	9.93	9.93
MnO	%	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.22	0.16	0.19	0.19
MgO	%	20.37	15.47	12.74	11.46	8.32	14.26	15.84	15.82	14.95	17.93	14.67	13.34	11.27
CaO	%	9.86	12.17	10.77	7.74	11.73	10.13	9.98	10.17	11.63	10.68	11.39	12.82	11.06
Na <sub>2</sub> O	%	0.10	0.77	1.46	1.82	1.08	1.17	1.18	0.97	0.89	0.56	0.74	0.99	1.30
K <sub>2</sub> O	%	0.02	0.11	0.10	0.16	0.38	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.12	0.05	0.41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.04	0.07	0.06	0.07	0.06	0.04	0.08	0.04	0.04	0.01	0.05	0.07	0.04
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Zr	ppm	46	50	48	63	78	44	41	43	45	42	43	48	54
Y	ppm	13.0	14.0	15.0	17.0	19.0	14.0	13.0	13.0	14.0	13.0	14.1	15.0	17.0
Nb	ppm	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.5	1.0	1.7	1.0	1.0	1.0	1.5	1.8
Cr	ppm	2486	1539	1200	917	441	1606	1518	1684	1544	1313	1562	1125	716
Ni	ppm	982	545	462	283	84	611	560	583	534	544	531	381	242
Co	ppm	92	67	61	60	44	69	64	73	67	69	67	57	51
Cu	ppm	125	68	100	85	66	101	113	89	65	35	122	79	109
Zn	ppm	76	66	69	79	75	64	74	69	69	81	69	66	83
V	ppm	215	220	241	250	238	223	212	211	210	210	230	235	268
Rb	ppm	3	3	3	3	6	1	1	7	3	3	2	1	8
Sr	ppm	11	208	94	59	95	71	21	40	126	28	107	80	153
Ba	ppm	7	48	54	50	183	42	30	42	41	21	56	35	70
Zr/Y		3.54	3.57	3.20	3.71	4.11	3.14	3.15	3.31	3.21	3.23	3.05	3.17	3.18
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.90	1.12	0.94	0.60	0.81	0.92	0.91	0.94	1.08	1.11	1.03	1.13	0.84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		16.67	16.42	17.18	15.98	18.19	16.52	16.56	16.22	16.38	16.12	16.57	16.04	16.23
MGV		0.77	0.73	0.70	0.64	0.62	0.73	0.75	0.75	0.73	0.75	0.73	0.70	0.67
Composition normative														
Qz	%	0.00	0.00	0.00	1.51	6.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Or	%	0.12	0.65	0.59	0.95	2.25	0.41	0.41	0.47	0.47	0.35	0.71	0.30	2.42
Ab	%	0.85	6.52	12.36	15.40	9.14	9.99	9.99	8.21	7.53	4.74	6.26	8.38	11.00
An	%	29.46	25.77	24.51	26.62	33.67	24.72	24.27	25.04	25.24	23.64	26.56	26.46	28.78
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Di-Wo	%	8.02	14.26	11.92	4.73	10.07	10.55	10.32	10.50	13.45	12.23	12.37	15.32	10.79
Di-En	%	5.45	9.34	7.48	2.76	5.68	6.91	6.91	7.01	8.71	8.10	8.08	9.66	6.50
Di-Fs	%	1.94	3.93	3.70	1.75	3.98	2.91	2.64	2.71	3.82	3.24	3.43	4.70	3.71
Hy-En	%	16.53	15.30	23.51	25.79	15.04	28.61	24.88	26.55	19.12	18.62	24.93	14.94	19.53
Hy-Fs	%	5.88	6.43	11.63	16.38	10.55	12.04	9.51	10.27	8.39	7.45	10.58	7.28	11.14
Ol-Fo	%	20.15	9.74	0.52	0.00	0.00	0.00	5.37	4.09	6.60	12.57	2.47	6.05	1.43
Ol-Fa	%	7.90	4.51	0.29	0.00	0.00	0.00	2.26	1.74	3.19	5.54	1.16	3.25	0.90
Mt	%	2.38	2.15	2.09	2.42	1.97	2.00	2.02	2.03	2.16	2.35	2.07	2.16	2.16
Hc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Il	%	1.23	1.25	1.27	1.54	1.52	1.27	1.25	1.27	1.23	1.14	1.27	1.35	1.54
Ap	%	0.09	0.17	0.14	0.17	0.14	0.09	0.19	0.09	0.09	0.02	0.12	0.17	0.09
Total	%	100.00	100.03	100.01	100.02	100.01	100.09	100.02	99.98	100.00	100.00	100.01	100.01	99.99

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuivilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		128-C	128-D	129-A	129-B	129-C	129-D	129-E	130-C	130-D	130-E	131-A	131-B	131-D	131-E	131-F
Nom		Bas. OI	Bas. Px													
Séq. site	m	B2c-OI 4020	B2c-OI 4120	B2c-OI 4200	B2c-OI 4240	B2c-OI 4300	B2c-OI 4360	B2c-OI 4480	B2c-OI 4710	B2c-OI 4750	B2c-OI 4780	B2c-Px 4820	B2c-Px 4900	B2c-Px 4980	B2c-Px 5040	B2c-Px 5110
SiO2	%	46.90	49.30	47.90	46.60	49.10	46.30	48.10	46.90	49.10	46.20	48.30	48.70	48.00	49.90	50.10
TiO2	%	0.64	0.67	0.72	0.70	0.70	0.59	0.68	0.69	0.67	0.64	0.82	0.84	0.85	0.88	0.90
Al2O3	%	11.00	11.00	11.20	10.50	10.70	8.90	9.98	11.60	10.70	9.88	13.00	13.80	13.90	14.00	13.90
Fe2O3	%	12.40	11.60	12.10	13.10	11.90	12.90	12.70	12.60	11.50	12.90	11.40	12.80	13.80	12.60	12.50
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	%	0.17	0.17	0.17	0.18	0.17	0.19	0.18	0.18	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16
MgO	%	14.30	14.20	13.80	15.90	13.70	15.90	14.20	13.90	13.90	14.60	10.60	9.31	10.30	8.90	9.05
CaO	%	11.90	10.40	10.60	10.00	10.60	11.40	11.10	11.50	11.00	11.40	11.30	10.60	8.59	9.19	9.11
Na2O	%	0.72	1.27	1.02	0.81	0.96	0.60	0.68	1.13	1.75	1.00	2.01	2.27	2.93	2.58	3.32
P2O5	%	0.18	0.09	0.16	0.06	0.08	0.06	0.04	0.05	0.07	0.07	0.32	0.05	0.09	0.22	0.07
PAF	%	0.05	0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06	0.06	0.08	0.08	0.06
Total	%	100.8	101.3	100.5	101.1	100.1	100.5	100.3	101.7	101.5	100.5	100.2	101.3	101.4	100.9	101.2
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																
SiO2	%	48.26	50.43	49.54	48.16	50.65	48.33	49.78	48.10	50.15	48.22	49.80	49.95	49.22	51.22	51.08
TiO2	%	0.66	0.69	0.74	0.72	0.72	0.62	0.70	0.71	0.68	0.67	0.85	0.86	0.87	0.90	0.92
Al2O3	%	11.32	11.25	11.58	10.85	11.04	9.29	10.33	11.90	10.93	10.31	13.40	14.16	14.25	14.37	14.17
Fe2O3	%	1.52	1.41	1.49	1.61	1.46	1.60	1.56	1.54	1.40	1.60	1.40	1.56	1.68	1.54	1.52
FeO	%	10.13	9.42	9.93	10.74	9.74	10.69	10.43	10.26	9.32	10.69	9.33	10.42	11.23	10.26	10.12
MnO	%	0.17	0.17	0.18	0.19	0.18	0.20	0.19	0.18	0.17	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.16
MgO	%	14.72	14.53	14.27	16.43	14.13	16.60	14.70	14.26	14.20	15.24	10.93	9.55	10.56	9.13	9.23
CaO	%	12.25	10.64	10.96	10.33	10.93	11.90	11.49	11.80	11.24	11.90	11.65	10.87	8.81	9.43	9.29
Na2O	%	0.74	1.30	1.06	0.84	0.99	0.63	0.70	1.16	1.79	1.04	2.07	2.33	3.00	2.65	3.39
K2O	%	0.19	0.09	0.17	0.06	0.08	0.06	0.04	0.05	0.07	0.07	0.33	0.05	0.09	0.23	0.07
P2O5	%	0.05	0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06	0.06	0.08	0.08	0.06
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Zr	ppm	49	47	52	46	48	41	49	50	44	40	54	54	52	57	56
Y	ppm	14.0	14.0	15.0	15.0	14.0	12.0	15.0	16.0	15.0	14.0	18.0	16.0	17.0	18.0	19.0
Nb	ppm	3.0	3.0	2.0		1.8	2.3	2.5	2.3	3.0	2.0	1.8	3.0	3.2	2.9	4.0
Cr	ppm	1483	1589	1353	1642	1566	1793	1502	1566	1553	1770	655	469	463	395	349
Ni	ppm	511	548	495	630	563	613	532	565	525	612	249	145	144	129	116
Co	ppm	66	67	71	77	68	68	68	68	61	70	48	52	48	46	46
Cu	ppm	105	111	121	96	119	44	65	82	89	94	106	116	104	127	140
Zn	ppm	64	70	74	74	76	71	69	52	67	86	73	81	84	71	72
V	ppm	227	232	241	232	235	200	232	256	248	228	274	274	288	292	298
Rb	ppm	3	1	4	4	1	4	5	3	4	1	10	1	4	2	1
Sr	ppm	195	92	139	34	71	51	83	314	73	47	130	129	53	96	96
Ba	ppm	71	41	62	23	44	33	30	24	25	30	66	27	41	116	47
Zr/Y		3.50	3.36	3.47	3.07	3.43	3.42		3.13	2.93	2.86	3.00	3.37	3.06	3.17	2.95
CaO/Al2O3		1.08	0.94	0.95	0.95	0.99	1.28	1.11	0.99	1.03	1.15	0.87	0.77	0.62	0.66	0.65
Al2O3/TiO2		17.18	16.33	15.47	15.10	15.35	15.02	14.79	16.79	15.87	15.42	15.79	16.49	16.41	15.99	15.43
MGV		0.72	0.73	0.72	0.73	0.72	0.73	0.71	0.71	0.73	0.72	0.67	0.62	0.62	0.61	0.62
Composition normative																
Qz	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Or	%	1.12	0.53	1.00	0.35	0.47	0.35	0.24	0.30	0.41	0.41	1.95	0.30	0.53	1.36	0.41
Ab	%	6.26	11.00	8.97	7.11	8.38	5.33	5.92	9.82	15.15	8.80	17.51	19.72	25.39	22.43	28.68
An	%	27.00	24.60	26.34	25.66	25.45	22.34	24.93	27.11	21.58	23.26	26.30	28.03	25.16	26.64	23.24
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Di-Wo	%	13.96	11.58	11.52	10.52	11.83	15.10	13.20	12.98	14.14	14.75	12.99	10.65	7.53	8.19	9.38
Di-En	%	8.98	7.57	7.40	6.86	7.62	9.85	8.42	8.26	9.21	9.43	7.92	5.99	4.27	4.57	5.28
Di-Fs	%	4.06	3.20	3.36	2.94	3.42	4.21	3.93	3.89	3.95	4.36	4.34	4.22	2.94	3.30	3.70
Hy-En	%	14.88	21.73	20.14	19.03	25.60	16.83	23.94	12.14	12.97	12.50	8.28	10.66	5.96	14.06	7.04
Hy-Fs	%	6.72	9.19	9.13	8.16	11.51	7.19	11.15	5.72	5.55	5.78	4.54	7.51	4.11	10.15	4.93
Ol-Fo	%	8.97	4.82	5.61	10.54	1.39	10.28	2.98	10.59	9.24	11.24	7.72	5.00	11.27	2.88	7.47
Ol-Fa	%	4.47	2.25	2.80	4.98	0.69	4.84	1.53	5.50	4.36	5.73	4.67	3.88	8.56	2.29	5.77
Mt	%	2.20	2.04	2.16	2.33	2.12	2.32	2.26	2.23	2.03	2.32	2.03	2.26	2.44	2.23	2.20
He	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Il	%	1.25	1.31	1.41	1.37	1.37	1.18	1.33	1.35	1.29	1.27	1.61	1.63	1.65	1.71	1.75
Ap	%	0.12	0.17	0.17	0.14	0.17	0.19	0.17	0.12	0.12	0.17	0.14	0.14	0.19	0.19	0.14
Total	%	99.99	99.99	100.01	99.99	100.02	100.01	99.99	100.00	100.00	100.02	100.00	99.99	100.00	100.00	100.00

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		132-B	132-C	132-D	132-E	132-F	133-A	133-B	133-C	133-D	133-E	134-A	134-C	134-D	134-E	135-A	135-B	135-C	136-B	136-C
Nom		Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Pl	Bas. ol															
Séq. site	m	B2d-ol 5200	B2d-ol 5260	B2d-ol 5320	B2d-ol 5360	B2d-ol 5395	B2d-Pl 5480	B2d-Pl 5560	B2e-ol 5630	B2e-ol 5680	B2e-ol 5710	B2e-ol 5740	B2e-ol 5820	B2e-ol 5850	B2e-ol 5890	B2e-ol 5920	B2e-ol 5990	B2e-ol 6010	B2e-ol 6160	B2e-ol 6230
SiO <sub>2</sub>	%	49.30	47.10	49.20	47.20	48.70	48.70	47.00	46.00	47.90	51.60	48.90	48.70	46.40	48.00	50.00	48.80	49.00	47.40	51.10
TiO <sub>2</sub>	%	0.60	0.64	0.62	0.62	0.61	1.00	1.05	0.66	0.65	0.67	0.66	0.65	0.70	0.68	0.71	0.53	0.61	0.59	0.55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11.70	12.10	11.60	12.00	11.30	13.70	13.90	12.40	12.40	12.40	12.00	12.20	12.30	12.40	12.80	9.21	12.00	12.20	11.60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11.50	13.20	12.30	12.70	11.10	13.20	14.50	14.30	13.20	11.80	12.20	12.80	13.80	13.10	12.50	13.00	12.40	12.10	11.00
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	%	0.18	0.20	0.18	0.20	0.19	0.19	0.21	0.21	0.19	0.18	0.19	0.19	0.21	0.20	0.19	0.20	0.17	0.17	0.16
MgO	%	12.00	11.90	10.60	11.50	11.70	6.31	6.92	12.50	10.70	10.90	12.40	11.70	11.00	10.60	11.00	14.40	11.00	10.90	11.70
CaO	%	12.10	11.20	12.00	12.20	14.70	10.80	11.90	10.10	11.60	7.40	8.83	9.98	12.50	11.40	8.49	10.80	12.10	12.00	9.44
Na <sub>2</sub> O	%	0.10	0.10	0.99	0.85	0.97	2.87	1.64	1.15	1.62	2.94	1.68	1.93	0.62	1.70	2.80	1.01	1.17	1.44	2.31
K <sub>2</sub> O	%	0.13	0.08	0.05	0.12	0.05	0.34	0.07	0.22	0.05	0.28	0.79	0.10	0.03	0.05	0.25	0.03	0.06	0.07	0.49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04	0.10	0.09	0.07	0.02	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.03	0.04	0.01
PAF	%	3.46	3.42	2.89	3.82	2.50	3.77	3.04	3.88	3.27	2.69	3.11	3.25	3.60	2.68	2.74	3.35	2.62	2.57	2.56
Total	%	101.1	101.4	100.5	101.3	101.9	101.0	100.3	101.5	101.6	100.9	100.8	101.5	101.2	100.9	101.5	101.4	101.2	99.5	100.9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																				
SiO <sub>2</sub>	%	51.00	48.64	50.98	49.00	49.50	50.70	48.95	47.74	49.29	53.09	50.61	50.12	48.14	49.47	51.17	50.37	50.28	49.45	52.46
TiO <sub>2</sub>	%	0.62	0.66	0.64	0.64	0.62	1.04	1.09	0.68	0.67	0.69	0.68	0.67	0.73	0.70	0.73	0.55	0.63	0.62	0.56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12.10	12.50	12.02	12.46	11.48	14.26	14.48	12.87	12.76	12.76	12.42	12.56	12.76	12.78	13.10	9.51	12.31	12.73	11.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1.41	1.62	1.52	1.57	1.34	1.63	1.80	1.77	1.62	1.44	1.50	1.57	1.70	1.61	1.52	1.60	1.51	1.50	1.34
FeO	%	9.44	10.82	10.11	10.46	8.95	10.91	11.99	11.78	10.78	9.64	10.02	10.45	11.36	10.72	10.15	10.65	10.10	10.02	8.96
MnO	%	0.19	0.21	0.19	0.21	0.19	0.20	0.22	0.20	0.19	0.20	0.20	0.20	0.22	0.21	0.19	0.21	0.17	0.18	0.16
MgO	%	12.41	12.29	10.98	11.94	11.89	6.57	7.21	12.97	11.01	11.22	12.83	12.04	11.41	10.93	11.26	14.86	11.29	11.37	12.01
CaO	%	12.52	11.57	12.43	12.66	14.94	11.24	12.39	10.48	11.94	7.61	9.14	10.27	12.97	11.75	8.69	11.15	12.42	12.52	9.69
Na <sub>2</sub> O	%	0.10	1.57	1.03	0.88	0.99	2.99	1.71	1.19	1.67	3.03	1.74	1.99	0.64	1.75	2.87	1.04	1.20	1.50	2.37
K <sub>2</sub> O	%	0.13	0.08	0.05	0.12	0.05	0.35	0.07	0.23	0.05	0.29	0.82	0.10	0.03	0.05	0.26	0.03	0.06	0.07	0.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04	0.10	0.09	0.07	0.02	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.03	0.04	0.01
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Zr	ppm	39	42	42	41	39	60	67	42	43	42	42	45	46	47	45	38	42	41	36
Y	ppm	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	22.0	23.2	15.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Nb	ppm	2.0	3.1	0.8	1.0	1.6	3.0	2.0	2.7	3.1	1.3	2.9	3.5	3.8	2.9	2.9	1.2	2.3	2.5	1.2
Cr	ppm	843	915	914	813	860	179	200	882	847	865	1013	884	847	744	736	1587	871	1215	1240
Ni	ppm	241	295	267	305	279	161	128	242	238	237	302	261	234	220	187	438	214	371	373
Co	ppm	46	53	67	60	54	49	52	59	59	54	64	64	56	58	58	59	50	65	66
Cu	ppm	101	97	102	88	96	174	175	87	113	104	107	117	102	111	118	76	102	93	105
Zn	ppm	74	69	78	80	65	84	90	84	75	62	63	74	73	67	75	61	56	65	68
V	ppm	233	247	254	256	230	339	353	266	247	268	260	255	269	252	278	224	266	254	240
Rb	ppm	4	3	2	7	2	6	5	1	7	16	2	1	4	3	1	2	2	2	12
Sr	ppm	19	74	97	36	60	90	74	44	109	43	80	156	34	199	82	47	460	178	73
Ba	ppm	26	25	19	40	28	57	16	36	23	101	114	17	14	13	45	17	24	21	112
Zr/Y		2.60	2.80	2.80	2.73	2.79	2.73	2.89	2.80	3.07	3.00	3.00	3.21	3.07	3.15	3.00	2.92	3.23	3.15	2.77
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1.03	0.93	1.03	1.02	1.30	0.79	0.86	0.81	0.94	0.60	0.74	0.82	1.02	0.92	0.66	1.17	1.01	0.98	0.81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		19.55	18.97	18.81	19.50	18.55	13.74	13.18	18.68	19.07	18.52	18.29	18.78	17.51	18.29	17.97	17.31	19.57	20.56	20.93
MGV		0.70	0.67	0.66	0.67	0.70	0.52	0.51	0.66	0.64	0.67	0.69	0.67	0.64	0.64	0.66	0.71	0.66	0.67	0.70
Composition normative																				
Qz	%	4.09	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Or	%	0.77	0.47	0.30	0.71	0.30	2.07	0.41	1.36	0.30	1.71	4.85	0.59	0.18	0.30	1.54	0.18	0.35	0.41	2.96
Ab	%	0.85	13.29	8.72	7.45	8.38	25.30	14.47	10.07	14.13	25.64	14.72	16.84	5.42	14.81	24.28	8.80	10.15	12.69	20.06
An	%	32.19	26.83	28.03	29.70	26.74	24.46	31.63	29.10	27.17	20.36	23.66	25.04	31.86	26.87	22.09	21.19	28.03	27.80	20.39
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di-Wo	%	12.31	12.66	13.91	13.69	19.68	12.80	12.21	9.37	13.33	7.13	8.95	10.71	13.46	13.01	8.58	14.14	13.94	14.22	11.54
Di-En	%	7.70	7.58	8.22	8.21	12.35	6.12	5.83	5.55	7.72	4.31	5.56	6.45	7.76	7.54	5.12	8.96	8.32	8.52	7.26
Di-Fs	%	3.86	4.42	4.99	4.76	6.11	6.49	6.21	3.34	4.99	2.43	2.85	3.69	5.09	4.87	3.02	4.29	4.90	4.96	3.57
Hy-En	%	23.21	10.59	19.13	16.57	11.01	4.86	10.82	13.75	11.33	18.92	16.55	14.32	16.37	11.75	11.81	21.97	18.35	12.02	16.30
Hy-Fs	%	11.64	6.17	11.61	9.61	5.45	5.15	11.53	8.28	7.32	10.65	8.50	8.20	10.75	7.59	6.96	10.52	10.82	6.99	8.02
Ol-Fo	%	0.00	8.72	0.00	3.48	4.38	3.77	0.92	9.11	5.86	3.30	6.90	6.46	3.01	5.56	7.79				

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvillek.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		134-B	135-E	136-D	137-A	137-B	137-C	137-D	137-F	137-G	139-A	139-D	139-E	140-A	140-B	140-C	140-D	141-A	
Norm		Bas. Px	Bas. Pl																
Sq.		B2e-Px	B3a-Pl																
site	m	5790	6040	6280	6340	6380	6450	6540	6620	6660	7340	7440	7510	7660	7780	7880	7960	8120	
SiO <sub>2</sub>	%	52.30	48.90	50.50	48.10	48.60	49.80	50.70	50.50	48.70	49.20	47.90	48.50	47.90	48.20	48.90	49.70	49.30	
TiO <sub>2</sub>	%	0.66	0.65	0.84	0.86	0.83	0.83	0.84	0.87	0.84	1.04	1.18	1.11	1.06	1.53	2.09	1.10	1.20	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12.50	13.90	13.20	13.70	13.60	13.50	12.50	13.60	13.10	13.10	14.90	13.70	13.60	13.30	13.00	14.10	14.10	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11.20	11.80	12.80	12.90	12.50	12.60	12.90	12.30	12.70	12.50	14.10	13.20	14.30	15.80	14.20	13.30	13.10	
FeO	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MnO	%	0.14	0.17	0.18	0.18	0.19	0.18	0.20	0.16	0.18	0.23	0.23	0.21	0.18	0.22	0.21	0.22	0.21	
MgO	%	8.59	8.56	9.30	8.81	8.72	9.04	9.36	9.01	8.26	6.46	7.16	7.04	7.86	6.55	5.52	6.90	6.93	
CaO	%	12.60	11.30	8.03	11.10	10.70	9.51	9.24	8.49	13.70	10.80	8.70	12.80	11.40	10.90	11.90	9.68	9.66	
Na <sub>2</sub> O	%	1.71	2.80	2.39	1.39	1.88	2.47	2.09	2.35	0.45	2.28	2.25	1.50	1.30	1.50	0.87	2.29	2.26	
K <sub>2</sub> O	%	0.02	0.10	0.04	0.11	0.19	0.07	0.12	0.21	0.03	0.15	0.36	0.16	0.12	0.16	0.15	0.75	0.30	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.03	0.05	0.06	0.03	0.09	0.07	0.07	0.08	0.06	0.11	0.13	0.13	0.07	0.14	0.26	0.11	0.11	
PAF	%	1.92	2.44	2.68	3.16	2.96	2.91	2.38	2.41	2.61	3.52	2.83	2.63	2.20	2.09	3.30	2.28	3.01	
Total	%	101.7	100.7	100.0	100.3	100.3	101.0	100.4	100.0	100.6	99.4	99.7	101.0	100.0	100.4	100.4	100.4	100.2	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																			
SiO <sub>2</sub>	%	52.95	50.31	52.48	50.08	50.52	51.36	52.33	52.33	50.25	51.91	50.06	49.90	49.62	49.73	51.01	51.24	51.34	
TiO <sub>2</sub>	%	0.67	0.67	0.87	0.90	0.86	0.86	0.87	0.90	0.87	1.10	1.23	1.14	1.10	1.58	2.18	1.13	1.25	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12.66	14.30	13.72	14.26	14.14	13.92	12.90	14.09	13.52	13.82	15.57	14.10	14.09	13.72	13.56	14.54	14.68	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1.35	1.44	1.58	1.60	1.55	1.55	1.58	1.52	1.56	1.57	1.75	1.62	1.76	1.94	1.76	1.63	1.62	
FeO	%	9.00	9.63	10.56	10.66	10.31	10.31	10.57	10.12	10.40	10.47	11.70	10.78	11.76	12.94	11.76	10.88	10.83	
MnO	%	0.14	0.17	0.19	0.19	0.20	0.19	0.21	0.17	0.19	0.24	0.24	0.22	0.19	0.23	0.22	0.23	0.22	
MgO	%	8.70	8.81	9.67	9.17	9.06	9.32	9.66	9.34	8.52	6.82	7.48	7.24	8.14	6.76	5.76	7.11	7.22	
CaO	%	12.76	11.63	8.35	11.56	11.12	9.81	9.54	8.80	14.14	11.40	9.09	13.17	11.81	11.25	12.41	9.98	10.06	
Na <sub>2</sub> O	%	1.73	2.88	2.48	1.45	1.95	2.55	2.16	2.44	0.46	2.41	2.35	1.54	1.35	1.55	0.91	2.36	2.35	
K <sub>2</sub> O	%	0.02	0.10	0.04	0.11	0.20	0.07	0.12	0.22	0.03	0.16	0.38	0.16	0.12	0.17	0.16	0.77	0.31	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.03	0.05	0.06	0.03	0.09	0.07	0.07	0.08	0.06	0.12	0.14	0.13	0.07	0.14	0.27	0.11	0.11	
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Zr	ppm	49	46	51	57	52	51	50	53	58	71	69	67	60	92	150	66	68	
Y	ppm	16.0	15.7	17.0	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	20.2	21.0	25.0	24.0	20.0	29.1	32.2	23.0	23.0	
Nb	ppm	2.0	1.7	2.0	2.3	2.8	3.0	3.0	3.6	3.3	7.8	4.6	7.0	3.0	7.0	14.8	6.0	7.0	
Cr	ppm	804	257	411	301	432	473	487	388	410	176	178	170	107	79	182	96	170	
Ni	ppm	219	103	145	95	127	138	146	125	137	84	100	93	83	74	79	88	95	
Co	ppm	55	45	53	49	49	53	52	52	50	54	61	59	56	55	31	7	59	
Cu	ppm	104	118	119	119	121	120	114	126	225	138	144	143	137	124	105	141	144	
Zn	ppm	47	65	82	76	84	85	84	79	79	88	97	87	89	105	112	92	95	
V	ppm	248	291	279	297	271	283	277	282	276	279	311	286	289	342	345	286	293	
Rb	ppm	2	2	2	1	4	4	3	4	4	1	8	2	5	5	3	14	10	
Sr	ppm	334	162	54	70	82	47	47	42	363	95	83	209	153	222	317	97	106	
Ba	ppm	16	27	22	30	42	28	62	78	13	99	265	91	65	105	87	678	457	
Zr/Y		3.06	2.92	3.00	3.19	3.06	3.00	2.94	3.12	2.87	3.38	2.76	2.79	3.00	3.17	4.66	2.87	2.96	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1.01	0.81	0.61	0.81	0.79	0.70	0.74	0.62	1.05	0.82	0.58	0.93	0.84	0.82	0.92	0.69	0.69	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		18.91	21.37	15.79	15.88	16.47	16.21	14.85	15.69	15.56	12.58	12.58	12.39	12.83	8.70	6.23	12.77	11.77	
MGV		0.63	0.62	0.62	0.60	0.61	0.61	0.62	0.62	0.59	0.53	0.53	0.54	0.55	0.48	0.46	0.54	0.54	
Composition normative																			
Qz	%	3.81	0.00	1.22	0.48	0.00	0.00	1.58	0.90	4.57	1.82	0.00	1.16	1.19	2.56	8.87	0.00	1.23	
Or	%	0.12	0.59	0.24	0.65	1.18	0.41	0.71	1.30	0.18	0.95	2.25	0.95	0.71	1.00	0.95	4.55	1.83	
Ab	%	14.64	24.37	20.99	12.27	16.50	21.58	18.28	20.65	3.89	20.39	19.89	13.03	11.42	13.11	7.70	19.97	19.89	
An	%	26.72	25.80	26.19	32.07	29.24	26.33	25.15	26.84	34.74	26.41	30.82	31.09	32.03	29.98	32.44	26.81	28.60	
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di-Wo	%	15.19	13.18	6.20	10.47	10.58	9.14	9.07	6.80	14.62	12.25	5.58	13.95	10.90	10.40	11.42	9.18	8.60	
Di-En	%	8.69	7.38	3.49	5.76	5.86	5.11	5.09	3.85	7.90	6.08	2.75	7.02	5.54	4.73	5.20	4.56	4.33	
Di-Fs	%	5.84	5.28	2.46	4.32	4.31	3.65	3.61	2.67	6.23	5.93	2.72	6.61	5.10	5.61	6.14	4.43	4.07	
Hy-En	%	12.98	3.59	20.60	17.08	15.08	15.31	18.97	19.42	13.32	10.90	14.32	11.01	14.74	12.11	9.15	12.78	13.65	
Hy-Fs	%	8.73	2.57	14.54	12.80	11.09	10.94	13.45	13.49	10.50	10.63	14.19	10.37	13.58	14.37	10.81	12.41	12.82	
Ol-Fo	%	0.00	7.69	0.00	0.00	1.14	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	
Ol-Fa	%	0.00	6.07	0.00	0.00	0.92	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	
Mt	%	1.96	2.09	2.29	2.32	2.25	2.25	2.29	2.20	2.26	2.28	2.54	2.35	2.55	2.81	2.55	2.36	2.35	
He	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Il	%	1.27	1.27	1.65	1.71	1.63	1.63	1.65	1.71	1.65	2.09	2.34	2.17	2.09	3.00	4.14	2.15	2.37	
Ap	%	0.07	0.12	0.14	0.07	0.21	0.17	0.17	0.19	0.14	0.28	0.33	0.31	0.17	0.33	0.64	0.26	0.26	
Total	%	100.02	100.00																

**ANNEXE 5**

**DONNÉES ANALYTIQUES  
DES BASALTES  
DU GROUPE DE CHUKOTAT  
RÉGION DU LAC LANYAN  
COUPE CC'.**



## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		113-A	113-B	115-A	116-A	116-B	116-C	117-A	117-B	119-A	119-B	120-A	120-B	120-C	121-A	121-B	121-C	121-D	121-E	
Nom		Bas px	Bas px	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	Bas ol	
Séq. site	m	B1a-px 260	B1a-px 340	B1b-ol 640	B1b-ol 780	B1b-ol 910	B1b-ol 1040	B1b-ol 1200	B1b-ol 1320	B1b-ol 1440	B1b-ol 1560	B1b-ol 1610	B1b-ol 1700	B1b-ol 1800	B1b-ol 1860	B1b-ol 1940	B1b-ol 1990	B1b-ol 2090	B1b-ol 2110	
SiO2	%	49,60	52,50	48,00	48,20	47,90	48,00	47,10	49,30	47,40	48,20	47,00	47,90	47,90	47,00	47,00	48,30	47,50	47,10	
TiO2	%	0,80	0,79	0,64	0,63	0,66	0,65	0,65	0,66	0,67	0,64	0,64	0,61	0,71	0,72	0,67	0,68	0,67	0,63	
Al2O3	%	13,80	13,40	10,20	10,00	11,10	11,10	10,10	10,80	8,94	10,10	9,56	10,30	11,50	11,60	10,90	11,50	11,00	10,20	
Fe2O3	%	12,10	11,10	12,20	11,80	12,30	12,10	12,30	11,50	12,80	11,80	13,30	12,00	11,00	12,60	12,30	12,50	12,10	12,50	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,17	0,14	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,16	0,19	0,19	0,19	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18	
MgO	%	8,43	8,63	15,00	14,40	13,30	13,60	14,40	14,30	15,50	14,00	15,50	14,90	11,00	12,00	12,80	13,00	15,30	15,60	
CaO	%	10,70	9,05	9,98	10,60	11,30	11,40	10,60	9,21	11,40	10,90	10,30	11,10	13,10	12,80	13,30	10,10	9,38	11,40	
Na2O	%	3,00	3,42	1,62	1,22	1,64	1,55	0,66	2,08	0,79	2,00	0,97	1,02	1,97	1,36	0,62	1,08	0,83	0,78	
K2O	%	0,06	0,10	0,07	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,21	0,08	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	
P2O5	%	0,10	0,06	0,05	0,02	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06	
PAF	%	2,36	2,31	2,73	3,16	2,43	2,37	2,66	2,93	3,33	3,14	3,15	2,94	3,32	3,05	2,65	2,73	3,11	2,61	
Total	%	101,1	101,5	100,7	100,3	100,9	101,0	98,7	101,1	101,1	101,1	100,7	101,2	100,8	101,4	100,5	100,2	100,2	101,1	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																				
SiO2	%	50,77	53,45	49,55	50,18	49,18	49,17	49,58	50,76	49,04	49,75	48,78	49,26	49,63	48,32	48,57	50,14	49,46	48,35	
TiO2	%	0,82	0,80	0,66	0,66	0,68	0,67	0,68	0,68	0,69	0,66	0,66	0,63	0,74	0,74	0,69	0,71	0,70	0,65	
Al2O3	%	14,12	13,64	10,53	10,41	11,40	11,37	10,63	11,12	9,25	10,43	9,92	10,59	11,91	11,93	11,26	11,94	11,45	10,47	
Fe2O3	%	1,47	1,34	1,50	1,46	1,50	1,47	1,54	1,41	1,58	1,45	1,64	1,47	1,36	1,54	1,51	1,54	1,50	1,53	
FeO	%	9,83	8,97	10,00	9,75	10,02	9,84	10,28	9,40	10,51	9,67	10,95	9,80	9,05	10,28	10,09	10,30	10,00	10,18	
MnO	%	0,17	0,14	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,16	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17	0,19	0,18	0,19	0,18	0,18	
MgO	%	8,63	8,79	15,48	14,99	13,66	13,93	15,16	14,72	16,04	14,45	16,09	15,32	11,40	12,34	13,23	13,50	15,93	16,01	
CaO	%	10,95	9,21	10,30	11,03	11,60	11,68	11,16	9,48	11,25	10,69	11,42	13,57	13,16	13,74	13,74	10,49	9,77	11,70	
Na2O	%	3,07	3,48	1,67	1,27	1,68	1,59	0,69	2,14	0,82	2,06	1,01	1,05	2,04	1,40	0,64	1,12	0,86	0,80	
K2O	%	0,06	0,10	0,07	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,22	0,08	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	
P2O5	%	0,10	0,06	0,05	0,02	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	62	65	43	48	53	50	49	51	52	51	50	51	58	55	48	54	51	50	
Y	ppm	18,0	21,8	15,0	17,1	17,6	17,0	17,0	17,8	17,1	17,7	18,6	19,0	16,9	19,2	15,0	18,3	17,8	17,8	
Nb	ppm	3,0	3,9	1,0	0,6	3,1	3,1	2,1	2,4	2,5	2,4	2,9	3,3	2,9	2,1	1,0	2,6	1,9	3,2	
Cr	ppm	318	458	1363	1625	1369	1263	1669	1709	1350	1459	1570	1545	1190	1222	1006	1380	1659	1618	
Ni	ppm	103	107	527	542	440	388	546	552	452	483	548	534	372	385	380	443	581	538	
Co	ppm	50	44	66	62	61	64	64	67	63	63	68	68	63	64	65	64	81	70	
Cu	ppm	129	92	50	77	66	74	73	93	63	75	76	100	147	94	99	82	107	91	
Zn	ppm	78	76	73	77	74	71	72	72	80	73	79	72	178	75	77	79	69	70	
V	ppm	280	279	214	219	233	229	227	236	229	227	234	222	248	247	233	237	229	216	
Rb	ppm	9	5	2	2	1	4	3	3	3	3	1	6	5	3	4	2	2	1	
Sr	ppm	286	80	55	67	63	45	92	94	38	50	41	127	127	143	151	70	49	36	
Ba	ppm	39	47	31	26	30	42	31	34	26	24	25	94	37	35	35	28	44	52	
Zr/Y		3,44	2,98	2,87	2,80	3,01	2,94	2,88	2,87	3,04	2,85	2,68	2,68	3,40	2,89	3,20	2,92	2,84	2,81	
CaO/Al2O3		0,78	0,68	0,98	1,06	1,02	1,03	1,05	0,85	1,28	1,08	1,08	1,14	1,10	1,22	0,88	0,85	1,12	1,12	
Al2O3/TiO2		17,26	16,86	15,98	15,80	16,79	17,00	15,43	16,38	13,42	15,82	14,84	16,84	16,12	16,15	16,35	16,85	16,39	16,14	
MGV	#REF!	0,63	0,73	0,73	0,71	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73	0,72	0,72	0,73	0,69	0,68	0,70	0,70	0,74	0,73	
Composition normative																				
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Or	%	0,35	0,59	0,41	0,30	0,18	0,35	0,35	0,35	0,24	0,24	0,24	1,24	0,47	0,30	0,30	0,24	0,35	0,35	
Ab	%	25,36	28,91	13,70	10,31	13,87	13,10	5,58	17,59	6,68	16,91	8,20	8,62	16,66	11,50	5,24	9,13	7,02	6,59	
An	%	23,99	20,90	20,34	21,65	22,82	23,14	24,40	19,94	20,71	18,45	21,60	22,89	22,28	25,38	26,79	26,39	26,09	24,14	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di-Wo	%																			
Di-En	%																			
Di-Fs	%																			
Hy-En	%																			
Hy-Fs	%																			
Ol-Fo	%																			
Ol-Fa	%																			
Mt	%	3,34	3,33	3,11	3,09	3,14	3,12	3,12	3,14	3,15	3,11	3,11	3,07	3,21	3,23	3,15	3,17	3,15	3,09	
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Il	%	1,52	1,50	1,22	1,20	1,26	1,24	1,24	1,26	1,27	1,22	1,22	1,16	1,35	1,37	1,27	1,29	1,27	1,20	
Ap	%	0,24	0,14	0,12	0,05	0,14	0,07	0,07	0,12	0,12	0,09	0,05	0,17	0,14	0,14	0,09	0,09	0,19	0,14	
Total	%	97,66	98,18	96,76	95,95	97,30	97,51	94,90	97,02	96,54	96,78	96,23	97,12	96,46	97,18	96,68	96,23	95,93	97,30	

