

MB 93-16

ROCHES MAGMATIQUES: SILURO-DEVONIENNES DE LA GASPESIE

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 



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service géologique de Québec

Roches magmatiques Siluro-Dévonniennes de la Gaspésie

Martin Doyon

Claude Dalpé



SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

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

MB 93-16

1993

RÉSUMÉ

Cette étude porte sur une partie des roches ignées siluro-dévonniennes du centre et du sud de la Gaspésie, soit, d'une part, les volcanites de Baldwin, Lyall (partie ouest), Sainte-Marguerite et les intrusions des cantons de La Vérendrye et Laforce, dans le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé et, d'autre part, les volcanites de Ristigouche, Dalhousie et Raudin et les intrusions de New Carlisle, dans le synclinorium de la baie des Chaleurs. L'étude a pour buts: 1) de préciser la position stratigraphique des roches volcaniques et les relations de recoupement entre les intrusions et leurs encaissants; 2) d'identifier les faciès volcaniques; 3) de documenter la géochimie de ces roches.

Les volcanites de Baldwin, à l'anticlinal de Gastonguay, sont une unité de laves massives à coussinées, de pyroclastites et d'hyaloclastites au sommet de la Formation de Saint-Léon et la base du Groupe de Fortin. Ces volcanites forment une suite continue des basaltes aux rhyolites, avec prédominance de basaltes tholéitiques à transitionnels.

Les volcanites de Lyall se trouvent sur le flanc nord du synclinal des monts Berry. Au canton de Boutet, ce sont des hyaloclastites et des basaltes tholéitiques à transitionnels en coulées coussinées très vacuolaires. Ces volcanites sont interstratifiées avec les calcaires et mudstones de la partie sommitale de la Formation de Cap Bon Ami. Aux ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement, ce sont des basaltes transitionnels en coulées massives et divers types de pyroclastites situés au sommet de la Formation de York Lake et à la base de la Formation de York River.

Les volcanites de Sainte-Marguerite, au sud de la faille de Sainte-Florence, dans la vallée de la Matapédia, sont assignées au Groupe de Fortin. Elles sont composées principalement d'andésites basaltiques tholéitiques.

Les intrusions du canton de La Vérendrye consistent en plusieurs masses de diabase massive et porphyrique, probablement reliées aux volcanites de Lyall du canton de Boutet.

Les intrusions du canton de Laforce, dans l'est de la Gaspésie, recourent les unités du Groupe de Chaleurs sous les lentilles de conglomérat volcanique du Membre de Cedar Barn. Il s'agit de diabase alcaline plus ou moins différenciée, de composition similaire aux volcanites de McKay du Groupe de Chaleurs.

Les volcanites de Ristigouche et de Dalhousie affleurent dans la partie ouest du synclinorium de la Baie des Chaleurs. Les volcanites de Ristigouche comprennent des niveaux volcaniques situés en-dessous, dans et au-dessus de la Formation de La Vieille, sous la discordance salinique. Il s'agit principalement de coulées massives de basaltes transitionnels, de quelques coulées intermédiaires et felsiques et de volcanoclastites. Le terme volcanites de Dalhousie désigne les niveaux volcaniques situés au-dessus de la discordance salinique, dans les formations de New Mills et de Dalhousie. Elles consistent principalement en laves massives andésitiques et basaltiques, en quelques laves felsiques contenant des xénolites et en quelques pyroclastites. Elles forment une suite continue des basaltes aux rhyolites, avec prédominance de compositions intermédiaires. Les basaltes ont des affinités tholéitiques à alcalines.

Les volcanites du canton de Raudin consistent en pyroclastites rhyolitiques et en laves et volcanoclastites dacitiques restreintes à un copeau dans la zone de faille du Grand Pabos. À proximité des volcanites, des dykes felsiques à mafiques recourent le Groupe de Matapédia.

Les intrusions de New Carlisle, sur la baie des Chaleurs, comprennent deux générations de dykes de diabase différenciée plus ou moins porphyrique qui ont formé à un endroit une brèche intrusive.

La chimie des roches mafiques de toutes ces suites indique un environnement intraplaque continental en extension.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES CARTES	vi
1. INTRODUCTION	1
1.1 Buts	1
1.2 Méthode de travail	1
1.2.1 Travaux de terrain	1
1.2.2 Échantillonnage	1
1.2.3 Classification chimique	2
1.2.4 Nomenclature des volcanoclastites	2
1.2.5 Patrons d'éléments traces	2
1.3 Travaux antérieurs	4
1.4 Remerciements	4
2. GÉOLOGIE RÉGIONALE	5
2.1 Stratigraphie	5
2.1.1 Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé	5
2.1.2 Synclinorium de la baie des Chaleurs	6
2.2 Tectonique	7
3. ROCHES MAGMATIQUES DU SYNCLINORIUM DE CONNECTICUT VALLEY-GASPÉ	8
3.1 Volcanites de Baldwin	8
3.1.1 Localisation et accès	8
3.1.2 Travaux antérieurs	8
3.1.3 Stratigraphie	8
3.1.4 Description des faciès volcaniques	10
3.1.4.1 Basaltes	10
3.1.4.2 Andésites	10
3.1.4.3 Roches felsiques	10
3.1.4.4 Volcanoclastites	11
3.1.5 Géochimie	11

3.2	Volcanites de Lyall	12
3.2.1	Volcanites et intrusions du canton de Boutet	12
3.2.1.1	Localisation et accès	13
3.2.1.2	Travaux antérieurs	13
3.2.1.3	Stratigraphie	13
3.2.1.4	Description des faciès volcaniques et intrusifs	14
3.2.1.4.1	Hyaloclastites	14
3.2.1.4.2	Basaltes	16
3.2.1.4.4	Intrusions mafiques	17
3.2.1.5	Géochimie	18
3.2.2	Volcanites de Lyall aux ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement	18
3.2.2.1	Localisation et accès	18
3.2.2.2	Travaux antérieurs	19
3.2.2.3	Stratigraphie	19
3.2.2.4	Description des faciès volcaniques	20
3.2.2.4.1	Basaltes	20
3.2.2.4.2	Volcanoclastites mafiques	20
3.2.2.5	Géochimie	21
3.3	Volcanites de Sainte-Marguerite	22
3.3.1	Localisation et accès	22
3.3.2	Travaux antérieurs	22
3.3.3	Stratigraphie	23
3.3.4	Description des faciès volcaniques	23
3.3.5	Géochimie	24
3.4	Intrusions mafiques du canton de La Vérendrye	24
3.4.1	Localisation et accès	24
3.4.2	Travaux antérieurs	24
3.4.3	Stratigraphie	24
3.4.4	Description des faciès intrusifs	25
3.4.5	Géochimie	25
3.5	Intrusions mafiques du canton de Laforce	26
3.5.1	Localisation et accès	26
3.5.2	Travaux antérieurs	26
3.5.3	Stratigraphie	26
3.5.4	Description des faciès intrusifs	27
3.5.5	Géochimie	27

4. ROCHES MAGMATIQUES DU SYNCLINORIUM DE LA BAIE DES CHALEURS	28
4.1 Volcanites de Ristigouche	28
4.1.1 Localisation et accès	28
4.1.2 Travaux antérieurs	29
4.1.3 Stratigraphie	29
4.1.3.1 Synclinal de Ristigouche	29
4.1.3.2 Zone faillée de Maria	30
4.1.4 Description des faciès volcaniques	31
4.1.4.1 Laves	31
4.1.4.2 Volcanoclastites	32
4.1.5 Géochimie	32
4.2 Volcanites de Dalhousie	33
4.2.1 Localisation et accès	33
4.2.2 Travaux antérieurs	33
4.2.3 Stratigraphie	34
4.2.3.1 Synclinal de Ristigouche	34
4.2.3.2 Zone faillée de Maria	35
4.2.4 Description des faciès volcaniques	36
4.2.4.1 Andésites	36
4.2.4.2 Basaltes	37
4.2.4.3 Laves felsiques	37
4.2.4.4 Pyroclastites	38
4.2.5 Géochimie	39
4.3 Volcanites et intrusions du canton de Raudin	41
4.3.1 Localisation et accès	41
4.3.2 Travaux antérieurs	41
4.3.3 Stratigraphie	41
4.3.4 Description des faciès volcaniques et intrusifs	42
4.3.4.1 Volcanites rhyolitiques	42
4.3.4.2 Volcanites dacitiques	42
4.3.4.3 Dykes felsiques	43
4.3.4.4 Dykes mafiques	43
4.3.5 Géochimie	44
4.4 Intrusions mafiques de New Carlisle	44
4.4.1 Localisation et accès	44
4.4.2 Travaux antérieurs	44
4.4.3 Stratigraphie	44
4.4.4 Description des faciès intrusifs	45
4.4.5 Géochimie	45

5. ÉVOLUTION DU MAGMATISME	46
5.1 Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé	46
5.2 Synclinorium de la Baie des Chaleurs	48
5.3 Environnement tectonique	49
RÉFÉRENCES	50
ANNEXE 1 Analyses chimiques des échantillons du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé	54
ANNEXE 2 Analyses chimiques des échantillons du synclinorium de la baie des Chaleurs	66
ANNEXE 3 Erreurs analytiques	85
ANNEXE 4 Légende des cartes	88

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Localisation des volcanites et intrusions étudiées	89
Figure 2	: Triangle de classification des pyroclastites	90
Figure 3	: Patrons d'éléments traces de basaltes de divers environnements tectoniques	91
Figure 4	: Diagramme de corrélation des volcanites à l'étude	92
Figure 5	: Coupe des volcanites de Baldwin dans la partie ouest de l'anticlinal Josué	93
Figure 6	: Coupe des volcanites de Baldwin au ruisseau Josué	94
Figure 7a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites de Baldwin	95
Figure 7b	: Patrons d'éléments traces des volcanites de Baldwin	95
Figure 8	: Coupe des volcanites de Lyall au camp Lacroix	96
Figure 9	: Coupe des volcanites de Lyall aux lacs Chasseurs	97
Figure 10a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites de Lyall et intrusions du canton de Boutet	98
Figure 10b	: Patrons d'éléments traces des volcanites et intrusions du canton de Boutet	98
Figure 11	: Coupe des volcanites de Lyall au ruisseau des Mineurs	99
Figure 12	: Coupe des volcanites de Lyall au ruisseau de l'Échouement	100
Figure 13a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ du niveau supérieur des volcanites de Lyall ..	101
Figure 13b	: Patrons d'éléments traces des basaltes de la partie ouest du niveau supérieur des volcanites de Lyall	101
Figure 14a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites de Sainte-Marguerite et des intrusions des cantons de Laforce et La Vérendrye	102
Figure 14b	: Patrons d'éléments traces des volcanites de Sainte-Marguerite	102
Figure 15a	: Patrons d'éléments traces des intrusions du canton de La Vérendrye	103
Figure 15b	: Patrons d'éléments traces des intrusions mafiques du canton de Laforce ...	103
Figure 16	: Coupe des volcanites de Ristigouche à la rivière Escuminac	104
Figure 17	: Coupe des volcanites de Ristigouche à l'est du lac Hamilton	105
Figure 18a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites de Ristigouche	106
Figure 18b	: Patrons d'éléments traces des basaltes de Ristigouche	106
Figure 19	: Coupe des volcanites de Dalhousie à la route 132	107
Figure 20	: Coupe des volcanites de Dalhousie au ruisseau Busteed	108
Figure 21	: Coupe des volcanites de Dalhousie à la branche sud du ruisseau Martien ..	109
Figure 22	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites de Dalhousie	110
Figure 23a	: Patrons d'éléments traces des basaltes appauvris de Dalhousie	111
Figure 23b	: Patrons d'éléments traces des basaltes enrichis de Dalhousie	111
Figure 24a	: Diagramme SiO ₂ vs Zr/TiO ₂ des volcanites et intrusions du canton de Raudin et des intrusions mafiques de New Carlisle	112
Figure 24b	: Patrons d'éléments traces des volcanites et intrusions du canton de Raudin	112
Figure 25a	: Patrons d'éléments traces des intrusions mafiques de New Carlisle	113
Figure 25b	: Patrons d'éléments traces des intrusions du canton de Laforce et des volcanites de McKay et intrusions associées	113
Figure 26	: Diagramme Zr-Ti-Y des basaltes	114

LISTE DES CARTES

Carte 1	: Géologie de l'anticlinal de Josué	115
Carte 2	: Géologie du canton de Boutet	116
Carte 3	: Géologie de la région des ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement	117
Carte 4	: Géologie de la région de Sainte-Marguerite	118
Carte 5	: Schéma géologique des intrusions du canton de La Vérendrye	119
Carte 6	: Schéma géologique des intrusions du canton de Laforce	120
Carte 7	: Géologie de la partie occidentale de la zone faillée Baie des Chaleurs	121
Carte 8	: Géologie de la zone faillée de Maria	122
Carte 9	: Géologie d'une partie du canton de Raudin	123
Carte 10	: Géologie de la région de New Carlisle	126

1. INTRODUCTION

1.1 Buts

Les buts de cette étude sont: 1) de préciser la position stratigraphique, 2) d'identifier les faciès, 3) de caractériser la composition chimique de divers assemblages de roches volcaniques et intrusives siluro-dévonienne de la Gaspésie (fig. 1). L'étude couvre les volcanites de Baldwin, de Sainte-Marguerite, de Ristigouche, de Dalhousie, de Raudin, la partie ouest des volcanites de Lyall (canton Boutet, ruisseau des Mineurs et ruisseau de l'Échouement), et les intrusions de New Carlisle, des cantons de La Vérendrye et de Laforce.

Les roches volcaniques siluro-dévonienne de la Gaspésie sont interstratifiées avec les roches sédimentaires de plusieurs groupes. Il est donc difficile de les assigner à des unités lithostratigraphiques distinctes des roches sédimentaires. Pour faciliter les descriptions, nous les avons nommées d'après les régions où on les observe. Le terme "volcanites", tel qu'utilisé dans ce rapport, désigne donc un assemblage de roches volcaniques d'étendue limitée (par exemple, les volcanites de Lyall, d'après le mont Lyall). Ces volcanites représentent probablement d'anciens champs volcaniques, généralement composés de plusieurs centres volcaniques (voir Fisher et Schmincke, 1984, p. 368), dans un environnement sédimentaire.

1.2 Méthode de travail

1.2.1 Travaux de terrain

La plupart des travaux de terrains ont été effectués au cours de l'été de 1989; certains, portant sur les volcanites de Ristigouche et de Dalhousie, ont été amorcés au cours de l'été de 1988. Claude Dalpé, assisté de Michel Beaulieu, a travaillé sur les volcanites de Baldwin, Ristigouche et Dalhousie. Martin Doyon, aidé par Martin Lamonde, s'est attaché à décrire les volcanites de Lyall, Sainte-Marguerite et Raudin et les intrusions de New Carlisle et des cantons de La Vérendrye et de Laforce. Les cheminements ont été effectués le long des principaux chemins et cours d'eau. Dans la plupart des cas, nous avons utilisé les photographies aériennes à l'échelle de 1:15 000 du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (1985 et 1986). Les informations géologiques ont été portées sur des cartes à l'échelle 1:20 000, dont il est possible d'avoir copie au bureau régional du M.E.R.Q. à Sainte-Anne-des-Monts.

1.2.2 Échantillonnage

Nous avons recueilli 321 échantillons pour examen pétrographique des principaux faciès volcaniques et intrusifs et de quelques roches sédimentaires. Nous avons aussi fait analyser 171 échantillons pour les éléments majeurs, mineurs et traces, y compris les terres rares. Étant donné la piètre qualité de la plupart des affleurements, nous avons échantillonné les zones les plus massives et les plus fraîches des coulées et des intrusions.