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuivilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		123-A	123-B	125-A	124-A	125-B	126-A	126-B	127-A	127-B	127-C	127-D	128-A	128-B
Nom		Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Px						
Séq.		B2a-Ol	B2a-Ol	B2a-Ol	B2a-Px	B2a-Px	B2b-Ol	B2b-Px						
site	m	2640	2760	2940	2850	3040	3160	3240	3390	3480	3620	3730	3830	3920
SiO <sub>2</sub>	%	42,80	46,90	49,70	49,90	50,60	50,20	48,10	48,80	47,50	46,20	48,90	47,40	48,70
TiO <sub>2</sub>	%	0,62	0,64	0,65	0,78	0,77	0,65	0,63	0,65	0,63	0,58	0,65	0,69	0,78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,40	10,50	11,10	12,40	14,00	10,70	10,40	10,50	10,40	9,31	10,80	11,00	12,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,10	12,10	11,70	13,50	11,00	11,20	11,10	11,40	12,10	13,10	11,70	12,10	12,10
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,21	0,16	0,18	0,18
MgO	%	19,30	15,00	12,30	11,00	8,02	13,80	15,10	15,30	14,40	17,30	14,30	12,90	10,90
CaO	%	9,34	11,80	10,40	7,43	11,30	9,80	9,51	9,84	11,20	10,30	11,10	12,40	10,70
Na <sub>2</sub> O	%	0,09	0,75	1,41	1,75	1,04	1,13	1,12	0,94	0,86	0,54	0,72	0,96	1,26
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,11	0,10	0,15	0,37	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,12	0,05	0,40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,01	0,05	0,07	0,04
PAF	%	5,05	2,94	2,07	2,53	2,79	2,36	3,82	2,75	3,19	3,55	2,45	2,62	2,10
Total	%	100,9	101,0	99,7	99,7	100,1	100,1	100,1	100,5	100,6	101,2	101,0	100,4	99,9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15														
SiO <sub>2</sub>	%	45,18	48,36	51,46	51,99	52,51	51,87	50,47	50,46	49,31	47,89	50,17	49,02	50,36
TiO <sub>2</sub>	%	0,65	0,66	0,67	0,81	0,80	0,67	0,66	0,67	0,65	0,60	0,67	0,71	0,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,98	10,83	11,49	12,92	14,53	11,06	10,91	10,86	10,80	9,65	11,08	11,38	13,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,64	1,48	1,44	1,67	1,36	1,38	1,39	1,40	1,49	1,62	1,43	1,49	1,49
FeO	%	10,97	9,90	9,61	11,16	9,06	9,19	9,24	9,36	9,97	10,78	9,53	9,93	9,93
MnO	%	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18	0,22	0,16	0,19	0,19
MgO	%	20,37	15,47	12,74	11,46	8,32	14,26	15,84	15,82	14,95	17,93	14,67	13,34	11,27
CaO	%	9,86	12,17	10,77	7,74	11,73	10,13	9,98	10,17	11,63	10,68	11,39	12,82	11,06
Na <sub>2</sub> O	%	0,10	0,77	1,46	1,82	1,08	1,17	1,18	0,97	0,89	0,56	0,74	0,99	1,30
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,11	0,10	0,16	0,38	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,12	0,05	0,41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,01	0,05	0,07	0,04
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	46	50	48	63	78	44	41	43	45	42	43	48	54
Y	ppm	13,0	14,0	15,0	17,0	19,0	14,0	13,0	13,0	14,0	13,0	14,1	15,0	17,0
Nb	ppm	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,7	1,0	1,0	1,0	1,5	1,8
Cr	ppm	2486	1539	1200	917	441	1606	1518	1684	1544	1313	1562	1125	716
Ni	ppm	982	545	462	283	84	611	560	583	534	544	531	381	242
Co	ppm	92	67	61	60	44	69	64	73	67	69	67	57	51
Cu	ppm	125	68	100	85	66	101	113	89	65	35	122	79	109
Zn	ppm	76	66	69	79	75	64	74	69	69	81	69	66	83
V	ppm	215	220	241	250	238	223	212	121	211	210	230	235	268
Rb	ppm	3	3	3	3	6	1	1	7	3	3	2	1	8
Sr	ppm	11	208	94	59	95	71	21	40	126	28	107	80	153
Ba	ppm	7	48	54	50	183	42	30	42	41	21	56	35	70
Zr/Y		3,54	3,57	3,20	3,71	4,11	3,14	3,15	3,31	3,21	3,23	3,05	3,17	3,18
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,90	1,12	0,94	0,60	0,81	0,92	0,91	0,94	1,08	1,11	1,03	1,13	0,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		16,67	16,42	17,18	15,98	18,19	16,52	16,56	16,22	16,38	16,12	16,57	16,04	16,23
MGV		0,77	0,73	0,70	0,64	0,62	0,73	0,75	0,75	0,73	0,75	0,73	0,70	0,67
Composition normative														
Qz	%	0,00	0,00	0,00	1,51	6,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,12	0,65	0,59	0,95	2,25	0,41	0,41	0,47	0,47	0,35	0,71	0,30	2,42
Ab	%	0,85	6,52	12,36	15,40	9,14	9,99	9,99	8,21	7,53	4,74	6,26	8,38	11,00
An	%	29,46	25,77	24,51	26,62	33,67	24,72	24,27	25,04	25,24	23,64	26,56	26,46	28,78
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	8,02	14,26	11,92	4,73	10,07	10,55	10,32	10,50	13,45	12,23	12,37	15,32	10,79
Di-En	%	5,45	9,34	7,48	2,76	5,68	6,91	6,91	7,01	8,71	8,10	8,08	9,66	6,50
Di-Fs	%	1,94	3,93	3,70	1,75	3,98	2,91	2,64	2,71	3,82	3,24	3,43	4,70	3,71
Hy-En	%	16,53	15,30	23,51	25,79	15,04	28,61	24,88	26,55	19,12	18,62	24,93	14,94	19,53
Hy-Fs	%	5,88	6,43	11,63	16,38	10,55	12,04	9,51	10,27	8,39	7,45	10,58	7,28	11,14
Ol-Fo	%	20,15	9,74	0,52	0,00	0,00	0,00	5,37	4,09	6,60	12,57	2,47	6,05	1,43
Ol-Fa	%	7,90	4,51	0,29	0,00	0,00	0,00	2,26	1,74	3,19	5,54	1,16	3,25	0,90
Mt	%	2,38	2,15	2,09	2,42	1,97	2,00	2,02	2,03	2,16	2,35	2,07	2,16	2,16
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,23	1,25	1,27	1,54	1,52	1,27	1,25	1,27	1,23	1,14	1,27	1,35	1,54
Ap	%	0,09	0,17	0,14	0,17	0,14	0,09	0,19	0,09	0,09	0,02	0,12	0,17	0,09
Total	%	100,00	100,03	100,01	100,02	100,01	100,09	100,02	99,98	100,00	100,00	100,01	100,01	99,99

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		128-C	128-D	129-A	129-B	129-C	129-D	129-E	130-C	130-D	130-E	131-A	131-B	131-D	131-E	131-F
Nom		Bas. OI	Bas. Px													
Séq.	m	B2c-OI	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px									
site		4020	4120	4200	4240	4300	4360	4480	4710	4750	4780	4820	4900	4980	5040	5110
SiO <sub>2</sub>	%	46,90	49,30	47,90	46,60	49,10	46,30	48,10	46,90	49,10	46,20	48,30	48,70	48,00	49,90	50,10
TiO <sub>2</sub>	%	0,64	0,67	0,72	0,70	0,70	0,59	0,68	0,69	0,67	0,64	0,82	0,84	0,85	0,88	0,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,00	11,00	11,20	10,50	10,70	8,90	9,98	11,60	10,70	9,88	13,00	13,80	13,90	14,00	13,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,40	11,60	12,10	13,10	11,90	12,90	12,70	12,60	11,50	12,90	11,40	12,80	13,80	12,60	12,50
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16
MgO	%	14,30	14,20	13,80	15,90	13,70	15,90	14,20	13,90	13,90	14,60	10,60	9,31	10,30	8,90	9,05
CaO	%	11,90	10,40	10,60	10,00	10,60	11,40	11,10	11,50	11,00	11,40	11,30	10,60	8,59	9,19	9,11
Na <sub>2</sub> O	%	0,72	1,27	1,02	0,81	0,96	0,60	0,68	1,13	1,75	1,00	2,01	2,27	2,93	2,58	3,32
K <sub>2</sub> O	%	0,18	0,09	0,16	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,32	0,05	0,09	0,22	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06
PAF	%	2,54	2,52	2,75	3,18	2,12	3,62	2,61	3,06	2,56	3,58	2,25	2,71	2,67	2,38	2,02
Total	%	100,8	101,3	100,5	101,1	100,1	100,5	100,3	101,7	101,5	100,5	100,2	101,3	101,4	100,9	101,2
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15																
SiO <sub>2</sub>	%	48,26	50,43	49,54	48,16	50,65	48,33	49,78	48,10	50,15	48,22	49,80	49,95	49,22	51,22	51,08
TiO <sub>2</sub>	%	0,66	0,69	0,74	0,72	0,72	0,62	0,70	0,71	0,68	0,67	0,85	0,86	0,87	0,90	0,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,32	11,25	11,58	10,85	11,04	9,29	10,33	11,90	10,93	10,31	13,40	14,16	14,25	14,37	14,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,52	1,41	1,49	1,61	1,46	1,60	1,56	1,54	1,40	1,60	1,40	1,56	1,68	1,54	1,52
FeO	%	10,13	9,42	9,93	10,74	9,74	10,69	10,43	10,26	9,32	10,69	9,33	10,42	11,23	10,26	10,12
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,16
MgO	%	14,72	14,53	14,27	16,43	14,13	16,60	14,70	14,26	14,20	15,24	10,93	9,55	10,56	9,13	9,23
CaO	%	12,25	10,64	10,96	10,33	10,93	11,90	11,49	11,80	11,24	11,90	11,65	10,87	8,81	9,43	9,29
Na <sub>2</sub> O	%	0,74	1,30	1,06	0,84	0,99	0,63	0,70	1,16	1,79	1,04	2,07	2,33	3,00	2,65	3,39
K <sub>2</sub> O	%	0,19	0,09	0,17	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,33	0,05	0,09	0,23	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	49	47	52	46	48	41	49	50	44	40	54	54	52	57	56
Y	ppm	14,0	14,0	15,0	15,0	14,0	12,0	15,0	16,0	15,0	14,0	18,0	16,0	17,0	18,0	19,0
Nb	ppm	3,0	3,0	2,0	1,8	2,3	2,5	2,3	3,0	2,0	1,8	3,0	3,0	3,2	2,9	4,0
Cr	ppm	1483	1589	1353	1642	1566	1793	1502	1566	1553	1770	655	469	463	395	349
Ni	ppm	511	548	495	630	563	613	532	565	525	612	249	145	144	129	116
Co	ppm	66	67	71	77	68	68	68	68	61	70	48	52	48	46	46
Cu	ppm	105	111	121	96	119	44	65	82	89	94	106	116	104	127	140
Zn	ppm	64	70	74	74	76	71	69	52	67	86	73	81	84	71	72
V	ppm	227	232	241	232	235	200	232	256	248	228	274	274	288	292	298
Rb	ppm	3	1	4	4	1	4	5	3	4	1	10	1	4	2	1
Sr	ppm	195	92	139	34	71	51	83	314	73	47	130	129	53	96	96
Ba	ppm	71	41	62	23	44	33	30	24	25	30	66	27	41	116	47
Zr/Y		3,50	3,36	3,47	3,07	3,43	3,42		3,13	2,93	2,86	3,00	3,37	3,06	3,17	2,95
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,08	0,94	0,95	0,95	0,99	1,28	1,11	0,99	1,03	1,15	0,87	0,77	0,62	0,66	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		17,18	16,33	15,47	15,10	15,35	15,02	14,79	15,87	15,42	15,79	16,49	16,41	15,99	15,43	15,43
MGV		0,72	0,73	0,72	0,73	0,72	0,73	0,71	0,71	0,73	0,72	0,67	0,62	0,62	0,61	0,62
Composition normative																
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	1,12	0,53	1,00	0,35	0,47	0,35	0,24	0,30	0,41	0,41	1,95	0,30	0,53	1,36	0,41
Ab	%	6,26	11,00	8,97	7,11	8,38	5,33	5,92	9,82	15,15	8,80	17,51	19,72	25,39	22,43	28,68
An	%	27,00	24,60	26,34	25,66	25,45	22,34	24,93	27,11	21,58	23,26	26,30	28,03	25,16	26,64	23,24
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	13,96	11,58	11,52	10,52	11,83	15,10	13,20	12,98	14,14	14,75	12,99	10,65	7,53	8,19	9,38
Di-En	%	8,98	7,57	7,40	6,86	7,62	9,85	8,42	8,26	9,21	9,43	7,92	5,99	4,27	4,57	5,28
Di-Fs	%	4,06	3,20	3,36	2,94	3,42	4,21	3,93	3,89	3,95	4,36	4,34	4,22	2,94	3,30	3,70
Hy-En	%	14,88	21,73	20,14	19,03	25,60	16,83	23,94	12,14	12,97	12,50	8,28	10,66	5,96	14,06	7,04
Hy-Fs	%	6,72	9,19	9,13	8,16	11,51	7,19	11,15	5,72	5,55	5,78	4,54	7,51	4,11	10,15	4,93
Ol-Fo	%	8,97	4,82	5,61	10,54	1,39	10,28	2,98	10,59	9,24	11,24	7,72	5,00	11,27	2,88	7,47
Ol-Fa	%	4,47	2,25	2,80	4,98	0,69	4,84	1,53	5,50	4,36	5,73	4,67	3,88	8,56	2,29	5,77
Mt	%	2,20	2,04	2,16	2,33	2,12	2,32	2,26	2,23	2,03	2,32	2,03	2,26	2,44	2,23	2,20
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,25	1,31	1,41	1,37	1,37	1,18	1,33	1,35	1,29	1,27	1,61	1,63	1,65	1,71	1,75
Ap	%	0,12	0,17	0,17	0,14	0,17	0,19	0,17	0,12	0,12	0,17	0,14	0,14	0,19	0,19	0,14
Total	%	99,99	99,99	100,01	99,99	100,02	100,01	99,99	100,00	100,00	100,02	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		132-B	132-C	132-D	132-E	132-F	133-A	133-B	133-C	133-D	133-E	134-A	134-C	134-D	134-E	135-A	135-B	135-C	136-B	136-C
Norm		Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Pl	Bas ol															
Séq.		B2d-Ol	B2d-Ol	B2d-Ol	B2d-Ol	B2d-Ol	B2d-Pl	B2d-Pl	B2e-ol											
site	m	5200	5260	5320	5360	5395	5480	5560	5630	5680	5710	5740	5820	5850	5890	5920	5990	6010	6160	6230
SiO2	%	49,30	47,10	49,20	47,20	48,70	48,70	47,00	46,00	47,90	51,60	48,90	48,70	46,40	48,00	50,00	48,80	49,00	47,40	51,10
TiO2	%	0,60	0,64	0,62	0,62	0,61	1,00	1,05	0,66	0,65	0,67	0,66	0,65	0,70	0,68	0,71	0,53	0,61	0,59	0,55
Al2O3	%	11,70	12,10	11,60	12,00	11,30	13,70	13,90	12,40	12,40	12,00	12,20	12,20	12,30	12,40	12,80	9,21	12,00	12,20	11,60
Fe2O3	%	11,50	13,20	12,30	12,70	11,10	13,20	14,50	14,30	13,20	11,80	12,20	12,80	13,80	13,10	12,50	13,00	12,40	12,10	11,00
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,20	0,18	0,20	0,19	0,19	0,21	0,21	0,19	0,18	0,19	0,19	0,21	0,20	0,19	0,20	0,17	0,17	0,16
MgO	%	12,00	11,90	10,60	11,50	11,70	6,31	6,92	12,50	10,70	10,90	12,40	11,70	11,00	10,60	11,00	14,40	11,00	10,90	11,70
CaO	%	12,10	11,20	12,00	12,20	14,70	10,80	11,90	10,10	11,60	7,40	8,83	9,98	12,50	11,40	8,49	10,80	12,10	12,00	9,44
Na2O	%	0,10	1,52	0,99	0,85	0,97	2,87	1,64	1,15	1,62	2,94	1,68	1,93	0,62	1,70	2,80	1,01	1,17	1,44	2,31
K2O	%	0,13	0,08	0,05	0,12	0,05	0,34	0,07	0,22	0,05	0,28	0,79	0,10	0,03	0,05	0,25	0,03	0,06	0,07	0,49
P2O5	%	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,10	0,09	0,07	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,01
PAF	%	3,46	3,42	2,89	3,82	2,50	3,77	3,04	3,88	3,27	2,69	3,11	3,25	3,60	2,68	2,74	3,35	2,62	2,57	2,56
Total	%	101,1	101,4	100,5	101,3	101,9	101,0	100,3	101,5	101,6	100,9	100,8	101,5	101,2	100,9	101,6	101,4	101,2	99,5	100,9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																				
SiO2	%	51,00	48,64	50,98	49,00	49,50	50,70	48,95	47,74	49,29	53,09	50,61	50,12	48,14	49,47	51,17	50,37	50,28	49,45	52,46
TiO2	%	0,62	0,66	0,64	0,64	0,62	1,04	1,09	0,68	0,67	0,69	0,68	0,67	0,73	0,70	0,73	0,55	0,63	0,62	0,56
Al2O3	%	12,10	12,50	12,02	12,46	11,48	14,26	14,48	12,87	12,76	12,76	12,42	12,56	12,76	12,78	13,10	9,51	12,31	12,73	11,91
Fe2O3	%	1,41	1,62	1,52	1,57	1,34	1,63	1,80	1,77	1,62	1,44	1,50	1,57	1,70	1,61	1,52	1,60	1,51	1,50	1,34
FeO	%	9,44	10,82	10,11	10,46	8,95	10,91	11,99	11,78	10,78	9,64	10,02	10,45	11,36	10,72	10,15	10,65	10,10	10,02	8,96
MnO	%	0,19	0,21	0,19	0,21	0,19	0,20	0,22	0,22	0,20	0,19	0,20	0,20	0,22	0,21	0,19	0,21	0,17	0,18	0,16
MgO	%	12,41	12,29	10,98	11,94	11,89	6,57	7,21	12,97	11,01	11,22	12,83	12,04	11,41	10,93	11,26	14,86	11,29	11,37	12,01
CaO	%	12,52	11,57	12,43	12,66	14,94	11,24	12,39	10,48	11,94	7,61	9,14	10,27	12,97	11,75	8,69	11,15	12,42	12,52	9,69
Na2O	%	0,10	1,57	1,03	0,88	0,99	2,99	1,71	1,19	1,67	3,03	1,74	1,99	0,64	1,75	2,87	1,04	1,20	1,50	2,37
K2O	%	0,13	0,08	0,05	0,12	0,05	0,35	0,07	0,23	0,05	0,29	0,82	0,10	0,03	0,05	0,26	0,03	0,06	0,07	0,50
P2O5	%	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,10	0,09	0,07	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,01
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	39	42	42	41	39	60	67	42	43	42	42	45	46	47	45	38	42	41	36
Y	ppm	15,0	15,0	15,0	15,0	14,0	22,0	23,2	15,0	14,0	14,0	14,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Nb	ppm	2,0	3,1	0,8	1,0	1,6	3,0	2,0	2,7	3,1	1,3	2,9	3,5	3,8	2,9	2,9	1,2	2,3	2,5	1,2
Cr	ppm	843	915	914	813	860	179	200	882	847	865	1013	884	847	744	736	1587	871	1215	1240
Ni	ppm	241	295	267	305	279	161	128	242	238	237	302	261	234	220	187	438	214	371	373
Co	ppm	46	53	67	60	54	49	52	59	59	54	64	64	56	58	58	59	50	65	66
Cu	ppm	101	97	102	88	96	174	175	87	113	104	107	117	102	111	118	76	102	93	105
Zn	ppm	74	69	78	80	65	84	90	84	75	62	63	74	73	67	75	61	56	65	68
V	ppm	233	247	254	256	230	339	353	266	247	268	260	255	269	252	278	224	266	254	240
Rb	ppm	4	3	2	7	2	6	6	5	1	7	16	2	1	4	3	1	2	2	12
Sr	ppm	19	74	97	36	60	90	74	44	109	43	80	156	34	199	82	47	460	178	73
Ba	ppm	26	25	19	40	28	57	16	36	23	101	114	17	14	13	45	17	24	21	112
Zr/Y		2,60	2,80	2,80	2,73	2,79	2,73	2,89	2,80	3,07	3,00	3,00	3,21	3,07	3,15	3,00	2,92	3,23	3,15	2,77
CaO/Al2O3		1,03	0,93	1,03	1,02	1,30	0,79	0,86	0,81	0,94	0,60	0,74	0,82	1,02	0,92	0,66	1,17	1,01	0,98	0,81
Al2O3/TiO2		19,55	18,97	18,81	19,50	18,55	13,74	13,18	18,68	19,07	18,52	18,29	18,78	17,51	18,29	17,97	17,31	19,57	20,56	20,93
MGV		0,70	0,67	0,66	0,67	0,70	0,52	0,51	0,66	0,64	0,67	0,69	0,67	0,64	0,64	0,66	0,71	0,66	0,67	0,70
Composition normative																				
Qz	%	4,09	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,77	0,47	0,30	0,71	0,30	2,07	0,41	1,36	0,30	1,71	4,85	0,59	0,18	0,30	1,54	0,18	0,35	0,41	2,96
Ab	%	0,85	13,29	8,72	7,45	8,38	25,30	14,47	10,07	14,13	25,64	14,72	16,84	5,42	14,81	24,28	8,80	10,15	12,69	20,06
An	%	32,19	26,83	28,03	29,70	26,74	24,46	31,63	29,10	27,17	20,36	23,66	25,04	31,86	26,87	22,09	21,19	28,03	27,80	20,39
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	12,31	12,66	13,91	13,69	19,68	12,80	12,21	9,37	13,33	7,13	8,95	10,71	13,46	13,01	8,58	14,14	13,94	14,22	11,54
Di-En	%	7,70	7,58	8,22	8,21	12,35	6,12	5,83	5,55	7,72	4,31	5,56	6,45	7,76	7,54	5,12	8,96	8,32	8,52	7,26
Di-Fs	%	3,86	4,42	4,99	4,76	6,11	6,49	6,21	3,34	4,99	2,43	2,85	3,69	5,09	4,87	3,02	4,29	4,90	4,96	3,57
Hy-En	%	23,21	10,59	19,13	16,57	11,01	4,86	10,82	13,75	11,33	18,92	16,55	14,32	16,37	11,75	11,81	21,97	18,35	12,02	16,30
Hy-Fs	%	11,64	6,17	11,61	9,61	5,45	5,15	11,53	8,28	7,32	10,65	8,50	8,20	10,75	7,59	6,96	10,52	10,82	6,99	8,02
Ol-Fo	%	0,00	8,72	0,00	3,48	4,38	3,77	0,92	9,11	5,86	3,30	6,90	6,46	3,01	5,56	7,79	4			

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		134-B	135-E	136-D	137-A	137-B	137-C	137-D	137-F	137-G	139-A	139-D	139-E	140-A	140-B	140-C	140-D	141-A	
Norm		Bas. Px	Bas. Pl																
Séq.		B2e-Px	B3a-Pl																
site	m	5790	6040	6280	6340	6380	6450	6540	6620	6660	7340	7440	7510	7660	7780	7880	7960	8120	
SiO <sub>2</sub>	%	52,30	48,90	50,50	48,10	48,60	49,80	50,70	50,50	48,70	49,20	47,90	48,50	47,90	48,20	48,90	49,70	49,30	
TiO <sub>2</sub>	%	0,66	0,65	0,84	0,86	0,83	0,83	0,84	0,87	0,84	1,04	1,18	1,11	1,06	1,53	2,09	1,10	1,20	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,50	13,90	13,20	13,70	13,60	13,50	12,50	13,60	13,10	13,10	14,90	13,70	13,60	13,30	13,00	14,10	14,10	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,20	11,80	12,80	12,90	12,50	12,60	12,90	12,30	12,70	12,50	14,10	13,20	14,30	15,80	14,20	13,30	13,10	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,14	0,17	0,18	0,18	0,19	0,18	0,20	0,16	0,18	0,23	0,23	0,21	0,18	0,22	0,21	0,22	0,21	
MgO	%	8,59	8,56	9,30	8,81	8,72	9,04	9,36	9,01	8,26	6,46	7,16	7,04	7,86	6,55	5,52	6,90	6,93	
CaO	%	12,60	11,30	8,03	11,10	10,70	9,51	9,24	8,49	13,70	10,80	8,70	12,80	11,40	10,90	11,90	9,68	9,66	
Na <sub>2</sub> O	%	1,71	2,80	2,39	1,39	1,88	2,47	2,09	2,35	0,45	2,28	2,25	1,50	1,30	1,50	0,87	2,29	2,26	
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,10	0,04	0,11	0,19	0,07	0,12	0,21	0,03	0,15	0,36	0,16	0,12	0,16	0,15	0,75	0,30	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,03	0,05	0,06	0,03	0,09	0,07	0,07	0,08	0,06	0,11	0,13	0,13	0,07	0,14	0,26	0,11	0,11	
PAF	%	1,92	2,44	2,68	3,16	2,96	2,91	2,38	2,41	2,61	3,52	2,83	2,63	2,20	2,09	3,30	2,28	3,01	
Total	%	101,7	100,7	100,0	100,3	100,3	101,0	100,4	100,0	100,6	99,4	99,7	101,0	100,0	100,4	100,4	100,4	100,2	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																			
SiO <sub>2</sub>	%	52,95	50,31	52,48	50,08	50,52	51,36	52,33	52,33	50,25	51,91	50,06	49,90	49,62	49,73	51,01	51,24	51,34	
TiO <sub>2</sub>	%	0,67	0,67	0,87	0,90	0,86	0,86	0,87	0,90	0,87	1,10	1,23	1,14	1,10	1,58	2,18	1,13	1,25	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,66	14,30	13,72	14,26	14,14	13,92	12,90	14,09	13,52	13,82	15,57	14,10	14,09	13,72	13,56	14,54	14,68	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,35	1,44	1,58	1,60	1,55	1,55	1,58	1,52	1,56	1,57	1,75	1,62	1,76	1,94	1,76	1,63	1,62	
FeO	%	9,00	9,63	10,56	10,66	10,31	10,31	10,57	10,12	10,40	10,47	11,70	10,78	11,76	12,94	11,76	10,88	10,83	
MnO	%	0,14	0,17	0,19	0,19	0,20	0,19	0,21	0,17	0,19	0,24	0,24	0,22	0,19	0,23	0,22	0,23	0,22	
MgO	%	8,70	8,81	9,67	9,17	9,06	9,32	9,66	9,34	8,52	6,82	7,48	7,24	8,14	6,76	5,76	7,11	7,22	
CaO	%	12,76	11,63	8,35	11,56	11,12	9,81	9,54	8,80	14,14	11,40	9,09	13,17	11,81	11,25	12,41	9,98	10,06	
Na <sub>2</sub> O	%	1,73	2,88	2,48	1,45	1,95	2,55	2,16	2,44	0,46	2,41	2,35	1,54	1,35	1,55	0,91	2,36	2,35	
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,10	0,04	0,11	0,20	0,07	0,12	0,22	0,03	0,16	0,38	0,16	0,12	0,17	0,16	0,77	0,31	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,03	0,05	0,06	0,03	0,09	0,07	0,07	0,08	0,06	0,12	0,14	0,13	0,07	0,14	0,27	0,11	0,11	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	49	46	51	57	52	51	50	53	58	71	69	67	60	92	150	66	68	
Y	ppm	16,0	15,7	17,0	18,0	17,0	17,0	17,0	17,0	20,2	21,0	25,0	24,0	20,0	29,1	32,2	23,0	23,0	
Nb	ppm	2,0	1,7	2,0	2,3	2,8	3,0	3,0	3,6	3,3	7,8	4,6	7,0	3,0	7,0	14,8	6,0	7,0	
Cr	ppm	804	257	411	301	432	473	487	388	410	176	178	170	107	79	182	96	170	
Ni	ppm	219	103	145	95	127	138	146	125	137	84	100	93	83	74	79	88	95	
Co	ppm	55	45	53	49	49	53	52	50	54	61	59	56	55	31	7	59		
Cu	ppm	104	118	119	119	121	120	114	126	225	138	144	143	137	124	105	141	144	
Zn	ppm	47	65	82	76	84	85	84	79	79	88	97	87	89	105	112	92	95	
V	ppm	248	291	279	297	271	283	277	282	276	279	311	286	289	342	345	286	293	
Rb	ppm	2	2	2	1	4	4	4	4	4	1	8	2	5	5	3	14	10	
Sr	ppm	334	162	54	70	82	47	47	42	363	95	83	209	153	222	317	97	106	
Ba	ppm	16	27	22	30	42	28	62	78	13	99	265	91	65	105	87	678	457	
Zr/Y		3,06	2,92	3,00	3,19	3,06	3,00	2,94	3,12	2,87	3,38	2,76	2,79	3,00	3,17	4,66	2,87	2,96	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,01	0,81	0,61	0,81	0,79	0,70	0,74	0,62	1,05	0,82	0,58	0,93	0,84	0,82	0,92	0,69	0,69	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		18,91	21,37	15,79	15,88	16,47	16,21	14,85	15,69	15,56	12,58	12,58	12,39	12,83	8,70	6,23	12,77	11,77	
MGV		0,63	0,62	0,62	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,59	0,53	0,53	0,54	0,55	0,48	0,46	0,54	0,54	
Composition normative																			
Qz	%	3,81	0,00	1,22	0,48	0,00	0,00	1,58	0,90	4,57	1,82	0,00	1,16	1,19	2,56	8,87	0,00	1,23	
Or	%	0,12	0,59	0,24	0,65	1,18	0,41	0,71	1,30	0,18	0,95	2,25	0,95	0,71	1,00	0,95	4,55	1,83	
Ab	%	14,64	24,37	20,99	12,27	16,50	21,58	18,28	20,65	3,89	20,39	19,89	13,03	11,42	13,11	7,70	19,97	19,89	
An	%	26,72	25,80	26,19	32,07	29,24	26,33	25,15	26,84	34,74	26,41	30,82	31,09	32,03	29,98	32,44	26,81	28,60	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di-Wo	%	15,19	13,18	6,20	10,47	10,58	9,14	9,07	6,80	14,62	12,25	5,58	13,95	10,90	10,40	11,42	9,18	8,60	
Di-En	%	8,69	7,38	3,49	5,76	5,86	5,11	5,09	3,85	7,90	6,08	2,75	7,02	5,54	4,73	5,20	4,56	4,33	
Di-Fs	%	5,84	5,28	2,46	4,32	4,31	3,65	3,61	2,67	6,23	5,93	2,72	6,61	5,10	5,61	6,14	4,43	4,07	
Hy-En	%	12,98	3,59	20,60	17,08	15,08	15,31	18,97	19,42	13,32	10,90	14,32	11,01	14,74	12,11	9,15	12,78	13,65	
Hy-Fs	%	8,73	2,57	14,54	12,80	11,09	10,94	13,45	13,49	10,50	10,63	14,19	10,37	13,58	14,37	10,81	12,41	12,82	
Ol-Fo	%	0,00	7,69	0,00	0,00	1,14	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00		
Ol-Fa	%	0,00	6,07	0,00	0,00	0,92	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00		
Mt	%	1,96	2,09	2,29	2,32	2,25	2,25	2,29	2,20	2,26	2,28	2,54	2,35	2,55	2,81	2,55	2,36	2,35	
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Il	%	1,27	1,27	1,65	1,71	1,63	1,63	1,65	1,71	1,65	2,09	2,34	2,17	2,09	3,00	4,14	2,15	2,37	
Ap	%	0,07	0,12	0,14	0,07	0,21	0,17	0,17	0,19	0,14	0,28	0,33	0,31	0,17	0,33	0,64	0,26	0,26	
Total	%	100,02	100,00	100,01	100,00	9													

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

		Analyses rejetées PAF > 4%				Analyses de basalte massif non utilisées								
N° Ech.		130-A	136-A	114-A	140-E	156-A	157-A	158-A	159-A	160-A	161-A	162-A	165-A	131-C
Nom		Bas. OI	Bas. OI	Bas. OI	Bas. PI	Bas. OI	Bas. Px	Bas. OI	Bas. Px	Bas. OI	Bas. PI	Bas. OI	Bas. Px	Bas. Px
Séq.		B2c	B2e	B1b	B3a	B2b	B2b	B2c	B2c	B2d	B2d	B2e	B2e	B2c-Px
site	m	4600	6110	540	8040	3460	4000	4560	5080	5340	5590	5745	6650	4940
SiO2	%	45,40	45,00	45,90	51,10	48,50	49,30	46,50	47,90	46,70	49,30	48,50	48,80	46,60
TiO2	%	0,67	0,61	0,56	1,13	0,69	0,89	0,62	0,84	0,57	1,04	0,63	0,89	0,84
Al2O3	%	10,40	11,30	10,00	14,20	11,00	13,90	8,88	13,90	10,60	14,00	11,30	13,10	13,80
Fe2O3	%	13,10	14,20	12,60	12,60	11,40	12,40	12,60	12,50	12,60	13,80	12,90	12,40	13,30
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,21	0,18	0,19	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,18
MgO	%	17,60	12,10	16,40	7,04	14,10	8,66	17,10	8,67	14,80	7,13	12,30	9,25	9,21
CaO	%	9,36	11,30	9,56	7,61	9,74	9,87	9,66	12,40	9,97	11,60	10,70	12,20	12,90
Na2O	%	0,09	0,53	0,74	0,56	1,49	2,24	0,47	0,86	0,41	1,06	0,16	1,06	0,65
K2O	%	0,02	0,03	0,06	0,25	0,12	0,40	0,03	0,42	0,08	0,13	0,25	0,09	0,02
P2O5	%	0,05	0,04	0,04	0,11	0,06	0,10	0,07	0,07	0,55	0,09	0,05	0,07	0,05
PAF	%	4,17	4,24	4,41	5,30	3,17	2,42	4,18	2,52	4,02	2,54	3,46	3,26	3,18
Total	%	101,0	99,6	100,5	100,1	100,4	100,4	100,3	100,3	100,5	100,9	100,4	101,3	100,7
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15</b>														
SiO2	%	47,43	47,83	48,35	54,54	50,38	50,90	48,94	49,56	48,97	50,75	50,60	50,32	48,35
TiO2	%	0,70	0,65	0,59	1,21	0,72	0,92	0,65	0,87	0,60	1,07	0,66	0,92	0,87
Al2O3	%	10,86	12,01	10,53	15,16	11,43	14,35	9,35	14,38	11,12	14,41	11,79	13,51	14,32
Fe2O3	%	1,63	1,80	1,58	1,60	1,41	1,52	1,58	1,54	1,57	1,69	1,60	1,52	1,64
FeO	%	10,86	11,98	10,53	10,67	9,40	10,16	10,53	10,26	10,49	11,28	10,68	10,15	10,95
MnO	%	0,19	0,22	0,19	0,20	0,17	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19
MgO	%	18,39	12,86	17,27	7,51	14,65	8,94	18,00	8,97	15,52	7,34	12,83	9,54	9,56
CaO	%	9,78	12,01	10,07	8,12	10,12	10,19	10,17	12,83	10,46	11,94	11,16	12,58	13,38
Na2O	%	0,09	0,56	0,78	0,60	1,55	2,31	0,49	0,89	0,43	1,09	0,17	1,09	0,67
K2O	%	0,02	0,03	0,06	0,27	0,12	0,41	0,03	0,43	0,08	0,13	0,26	0,09	0,02
P2O5	%	0,05	0,04	0,04	0,12	0,06	0,10	0,07	0,07	0,58	0,09	0,05	0,07	0,05
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	46	42	47	79	46	60	41	41	59	69	44	55	56
Y	ppm	21,9	17,3	17,5	22,0	14,0	17,0	11,0	21,0	12,0	21,0	11,0	20,2	17,8
Nb	ppm	3,1	0,6	4,2	16,0									2,6
Cr	ppm	3078	1239	2030										1329
Ni	ppm	1061	379	672	88	551	105	686	122	415	124	281	128	469
Co	ppm	94	71	75	14	82	45	86	47	71	49	63	45	47
Cu	ppm	71	107	71	152	73	122	60	155	84	158	87	126	128
Zn	ppm	77	85	76	93	67	77	79	85	75	90	71	73	81
V	ppm	228	254	194	293	222	266	195	311	207	314	207	263	282
Rb	ppm	3	3	5	7	7	15	6	7	9	7	5	4	2
Sr	ppm	19	77	39	205	31	142	13	230	88	233	204	182	144
Ba	ppm	16	21	24	92	38	48	11	19	14	27	22	25	25
Zr/Y		2,09	2,45	2,67	3,59	3,29	3,53	3,73	1,95	4,92	3,29	4,00	2,74	3,17
CaO/Al2O3		0,90	1,00	0,96	0,54	0,89	0,71	1,09	0,89	0,94	0,83	0,95	0,93	0,94
Al2O3/TiO2		15,54	18,51	17,88	12,55	15,89	15,62	14,40	16,56	18,55	13,50	17,89	14,71	16,48
MGV		0,75	0,65	0,74	0,55	0,73	0,61	0,75	0,61	0,72	0,53	0,68	0,62	0,61
<b>Composition normative</b>														
Qz	%	0,00	0,00	0,00	14,88	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	5,66	3,54	2,75	0,03
Or	%	0,12	0,18	0,35	1,48	0,71	2,36	0,18	2,48	0,47	0,77	1,48	0,53	0,12
Ab	%	0,76	4,48	6,26	4,73	12,60	18,94	3,97	7,27	3,47	8,96	1,35	8,96	5,67
An	%	27,89	28,34	23,77	35,47	22,95	26,67	22,02	32,80	26,83	33,03	29,35	30,70	36,01
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%													12,55
Di-En	%													6,93
Di-Fs	%													5,14
Hy-En	%													16,88
Hy-Fs	%													12,53
Ol-Fo	%													0,00
Ol-Fa	%													0,00
Mt	%	3,15	3,07	2,99	3,82	3,18	3,47	3,08	3,40	3,01	3,69	3,09	3,47	2,38
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,27	1,16	1,07	2,15	1,31	1,69	1,18	1,60	1,08	1,98	1,20	1,69	1,65
Ap	%	0,12	0,09	0,09	0,26	0,14	0,24	0,17	0,17	1,30	0,21	0,12	0,17	0,12
Total	%	33,32	37,32	34,53	62,79	40,90	53,37	30,59	49,51	36,16	54,30	40,14	48,28	100,01