Nous n'avons pu prélever systématiquement les bordures figées. Les coordonnées géographiques, la lithologie et la granulométrie des échantillons sont présentées en annexe avec les résultats d'analyses. Ces analyses ont été effectuées au Centre de recherches minérales du M.E.R.Q.. Nous avons systématiquement fait analyser des répliques d'échantillons afin d'évaluer la précision des analyses. Les résultats du calcul d'erreurs sont présentés à l'annexe 3.

1.2.3 Classification chimique

Les roches volcaniques sont classées en premier lieu suivant leur composition chimique. Le diagramme alcalis-silice avec les subdivisions de Le Bas *et al.* (1986) est généralement utilisé, cependant, les alcalis étant facilement mobilisés lors de l'altération et une bonne partie de nos échantillons étant altérés, nous utilisons de préférence le diagramme de classification Zr/TiO_2 de Winchester et Floyd (1977; voir fig. 7).

1.2.4 Nomenclature des volcanoclastites

Le terme "volcanoclastite" désigne toutes les roches composées de fragments de roches volcaniques. Les volcanoclastites se divisent en trois catégories: les autoclastites, les épicastites et les pyroclastites. Les autoclastites sont produites par la bréchification de la lave lors de l'écoulement et de la mise en place ou par sa trempe au contact de l'air ou de l'eau. Les épicastites sont le produit de l'érosion de roches volcaniques plus anciennes. Les pyroclastites, les plus abondantes, sont constituées de fragments éjectés des conduits volcaniques lors des éruptions (Fisher et Schmincke, 1984).

Le terme "hyaloclastite", suivant l'usage de Fisher et Schmincke (1984), désigne ici tous les produits de l'interaction de la lave avec l'eau. Cette définition inclut donc aussi bien des roches autoclastiques (écaillage des laves coussinées, par exemple) que les roches hydroclastiques qui dérivent d'explosions dues à la vaporisation de l'eau et que certaines roches pyroclastiques sous-marines dont les fragments ont subi une trempe au contact de l'eau. Les pyroclastites et les hyaloclastites sont classées suivant leur granulométrie (fig. 2).

1.2.5 Patrons d'éléments traces

Les variations en éléments majeurs des roches de composition basaltique sont surtout attribuables aux processus de différenciation par cristallisation fractionnée; les éléments traces sont alors plus révélateurs de la nature des basaltes. Nous utilisons les éléments traces tout au long du rapport afin de caractériser les basaltes des différentes suites et de les comparer les uns aux autres. Le contenu en éléments traces des échantillons est illustré par des diagrammes araignées ("spiderdiagrams"). Dans ces diagrammes, les teneurs en chaque élément d'un échantillon sont divisées par un facteur de normalisation (facteurs de Thompson, 1982) afin d'obtenir des patrons réguliers. La figure 3 illustre les patrons d'éléments traces de divers types de basaltes.

Les éléments choisis pour construire les patrons d'éléments traces sont ceux qui se retrouvent préférentiellement dans le magma plutôt que dans le résidu lors de la fusion partielle du manteau ou, en d'autres mots, les éléments incompatibles dans le manteau. Ces éléments sont portés sur les diagrammes par ordre d'incompatibilité décroissante, du centre (Nb, Ta, La) vers la droite (Y, Tm, Yb). Les éléments de la partie gauche (Ba, Rb, Th, K) et Sr sont plus sensibles à l'altération.

Plusieurs facteurs font varier la forme des patrons d'éléments traces. Les basaltes tholéitiques, calco-alcalins et alcalins ont des patrons d'éléments traces très différents, qui sont illustrés sur la figure 3. Les basaltes de rides océaniques (MORB, fig. 3) sont les plus appauvris en éléments traces incompatibles. Les basaltes d'arcs insulaires (NB-IA8, fig. 3) montrent des patrons relativement appauvris mais plus irréguliers. Les basaltes transitionnels (NAI-223, fig. 3) et alcalins (KEN-5, fig. 3), océaniques ou continentaux, sont fortement enrichis, particulièrement en éléments les plus incompatibles (K, Nb, Ta, La, Ce).

La différenciation est un autre facteur qui modifie les patrons d'éléments traces. Elle a pour effet d'enrichir le magma en éléments incompatibles. L'échantillon NAI-229 (fig. 3), de la même suite que NAI-223, illustre cet effet. Les roches différenciées se reconnaissent par leurs niveaux élevés d'éléments moins incompatibles (Y, Tm, Yb). De plus, certains éléments deviennent compatibles lors de la fractionnement des basaltes, tels le strontium (Sr), le phosphore (P) et le titane (Ti) qui se retrouvent dans le plagioclase, l'apatite et les oxydes de fer et titane, respectivement. Les roches fractionnées ont donc ainsi tendance à montrer des déficiences en Sr, Ti et parfois P.

Un troisième processus, la contamination, laisse son empreinte sur les patrons d'éléments traces. La contamination est causée par le mélange des magmas mafiques avec les produits de fusion de la croûte à travers laquelle ils se mettent en place. Les basaltes contaminés sont enrichis en Ba, Rb, Th, K, La et Ce tout en ayant des teneurs comparables en Nb et Ta, ce qui entraîne une anomalie négative en Nb par rapport au La, qui est une mesure du degré de contamination. L'échantillon SK-892 (fig. 3) est un exemple de basalte contaminé par la croûte continentale. La plupart des basaltes que nous avons analysés sont de ce type.

En résumé, le degré de différenciation peut être évalué sur les patrons d'éléments traces par les niveaux en Y et Yb, le degré d'alcalinité par la pente de la partie droite du patron, soit le rapport P/Y ou Sm/Yb et le degré de contamination, par l'importance de l'anomalie négative en Nb, soit le rapport La/Nb.

Sur ces patrons d'éléments traces, le tantale montre habituellement des niveaux comparables au Nb. Les échantillons analysés dans cette étude montrent systématiquement des valeurs normalisées beaucoup plus élevées en Ta qu'en Nb. En conséquence, nous n'utiliserons pas cet élément pour les diagrammes de chacune des suites, de même que le thulium (Tm), qui montre une trop grande variabilité.

Les résultats des travaux pour chacune des volcanites et des séries intrusives sont présentés dans des sections séparées. Chaque section décrit la localisation et l'accès, les travaux antérieurs, les relations stratigraphiques des roches ignées avec les séquences sédimentaires encaissantes, les faciès ignés et la géochimie (classification des échantillons et caractérisation des basaltes). Ces sections sont regroupées en deux chapitres, le premier pour les roches magmatiques du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé et le second pour celles du synclinorium de la baie des Chaleurs. Le dernier chapitre traite des relations entre les volcanites et des corrélations avec les roches intrusives. Il comprend aussi une discussion de l'environnement tectonique de ces roches ignées.

1.3 Travaux antérieurs

Nous ne mentionnons ici que les travaux à caractère régional, les travaux concernant les diverses volcanites étant cités dans les sections appropriées.

Laurent et Bélanger (1984) ont présenté sommairement la géochimie des volcanites de la partie sud de la Gaspésie (volcanites de Ristigouche, Dalhousie, Black Cape et McKay). Bédard (1986a, b) a traité en détail de la géochimie des intrusions et de volcanites du sud et de l'est de la Gaspésie. Le contexte stratigraphique et tectonique des roches magmatiques siluro-dévonniennes de la Gaspésie est synthétisé dans la synthèse de Bourque *et al.* (sous presse).

1.4 Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier M. Daniel Brisebois, géologue régional au M.E.R.Q. pour la Gaspésie qui a initié ce projet et nous a fait profiter de son expérience de la géologie de la Gaspésie, tant dans des discussions que sur le terrain.

Plusieurs autres personnes nous ont fait partager leur expérience de la région: M. Gilles Duquette, géologue résident du M.E.R.Q. à Sainte-Anne-des-monts; M. Gaétan Lachambre, géologue du M.E.R.Q., qui nous a fait visiter des coupes de terrain et nous a fourni des données sur la région de New Carlisle; M. Michel Gagnon, technicien du M.E.R.Q., qui nous a indiqué des références utiles; M. Michel Malo, professeur à l'INRS - Géoressources, qui nous a fait visiter les volcanites de Raudin; et M. Charles Gosselin qui nous a donné des précisions sur la région de Maria.