**ANNEXE 6**

**DONNEES ANALYTIQUES  
DES ROCHES VOLCANIQUES  
DU GROUPE DE PARENT**



## 6.1 Géochimie des roches volcaniques de la Formation de Parent.

Section N°Ech. Nom	m	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	BB'	85018786	85018765	84015240	85017875	840152
		139-B2 Bas Px-Pl Por	173-E Bas Px-Pl Por	244-1 Bas Px-Pl Por	244-3 Bas Px-Pl Por	140-B Bas Px-Pl Por	139-B2 Bas Px-Pl Por	165 Bas Px-Pl Por	138-D Bas Px-Pl Por	140-C Bas Px-Pl Por	244-2 Bas Px-Pl Por	CC JM-7390-A 6817940	CC JM-4234 6818221	CC AC-1241A 6819400	CC G1-1245 6519586	CC AC-09 68198
SiO2	%	43.80	44.00	44.70	47.30	48.20	47.70	48.80	48.70	48.90	49.10	47.80	47.30	48.80	46.50	47.30
TiO2	%	0.93	0.97	1.11	0.90	1.53	1.11	0.89	0.62	2.09	1.05	0.81	0.75	1.19	1.16	1.24
Al2O3	%	10.20	14.20	14.60	13.80	13.30	18.50	13.10	15.10	13.00	13.70	15.20	11.90	14.30	14.80	18.70
Fe2O3	%	13.50	11.20	12.80	11.20	15.80	12.06	12.40	9.99	14.20	11.10	10.40	11.70	13.10	14.20	13.10
FeO	%	0.00	0.00													
MnO	%	0.22	0.16	0.16	0.21	0.22	0.21	0.20	0.17	0.21	0.16	0.18	0.21	0.20	0.21	0.10
MgO	%	14.90	11.10	9.07	8.80	6.55	4.35	9.25	8.63	5.52	7.87	6.90	9.00	7.00	5.30	4.40
CaO	%	12.00	11.20	9.76	11.00	10.90	10.90	12.20	10.70	11.90	10.70	12.40	11.80	9.50	14.70	9.70
Na2O	%	0.18	1.26	2.55	2.25	1.50	1.08	1.06	1.60	0.87	2.61	2.07	2.37	2.74	1.21	1.70
K2O	%	0.30	0.90	0.29	0.69	0.16	0.45	0.09	1.06	0.15	0.48	0.20	0.30	0.20	0.01	0.30
P2O5	%	0.10	0.16	0.15	0.15	0.14	0.34	0.07	0.10	0.26	0.16	0.09	0.13	0.05	0.14	0.25
PAF	%	3.58	3.92	3.41	3.19	2.09	3.39	3.30	2.93	3.30	3.12	3.50	3.10	2.40	2.30	3.20
Total	%	99.71	99.07	98.60	99.49	100.30	100.09	101.36	99.60	100.40	100.05	99.55	98.56	99.48	100.53	99.60
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe2O3/FeO = 0.15																
SiO2	%	46.13	46.72	47.52	49.62	49.73	49.87	50.32	50.84	51.01	51.17	50.24	50.09	50.87	47.94	49.20
TiO2	%	0.98	1.03	1.18	0.94	1.58	1.16	0.92	0.65	2.18	1.09	0.85	0.79	1.24	1.20	1.30
Al2O3	%	10.74	15.08	15.52	14.48	13.72	19.34	13.51	15.76	13.56	14.28	15.98	12.60	14.91	15.26	19.50
Fe2O3	%	1.69	1.41	1.62	1.40	1.94	1.50	1.52	1.24	1.76	1.38	1.30	1.47	1.62	1.74	1.50
FeO	%	11.28	9.44	10.80	9.33	12.94	10.01	10.15	8.28	11.76	9.18	8.68	9.83	10.84	11.62	10.60
MnO	%	0.23	0.17	0.17	0.22	0.23	0.22	0.21	0.18	0.22	0.17	0.19	0.22	0.21	0.22	0.20
MgO	%	15.69	11.79	9.64	9.23	6.76	4.55	9.54	9.01	5.76	8.20	7.25	9.53	7.30	5.46	4.60
CaO	%	12.64	11.89	10.38	11.54	11.25	11.40	12.58	11.17	12.41	11.15	13.03	12.50	9.90	15.16	10.10
Na2O	%	0.19	1.34	2.71	2.36	1.55	1.13	1.09	1.67	0.91	2.72	2.18	2.51	2.86	1.25	1.80
K2O	%	0.32	0.96	0.31	0.72	0.17	0.47	0.09	1.11	0.16	0.50	0.21	0.32	0.21	0.01	0.30
P2O5	%	0.11	0.17	0.16	0.16	0.14	0.36	0.07	0.10	0.27	0.17	0.09	0.14	0.05	0.14	0.24
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Zr	ppm	40	58	51	57	92	83	54	50	150	60	64	53	71	74	90
Y	ppm	12	13	10	12	29.1	17	15	15	32.2	12	14	9	24	8	14
Nb	ppm	2	<3	<3	<3	7.0	13	-	1	14.8	<3			21		24
Cr	ppm	769	560	380	430	79	27	128	193	182	350	490	550	87	20	22
Ni	ppm	160	164	118	99	74	15	128	102	79	65	135	102	104	25	15
Co	ppm	77	34	36	42	55	36	45	49	31	38	55	55	68	50	42
Cu	ppm	55	73	72	48	124	40	126	107	105	100	108	128	152	70	41
Zn	ppm					105				112		91	73	84	80	92
V	ppm	276	161	173	118	342	160	263	208	345	257	260	253	302	361	168
Rb	ppm	5	18	5	16	5	8	4	21	3	6	7	6	<3	<3	
Sr	ppm	73	380	460	560	222	642	182	214	317	220	69	250	111	370	547
Ba	ppm	99	223	99	180	105	194	25	294	87	231	126	353	263	63	202
Composition normative																
Qz	%	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	5.93	1.77	0.00	8.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	2.73
Or	%	1.87	5.65	1.82	4.28	0.98	2.78	0.55	6.54	0.92	2.96	1.24	1.84	1.23	0.66	1.85
Ab	%	1.60	11.32	22.94	19.97	13.10	9.55	9.25	14.13	7.68	23.02	18.41	20.83	24.17	10.56	15.60
An	%	27.53	32.32	29.27	26.77	30.01	46.32	31.68	32.25	32.47	25.27	33.21	21.76	27.24	36.01	44.10
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di-Wo	%	14.40	10.68	8.84	12.30	10.37	3.30	12.64	9.39	11.42	12.09	12.87	15.94	9.00	15.97	
Di-En	%	9.20	6.67	4.98	7.13	4.71	1.39	7.18	5.57	5.20	6.83	7.04	8.59	4.55	6.82	
Di-Fs	%	4.27	3.36	3.49	4.60	5.59	1.91	4.91	3.34	6.14	4.76	5.38	6.81	4.23	9.18	
Hly-Fn	%	12.17	2.14	0.10	3.94	12.12	9.93	16.57	13.54	9.14	8.26	8.24	1.43	10.61	6.79	
Hly-Fs	%	5.65	1.08	0.07	2.54	14.38	13.64	11.33	8.11	10.80	5.75	6.29	1.13	9.87	9.14	
Ol-Fo	%	12.41	14.40	13.27	8.35	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	3.74	1.96	9.30	2.11	0.00	
Ol-Fa	%	6.35	7.99	10.27	5.93	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	2.87	1.65	8.12	2.16	0.00	
Mt	%	2.45	2.05	2.35	2.03	2.81	2.22	2.21	1.80	2.56	2.00	1.89	2.46	2.36	2.53	
Ilc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Il	%	1.86	1.96	2.24	1.79	3.00	2.20	1.74	1.23	4.14	2.08	1.62	1.48	2.36	2.27	
Ap	%	0.25	0.40	0.38	0.37	0.34	0.84	0.17	0.25	0.64	0.39	0.22	0.32	0.12	0.34	
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Zr/Y		3.29	4.46	5.10	4.75	3.17	4.88	3.60	3.30	4.66	5.00	4.57	5.89	2.96	9.25	6.80
CaO/Al2O3		1.18	0.79	0.67	0.80	0.82	0.59	0.93	0.71	0.92	0.78	0.82	0.99	0.66	0.99	0.52
Al2O3/TiO2		10.97	14.64	13.15	15.33	8.69	16.67	14.72	24.35	6.22	13.05	18.77	15.87	12.02	12.76	15.00
MGV		0.71	0.69	0.62	0.64	0.48	0.45	0.63	0.66	0.47	0.62	0.60	0.64	0.55	0.56	0.43

Section N° Ech. Nom Nordant		85017877 CC GT-1243-A Bas Px-Pl 6819867	85017890 CC GT-1214-A Bas Px-Pl 6820283	85017884 CC GT-1236-A Bas Px-Pl 6820573	89017001 DD NT-1021-A Bas Px-Pl 6817639	90011675 DD NT-49-A Bas Px-Pl 6822261	89016967 DD NT-57A Bas Px-Pl 6825531	89016965 DD NT-54-A Bas Px-Pl 6824511	89016966 DD NT-55-A Bas Px-Pl 6824923	89011676 DD NT-58-A Bas Px-Pl 6826443	85017886 CC GT-1102-A Bas. Pl-B4 6828351	85017862 CC GT-1061-A Bas. Pl-B4 6826097	85017891 CC GT-229 Andésite 6827713	85017897 CC GT-142-A Andésite 6823561	89015321 DD NT-5231-A Andésite 6814708	
SiO2	%	46.00	52.90	46.60	49.00	47.40	45.40	48.10	47.30	50.50	49.10	47.80	58.60	60.80	59.50	
TiO2	%	1.19	1.06	1.20	1.50	1.30	1.53	1.61	1.47	1.45	1.54	1.25	0.94	0.81	0.93	
Al2O3	%	15.20	17.10	15.60	16.20	17.40	17.50	15.40	17.80	16.90	15.10	12.50	14.30	14.00	13.50	
Fe2O3	%	15.80	12.00	13.10	13.20	12.20	13.90	15.30	13.00	11.90	15.20	14.10	8.56	8.18	8.90	
FeO	%															
MnO	%	0.25	0.16	0.24	0.22	0.18	0.21	0.19	0.19	0.23	0.28	0.27	0.12	0.17	0.19	
MgO	%	6.80	4.20	7.40	4.28	3.66	5.90	5.70	4.50	3.54	5.10	6.00	4.60	1.70	2.92	
CaO	%	6.90	7.30	7.00	8.91	12.10	11.20	9.80	9.70	10.30	9.30	12.00	2.50	6.20	8.73	
Na2O	%	3.73	3.36	3.60	4.44	2.04	2.21	2.40	2.38	1.85	2.26	1.03	4.54	2.66	4.44	
K2O	%	0.10	0.10	0.30	0.24	0.34	0.10	0.10	0.20	0.42	0.40	0.50	0.70	0.40	0.21	
P2O5	%	0.13	0.16	0.12	0.22	0.13	0.18	0.22	0.20	0.22	0.19	0.12	0.13	0.25	0.13	
PAF	%	2.80	0.80	2.90	2.37	2.84	1.70	0.80	3.10	2.13	0.20	2.80	3.90	3.00	1.52	
Total	%	98.90	99.14	98.06	100.58	99.59	99.83	99.62	99.84	99.44	98.67	98.37	98.89	99.07	100.31	
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe2O3/FeO = 0.15																
SiO2	%	48.56	54.37	49.57	50.49	49.54	46.85	49.34	49.48	52.46	50.54	50.67	62.18	63.76	60.58	
TiO2	%	1.26	1.09	1.28	1.55	1.36	1.58	1.65	1.54	1.51	1.59	1.33	1.00	0.85	0.95	
Al2O3	%	16.05	17.58	16.59	16.69	18.18	18.06	15.80	18.62	17.55	15.54	13.25	15.17	15.63	13.75	
Fe2O3	%	1.98	1.47	1.66	1.62	1.52	1.71	1.87	1.62	1.47	1.86	1.78	1.08	1.02	1.08	
FeO	%	13.24	9.79	11.06	10.79	10.12	11.38	12.46	10.79	9.81	12.42	11.86	7.21	6.81	7.19	
MnO	%	0.26	0.16	0.26	0.23	0.19	0.22	0.19	0.20	0.24	0.29	0.29	0.13	0.18	0.19	
MgO	%	7.18	4.32	7.87	4.41	3.83	6.09	5.85	4.71	3.68	5.25	6.36	4.88	1.78	2.97	
CaO	%	7.28	7.50	7.45	9.18	12.65	11.56	10.05	10.15	10.70	9.57	12.72	2.65	6.50	8.38	
Na2O	%	3.94	3.45	3.83	4.57	2.13	2.28	2.46	2.49	1.92	2.33	1.09	4.82	2.79	4.56	
K2O	%	0.11	0.10	0.32	0.25	0.36	0.10	0.10	0.21	0.44	0.41	0.53	0.74	0.42	0.21	
P2O5	%	0.14	0.16	0.13	0.23	0.14	0.19	0.23	0.21	0.23	0.20	0.13	0.14	0.26	0.13	
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Zr	ppm	80	140	58	130	100	92	110	120	130	100	77	150	350	360	
Y	ppm	15	17	10	27	21	17	26	22	32	20	24	25	49	50	
Nb	ppm		4		8	4	5	6	6	7				13	13	
Cr	ppm	29	2	83							33	49	68	2	2	
Ni	ppm	24	10	37	14	1	62	38	13	3	21	33	47	20	24	
Co	ppm	54	41	48	34	31	48	46	31	29	40	45	21	9	33	
Cu	ppm	71	23	144	112	20	92	87	52	14	7	112	65	32	145	
Zn	ppm	107	105	87	110	112	115	124	108	123	122	96	74	109	78	
V	ppm	392	264	312	312	242	356	355	261	255	349	397	160	42	294	
Rb	ppm	<3	6	8	6	6	<3	<3	5	7	12	13	16	11		
Sr	ppm	240	370	220	250	430	310	350	480	310	270	270	93	710		
Ba	ppm	187	93	159	116	86	98	94	167	111	457	333	373	409	92	
Composition normative																
Qz	%	0.00	5.75	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	0.75	8.06	2.25	4.45	13.76	25.61	11.40	
Or	%	0.62	0.61	1.89	1.46	2.10	0.61	1.24	2.58	2.43	3.13	4.39	2.48	1.26		
Ab	%	33.32	29.22	32.40	36.58	18.04	19.30	20.83	21.07	16.26	19.69	9.24	40.76	23.60	38.60	
An	%	25.80	32.15	27.15	24.28	39.00	38.73	31.75	39.01	37.99	30.76	29.69	12.26	28.88	16.40	
Ne	%	0.00	0.00	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	
Di-Wo	%	3.94	1.67	3.74	8.26	9.54	7.26	6.95	4.16	5.68	6.46	13.61	0.00	0.70	10.15	
Di-En	%	1.80	0.69	1.93	3.35	3.69	3.36	3.02	1.75	2.20	2.64	6.20	0.00	0.21	4.10	
Di-Fs	%	2.12	0.98	1.71	4.98	5.98	3.83	3.93	2.43	3.55	3.87	7.30	0.00	0.51	6.15	
Hly-Fn	%	1.58	10.06	3.27	0.00	5.83	4.20	11.49	9.98	6.95	10.44	9.64	12.14	4.23	3.31	
Hly-Fs	%	1.87	14.28	2.89	0.00	9.45	4.79	14.95	13.88	11.20	15.31	11.35	10.94	10.08	4.97	
Ol-Fo	%	10.16	0.00	10.09	5.35	0.00	5.33	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ol-Fa	%	13.20	0.00	9.81	8.78	0.00	6.69	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Mt	%	2.88	2.13	2.40	2.35	2.20	2.48	2.71	2.35	2.13	2.70	2.58	1.57	1.48	1.56	
Hc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Il	%	2.39	2.07	2.42	2.94	2.58	3.00	3.14	2.92	2.86	3.01	2.52	1.89	1.61	1.80	
Ap	%	0.32	0.39	0.30	0.54	0.32	0.44	0.53	0.50	0.54	0.46	0.30	0.33	0.62	0.31	
Total	%	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.02	100.01	
Zr/Y		5.33	8.24	5.80	4.81	4.76	5.41	4.23	5.45	4.06	5.00	3.21	6.00	7.14	7.20	
CaO/Al2O3		0.45	0.43	0.45	0.55	0.70	0.64	0.64	0.54	0.61	0.62	0.96	0.17	0.42	0.61	
Al2O3/TiO2		12.77	16.13	13.00	10.80	13.38	11.44	9.57	12.11	11.66	9.81	10.00	15.21	18.40	14.52	
MGV		0.49	0.44	0.56	0.42	0.40	0.49	0.46	0.44	0.40	0.43	0.49	0.55	0.32	0.43	

## 6.3 . Géochimie des roches volcaniques de la Formation de Parent.

Section N°Ech. Nom Nordant	m	89016993	89017000	89017001	89017002	89017003	89017004	89017005	89017006	89017007	89017008	89017009	89017010	89017011	89017012
		AA' NT-1007-A Tuf Px-Px	BB' 142-5 Tuf Px-Px	BB' 142-B Tuf Px-Px	BB' 142-C3 Tuf Px-Px	Pyroclastes BB' 173-A Tuf Px-Px	Pyroclastes BB' 173-D Tuf Px-Px	85017896 CC' GT-1247 Tuf Px-Px	84015441 CC' AC-1242A Tuf Px-Px	85017887 CC' GT-1240-A Tuf Px-Px	84015463 CC' 84-001-AC Tuf Px-Px	85017880 CC' GT-1233 Tuf Px-Px	84019559 CC' MH-3165A Tuf Px-Px	85017903 CC' GT-1224 Tuf Px-Px	85017904 CC' GT-230 Tuf Px-Px
SiO2	%	45.90	47.00	51.60	47.70	48.10	48.00	52.80	50.50	46.80	50.50	47.30	48.40	52.60	49.00
TiO2	%	1.35	1.12	1.15	1.39	1.66	1.01	1.01	1.34	1.03	1.49	1.29	1.23	1.38	1.11
Al2O3	%	17.40	14.10	15.20	14.20	18.40	15.90	16.60	15.30	14.00	14.40	13.90	15.60	16.10	13.20
Fe2O3	%	15.70	12.50	11.50	14.50	13.00	10.90	10.20	11.90	13.10	12.80	15.00	12.86	13.00	12.60
FeO	%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
MnO	%	0.29	0.18	0.19	0.22	0.17	0.17	0.16	0.18	0.21	0.17	0.24	0.17	0.22	0.18
MgO	%	3.90	6.85	4.57	7.34	3.61	7.40	4.00	5.20	6.40	4.80	5.80	3.90	3.20	8.80
CaO	%	8.23	8.80	8.14	9.85	7.01	10.50	6.50	8.10	13.60	10.40	11.90	10.60	7.00	10.10
Na2O	%	3.45	2.31	2.84	1.46	4.08	2.79	3.93	3.50	1.72	1.99	2.59	2.70	2.38	3.24
K2O	%	0.42	1.33	0.67	1.05	0.64	0.81	0.10	0.50	0.40	0.90	0.10	0.20	0.90	0.10
P2O5	%	0.28	0.20	0.27	0.32	0.23	0.15	0.15	0.21	0.12	0.30	0.14	0.12	0.23	0.09
PAF	%	2.24	2.53	2.95	2.67	2.87	2.71	2.80	2.80	2.00	2.00	2.50	3.90	2.80	2.00
Total	%	99.16	96.92	99.08	100.70	99.77	100.34	98.25	99.53	99.38	99.75	100.76	99.68	99.81	100.00
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe2O3/FeO = 0.15															
SiO2	%	48.04	50.38	54.24	49.30	50.23	49.65	55.84	52.77	48.63	52.26	48.79	51.13	54.86	50.35
TiO2	%	1.41	1.20	1.21	1.44	1.73	1.04	1.07	1.40	1.07	1.54	1.33	1.30	1.44	1.14
Al2O3	%	18.21	15.11	15.98	14.68	19.21	16.45	17.56	15.99	14.55	14.90	14.34	16.48	16.79	13.56
Fe2O3	%	1.95	1.59	1.44	1.78	1.61	1.34	1.28	1.48	1.62	1.58	1.84	1.62	1.61	1.54
FeO	%	13.04	10.63	9.59	11.89	10.77	8.95	8.56	9.87	10.80	10.51	12.28	10.78	10.76	10.28
MnO	%	0.30	0.19	0.20	0.23	0.18	0.18	0.17	0.19	0.22	0.18	0.25	0.18	0.23	0.18
MgO	%	4.08	7.34	4.80	7.59	3.77	7.65	4.23	5.43	6.65	4.97	5.98	4.12	3.34	9.04
CaO	%	8.61	9.43	8.56	10.18	7.32	10.86	6.87	8.46	14.13	10.76	12.27	11.20	7.30	10.38
Na2O	%	3.61	2.48	2.99	1.51	4.26	2.89	4.16	3.66	1.79	2.06	2.67	2.85	2.48	3.33
K2O	%	0.44	1.43	0.70	1.09	0.67	0.84	0.11	0.52	0.42	0.93	0.10	0.21	0.94	0.10
P2O5	%	0.29	0.21	0.28	0.33	0.24	0.16	0.16	0.22	0.12	0.31	0.14	0.13	0.24	0.09
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Zr	ppm	140	110	150	130	160	60	110	140	66	140	83	91	190	78
Y	ppm	38	24	26	31	29	9	18	24	13	30	19	16	31	21
Nb	ppm	7	<3	17	22	4	<3	4	19	4	20	20	5	5	
Cr	ppm		230	98	127	11	240	12	160	57	89	47	220	2	670
Ni	ppm	3	59	38	61	16	81	13	44	36	27	27	12	3	337
Co	ppm	32	42	31	41	33	44	30	46	52	44	54	34	28	65
Cu	ppm	37	107	85	112	114	127	43	83	465	124	112	68	77	88
Zn	ppm	143					82	110	94	100	98	79	124	75	
V	ppm	248	307	234	270	256	228	194	268	343	245	401	262	238	317
Rb	ppm	9	22	10	18	10	10	4	7	7	<3	7	14	<3	
Sr	ppm	470	360	775	416	370	690	350	772	330	510	300	312	460	230
Ba	ppm	108	407	256	332	242	646	140	253	128	380	117	144	507	66
Composition normative															
Qz	%	0.00	0.00	5.44	0.00	0.00	0.00	5.54	0.29	0.00	4.84	0.00	1.37	9.98	0.00
Or	%	2.60	8.42	4.16	6.41	3.95	4.95	0.62	3.09	2.46	5.50	0.61	1.25	5.55	0.61
Ab	%	30.56	20.95	25.26	12.77	36.05	24.42	35.17	30.95	15.12	17.43	22.61	24.14	21.01	28.17
An	%	32.19	25.91	28.12	30.07	31.33	29.45	28.93	25.67	30.45	28.67	26.83	31.54	31.91	21.76
Ne	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Lc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Di-Wo	%	3.61	8.13	5.21	7.63	1.43	9.78	1.73	6.22	16.22	9.48	13.83	9.68	1.15	12.16
Di-En	%	1.23	4.16	2.32	3.79	0.54	5.43	0.76	2.92	7.84	4.16	6.02	3.74	0.40	6.81
Di-Fs	%	2.48	3.77	2.87	3.69	0.91	3.97	0.96	3.22	8.12	5.10	7.79	6.07	0.78	4.86
Hy-En	%	1.22	7.44	9.65	14.60	2.64	1.01	9.77	10.61	3.83	8.22	2.83	6.52	7.92	2.95
Hy-Fs	%	2.47	6.75	11.93	14.23	4.48	0.74	12.25	11.71	3.96	10.48	3.67	10.57	15.69	2.10
Ol-Fo	%	5.41	4.68	0.00	0.35	4.35	8.84	0.00	0.00	3.43	0.00	4.24	0.00	0.00	8.94
Ol-Fa	%	12.05	4.68	0.00	0.38	8.12	7.12	0.00	0.00	3.91	0.00	6.04	0.00	0.00	7.03
Mt	%	2.84	2.31	2.09	2.59	2.34	1.95	1.86	2.15	2.35	2.29	2.67	2.34	2.34	2.23
Ilc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Il	%	2.68	2.28	2.30	2.73	3.29	1.98	2.03	2.66	2.03	2.93	2.52	2.47	2.73	2.17
Ap	%	0.69	0.51	0.67	0.78	0.57	0.37	0.38	0.52	0.30	0.73	0.34	0.30	0.57	0.22
Total	%	100.02	100.01	100.02	100.02	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01	100.02	100.01	100.01	100.02	100.01
Zr/Y		3.68	4.58	5.77	4.19	5.52	6.67	6.11	5.83	5.08	4.67	4.37	5.69	6.13	3.71
CaO/Al2O3		0.47	0.62	0.54	0.69	0.38	0.66	0.39	0.53	0.97	0.72	0.86	0.68	0.43	0.77
Al2O3/TiO2		12.89	12.59	13.22	10.22	11.08	15.74	16.44	11.42	13.59	9.66	10.78	12.68	11.67	11.89
MGV		0.36	0.55	0.47	0.53	0.39	0.61	0.47	0.50	0.53	0.46	0.47	0.41	0.36	0.61

## 64 : Géochimie des roches volcaniques de la Formation de Parent.

Section		R9017000 DD' NT-1020-A Tuf Pl-Px 6817167	R9017002 DD' NT-1026-A Tuf Pl-Px 6818878	R9016960 DD' NT-43-A1 Tuf Pl-Px 6820241	R9016962 DD' NT-46-A3 Tuf Pl-Px 6820961	R9016961 DD' NT-46-A2 Tuf Pl-Px 6820962	R9011674 DD' NT-51-A Tuf Pl-Px 6823001	R9016963 DD' NT-53-A1 Tuf Pl-Px 6824184	R9011677 DD' NT-60-A Tuf Pl-Px 6828772	R9016970 DD' NT-65-A Tuf Pl-Px 6829984	R9011678 DD' NT-74-A Tuf Pl-Px 6832657	R9011679 DD' NT-75 Tuf Pl-Px 6833145	R9016940 AA' NT-01-B Séd. épipl 6827427	R9016969 DD' NT-64-A Séd. épipl 6829853
S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	%	47.70	51.20	51.00	51.10	47.80	51.70	46.30	49.10	47.30	51.10	49.50	67.00	66.00
TiO <sub>2</sub>	%	1.17	1.15	1.44	1.02	1.41	1.80	1.03	1.49	1.51	1.34	1.15	0.22	0.50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	17.60	17.50	18.50	19.20	19.80	16.10	16.70	16.20	17.00	16.00	17.70	16.90	15.40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12.50	12.00	11.30	9.37	12.90	11.80	11.40	13.20	16.00	10.10	10.90	1.74	4.55
FeO	%													
MnO	%	0.18	0.17	0.19	0.18	0.15	0.18	0.20	0.13	0.21	0.11	0.18	0.04	0.05
MgO	%	4.25	4.39	3.00	2.50	4.00	2.45	5.40	4.52	4.30	5.98	4.64	0.80	2.30
CaO	%	5.59	7.47	8.90	10.60	7.10	7.48	13.80	8.77	8.80	8.68	9.69	2.00	4.20
Na <sub>2</sub> O	%	4.19	4.63	2.97	2.84	4.07	3.76	2.01	3.60	2.32	3.30	3.12	9.45	2.49
K <sub>2</sub> O	%	0.12	0.87	1.10	0.30	0.30	1.05	0.20	0.19	0.20	1.10	0.68	0.20	1.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.15	0.18	0.24	0.19	0.19	0.31	0.11	0.15	0.22	0.15	0.12	0.04	0.06
PAF	%	2.95	1.00	1.40	2.30	1.80	1.77	2.60	1.22	1.60	2.12	1.37	1.10	3.50
Total	%	100.39	100.56	100.04	99.60	99.52	98.40	99.75	98.57	99.46	99.98	99.05	99.49	100.05
Recalcul des analyses à 100% tel que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15														
S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	%	49.51	51.97	52.23	52.96	49.49	54.08	48.15	51.04	49.04	52.69	51.17	68.20	68.64
TiO <sub>2</sub>	%	1.21	1.17	1.47	1.06	1.46	1.88	1.07	1.55	1.57	1.38	1.19	0.22	0.52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	18.27	17.76	18.94	19.90	20.50	16.84	17.37	16.84	17.62	16.50	18.30	17.20	16.02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1.54	1.45	1.38	1.16	1.59	1.47	1.41	1.63	1.97	1.24	1.34	0.21	0.56
FeO	%	10.30	9.67	9.18	7.71	10.60	9.80	9.41	10.89	13.16	8.27	8.94	1.41	3.76
MnO	%	0.19	0.17	0.19	0.19	0.16	0.19	0.21	0.14	0.22	0.11	0.19	0.04	0.05
MgO	%	4.41	4.46	3.07	2.59	4.14	2.56	5.62	4.70	4.46	6.17	4.80	0.81	2.39
CaO	%	9.94	7.58	9.11	10.99	7.35	7.82	14.35	9.12	8.95	10.02	2.04	4.37	4.37
Na <sub>2</sub> O	%	4.35	4.70	3.04	2.94	4.21	3.93	2.09	3.74	2.41	3.40	3.23	9.62	2.59
K <sub>2</sub> O	%	0.12	0.88	1.13	0.31	0.31	1.10	0.21	0.20	0.21	1.13	0.70	0.20	1.04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.16	0.18	0.25	0.20	0.20	0.32	0.11	0.16	0.23	0.15	0.12	0.04	0.06
Total	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Zr	ppm	95	110	150	140	130	230	76	91	130	97	87	100	140
Y	ppm	18	23	26	23	23	38	14	19	19	13	17	5	15
Nb	ppm	6	6	9	7	5	14	4	5	8	5	5	4	8
Cr	ppm													
Ni	ppm	15	13	9	9	11	6	37	22	15	61	30	13	22
Co	ppm	33	34	22	20	31	33	39	13	20	34	37	5	11
Cu	ppm	56	67	134	65	40	114	81	2	26	48	5	28	46
Zn	ppm	93	117	106	85	116	155	82	14	38	33	83	28	7
V	ppm	240	264	233	183	284	261	320	366	321	229	289	19	93
Rb	ppm	0	19	32	7	7	24	5	3	<3	33	16	4	20
Sr	ppm	330	440	490	520	580	330	500	280	230	340	330	130	170
Ba	ppm	72	597	254	114	84	268	180	63	49	175	133	206	200
Composition normative														
Qz	%	0.00	0.00	2.51	5.24	0.00	3.46	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00		
Or	%	0.74	5.22	6.66	1.84	1.84	6.49	1.23	1.17	1.23	6.70	4.15		
Ab	%	32.27	39.77	25.74	24.91	35.66	33.28	17.69	31.67	20.35	28.79	27.29		
An	%	29.96	24.77	34.72	40.17	35.18	25.06	37.39	28.57	36.68	26.39	33.38		
Ne	%	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Le	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
C	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Di-Wo	%	7.66	4.87	3.71	5.45	0.00	4.86	13.80	6.53	2.96	7.10	6.48		
Di-En	%	3.15	2.08	1.36	1.97	0.00	1.57	6.62	2.74	1.07	3.84	2.99		
Di-Fs	%	4.57	2.80	2.43	3.60	0.00	3.45	6.97	3.82	1.96	3.02	3.43		
Hy-En	%	0.00	0.09	6.29	4.48	2.84	4.81	1.47	6.29	10.04	8.99	6.39		
Hy-Fs	%	0.00	0.12	11.22	8.20	4.41	10.56	1.55	8.79	18.40	7.07	7.33		
Ol-Fo	%	5.50	6.26	0.00	0.00	5.24	0.00	4.13	1.87	0.00	1.78	1.80		
Ol-Fa	%	8.80	9.29	0.00	0.00	8.97	0.00	4.79	2.88	0.00	1.54	2.27		
Nt	%	2.24	2.10	2.00	1.68	2.30	2.13	2.05	2.37	2.86	1.80	1.94		
Ilc	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Il	%	2.31	2.22	2.80	2.01	2.77	3.58	2.03	2.94	2.97	2.62	2.26		
Ap	%	0.37	0.43	0.58	0.47	0.47	0.77	0.37	0.54	0.37	0.29	0.29		
Total	%	100.01	100.01	100.02	100.01	100.01	100.02	100.01	100.01	100.01	100.01	100.01		
Zr/Y		5.28	4.78	5.77	6.09	5.65	6.05	5.43	4.79	6.84	7.46	5.12	20.00	9.33
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.54	0.43	0.48	0.55	0.36	0.46	0.83	0.54	0.52	0.54	0.55	0.12	0.27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		15.04	15.22	12.85	18.82	14.04	8.94	16.21	10.87	11.26	11.94	15.39	76.82	30.80
MGV		0.44	0.45	0.38	0.38	0.41	0.32	0.52	0.44	0.38	0.57	0.40	0.51	0.53

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech.	Nom	214-8		215-2		215-4		215-5		215-6		215-7*		215-9*		215-10d		216-8*		216-7*		216-5*		216-4		216-3		216-2		216-1		217-10		217-9*		217-8	
		Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos	Bas Px	Cos												
Seq.	Site	m	C3a	C3a	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3b	C3c	C3c																					
	SiO2	%	48,80	48,90	48,90	48,80	47,90	50,20	46,60	47,00	47,60	47,60	47,10	45,30	45,20	47,70	50,20	48,60	45,20	49,70	50,20	48,60	45,20	49,70	50,20	48,60	45,20	49,70	50,20	48,60	45,20	49,70	50,20	48,60	45,20	49,70	
	TiO2	%	0,95	0,91	0,82	0,90	0,89	0,83	0,67	0,64	0,62	0,76	0,78	0,72	0,76	0,79	0,79	0,80	0,61	0,84	0,79	0,80	0,61	0,84	0,79	0,80	0,61	0,84	0,79	0,80	0,61	0,84	0,79	0,80	0,61	0,84	
	Al2O3	%	14,30	13,50	12,70	14,00	14,30	12,70	10,10	9,49	9,40	11,00	12,80	10,10	10,60	10,80	11,10	12,40	8,83	12,90	10,60	10,80	8,83	12,90	10,60	10,80	8,83	12,90	10,60	10,80	8,83	12,90	10,60	10,80	8,83	12,90	
	Fe2O3	%	12,80	12,00	11,60	11,20	12,30	11,20	11,90	11,80	11,50	12,10	11,40	13,90	11,60	12,20	11,00	12,00	11,00	12,20	11,00	12,00	11,00	12,20	11,00	12,00	11,00	12,20	11,00	12,00	11,00	12,20	11,00	12,00	11,00	12,20	
	MnO	%	0,18	0,15	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,19	0,17	0,17	0,18	0,16	0,16	0,15	0,17	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	
	MgO	%	7,42	8,05	10,90	8,47	7,58	10,30	16,20	16,30	15,90	14,40	11,10	15,10	15,00	12,80	11,60	11,40	17,10	8,57	15,00	12,80	11,60	11,40	17,10	8,57	15,00	12,80	11,60	11,40	17,10	8,57	15,00	12,80	11,60	11,40	
	CaO	%	9,05	8,16	7,94	9,88	10,60	8,71	8,85	7,92	9,49	8,77	10,00	10,70	10,20	9,85	9,27	8,45	10,20	9,45	10,00	10,70	10,20	9,85	9,27	8,45	10,20	9,45	10,00	10,70	10,20	9,85	9,27	8,45	10,20	9,45	
	Na2O	%	2,52	2,67	2,76	3,39	2,49	2,13	1,65	1,71	1,32	1,41	2,01	1,08	1,17	2,01	2,88	2,01	0,75	3,48	1,17	2,01	2,88	2,01	0,75	3,48	1,17	2,01	2,88	2,01	0,75	3,48	1,17	2,01	2,88	2,01	
	K2O	%	0,53	0,60	0,68	0,10	1,04	0,96	0,07	0,16	0,07	0,49	0,11	0,03	0,25	0,14	0,26	0,97	0,02	0,14	0,11	0,03	0,25	0,14	0,26	0,97	0,02	0,14	0,11	0,03	0,25	0,14	0,26	0,97	0,02	0,14	
	P2O5	%	0,08	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	
	PAF	%	2,90	3,32	2,85	2,61	3,07	3,10	3,72	3,96	3,35	3,62	3,12	3,35	3,61	2,82	3,04	3,05	3,87	2,34	3,35	3,62	3,12	3,35	3,61	2,82	3,04	3,05	3,87	2,34	3,35	3,62	3,12	3,35	3,61	2,82	3,04
	Total	%	99,5	98,3	99,4	99,6	100,4	100,4	100,0	99,2	99,5	100,4	98,6	100,5	98,6	99,3	99,7	99,9	99,0	99,6	98,6	99,3	99,7	99,9	99,0	99,6	98,6	99,3	99,7	99,9	99,0	99,6	98,6	99,3	99,7	99,9	
	CO2	%	0,04	2,44	0,04	0,06	0,05	0,21	0,06	0,14	0,05	0,18	0,04	0,07	0,30	0,07	0,08	0,17	0,07	0,09	0,04	0,07	0,30	0,07	0,08	0,17	0,07	0,09	0,04	0,07	0,30	0,07	0,08	0,17	0,07	0,09	
	S	%	0,02	0,01	0,06	0,06	0,26	0,01	0,02	0,04	0,01	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,03	0,07	0,05	0,04	0,05	0,07	0,03	0,07	0,05	0,04	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0,15																																					
	SiO2	%	51,09	52,04	51,20	50,84	49,76	52,14	48,94	49,88	50,03	49,73	49,83	47,21	48,10	49,98	52,10	50,72	48,04	51,68	48,10	49,98	52,10	50,72	48,04	51,68	48,10	49,98	52,10	50,72	48,04	51,68	48,10	49,98	52,10	50,72	
	TiO2	%	0,99	0,97	0,86	0,94	0,92	0,86	0,70	0,68	0,65	0,79	0,83	0,75	0,81	0,83	0,82	0,83	0,65	0,87	0,81	0,83	0,82	0,83	0,82	0,83	0,65	0,87	0,81	0,83	0,82	0,83	0,65	0,87	0,81	0,83	
	Al2O3	%	14,97	14,37	13,30	14,59	14,85	13,19	10,61	10,07	9,88	11,49	13,54	10,53	11,28	11,32	11,52	12,94	9,39	13,41	11,28	11,32	11,52	12,94	9,39	13,41	11,28	11,32	11,52	12,94	9,39	13,41	11,28	11,32	11,52	12,94	
	Fe2O3	%	1,59	1,52	1,44	1,39	1,52	1,38	1,49	1,49	1,44	1,50	1,43	1,72	1,47	1,52	1,36	1,49	1,54	1,47	1,47	1,52	1,36	1,49	1,54	1,47	1,47	1,52	1,36	1,49	1,54	1,47	1,47	1,52	1,36	1,49	
	FeO	%	10,64	10,14	9,64	9,26	10,14	9,23	9,92	9,94	9,59	10,03	9,57	11,50	9,80	10,15	9,06	9,94	10,29	9,82	10,03	9,57	11,50	9,80	10,15	9,06	9,94	10,29	9,82	10,03	9,57	11,50	9,80	10,15	9,06	9,94	
	MnO	%	0,19	0,16	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,20	0,18	0,18	0,19	0,17	0,17	0,16	0,18	0,20	0,19	0,18	0,18	0,19	0,17	0,17	0,16	0,18	0,20	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	
	MgO	%	7,77	8,57	11,41	8,82	7,87	10,70	17,01	17,30	16,71	15,04	11,74	15,74	15,96	13,41	12,04	11,90	18,18	8,91	15,96	13,41	12,04	11,90	18,18	8,91	15,96	13,41	12,04	11,90	18,18	8,91	15,96	13,41	12,04	11,90	
	CaO	%	9,48	8,68	8,31	10,29	11,01	9,05	9,29	8,41	9,98	9,16	10,58	11,15	10,85	10,32	9,62	8,82	10,84	9,83	10,58	9,16	10,58	11,15	10,85	10,32	9,62	8,82	10,84	9,83	10,58	9,16	10,58	11,15	10,85	10,32	9,62
	Na2O	%	2,64	2,84	2,89	3,53	2,59	2,21	1,73	1,81	1,39	1,47	2,13	1,13	1,25	2,11	2,99	2,10	0,80	3,62	1,39	1,47	2,13	1,13	1,25	2,11	2,99	2,10	0,80	3,62	1,39	1,47	2,13	1,13	1,25	2,11	
	K2O	%	0,55	0,64	0,71	0,10	1,08	1,00	0,07	0,17	0,07	0,51	0,12	0,03	0,27	0,15	0,27	1,01	0,82	0,15	0,12	0,03	0,27	0,15	0,27	1,01	0,82	0,15	0,27	1,01	0,82	0,15	0,27	1,01	0,82		
	P2O5	%	0,08	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	
	Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
	Zr	ppm	76	74	56	63	74	66	51	47	46	51	56	48	50	50	52	62	43	57	50	50	52	62	43	57	50	50	52	62	43	57	50	50			
	Y	ppm	21	18	17	19	20	16	12	13	11	14	17	15	11	14	15	16	11	14	11	14	15	16	11	14	11	14	15	16	11	14	11	14			
	Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
	Cr	ppm	38	320	670	340	340	690	1600	1900	1900	1200	1800	1400	1400	990	1000	820	810	210	1400	990	1000	820	810	210	1400	990	1000	820	810	210	1400	990	1000		
	Ni	ppm	59	74	200	91	54	164	513	537	526	476	243	404	398	448	301	285	692	113	404	398	448	301	285	692	113	404	398								

Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC', région du Lac Lanyan :

Analyses sélectionnées.