Nous tenons aussi à remercier M. Guy Valiquette, professeur à l'École Polytechnique de Montréal, pour son appui tout au long de l'étude.

Finalement, Martin Lamonde et Michel Beaulieu nous ont assisté sur le terrain.

2. GÉOLOGIE RÉGIONALE

La péninsule gaspésienne expose des roches précambriennes à mi-ordoviciennes de la zone de Humber (Williams, 1979), des roches mi-ordoviciennes à dévoniennes de la ceinture de Gaspé (Bourque *et al.*, sous presse) et des roches de la marge nord des bassins carbonifères. Les roches les plus vieilles ont été déformées à l'Ordovicien moyen par l'orogénèse taconienne. La ceinture de Gaspé forme une séquence de recouvrement au-dessus de l'orogène taconien. Elle a été déformée au Dévonien par l'orogénèse acadienne. Cette ceinture est subdivisée en trois unités structurales qui sont, du nord au sud: le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé, l'anticlinorium d'Aroostook-Percé et le synclinorium de la baie des Chaleurs (fig.1). Les roches volcaniques à l'étude font partie de la ceinture de Gaspé. Elles forment l'extrémité nord de la ceinture volcanique de Tobique, interprétée comme un rift intracontinental pré-acadien (Dostal *et al.*, 1989). Les roches carbonifères recouvrent en discordance la partie sud du synclinorium de la baie des Chaleurs.

2.1 Stratigraphie

Cette section résume la stratigraphie des synclinoria de Connecticut Valley-Gaspé et de la baie des Chaleurs. Un traitement plus élaboré de la stratigraphie peut être trouvé dans Bourque *et al.* (sous presse) d'où sont tirées la plupart des informations qui suivent.

2.1.1 Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé

Le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé comprend principalement des roches siluriennes et dévoniennes du Groupe de Chaleurs (Silurien et Dévonien précoce), des Calcaires supérieurs de Gaspé ou du Groupe de Fortin (Dévonien précoce), et des Grès de Gaspé (Dévonien précoce à moyen). Au cœur de quelques anticlinaux les formations siluro-ordoviciennes de Pabos et de White Head pointent en surface.

Le Groupe de Chaleurs comprend des faciès de plate-forme peu profonde à profonde. La partie inférieure du groupe comprend les formations de Sources, Awantjish, Val-Brillant et Sayabec. La partie supérieure comprend la Formation de Saint-Léon, généralement composée de mudstones gris verdâtres, de siltstones et de grès fins. Lorsqu'une unité médiane de calcaires récifaux apparaît dans la partie supérieure, celle-ci est alors subdivisée en trois formations: Gascons, West Point (les calcaires) et Indian Point. Les volcanites du Groupe de Chaleurs se trouvent surtout au niveau du Saint-Léon et de ses équivalents.

Les Calcaires supérieurs de Gaspé de la partie est du synclinorium ont été divisés en trois formations. La Formation de Forillon, à la base, est composée de calcilutites plus ou moins argileuses, dolomitiques et siliceuses et de mudstones calcareux. La Formation de Shiphead, plus riche en silicoclastites, est composée principalement de calcaires dolomitiques et siliceux, de mudstones, de calcarénites, de grès et de bentonites. La Formation d'Indian Cove, au sommet, est constituée de calcilutites cherteuses, siliceuses

ou silteuses. Dans la partie ouest du synclinorium, les Calcaires supérieurs de Gaspé sont divisés en deux formations, le Cap Bon Ami et le Grande Grève. La Formation de Cap Bon Ami est constituée de calcilutites argileuses, dolomitiques et siliceuses, de shales calcaireux et dolomitiques, de grès et de volcanites. La Formation de Grande Grève, qui est en partie l'équivalent latéral de la Formation d'Indian Cove, est composée de calcaires siliceux, dolomitiques, argileux ou silteux, de grès et de volcanites.

Les Grès de Gaspé comprennent quatre formations dans le centre de la Gaspésie, soit les formations de York Lake, York River, Lake Branch et Battery Point. La Formation de York Lake, transition entre l'Indian Cove et le York River, est composée de calcilutites silteuses alternant avec des grès feldspathiques gris verdâtres. La Formation de York River est une interstratification de grès feldspathiques gris à grain moyen, de mudstones et de siltstones gris. Les volcanites de Lyall sont interstratifiées avec la partie supérieure des Calcaires supérieurs de Gaspé et la base des Grès de Gaspé (fig. 4).

Le Groupe de Fortin se retrouve dans la demie sud du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé. Il est un équivalent latéral des Calcaires supérieurs de Gaspé et de la base des Grès de Gaspé. Il consiste en mudslates, calcaires argileux et grès. Les volcanites de Baldwin occupent le sommet du Saint-Léon et la base du Fortin (fig. 4). Les volcanites de Sainte-Marguerite et des unités mineures de volcanites sont à la base du Fortin.

Des plutons granitiques dévoniens recourent les unités cambro-ordoviciennes et le synclinorium dans le centre nord de la Gaspésie: le batholite des monts McGerrigle et les stocks des monts Copper et Porphyre, à Murdochville, et des monts Brown, Vallières-de-Saint-Réal, Hog's back et Chauve-ouest. Plusieurs intrusions mafiques sont également présentes mais elles sont distribuées sur une plus grande étendue.

2.1.2 Synclinorium de la baie des Chaleurs

Nous traiterons uniquement ici de la stratigraphie de la région du synclinal de Ristigouche, un synclinal subsidiaire du synclinorium de la baie des Chaleurs, à l'extrémité ouest de la baie des Chaleurs. La séquence stratigraphique comprend le Groupe de Chaleurs et les formations de La Garde, Pirate Cove, Fleurant et Escuminac.

Le Groupe de Chaleurs comprend les formations de Mann, Anse à Pierre-Loiselle, La Vieille, New Mills et Dalhousie, ainsi que les volcanites de Ristigouche. La Formation de Mann est un assemblage de silicoclastites grises à grain fin, de calcilutites et de calcarénites. La Formation d'Anse à Pierre-Loiselle est une transition entre le Mann et le La Vieille. La Formation de La Vieille est composée de calcaires nodulaires et fossilifères. Les volcanites de Ristigouche viennent s'intercaler dans l'Anse à Pierre-Loiselle et le La Vieille. La Formation de New Mills est un conglomérat de base associé à la discordance salinienne. La composition des cailloux est variable, principalement de volcanite à l'ouest et de calcilutite à l'est. La Formation de Dalhousie contient des grès

fins argileux gris foncé et des mudstones. Les volcanites de Dalhousie se retrouvent principalement à la partie supérieure de cette formation (fig. 4).

Les grès et conglomérats des formations de La Garde recouvrent en concordance (?) les volcanites de Dalhousie. Ils sont surmontés des conglomérats, grès et mudstones rouges de la Formation de Pirate Cove. Le conglomérat de Fleurant est en discordance sur la Formation de Pirate Cove. Les grès et mudstones des formations Escuminac reposent sur le Fleurant.

2.2 Tectonique

Les roches de la ceinture de Gaspé ont été affectées par l'orogénèse acadienne au Dévonien moyen. Ses principales manifestations sont des plis de grande longueur d'onde et des failles de décrochement est-ouest. Bourque *et al.* (sous presse) traitent ce sujet de manière plus approfondie. La plupart des informations qui suivent sont tirées de cet article.

Dans la partie nord du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé, au nord de la faille de Sainte-Florence, on trouve des synclinaux larges, à fond plat, orientés nord-est, sud-ouest, et des anticlinaux étroits aux flancs abrupts. Dans la partie sud, on observe une structure synclinoriale à plis ouverts et droits, orientés nord-est, sud-ouest avec un clivage ardoisier bien développé. On retrouve aussi plusieurs failles de décrochement dextres, telle la faille de Shickshock-Sud (fig. 1), et des failles inverses associées aux anticlinaux.