N° Ech.		217-7	217-4	217-2	218-1	218-2	218-3	220-1	220-2	221-3	221-5	221-6	221-7	221-10	221-11	222-1*	222-2	222-3	222-4	222-5	222-6*	222-7	222-8	222-9	223-1		
Nom		Bas OI	Bas Px	Bas OI	Bas Px	Bas Px	Bas OI	Bas OI	Bas OI	Bas Px	Bas OI	Bas Px															
Seq.		Cos	B. f.	Cos																							
Site	m	C4a	C4b																								
SiO2	%	48,40	46,30	47,10	49,80	47,90	49,10	48,20	47,60	47,80	46,50	46,50	47,10	50,20	48,10	46,50	48,70	48,10	48,40	49,90	47,70	49,40	49,50	49,30	49,80		
TiO2	%	0,83	0,72	0,71	0,84	0,81	0,87	0,75	0,85	0,86	0,78	0,73	0,69	0,87	0,86	1,02	0,92	1,03	0,69	0,88	0,93	0,91	0,93	0,91	0,99		
Al2O3	%	11,80	10,30	10,50	12,40	12,40	13,10	11,50	12,70	12,50	10,90	10,40	9,99	13,00	13,20	13,80	12,90	13,50	11,90	13,40	13,90	14,00	14,10	13,90	13,40		
Fe2O3	%	11,40	12,30	11,10	11,50	11,80	11,10	11,50	11,10	11,10	12,30	11,70	12,10	11,00	11,30	12,40	11,80	12,40	12,40	12,40	11,10	12,00	12,00	11,60	12,10	11,60	
MnO	%	0,16	0,18	0,18	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,18	0,18	0,14	0,17	0,20	0,17	0,16	0,15		
MgO	%	12,30	14,80	14,60	11,80	13,10	10,30	13,40	9,92	10,20	14,10	14,50	14,50	9,34	9,22	8,51	9,16	8,63	12,10	9,00	7,53	8,10	7,93	7,91	8,28		
CaO	%	7,75	11,00	9,40	9,70	9,56	10,60	9,74	12,10	12,00	10,30	10,50	11,10	10,90	13,00	12,20	11,10	11,30	10,20	8,76	11,40	11,60	10,80	11,00	9,73		
Na2O	%	2,34	1,26	1,74	1,95	1,20	2,40	0,96	1,92	2,01	1,77	1,47	1,44	2,64	1,68	1,80	2,88	2,07	1,50	2,91	2,76	1,92	2,79	2,31	2,79		
K2O	%	0,66	0,04	0,15	0,03	0,11	0,25	0,39	0,12	0,11	0,06	0,15	0,07	0,11	0,15	0,10	0,04	0,17	0,14	0,04	0,07	0,21	0,21	0,18	0,31		
P2O5	%	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,08	0,06	0,09	0,08		
PAF	%	2,95	3,20	3,88	2,59	3,16	1,78	3,18	2,65	3,58	2,87	2,97	2,98	2,32	2,85	3,04	1,79	2,72	2,91	3,06	2,41	1,77	2,22	1,93	2,70		
Total	%	98,7	100,1	99,4	100,8	100,3	99,8	99,9	99,2	100,4	99,8	99,1	100,2	100,6	100,6	99,6	99,5	100,2	100,5	99,2	99,0	100,2	100,3	99,8	99,8		
CO2	%	0,16	0,09	0,66	0,08	0,05	0,04	0,29	0,86	0,61	0,05	0,06	0,30	0,82	0,34	0,08	0,52	0,40	0,07	0,37	1,18	0,38	0,96	0,29	0,04		
S	%	0,08	0,01	0,02	0,02	0,01	0,07	0,08	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,06	0,06	0,05	0,01	0,04	0,16	0,05	0,04	0,04		
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0,15																											
SiO2	%	51,11	48,30	49,81	51,21	49,84	50,62	50,38	49,82	49,87	48,51	48,87	48,98	51,58	49,72	48,71	50,36	49,91	50,17	52,42	49,95	50,74	50,98	50,93	51,82		
TiO2	%	0,88	0,75	0,75	0,86	0,84	0,90	0,78	0,89	0,90	0,81	0,77	0,72	0,89	0,89	1,07	0,95	1,07	0,72	0,92	0,97	0,93	0,96	0,94	1,03		
Al2O3	%	12,46	10,74	11,10	12,75	12,90	13,51	12,02	13,29	13,04	11,37	10,93	10,39	13,36	13,64	14,46	13,34	14,01	12,34	14,08	14,56	14,38	14,52	14,36	13,94		
Fe2O3	%	1,43	1,53	1,40	1,41	1,46	1,36	1,43	1,38	1,38	1,53	1,46	1,50	1,34	1,39	1,55	1,45	1,53	1,53	1,39	1,49	1,47	1,42	1,49	1,44		
FeO	%	9,55	10,18	9,32	9,39	9,75	9,08	9,54	9,22	9,19	10,18	9,76	9,99	8,97	9,27	10,31	9,68	10,21	10,20	9,25	9,97	9,78	9,48	9,92	9,58		
MnO	%	0,17	0,19	0,19	0,16	0,19	0,19	0,18	0,17	0,19	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,19	0,15	0,18	0,21	0,18	0,17	0,17	0,16		
MgO	%	12,99	15,44	15,44	12,13	13,63	10,62	14,01	10,38	10,64	14,71	15,24	15,08	9,60	9,53	8,91	9,47	8,96	12,54	9,45	7,89	8,32	8,17	8,17	8,62		
CaO	%	8,18	11,47	9,94	9,97	9,95	10,93	10,18	12,66	12,52	10,75	11,04	11,54	11,20	13,44	12,78	11,48	11,73	10,57	9,20	11,94	11,92	11,12	11,36	10,12		
Na2O	%	2,47	1,31	1,84	2,01	1,25	2,47	1,00	2,01	2,10	1,85	1,54	1,50	2,71	1,74	1,89	2,98	2,15	1,55	3,06	2,89	1,97	2,87	2,39	2,90		
K2O	%	0,70	0,04	0,16	0,03	0,11	0,26	0,41	0,13	0,11	0,06	0,16	0,07	0,11	0,16	0,10	0,04	0,18	0,15	0,04	0,07	0,22	0,22	0,19	0,32		
P2O5	%	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,08	0,06	0,09	0,08	0,07		
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Zr	ppm	55	49	48	53	53	58	49	53	46	49	48	45	56	59	62	59	65	56	56	59	59	62	61	63		
Y	ppm	16	14	13	14	15	18	13	14	14	14	14	12	16	16	16	17	13	18	16	20	18	20	20	20		
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
Cr	ppm	940	1300	1400	900	900	600	1100	750	1100	1700	1300	1500	540	510	390	380	370	810	570	300	270	320	290	77		
Ni	ppm	377	501	572	387	402	227	563	304	560	514	549	607	239	234	139	146	140	284	116	119	113	113	113	105		
Co	ppm	61	62	71	63	59	49	69	54	60	77	66	68	50	49	49	50	50	59	50	48	47	46	46	42		
Cu	ppm	108	86	90	114	112	118	104	112	49	111	52	60	118	121	133	140	136	106	131	139	137	135	135	133		
V	ppm	262	225	235	261	259	277	251	268	208	248	235	223	290	291	293	312	309	269	316	312	312	309	304	315		
Rb	ppm	16	6	4	<3	6	7	8	5	5	<3	5	<3	<3	4	<3	3	3	3	<3	<3	5	3	5	7		
Sr	ppm	82	48	73	57	66	140	58	100	47	44	100	48	130	190	110	98	210	400	78	92	120	97	130	87		
Ba	ppm	150	10	42	14	23	59	47	14	9	10	22	18	54	64	24	38	26	116	28	88	35	52	70			
Zr/Y		3,438	3,50	3,692	3,79	3,533	3,22	3,77	3,79	3,29	3,50	3,43	3,75	3,5	3,688	3,88	3,688	3,824	4	3,111	3,688	3	3	3,05	3		
CaO/Al2O3		0,66	1,07	0,90	0,78	0,77	0,81	0,85	0,95	0,96	0,94	1,01	1,11	0,84	0,98	0,88	0,86	0,84	0,86	0,65	0,82	0,83	0,77	0,79	0,73		
Al2O3/TiO2		14,22	14,31	14,79	14,76	15,31	15,06	15,33	14,94	14,53	13,97	14,25	14,48	14,94	15,35	13,53	14,02	13,11	17,25	15,23	14,95	15,38	15,16	15,27	13,54		
MGV		0,68	0,71	0,72	0,67	0,69	0,65	0,70	0,64	0,65	0,70	0,71	0,71	0,63	0,62	0,58	0,61	0,58	0,66	0,62	0,56	0,57	0,58	0,57	0,59		
Composition normative																											
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Or	%	4,14	0,24	0,95	0,18	0,65	1,54	2,42	0,77	0,65	0,35	0,95	0,41	0,65	0,95	0,24	1,06	0,89	0,24	0,41	1,30	1,30	1,12	1,89			
Ab	%	20,90	11,09	15,57	17,01	10,58	20,90	8,46	17,01	17,77	15,65	13															

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech. Nom		223-2	223-3	223-4	223-5	223-6	223-9	224-1	225-1*	225-2	225-3	225-4	225-6	225-7*	226-2	226-4	226-5	226-6*	226-7	226-8
		Bas Px Cos C5a	Bas Px Cos C5a	Bas OI Mas C5a	Bas OI Mas C5b	Bas Px Cos C5b	Bas Px Cos C5b	Bas OI Cos C5b	Bas OI Cos C5c	Bas Pl Cos C5c	Bas Pl Cos C5c	Bas Pl Mas C5c	Bas Pl Cos C5c							
Seq. Site	m	19140	19350	19510	19700	19840	20330	20700	20810	20870	21160	21400	21800	21940	22340	22760	22960	23100	23260	23420
SiO2	%	48,40	48,30	48,30	48,50	49,00	49,40	47,10	49,10	48,30	47,40	48,90	48,90	47,10	48,60	49,40	48,00	47,90	47,50	48,60
TiO2	%	0,95	1,00	0,75	0,62	0,93	0,85	0,69	1,28	1,31	1,62	1,41	1,64	1,54	1,40	1,44	1,37	1,42	1,42	1,33
Al2O3	%	13,40	13,70	12,30	11,40	14,20	14,00	12,30	13,90	14,00	13,80	14,30	13,60	13,40	12,70	14,10	13,70	13,80	13,10	13,60
Fe2O3	%	12,00	12,60	11,70	11,80	11,70	11,70	12,00	13,70	14,20	15,70	12,80	15,00	15,90	14,90	14,30	14,50	14,60	14,50	14,20
MnO	%	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,15	0,19	0,19	0,19	0,21	0,19	0,20	0,22	0,18	0,19	0,16	0,19	0,18	0,19
MgO	%	8,41	8,58	11,10	12,90	6,82	8,87	10,30	6,36	6,43	6,98	6,92	5,95	7,32	5,91	5,61	5,39	6,18	6,22	7,02
CaO	%	10,40	11,80	10,00	8,31	11,40	8,99	12,30	10,40	10,90	7,95	7,42	9,47	9,63	11,40	9,22	11,00	9,23	10,10	7,39
Na2O	%	2,61	1,98	2,73	1,92	2,61	3,30	1,59	2,41	1,29	2,43	2,64	2,14	1,93	1,38	2,35	2,35	2,41	2,56	4,12
K2O	%	0,10	0,17	0,05	0,09	0,52	0,39	0,01	0,27	0,32	0,55	0,45	0,26	0,13	0,01	0,19	0,03	0,59	0,02	0,13
P2O5	%	0,08	0,06	0,06	0,04	0,07	0,06	0,05	0,09	0,11	0,13	0,12	0,15	0,13	0,09	0,11	0,09	0,11	0,11	0,11
PAF	%	2,47	2,57	2,75	3,60	2,98	3,03	3,21	2,78	2,43	3,54	3,46	2,64	2,98	3,25	2,43	2,75	3,01	3,46	2,68
Total	%	99,0	100,9	99,9	99,4	100,4	100,7	99,7	100,5	99,5	100,3	98,6	100,0	100,3	99,8	99,3	99,3	99,4	99,2	99,4
CO2	%	0,40	0,14	0,16	0,32	1,45	0,04	0,71	1,18	0,19	0,77	0,73	0,37	0,05	0,93	0,16	0,64	1,07	0,85	0,04
S	%	0,04	0,06	0,02	0,09	0,11	0,02	0,01	0,06	0,12	0,22	0,12	0,10							
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0,15																				
SiO2	%	50,70	49,66	50,24	51,20	50,84	51,09	49,33	50,88	50,41	49,69	52,00	50,94	49,11	51,01	51,64	50,36	50,34	50,30	50,92
TiO2	%	1,00	1,03	0,78	0,65	0,96	0,88	0,72	1,33	1,37	1,70	1,50	1,71	1,61	1,47	1,51	1,44	1,49	1,50	1,39
Al2O3	%	14,04	14,09	12,79	12,04	14,73	14,48	12,88	14,40	14,61	14,47	15,21	14,17	13,97	13,33	14,74	14,37	14,50	13,87	14,25
FeO	%	1,50	1,54	1,45	1,48	1,44	1,44	1,49	1,69	1,76	1,96	1,62	1,86	1,97	1,86	1,78	1,81	1,83	1,83	1,77
FeO	%	9,98	10,28	9,66	9,89	9,63	9,60	9,97	11,27	11,76	13,06	10,80	12,40	13,16	12,41	11,86	12,07	12,18	12,19	11,81
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,16	0,20	0,20	0,20	0,22	0,20	0,21	0,23	0,19	0,20	0,17	0,20	0,19	0,20
MgO	%	8,81	8,82	11,55	13,62	7,08	9,17	10,79	6,59	6,71	7,22	7,36	6,20	7,63	6,20	5,86	5,65	6,49	6,59	7,35
CaO	%	10,89	12,13	10,40	8,77	11,83	9,30	12,88	10,78	11,38	8,33	7,89	9,86	10,04	11,97	9,64	11,54	9,70	10,69	7,74
Na2O	%	2,73	2,04	2,84	2,03	2,71	3,41	1,67	2,50	1,35	2,55	2,81	2,23	2,01	1,45	2,46	2,47	2,53	2,71	4,32
K2O	%	0,10	0,17	0,05	0,10	0,54	0,40	0,01	0,28	0,33	0,58	0,48	0,27	0,14	0,01	0,20	0,03	0,62	0,02	0,14
P2O5	%	0,08	0,06	0,06	0,04	0,07	0,06	0,05	0,09	0,11	0,14	0,13	0,16	0,14	0,09	0,11	0,09	0,12	0,12	0,12
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	61	66	49	39	62	51	48	77	78	110	80	100	100	88	92	87	89	86	83
Y	ppm	18	18	13	13	15	16	11	24	23	32	26	30	30	27	29	26	26	25	25
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	4	<3	<3	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Cr	ppm	420	390	860	1200	290	250	630	620	97	55	220	71	100	69	76	270	97	57	81
Ni	ppm	133	129	297	444	111	111	207	125	121	83	138	82	115	85	85	90	85	82	89
Co	ppm	49	47	58	62	45	41	50	48	50	45	52	42	46	42	42	41	41	41	41
Cu	ppm	137	134	110	101	130	124	106	187	190	149	198	142	131	145	145	157	143	143	163
V	ppm	291	310	260	237	295	294	248	355	358	415	356	380	378	338	340	359	335	341	342
Rb	ppm	3	3	<3	4	11	6	<3	4	4	13	7	7	<3	<3	4	<3	8	<3	4
Sr	ppm	100	340	120	63	120	58	350	130	150	83	89	130	130	190	110	210	100	59	40
Ba	ppm	33	69	25	45	105	52	192	54	62	153	60	59	33	13	30	23	98	13	21
Zr/Y		3,389	4	4	3,00	4,13	3,188	4,364	3,21	3,39	3,44	3,08	3,33	3,33	3,26	3,17	3,35	3,42	3,44	3,32
CaO/Al2O3		0,78	0,86	0,81	0,73	0,80	0,64	1,00	0,75	0,78	0,58	0,52	0,70	0,72	0,90	0,65	0,80	0,67	0,77	0,54
Al2O3/TiO2		14,11	13,70	16,40	18,39	15,27	16,47	17,83	10,86	10,69	8,52	10,14	8,29	8,70	9,07	9,79	10,00	9,72	9,23	10,23
MGV		0,58	0,58	0,65	0,69	0,54	0,60	0,63	0,48	0,48	0,47	0,52	0,44	0,48	0,44	0,44	0,43	0,46	0,46	0,50
Composition normative																				
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	3,85	0,00	1,18	2,77	0,00	5,42	3,20	0,69	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,59	1,00	0,30	0,59	3,19	2,36	0,06	1,65	1,95	3,43	2,84	1,60	0,83	0,06	1,18	0,18	3,66	0,12	0,83
Ab	%	23,10	17,26	24,03	17,18	22,93	28,86	14,13	21,15	11,42	21,57	23,78	18,87	17,01	12,27	20,82	20,90	21,41	22,93	36,56
An	%	25,76	28,79	22,00	23,45	26,43	23,03	27,62	27,24	32,84	26,32	27,47	27,86	28,68	29,84	28,59	28,04	26,38	25,62	19,08
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diwo	%	11,58	12,94	12,19	8,27	13,28	9,49	15,01	10,71	9,57	5,88	4,52	8,36	8,44	12,09	7,73	11,95	8,75	11,12	7,74
Dien	%	6,47	7,16	7,46	5,24	6,93	5,43	8,89	5,11	4,52	2,77	2,32	3,75	4,02	5,37	3,43	5,15	4,02	5,14	3,80
Difs	%	4,65	5,29	4,04	2,50	5,98	3,64	5,37	5,44	4,93	3,04	2,08	4,56	4,30	6,67	4,27	6,81	4,66	5,87	3,80
Hyen	%	9,00	9,41	5,69	21,15	5,14	4,65	9,74	11,30	12,20	12,21	16,01	11,69	14,07	10,07	11,17	8,92	10,56	9,98	2,58
Hyfs	%	6,46	6,95	3,08	10,09	4,43	3,11	5,89	12,03	13,31	13,37	14,31	14,23	15,03	12,50	13,91	11,80	12,26	11,40	2,58
Olfo	%	4,53	3,78	10,94	5,28	3,90	8,94	5,78	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	1,11	0,91	8,35
Olfa	%	3,59	3,08	6,54	2,78	3,71	6,59	3,85	0,00	0,00	2,75	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	1,42	1,14	9,20
mt	%	2,17	2,24	2,10	2,15	2,09	2,09	2,17	2,45	2,56	2,84	2,35	2,70	2,86	2,70	2,58	2,62	2,65	2,65	2,57
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,90	1,96	1,48	1,23	1,82	1,67	1,37	2,53	2,60	3,23	2,85	3,25	3,06	2,79	2,87	2,73	2,83	2,85	2,64
Ap	%	0,19	0,14	0,14	0,09	0,17	0,14	0,12	0,21	0,26	0,33	0,31	0,38	0,33	0,21	0,26	0,21	0,28	0,28	0,28
Total	%	100,01	100,01	100,01	100,00	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,01	100,02	100,02

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech. Nom		227-1		227-4		227-5		227-7		228-1		228-2		228-3		228-5		229-1		229-2		229-3		229-4*		229-5		229-6		229-7		230-7		230-1		230-4		
		Bas Pl Cos C6a																																				
Seq. Site	m	24090	24510	24710	25130	25540	25710	25840	26240	26420	26660	26860	27060	27240	27380	27540	27570	27600	27630																			
SiO2	%	47,50	47,80	47,30	49,40	45,40	46,50	48,60	48,40	48,70	48,30	47,20	49,40	48,40	45,80	48,40	49,00	47,50	49,30																			
TiO2	%	1,50	1,58	1,44	1,36	1,60	1,49	1,56	1,51	1,47	1,47	1,39	1,38	1,36	1,43	1,54	1,45	1,39	1,44																			
Al2O3	%	13,30	13,90	13,00	12,90	13,60	13,20	13,20	13,30	14,80	14,10	13,50	13,70	12,50	13,90	14,30	13,40	13,40	14,50																			
Fe2O3	%	16,50	15,50	15,30	14,30	17,30	16,00	14,80	15,00	13,40	15,00	13,40	13,00	14,40	13,40	14,40	14,40	14,50	15,30																			
MnO	%	0,21	0,20	0,19	0,20	0,23	0,22	0,20	0,21	0,19	0,23	0,19	0,19	0,18	0,18	0,20	0,20	0,21	0,17																			
MgO	%	6,21	5,83	6,06	6,35	6,91	6,35	6,07	6,47	5,72	6,53	5,71	6,52	5,17	5,41	6,68	6,91	6,93	9,70																			
CaO	%	8,84	9,41	9,59	9,61	9,48	9,90	8,47	8,81	9,59	9,06	11,30	10,20	10,10	12,60	9,97	9,43	9,70	9,78																			
Na2O	%	1,97	2,52	2,45	1,81	2,11	2,17	1,75	2,20	2,58	1,87	1,99	2,29	2,92	3,22	2,22	1,72	2,89																				
K2O	%	0,17	0,20	0,12	0,25	0,25	0,70	2,54	0,50	0,21	0,57	0,12	0,17	0,05	0,01	0,21	0,39	0,04	0,19																			
P2O5	%	0,12	0,14	0,11	0,12	0,10	0,12	0,14	0,11	0,13	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,11	0,12																			
PAF	%	3,28	3,13	3,40	2,20	2,69	2,81	2,11	2,21	3,81	2,26	3,01	3,25	3,72	3,87	2,62	2,34	2,75	3,91																			
Total	%	99,6	100,2	99,0	98,5	99,7	99,5	99,4	98,7	100,6	99,5	100,3	100,2	98,9	99,9	100,7	99,5	100,2	98,6																			
CO2	%	0,60	1,44	1,39	0,06	0,10	0,02	0,04	0,09	1,91	0,26	2,16	1,85	1,81	1,44	0,22	0,04	0,48	1,79																			
S	%	0,12	0,12	0,15	0,11	0,12	0,10	0,10	0,14	0,15	0,13	0,16	0,15	0,12	0,04	0,11	0,07	0,11	0,17																			
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0,15																																						
SiO2	%	50,06	49,93	50,20	51,97	47,56	48,82	50,61	50,84	50,93	50,35	49,13	51,55	51,53	48,26	50,01	51,11	49,41	52,65																			
TiO2	%	1,58	1,65	1,53	1,43	1,68	1,56	1,62	1,59	1,54	1,53	1,45	1,44	1,45	1,51	1,59	1,51	1,45	1,54																			
Al2O3	%	14,02	14,52	13,80	13,57	14,25	13,86	13,74	13,97	15,48	14,70	14,05	14,30	13,31	14,65	14,78	13,98	13,94	15,06																			
Fe2O3	%	2,07	1,93	1,93	1,79	2,16	2,00	1,83	1,87	1,67	1,86	1,66	1,61	1,82	1,68	1,77	1,80	1,89	1,52																			
FeO	%	13,80	12,85	12,89	11,94	14,38	13,33	12,23	12,51	11,12	12,41	11,07	10,77	12,17	11,21	11,81	12,00	12,63	10,17																			
MnO	%	0,22	0,21	0,20	0,21	0,24	0,23	0,21	0,22	0,20	0,24	0,20	0,20	0,19	0,19	0,21	0,21	0,22	0,18																			
MgO	%	6,55	6,09	6,43	6,68	7,24	6,67	6,32	6,80	5,98	6,81	5,94	6,80	5,50	5,70	6,90	7,21	7,21	5,35																			
CaO	%	9,32	9,83	10,18	10,11	9,93	10,39	8,82	9,25	10,03	9,44	11,76	10,64	10,75	13,28	10,30	9,84	10,09	10,44																			
Na2O	%	2,08	2,63	2,60	1,90	2,21	2,28	1,82	2,31	2,70	1,95	2,07	2,39	3,11	3,39	2,29	1,79	3,01	2,76																			
K2O	%	0,18	0,21	0,13	0,26	0,26	0,73	2,64	0,53	0,22	0,59	0,12	0,18	0,05	0,01	0,22	0,41	0,04	0,20																			
P2O5	%	0,13	0,15	0,12	0,13	0,10	0,13	0,15	0,12	0,14	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,14	0,13	0,13																			
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0																			
Zr	ppm	95	95	88	87	90	84	91	95	92	93	88	100	85	93	99	85	94																				
Y	ppm	31	27	31	25	26	28	27	31	27	29	31	24	28	26	25	25	27																				
Nb	ppm	4	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	4	5	<3	<3	<3	<3	<3																				
Cr	ppm	100	170	96	210	200	83	66	68	81	77	91	84	83	220	250	96	65																				
Ni	ppm	95	89	82	68	87	71	73	82	97	99	94	96	87	112	122	85	97																				
Co	ppm	49	48	44	37	47	41	39	43	52	49	45	47	43	48	46	49	48																				
Cu	ppm	163	164	156	130	152	143	141	170	166	168	147	151	135	120	127	148	170	155																			
V	ppm	388	385	375	321	370	352	320	391	397	394	358	378	350	342	370	383	363	384																			
Rb	ppm	5	7	4	6	5	4	22	8	5	16	6	4	<3	<3	3	7	<3	5																			
Sr	ppm	130	80	130	130	110	50	170	96	89	110	95	100	150	73	160	160	98	160																			
Ba	ppm	28	43	34	39	27	42	119	58	44	46	39	41	30	14	51	54	20	64																			
Zr/Y		3,06	3,52	2,839	3,48	3,462	3	3,37	3,065	3,407	3,																											

Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

Analyses sélectionnées.

N° Ech.		231-1	231-2	232-4	232-5	232-6	233-1	233-2	233-3	233-4	233-5	233-6*	234-3	234-7	235-5	239-5	239-3	239-2	239-1	237-1
Seq. Site	m	27660	28000	28540	28720	28900	28990	29140	29330	29530	29660	29870	30640	31240	31540	32020	32280	32500	32700	33500
Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl
Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C7a	Mas C8a					
Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C7a	Cos C8a					
SiO2	%	48,50	46,80	46,80	47,10	48,20	48,30	47,80	48,40	46,30	45,80	46,60	47,40	48,70	48,40	46,80	48,60	46,90	47,20	45,60
TiO2	%	1,39	1,52	1,31	1,40	1,23	1,39	1,35	1,39	1,43	1,75	1,58	1,57	2,36	1,87	2,41	1,55	1,43	1,74	2,52
Al2O3	%	13,70	13,40	14,00	14,40	13,50	13,60	12,90	13,30	13,40	13,60	13,10	13,50	16,70	12,00	13,10	13,40	13,70	12,90	13,30
Fe2O3	%	15,40	16,20	14,50	14,40	14,20	14,30	14,10	14,50	13,80	13,00	15,00	13,80	13,20	17,90	16,50	15,60	14,90	18,40	18,70
MnO	%	0,22	0,23	0,23	0,20	0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,18	0,20	0,18	0,14	0,25	0,24	0,21	0,23	0,27	0,24
MgO	%	6,30	6,10	6,99	7,03	7,36	7,48	6,52	6,23	5,89	8,00	6,19	6,64	4,41	6,21	4,79	6,49	7,75	6,07	4,40
CaO	%	7,85	8,72	9,35	8,68	9,29	8,92	10,20	10,20	11,90	11,00	11,70	11,00	6,50	7,80	10,20	9,54	9,51	7,91	8,37
Na2O	%	3,34	2,53	2,62	2,62	1,75	1,99	2,38	2,05	2,16	2,53	1,39	1,02	3,21	2,89	2,50	2,35	2,50	2,30	4,55
K2O	%	0,22	0,48	0,13	0,57	0,31	0,23	0,31	0,18	0,12	0,25	0,04	0,01	0,37	0,05	0,17	0,30	0,47	0,42	0,20
P2O5	%	0,12	0,12	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09	0,13	0,11	0,13	0,14	0,13	0,22	0,18	0,25	0,14	0,12	0,15	0,27
PAF	%	2,76	2,84	3,15	2,73	3,28	2,63	2,88	2,87	3,92	2,58	2,93	3,66	3,82	2,96	3,13	1,71	2,70	2,70	2,53
Total	%	99,8	98,9	99,2	99,2	99,4	99,1	99,6	99,5	99,2	98,8	98,9	98,9	99,6	100,5	100,1	99,9	100,2	100,1	100,7
CO2	%	0,37	0,22	0,59	0,14	0,07	0,11	0,69	0,31	1,38	0,37	0,05	0,24	0,84	0,34	1,37	0,19	0,04	0,11	0,29
S	%	0,04	0,11	0,10	0,11	0,19	0,06	0,13	0,12	0,05	0,10	0,14	0,04	0,04	0,19	0,06	0,13	0,08	0,09	0,13
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0,15																				
SiO2	%	50,68	49,43	49,39	49,45	50,80	50,71	50,09	50,78	49,21	48,16	49,24	50,40	51,45	50,42	49,00	50,20	48,75	49,29	47,25
TiO2	%	1,45	1,61	1,38	1,47	1,30	1,46	1,41	1,46	1,52	1,84	1,67	1,67	2,49	1,95	2,52	1,60	1,49	1,82	2,61
Al2O3	%	14,32	14,15	14,77	15,12	14,23	14,28	13,52	13,95	14,24	14,30	13,84	14,36	17,64	12,50	13,71	13,84	14,24	13,47	13,78
Fe2O3	%	1,91	2,04	1,82	1,80	1,78	1,79	1,76	1,81	1,74	1,63	1,89	1,75	1,66	2,22	2,05	1,92	1,84	2,29	2,30
FeO	%	12,77	13,58	12,14	12,00	11,88	11,92	11,73	12,07	11,64	10,85	12,58	11,65	11,07	14,80	13,71	12,79	12,29	15,25	15,38
MnO	%	0,23	0,24	0,24	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,21	0,19	0,15	0,26	0,25	0,22	0,24	0,28	0,25
MgO	%	6,58	6,44	7,38	7,38	7,76	7,85	6,83	6,54	6,26	8,41	6,54	7,06	4,66	6,47	5,01	6,70	8,06	6,34	4,56
CaO	%	8,20	9,21	9,87	9,11	9,79	9,36	10,69	10,70	12,65	11,57	12,36	11,70	6,87	8,13	10,68	9,85	9,88	8,26	8,67
Na2O	%	3,49	2,67	2,76	2,75	1,84	2,09	2,49	2,15	2,30	2,66	1,47	1,08	3,39	3,01	2,62	2,43	2,60	2,40	4,71
K2O	%	0,23	0,51	0,14	0,60	0,33	0,24	0,32	0,19	0,13	0,26	0,04	0,01	0,39	0,05	0,18	0,31	0,49	0,44	0,21
P2O5	%	0,13	0,13	0,11	0,12	0,11	0,09	0,09	0,14	0,12	0,14	0,15	0,14	0,23	0,19	0,26	0,14	0,12	0,16	0,28
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	85	100	85	88	81	89	92	91	95	94	110	98	170	130	180	110	98	110	190
Y	ppm	26	29	25	26	24	28	27	28	29	17	27	26	34	40	40	33	28	36	42
Nb	ppm	<3	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3	4	<3	<3	6	12	4	3	7	14	
Cr	ppm	260	89	98	210	89	170	250	260	180	350	86	220	79	14	53	190	19	95	58
Ni	ppm	105	87	113	119	119	100	86	83	119	146	75	111	58	42	49	88	52	64	53
Co	ppm	49	48	49	50	44	42	46	43	46	48	47	45	43	53	50	52	50	54	50
Cu	ppm	161	163	154	166	147	138	141	135	125	114	132	120	103	166	96	154	156	197	109
V	ppm	386	380	357	384	330	346	365	337	354	311	341	353	357	449	388	363	489	322	406
Rb	ppm	4	12	5	9	5	6	10	5	5	7	<3	<3	8	3	<3	9	8	11	<3
Sr	ppm	140	130	120	88	170	130	180	250	130	290	420	320	220	87	180	150	140	170	170
Ba	ppm	93	168	32	67	51	47	59	32	31	118	46	19	171	30	194	57	69	86	216
Zr/Y		3,269	3,448	3,4	3,385	3,375	3,179	3,407	3,25	3,276	5,529	4,074	3,769	5	3,25	4,5	3,333	3,5	3,056	4,524
CaO/Al2O3		0,57	0,65	0,67	0,60	0,69	0,66	0,79	0,77	0,89	0,81	0,89	0,81	0,39	0,65	0,78	0,71	0,69	0,61	0,63
Al2O3/TiO2		9,86	8,82	10,69	10,29	10,98	9,78	9,56	9,57	9,37	7,77	8,29	8,60	7,08	6,42	5,44	8,65	9,58	7,41	5,28
MGV		0,45	0,43	0,49	0,49	0,51	0,51	0,48	0,46	0,46	0,55	0,45	0,49	0,40	0,41	0,37	0,45	0,51	0,40	0,32
Composition normative																				
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	1,42	0,00	2,02	0,00	0,00	2,31	5,81	2,51	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	1,36	3,01	0,83	3,55	1,95	1,42	1,91	1,12	0,77	1,54	0,24	0,06	2,30	0,30	1,06	1,83	2,90	2,60	1,24
Ab	%	29,54	22,59	23,36	23,27	15,57	17,69	21,25	18,19	19,46	22,51	12,44	9,14	28,69	25,47	22,17	20,56	22,00	20,31	29,99
An	%	22,73	25,12	27,50	27,14	29,59	28,88	24,98	27,85	28,15	26,31	31,05	34,30	31,77	20,45	25,12	25,94	25,74	24,68	15,84
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diwo	%	7,14	8,23	8,66	7,21	7,62	7,09	11,66	10,15	14,12	12,60	12,23	9,53	0,34	7,78	10,93	9,19	9,39	6,37	10,58
Dien	%	3,21	3,56	4,20	3,53	3,80	3,57	5,56	4,69	6,53	6,90	5,58	4,68	0,15	3,25	4,28	4,19	4,72	2,57	3,65
Difs	%	3,90	4,67	4,33	3,55	3,66	3,36	5,93	5,37	7,45	5,24	6,57	4,67	0,19	4,57	6,78	4,94	4,47	3,85	7,22
Hyen	%	8,17	8,55	8,20	7,80	15,52	15,98	10,22	11,60	6,26	1,40	10,72	12,90	11,46	12,73	8,20	12,45	5,83	12,40	0,00
Hyfs	%	9,92	11,22	8,46	7,85	14,91	15,03	10,90	13,28	7,14	1,06	12,62	12,88	14,93	17,86	12,99	14,68	5,53	18,55	

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe AA', Nord su Lac Esker.

N° Ech.		1045A	1270B	212-A	1177B6	1075D	1048A	1048B	1275B	1023B	1050C	1069E	1004C	1209B	1210A	1339B	1342B*
Nom		Bas Px	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Px	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas Pl	Bas. Pl
Site	m	24440	24500	24600	25600	25740	25850	25930	26130	27250	27660	27880	28700	29000	29200	29780	28840
SiO <sub>2</sub>	%	50,50	52,10	47,90	48,00	47,90	49,70	47,90	48,50	50,50	47,90	48,60	49,60	49,20	54,40	48,70	48,50
TiO <sub>2</sub>	%	0,84	0,79	0,70	0,64	0,68	0,91	0,64	0,72	0,61	0,87	1,04	1,62	1,28	1,29	1,19	1,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,30	12,10	11,10	9,44	10,10	13,60	8,95	10,00	9,52	13,50	13,70	14,80	12,70	14,40	14,20	13,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3,09	1,86	12,10	1,77	2,26	2,03	2,75	1,87	1,80	2,46	3,17	3,32	3,56	9,10	4,01	3,00
FeO	%	7,20	8,49	0,00	8,75	8,49	8,88	7,33	8,75	7,33	7,59	7,85	8,62	10,20	0,00	6,56	10,70
MnO	%	0,14	0,14	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,13	0,17	0,15	0,20	0,12	0,17	0,19
MgO	%	7,57	9,76	12,10	15,00	13,70	8,86	14,70	14,10	12,10	9,52	7,17	4,76	6,26	3,39	7,72	6,29
CaO	%	11,50	6,34	13,00	9,68	10,80	8,95	11,80	8,22	10,00	12,60	13,10	8,93	9,44	8,53	12,30	8,67
Na <sub>2</sub> O	%	3,08	4,01	0,78	1,44	1,21	3,36	0,80	2,06	2,18	1,62	1,18	2,81	3,05	5,13	1,56	3,07
K <sub>2</sub> O	%	0,14	0,03	0,03	0,03	0,11	0,12	0,30	0,03	0,46	0,51	0,03	0,32	0,31	0,51	0,44	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,06	0,02	0,06	0,07
PAF	%	1,99	2,53	2,53	3,41	3,08	2,40	3,23	3,44	2,54	2,91	2,40	3,57	2,38	3,94	1,21	4,57
Total	%	100,4	98,17	100,4	98,34	98,52	98,99	98,57	97,86	97,21	99,63	98,43	98,60	98,64	100,8	98,12	99,70
<b>Analyses recalculées à 100%</b>																	
SiO <sub>2</sub>	%	51,42	54,50	49,47	50,58	50,23	51,48	50,31	51,39	53,37	49,58	50,70	52,29	51,20	56,61	50,39	51,04
TiO <sub>2</sub>	%	0,86	0,83	0,72	0,67	0,71	0,94	0,67	0,76	0,64	0,90	1,08	1,71	1,33	1,34	1,23	1,27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,56	12,66	11,46	9,95	10,59	14,09	9,40	10,60	10,06	13,97	14,29	15,60	13,22	14,99	14,69	14,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,34	1,41	1,49	1,44	1,46	1,47	1,36	1,46	1,25	1,34	1,48	1,62	1,84	1,13	1,39	1,86
FeO	%	8,96	9,38	9,92	9,61	9,73	9,78	9,08	9,75	8,34	8,95	9,85	10,79	12,30	7,52	9,28	12,44
MnO	%	0,14	0,15	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,16	0,13	0,18	0,16	0,21	0,12	0,18	0,20
MgO	%	7,71	10,21	12,50	15,81	14,37	9,18	15,44	14,94	12,79	9,85	7,48	5,02	6,51	3,53	7,99	6,62
CaO	%	11,71	6,63	13,43	10,20	11,33	9,27	12,39	8,71	10,57	13,04	13,67	9,41	9,82	8,88	12,73	9,12
Na <sub>2</sub> O	%	3,14	4,19	0,81	1,52	1,27	3,48	0,84	2,18	2,30	1,68	1,23	2,96	3,17	5,34	1,61	3,23
K <sub>2</sub> O	%	0,14	0,03	0,03	0,03	0,12	0,12	0,32	0,03	0,49	0,53	0,03	0,34	0,32	0,53	0,46	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,06	0,02	0,06	0,07
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	45	54	37	22	27	60	20	39	32	48	57	105	72	76	85	73
Y	ppm	13	14	13	9	9	17	7	12	11	16	17	27	21	21	13	22
Nb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Cr	ppm	280	560	1300	1500	990	230	1400	1500	1200	570	36	74	98	1200	330	420
Ni	ppm	100	180	370	450	320	120	470	470	470	200	70	80	75	99	120	93
Cu	ppm	56	100	89	120	8	66	68	120	89	42	150	160	140	170	71	150
Rb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	-	8	6	-	12	-
Sr	ppm	50	40	110	30	50	70	80	80	60	80	240	90	60	60	160	60
V	ppm	550	510	450	420	490	590	410	460	460	570	610	850	760	760	510	690
Zr/Y		3,46	3,86	2,85	2,44	3,00	3,53	2,86	3,25	2,91	3,00	3,35	3,89	3,43	3,62	6,54	3,32
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,80	0,52	1,17	1,03	1,07	0,66	1,32	0,82	1,05	0,93	0,96	0,60	0,74	0,59	0,87	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		17,02	15,32	15,86	14,75	14,85	14,95	13,98	13,89	15,61	15,52	13,17	9,14	9,92	11,16	11,93	11,07
MGV		0,58	0,63	0,67	0,72	0,70	0,60	0,73	0,71	0,71	0,64	0,55	0,42	0,46	0,43	0,58	0,46

\* Analyse rejetée.