La partie ouest du synclinorium de la baie des Chaleurs est affectée par le synclinal de Ristigouche, orienté nord-est, sud-ouest et dont seul le flanc nord affleure au Québec. Les strates de la partie ouest du synclinal sont déversées vers le sud. Le flanc nord du synclinal de Ristigouche est recouvert par l'écaille de Sellarsville bordée par des failles de chevauchement (Bourque et Lachambre, 1980). La région de Maria est caractérisée par de grands synclinaux orientés nord-nord-est, sud-sud-ouest et découpés par des failles de même direction dont certaines sont des chevauchements (Gosselin, 1985).

La déformation acadienne en Gaspésie est reliée aux coulissages le long des failles majeures de décrochement est-ouest (Malo et Béland, 1989). Les contraintes pourraient être reliées à l'accrétion aux continents américains des terrains d'Avalon et de Meguma des coulissages (Bourque *et al.*, sous presse).

3. ROCHES MAGMATIQUES DU SYNCLINORIUM DE CONNECTICUT VALLEY-GASPÉ

3.1 Volcanites de Baldwin

Les volcanites de Baldwin affleurent à l'anticlinal Josué dans la partie centre sud de la Gaspésie. Leur épaisseur maximale est d'environ 2 200 m au ruisseau Josué. Elles consistent principalement en basaltes porphyriques et amygdalaires, localement coussinés, de même qu'en andésites, laves felsiques, pyroclastites et hyaloclastites. Les volcanites de Baldwin sont interstratifiées avec les silicoclastites de la partie sommitale du Groupe de Chaleurs et de la partie basale du Groupe de Fortin. Dans la partie est de l'anticlinal Josué, elles sont restreintes à la partie supérieure du Groupe de Chaleurs et elles disparaissent graduellement à l'est de la Petite rivière Cascapédia Est.

3.1.1 Localisation et accès

La région à l'étude couvre la partie occidentale de l'anticlinal Josué, dans le nord du canton de Clapperton (carte 1). On y accède par la route gravelée conduisant de Saint-Jules aux lacs Josué.

3.1.2 Travaux antérieurs

Les volcanites de Baldwin n'ont jamais été étudiées en détail. Elles sont connues par les travaux de cartographie régionale et de stratigraphie du Groupe de Chaleurs. La majeure partie des travaux antérieurs n'ont apporté qu'une connaissance sommaire des volcanites de Baldwin. Carbonneau (1959) a cartographié le synclinal des monts Berry où sont situées une partie des volcanites de Baldwin. Il reconnaît divers faciès volcaniques. Burk (1964) décrit une coupe type des volcanites le long de la Petite rivière Cascapédia Ouest et les érige en une unité formelle appelée Membre de Baldwin. Il ne donne cependant qu'une description très sommaire des volcanites de l'anticlinal Josué. Lajoie et Lespérance (1969) ont cartographié la partie occidentale de l'anticlinal Josué. Paris et Vallières (1972) ont cartographié à nouveau l'anticlinal Josué et ils précisent la position stratigraphique des volcanites. Bourque et Gosselin (1986) discutent de la stratigraphie des volcanites de Baldwin dans la partie centrale de l'anticlinal de Gastonguay, le prolongement vers l'est de l'anticlinal Josué. Bernard et St-Julien (1986) font l'analyse structurale du siluro-dévonien dans le centre de la Gaspésie, entre autres de l'anticlinal Josué.

3.1.3 Stratigraphie

Les roches de l'anticlinal Josué appartiennent surtout aux groupes de Matapédia et de Chaleurs. Au coeur du pli, on retrouve les formations de Pabos et de White Head du Groupe de Matapédia. Elles sont surmontées par les formations de Burnt Jam Brook, de Laforce, de Saint-Léon et par les volcanites de Baldwin du Groupe de Chaleurs. Le Groupe de Fortin est en contact de faille ou repose localement en concordance sur le

Groupe de Chaleurs (Bernard et St-Julien, 1986; Bourque et Gosselin, 1986). Le sommet des volcanites de Baldwin est interstratifié avec le Groupe de Fortin.

Le Membre de Baldwin a été défini par Burk (1964). La section type est localisée dans le canton de Baldwin, sur le flanc nord de l'anticlinal Josué, le long de la Petite rivière Cascapédia Ouest (Burk, 1964, p. 450). Burk n'a pas décrit en détail la coupe type mais il donne une brève description des différents faciès cartographiés par Carbonneau (1959). Burk présente le Membre de Baldwin comme une interstratification de coulées de laves et de conglomérats volcaniques au sommet de la Formation de Saint-Léon. Les volcanites sont recouvertes en concordance par les silicoclastites qu'il attribue à la Formation du Cap Bon Ami (maintenant assignées au Groupe de Fortin). À son extrémité ouest, le Membre de Baldwin contient des sédiments ressemblant au Fortin; il se trouve donc à des niveaux plus hauts stratigraphiquement qu'à la coupe type, soit au sommet de la Formation de Saint-Léon et à la base du Groupe de Fortin. Dans ce rapport, les termes "volcanites de Baldwin" et Membre de Baldwin sont équivalents.

Nous avons mesuré deux coupes stratigraphiques dans l'anticlinal Josué (carte 1). La coupe la plus à l'ouest (fig. 5) est sensiblement parallèle à l'axe du pli alors que la coupe du ruisseau Josué, sur le flanc nord de l'anticlinal, est perpendiculaire à l'axe (fig. 6).

La coupe de la partie ouest de l'anticlinal a une épaisseur de près de 2 100 m en assumant un épaississement nul à la charnière et un pendage moyen de 25° (fig. 5). Les sédiments de la Formation de Saint-Léon à la base sont surmontés des volcanites de Baldwin qui consistent en basaltes massifs, porphyriques et amygdalaires. Au milieu de la séquence volcanique, on observe un niveau d'andésite porphyrique et amygdalaire intercalé dans les basaltes ainsi que quelques niveaux de tufs, de tufs à lapilli et de tufs à blocs de composition basaltique à andésitique. Dans la partie supérieure de la coupe, une coulée de lave basaltique est interstratifiée avec des mudstones calcaires, des siltstones calcaires et des grès fins brunâtres qui s'apparentent aux sédiments du Groupe de Fortin.

Le coupe du ruisseau Josué a une puissance approximative de 2 200 m (fig. 6). À la base, les siltstones et les grès fins de la Formation de Saint-Léon sont recouverts en concordance par les volcanites de Baldwin. Dans les deux tiers inférieurs des volcanites, les basaltes massifs localement coussinés dominent avec quelques niveaux d'andésites, de tufs et de tufs à lapilli. Dans le dernier tiers des volcanites, les andésites massives et porphyriques dominent avec quelques niveaux de tufs à lapilli et d'hyaloclastites mafiques. Au sommet de la coupe, une faille tronque les volcanites de Baldwin et les place en contact avec des siltstones calcaires et des grès brunâtres du Groupe de Fortin.

Plus à l'est, à la coupe type de la Petite rivière Cascapédia ouest, les volcanites de Baldwin ont une puissance de 920 m (Burk, 1964). À la Petite rivière Cascapédia est, elles possèdent une puissance d'environ 150 m, puis, graduellement, elles disparaissent à l'est de la rivière (Bourque et Gosselin, 1986).

3.1.4 Description des faciès volcaniques

Les volcanites de Baldwin de la partie occidentale de l'anticlinal Josué consistent en grande partie en basaltes et, dans des proportions beaucoup plus faibles, en andésites, en laves felsiques, en pyroclastites et en hyaloclastites.

3.1.4.1 Basaltes

À l'ouest de l'intersection du ruisseau Josué et de la route des lacs Josué (carte 1), les basaltes sont massifs, à grains fins, porphyriques, de couleur vert foncé en cassure fraîche et gris verdâtre en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase atteignent 1 cm et plus de longueur et peuvent compter pour 10% de la roche. On observe aussi, quoique plus rarement, des reliques d'olivine baignant dans une matrice ophitique de plagioclase, de clinopyroxène, de chlorite, d'oxydes, de calcite, de verre et de quelques grains de mica blanc et de rutile.