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		113-A	113-B	115-A	116-A	116-B	116-C	117-A	117-B	119-A	119-B	120-A	120-B	120-C	121-A	121-B	121-C	121-D	121-E
Nom		Bas px	Bas px	Bas ol															
Séq.		B1a-px	B1a-px	B1b-ol															
site	m	260	340	640	780	910	1040	1200	1320	1440	1560	1610	1700	1800	1860	1940	1990	2090	2110
SiO <sub>2</sub>	%	49,60	52,50	48,00	48,20	47,90	48,00	47,10	49,30	47,40	48,20	47,00	47,90	47,90	47,00	47,00	48,30	47,50	47,10
TiO <sub>2</sub>	%	0,80	0,79	0,64	0,63	0,66	0,65	0,65	0,66	0,67	0,64	0,61	0,71	0,72	0,72	0,67	0,68	0,67	0,63
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,80	13,40	10,20	10,00	11,10	11,10	10,10	10,80	8,94	10,10	9,56	10,30	11,50	11,60	10,90	11,50	11,00	10,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,10	11,10	12,20	11,80	12,30	12,10	12,30	11,50	12,80	11,80	13,30	12,00	11,00	12,60	12,30	12,50	12,10	12,50
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,17	0,14	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,16	0,19	0,19	0,19	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18
MgO	%	8,43	8,63	15,00	14,40	13,30	13,60	14,40	14,30	15,50	14,00	15,50	14,90	11,00	12,00	12,80	13,00	15,30	15,60
CaO	%	10,70	9,05	9,98	10,60	11,30	11,40	10,60	9,21	11,40	10,90	10,30	11,10	13,10	12,80	13,30	10,10	9,38	11,40
Na <sub>2</sub> O	%	3,00	3,42	1,62	1,22	1,64	1,55	0,66	2,08	0,79	2,00	0,97	1,02	1,97	1,36	0,62	1,08	0,83	0,78
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,10	0,07	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,21	0,08	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,10	0,06	0,05	0,02	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06
PAF	%	2,36	2,31	2,73	3,16	2,43	2,37	2,66	2,93	3,33	3,14	3,15	2,94	3,32	3,05	2,65	2,73	3,11	2,61
Total	%	101,1	101,5	100,7	100,3	100,9	101,0	98,7	101,1	101,1	101,1	100,7	101,2	100,8	101,4	100,5	100,2	100,2	101,1
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																			
SiO <sub>2</sub>	%	50,77	53,45	49,55	50,18	49,18	49,17	49,58	50,76	49,04	49,75	48,78	49,26	49,63	48,32	48,57	50,14	49,46	48,35
TiO <sub>2</sub>	%	0,82	0,80	0,66	0,66	0,68	0,67	0,68	0,68	0,69	0,66	0,66	0,63	0,74	0,74	0,69	0,71	0,70	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,12	13,64	10,53	10,41	11,40	11,37	10,63	11,12	9,25	10,43	9,92	10,59	11,91	11,93	11,26	11,94	11,45	10,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,47	1,34	1,50	1,46	1,50	1,47	1,54	1,41	1,58	1,45	1,64	1,47	1,36	1,54	1,51	1,54	1,50	1,53
FeO	%	9,83	8,97	10,00	9,75	10,02	9,84	10,28	9,40	10,51	9,67	10,95	9,80	9,05	10,28	10,09	10,30	10,00	10,18
MnO	%	0,17	0,14	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,16	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17	0,19	0,18	0,19	0,18	0,18
MgO	%	8,63	8,79	15,48	14,99	13,66	13,93	15,16	14,72	16,04	14,45	16,09	15,32	11,40	12,34	13,23	13,50	15,93	16,01
CaO	%	10,95	9,21	10,30	11,03	11,60	11,68	11,16	9,48	11,79	11,25	10,69	11,42	13,57	13,16	13,74	10,49	9,77	11,70
Na <sub>2</sub> O	%	3,07	3,48	1,67	1,27	1,68	1,59	0,69	2,14	0,82	2,06	1,01	1,05	2,04	1,40	0,64	1,12	0,86	0,80
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,10	0,07	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,22	0,08	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,10	0,06	0,05	0,02	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	62	65	43	48	53	50	49	51	52	51	50	51	58	55	48	54	51	50
Y	ppm	18,0	21,8	15,0	17,1	17,6	17,0	17,0	17,8	17,1	17,7	18,6	19,0	16,9	19,2	15,0	18,3	17,8	17,8
Nb	ppm	3,0	3,9	1,0	0,6	3,1	3,1	2,1	2,4	2,5	2,4	2,9	3,3	2,9	2,1	1,0	2,6	1,9	3,2
Cr	ppm	318	458	1363	1625	1369	1263	1669	1709	1350	1459	1570	1545	1190	1222	1006	1380	1659	1618
Ni	ppm	103	107	527	542	440	388	546	552	452	483	548	534	372	385	380	443	581	538
Co	ppm	50	44	66	62	61	64	64	67	63	63	68	68	63	64	65	64	81	70
Cu	ppm	129	92	50	77	66	74	73	93	63	75	76	100	147	94	99	82	107	91
Zn	ppm	78	76	73	77	74	71	72	72	80	73	79	72	178	75	77	79	69	70
V	ppm	280	279	214	219	233	229	227	236	229	227	234	222	248	247	233	237	229	216
Rb	ppm	9	5	2	2	1	4	3	3	3	3	1	6	5	3	4	2	2	1
Sr	ppm	286	80	55	67	63	45	92	94	38	50	41	127	127	143	151	70	49	36
Ba	ppm	39	47	31	26	30	42	31	34	26	24	25	94	37	35	35	28	44	52
Zr/Y		3,44	2,98	2,87	2,80	3,01	2,94	2,88	2,87	3,04	2,85	2,68	2,68	3,40	2,89	3,20	2,92	2,84	2,81
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,78	0,68	0,98	1,06	1,02	1,03	1,05	0,85	1,28	1,08	1,08	1,08	1,14	1,10	1,22	0,88	0,85	1,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		17,26	16,86	15,98	15,80	16,79	17,00	15,43	16,38	13,42	15,82	14,84	16,84	16,12	16,15	16,35	16,85	16,39	16,14
MGV	#REF!	0,63	0,73	0,73	0,71	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73	0,72	0,72	0,73	0,69	0,68	0,70	0,70	0,74	0,73
Composition normative																			
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,35	0,59	0,41	0,30	0,18	0,35	0,35	0,35	0,24	0,24	0,24	1,24	0,47	0,30	0,30	0,24	0,35	0,35
Ab	%	25,36	28,91	13,70	10,31	13,87	13,10	5,58	17,59	6,68	16,91	8,20	8,62	16,66	11,50	5,24	9,13	7,02	6,59
An	%	23,99	20,90	20,34	21,65	22,82	23,14	24,40	19,94	20,71	18,45	21,60	22,89	22,28	25,38	26,79	26,39	26,09	24,14
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%																		
Di-En	%																		
Di-Fs	%																		
Hy-En	%																		
Hy-Fs	%																		
Ol-Fo	%																		
Ol-Fa	%																		
Mt	%	3,34	3,33	3,11	3,09	3,14	3,12	3,12	3,14	3,15	3,11	3,11	3,07	3,21	3,23	3,15	3,17	3,15	3,09
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,52	1,50	1,22	1,20	1,26	1,24	1,24	1,26	1,27	1,22	1,22	1,16	1,35	1,37	1,27	1,29	1,27	1,20
Ap	%	0,24	0,14	0,12	0,05	0,14	0,07	0,07	0,12	0,12	0,09	0,05	0,17	0,14	0,14	0,09	0,09	0,19	0,14
Total	%	97,66	98,18	96,76	95,95	97,30	97,51												

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvillek.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		123-A	123-B	125-A	124-A	125-B	126-A	126-B	127-A	127-B	127-C	127-D	128-A	128-B
Nom		Bas. OI	Bas. OI	Bas. OI	Bas. Px	Bas. Px	Bas. OI	Bas. Px						
Séq.		B2a-OI	B2a-OI	B2a-OI	B2a-Px	B2a-Px	B2b-OI	B2b-Px						
site	m	2640	2760	2940	2850	3040	3160	3240	3390	3480	3620	3730	3830	3920
SiO <sub>2</sub>	%	42,80	46,90	49,70	49,90	50,60	50,20	48,10	48,80	47,50	46,20	48,90	47,40	48,70
TiO <sub>2</sub>	%	0,62	0,64	0,65	0,78	0,77	0,65	0,63	0,65	0,63	0,58	0,65	0,69	0,78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,40	10,50	11,10	12,40	14,00	10,70	10,40	10,50	10,40	9,31	10,80	11,00	12,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,10	12,10	11,70	13,50	11,00	11,20	11,10	11,40	12,10	13,10	11,70	12,10	12,10
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,21	0,16	0,18	0,18
MgO	%	19,30	15,00	12,30	11,00	8,02	13,80	15,10	15,30	14,40	17,30	14,30	12,90	10,90
CaO	%	9,34	11,80	10,40	7,43	11,30	9,80	9,51	9,84	11,20	10,30	11,10	12,40	10,70
Na <sub>2</sub> O	%	0,09	0,75	1,41	1,75	1,04	1,13	1,12	0,94	0,86	0,54	0,72	0,96	1,26
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,11	0,10	0,15	0,37	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,12	0,05	0,40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,01	0,05	0,07	0,04
PAF	%	5,05	2,94	2,07	2,53	2,79	2,36	3,82	2,75	3,19	3,55	2,45	2,62	2,10
Total	%	100,9	101,0	99,7	99,7	100,1	100,1	100,1	100,5	100,6	101,2	101,0	100,4	99,9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15														
SiO <sub>2</sub>	%	45,18	48,36	51,46	51,99	52,51	51,87	50,47	50,46	49,31	47,89	50,17	49,02	50,36
TiO <sub>2</sub>	%	0,65	0,66	0,67	0,81	0,80	0,67	0,66	0,67	0,65	0,60	0,67	0,71	0,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,98	10,83	11,49	12,92	14,53	11,06	10,91	10,86	10,80	9,65	11,08	11,38	13,13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,64	1,48	1,44	1,67	1,36	1,38	1,39	1,40	1,49	1,62	1,43	1,49	1,49
FeO	%	10,97	9,90	9,61	11,16	9,06	9,19	9,24	9,36	9,97	10,78	9,53	9,93	9,93
MnO	%	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18	0,22	0,16	0,19	0,19
MgO	%	20,37	15,47	12,74	11,46	8,32	14,26	15,84	15,82	14,95	17,93	14,67	13,34	11,27
CaO	%	9,86	12,17	10,77	7,74	11,73	10,13	9,98	10,17	11,63	10,68	11,39	12,82	11,06
Na <sub>2</sub> O	%	0,10	0,77	1,46	1,82	1,08	1,17	1,18	0,97	0,89	0,56	0,74	0,99	1,30
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,11	0,10	0,16	0,38	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,12	0,05	0,41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,01	0,05	0,07	0,04
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	46	50	48	63	78	44	41	43	45	42	43	48	54
Y	ppm	13,0	14,0	15,0	17,0	19,0	14,0	13,0	13,0	14,0	13,0	14,1	15,0	17,0
Nb	ppm	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,7	1,0	1,0	1,0	1,5	1,8
Cr	ppm	2486	1539	1200	917	441	1606	1518	1684	1544	1313	1562	1125	716
Ni	ppm	982	545	462	283	84	611	560	583	534	544	531	381	242
Co	ppm	92	67	61	60	44	69	64	73	67	69	67	57	51
Cu	ppm	125	68	100	85	66	101	113	89	65	35	122	79	109
Zn	ppm	76	66	69	79	75	64	74	69	69	81	69	66	83
V	ppm	215	220	241	250	238	223	212	121	211	210	230	235	268
Rb	ppm	3	3	3	3	6	1	1	7	3	3	2	1	8
Sr	ppm	11	208	94	59	95	71	21	40	126	28	107	80	153
Ba	ppm	7	48	54	50	183	42	30	42	41	21	56	35	70
Zr/Y		3,54	3,57	3,20	3,71	4,11	3,14	3,15	3,31	3,21	3,23	3,05	3,17	3,18
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,90	1,12	0,94	0,60	0,81	0,92	0,91	0,94	1,08	1,11	1,03	1,13	0,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		16,67	16,42	17,18	15,98	18,19	16,52	16,56	16,22	16,38	16,12	16,57	16,04	16,23
MGV		0,77	0,73	0,70	0,64	0,62	0,73	0,75	0,75	0,73	0,75	0,73	0,70	0,67
Composition normative														
Qz	%	0,00	0,00	0,00	1,51	6,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,12	0,65	0,59	0,95	2,25	0,41	0,41	0,47	0,47	0,35	0,71	0,30	2,42
Ab	%	0,85	6,52	12,36	15,40	9,14	9,99	9,99	8,21	7,53	4,74	6,26	8,38	11,00
An	%	29,46	25,77	24,51	26,62	33,67	24,72	24,27	25,04	25,24	23,64	26,56	26,46	28,78
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	8,02	14,26	11,92	4,73	10,07	10,55	10,32	10,50	13,45	12,23	12,37	15,32	10,79
Di-En	%	5,45	9,34	7,48	2,76	5,68	6,91	6,91	7,01	8,71	8,10	8,08	9,66	6,50
Di-Fs	%	1,94	3,93	3,70	1,75	3,98	2,91	2,64	2,71	3,82	3,24	3,43	4,70	3,71
Hy-En	%	16,53	15,30	23,51	25,79	15,04	28,61	24,88	26,55	19,12	18,62	24,93	14,94	19,53
Hy-Fs	%	5,88	6,43	11,63	16,38	10,55	12,04	9,51	10,27	8,39	7,45	10,58	7,28	11,14
Ol-Fo	%	20,15	9,74	0,52	0,00	0,00	0,00	5,37	4,09	6,60	12,57	2,47	6,05	1,43
Ol-Fa	%	7,90	4,51	0,29	0,00	0,00	0,00	2,26	1,74	3,19	5,54	1,16	3,25	0,90
Mt	%	2,38	2,15	2,09	2,42	1,97	2,00	2,02	2,03	2,16	2,35	2,07	2,16	2,16
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,23	1,25	1,27	1,54	1,52	1,27	1,25	1,27	1,23	1,14	1,27	1,35	1,54
Ap	%	0,09	0,17	0,14	0,17	0,14	0,09	0,19	0,09	0,09	0,12	0,12	0,17	0,09
Total	%	100,00	100,03	100,01	100,02	100,01	100,09	100,02	99,98	100,00	100,00	100,01	100,01	99,99

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		128-C	128-D	129-A	129-B	129-C	129-D	129-E	130-C	130-D	130-E	131-A	131-B	131-D	131-E	131-F
Nom		Bas. OI	Bas. Px													
Séq.		B2c-OI	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px	B2c-Px									
site	m	4020	4120	4200	4240	4300	4360	4480	4710	4750	4780	4820	4900	4980	5040	5110
SiO2	%	46,90	49,30	47,90	46,60	49,10	46,30	48,10	46,90	49,10	46,20	48,30	48,70	48,00	49,90	50,10
TiO2	%	0,64	0,67	0,72	0,70	0,70	0,59	0,68	0,69	0,67	0,64	0,82	0,84	0,85	0,88	0,90
Al2O3	%	11,00	11,00	11,20	10,50	10,70	8,90	9,98	11,60	10,70	9,88	13,00	13,80	13,90	14,00	13,90
Fe2O3	%	12,40	11,60	12,10	13,10	11,90	12,90	12,70	12,60	11,50	12,90	11,40	12,80	13,80	12,60	12,50
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16
MgO	%	14,30	14,20	13,80	15,90	13,70	15,90	14,20	13,90	13,90	14,60	10,60	9,31	10,30	8,90	9,05
CaO	%	11,90	10,40	10,60	10,00	10,60	11,40	11,10	11,50	11,00	11,40	11,30	10,60	8,59	9,19	9,11
Na2O	%	0,72	1,27	1,02	0,81	0,96	0,60	0,68	1,13	1,75	1,00	2,01	2,27	2,93	2,58	3,32
K2O	%	0,18	0,09	0,16	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,32	0,05	0,09	0,22	0,07
P2O5	%	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06
PAF	%	2,54	2,52	2,75	3,18	2,12	3,62	2,61	3,06	2,56	3,58	2,25	2,71	2,67	2,38	2,02
Total	%	100,8	101,3	100,5	101,1	100,1	100,5	100,3	101,7	101,5	100,5	100,2	101,3	101,4	100,9	101,2
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																
SiO2	%	48,26	50,43	49,54	48,16	50,65	48,33	49,78	48,10	50,15	48,22	49,80	49,95	49,22	51,22	51,08
TiO2	%	0,66	0,69	0,74	0,72	0,72	0,62	0,70	0,71	0,68	0,67	0,85	0,86	0,87	0,90	0,92
Al2O3	%	11,32	11,25	11,58	10,85	11,04	9,29	10,33	11,90	10,93	10,31	13,40	14,16	14,25	14,37	14,17
Fe2O3	%	1,52	1,41	1,49	1,61	1,46	1,60	1,56	1,54	1,40	1,60	1,40	1,56	1,68	1,54	1,52
FeO	%	10,13	9,42	9,93	10,74	9,74	10,69	10,43	10,26	9,32	10,69	9,33	10,42	11,23	10,26	10,12
MnO	%	0,17	0,17	0,18	0,19	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,16
MgO	%	14,72	14,53	14,27	16,43	14,13	16,60	14,70	14,26	14,20	15,24	10,93	9,55	10,56	9,13	9,23
CaO	%	12,25	10,64	10,96	10,33	10,93	11,90	11,49	11,80	11,24	11,90	11,65	10,87	8,81	9,43	9,29
Na2O	%	0,74	1,30	1,06	0,84	0,99	0,63	0,70	1,16	1,79	1,04	2,07	2,33	3,00	2,65	3,39
K2O	%	0,19	0,09	0,17	0,06	0,08	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,33	0,05	0,09	0,23	0,07
P2O5	%	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,06
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	49	47	52	46	48	41	49	50	44	40	54	54	52	57	56
Y	ppm	14,0	14,0	15,0	15,0	14,0	12,0	15,0	16,0	15,0	14,0	18,0	16,0	17,0	18,0	19,0
Nb	ppm	3,0	3,0	2,0	1,8	1,8	2,3	2,5	2,3	3,0	2,0	1,8	3,0	3,2	2,9	4,0
Cr	ppm	1483	1589	1353	1642	1566	1793	1502	1566	1553	1770	655	469	463	395	349
Ni	ppm	511	548	495	630	563	613	532	565	525	612	249	145	144	129	116
Co	ppm	66	67	71	77	68	68	68	68	61	70	48	52	48	46	46
Cu	ppm	105	111	121	96	119	44	65	82	89	94	106	116	104	127	140
Zn	ppm	64	70	74	74	76	71	69	52	67	86	73	81	84	71	72
V	ppm	227	232	241	232	235	200	232	256	248	228	274	274	288	292	298
Rb	ppm	3	1	4	4	1	4	5	3	4	1	10	1	4	2	1
Sr	ppm	195	92	139	34	71	51	83	314	73	47	130	129	53	96	96
Ba	ppm	71	41	62	23	44	33	30	24	25	30	66	27	41	116	47
Zr/Y		3,50	3,36	3,47	3,07	3,43	3,42	3,13	2,93	2,86	3,00	3,37	3,06	3,17	2,95	
CaO/Al2O3		1,08	0,94	0,95	0,95	0,99	1,28	1,11	0,99	1,03	1,15	0,87	0,77	0,62	0,65	
Al2O3/TiO2		17,18	16,33	15,47	15,10	15,35	15,02	14,79	16,79	15,87	15,42	15,79	16,49	16,41	15,99	
MGV		0,72	0,73	0,72	0,73	0,72	0,73	0,71	0,71	0,73	0,72	0,67	0,62	0,62	0,61	
Composition normative																
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	1,12	0,53	1,00	0,35	0,47	0,35	0,24	0,30	0,41	0,41	1,95	0,30	0,53	1,36	0,41
Ab	%	6,26	11,00	8,97	7,11	8,38	5,33	5,92	9,82	15,15	8,80	17,51	19,72	25,39	22,43	28,68
An	%	27,00	24,60	26,34	25,66	25,45	22,34	24,93	27,11	21,58	23,26	26,30	28,03	25,16	26,64	23,24
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	13,96	11,58	11,52	10,52	11,83	15,10	13,20	12,98	14,14	14,75	12,99	10,65	7,53	8,19	9,38
Di-En	%	8,98	7,57	7,40	6,86	7,62	9,85	8,42	8,26	9,21	9,43	7,92	5,99	4,27	4,57	5,28
Di-Fs	%	4,06	3,20	3,36	2,94	3,42	4,21	3,93	3,89	3,95	4,36	4,34	4,22	2,94	3,30	3,70
Hy-En	%	14,88	21,73	20,14	19,03	25,60	16,83	23,94	12,14	12,97	12,50	8,28	10,66	5,96	14,06	7,04
Hy-Fs	%	6,72	9,19	9,13	8,16	11,51	7,19	11,15	5,72	5,55	5,78	4,54	7,51	4,11	10,15	4,93
Ol-Fo	%	8,97	4,82	5,61	10,54	1,39	10,28	2,98	10,59	9,24	11,24	7,72	5,00	11,27	2,88	7,47
Ol-Fa	%	4,47	2,25	2,80	4,98	0,69	4,84	1,53	5,50	4,36	5,73	4,67	3,88	8,56	2,29	5,77
Mt	%	2,20	2,04	2,16	2,33	2,12	2,32	2,26	2,23	2,03	2,32	2,03	2,26	2,44	2,23	2,20
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,25	1,31	1,41	1,37	1,37	1,18	1,33	1,35	1,29	1,27	1,61	1,63	1,65	1,71	1,75
Ap	%	0,12	0,17	0,17	0,14	0,17	0,19	0,17	0,12	0,12	0,17	0,14	0,14	0,19	0,19	0,14
Total	%	99,99	99,99	100,01	99,99	100,02	100,01	99,99	100,00	100,00	100,02	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		132-B	132-C	132-D	132-E	132-F	133-A	133-B	133-C	133-D	133-E	134-A	134-C	134-D	134-E	135-A	135-B	135-C	136-B	136-C
Nom		Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Pl	Bas ol															
Séq. site	m	B2d-O1	B2d-O1	B2d-O1	B2d-O1	B2d-O1	B2d-P1	B2d-P1	B2e-ol											
SiO <sub>2</sub>	%	49,30	47,10	49,20	47,20	48,70	48,70	47,00	46,00	47,90	51,60	48,90	48,70	46,40	48,00	50,00	48,80	49,00	47,40	51,10
TiO <sub>2</sub>	%	0,60	0,64	0,62	0,62	0,61	1,00	1,05	0,66	0,65	0,67	0,66	0,65	0,70	0,68	0,71	0,53	0,61	0,59	0,55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,70	12,10	11,60	12,00	11,30	13,70	13,90	12,40	12,40	12,00	12,20	12,30	12,40	12,80	9,21	12,00	12,20	11,60	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,50	13,20	12,30	12,70	11,10	13,20	14,50	14,30	13,20	11,80	12,20	12,80	13,80	13,10	12,50	13,00	12,40	12,10	11,00
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,20	0,18	0,20	0,19	0,19	0,21	0,21	0,19	0,18	0,19	0,19	0,21	0,20	0,19	0,20	0,17	0,17	0,16
MgO	%	12,00	11,90	10,60	11,50	11,70	6,31	6,92	12,50	10,70	10,90	12,40	11,70	11,00	10,60	11,00	14,40	11,00	10,90	11,70
CaO	%	12,10	11,20	12,00	12,20	14,70	10,80	11,90	10,10	11,60	7,40	8,83	9,98	12,50	11,40	8,49	10,80	12,10	12,00	9,44
Na <sub>2</sub> O	%	0,10	1,52	0,99	0,85	0,97	2,87	1,64	1,15	1,62	2,94	1,68	1,93	0,62	1,70	2,80	1,01	1,17	1,44	2,31
K <sub>2</sub> O	%	0,13	0,08	0,05	0,12	0,05	0,34	0,07	0,22	0,05	0,28	0,79	0,10	0,03	0,05	0,25	0,03	0,06	0,07	0,49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,10	0,09	0,07	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,01
PAF	%	3,46	3,42	2,89	3,82	2,50	3,77	3,04	3,88	3,27	2,69	3,11	3,25	3,60	2,68	2,74	3,35	2,62	2,57	2,56
Total	%	101,1	101,4	100,5	101,3	101,9	101,0	100,3	101,5	101,6	100,9	100,8	101,5	101,2	100,9	101,6	101,4	101,2	99,5	100,9
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																				
SiO <sub>2</sub>	%	51,00	48,64	50,98	49,00	49,50	50,70	48,95	47,74	49,29	53,09	50,61	50,12	48,14	49,47	51,17	50,37	50,28	49,45	52,46
TiO <sub>2</sub>	%	0,62	0,66	0,64	0,64	0,62	1,04	1,09	0,68	0,67	0,69	0,68	0,67	0,73	0,70	0,73	0,55	0,63	0,62	0,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,10	12,50	12,02	12,46	11,48	14,26	14,48	12,87	12,76	12,76	12,42	12,56	12,76	12,78	13,10	9,51	12,31	12,73	11,91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,41	1,62	1,52	1,57	1,34	1,63	1,80	1,77	1,62	1,44	1,50	1,57	1,70	1,61	1,52	1,60	1,51	1,50	1,34
FeO	%	9,44	10,82	10,11	10,46	8,95	10,91	11,99	11,78	10,78	9,64	10,02	10,45	11,36	10,72	10,15	10,65	10,10	10,02	8,96
MnO	%	0,19	0,21	0,19	0,21	0,19	0,20	0,22	0,22	0,20	0,19	0,20	0,20	0,22	0,21	0,19	0,21	0,17	0,18	0,16
MgO	%	12,41	12,29	10,98	11,94	11,89	6,57	7,21	12,97	11,01	11,22	12,83	12,04	11,41	10,93	11,26	14,86	11,29	11,37	12,01
CaO	%	12,52	11,57	12,43	12,66	14,94	11,24	12,39	10,48	11,94	7,61	9,14	10,27	12,97	11,75	8,69	11,15	12,42	12,52	9,69
Na <sub>2</sub> O	%	0,10	1,57	1,03	0,88	0,99	2,99	1,71	1,19	1,67	3,03	1,74	1,99	0,64	1,75	2,87	1,04	1,20	1,50	2,37
K <sub>2</sub> O	%	0,13	0,08	0,05	0,12	0,05	0,35	0,07	0,23	0,05	0,29	0,82	0,10	0,03	0,05	0,26	0,03	0,06	0,07	0,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,10	0,09	0,07	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04	0,03	0,04	0,01
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	39	42	42	41	39	60	67	42	43	42	42	45	46	47	45	38	42	41	36
Y	ppm	15,0	15,0	15,0	15,0	14,0	22,0	23,2	15,0	14,0	14,0	14,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Nb	ppm	2,0	3,1	0,8	1,0	1,6	3,0	2,0	2,7	3,1	1,3	2,9	3,5	3,8	2,9	2,9	1,2	2,3	2,5	1,2
Cr	ppm	843	915	914	813	860	179	200	882	847	865	1013	884	847	744	736	1587	871	1215	1240
Ni	ppm	241	295	267	305	279	161	128	242	238	237	302	261	234	220	187	438	214	371	373
Co	ppm	46	53	67	60	54	49	52	59	59	54	64	64	56	58	58	59	50	65	66
Cu	ppm	101	97	102	88	96	174	175	87	113	104	107	117	102	111	118	76	102	93	105
Zn	ppm	74	69	78	80	65	84	90	84	75	62	63	74	73	67	75	61	56	65	68
V	ppm	233	247	254	256	230	339	353	266	247	268	260	255	269	252	278	224	266	254	240
Rb	ppm	4	3	2	7	2	6	6	5	1	7	16	2	1	4	3	1	2	2	12
Sr	ppm	19	74	97	36	60	90	74	44	109	43	80	156	34	199	82	47	460	178	73
Ba	ppm	26	25	19	40	28	57	16	36	23	101	114	17	14	13	45	17	24	21	112
Zr/Y		2,60	2,80	2,80	2,73	2,79	2,73	2,89	2,80	3,07	3,00	3,00	3,21	3,07	3,15	3,00	2,92	3,23	3,15	2,77
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,03	0,93	1,03	1,02	1,30	0,79	0,86	0,81	0,94	0,60	0,74	0,82	1,02	0,92	0,66	1,17	1,01	0,98	0,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		19,55	18,97	18,81	19,50	18,55	13,74	13,18	18,68	19,07	18,52	18,29	18,78	17,51	18,29	17,97	17,31	19,57	20,56	20,93
MGV		0,70	0,67	0,66	0,67	0,70	0,52	0,51	0,66	0,64	0,67	0,69	0,67	0,64	0,64	0,66	0,71	0,66	0,67	0,70
Composition normative																				
Qz	%	4,09	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,77	0,47	0,30	0,71	0,30	2,07	0,41	1,36	0,30	1,71	4,85	0,59	0,18	0,30	1,54	0,18	0,35	0,41	2,96
Ab	%	0,85	13,29	8,72	7,45	8,38	25,30	14,47	10,07	14,13	25,64	14,72	16,84	5,42	14,81	24,28	8,80	10,15	12,69	20,06
An	%	32,19	26,83	28,03	29,70	26,74	24,46	31,63	29,10	27,17	20,36	23,66	25,04	31,86	26,87	22,09	21,19	28,03	27,80	20,39
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%	12,31	12,66	13,91	13,69	19,68	12,80	12,21	9,37	13,33	7,13	8,95	10,71	13,46	13,01	8,58	14,14	13,94	14,22	11,54
Di-En	%	7,70	7,58	8,22	8,21	12,35	6,12	5,83	5,55	7,72	4,31	5,56	6,45	7,76	7,54	5,12	8,96	8,32	8,52	7,26
Di-Fs	%	3,86	4,42	4,99	4,76	6,11	6,49	6,21	3,34	4,99	2,43	2,85	3,69	5,09	4,87	3,02	4,29	4,90	4,96	3,57
Hy-En	%	23,21	10,59	19,13	16,57	11,01	4,86	10,82	13,75	11,33	18,92	16,55	14,32	16,37	11,75	11,81	21,97	18,35	12,02	16,30
Hy-Fs	%	11,64	6,17	11,61	9,61	5,45	5,15	11,53	8,28	7,32	10,65	8,50	8,20	10,75	7,59	6,96	10,52	10,82	6,99	8,02
Ol-Fo	%	0,00	8,72	0,00	3,48	4,38	3,77	0,92	9,11	5,86	3,30	6,90	6,46	3,01	5,56	7,79	4,26	1,00	5,45	4,46
Ol-Fa	%	0,00	5,60</																	

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		134-B	135-E	136-D	137-A	137-B	137-C	137-D	137-F	137-G	139-A	139-D	139-E	140-A	140-B	140-C	140-D	141-A	
Nom		Bas. Px	Bas. Pl																
Séq.		B2e-Px	B3a-Pl																
site	m	5790	6040	6280	6340	6380	6450	6540	6620	6660	7340	7440	7510	7660	7780	7880	7960	8120	
SiO <sub>2</sub>	%	52,30	48,90	50,50	48,10	48,60	49,80	50,70	50,50	48,70	49,20	47,90	48,50	47,90	48,20	48,90	49,70	49,30	
TiO <sub>2</sub>	%	0,66	0,65	0,84	0,86	0,83	0,83	0,84	0,87	0,84	1,04	1,18	1,11	1,06	1,53	2,09	1,10	1,20	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,50	13,90	13,20	13,70	13,60	13,50	12,50	13,60	13,10	14,90	13,70	13,60	13,30	13,30	13,00	14,10	14,10	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,20	11,80	12,80	12,90	12,50	12,60	12,90	12,30	12,70	12,50	14,10	13,20	14,30	15,80	14,20	13,30	13,10	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,14	0,17	0,18	0,18	0,19	0,18	0,20	0,16	0,18	0,23	0,23	0,21	0,18	0,22	0,21	0,22	0,21	
MgO	%	8,59	8,56	9,30	8,81	8,72	9,04	9,36	9,01	8,26	6,46	7,16	7,04	7,86	6,55	5,52	6,90	6,93	
CaO	%	12,60	11,30	8,03	11,10	10,70	9,51	9,24	8,49	13,70	10,80	8,70	12,80	11,40	10,90	11,90	9,68	9,66	
Na <sub>2</sub> O	%	1,71	2,80	2,39	1,39	1,88	2,47	2,09	2,35	0,45	2,28	2,25	1,50	1,30	1,50	0,87	2,29	2,26	
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,10	0,04	0,11	0,19	0,07	0,12	0,21	0,03	0,15	0,36	0,16	0,12	0,16	0,15	0,75	0,30	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,03	0,05	0,06	0,03	0,09	0,07	0,07	0,08	0,06	0,11	0,13	0,13	0,07	0,14	0,26	0,11	0,11	
PAF	%	1,92	2,44	2,68	3,16	2,96	2,91	2,38	2,41	2,61	3,52	2,83	2,63	2,20	2,09	3,30	2,28	3,01	
Total	%	101,7	100,7	100,0	100,3	100,3	101,0	100,4	100,0	100,6	99,4	99,7	101,0	100,0	100,4	100,4	100,4	100,2	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																			
SiO <sub>2</sub>	%	52,95	50,31	52,48	50,08	50,52	51,36	52,33	52,33	50,25	51,91	50,06	49,90	49,62	49,73	51,01	51,24	51,34	
TiO <sub>2</sub>	%	0,67	0,67	0,87	0,90	0,86	0,86	0,87	0,90	0,87	1,10	1,23	1,14	1,10	1,58	2,18	1,13	1,25	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,66	14,30	13,72	14,26	14,14	13,92	12,90	14,09	13,52	13,82	15,57	14,10	14,09	13,72	13,56	14,54	14,68	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,35	1,44	1,58	1,60	1,55	1,55	1,58	1,52	1,56	1,57	1,75	1,62	1,76	1,94	1,76	1,63	1,62	
FeO	%	9,00	9,63	10,56	10,66	10,31	10,31	10,57	10,12	10,40	10,47	11,70	10,78	11,76	12,94	11,76	10,88	10,83	
MnO	%	0,14	0,17	0,19	0,19	0,20	0,19	0,21	0,17	0,19	0,24	0,24	0,22	0,19	0,23	0,22	0,23	0,22	
MgO	%	8,70	8,81	9,67	9,17	9,06	9,32	9,66	9,34	8,52	6,82	7,48	7,24	8,14	6,76	5,76	7,11	7,22	
CaO	%	12,76	11,63	8,35	11,56	11,12	9,81	9,54	8,80	14,14	11,40	9,09	13,17	11,81	11,25	12,41	9,98	10,06	
Na <sub>2</sub> O	%	1,73	2,88	2,48	1,45	1,95	2,55	2,16	2,44	0,46	2,41	2,35	1,54	1,35	1,55	0,91	2,36	2,35	
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,10	0,04	0,11	0,20	0,07	0,12	0,22	0,03	0,16	0,38	0,16	0,12	0,17	0,16	0,77	0,31	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,03	0,05	0,06	0,03	0,09	0,07	0,07	0,08	0,06	0,12	0,14	0,13	0,07	0,14	0,27	0,11	0,11	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	49	46	51	57	52	51	50	53	58	71	69	67	60	92	150	66	68	
Y	ppm	16,0	15,7	17,0	18,0	17,0	17,0	17,0	17,0	20,2	21,0	25,0	24,0	20,0	29,1	32,2	23,0	23,0	
Nb	ppm	2,0	1,7	2,0	2,3	2,8	3,0	3,0	3,6	3,3	7,8	4,6	7,0	3,0	7,0	14,8	6,0	7,0	
Cr	ppm	804	257	411	301	432	473	487	388	410	176	178	170	107	79	182	96	170	
Ni	ppm	219	103	145	95	127	138	146	125	137	84	100	93	83	74	79	88	95	
Co	ppm	55	45	53	49	49	53	52	52	50	54	61	59	56	55	31	7	59	
Cu	ppm	104	118	119	119	121	120	114	126	225	138	144	143	137	124	105	141	144	
Zn	ppm	47	65	82	76	84	85	84	79	79	88	97	87	89	105	112	92	95	
V	ppm	248	291	279	297	271	283	277	282	276	279	311	286	289	342	345	286	293	
Rb	ppm	2	2	2	1	4	4	3	4	4	1	8	2	5	5	3	14	10	
Sr	ppm	334	162	54	70	82	47	47	42	363	95	83	209	153	222	317	97	106	
Ba	ppm	16	27	22	30	42	28	62	78	13	99	265	91	65	105	87	678	457	
Zr/Y		3,06	2,92	3,00	3,19	3,06	3,00	2,94	3,12	2,87	3,38	2,76	2,79	3,00	3,17	4,66	2,87	2,96	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,01	0,81	0,61	0,81	0,79	0,70	0,74	0,62	1,05	0,82	0,58	0,93	0,84	0,82	0,92	0,69	0,69	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		18,91	21,37	15,79	15,88	16,47	16,21	14,85	15,69	15,56	12,58	12,58	12,39	12,83	8,70	6,23	12,77	11,77	
MGV		0,63	0,62	0,62	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,59	0,53	0,53	0,54	0,55	0,48	0,46	0,54	0,54	
Composition normative																			
Qz	%	3,81	0,00	1,22	0,48	0,00	0,00	1,58	0,90	4,57	1,82	0,00	1,16	1,19	2,56	8,87	0,00	1,23	
Or	%	0,12	0,59	0,24	0,65	1,18	0,41	0,71	1,30	0,18	0,95	2,25	0,95	0,71	1,00	0,95	4,55	1,83	
Ab	%	14,64	24,37	20,99	12,27	16,50	21,58	18,28	20,65	3,89	20,39	19,89	13,03	11,42	13,11	7,70	19,97	19,89	
An	%	26,72	25,80	26,19	32,07	29,24	26,33	25,15	26,84	34,74	26,41	30,82	31,09	32,03	29,98	32,44	26,81	28,60	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di-Wo	%	15,19	13,18	6,20	10,47	10,58	9,14	9,07	6,80	14,62	12,25	5,58	13,95	10,90	10,40	11,42	9,18	8,60	
Di-Fs	%	8,69	7,38	3,49	5,76	5,86	5,11	5,09	3,85	7,90	6,08	2,75	7,02	5,54	4,73	5,20	4,56	4,33	
Di-Fs	%	5,84	5,28	2,46	4,32	4,31	3,65	3,61	2,67	6,23	5,93	2,72	6,61	5,10	5,61	6,14	4,43	4,07	
Hy-En	%	12,98	3,59	20,60	17,08	15,08	15,31	18,97	19,42	13,32	10,90	14,32	11,01	14,74	12,11	9,15	12,78	13,65	
Hy-Fs	%	8,73	2,57	14,54	12,80	11,09	10,94	13,45	13,49	10,50	10,63	14,19	10,37	13,58	14,37	10,81	12,41	12,82	
Ol-Fo	%	0,00	7,69	0,00	0,00	1,14	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00		
Ol-Fa	%	0,00	6,07	0,00	0,00	0,92	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00		
Mt	%	1,96	2,09	2,29	2,32	2,25	2,25	2,29	2,20	2,26	2,28	2,54	2,35	2,55	2,81	2,55	2,36	2,35	
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Il	%	1,27	1,27	1,65	1,71	1,63	1,63	1,65	1,71	1,65	2,09	2,34	2,17	2,09	3,00	4,14	2,15	2,37	
Ap	%	0,07	0,12	0,14	0,07	0,21	0,17	0,17	0,19	0,14	0,28	0,33	0,31	0,17	0,33	0,64	0,26	0,26	
Total	%	100,02	100,00	100,01	100,00														

Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe BB', région du Lac Nuvilik.

		Analyses rejetées PAF > 4%				Analyses de basalte massif non utilisées								
N° Ech.		130-A	136-A	114-A	140-E	156-A	157-A	158-A	159-A	160-A	161-A	162-A	165-A	131-C
Nom		Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Ol	Bas. Pl	Bas. Ol	Bas. Px	Bas. Px
Séq.		B2c	B2e	B1b	B3a	B2b	B2b	B2c	B2c	B2d	B2d	B2c	B2e	B2c-Px
site	m	4600	6110	540	8040	3460	4000	4560	5080	5340	5590	5745	6650	4940
SiO <sub>2</sub>	%	45,40	45,00	45,90	51,10	48,50	49,30	46,50	47,90	46,70	49,30	48,50	48,80	46,60
TiO <sub>2</sub>	%	0,67	0,61	0,56	1,13	0,69	0,89	0,62	0,84	0,57	1,04	0,63	0,89	0,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,40	11,30	10,00	14,20	11,00	13,90	8,88	13,90	10,60	14,00	11,30	13,10	13,80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,10	14,20	12,60	12,60	11,40	12,40	12,60	12,50	12,60	13,80	12,90	12,40	13,30
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,18	0,21	0,18	0,19	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,18
MgO	%	17,60	12,10	16,40	7,04	14,10	8,66	17,10	8,67	14,80	7,13	12,30	9,25	9,21
CaO	%	9,36	11,30	9,56	7,61	9,74	9,87	9,66	12,40	9,97	11,60	10,70	12,20	12,90
Na <sub>2</sub> O	%	0,09	0,53	0,74	0,56	1,49	2,24	0,47	0,86	0,41	1,06	0,16	1,06	0,65
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,03	0,06	0,25	0,12	0,40	0,03	0,42	0,08	0,13	0,25	0,09	0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,04	0,04	0,11	0,06	0,10	0,07	0,07	0,55	0,09	0,05	0,07	0,05
PAF	%	4,17	4,24	4,41	5,30	3,17	2,42	4,18	2,52	4,02	2,54	3,46	3,26	3,18
Total	%	101,0	99,6	100,5	100,1	100,4	100,4	100,3	100,3	100,5	100,9	100,4	101,3	100,7
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15														
SiO <sub>2</sub>	%	47,43	47,83	48,35	54,54	50,38	50,90	48,94	49,56	48,97	50,75	50,60	50,32	48,35
TiO <sub>2</sub>	%	0,70	0,65	0,59	1,21	0,72	0,92	0,65	0,87	0,60	1,07	0,66	0,92	0,87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	10,86	12,01	10,53	15,16	11,43	14,35	9,35	14,38	11,12	14,41	11,79	13,51	14,32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,63	1,80	1,58	1,60	1,41	1,52	1,58	1,54	1,57	1,69	1,60	1,52	1,64
FeO	%	10,86	11,98	10,53	10,67	9,40	10,16	10,53	10,26	10,49	11,28	10,68	10,15	10,95
MnO	%	0,19	0,22	0,19	0,20	0,17	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19
MgO	%	18,39	12,86	17,27	7,51	14,65	8,94	18,00	8,97	15,52	7,34	12,83	9,54	9,56
CaO	%	9,78	12,01	10,07	8,12	10,12	10,19	10,17	12,83	10,46	11,94	11,16	12,58	13,38
Na <sub>2</sub> O	%	0,09	0,56	0,78	0,60	1,55	2,31	0,49	0,89	0,43	1,09	0,17	1,09	0,67
K <sub>2</sub> O	%	0,02	0,03	0,06	0,27	0,12	0,41	0,03	0,43	0,08	0,13	0,26	0,09	0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,05	0,04	0,04	0,12	0,06	0,10	0,07	0,07	0,58	0,09	0,05	0,07	0,05
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	46	42	47	79	46	60	41	41	59	69	44	55	56
Y	ppm	21,9	17,3	17,5	22,0	14,0	17,0	11,0	21,0	12,0	21,0	11,0	20,2	17,8
Nb	ppm	3,1	0,6	4,2	16,0									2,6
Cr	ppm	3078	1239	2030										1329
Ni	ppm	1061	379	672	88	551	105	686	122	415	124	281	128	469
Co	ppm	94	71	75	14	82	45	86	47	71	49	63	45	47
Cu	ppm	71	107	71	152	73	122	60	155	84	158	87	126	128
Zn	ppm	77	85	76	93	67	77	79	85	75	90	71	73	81
V	ppm	228	254	194	293	222	266	195	311	207	314	207	263	282
Rb	ppm	3	3	5	7	7	15	6	7	9	7	5	4	2
Sr	ppm	19	77	39	205	31	142	13	230	88	233	204	182	144
Ba	ppm	16	21	24	92	38	48	11	19	14	27	22	25	25
Zr/Y		2,09	2,45	2,67	3,59	3,29	3,53	3,73	1,95	4,92	3,29	4,00	2,74	3,17
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,90	1,00	0,96	0,54	0,89	0,71	1,09	0,89	0,94	0,83	0,95	0,93	0,94
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		15,54	18,51	17,88	12,55	15,89	15,62	14,40	16,56	18,55	13,50	17,89	14,71	16,48
MGV		0,75	0,65	0,74	0,55	0,73	0,61	0,75	0,61	0,72	0,53	0,68	0,62	0,61
Composition normative														
Qz	%	0,00	0,00	0,00	14,88	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	5,66	3,54	2,75	0,03
Or	%	0,12	0,18	0,35	1,48	0,71	2,36	0,18	2,48	0,47	0,77	1,48	0,53	0,12
Ab	%	0,76	4,48	6,26	4,73	12,60	18,94	3,97	7,27	3,47	8,96	1,35	8,96	5,67
An	%	27,89	28,34	23,77	35,47	22,95	26,67	22,02	32,80	26,83	33,03	29,35	30,70	36,01
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di-Wo	%													12,55
Di-En	%													6,93
Di-Fs	%													5,14
Hy-En	%													16,88
Hy-Fs	%													12,53
Ol-Fo	%													0,00
Ol-Fa	%													0,00
Mt	%	3,15	3,07	2,99	3,82	3,18	3,47	3,08	3,40	3,01	3,69	3,09	3,47	2,38
He	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Il	%	1,27	1,16	1,07	2,15	1,31	1,69	1,18	1,60	1,08	1,98	1,20	1,69	1,65
Ap	%	0,12	0,09	0,09	0,26	0,14	0,24	0,17	0,17	0,13	0,21	0,12	0,17	0,12
Total	%	33,32	37,32	34,53	62,79	40,90	53,37	30,59	49,51	36,16	54,30	40,14	48,28	100,01

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech.		214-8	215-2	215-4	215-5	215-6	215-7*	215-9*	215-10*	216-8*	216-7*	216-5*	216-4	216-3	216-2	216-1	217-10	217-9*	217-8	
Nom		Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Ol	Bas Px											
Seq.		Cos	Cos	Cos	Mas	Cos	Cos	Mas	B.f.	Cos	Mas									
Site	m	C3a	C3a	C3a	C3a	C3a	C3a	C3b	C3b	C3b	C3b	C3c								
		11560	11720	11940	12060	12260	12420	12740	12845	12930	13100	13420	13540	13630	13800	13900	14090	14280	14480	
SiO2	%	48,80	48,90	48,90	48,80	47,90	50,20	46,60	47,00	47,60	47,10	45,30	45,20	47,70	50,20	48,60	45,20	49,70		
TiO2	%	0,95	0,91	0,82	0,90	0,89	0,83	0,67	0,64	0,62	0,76	0,78	0,72	0,76	0,79	0,79	0,80	0,61	0,84	
Al2O3	%	14,30	13,50	12,70	14,00	14,30	12,70	10,10	9,49	9,40	11,00	12,80	10,10	10,60	10,80	11,10	12,40	8,83	12,90	
Fe2O3	%	12,80	12,00	11,60	11,20	12,30	11,20	11,90	11,80	11,50	12,10	11,40	13,90	11,60	12,20	11,00	12,00	12,20	11,90	
MnO	%	0,18	0,15	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,19	0,17	0,17	0,18	0,16	0,16	0,15	0,17	0,19	0,18	
MgO	%	7,42	8,05	10,90	8,47	7,58	10,30	16,20	16,30	15,90	14,40	11,10	15,10	15,00	12,80	11,60	11,40	17,10	8,57	
CaO	%	9,05	8,16	7,94	9,88	10,60	8,71	8,85	7,92	9,49	8,77	10,00	10,70	10,20	9,85	9,27	8,45	10,20	9,45	
Na2O	%	2,52	2,67	2,76	3,39	2,49	2,13	1,65	1,71	1,32	1,41	2,01	1,08	1,17	2,01	2,88	2,01	0,75	3,48	
K2O	%	0,53	0,60	0,68	0,10	1,04	0,96	0,07	0,16	0,07	0,49	0,11	0,03	0,25	0,14	0,26	0,97	0,02	0,14	
P2O5	%	0,08	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	
PAF	%	2,90	3,32	2,85	2,61	3,07	3,10	3,72	3,96	3,35	3,62	3,12	3,35	3,61	2,82	2,38	3,04	3,87	2,34	
Total	%	99,5	98,3	99,4	99,6	100,4	100,4	100,0	99,2	99,5	100,4	98,6	100,5	98,6	99,3	99,7	99,9	99,0	99,6	
CO2	%	0,04	2,44	0,04	0,06	0,05	0,21	0,06	0,14	0,05	0,18	0,04	0,07	0,30	0,07	0,08	0,17	0,07	0,09	
S	%	0,02	0,01	0,06	0,06	0,26	0,01	0,02	0,04	0,01	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,07	0,05	0,03	0,07	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																				
SiO2	%	51,09	52,04	51,20	50,84	49,76	52,14	48,94	49,88	50,03	49,73	49,83	47,21	48,10	49,98	52,10	50,72	48,04	51,68	
TiO2	%	0,99	0,97	0,86	0,94	0,92	0,86	0,70	0,68	0,65	0,79	0,83	0,75	0,81	0,83	0,82	0,83	0,65	0,87	
Al2O3	%	14,97	14,37	13,30	14,59	14,85	13,19	10,61	10,07	9,88	11,49	13,54	10,53	11,28	11,32	11,52	12,94	9,39	13,41	
Fe2O3	%	1,59	1,52	1,44	1,39	1,52	1,38	1,49	1,49	1,44	1,50	1,43	1,72	1,47	1,52	1,36	1,49	1,54	1,47	
FeO	%	10,64	10,14	9,64	9,26	10,14	9,23	9,92	9,94	9,59	10,03	9,57	11,50	9,80	10,15	9,06	9,94	10,29	9,82	
MnO	%	0,19	0,16	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,20	0,18	0,18	0,19	0,17	0,17	0,17	0,16	0,18	0,20	0,19	
MgO	%	7,77	8,57	11,41	8,82	7,87	10,70	17,01	17,30	16,71	15,04	11,74	15,74	15,96	13,41	12,04	11,90	18,18	8,91	
CaO	%	9,48	8,68	8,31	10,29	11,01	9,05	9,29	8,41	9,98	9,16	10,58	11,15	10,85	10,32	9,62	8,82	10,84	9,83	
Na2O	%	2,64	2,84	2,89	3,53	2,59	2,21	1,73	1,81	1,39	1,47	2,13	1,13	1,25	2,11	2,99	2,10	0,80	3,62	
K2O	%	0,55	0,64	0,71	0,10	1,08	1,00	0,07	0,17	0,07	0,51	0,12	0,03	0,27	0,15	0,27	1,01	0,02	0,15	
P2O5	%	0,08	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	76	74	56	63	74	66	51	47	46	51	56	48	50	50	52	62	43	57	
Y	ppm	21	18	17	19	20	16	12	13	11	14	17	15	11	14	15	16	11	14	
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Cr	ppm	38	320	670	340	340	690	1600	1900	1900	1200	1800	1400	1400	990	1000	820	810	210	
Ni	ppm	59	74	200	91	54	164	513	537	526	476	243	404	398	448	301	285	692	113	
Co	ppm	49	45	38	33	31	36	55	55	51	67	40	49	48	61	41	56	77	49	
Cu	ppm	71	76	83	94	52	55	73	66	71	93	80	64	71	80	71	37	82	136	
V	ppm	411	295	221	233	217	204	174	166	155	241	210	174	182	247	182	247	209	301	
Rb	ppm	18	16	19	3	23	30	5	9	<3	13	5	<3	6	5	5	28	<3	6	
Sr	ppm	91	60	81	130	130	91	39	51	210	49	63	42	61	69	72	53	20	140	
Ba	ppm	221	149	63	409	146	128	22	12	39	49	20	17	82	60	77	84	12	43	
Zr/Y		3,62	4,11	3,29	3,32	3,70	4,13	4,25	3,615	4,18	3,643	3,29	3,2	4,545	3,571	3,47	3,88	3,909	4,07	
CaO/Al2O3		0,63	0,60	0,63	0,71	0,74	0,69	0,88	0,83	1,01	0,80	0,78	1,06	0,96	0,91	0,84	0,68	1,16	0,73	
Al2O3/TiO2		15,05	14,84	15,49	15,56	16,07	15,30	15,07	14,83	15,16	14,47	16,41	14,03	13,95	13,67	14,05	15,50	14,48	15,36	
MGV		0,54	0,57	0,65	0,60	0,55	0,65	0,73	0,73	0,73	0,70	0,66	0,68	0,72	0,68	0,68	0,66	0,74	0,59	
Composition normative																				
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Or	%	3,25	3,78	4,20	0,59	6,38	5,91	0,41	1,00	0,41	3,01	0,71	0,18	1,60	0,89	1,60	5,97	0,12	0,89	
Ab	%	22,34	24,03	24,46	29,87	21,92	18,70	14,64	15,32	11,76	12,44	18,03	9,56	10,58	17,85	25,30	17,77	6,77	30,63	
An	%	27,38	24,57	21,22	23,67	25,71	23,12	20,98	18,85	20,52	23,25	27,03	23,57	24,37	20,97	17,22	22,90	21,97	19,90	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Diwo	%	7,99	7,53	8,16	11,30	11,86	8,93	10,35	9,39	11,97	9,05	10,52	13,12	12,19	12,48	12,58	8,55	13,14	11,92	
Dien	%	4,15	4,14	5,00	6,48	6,30	5,44	6,93	6,31	8,04	5,89	6,50	8,31	8,09	7,86	7,95	5,24	8,85	6,69	
Difs	%	3,63	3,11	2,71	4,32	5,19	3,00	2,65	2,38	3,04	2,55	3,41	3,98	3,21	3,84	3,83	2,82	3,30	4,74	
Hye	%	11,95	13,96	9,85	2,28	1,46	16,98	13,36	17,36	19,45	18,27	11,69	10,16	11,10	11,38	10,30	13,29	16,18	4,30	
Hys	%	10,46	10,50	5,33	1,52	1,21	9,37	5,10	6,54	7,35	7,90	6,14	4,87	4,40	5,56	4,97	7,17	6,04	3,05	
Olfo	%	2,28	2,28	9,51	9,26	8,30	2,97	15,47	13,61	9,91	9,33	7,74	14,53	14,40	9,92	8,22	7,79	14,19	7,85	
Olfa	%	2,20	1,89	5,68	6,80	7,54	1,81	6,51	5,65	4,13	4,45	4,48	7,68	6,29	5,34	4,37	4,63	5,84	6,13	

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe OC', région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech.		217-7	217-4	217-2	218-1	218-2	218-3	220-1	220-2	221-3	221-5	221-6	221-7	221-10	221-11	222-1*	222-2	222-3	222-4	222-5	222-6*	222-7	222-8	222-9	223-1	
Nom		Bas Ol	Bas Px	Bas Ol	Bas Px	Bas Px	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Ol	Bas Px	Bas Px	Bas Px	Bas Px	Bas Ol	Bas Px										
Seq.		Cos	B. f.	Cos	Mas	Cos	Cos	Cos	Cos	Cos																
Site	m	C4a	C4b																							
SiO <sub>2</sub>	%	48,40	46,30	47,10	49,80	47,90	49,10	48,20	47,60	47,80	46,50	46,50	47,10	50,20	48,10	46,50	48,70	48,10	48,40	49,90	47,70	49,40	49,50	49,30	49,80	
TiO <sub>2</sub>	%	0,83	0,72	0,71	0,84	0,81	0,87	0,75	0,85	0,86	0,78	0,73	0,69	0,87	0,86	1,02	0,92	1,03	0,69	0,88	0,93	0,91	0,93	0,91	0,99	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,80	10,30	10,50	12,40	12,40	13,10	11,50	12,70	12,50	10,90	10,40	9,99	13,00	13,20	13,80	12,90	13,50	11,90	13,40	13,90	14,00	14,10	13,90	13,40	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,40	12,30	11,10	11,50	11,80	11,10	11,50	11,10	11,10	12,30	11,70	12,10	11,00	11,30	12,40	11,80	12,40	12,40	11,10	12,00	12,00	11,60	12,10	11,60	
MnO	%	0,16	0,18	0,18	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,18	0,18	0,14	0,17	0,20	0,17	0,16	0,15	
MgO	%	12,30	14,80	14,60	11,80	13,10	10,30	13,40	9,92	10,20	14,10	14,50	14,50	9,34	9,22	8,51	9,16	8,63	12,10	9,00	7,53	8,10	7,93	7,91	8,28	
CaO	%	7,75	11,00	9,40	9,70	9,56	10,60	9,74	12,10	12,00	10,30	10,50	11,10	10,90	13,00	12,20	11,10	11,30	10,20	8,76	11,40	11,60	10,80	11,00	9,73	
Na <sub>2</sub> O	%	2,34	1,26	1,74	1,95	1,20	2,40	0,96	1,92	2,01	1,77	1,47	1,44	2,64	1,68	1,80	2,88	2,07	1,50	2,91	2,76	1,92	2,29	2,31	2,79	
K <sub>2</sub> O	%	0,66	0,04	0,15	0,03	0,11	0,25	0,39	0,12	0,11	0,06	0,15	0,07	0,11	0,15	0,10	0,04	0,17	0,14	0,04	0,07	0,21	0,21	0,18	0,31	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,08	0,06	0,09	0,08	
PAF	%	2,95	3,20	3,88	2,59	3,16	1,78	3,18	2,65	3,58	2,87	2,97	2,98	2,32	2,85	3,04	1,79	2,72	2,91	3,06	2,41	1,77	2,22	1,93	2,70	
Total	%	98,7	100,1	99,4	100,8	100,3	99,8	99,9	99,2	100,4	99,8	99,1	100,2	100,6	100,6	99,6	99,5	100,2	100,5	99,2	99,0	100,2	100,3	99,8	99,8	
CO <sub>2</sub>	%	0,16	0,09	0,66	0,08	0,05	0,04	0,29	0,86	0,61	0,05	0,06	0,00	0,32	0,34	0,08	0,52	0,40	0,07	0,37	1,18	0,38	0,96	0,29	0,04	
S	%	0,08	0,01	0,02	0,02	0,01	0,07	0,08	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11	0,02	0,06	0,05	0,01	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,01	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																										
SiO <sub>2</sub>	%	51,11	48,30	49,81	51,21	49,84	50,62	49,82	49,87	48,51	48,87	48,98	51,58	49,72	48,71	50,36	49,91	50,17	52,42	49,95	50,74	50,98	50,93	51,82		
TiO <sub>2</sub>	%	0,88	0,75	0,75	0,86	0,84	0,90	0,78	0,89	0,90	0,81	0,77	0,72	0,89	0,89	1,07	0,95	1,07	0,72	0,92	0,97	0,93	0,96	0,94	1,03	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,46	10,74	11,10	12,75	12,90	13,51	12,02	13,29	13,04	11,37	10,93	10,39	13,36	13,64	14,46	13,34	14,01	12,34	14,08	14,56	14,38	14,52	14,36	13,94	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,43	1,53	1,40	1,41	1,46	1,36	1,43	1,38	1,38	1,53	1,46	1,50	1,34	1,39	1,55	1,45	1,53	1,39	1,49	1,47	1,42	1,49	1,44		
FeO	%	9,55	10,18	9,32	9,39	9,75	9,08	9,54	9,22	9,19	10,18	9,76	9,99	8,97	9,27	10,31	9,68	10,21	10,20	9,25	9,97	9,78	9,48	9,92	9,58	
MnO	%	0,17	0,19	0,19	0,16	0,19	0,19	0,18	0,17	0,19	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,19	0,19	0,15	0,18	0,21	0,18	0,17	0,16	
MgO	%	12,99	15,44	15,44	12,13	13,63	10,62	14,01	10,38	10,64	14,71	15,24	15,08	9,60	9,53	8,91	9,47	8,96	12,54	9,45	7,89	8,32	8,17	8,17	8,62	
CaO	%	8,18	11,47	9,94	9,97	9,95	10,93	10,18	12,66	12,52	10,75	11,04	11,54	11,20	13,44	12,78	11,48	11,73	10,57	9,20	11,94	11,92	11,12	11,36	10,12	
Na <sub>2</sub> O	%	2,47	1,31	1,84	2,01	1,25	2,47	1,00	2,01	2,10	1,85	1,54	1,50	2,71	1,74	1,89	2,98	2,15	1,55	3,06	2,89	1,97	2,87	2,39	2,90	
K <sub>2</sub> O	%	0,70	0,04	0,16	0,03	0,11	0,26	0,41	0,13	0,11	0,06	0,16	0,07	0,11	0,16	0,10	0,04	0,18	0,15	0,04	0,07	0,22	0,22	0,19	0,32	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,08	0,06	0,09	0,08	0,07	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	55	49	48	53	53	58	49	53	46	49	48	45	56	59	62	59	65	56	56	59	59	62	61	63	
Y	ppm	16	14	13	14	15	18	13	14	14	14	14	12	16	16	16	17	13	18	16	20	18	20	20		
Nb	ppm	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3		
Cr	ppm	940	1300	1400	900	900	600	1100	750	1100	1700	1300	1500	540	510	390	380	370	810	570	300	270	320	290	77	
Ni	ppm	377	501	572	387	402	227	563	304	560	514	549	607	239	234	139	146	140	284	116	119	113	113	113	105	
Co	ppm	61	62	71	63	59	49	69	54	60	77	66	68	50	49	50	50	50	59	50	48	47	46	46	42	
Cu	ppm	108	86	90	114	112	118	104	112	49	111	52	60	118	121	133	140	136	106	131	139	137	135	135	133	
V	ppm	262	225	235	261	259	277	251	268	208	248	235	223	290	291	293	312	309	269	316	312	312	309	304	315	
Rb	ppm	16	6	4	<3	6	7	8	5	5	<3	5	<3	<3	4	<3	3	3	3	<3	5	3	5	7		
Sr	ppm	82	48	73	57	66	140	58	100	47	44	100	48	130	190	110	98	210	400	78	92	120	97	130	87	
Ba	ppm	150	10	42	14	23	59	47	14	9	10	22	18	54	64	24	34	38	26	116	28	88	35	52	70	
Zr/Y		3,438	3,50	3,692	3,79	3,533	3,22	3,77	3,79	3,29	3,50	3,43	3,75	3,5	3,688	3,88	3,688	3,824	4	3,111	3,688	3	3	3,05	3	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,66	1,07	0,90	0,78	0,77	0,81	0,85	0,95	0,96	0,94	1,01	1,11	0,84	0,98	0,88	0,86	0,84	0,86	0,65	0,82	0,83	0,77	0,79	0,73	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		14,22	14,31	14,79	14,76	15,31	15,06	15,33	14,94	14,53	13,97	14,25	14,48	14,94	15,35	13,53	14,02	13,11	17,25	15,23	14,95	15,38	15,16	15,27	13,54	
MGV		0,68	0,71	0,72	0,67	0,69	0,65	0,70	0,64	0,65	0,70	0,71	0,71	0,63	0,62	0,58	0,61	0,58	0,66	0,62	0,56	0,57	0,58	0,57	0,59	
Composition normative																										
Qz	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Or	%	4,14	0,24	0,95	0,18	0,65	1																			



## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech.		227-1	227-4	227-5	227-7	228-1	228-2	228-3	228-5	229-1	229-2	229-3	229-4*	229-5	229-6	229-7	230-7	230-1	230-4	
Nom		Bas Pl																		
Seq.		Cos	Cos	Cos	Mas	Cos	Mas	Mas	Cos	Mas	Cos	Cos	Cos							
Site	m	C6a																		
SiO2	%	47,50	47,80	47,30	49,40	45,40	46,50	48,60	48,40	48,70	48,30	47,20	49,40	48,40	45,80	48,40	49,00	47,50	49,30	
TiO2	%	1,50	1,58	1,44	1,36	1,60	1,49	1,56	1,51	1,47	1,47	1,39	1,38	1,36	1,43	1,54	1,45	1,39	1,44	
Al2O3	%	13,30	13,90	13,00	12,90	13,60	13,20	13,20	13,30	14,80	14,10	13,50	13,70	12,50	13,90	14,30	13,40	13,40	14,10	
Fe2O3	%	16,50	15,50	15,30	14,30	17,30	16,00	14,80	15,00	13,40	15,00	13,40	13,00	14,40	13,40	14,40	14,50	15,30	12,00	
MnO	%	0,21	0,20	0,19	0,20	0,23	0,22	0,20	0,21	0,19	0,23	0,19	0,19	0,18	0,18	0,20	0,20	0,21	0,17	
MgO	%	6,21	5,83	6,06	6,35	6,91	6,35	6,07	6,47	5,72	6,53	5,71	6,52	5,17	5,41	6,68	6,91	6,93	5,01	
CaO	%	8,84	9,41	9,59	9,61	9,48	9,90	8,47	8,81	9,59	9,06	11,30	10,20	10,10	12,60	9,97	9,43	9,70	9,78	
Na2O	%	1,97	2,52	2,45	1,81	2,11	2,17	1,75	2,20	2,58	1,87	1,99	2,29	2,92	3,22	2,22	1,72	2,89	2,58	
K2O	%	0,17	0,20	0,12	0,25	0,25	0,70	2,54	0,50	0,21	0,57	0,12	0,17	0,05	0,01	0,21	0,39	0,04	0,19	
P2O5	%	0,12	0,14	0,11	0,12	0,10	0,12	0,14	0,11	0,13	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,11	0,12	
PAF	%	3,28	3,13	3,40	2,20	2,69	2,81	2,21	3,81	2,26	3,01	3,25	3,72	3,87	2,62	2,34	2,75	3,91		
Total	%	99,6	100,2	99,0	98,5	99,7	99,5	99,4	98,7	100,6	99,5	100,3	100,2	99,9	100,7	99,5	100,2	98,6		
CO2	%	0,60	1,44	1,39	0,06	0,10	0,02	0,04	0,09	1,91	0,26	2,16	1,85	1,81	1,44	0,22	0,04	0,48	1,79	
S	%	0,12	0,12	0,15	0,11	0,12	0,10	0,10	0,14	0,15	0,13	0,16	0,15	0,12	0,04	0,11	0,07	0,11	0,17	
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																				
SiO2	%	50,06	49,93	50,20	51,97	47,56	48,82	50,61	50,84	50,93	50,35	49,13	51,55	51,53	48,26	50,01	51,11	49,41	52,65	
TiO2	%	1,58	1,65	1,53	1,43	1,68	1,56	1,62	1,59	1,54	1,53	1,45	1,44	1,45	1,51	1,59	1,51	1,45	1,54	
Al2O3	%	14,02	14,52	13,80	13,57	14,25	13,86	13,74	13,97	15,48	14,70	14,05	14,30	13,31	14,65	14,78	13,98	13,94	15,06	
Fe2O3	%	2,07	1,93	1,93	1,79	2,16	2,00	1,83	1,87	1,67	1,86	1,66	1,61	1,82	1,68	1,77	1,80	1,89	1,52	
FeO	%	13,80	12,85	12,89	11,94	14,38	13,33	12,23	12,51	11,12	12,41	11,07	10,77	12,17	11,21	11,81	12,00	12,63	10,17	
MnO	%	0,22	0,21	0,20	0,21	0,24	0,23	0,21	0,22	0,20	0,24	0,20	0,20	0,19	0,19	0,21	0,21	0,22	0,18	
MgO	%	6,55	6,09	6,43	6,68	7,24	6,67	6,32	6,80	5,98	6,81	5,94	6,80	5,50	5,70	6,90	7,21	7,21	5,35	
CaO	%	9,32	9,83	10,18	10,11	9,93	10,39	8,82	9,25	10,03	9,44	11,76	10,64	10,75	13,28	10,30	9,84	10,09	10,44	
Na2O	%	2,08	2,63	2,60	1,90	2,21	2,28	1,82	2,31	2,70	1,95	2,07	2,39	3,11	3,39	2,29	1,79	3,01	2,76	
K2O	%	0,18	0,21	0,13	0,26	0,26	0,73	2,64	0,53	0,22	0,59	0,12	0,18	0,05	0,01	0,22	0,41	0,04	0,20	
P2O5	%	0,13	0,15	0,12	0,13	0,10	0,13	0,15	0,12	0,14	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,14	0,11	0,13	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	95	95	88	87	90	84	91	95	92	93	88	100	85	93	99	85	82	94	
Y	ppm	31	27	31	25	26	28	27	31	27	29	29	31	24	28	26	25	25	27	
Nb	ppm	4	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	4	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Cr	ppm	100	170	96	210	200	83	66	68	81	77	91	84	83	220	250	96	230	65	
Ni	ppm	95	89	82	68	87	71	73	82	97	99	94	96	87	112	122	85	106	97	
Co	ppm	49	48	44	37	47	41	39	43	52	49	45	47	43	48	46	49	49	48	
Cu	ppm	163	164	156	130	152	143	141	170	166	168	147	151	135	120	127	148	170	155	
V	ppm	388	385	375	321	370	352	320	391	397	394	358	378	350	342	370	383	363	384	
Rb	ppm	5	7	4	6	5	4	22	8	5	16	6	4	<3	<3	3	7	<3	5	
Sr	ppm	130	80	130	130	110	50	170	96	89	110	95	100	150	73	160	160	98	160	
Ba	ppm	28	43	34	39	27	42	119	58	44	46	39	41	30	14	51	54	20	64	
Zr/Y		3,06	3,52	2,839	3,48	3,462	3	3,37	3,065	3,407	3,207	3,034	3,226	3,542	3,321	3,808	3,4	3,28	3,481	
CaO/Al2O3		0,66	0,68	0,74	0,74	0,70	0,75	0,64	0,66	0,65	0,64	0,84	0,74	0,81	0,91	0,70	0,70	0,72	0,69	
Al2O3/TiO2		8,87	8,80	9,03	9,49	8,50	8,86	8,46	8,81	10,07	9,59	9,71	9,93	9,19	9,72	9,29	9,24	9,64	9,79	
MGV		0,43	0,43	0,44	0,47	0,44	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,46	0,50	0,42	0,45	0,48	0,49	0,48	0,46	
Composition normative																				
Qz	%	1,81	0,00	0,00	4,91	0,00	0,00	0,00	1,09	0,87	1,51	1,47	2,12	0,34	0,00	0,15	3,39	0,00	3,85	
Or	%	1,06	1,24	0,77	1,54	1,54	4,31	15,60	3,13	1,30	3,49	0,73	1,06	0,30	0,06	1,30	2,42	0,24	1,18	
Ab	%	17,60	22,26	22,00	16,08	18,70	19,29	15,40	19,55	22,85	16,50	17,95	20,22	26,32	21,33	19,38	15,15	25,47	23,36	
An	%	28,39	27,20	25,60	27,73	28,20	25,43	21,53	26,19	29,47	29,62	29,41	27,76	22,21	24,73	29,40	28,90	24,41	28,11	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Diwo	%	7,10	8,60	10,07	9,01	8,52	10,55	8,87	7,90	8,09	6,89	12,35	10,10	12,67	16,83	8,73	7,93	10,41	9,53	
Dien	%	3,07	3,74	4,47	4,22	3,80	4,68	4,03	3,66	3,76	3,20	5,71	5,02	5,35	7,60	4,20	3,85	4,91	4,41	
Difs	%	4,03	4,85	5,56	4,69	4,69	5,83	4,78	4,16	4,25	3,62	6,53	4,87	7,35	9,13	4,40	3,95	5,37	5,03	
Hyen	%	13,25	10,75	10,95	12,42	7,65	6,71	8,39	13,27	11,14	13,76	9,46	11,92	8,34	0,00	12,98	14,11	5,98	8,92	
Hyls	%	17,40	13,94	13,62	13,79	9,46	8,36	9,95	15,05	12,62	15,55	10,82	11,57	11,45	0,00	13,59	14,49	6,54	10,18	
Olo	%	0,00	0,48	0,42	0,00	4,62	3,65	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	0,00	0,00	4,95	0,00	
Olofa	%	0,00	0,68	0,57	0,00	6,29	5,01	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12	0,00	0,00	5,97	0,00	
mt	%	3,00	2,80	2,80	2,60	3,13	2,90	2,65	2,71	2,42	2,70	2,47	2,33	2,64	2,44	2,57	2,61	2,74	2,20	
He	%																			

## Composition chimique des basaltes du Groupe de Chukotat - coupe CC, région du Lac Lanyan :

## Analyses sélectionnées.

N° Ech.	Nom	Seq. Site	231-1		231-2		232-4		232-5		232-6		233-1		233-2		233-3		233-4		233-5		233-6*		234-3		234-7		235-5		239-5		239-3		239-2		239-1		237-1													
			Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas	Bas Pl	Mas																								
		m	27660	28000	28540	28720	28900	28990	29140	29330	29530	29660	29870	30640	31240	31540	32020	32280	32500	32700	33500																															
SiO2	%		48,50	46,80	46,80	47,10	48,20	48,30	47,80	48,40	46,30	45,80	46,60	47,40	48,70	48,40	46,80	48,60	46,90	47,20	45,60																															
TiO2	%		1,39	1,52	1,31	1,40	1,23	1,39	1,35	1,39	1,43	1,75	1,58	1,57	2,36	1,87	2,41	1,55	1,43	1,74	2,52																															
Al2O3	%		13,70	13,40	14,00	14,40	13,50	13,60	12,90	13,30	13,40	13,60	13,10	13,50	16,70	12,00	13,10	13,40	13,70	12,90	13,30																															
Fe2O3	%		15,40	16,20	14,50	14,40	14,20	14,30	14,10	14,50	13,80	13,00	15,00	13,80	13,20	17,90	16,50	15,60	14,90	18,40	18,70																															
MnO	%		0,22	0,23	0,23	0,20	0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,18	0,20	0,18	0,14	0,25	0,24	0,21	0,23	0,27	0,24																															
MgO	%		6,30	6,10	6,99	7,03	7,36	7,48	6,52	6,23	5,89	8,00	6,19	6,64	4,41	6,21	4,79	6,49	7,75	6,07	4,40																															
CaO	%		7,85	8,72	9,35	8,68	9,29	8,92	10,20	10,20	11,90	11,00	11,70	11,00	6,50	7,80	10,20	9,54	9,51	7,91	8,37																															
Na2O	%		3,34	2,53	2,62	2,62	1,75	1,99	2,38	2,05	2,16	2,53	1,39	1,02	3,21	2,89	2,50	2,35	2,50	2,30	4,55																															
K2O	%		0,22	0,48	0,13	0,57	0,31	0,23	0,31	0,18	0,12	0,25	0,04	0,01	0,37	0,05	0,17	0,30	0,47	0,42	0,20																															
P2O5	%		0,12	0,12	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09	0,13	0,11	0,13	0,14	0,13	0,22	0,18	0,25	0,14	0,12	0,15	0,27																															
PAF	%		2,76	2,84	3,15	2,73	3,28	2,63	2,88	2,87	3,92	2,58	2,93	3,66	3,82	2,96	3,13	1,71	2,70	2,70	2,53																															
Total	%		99,8	98,9	99,2	99,2	99,4	99,1	99,6	99,5	99,2	98,8	98,9	99,6	100,5	100,1	99,9	100,2	100,1	100,7	100,7																															
CO2	%		0,37	0,22	0,59	0,14	0,07	0,11	0,69	0,31	1,38	0,37	0,05	0,24	0,84	0,34	1,37	0,19	0,04	0,29																																
S	%		0,04	0,11	0,10	0,11	0,19	0,06	0,13	0,12	0,05	0,10	0,14	0,04	0,04	0,19	0,06	0,13	0,08	0,09	0,13																															
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO = 0.15																																																				
SiO2	%		50,68	49,43	49,39	49,45	50,80	50,71	50,09	50,78	49,21	48,16	49,24	50,40	51,45	50,42	49,00	50,20	48,75	49,29	47,25																															
TiO2	%		1,45	1,61	1,38	1,47	1,30	1,46	1,41	1,46	1,52	1,84	1,67	1,67	2,49	1,95	2,52	1,60	1,49	1,82	2,61																															
Al2O3	%		14,32	14,15	14,77	15,12	14,23	14,28	13,52	13,95	14,24	14,30	13,84	14,36	17,64	12,50	13,71	13,84	14,24	13,47	13,78																															
Fe2O3	%		1,91	2,04	1,82	1,80	1,78	1,79	1,76	1,81	1,74	1,63	1,89	1,75	1,66	2,22	2,05	1,92	1,84	2,29	2,30																															
FeO	%		12,77	13,58	12,14	12,00	11,88	11,92	11,73	12,07	11,64	10,85	12,58	11,65	11,07	14,80	13,71	12,79	12,29	15,25	15,38																															
MnO	%		0,23	0,24	0,24	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,21	0,19	0,15	0,26	0,25	0,22	0,24	0,28	0,25																															
MgO	%		6,58	6,44	7,38	7,38	7,76	7,85	6,83	6,54	6,26	8,41	6,54	7,06	4,66	6,47	5,01	6,70	8,06	6,34	4,56																															
CaO	%		8,20	9,21	9,87	9,11	9,79	9,36	10,69	10,70	12,65	11,57	12,36	11,70	6,87	8,13	10,68	9,85	9,88	8,26	8,67																															
Na2O	%		3,49	2,67	2,76	2,75	1,84	2,09	2,49	2,15	2,30	2,66	1,47	1,08	3,39	3,01	2,62	2,43	2,60	2,40	4,71																															
K2O	%		0,23	0,51	0,14	0,60	0,33	0,24	0,32	0,19	0,13	0,26	0,04	0,01	0,39	0,05	0,18	0,31	0,49	0,44	0,21																															
P2O5	%		0,13	0,13	0,11	0,12	0,11	0,09	0,09	0,14	0,12	0,14	0,15	0,14	0,23	0,19	0,26	0,14	0,12	0,16	0,28																															
Total	%		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0																																
Zr	ppm		85	100	85	88	81	89	92	91	95	94	110	98	170	130	180	110	98	110	190																															
Y	ppm		26	29	25	26	24	28	27	28	29	17	27	26	34	40	40	33	28	36	42																															
Nb	ppm		<3	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3	4	<3	<3	9	6	12	4	3	7	14																															
Cr	ppm		260	89	98	210	89	170	250	260	180	350	86	220	79	14	53	190	19	95	58																															
Ni	ppm		105	87	113	119	119	100	86	83	119	146	75	111	58																																					