Des basaltes coussinés ont été observés le long de la route longeant le ruisseau Grand Nord, à 2,7 km à l'ouest de l'étang du ruisseau Turner. Les coussins sont légèrement écrasés et jointifs, d'un diamètre variant de 0,25 à 0,5 m. Ces basaltes sont porphyriques, amygdalaires, de couleur vert noirâtre en cassure fraîche. Les amygdales sont localement remplies de chlorite et de calcite.

3.1.4.2 Andésites

Les andésites présentent sensiblement les mêmes couleurs en surface fraîche que les basaltes. On observe à 1,0 km au nord de la rencontre du ruisseau Josué et de la route des lacs Josué (carte 1), une andésite massive dont les phénocristaux sont des lattes de plagioclase de 1 mm et plus de long. La matrice à texture interstitielle est composée de plagioclase, de chlorite, d'augite, de calcite, d'oxydes, de leucoxène et de verre. On observe non loin de là, à 40 m à l'est de la route gravellée, une brèche autoclastique au sommet d'une coulée andésitique. Les fragments sont très anguleux et peuvent atteindre 3 cm de diamètre. Ils sont composés d'andésite porphyrique dont la matrice est en grande partie du verre altéré en palagonite et chlorite. La matrice qui entoure les fragments est également une andésite porphyrique chloritisée, qui laisse par endroits des pores entre les fragments.

3.1.4.3 Roches felsiques

Les laves felsiques (dacites ou rhyolites) sont observées à quelques endroits dans la partie occidentale de l'anticlinal (carte 1). Dans la terminaison périantyclinale, à 4,6 km au sud-ouest de l'intersection de la route gravellée et du ruisseau Josué, il est possible d'observer une dacite massive, porphyrique, de couleur gris clair légèrement verdâtre en cassure fraîche et brun verdâtre en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase baignent dans une matrice trachytique composée en grande partie de microlites de plagioclase. On trouve dans des proportions beaucoup plus faibles la chlorite, l'épidote,

quelques oxydes, l'apatite et le quartz. Le long de la route des lacs Josué, une lave felsique porphyrique contient des phénocristaux d'albite baignant dans une matrice de plagioclase, de quartz, de chlorite et de quelques grains d'oxydes. À l'est de la région cartographiée, Carbonneau (1959) a observé le long du ruisseau Jonathan (aujourd'hui ruisseau Marcil) une rhyolite massive brun pâle à rosée.

3.1.4.4 Volcanoclastites

Les pyroclastites sont distribuées aléatoirement entre les coulées de lave (carte 1). Il s'agit de tufs, de tufs à lapilli et de lapillistones de composition intermédiaire à felsique ainsi que de quelques niveaux d'hyaloclastites mafiques de granulométrie des tufs aux lapillistones. À l'intersection du ruisseau Josué et de la route des lacs Josué, un tuf felsique laminé montre quelques cristaux fragmentés de plagioclase et des ponces de tachylite (verre mafique noir). La matrice est en grande partie recristallisée en plagioclase, en quartz et en chlorite. Dans la terminaison périantyclinale, un lapillistone à fragments de laves intermédiaires porphyriques et à texture trachytique ou gloméroporphyrique surmonte un tuf laminé à lapilli de laves intermédiaires chloritisées, de ponces écrasées et de plagioclases fragmentés baignant dans une matrice chloritisée et carbonatisée. Le verre des ponces se présente sous forme de tachylite.

Une hyaloclastite mafique de la granulométrie des lapillistones affleure à l'intersection du ruisseau Josué et de la route des lacs Josué. Les lapilli, au contour très irrégulier, sont très vacuolaires et le verre (sidéromélane) est altéré en palagonite (brun verdâtre). Quelques rares lapilli sont composés de tachylite. Non loin de là, à 1 km au nord de cette même intersection, on observe en bordure de la route, une hyaloclastite mafique de la granulométrie des tufs. Quelques fragments de laves porphyriques baignent dans une matrice composée de chlorite et de verre (sidéromélane) et altérée en palagonite. La grande vésicularité de l'hyaloclastite et la rareté de la tachylite indiquent qu'elles ont été formées en milieu marin de faible profondeur. La présence de laves coussinées très vésiculaires appuie cette hypothèse.

3.1.5 Géochimie

Les résultats de l'analyse de 15 échantillons provenant de la partie ouest de l'anticlinal Gastonguay sont tabulés à l'annexe A. La plupart des échantillons sont chloritisés et carbonatisés, les basaltes étant les plus chloritisés.

Sur le diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 7a), les échantillons se répartissent de part et d'autre de la limite entre les suites alcalines et subalcalines, ils forment une suite continue, des basaltes aux trachytes. Des rhyolites de cette bande volcanique ont aussi été décrites (Carbonneau, 1959).

Les basaltes de Baldwin montrent des patrons d'éléments traces parallèles et à pente faible (fig. 7b). Il s'agit de basaltes appauvris en éléments incompatibles et variablement différenciés. Les échantillons les plus différenciés montrent un appauvrissement en Sr.

Les basaltes de Baldwin ne montrent que peu ou pas d'anomalie négative en Nb; il semble ainsi que la contamination ait été peu importante. Les patrons d'éléments traces des basaltes de Baldwin sont très proches de celui de l'échantillon SK-892 de la figure 3, qui est un basalte transitionnel contaminé du "British Tertiary Magmatic Province" (Thompson et al., 1972, 1980). Ce dernier semble toutefois un peu plus contaminé que la plupart des basaltes de Baldwin.

3.2 Volcanites de Lyall

Les volcanites de Lyall forment une bande est-ouest d'environ 80 km de longueur dans le centre nord de la Gaspésie. Elles sont interstratifiées avec les roches sédimentaires des formations de Shiphead, Indian Cove, York Lake et York River. Il s'agit, dans la partie est de la bande d'une suite bimodale de basaltes et de rhyolites comprenant divers faciès de laves, de pyroclastites et d'hyaloclastites, alors que la partie ouest ne contient que des roches mafiques.

Les roches volcaniques de la région des monts Lyall et Tuzo, au centre de la bande, ont été décrites par Doyon et Valiquette (1992). Le présent rapport traite de la partie ouest de la bande, qui comprend deux niveaux principaux de volcanites: les volcanites du canton de Boutet, à la partie supérieure du Cap Bon Ami, et les volcanites des ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement, au sommet du York Lake et à la base du York River. Ces deux niveaux sont traités individuellement. D'autres niveaux volcaniques moins importants, que nous n'avons pas visités, sont intercalés entre les précédents (Sikander, 1975).

3.2.1 Volcanites et intrusions du canton de Boutet

Les volcanites du canton Boutet forment un niveau d'environ 400 m d'épaisseur composé d'hyaloclastites mafiques fines à grossières et de basaltes coussinés amygdalaires de composition tholéiitique à transitionnelle, alternant avec des calcaires. Elles sont accompagnées d'intrusions de diabase. Ces volcanites sont exposées à l'anticlinal de Causapsal, dans le centre-ouest de la Gaspésie. Elles sont interlitées avec les sédiments de la partie supérieure de la Formation de Cap Bon Ami.

Au cours de l'été 1989, nous avons effectué une dizaine de cheminements le long des principaux chemins forestiers du canton de Boutet (carte 2). Nous avons concentré nos travaux le long de deux coupes, l'une située au nord-ouest du camp forestier Lacroix (Sikander, 1975), au centre de la carte, et l'autre au nord-ouest des lacs Chasseurs.

3.2.1.1 Localisation et accès

Les volcanites de Boutet se trouvent dans le centre ouest de la Gaspésie, à 60 km au sud de Sainte-Anne-des-Monts (fig. 1). Elles s'étendent du sud-ouest au nord-est dans les cantons de Catalogne, Boutet et Dunière. Le canton Boutet est bien desservi par un réseau de chemin forestiers. L'accès le plus rapide est par le chemin (# G119) à partir de Nouvelle, sur la baie des Chaleurs.