## Annexe n°1 : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		1-A	5	9	11-A	13-C	15	17-B	20	24	25-A	31-B	32-A	33-A	33-E	34-C	34-D	37-A	37-D	37-E	39-B
Nom		Diab.	Bas. Pl																		
Bloc		A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	A3	A3									
Position (m)		470	1040	1510	1820	2160	2500	2730	3310	4400	5180	6600	6960	7100	7340	7800	7940	8840	9100	9180	9940
SiO2	%	48,80	46,50	47,00	48,50	48,10	49,20	48,30	46,90	47,50	51,60	47,30	51,20	51,10	51,40	49,60	51,00	51,50	48,60	50,00	50,70
TiO2	%	1,94	3,11	3,27	2,95	1,53	1,29	1,68	2,93	1,45	1,83	1,20	1,40	1,51	1,29	1,63	1,64	1,44	1,58	1,69	2,55
Al2O3	%	12,90	12,60	12,40	13,00	13,40	13,60	12,80	13,50	14,10	12,60	12,80	12,90	13,70	14,60	12,80	14,70	13,90	14,20	14,20	13,20
Fe2O3	%	16,30	16,90	16,60	14,90	16,80	14,90	15,10	16,00	14,70	14,60	16,30	13,10	12,60	12,20	15,40	12,20	14,00	15,00	13,00	16,50
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,23	0,26	0,24	0,20	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22	0,25	0,25	0,15	0,19	0,12	0,23	0,18	0,18	0,25	0,18	0,25
MgO	%	6,32	5,68	5,80	6,33	6,41	6,58	6,59	6,29	7,99	5,75	8,97	8,87	5,36	5,16	7,64	5,40	5,59	6,11	4,73	3,20
CaO	%	9,45	9,74	9,63	9,70	9,28	10,50	11,40	7,57	7,86	7,39	7,08	5,94	9,36	9,27	7,04	8,70	6,31	9,36	8,31	4,20
Na2O	%	3,20	2,59	1,75	1,80	1,10	2,95	2,17	2,92	3,47	5,12	3,14	4,00	3,83	3,83	3,34	4,53	4,34	3,22	3,92	4,48
K2O	%	0,08	0,42	0,53	0,39	0,29	0,19	0,46	0,63	0,18	0,09	0,11	0,43	1,00	1,34	1,08	0,59	0,98	0,56	1,18	1,31
P2O5	%	0,21	0,74	0,48	0,36	0,15	0,12	0,15	0,36	0,13	0,18	0,10	0,17	0,19	0,14	0,20	0,19	0,17	0,20	0,22	1,17
PAF	%	1,91	2,18	2,56	2,61	2,90	1,68	1,64	2,64	2,53	1,40	3,13	2,56	1,01	0,92	2,14	1,56	1,68	1,79	1,68	3,28
Total	%	101,34	100,72	100,26	100,74	100,19	101,23	100,52	99,96	100,13	100,81	100,38	100,72	99,85	100,27	101,10	100,69	100,09	100,87	99,11	100,84
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																					
SiO2	%	49,90	48,01	48,94	50,19	50,31	50,17	49,60	49,00	49,41	52,68	49,47	52,87	52,37	52,38	50,91	52,09	53,09	49,81	52,01	52,86
TiO2	%	1,98	3,21	3,40	3,05	1,60	1,32	1,73	3,06	1,51	1,87	1,25	1,45	1,55	1,31	1,67	1,68	1,48	1,62	1,76	2,66
Al2O3	%	13,19	13,01	12,91	13,45	14,02	13,87	13,15	14,10	14,67	12,86	13,39	13,32	14,04	14,88	13,14	15,01	14,33	14,55	14,77	13,76
FeO	%	15,00	15,70	15,56	13,88	15,81	13,68	13,96	15,04	13,76	13,42	15,34	12,17	11,62	11,19	14,23	11,21	12,99	13,83	12,17	15,48
MnO	%	0,24	0,27	0,25	0,21	0,24	0,22	0,24	0,23	0,23	0,26	0,26	0,15	0,19	0,12	0,24	0,18	0,19	0,26	0,19	0,26
MgO	%	6,46	5,86	6,04	6,55	6,70	6,71	6,77	6,57	8,31	5,87	9,38	9,16	5,49	5,26	7,84	5,52	5,76	6,26	4,92	3,34
CaO	%	9,66	10,06	10,03	10,04	9,71	10,71	11,71	7,91	8,18	7,54	7,40	6,13	9,59	9,45	7,23	8,89	6,50	9,59	8,64	4,38
Na2O	%	3,27	2,67	1,82	1,86	1,15	3,01	2,23	3,05	3,61	5,23	3,28	4,13	3,92	3,90	3,43	4,63	4,47	3,30	4,08	4,67
K2O	%	0,08	0,43	0,55	0,40	0,30	0,19	0,47	0,66	0,19	0,09	0,12	0,44	1,02	1,37	1,11	0,60	1,01	0,57	1,23	1,37
P2O5	%	0,21	0,76	0,50	0,37	0,16	0,12	0,15	0,38	0,14	0,18	0,10	0,18	0,19	0,14	0,21	0,19	0,18	0,20	0,23	1,22
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zr	ppm	170	280	260	210	110	93	120	200	100	130	79	130	160	110	180	180	130	170	200	300
Y	ppm	34	42	38	29	29	29	28	30	25	37	19	24	23	20	29	29	20	30	29	46
Nb	ppm	12	33	38	26	6	7	8	28	8	8	3	14	17	8	19	16	13	19	21	50
Cr	ppm	101	123	77	168	105	220	193	170	144	180	137	127	103	163	88	151	163	106	106	2
Ni	ppm	49	42	34	63	57	75	82	57	74	56	60	58	47	55	26	44	56	42	34	1
Co	ppm	50	39	39	39	48	46	45	46	30	36	56	30	41	34	43	40	49	47	43	18
Cu	ppm	181	62	47	46	132	228	99	115	58	33	245	6	48	3	40	7	35	30	45	25
Zn	ppm	120	142	121	109	116	92	72	116	33	131	100	124	67	76	118	101	99	110	101	135
V	ppm	403	356	400	378	383	370	396	367	193	418	310	282	304	311	316	324	326	321	351	66
Rb	ppm	2	13	19	14	9	5	16	24	5	3	5	6	23	47	20	11	20	11	13	34
Sr	ppm	348	341	367	531	240	209	194	192	170	208	66	33	208	237	63	152	101	152	184	241
Ba	ppm	14	219	111	63	38	59	110	110	47	109	57	136	348	347	541	260	196	198	438	1900
Zr/Y		5,01	6,60	6,84	7,22	3,79	3,25	4,29	6,73	4,00	3,51	4,07	5,42	6,96	5,50	6,12	6,21	6,50	5,67	6,90	6,49
Zr/(TiO2x1000)		0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,009	0,010	0,008	0,011	0,011	0,009	0,010	0,011	0,011
CaO/Al2O3		0,73	0,77	0,78	0,75	0,69	0,77	0,89	0,56	0,56	0,59	0,55	0,46	0,68	0,63	0,55	0,59	0,45	0,66	0,59	0,32
Al2O3/TiO2		6,65	4,05	3,79	4,41	8,76	10,54	7,62	4,61	9,72	6,89	10,67	9,21	9,07	11,32	7,85	8,96	9,65	8,99	8,40	5,18
MGV		0,44	0,40	0,41	0,46	0,43	0,47	0,47	0,44	0,52	0,44	0,52	0,58	0,46	0,46	0,50	0,47	0,44	0,45	0,42	0,28
Composition normative calculées telles que Fe2O3/FeO = 0,15																					
Qz	%			3,35	4,53	5,38															0,94
Or	%	0,48	2,56	3,25	2,38	1,79	1,14	2,79	3,88	1,10	0,54	0,68	2,62	6,05	8,06	6,54	3,56	5,96	3,39	7,24	8,05
Ab	%	27,63	22,58	15,39	15,73	9,71	25,41	18,82	25,76	30,49	44,16	27,73	34,89	33,16	32,98	28,96	38,21	37,79	27,87	34,45	39,44
An	%	21,02	22,17	25,37	27,10	32,09	23,73	24,43	22,80	23,23	11,35	21,40	16,47	17,64	19,02	17,15	18,39	16,00	23,16	18,35	12,53
Ne	%																				
Lc	%																				
C	%																				
Di-Wo	%	10,62	9,46	8,78	8,42	6,22	11,90	13,59	5,81	6,84	10,36	6,09	5,33	11,94	11,21	7,22	10,17	6,29	9,61	9,59	0,50
Di-En	%	4,74	4,12	3,94	4,14	2,70	5,53	6,38	2,73	3,50	4,67	3,09	2,99	5,57	5,19	3,57	4,87	2,82	4,34	4,18	0,16
Di-Fs	%	5,83	5,33	4,79	4,13	3,52	6,25	7,05	3,01	3,16	5,63	2,85	2,13	6,25	5,92	3,50	5,15	3,44	5,20	5,40	0,37
Hy-En	%	6,68	8,70	11,07	12,15	13,95	5,59	7,98	9,67	3,71	0,99	7,89	11,56	2,00	0,34	6,65		5,37	3,49	1,56	8,14
Hy-Fs	%	8,21	11,25	13,48	12,12	18,22	6,31	8,83	10,68	3,35	1,19	7,28	8,24	2,24	0,39	6,52		6,54	4,18	2,02	19,06
Ol-Fo	%	3,25	1,23				3,90	1,73	2,76	9,42	6,26	8,65	5,77	4,27	5,29</						

Annexe n<sub>1</sub> : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		41B	42B	42G	45C	45D	47C	50-B	51-A	52-B	54-A	54-C	55-C	57-A	58-A	59-B	61-A	62-A	62-B	64-A	66-A
Nom		Bas. Pl																			
Bloc		A4	A5																		
Position (m)								11010	11290	11930	12330	12610	12930	13370	13670	14110	14750	14910	15000	15290	15620
SiO <sub>2</sub>	%	43,70	50,00	47,90	46,10	46,10	48,20	48,50	47,80	48,90	47,50	44,70	48,80	49,40	48,10	49,50	47,30	49,70	50,90	48,30	48,30
TiO <sub>2</sub>	%	1,58	3,37	3,30	1,56	1,63	0,58	1,89	2,11	1,25	2,37	3,17	1,29	1,24	1,15	3,01	2,17	1,69	1,48	1,53	1,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,90	12,90	12,30	16,50	16,20	10,60	12,90	14,50	13,60	13,10	14,30	13,80	13,90	14,20	12,40	17,20	14,50	15,10	13,80	13,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	17,80	14,20	16,40	12,10	12,20	11,90	16,30	15,90	13,00	15,30	15,40	13,40	12,20	14,20	13,90	10,00	12,80	12,80	14,50	15,30
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,32	0,27	0,21	0,18	0,18	0,15	0,22	0,22	0,19	0,22	0,21	0,19	0,16	0,20	0,20	0,16	0,19	0,16	0,20	0,22
MgO	%	6,85	5,86	5,24	7,80	7,73	14,30	6,06	6,80	7,00	5,98	6,43	6,83	5,52	7,17	5,20	6,55	6,07	5,84	6,73	6,47
CaO	%	9,03	7,55	7,47	9,83	10,90	8,05	10,70	7,35	12,70	11,20	11,90	10,30	15,70	12,40	11,40	12,60	10,20	7,60	11,20	8,88
Na <sub>2</sub> O	%	2,48	3,96	3,99	2,18	2,62	0,72	2,07	2,85	1,45	1,98	0,45	2,65	0,78	1,75	2,51	2,00	3,53	2,91	1,97	2,95
K <sub>2</sub> O	%	1,21	1,43	1,73	0,97	0,15	0,93	0,10	0,15	0,24	0,56	0,03	0,36	0,02	0,25	0,35	1,06	0,17	0,11	0,18	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,20	0,64	0,58	0,13	0,16	0,09	0,14	0,20	0,15	0,27	0,51	0,14	0,15	0,07	0,44	0,21	0,16	0,13	0,11	0,15
PAF	%	3,41	1,13	1,37	3,50	2,66	5,83	1,87	2,62	1,94	2,82	3,14	2,18	1,85	1,80	0,79	1,05	1,64	3,50	1,94	1,74
Total	%	100,48	101,31	100,49	100,85	100,53	101,35	100,75	100,50	100,42	101,30	100,24	99,94	100,92	101,29	99,70	100,30	100,65	100,53	100,46	99,71
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																					
SiO <sub>2</sub>	%	45,86	50,63	49,14	47,95	47,70	51,10	49,87	49,64	50,32	48,99	46,78	50,61	50,49	49,05	50,76	48,14	50,85	53,16	49,76	50,08
TiO <sub>2</sub>	%	1,66	3,41	3,39	1,62	1,69	0,61	1,94	2,19	1,29	2,44	3,32	1,34	1,27	1,17	3,09	2,21	1,73	1,55	1,58	1,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,59	13,06	12,62	17,16	16,76	11,24	13,26	15,06	13,99	13,51	14,96	14,31	14,21	14,48	12,72	17,51	14,84	15,77	14,22	14,21
FeO	%	16,81	12,94	15,14	11,33	11,36	11,35	15,08	14,86	12,04	14,20	14,50	12,51	11,22	13,03	12,83	9,16	11,79	12,03	13,44	14,28
MnO	%	0,34	0,27	0,22	0,19	0,19	0,16	0,23	0,23	0,20	0,23	0,22	0,20	0,16	0,20	0,21	0,16	0,19	0,17	0,21	0,23
MgO	%	7,19	5,93	5,38	8,11	8,00	15,16	6,23	7,06	7,20	6,17	6,73	7,08	5,64	7,31	5,33	6,67	6,21	6,10	6,93	6,71
CaO	%	9,48	7,64	7,66	10,22	11,28	8,53	11,00	7,63	13,07	11,55	12,45	10,68	16,04	12,64	11,69	12,82	10,44	7,94	11,54	9,21
Na <sub>2</sub> O	%	2,60	4,01	4,09	2,27	2,71	0,76	2,13	2,96	1,49	2,04	0,47	2,75	0,80	1,78	2,57	2,04	3,61	3,04	2,03	3,06
K <sub>2</sub> O	%	1,27	1,45	1,77	1,01	0,16	0,99	0,10	0,16	0,25	0,58	0,03	0,37	0,02	0,25	0,36	1,08	0,17	0,11	0,19	0,17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,21	0,65	0,59	0,14	0,17	0,10	0,14	0,21	0,15	0,28	0,53	0,15	0,15	0,07	0,45	0,21	0,16	0,14	0,11	0,16
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zr	ppm	100	260	250	98	100	48	130	160	110	180	230	110	110	73	250	170	140	140	99	120
Y	ppm	29	46	47	18	20	13	26	22	19	27	37	19	18	19	39	25	27	27	19	19
Nb	ppm				3	13	16	10	18	32	11	11	6	38	16	17	14	7	12		
Cr	ppm				469	103	148	204	152	120	271	260	217	26	123	175	103	192	233		
Ni	ppm	94	18	20	84	81	444	45	50	66	56	53	72	56	88	16	86	73	55	73	69
Co	ppm	33	33	34	49	58	63	46	49	42	39	34	45	46	48	17	23	37	38	43	44
Cu	ppm	4	9	7	162	35	2	94	38	46	23	12	68	105	116	11	6	15	52	70	6
Zn	ppm	159	136	136	88	89	73	115	124	90	110	105	89	56	83	87	41	109	85	82	106
V	ppm	201	305	291	225	231	194	370	313	278	330	307	283	268	300	334	373	310	303	279	332
Rb	ppm	43	71	110	25	3	35	3	4	7	11	2	7	4	9	5	2	5	4	2	
Sr	ppm	182	156	209	541	625	17	293	292	357	275	275	270	554	202	207	201	159	180	278	100
Ba	ppm	380	260	469	340	80	301	38	52	95	209	22	156	16	68	149	109	76	58	119	51
Zr/Y		3,45	5,65	5,32	5,44	5,00	3,69	5,00	7,27	5,79	6,67	6,22	5,79	6,11	3,84	6,41	6,80	5,19	5,19	5,21	6,32
Zr/(TiO <sub>2</sub> x1000)		0,006	0,008	0,007	0,006	0,006	0,008	0,007	0,007	0,009	0,007	0,007	0,008	0,009	0,006	0,008	0,008	0,008	0,009	0,006	0,006
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,65	0,59	0,61	0,60	0,67	0,76	0,83	0,51	0,93	0,85	0,83	0,75	1,13	0,87	0,92	0,73	0,70	0,50	0,81	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		8,80	3,83	3,73	10,58	9,94	18,28	6,83	6,87	10,88	5,53	4,51	10,70	11,21	12,35	4,12	7,93	8,58	10,20	9,02	7,45
MGV		0,43	0,45	0,39	0,56	0,56	0,71	0,43	0,46	0,52	0,44	0,46	0,50	0,48	0,50	0,43	0,57	0,49	0,48	0,48	0,46
Composition normative calculées telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15																					
Qz	%						1,43	0,00	2,05					5,83		3,13			4,10	0,18	
Or	%	7,49	8,54	10,47	5,95	0,92	5,82	0,61	0,92	1,46	3,41		2,20	0,12	1,50	2,12	6,37	1,03	0,68	1,09	0,98
Ab	%	17,15	33,87	30,82	19,16	22,90	6,45	17,97	25,00	12,61	17,25		23,22	6,73	15,07	21,74	17,20	30,52	25,67	17,14	25,83
An	%	24,32	13,34	10,79	33,62	33,06	24,29	26,28	27,29	30,71	25,95		25,57	35,04	30,69	22,05	35,40	23,72	29,00	29,08	24,49
Ne	%	2,61		2,03																	
Lc	%																				
C	%																				
Di-Wo	%	8,86	8,47	9,72	6,74	9,07	7,25	11,38	3,82	13,79	12,29		11,02	18,11	13,14	13,74	11,17	11,24	3,94	11,41	8,39
Di-En	%	3,85	4,20	4,19	3,74	5,02	4,71	4,97	1,80	7,03	5,64		5,49	8,56	6,46	6,46	6,52	5,54	1,89	5,49	3,90
Di-Fs	%	5,00	4,10	5,53	2,74	3,71	2,05	6,40	1,97	6,42	6,54		5,30	9,31	6,43	7,12	4,12	5,48	1,98	5,74	4,40
Hy-En	%		3,25		3,65	1,43	29,34	10,52	13,48	10,89	9,68		8,48	5,45	8,79	6,80	1,86	3,95	13,27	11,75	9,42
Hy-Fs	%		3,17		2,67	1,06	12,76	13,54	14,74	9,95	11,23		8,19	5,93	8,74	7,49	1,18	3,90	13,91	12,30	10,61
Ol-Fo	%	9,82	5,11	6,43																	

## Annexe n°1 : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'.

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		66-C	68-A	68-B	69-A	75-C	75-D	77-B	95-B	96-C	97-A	102-C	103-D	106-B	108-A	111-C	101-C	
Norm		Bas. Pl	Bas. Pl	Bas. Pl	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Pl	Tuf lap									
Bloc		A5	A5	A5	A6													
Position (m)		15760	16190	16290				18360	19540	19740	20120	20760	20950	21500	22210			
SiO2	%	44,60	46,40	48,20	46,80	45,90	45,40	47,90	43,80	47,20	50,60	45,60	44,20	44,00	46,20	45,90	40,30	
TiO2	%	2,08	2,02	1,81	3,18	2,07	1,88	1,65	1,98	1,53	1,99	1,97	3,53	3,40	3,05	1,83	3,86	
Al2O3	%	15,70	14,10	13,30	13,40	15,70	16,30	16,20	16,80	16,60	18,50	16,20	14,40	14,60	13,60	15,60	13,80	
Fe2O3	%	15,20	15,30	16,30	17,30	14,30	13,40	12,70	14,40	11,20	9,00	14,20	16,70	16,80	16,40	13,70	15,30	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,19	0,20	0,25	0,24	0,18	0,16	0,17	0,19	0,14	0,10	0,19	0,25	0,21	0,21	0,18	0,26	
MgO	%	5,61	5,77	6,44	4,73	7,40	4,95	7,84	7,59	6,98	5,63	7,11	5,50	6,66	6,19	9,53	6,14	
CaO	%	13,50	14,80	9,85	6,72	8,26	14,50	7,98	11,20	12,80	3,71	9,68	10,80	6,82	6,71	5,97	9,78	
Na2O	%	1,84	1,55	2,53	2,88	2,39	1,81	2,55	1,39	1,55	2,87	1,67	1,63	2,45	2,19	2,30	2,47	
K2O	%	0,75	0,16	0,12	1,31	0,18	0,08	0,28	0,06	0,15	2,88	0,18	0,35	0,64	0,81	0,32	0,46	
P2O5	%	0,19	0,13	0,16	0,57	0,14	0,11	0,17	0,21	0,13	0,33	0,24	0,64	0,56	0,55	0,18	1,33	
PAF	%	1,23	1,15	1,52	2,86	3,02	2,58	2,99	3,06	2,50	3,00	3,00	2,43	3,81	3,97	3,94	3,91	
Total	%	100,89	101,58	100,48	99,99	99,54	101,17	100,43	100,68	100,78	98,61	100,04	100,43	99,95	99,88	99,45	97,61	
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																		
SiO2	%	45,45	46,92	49,52	49,06	48,27	46,68	49,81	45,54	48,58	53,43	47,69	45,88	46,58	49,01	48,76	43,72	
TiO2	%	2,12	2,04	1,86	3,33	2,18	1,93	1,72	2,06	1,57	2,10	2,06	3,66	3,60	3,24	1,94	4,19	
Al2O3	%	16,00	14,26	13,66	14,05	16,51	16,76	16,85	17,47	17,09	19,53	16,94	14,95	15,46	14,43	16,57	14,97	
FeO	%	13,94	13,92	15,07	16,32	13,53	12,40	11,89	13,47	10,37	8,55	13,37	15,60	16,01	15,66	13,10	14,94	
MnO	%	0,19	0,20	0,26	0,25	0,19	0,16	0,18	0,20	0,14	0,11	0,20	0,26	0,22	0,22	0,19	0,28	
MgO	%	5,72	5,83	6,62	4,96	7,78	5,09	8,15	7,89	7,18	5,94	7,44	5,71	7,05	6,57	10,12	6,66	
CaO	%	13,76	14,96	10,12	7,04	8,69	14,91	8,30	11,64	13,17	3,92	10,12	11,21	7,22	7,12	6,34	10,61	
Na2O	%	1,87	1,57	2,60	3,02	2,51	1,86	2,65	1,45	1,60	3,03	1,75	1,69	2,59	2,32	2,44	2,68	
K2O	%	0,76	0,16	0,12	1,37	0,19	0,08	0,29	0,06	0,15	3,04	0,19	0,36	0,68	0,86	0,34	0,50	
P2O5	%	0,19	0,13	0,16	0,60	0,15	0,11	0,18	0,22	0,13	0,35	0,25	0,66	0,59	0,58	0,19	1,44	
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Zr	ppm	140	130	120	270	99	96	92	110	98	120	130	250	230	210	110	290	
Y	ppm	32	30	29	40	18	16	17	22	16	25	22	39	33	35	22	40	
Nb	ppm	13	11	11	35	15	14	12	11	8	14	18	38	33	21	11	58	
Cr	ppm	165	176	131	46	252	258	110	216	114	303	276	108	24	101	144	101	
Ni	ppm	63	98	57	13	116	132	87	112	89	91	84	29	25	28	145	67	
Co	ppm	52	44	45	38	47	40	44	51	44	49	49	32	37	35	51	37	
Cu	ppm	35	37	59	75	94	93	19	52	56	15	58	72	37	41	104	63	
Zn	ppm	60	97	86	113	92	69	78	82	57	59	89	74	125	112	102	137	
V	ppm	400	396	370	299	276	251	220	268	206	291	262	298	310	270	250	162	
Rb	ppm	16	6	3	26	5	3	8	5	5	26	5	9	7	10	4	10	
Sr	ppm	220	231	90	776	597	884	224	228	761	221	311	199	109	199	389	362	
Ba	ppm	192	52	76	1500	136	128	161	61	63	1100	102	116	362	515	193	218	
Zr/Y		4,38	4,33	4,14	6,75	5,50	5,89	5,39	5,00	6,13	4,80	5,91	6,41	6,97	6,00	5,00	7,25	
Zr/(TiO2x1000)		0,007	0,006	0,006	0,008	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,007	
CaO/Al2O3		0,86	1,05	0,74	0,50	0,53	0,89	0,49	0,67	0,77	0,20	0,60	0,75	0,47	0,49	0,38	0,71	
Al2O3/TiO2		7,55	6,98	7,35	4,21	7,58	8,67	9,82	8,48	10,85	9,30	8,22	4,08	4,29	4,46	8,52	3,58	
MGV		0,42	0,43	0,44	0,35	0,51	0,42	0,55	0,51	0,55	0,56	0,50	0,40	0,44	0,43	0,58	0,45	
Composition normative calculées telles que Fe2O3/FeO = 0,15																		
Qz	%										3,49				1,39			
Or	%	4,51	0,95	0,73	8,10	1,12	0,49	1,72	0,37	0,91	17,95	1,11	2,14	4,00	5,07	2,01	2,01	
Ab	%	11,51	13,24	21,95	25,49	21,23	15,72	22,40	12,21	13,48	25,61	14,75	14,29	21,90	19,62	20,64	20,64	
An	%	32,92	31,33	25,20	20,67	33,15	37,07	33,15	40,92	38,95	17,14	37,76	32,05	28,47	26,34	30,16	30,16	
Ne	%	2,34																
Lc	%																	
C	%										4,96						1,11	
Di-Wo	%	14,17	17,50	9,95	4,30	3,72	15,04	2,84	6,40	10,62		4,48	7,98	1,42	2,13			
Di-En	%	6,26	7,78	4,45	1,68	1,92	6,67	1,55	3,31	5,86		2,27	3,52	0,68	0,98			
Di-Fs	%	7,87	9,65	5,45	2,67	1,70	8,33	1,18	2,92	4,37		2,10	4,45	0,72	1,12			
Hy-En	%		2,68	9,95	8,74	11,90	0,70	15,05	8,77	11,10		14,75	10,56	11,01	15,34	19,42	19,42	
Hy-Fs	%		3,33	12,17	13,87	10,55	0,87	11,46	7,72	8,27	14,79	13,65	13,36	11,69	17,54	13,03	13,03	
Ol-Fo	%	5,57	2,83	1,43	1,33	3,88	3,71	2,56	5,28	0,63	9,63	1,03	0,08	4,08		4,03	4,03	
Ol-Fa	%	7,72	3,87	1,93	2,33	3,79	5,11	2,14	5,13	0,52		1,05	0,11	4,77		2,98	2,98	
Mt	%	2,67	2,66	2,88	3,12	2,59	2,37	2,28	2,58	1,99	1,64	2,56	2,98	3,06	3,00	2,51	2,51	
He	%																	
Il	%	4,02	3,87	3,52	6,32	4,13	3,67	3,25	3,90	2,99	3,99	3,91	6,94	6,82	6,13	3,69	3,69	
Ap	%	0,46	0,31	0,39	1,41	0,35	0,27	0,42	0,52	0,32	0,82	0,59	1,57	1,40	1,38	0,45	0,45	
Total	%	100,02	100,00	100,00	100,03	100,03	100,02	100,00	100,03	100,01	100,02	100,01	100,03	100,02	100,04	100,03	100,03	

Annexe n<sub>1</sub> : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'

## Analyses sélectionnées

N° Ech.		1029C	1090C	1095B	1156D	1192A	1194A	1200A	1217C2	1220C	1222D	1235A	1241A	1279A	1284B	6310E	7041A	7097A	7131C	7134C	
Norm		Bas. Pl																			
Bloc		Bas. Pl																			
Position (m)																					
SiO <sub>2</sub>	%	47,40	48,20	50,30	48,40	46,70	48,20	47,00	52,70	50,80	48,60	49,20	46,30	45,20	46,20	46,50	48,00	46,70	47,80	48,20	
TiO <sub>2</sub>	%	2,15	2,10	1,68	0,75	2,77	1,72	1,58	1,04	0,92	1,21	1,30	1,23	2,28	3,02	1,35	1,21	1,53	1,49	1,40	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,20	13,30	14,70	12,10	12,80	13,80	16,60	16,50	14,10	13,30	13,00	14,30	17,20	13,90	14,70	13,20	12,90	13,70	13,60	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,93	14,80	1,47	2,00	3,05	2,76	2,98	3,21	10,50	3,18	2,73	3,12	13,10	2,40	3,87	3,93	4,48	3,06	2,83	
FeO	%	10,50	0,00	7,85	8,36	13,90	8,49	6,58	4,89	0,00	10,00	8,88	9,52	0,00	12,50	8,75	7,98	11,80	11,10	9,78	
MnO	%	0,27	0,19	0,13	0,18	0,34	0,20	0,14	0,12	0,14	0,19	0,18	0,16	0,08	0,20	0,17	0,18	0,25	0,21	0,18	
MgO	%	5,78	6,51	6,65	11,50	4,84	6,48	6,81	5,90	9,28	6,93	6,86	7,00	5,07	5,95	7,63	6,53	6,31	6,79		
CaO	%	8,73	8,36	7,92	11,00	8,41	11,80	12,80	11,80	6,34	10,70	10,90	10,40	6,30	6,91	13,90	13,30	9,65	8,96	8,98	
Na <sub>2</sub> O	%	2,93	3,36	3,93	1,65	2,47	2,92	1,56	2,25	3,44	2,62	2,71	2,90	4,31	3,67	1,61	1,77	2,40	3,03	3,27	
K <sub>2</sub> O	%	1,45	0,17	0,89	0,29	1,77	0,97	0,18	0,04	1,26	0,27	0,32	0,30	1,02	0,80	0,32	0,18	0,25	0,22	0,28	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,20	0,15	0,16	0,03	1,05	0,12	0,07	0,08	0,04	0,07	0,16	0,05	0,32	0,37	0,10	0,03	0,08	0,08	0,08	
PAF	%	1,90	2,86	3,39	2,81	1,52	1,35	3,47	2,58	3,19	1,99	2,24	3,60	3,76	2,53	1,87	1,93	2,17	2,20	2,89	
Total	%	98,44	100,00	99,07	99,07	99,62	98,81	99,77	101,11	100,01	99,06	98,48	98,88	98,64	98,45	99,49	99,34	98,74	98,16	98,28	
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																					
SiO <sub>2</sub>	%	49,25	50,39	52,65	50,39	47,75	49,60	48,96	53,66	53,04	50,23	51,27	48,75	48,31	48,29	47,82	49,48	48,58	49,97	50,68	
TiO <sub>2</sub>	%	2,23	2,20	1,76	0,78	2,83	1,77	1,65	1,06	0,96	1,25	1,35	1,30	2,44	3,16	1,39	1,25	1,59	1,56	1,47	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,75	13,90	15,39	12,60	13,09	14,20	17,29	16,80	14,72	13,75	13,55	15,06	18,38	14,53	15,12	13,61	13,42	14,32	14,30	
FeO	%	13,65	13,92	9,60	10,58	17,02	11,29	9,65	7,92	9,87	13,29	11,81	12,98	12,60	15,32	12,58	11,87	16,47	14,48	12,96	
MnO	%	0,28	0,20	0,14	0,19	0,35	0,21	0,15	0,12	0,15	0,20	0,19	0,17	0,09	0,21	0,17	0,19	0,26	0,22	0,19	
MgO	%	6,01	6,81	6,96	11,97	4,95	6,67	7,09	6,01	9,69	7,16	7,15	7,37	5,42	6,22	6,53	7,86	6,79	6,60	7,14	
CaO	%	9,07	8,74	8,29	11,45	8,60	12,14	13,33	12,02	6,62	11,06	11,36	10,95	6,73	7,22	14,30	13,71	10,04	9,37	9,44	
Na <sub>2</sub> O	%	3,04	3,51	4,11	1,72	2,53	3,00	1,62	2,29	3,59	2,71	2,82	3,05	4,61	3,84	1,66	1,82	2,50	3,17	3,44	
K <sub>2</sub> O	%	1,51	0,18	0,93	0,30	1,81	1,00	0,19	0,04	1,32	0,28	0,33	0,32	1,09	0,84	0,33	0,19	0,26	0,23	0,29	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,21	0,16	0,17	0,03	1,07	0,12	0,07	0,08	0,04	0,07	0,17	0,05	0,34	0,39	0,10	0,03	0,08	0,08	0,08	
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Zr	ppm	130	140	93	32	320	110	70	85	56	78	83	72	160	200	96	58	81	81	86	
Y	ppm	18	23	14	10	44	18	14	17	14	21	17	21	25	34	17	13	23	19	17	
Nb	ppm	10	15	10	3	46	7	7	6	4	5	6	4	19	23	9	4	6	6	6	
Cr	ppm	130	130	220	820	32				167		180			68	270					
Ni	ppm	59	64	68	290	10	59	77	120	110	77	69	78	150	29	48	120	60	68	74	
Co	ppm	61	68	0	70	39	64	75	79	49	69	69	57	94	72	71	82	67	71	63	
Cu	ppm	20	84	25	31	7	17	32	60	69	120	110	78	180	66	29	41	120	190	93	
Zn	ppm																				
V	ppm	660	650	440	450	220	620	410	380	370	630	550	580	590	660	540	510	690	670	620	
Rb	ppm	31	4	10	<5	55	22	4	4	24	4	4	4	23	19	4	4	4	4	5	
Sr	ppm	100	200	210	90	270	160	240	550	270	100	170	130	150	500	310	410	140	110	86	
Ba	ppm																				
Zr/Y		7,22	6,09	6,64	3,20	7,27	6,11	5,00	5,00	4,00	3,71	4,88	3,43	6,40	5,88	5,65	4,46	3,52	4,26	5,06	
Zr/(TiO <sub>2</sub> x1000)		0,006	0,006	0,005	0,004	0,011	0,006	0,004	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,005	0,005	0,005	0,006	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,61	0,63	0,54	0,91	0,66	0,86	0,77	0,72	0,45	0,80	0,73	0,37	0,50	0,95	1,01	0,75	0,65	0,66		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6,60	6,33	8,75	16,13	4,62	8,02	10,51	15,87	15,33	10,99	10,00	11,63	7,54	4,60	10,89	10,91	8,43	9,19	9,71	
MGV		0,44	0,47	0,57	0,67	0,34	0,52	0,57	0,58	0,64	0,49	0,52	0,51	0,44	0,42	0,48	0,54	0,43	0,45	0,50	
Composition normative calculées telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0,15																					
Qz	%							0,02													
Or	%	8,89		5,50	1,78			1,11		7,76							1,09				
Ab	%	25,71		34,77	14,51			13,73		30,35							15,41				
An	%	22,10		20,74	25,73			39,28		20,14							28,34				
Ne	%																				
Lc	%																				
C	%																				
Di-Wo	%	8,96		8,03	12,86			10,98		5,17								16,43			
Di-En	%	4,11		4,57	8,03			6,24		3,13								8,72			
Di-Fs	%	4,78		3,12	4,05			4,28		1,76								7,21			
Hy-En	%	1,41		4,52	13,93			11,41		9,50								7,31			
Hy-Fs	%	1,65		3,09	7,01			7,82		5,35								6,04			
Ol-Fo	%	6,60		5,76	5,48					8,04								2,47			
Ol-Fa	%	8,47		4,33	3,04					4,98								2,25			
Mt	%	2,61		1,84	2,02			1,85		1,89								2,27			
He	%																				
Il	%	4,23		3,34	1,48			3,12		1,82								2,36			
Ap	%	0,49		0,40	0,07			0,17		0,10								0,07			
Total	%	100,01		100,01	99,99			100,01		99,99								99,97			

Annexe n<sub>1</sub> : Composition Chimique des roches volcaniques de la Formation de Beauparlant - coupe AA'.

## Analyses rejetées : PAF &gt; 4%

N° Ech.		22-A	30	50-A	51-C	56-B	58-B	88	102-A	104-C	106-E	107-A	71-A	72-B	75-E	1028-B	1179-C	1231-A	1287-B	6430-A	7096-A	
Nom		Diab.	Diab.	Bas. Pl	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Pl														
Position (m)		Diab.	Diab.	Bas. Pl	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Do	Bas. Pl														
SiO <sub>2</sub>	%	45,90	51,10	48,30	47,50	48,50	47,00	47,10	44,80	41,70	43,70	44,80	41,70	42,00	47,80	48,90	49,30	43,90	44,20	49,50	45,30	
TiO <sub>2</sub>	%	1,38	2,33	1,70	1,19	1,32	2,02	1,87	1,55	3,67	2,78	2,80	3,13	2,94	2,14	1,50	1,60	1,78	1,68	1,66	2,86	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,30	13,10	13,00	13,00	13,80	14,40	14,70	17,00	14,70	14,30	14,30	14,50	14,90	16,50	13,50	14,20	16,70	17,50	13,50	12,90	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,40	17,60	13,80	12,00	13,80	15,90	11,70	12,00	13,00	16,70	17,00	15,40	14,80	14,70	1,78	2,62	2,05	2,04	0,12	1,88	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,01	9,52	13,90	8,36	10,60	11,80	
MnO	%	0,21	0,24	0,17	0,18	0,20	0,19	0,15	0,21	0,23	0,24	0,19	0,26	0,25	0,19	0,18	0,17	0,21	0,16	0,15	0,23	
MgO	%	8,02	6,08	5,77	5,83	7,28	5,52	6,03	6,75	5,44	6,98	7,40	6,47	6,48	4,88	5,30	6,72	7,19	7,53	6,18	6,01	
CaO	%	8,42	4,59	7,40	14,70	11,40	8,57	9,32	7,69	13,20	6,94	5,95	9,86	9,41	5,22	8,81	8,34	3,80	7,72	8,97	8,14	
Na <sub>2</sub> O	%	3,85	0,52	2,39	1,68	1,20	2,75	2,63	2,60	1,58	1,34	2,47	2,20	2,03	2,72	4,29	1,94	4,18	1,75	2,51	1,78	
K <sub>2</sub> O	%	0,07	0,02	0,11	0,08	0,09	0,21	0,12	0,95	0,61	0,75	0,45	1,03	1,13	0,32	0,60	0,35	0,25	3,78	1,54	1,34	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,13	0,39	0,11	0,14	0,15	0,17	0,30	0,14	0,58	0,46	0,54	0,59	0,60	0,17	0,13	0,11	0,11	0,06	0,11	0,33	
PAF	%	6,32	4,08	7,61	4,67	4,34	4,04	5,20	5,77	5,11	6,51	4,39	5,55	5,00	4,35	4,77	4,97	4,77	4,83	4,34	6,46	
Total	%	100,00	100,05	100,36	100,97	102,08	100,77	99,12	99,46	99,82	100,70	100,29	100,69	99,54	98,99	98,77	99,84	98,84	99,61	99,18	99,03	
Données analytiques recalculées à 100% en base anhydre																						
SiO <sub>2</sub>	%	49,65	54,24	52,86	49,95	50,33	49,40	50,78	48,44	44,64	47,23	47,56	44,55	45,13	51,30	52,12	52,11	46,77	46,73	52,20	49,04	
TiO <sub>2</sub>	%	1,49	2,47	1,86	1,25	1,37	2,12	2,02	1,68	3,93	3,00	2,97	3,34	3,16	2,30	1,60	1,69	1,90	1,78	1,75	3,10	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,39	13,91	14,23	13,67	14,32	15,14	15,85	18,38	15,74	15,46	15,18	15,49	16,01	17,71	14,39	15,01	17,79	18,50	14,24	13,96	
FeO	%	12,07	16,81	13,59	11,36	12,89	15,04	11,35	11,68	12,53	16,25	16,24	14,81	14,31	14,20	11,31	12,55	16,77	10,78	11,29	14,60	
MnO	%	0,23	0,25	0,19	0,19	0,21	0,20	0,16	0,23	0,25	0,26	0,20	0,28	0,27	0,20	0,19	0,18	0,22	0,17	0,16	0,25	
MgO	%	8,68	6,45	6,31	6,13	7,56	5,80	6,50	7,30	5,82	7,54	7,86	6,91	6,96	5,24	5,65	7,10	7,66	7,96	6,52	6,51	
CaO	%	9,11	4,87	8,10	15,46	11,83	9,01	10,05	8,31	14,13	7,50	6,32	10,53	10,11	5,60	9,39	8,82	4,05	8,16	9,46	8,81	
Na <sub>2</sub> O	%	4,16	0,55	2,62	1,77	1,25	2,89	2,84	2,81	1,69	1,45	2,62	2,35	2,18	2,92	4,57	2,05	4,45	1,85	2,65	1,93	
K <sub>2</sub> O	%	0,08	0,02	0,12	0,08	0,09	0,22	0,13	1,03	0,65	0,81	0,48	1,10	1,21	0,34	0,64	0,37	0,27	4,00	1,62	1,45	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,14	0,41	0,12	0,15	0,16	0,18	0,32	0,15	0,62	0,50	0,57	0,63	0,64	0,18	0,14	0,12	0,12	0,06	0,12	0,36	
Total	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Zr	ppm	100	270	110	100	110	140	140	91	300	200	200	320	330	92	130	99	110	81	100	180	
Y	ppm	19	52	24	17	20	23	22	18	40	33	33	30	32	17	21	18	25	19	21	25	
Nb	ppm														13	7	4	7	7	7	23	
Cr	ppm	73	1	64	64	116	112	177	58	60	86	62	72	51	130	58	170	150	59	46	68	
Ni	ppm	74	8	67	67	74	81	154	118	79	81	73	95	82	177	32	67	78	95	41	63	
Co	ppm	45	44	43	43	44	41	46	47	56	39	40	37	29	52	60	72	120	56	44	57	
Cu	ppm	172	212	71	67	41	45	62	61	9	29	43	46	38	102	53	29	190	28	54	63	
Zn	ppm	41	114	99	72	88	109	82	74	72	88	123	110	113	99	0	0	0	0	0	0	
V	ppm	310	185	334	261	285	316	215	215	335	256	269	201	185	272	550	600	740	420	750	620	
Rb	ppm	2	2	6	3	4	6	4	10	6	18	9	14	16	10	7	9	7	110	26	42	
Sr	ppm	110	250	132	237	276	164	361	394	201	233	176	1300	1300	181	200	250	40	130	140	120	
Ba	ppm	20	11	40	42	30	88	145	984	366	583	318	1400	1300	115	0	0	0	0	0	0	
Zr/Y		5,26	5,19	4,58	5,88	5,50	6,09	6,36	5,06	7,50	6,06	6,06	10,67	10,31	5,41	6,19	5,50	4,40	4,26	4,76	7,20	
Zr/Ti		0,007	0,011	0,006	0,008	0,008	0,007	0,007	0,005	0,008	0,007	0,007	0,010	0,010	0,004	0,008	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,63	0,35	0,57	1,13	0,83	0,60	0,63	0,45	0,90	0,49	0,42	0,68	0,63	0,32	0,65	0,59	0,23	0,44	0,66	0,63	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		9,64	5,62	7,65	10,92	10,45	7,13	7,86	10,97	4,01	5,14	5,11	4,63	5,07	7,71	9,00	8,88	9,38	10,42	8,13	4,51	
MGV		0,56	0,41	0,46	0,49	0,51	0,41	0,51	0,53	0,46	0,46	0,47	0,46	0,47	0,40	0,47	0,50	0,45	0,57	0,51	0,45	
Composition normative																						
Qz	%	0,00	18,43	6,68	1,94	5,02	0,71	3,03	0,00	0,61	3,34	0,00	0,00	0,00	1,91							
Ol	%	16,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,48	0,00	0,00	13,95	11,69	8,61	0,00							
Or	%	0,41	0,12	0,65	0,47	0,53	1,24	0,71	5,61	3,60	4,43	2,66	6,08	6,67	1,89							
Ab	%	31,15	4,40	20,21	14,20	10,15	23,25	22,23	21,98	13,36	11,33	20,88	18,60	17,16	23,00							
An	%	18,79	20,21	24,40	27,67	31,98	26,31	27,93	31,89	31,19	30,77	25,97	26,63	28,19	24,77							
Ne	%	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
Lc	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
C	%	0,00	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	2,60							
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
Di	%	17,95	16,75	9,51	36,33	19,31	12,48	13,23	4,33	24,18	0,52	21,23	14,94	11,80	20,47							
Hy	%	0,00	22,96	22,01	8,15	22,59	22,07	16,72	11,72	5,06	29,91	2,03	1,99	7,56	14,06							
Mt	%	4,18	5,56	4,65	3,91	4,10	5,11	4,90	4,43	7,51	6,22	6,25	6,73	6,45	5,29	</						

Annexe n<sub>2</sub> : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC'

N° Ech.		201-1b	242-3	201-2	242-1	201-3	201-4	241-1	201-5	201-7	201-8	201-9	201-10	202-2	203-1	203-2	203-4	203-6	
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	
Site	m	2900	2950	3190	3240	3460	3690	3820	3910	4340	4420	4610	4790	5660	6060	6160	6490	6780	
SiO <sub>2</sub>	%	49,40	45,20	48,30	47,20	44,40	47,50	46,30	47,80	46,90	47,00	47,50	46,40	47,40	48,60	48,40	47,90	48,20	
TiO <sub>2</sub>	%	1,83	2,68	1,82	2,46	3,89	0,88	1,43	1,72	1,19	1,80	1,38	2,90	1,85	1,37	1,44	1,62	1,57	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,70	12,80	12,50	12,90	12,50	15,40	13,30	13,30	13,60	13,10	12,70	14,10	13,10	12,90	13,10	12,70	13,00	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,90	18,10	14,80	17,30	16,60	10,60	16,30	13,90	14,80	13,90	15,20	16,00	15,90	13,40	15,00	14,80	14,00	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,25	0,27	0,24	0,22	0,21	0,17	0,24	0,20	0,23	0,21	0,23	0,22	0,23	0,18	0,23	0,19	0,21	
MgO	%	5,49	5,54	6,66	5,73	5,12	7,44	6,60	6,83	7,54	6,83	6,36	5,13	6,68	6,28	7,15	7,43	7,33	
CaO	%	10,20	9,28	9,73	8,42	11,40	12,70	10,20	11,80	10,00	12,60	11,10	8,60	8,28	14,00	8,95	9,79	10,90	
Na <sub>2</sub> O	%	2,20	2,48	2,38	3,04	1,99	1,47	2,14	1,96	2,38	1,84	1,87	3,08	3,01	0,91	2,83	2,23	2,53	
K <sub>2</sub> O	%	0,69	0,10	0,60	0,16	0,68	1,07	0,07	0,49	0,07	0,21	0,03	0,20	0,28	0,04	0,22	0,59	0,11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,24	0,33	0,15	0,22	0,43	0,03	0,13	0,18	0,07	0,17	0,10	0,49	0,14	0,12	0,11	0,12	0,13	
PAF	%	1,78	3,03	2,01	2,14	2,07	2,43	2,14	1,89	2,33	1,79	2,00	2,32	2,25	2,59	2,12	2,12	2,16	
Total	%	99,68	99,81	99,19	99,79	99,29	99,69	98,85	100,07	99,11	99,45	98,47	99,44	99,12	100,39	99,55	99,49	100,14	
CO <sub>2</sub>	%	0,04	0,79	0,24	0,09	0,07	0,39	0,04	0,22	0,11	0,13	0,19	0,23	0,22	0,88	0,16	0,05	0,20	
S	%	0,10	0,11	0,01	0,05	0,09	0,05	0,03	0,14	0,02	0,22	0,09	0,04	0,01	0,04	0,03	0,04	0,05	
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0,15</b>																			
SiO <sub>2</sub>	%	51,14	47,48	50,37	49,10	46,36	49,31	48,59	49,30	49,12	48,73	49,93	48,47	49,64	50,30	50,35	49,86	49,82	
TiO <sub>2</sub>	%	1,89	2,82	1,90	2,56	4,06	0,91	1,50	1,77	1,25	1,87	1,45	3,03	1,94	1,42	1,50	1,69	1,62	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,15	13,45	13,04	13,42	13,05	15,99	13,96	13,72	14,24	13,58	13,35	14,73	13,72	13,35	13,63	13,22	13,44	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,83	2,26	1,84	2,14	2,06	1,31	2,03	1,71	1,84	1,71	1,90	1,99	1,98	1,65	1,86	1,83	1,72	
FeO	%	12,24	15,09	12,25	14,28	13,76	8,73	13,58	11,38	12,30	11,44	12,68	13,27	13,22	11,01	12,39	12,23	11,48	
MnO	%	0,26	0,28	0,25	0,23	0,22	0,18	0,25	0,21	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,19	0,24	0,20	0,22	
MgO	%	5,68	5,82	6,95	5,96	5,35	7,72	6,93	7,04	7,90	7,08	6,68	5,36	7,00	6,50	7,44	7,73	7,58	
CaO	%	10,56	9,75	10,15	8,76	11,90	13,18	10,70	12,17	10,47	13,06	11,67	8,98	8,67	14,49	9,31	10,19	11,27	
Na <sub>2</sub> O	%	2,28	2,61	2,48	3,16	2,08	1,53	2,25	2,02	2,49	1,91	1,97	3,22	3,15	0,94	2,94	2,32	2,61	
K <sub>2</sub> O	%	0,71	0,11	0,63	0,17	0,71	1,11	0,07	0,51	0,07	0,22	0,03	0,21	0,29	0,04	0,23	0,61	0,11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,25	0,35	0,16	0,23	0,45	0,03	0,14	0,19	0,07	0,18	0,11	0,51	0,15	0,12	0,11	0,12	0,13	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	180	170	130	170	290	58	96	110	78	120	87	250	120	95	100	110	95	
Y	ppm	37	35	27	39	31	15	27	24	22	26	23	35	26	24	24	27	20	
Nb	ppm	9	8	4	10	27	<3	4	13	<3	8	<3	18	5	5	5	4	<3	
Cr	ppm	94	110	99	36	41	320	54	290	70	230	71	50	57	82	37	29	190	
Ni	ppm	61	49	77	57	48	96	69	72	93	74	68	45	62	65	57	77	95	
Co	ppm	39	37	46	51	41	43	51	43	52	48	47	40	50	48	46	46	42	
Cu	ppm	114	50	74	147	34	107	154	116	130	133	147	50	136	144	97	128	86	
Zn	ppm	135	133	110	117	143	62	116	102	101	138	111	152	149	120	176	95	245	
V	ppm	354	390	388	452	385	238	365	318	333	341	357	253	365	273	297	333	299	
Rb	ppm	20	3	12	2	25	35	3	13	<3	4	<3	4	8	<3	6	20	<3	
Sr	ppm	640	250	280	58	520	320	140	170	180	300	130	250	250	140	120	190	110	
Ba	ppm	279	91	216	39	160	199	35	142	55	192	96	77	98	20	79	119	38	
Zr/Y		4,86	4,86	4,81	4,36	9,35	3,87	3,56	4,58	3,55	4,62	3,78	7,14	4,62	3,96	4,17	4,07	4,75	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,80	0,73	0,78	0,65	0,91	0,82	0,77	0,89	0,74	0,96	0,87	0,61	0,63	1,09	0,68	0,77	0,84	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6,94	4,78	6,87	5,24	3,21	17,50	9,30	7,73	11,43	7,28	9,20	4,86	7,08	9,42	9,10	7,84	8,28	
MGV		0,42	0,38	0,47	0,40	0,38	0,58	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,39	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	
<b>Composition Normative</b>																			
Qz	%	1,11	0,21	2,31	0,00	0,00	0,62	3,98	0,00	0,69	2,27	1,27	4,62	6,29	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ol	%	0,00	0,00	0,00	2,27	4,09	0,00	0,00	5,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	0,63	1,54	2,07	
Or	%	3,54	0,94	4,01	0,41	6,32	2,89	4,07	0,41	1,24	0,18	1,18	0,24	0,24	1,30	3,48	0,65	2,24	
Ab	%	20,12	25,70	16,82	18,09	12,43	16,57	18,60	20,12	15,56	15,81	26,04	10,74	7,69	23,93	18,85	21,39	23,42	
An	%	21,64	21,07	23,15	26,46	32,24	26,03	22,72	26,20	26,85	26,15	24,04	29,09	30,97	22,38	22,88	23,77	21,90	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di	%	21,04	15,94	24,88	19,28	24,77	25,61	21,73	18,85	28,21	23,35	12,67	24,98	30,94	17,51	20,38	24,06	18,02	
Hy	%	19,84	21,43	8,61	21,49	11,27	16,92	16,67	17,67	15,34	20,34	17,64	18,77	13,46	21,23	21,97	17,62	19,35	
Mt	%	4,82	5,75	7,83	4,26	3,46	4,68	4,84	3,91	4,79	4,18	6,39	4,33	4,17	4,27	4,53	4,46	5,07	
Il	%	3,46	4,68	7,40	2,72	1,67	3,27	3,48	2,26	3,42	2,63	5,52	2,82	2,61	2,74	3,08	2,99	3,79	
Ap	%	0,36	0,52	1,02	0,31	0,07	0,43	0,57	0,17	0,40	0,24	1,16	0,28	0,28	0,26	0,28	0,31	0,45	
Total	%	95,94	96,24	96,04	95,28	96,32	97,01	96,66	95,47	96,50	95,14	95,91	95,86	96,65	96,13	96,10	96,78	96,31	

Annexe n<sub>2</sub> : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC'

N° Ech.		204-1	204-2	206-1	206-2	202-3	205-1	207-1	207-2	207-3	207-5	207-6	207-7	209-1	207-8	210-1	210-2
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Bas cos											
Site	m	7070	7260	7720	7880	5200	7420	8620	8740	8940	9230	9320	9520	9570	9740	9930	10060
SiO <sub>2</sub>	%	47,60	47,90	43,60	45,50	47,60	47,50	45,50	45,50	48,30	50,70	48,90	54,50	54,40	48,40	47,90	47,70
TiO <sub>2</sub>	%	1,99	1,47	4,39	3,43	1,48	1,65	3,31	3,36	1,93	1,72	1,49	1,34	1,37	1,41	1,44	2,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,00	13,50	12,90	12,50	12,80	12,70	12,70	12,70	13,30	12,20	13,90	12,80	12,80	14,40	12,90	14,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	15,60	14,20	16,00	17,10	15,60	15,00	16,90	16,90	14,80	13,00	12,20	10,30	10,20	12,80	14,00	13,10
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,22	0,21	0,19	0,25	0,24	0,22	0,23	0,24	0,22	0,18	0,19	0,13	0,16	0,18	0,16	0,14
MgO	%	6,77	6,72	6,30	5,67	5,96	6,37	5,66	5,83	5,86	5,82	6,28	4,82	4,71	6,23	6,98	4,79
CaO	%	9,09	9,14	9,91	10,80	12,10	10,20	10,60	10,70	9,18	9,73	10,90	13,40	13,60	9,92	10,10	11,90
Na <sub>2</sub> O	%	2,77	3,28	2,29	2,05	1,27	2,71	2,14	2,17	3,22	3,67	2,68	0,78	0,72	2,94	3,03	1,50
K <sub>2</sub> O	%	0,38	0,09	0,62	0,29	0,04	0,28	0,28	0,29	0,09	0,25	0,47	0,08	0,07	0,26	0,09	0,18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,19	0,10	0,57	0,30	0,12	0,13	0,29	0,28	0,16	0,15	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,20
PAF	%	2,19	3,12	2,59	2,18	2,30	2,19	2,27	2,36	3,64	2,22	1,96	1,76	2,40	2,83	3,10	3,16
Total	%	99,80	99,73	99,36	100,07	99,51	98,95	99,88	100,33	100,70	99,64	99,07	100,01	100,52	99,48	99,82	99,09
CO <sub>2</sub>	%	0,10	1,00	0,23	0,13	0,41	0,43	0,44	0,56	1,71	1,31	0,05	0,05	0,25	1,05	0,78	0,64
S	%	0,20	0,06	0,27	0,15	0,02	0,15	0,04	0,01	0,01	0,20	0,09	0,01	0,01	0,07	0,04	0,01
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO = 0.15																	
SiO <sub>2</sub>	%	49,46	50,23	45,72	47,20	49,66	49,76	47,33	47,15	50,44	52,66	50,91	55,98	55,95	50,66	50,16	50,32
TiO <sub>2</sub>	%	2,07	1,54	4,60	3,56	1,54	1,73	3,44	3,48	2,02	1,79	1,55	1,38	1,41	1,48	1,51	2,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,51	14,16	13,53	12,97	13,35	13,31	13,21	13,16	13,89	12,67	14,47	13,15	13,16	15,07	13,51	15,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,93	1,77	2,00	2,11	1,94	1,87	2,09	2,08	1,84	1,61	1,51	1,26	1,25	1,59	1,74	1,64
FeO	%	12,86	11,82	13,31	14,08	12,92	12,47	13,95	13,90	12,27	10,72	10,08	8,40	8,33	10,63	11,64	10,97
MnO	%	0,23	0,22	0,20	0,26	0,25	0,23	0,24	0,25	0,23	0,19	0,20	0,13	0,16	0,19	0,17	0,15
MgO	%	7,03	7,05	6,61	5,88	6,22	6,67	5,89	6,04	6,12	6,04	6,54	4,95	4,84	6,52	7,31	5,05
CaO	%	9,44	9,58	10,39	11,20	12,62	10,69	11,03	11,09	9,59	10,11	11,35	13,76	13,99	10,38	10,58	12,55
Na <sub>2</sub> O	%	2,88	3,44	2,40	2,13	1,33	2,84	2,23	2,25	3,36	3,81	2,79	0,80	0,74	3,08	3,17	1,58
K <sub>2</sub> O	%	0,39	0,09	0,65	0,30	0,04	0,29	0,29	0,30	0,09	0,26	0,49	0,08	0,07	0,27	0,09	0,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,20	0,10	0,60	0,31	0,13	0,14	0,30	0,29	0,17	0,16	0,10	0,10	0,09	0,12	0,13	0,21
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	150	100	230	190	93	100	120	87	83	110	88	85	89	93	150	200
Y	ppm	32	23	32	33	28	22	32	21	26	26	21	20	19	24	24	24
Nb	ppm	8	3	38	18	<3	<3	6	<3	5	<3	3	<3	3	9	7	7
Cr	ppm	46	56	71	190	73	73	220	220	200	69	200	180	87	85	88	68
Ni	ppm	57	70	72	42	71	56	73	91	78	63	95	68	86	63	68	37
Co	ppm	51	49	40	40	43	33	40	42	38	36	43	32	44	38	40	35
Cu	ppm	119	115	66	55	131	73	48	74	34	75	71	23	124	49	57	48
Zn	ppm	111	95	104	125	114	82	89	110	81	78	90	66	531	89	102	132
V	ppm	356	306	321	400	359	262	390	325	294	324	312	308	290	337	300	331
Rb	ppm	13	3	18	5	4	8	5	12	18	6	9	3	<3	3	4	<3
Sr	ppm	210	140	420	290	82	240	86	120	68	78	92	95	390	110	180	1100
Ba	ppm	100	35	351	123	20	62	28	121	144	133	65	21	97	24	23	63
Zr/Y		4,69	4,35	7,19	5,76	3,32	4,55	3,75	4,14	3,19	4,23	4,19	4,25	4,68	3,88	6,25	8,33
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,70	0,68	0,77	0,86	0,95	0,80	0,83	0,84	0,69	0,80	0,78	1,05	1,06	0,69	0,78	0,83
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6,53	9,18	2,94	3,64	8,65	7,70	3,84	3,78	6,89	7,09	9,33	9,55	9,34	10,21	8,96	6,75
MGV		0,46	0,49	0,44	0,40	0,43	0,46	0,40	0,41	0,44	0,47	0,51	0,48	0,48	0,49	0,50	0,42
Composition Normative																	
Qz	%	0,00	0,00	2,73	2,36	0,00	1,46	1,90	0,22	1,02	0,47	17,84	0,00	0,00	18,11	7,51	7,53
Ol	%	6,37	2,59	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,48	0,00	0,00	0,00
Or	%	0,53	1,65	1,71	1,65	1,65	3,66	1,71	0,53	1,48	2,77	0,47	1,53	0,35	0,41	1,06	3,78
Ab	%	27,73	22,91	17,33	18,09	25,45	19,36	18,35	27,22	31,03	22,66	6,59	24,86	32,97	6,09	12,68	24,60
An	%	21,83	21,65	24,03	24,20	21,39	23,07	24,04	21,55	16,07	24,49	31,17	25,31	21,32	31,46	31,73	19,96
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Di	%	18,76	23,14	22,57	21,69	15,45	17,85	22,25	18,87	25,55	23,58	28,23	18,97	17,39	28,84	21,29	14,61
Hy	%	12,83	15,52	13,83	14,36	18,92	12,04	14,34	18,40	12,90	14,70	6,18	16,72	8,86	5,38	10,86	10,99
Mt	%	4,31	4,58	7,16	6,99	4,87	8,56	7,06	4,98	4,68	4,34	4,13	4,23	4,45	4,17	5,26	5,67
Il	%	2,80	3,14	6,53	6,30	3,52	8,35	6,39	3,67	3,27	2,83	2,55	2,68	2,97	2,61	4,03	4,57
Ap	%	0,24	0,31	0,71	0,69	0,33	1,35	0,66	0,38	0,36	0,24	0,24	0,26	0,26	0,21	0,47	0,54
Total	%	95,39	95,48	96,60	96,33	95,53	95,70	96,69	95,84	96,35	96,09	97,40	95,56	94,05	97,28	94,90	92,25

## Annexe n°2 : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC')

Analyses rejetées PAF > 4 %				
N° Ech.		209-2	210-3	210-4
Nom		Bas. Cos.	Bas mas	Bas cos
Site	m		10180	10280
SiO2	%	48,1	49,30	47,30
TiO2	%	1,56	2,40	2,07
Al2O3	%	14,30	12,80	14,40
Fe2O3	%	12,40	12,30	13,40
FeO	%	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,19	0,15	0,17
MgO	%	5,72	4,49	4,76
CaO	%	8,73	7,95	11,90
Na2O	%	3,90	2,91	1,41
K2O	%	0,06	0,64	0,18
P2O5	%	0,11	0,23	0,20
PAF	%	4,37	6,16	4,76
Total	%	99,44	99,33	100,55
CO2	%	2,84	3,67	2,36
S	%	0,06	0,15	0,05
Analyses recalculées à 100% telles que Fe2O3/FeO				
SiO2	%	51,18	53,53	49,99
TiO2	%	1,66	2,61	2,19
Al2O3	%	15,21	13,90	15,22
Fe2O3	%	1,57	1,59	1,68
FeO	%	10,47	10,60	11,24
MnO	%	0,20	0,16	0,18
MgO	%	6,09	4,88	5,03
CaO	%	9,29	8,63	12,58
Na2O	%	4,15	3,16	1,49
K2O	%	0,06	0,69	0,19
P2O5	%	0,12	0,25	0,21
Total	%	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	93	210	120
Y	ppm	19	30	23
Nb	ppm	<3	11	5
Cr	ppm	48	51	82
Ni	ppm	70	35	61
Co	ppm	42	36	33
Cu	ppm	113	80	80
Zn	ppm	90	122	87
V	ppm	297	338	310
Rb	ppm	3	10	<3
Sr	ppm	67	150	300
Ba	ppm	25	130	70
Zr/Y		4,89	7,00	5,22
CaO/Al2O3		0,61	0,62	0,83
Al2O3/TiO2		9,17	5,33	6,96
MGV		0,48	0,42	0,42
Composition Normative				
Qz	%	0,00	7,19	0,00
Ol	%	5,47	0,00	8,75
Or	%	0,53	1,06	0,65
Ab	%	25,62	11,92	25,02
An	%	21,32	32,41	23,75
Ne	%	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00
Wo	%	0,00	0,00	0,00
Di	%	22,94	20,79	21,58
Hy	%	12,34	11,76	0,49
Mt	%	4,27	5,19	5,00
Il	%	2,74	3,94	3,69
Ap	%	0,28	0,47	0,43
Total	%	95,51	94,73	89,36

## Annexe n°2 : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC')

N° Ech.		201-1b	242-3	201-2	242-1	201-3	201-4	241-1	201-5	201-7	201-8	201-9	201-10	202-2	203-1	203-2	203-4	203-6	
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	Diab	
Site	m	2900	2950	3190	3240	3460	3690	3820	3910	4340	4420	4610	4790	5660	6060	6160	6490	6780	
SiO <sub>2</sub>	%	49,40	45,20	48,30	47,20	44,40	47,50	46,30	47,80	46,90	47,00	47,50	46,40	47,40	48,60	48,40	47,90	48,20	
TiO <sub>2</sub>	%	1,83	2,68	1,82	2,46	3,89	0,88	1,43	1,72	1,19	1,80	1,38	2,90	1,85	1,37	1,44	1,62	1,57	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,70	12,80	12,50	12,90	12,50	15,40	13,30	13,30	13,60	13,10	12,70	14,10	13,10	12,90	13,10	12,70	13,00	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,90	18,10	14,80	17,30	16,60	10,60	16,30	13,90	14,80	13,90	15,20	16,00	15,90	13,40	15,00	14,80	14,00	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,25	0,27	0,24	0,22	0,21	0,17	0,24	0,20	0,23	0,21	0,23	0,22	0,23	0,18	0,23	0,19	0,21	
MgO	%	5,49	5,54	6,66	5,73	5,12	7,44	6,60	6,83	7,54	6,83	6,36	5,13	6,68	6,28	7,15	7,43	7,33	
CaO	%	10,20	9,28	9,73	8,42	11,40	12,70	10,20	11,80	10,00	12,60	11,10	8,60	8,28	14,00	8,95	9,79	10,90	
Na <sub>2</sub> O	%	2,20	2,48	2,38	3,04	1,99	1,47	2,14	1,96	2,38	1,84	1,87	3,08	3,01	0,91	2,83	2,23	2,53	
K <sub>2</sub> O	%	0,69	0,10	0,60	0,16	0,68	1,07	0,07	0,49	0,07	0,21	0,03	0,20	0,28	0,04	0,22	0,59	0,11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,24	0,33	0,15	0,22	0,43	0,03	0,13	0,18	0,07	0,17	0,10	0,49	0,14	0,12	0,11	0,12	0,13	
PAF	%	1,78	3,03	2,01	2,14	2,07	2,43	2,14	1,89	2,33	1,79	2,00	2,32	2,25	2,59	2,12	2,12	2,16	
Total	%	99,68	99,81	99,19	99,79	99,29	99,69	98,85	100,07	99,11	99,45	98,47	99,44	99,12	100,39	99,55	99,49	100,14	
CO <sub>2</sub>	%	0,04	0,79	0,24	0,09	0,07	0,39	0,04	0,22	0,11	0,13	0,19	0,23	0,22	0,88	0,16	0,05	0,20	
S	%	0,10	0,11	0,01	0,05	0,09	0,05	0,03	0,14	0,02	0,22	0,09	0,04	0,01	0,04	0,03	0,04	0,05	
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>																			
SiO <sub>2</sub>	%	51,14	47,48	50,37	49,10	46,36	49,31	48,59	49,30	49,12	48,73	49,93	48,47	49,64	50,30	50,35	49,86	49,82	
TiO <sub>2</sub>	%	1,89	2,82	1,90	2,56	4,06	0,91	1,50	1,77	1,25	1,87	1,45	3,03	1,94	1,42	1,50	1,69	1,62	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,15	13,45	13,04	13,42	13,05	15,99	13,96	13,72	14,24	13,58	13,35	14,73	13,72	13,35	13,63	13,22	13,44	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,83	2,26	1,84	2,14	2,06	1,31	2,03	1,71	1,84	1,71	1,90	1,99	1,98	1,65	1,86	1,83	1,72	
FeO	%	12,24	15,09	12,25	14,28	13,76	8,73	13,58	11,38	12,30	11,44	12,68	13,27	13,22	11,01	12,39	12,23	11,48	
MnO	%	0,26	0,28	0,25	0,23	0,22	0,18	0,25	0,21	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,19	0,24	0,20	0,22	
MgO	%	5,68	5,82	6,95	5,96	5,35	7,72	6,93	7,04	7,90	7,08	6,68	5,36	7,00	6,50	7,44	7,73	7,58	
CaO	%	10,56	9,75	10,15	8,76	11,90	13,18	10,70	12,17	10,47	13,06	11,67	8,98	8,67	14,49	9,31	10,19	11,27	
Na <sub>2</sub> O	%	2,28	2,61	2,48	3,16	2,08	1,53	2,25	2,02	2,49	1,91	1,97	3,22	3,15	0,94	2,94	2,32	2,61	
K <sub>2</sub> O	%	0,71	0,11	0,63	0,17	0,71	1,11	0,07	0,51	0,07	0,22	0,03	0,21	0,29	0,04	0,23	0,61	0,11	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,25	0,35	0,16	0,23	0,45	0,03	0,14	0,19	0,07	0,18	0,11	0,51	0,15	0,12	0,11	0,12	0,13	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	180	170	130	170	290	58	96	110	78	120	87	250	120	95	100	110	95	
Y	ppm	37	35	27	39	31	15	27	24	22	26	23	35	26	24	24	27	20	
Nb	ppm	9	8	4	10	27	<3	4	13	<3	8	<3	18	5	5	4	<3		
Cr	ppm	94	110	99	36	41	320	54	290	70	230	71	50	57	82	37	29	190	
Ni	ppm	61	49	77	57	48	96	69	72	93	74	68	45	62	65	57	77	95	
Co	ppm	39	37	46	51	41	43	51	43	52	48	47	40	50	48	46	46	42	
Cu	ppm	114	50	74	147	34	107	154	116	130	133	147	50	136	144	97	128	86	
Zn	ppm	135	133	110	117	143	62	116	102	101	138	111	152	149	120	176	95	245	
V	ppm	354	390	388	452	385	238	365	318	333	341	357	253	365	273	297	333	299	
Rb	ppm	20	3	12	2	25	35	3	13	<3	4	<3	4	8	<3	6	20	<3	
Sr	ppm	640	250	280	58	520	320	140	170	180	300	130	250	250	140	120	190	110	
Ba	ppm	279	91	216	39	160	199	35	142	55	192	96	77	98	20	79	119	38	
Zr/Y		4,86	4,86	4,81	4,36	9,35	3,87	3,56	4,58	3,55	4,62	3,78	7,14	4,62	3,96	4,17	4,07	4,75	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,80	0,73	0,78	0,65	0,91	0,82	0,77	0,89	0,74	0,96	0,87	0,61	0,63	1,09	0,68	0,77	0,84	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6,94	4,78	6,87	5,24	3,21	17,50	9,30	7,73	11,43	7,28	9,20	4,86	7,08	9,42	9,10	7,84	8,28	
MGV		0,42	0,38	0,47	0,40	0,38	0,58	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,39	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	
<b>Composition Normative</b>																			
Qz	%	1,11	0,21	2,31	0,00	0,00	0,62	3,98	0,00	0,69	2,27	1,27	4,62	6,29	0,00	0,00	0,00	0,00	
OI	%	0,00	0,00	0,00	2,27	4,09	0,00	0,00	5,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	0,63	1,54	2,07	
Or	%	3,54	0,94	4,01	0,41	6,32	2,89	4,07	0,41	1,24	0,18	1,18	0,24	0,24	1,30	3,48	0,65	2,24	
Ab	%	20,12	25,70	16,82	18,09	12,43	16,57	18,60	20,12	15,56	15,81	26,04	10,74	7,69	23,93	18,85	21,39	23,42	
An	%	21,64	21,07	23,15	26,46	32,24	26,03	22,72	26,20	26,85	26,15	24,04	29,09	30,97	22,38	22,88	23,77	21,90	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di	%	21,04	15,94	24,88	19,28	24,77	25,61	21,73	18,85	28,21	23,35	12,67	24,98	30,94	17,51	20,38	24,06	18,02	
Hy	%	19,84	21,43	8,61	21,49	11,27	16,92	16,67	17,67	15,34	20,34	17,64	18,77	13,46	21,23	21,97	17,62	19,35	
Mt	%	4,82	5,75	7,83	4,26	3,46	4,68	4,84	3,91	4,79	4,18	6,39	4,33	4,17	4,27	4,53	4,46	5,07	
Il	%	3,46	4,68	7,40	2,72	1,67	3,27	3,48	2,26	3,42	2,63	5,52	2,82	2,61	2,74	3,08	2,99	3,79	
Ap	%	0,36	0,52	1,02	0,31	0,07	0,43	0,57	0,17	0,40	0,24	1,16	0,28	0,28	0,26	0,28	0,31	0,45	
Total	%	95,94	96,24	96,04	95,28	96,32	97,01	96,66	95,47	96,50	95,14	95,91	95,86	96,65	96,13	96,10	96,78	96,31	

Annexe n<sub>2</sub> : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beuparant (coupe CC)

N° Ech.		204-1	204-2	206-1	206-2	202-3	205-1	207-1	207-2	207-3	207-5	207-6	207-7	209-1	207-8	210-1	210-2	
Nom		Diab	Diab	Diab	Diab	Bas cos												
Site	m	7070	7260	7720	7880	5200	7420	8620	8740	8940	9230	9320	9520	9570	9740	9930	10060	
SiO <sub>2</sub>	%	47,60	47,90	43,60	45,50	47,60	47,50	45,50	45,50	48,30	50,70	48,90	54,50	54,40	48,40	47,90	47,70	
TiO <sub>2</sub>	%	1,99	1,47	4,39	3,43	1,48	1,65	3,31	3,36	1,93	1,72	1,49	1,34	1,37	1,41	1,44	2,12	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,00	13,50	12,90	12,50	12,80	12,70	12,70	12,70	13,30	12,20	13,90	12,80	12,80	14,40	12,90	14,30	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	15,60	14,20	16,00	17,10	15,60	15,00	16,90	16,90	14,80	13,00	12,20	10,30	10,20	12,80	14,00	13,10	
FeO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
MnO	%	0,22	0,21	0,19	0,25	0,24	0,22	0,23	0,24	0,22	0,18	0,19	0,13	0,16	0,18	0,16	0,14	
MgO	%	6,77	6,72	6,30	5,67	5,96	6,37	5,66	5,83	5,86	5,82	6,28	4,82	4,71	6,23	6,98	4,79	
CaO	%	9,09	9,14	9,91	10,80	12,10	10,20	10,60	10,70	9,18	9,73	10,90	13,40	13,60	9,92	10,10	11,90	
Na <sub>2</sub> O	%	2,77	3,28	2,29	2,05	1,27	2,71	2,14	2,17	3,22	3,67	2,68	0,78	0,72	2,94	3,03	1,50	
K <sub>2</sub> O	%	0,38	0,09	0,62	0,29	0,04	0,28	0,28	0,29	0,09	0,25	0,47	0,08	0,07	0,26	0,09	0,18	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,19	0,10	0,57	0,30	0,12	0,13	0,29	0,28	0,16	0,15	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,20	
PAF	%	2,19	3,12	2,59	2,18	2,30	2,19	2,27	2,36	3,64	2,22	1,96	1,76	2,40	2,83	3,10	3,16	
Total	%	99,80	99,73	99,36	100,07	99,51	98,95	99,88	100,33	100,70	99,64	99,07	100,01	100,52	99,48	99,82	99,09	
CO <sub>2</sub>	%	0,10	1,00	0,23	0,13	0,41	0,43	0,44	0,56	1,71	1,31	0,05	0,05	0,25	1,05	0,78	0,64	
S	%	0,20	0,06	0,27	0,15	0,02	0,15	0,04	0,01	0,01	0,20	0,09	0,01	0,01	0,07	0,04	0,01	
<b>Analyses recalculées à 100% telles que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO = 0.15</b>																		
SiO <sub>2</sub>	%	49,46	50,23	45,72	47,20	49,66	49,76	47,33	47,15	50,44	52,66	50,91	55,98	55,95	50,66	50,16	50,32	
TiO <sub>2</sub>	%	2,07	1,54	4,60	3,56	1,54	1,73	3,44	3,48	2,02	1,79	1,55	1,38	1,41	1,48	1,51	2,24	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	13,51	14,16	13,53	12,97	13,35	13,31	13,21	13,16	13,89	12,67	14,47	13,15	13,16	15,07	13,51	15,09	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,93	1,77	2,00	2,11	1,94	1,87	2,09	2,08	1,84	1,61	1,51	1,26	1,25	1,59	1,74	1,64	
FeO	%	12,86	11,82	13,31	14,08	12,92	12,47	13,95	13,90	12,27	10,72	10,08	8,40	8,33	10,63	11,64	10,97	
MnO	%	0,23	0,22	0,20	0,26	0,25	0,23	0,24	0,25	0,23	0,19	0,20	0,13	0,16	0,19	0,17	0,15	
MgO	%	7,03	7,05	6,61	5,88	6,22	6,67	5,89	6,04	6,12	6,04	6,54	4,95	4,84	6,52	7,31	5,05	
CaO	%	9,44	9,58	10,39	11,20	12,62	10,69	11,03	11,09	9,59	10,11	11,35	13,76	13,99	10,38	10,58	12,55	
Na <sub>2</sub> O	%	2,88	3,44	2,40	2,13	1,33	2,84	2,23	2,25	3,36	3,81	2,79	0,80	0,74	3,08	3,17	1,58	
K <sub>2</sub> O	%	0,39	0,09	0,65	0,30	0,04	0,29	0,29	0,30	0,09	0,26	0,49	0,08	0,07	0,27	0,09	0,19	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,20	0,10	0,60	0,31	0,13	0,14	0,30	0,29	0,17	0,16	0,10	0,10	0,09	0,12	0,13	0,21	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Zr	ppm	150	100	230	190	93	100	120	87	83	110	88	85	89	93	150	200	
Y	ppm	32	23	32	33	28	22	32	21	26	26	21	20	19	24	24	24	
Nb	ppm	8	3	38	18	<3	<3	6	<3	5	<3	3	<3	3	9	7	7	
Cr	ppm	46	56	71	190	73	73	220	220	200	69	200	180	87	85	88	68	
Ni	ppm	57	70	72	42	71	56	73	91	78	63	95	68	86	63	68	37	
Co	ppm	51	49	40	40	43	33	40	42	38	36	43	32	44	38	40	35	
Cu	ppm	119	115	66	55	131	73	48	74	34	75	71	23	124	49	57	48	
Zn	ppm	111	95	104	125	114	82	89	110	81	78	90	66	531	89	102	132	
V	ppm	356	306	321	400	359	262	390	325	294	324	312	308	290	337	300	331	
Rb	ppm	13	3	18	5	4	8	5	12	18	6	9	3	<3	3	4	<3	
Sr	ppm	210	140	420	290	82	240	86	120	68	78	92	95	390	110	180	1100	
Ba	ppm	100	35	351	123	20	62	28	121	144	133	65	21	97	24	23	63	
Zr/Y		4,69	4,35	7,19	5,76	3,32	4,55	3,75	4,14	3,19	4,23	4,19	4,25	4,68	3,88	6,25	8,33	
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,70	0,68	0,77	0,86	0,95	0,80	0,83	0,84	0,69	0,80	0,78	1,05	1,06	0,69	0,78	0,83	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		6,53	9,18	2,94	3,64	8,65	7,70	3,84	3,78	6,89	7,09	9,33	9,55	9,34	10,21	8,96	6,75	
MGV		0,46	0,49	0,44	0,40	0,43	0,46	0,40	0,41	0,44	0,47	0,51	0,48	0,48	0,49	0,50	0,42	
<b>Composition Normative</b>																		
Qz	%	0,00	0,00	2,73	2,36	0,00	1,46	1,90	0,22	1,02	0,47	17,84	0,00	0,00	18,11	7,51	7,53	
Ol	%	6,37	2,59	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,48	0,00	0,00	0,00	
Or	%	0,53	1,65	1,71	1,65	1,65	3,66	1,71	0,53	1,48	2,77	0,47	1,53	0,35	0,41	1,06	3,78	
Ab	%	27,73	22,91	17,33	18,09	25,45	19,36	18,35	27,22	31,03	22,66	6,59	24,86	32,97	6,09	12,68	24,60	
An	%	21,83	21,65	24,03	24,20	21,39	23,07	24,04	21,55	16,07	24,49	31,17	25,31	21,32	31,46	31,73	19,96	
Ne	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Wo	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Di	%	18,76	23,14	22,57	21,69	15,45	17,85	22,25	18,87	25,55	23,58	28,23	18,97	17,39	28,84	21,29	14,61	
Hy	%	12,83	15,52	13,83	14,36	18,92	12,04	14,34	18,40	12,90	14,70	6,18	16,72	8,86	5,38	10,86	10,99	
Mt	%	4,31	4,58	7,16	6,99	4,87	8,56	7,06	4,98	4,68	4,34	4,13	4,23	4,45	4,17	5,26	5,67	
Il	%	2,80	3,14	6,53	6,30	3,52	8,35	6,39	3,67	3,27	2,83	2,55	2,68	2,97	2,61	4,03	4,57	
Ap	%	0,24	0,31	0,71	0,69	0,33	1,35	0,66	0,38	0,36	0,24	0,24	0,26	0,26	0,21	0,47	0,54	
Total	%	95,39	95,48	96,60	96,33	95,53	95,70	96,69	95,84	96,35	96,09	97,40	95,56	94,05	97,28	94,90	92,25	

Annexe n<sub>2</sub> : Composition chimique des roches volcaniques des Formations de Dumas et de Beauparlant (coupe CC'

Analyses rejetées PAF > 4 %				
N° Ech.		209-2	210-3	210-4
Nom		Bas. Cos.	Bas mas	Bas cos
Site	m		10180	10280
SiO <sub>2</sub>	%	48,1	49,30	47,30
TiO <sub>2</sub>	%	1,56	2,40	2,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,30	12,80	14,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,40	12,30	13,40
FeO	%	0,00	0,00	0,00
MnO	%	0,19	0,15	0,17
MgO	%	5,72	4,49	4,76
CaO	%	8,73	7,95	11,90
Na <sub>2</sub> O	%	3,90	2,91	1,41
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,64	0,18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,11	0,23	0,20
PAF	%	4,37	6,16	4,76
Total	%	99,44	99,33	100,55
CO <sub>2</sub>	%	2,84	3,67	2,36
S	%	0,06	0,15	0,05
Analyses recalculées à 100% telles que Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO				
SiO <sub>2</sub>	%	51,18	53,53	49,99
TiO <sub>2</sub>	%	1,66	2,61	2,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	15,21	13,90	15,22
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,57	1,59	1,68
FeO	%	10,47	10,60	11,24
MnO	%	0,20	0,16	0,18
MgO	%	6,09	4,88	5,03
CaO	%	9,29	8,63	12,58
Na <sub>2</sub> O	%	4,15	3,16	1,49
K <sub>2</sub> O	%	0,06	0,69	0,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,12	0,25	0,21
Total	%	100,0	100,0	100,0
Zr	ppm	93	210	120
Y	ppm	19	30	23
Nb	ppm	<3	11	5
Cr	ppm	48	51	82
Ni	ppm	70	35	61
Co	ppm	42	36	33
Cu	ppm	113	80	80
Zn	ppm	90	122	87
V	ppm	297	338	310
Rb	ppm	3	10	<3
Sr	ppm	67	150	300
Ba	ppm	25	130	70
Zr/Y		4,89	7,00	5,22
CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0,61	0,62	0,83
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>		9,17	5,33	6,96
MGV		0,48	0,42	0,42
Composition Normative				
Qz	%	0,00	7,19	0,00
Ol	%	5,47	0,00	8,75
Or	%	0,53	1,06	0,65
Ab	%	25,62	11,92	25,02
An	%	21,32	32,41	23,75
Ne	%	0,00	0,00	0,00
C	%	0,00	0,00	0,00
Wo	%	0,00	0,00	0,00
Di	%	22,94	20,79	21,58
Hy	%	12,34	11,76	0,49
Mt	%	4,27	5,19	5,00
Il	%	2,74	3,94	3,69
Ap	%	0,28	0,47	0,43
Total	%	95,51	94,73	89,36