3.2.1.2 Travaux antérieurs

Le centre ouest est l'une des régions de la Gaspésie dont la géologie est la moins bien connue. Huff (1971) a effectué une cartographie de reconnaissance du centre et de l'ouest de la Gaspésie. Il a reconnu les volcanites mafiques du Cap Bon Ami. Sikander (1975), dans son étude du synclinal des monts Berry, a décrit deux coupes comprenant les volcanites de Boutet sur la Branche du Lac de la rivière Cascapédia et sur la rivière Nouvelle.

3.2.1.3 Stratigraphie

Les unités stratigraphiques du canton Boutet appartiennent aux Calcaires supérieurs de Gaspé et aux Grès de Gaspé. Le premier groupe n'a jamais été étudié dans la région; les coupes mesurées par Rouillard (1986) sont situées plus au nord. Nous avons donc utilisé la division du groupe proposée par McGerrigle (1950): la formation de Cap Bon Ami, à la base, et de la Formation de Grande Grève, au sommet. Bourque *et al.* (1991) donnent une description générale de ces deux formations pour les régions adjacentes au synclinal des monts Berry. Le Cap Bon Ami est composé de calcilutites argileuses, dolomitiques et siliceuses et de shales calcaireux et dolomitiques. Le Grande Grève est constitué de calcaires siliceux et dolomitiques, argileux à silteux. D'autres travaux sont toutefois nécessaires afin de clarifier la stratigraphie des Calcaires supérieurs de Gaspé de la région.

Les volcanites de Lyall, interstratifiées avec les sédiments du Cap Bon Ami au canton Boutet, ont une épaisseur maximale observée de 400 m. La Formation de Grande Grève contient aussi des niveaux volcaniques à la limite nord-ouest de la région étudiée (Sikander, 1975).

La Formation de York Lake, à la base des Grès de Gaspé, est constituée d'une interstratification de calcaires de type Grande Grève et de grès de type York River. La Formation de York River est composée de grès, de mudstones et de siltstones (Bourque *et al.*, sous presse). Nous n'avons pas distingué ces deux unités sur la carte (carte 2). Le niveau supérieur des volcanites de Lyall est intercalé entre ces deux formations. Il se termine dans le coin nord-est de la carte, ce qui est aussi observé sur la carte du gradient magnétique (carte C41201G, Commission géologique du Canada, 1986).

De nombreuses petites intrusions de diabase recoupent le niveau volcanique inférieur et le Cap Bon Ami sous-jacent. Ces intrusions ont la même composition que les volcanites et leur sont de toute évidence associées.

À cause du caractère discontinu des affleurements, les coupes stratigraphiques ont été construites à partir des informations de la carte géologique. La première coupe a été établie le long de chemins forestiers situés au nord-ouest du camp Lacroix (fig. 8). Elle comprend un affleurement du chemin principal où ces volcanites sont le mieux exposées. La section débute dans la Formation de Cap Bon Ami, qui comprend des calcaires argileux, des mudstones et quelques niveaux de bentonites. La base des volcanites de Boutet est représentée par des coulées de basalte coussiné, en alternance avec des calcaires. Plus haut, on retrouve des hyaloclastites en plus des basaltes coussinés et des calcaires. Une lacune d'affleurements au-dessus des volcanites dissimule le contact entre les formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève. Les volcanites ont une épaisseur d'environ 350 m à la coupe du camp Lacroix. Les basaltes coussinés et les hyaloclastites, tous deux très vacuolaires, sont des faciès volcaniques d'environnement sous-marin peu profond. De plus, la présence des laves coussinées et l'abondance de dykes suggèrent qu'il s'agit d'un dépôt proximal.

La seconde coupe se situe près des lacs Chasseurs, sur un embranchement du chemin principal. La section débute dans les calcaires silteux et argileux de la Formation de Cap Bon Ami (fig. 9). Les volcanites de Boutet comprennent ici, à la base, des basaltes et des hyaloclastites et, au sommet, des hyaloclastites stratifiées. L'épaisseur plus faible de l'unité (120 m) et la stratification des hyaloclastites suggère que ces volcanites ont été déposées dans un environnement plus distal que celles du camp Lacroix. Les volcanites sont recouvertes par un banc de calcaire laminé fissile appartenant probablement à la Formation de Cap Bon Ami. Plus haut dans la séquence, on trouve des calcisiltites silteuses bioturbées de la Formation de Grande Grève.

3.2.1.4 Description des faciès volcaniques et intrusifs

3.2.1.4.1 Hyaloclastites

Les hyaloclastites du canton de Boutet forment quatre groupes: les hyaloclastites à grain grossier (tufs à lapilli et à blocs), les hyaloclastites à grain moyen (lapillistones et tufs à lapilli), les tufs et les hyaloclastites stratifiées.

Hyaloclastites grossières

Les hyaloclastites grossières se retrouvent à proximité des laves coussinées, le long du chemin d'accès principal à 3 km au nord-ouest du camp Lacroix (carte 2). Elles sont composées de lapilli de basalte vacuolaire et de fragments de lave à formes plastiques (bombes ou coussins isolés) atteignant 25 cm de diamètre. Nous n'avons pas observé de fragments provenant de l'écaillage de coussins. Un ciment de calcite et de zéolites, de couleur blanche, forme environ 10% de la roche. Au microscope, les fragments sont

composés de palagonite qui dérive de l'altération de sidéromélane (verre basaltique, Fisher et Schmincke, 1984). Les plus gros fragments ont un coeur de tachylite noire (verre basaltique chargé de cristaux submicroscopiques) qui indique un refroidissement plus lent que pour le sidéromélane. Les fragments sont très vacuolaires, environ 60% du volume, ce qui suggère une origine pyroclastique sous-marine. Les fragments montrent aussi de rares cristaux squelettiques de plagioclase.

Hyaloclastites à grain moyen

Les hyaloclastites à grain moyen, typiquement des tufs à lapilli, sont le faciès le plus abondant des volcanites de Boutet. Les affleurements les plus accessibles sont situés le long du chemin principal, à 2,7 km au nord-ouest du camp Lacroix (carte 2). Ces hyaloclastites sont composées de fragments mafiques gris verdâtre de 1 à 5 mm de diamètre dans un ciment blanc qui réagit à l'acide. Ce ciment est en de nombreux endroits dissout, ce qui rend la roche friable. Les hyaloclastites sont généralement très massives. Il y a de très rares fragments aplatis de basalte faisant 15 cm de longueur. Les hyaloclastites forment des bancs atteignant plus de 15m d'épaisseur, sans laves coussinées à proximité.

Les fragments sont généralement composés de palagonite (sidéromélane altéré) brun verdâtre en lumière naturelle. Ils contiennent environ 10% de vacuoles et ont une forme équidimensionnelle, à contour plan ou concave (bordures de vacuoles brisées). Il y a aussi de rares fragments de tachylite (verre mafique cryptocristallin) de forme irrégulière. Le ciment forme environ 15% de la roche. Il est composé de calcite et de zéolite, à texture rubanée. On n'observe pas de particules fines dans la matrice; elles ont probablement été dissoutes lors de la cimentation.

La forme des fragments est typique des hyaloclastites (type I de Wohletz, 1983). L'abondance de palagonite relativement à la tachylite indique une trempe par l'eau (voir Fisher et Schmincke, 1984). Le faible pourcentage de vacuoles indique que la fragmentation est principalement due à la trempe. Cependant, leur épaisseur et l'absence d'association avec les laves coussinées indique qu'il ne s'agit pas d'autoclastites. Il pourrait s'agir du produit de fontaines de laves sous-marines (voir Smith et Batiza, 1989).

Tufs

On retrouve des tufs mafiques le long du chemin secondaire au nord-ouest du camp Lacroix (carte 2). Ils forment deux bancs, l'un à la base de l'affleurement et d'une épaisseur minimale de 1 m, l'autre de 3 m d'épaisseur. Les tufs sont très durs et très massifs, gris bleuté en cassure fraîche et brun en surface altérée. L'altération sphérique est caractéristique. Au microscope, on observe des échardes de palagonite trapues ou aplaties, dont la surface correspond à la paroi de vacuoles. Les échardes sont cimentées par des zéolites et de la calcite.

Hyaloclastites stratifiées

La coupe des lacs Chasseurs (fig. 9) recoupe un empilement d'une vingtaine de mètres d'épaisseur d'hyaloclastites stratifiées, à environ 2 km au nord-ouest du chemin principal (carte 2). Ces hyaloclastites forment des bancs de 2 à 5 m d'épaisseur, de la granulométrie des lapillistones ou des tufs et dont certains montrent une stratification interne et des structures d'altération en boules. Un de ces bancs contient des concrétions de calcite de 10 cm de diamètre.

Ces hyaloclastites sont composées en proportions variables de fragments de palagonite et de tachylite très riches en amygdales de chlorite (de 50 à 80%) dans une matrice de calcite et de zéolites. Ces fragments sont généralement équidimensionnels mais certains sont aplatis.

Cette coupe stratigraphique contient, près du sommet, un banc de lapillistone très riche en cristaux de plagioclases de 0,5 à 3 mm qui sont pour la plupart intacts.

Les tufs forment des lits de granulométrie légèrement différente, à contenu variable en cristaux brisés de plagioclase. Ils sont constitués principalement d'échardes équidimensionnelles de palagonite de 0,1 mm de long, montrant localement le contour de vacuoles, et de rares fragments de palagonite porphyrique et amygdalaire. Ces fragments sont cimentés par de la calcite et des zéolites.

La grande vésicularité de ces hyaloclastites indique une origine pyroclastique.

3.2.1.4.2 Basaltes

La plupart des coulées de basaltes des volcanites de Boutet sont coussinées. Comme il est difficile de reconnaître cette structure sur les affleurements de piètre qualité, il est possible qu'une partie des basaltes indiqués comme massifs sur la carte soient en fait coussinés.

Les basaltes coussinés sont exposés sur une quarantaine de mètres de longueur le long du chemin principal, au nord-ouest du camp Lacroix, à 3 km au nord-ouest du ruisseau de l'Inlet. On peut y observer un empilement de tubes de lave qui sont, en section, des coussins écrasés d'environ 50 cm de diamètre, présentant des couronnes de vacuoles concentriques et des fractures radiales. Les coussins sont jointifs à la partie nord de l'affleurement mais la quantité de matériel intersticiel augmente vers le sud.

Les coussins sont constitués de basalte amygdalaire, gris verdâtre en cassure fraîche et gris brunâtre en surface altérée. Au microscope, le basalte est aphyrique, composé à 40% de lattes de plagioclase de 0,2 mm de longueur, à 10% de chlorite et à 10% de tachylite intersticielle. Les amygdales de calcite comptent pour 40% du volume de la lave. On peut observer une coulée massive le long du chemin secondaire au nord-ouest du camp Lacroix, à 2,2 km du ruisseau de l'Inlet. Elle a une épaisseur de 3 m et est

intercalée entre deux bancs de tufs fins. Ses contacts sont irréguliers mais concordants. On observe à la base de la coulée une zone de vacuoles allongées perpendiculairement au contact. Le basalte est amygdalaire, gris bleuté en cassure fraîche et brun moyen en surface altérée.

3.2.1.4.3 Faciès distaux

Les volcanites de Boutet s'étendent jusqu'au ruisseau des Mineurs (fig. 11). Elles y sont représentées par de minces bancs de tuf à lapilli mafique et des conglomérats intraformationnels interlités avec les calcaires et les mudstones de la Formation de Cap Bon Ami. On retrouve un banc isolé de tuf à lapilli mafique de 1,3 m d'épaisseur près de la base de la coupe. Plus haut dans la séquence, un tuf à lapilli mafique alterne avec un conglomérat à galets plats de mudstone noir dans une matrice tufacée convolutive.

3.2.1.4.4 Intrusions mafiques

La plupart des intrusions sont composées de diabase à grain fin ou moyen; une intrusion, sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal de Causapscal, contient du gabbro.

Les diabases sont bien exposées dans un affleurement du chemin principal au nord-ouest du camp Lacroix, à 2,2 km au nord-ouest du ruisseau de l'Inlet (carte 2). On peut y observer deux intrusions qui recoupent les lapillistones hyaloclastiques. L'intrusion la plus au nord est un dyke de 1,1 m d'épaisseur, de diabase à grain fin, gris bleuté en cassure fraîche et brune en surface altérée. La seconde intrusion, de diabase à grain moyen, est exposée sur environ 25 m. Au microscope, la diabase à grain fin contient de rares phénocristaux de plagioclases de 0,7 mm de longueur et quelques amygdales de chlorite. La matrice à texture intergranulaire est composée à 45% de lattes de plagioclases de 0,2 mm de longueur, à 30% de clinopyroxène, à 20% de chlorite et à 3% d'oxydes de fer et titane. La diabase à grain moyen est constituée des mêmes minéraux primaires, dans des proportions comparables mais les pyroxènes y sont plus chloritisés. Elle présente aussi une texture ophitique, avec des grains de clinopyroxène de 1 mm de diamètre.

La plupart des diabases de la région sont similaires à celles de la localité décrite plus haut. Certaines sont plus riches en amygdales, tandis que d'autres ont leur clinopyroxène altéré en chlorite et actinote, tel le dyke du flanc nord-ouest de l'anticlinal, au sud-ouest du gabbro.

L'intrusion de gabbro du flanc nord-ouest de l'anticlinal de Causapscal, à environ 5 km au nord-ouest du camp Lacroix, cause une anomalie magnétique très forte de 1,8 km de longueur sur 600 m de largeur. Cette intrusion a fait l'objet de travaux d'exploration par Soquem (Landry, 1982a). Elle montre une bordure de trempe à grain fin à son contact sud. Le gabbro est composé de lattes idiomorphes de plagioclase blanc de 5 à 15 mm de longueur et de cristaux de pyroxène noir de 1 à 10 mm, certains atteignant 3 cm. Au microscope, le gabbro a une texture subophitique; il est composé de

plagioclase, clinopyroxène et d'oxydes de fer et titane squelettiques. Les minéraux d'altération sont la phrénite, la smectite et les zéolites.

3.2.1.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 4 échantillons de basalte et 17 de roches intrusives de la région du canton Boutet. La plupart des échantillons sont carbonatisés et chloritisés. Les roches effusives ont été plus affectées que les roches intrusives. Un certain nombre d'éléments ont été mobilisés par cette altération, principalement les alcalis (Na, K, Rb) et les métaux alcalino-terreux (Ca, Sr, Ba).

Sur un diagramme de classification SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 10 a), les échantillons analysés forment un groupe compact qui chevauche la limite entre basaltes alcalins et subalcalins. La distribution des échantillons montre un allongement reflétant l'effet d'une différenciation magmatique. Les basaltes se retrouvent parmi les échantillons les moins évolués.

La figure 10b illustre le contenu en éléments traces des volcanites et des intrusions. Les profils des basaltes sont très proches de ceux des roches intrusives, représentées ici par une enveloppe qui regroupe les 17 analyses. Les basaltes se retrouvent sur ce diagramme aussi parmi les échantillons les moins différenciés, soit les moins enrichis en éléments incompatibles. La grande similitude entre les patrons des basaltes et des intrusions suggère qu'ils sont dérivés du même magma. Quatre éléments (Ba, Rb, K et Sr) montrent de grandes variations reliées à la carbonatation. Les autres éléments montrent un profil régulier, relativement plat, avec un léger enrichissement en éléments très incompatibles (La, Ce) et une anomalie négative marquée en Nb. Ce type de profil est typique des basaltes tholéitiques à transitionnels d'épanchement continentaux ("continental flood basalts", voir fig. 3)

3.2.2 Volcanites de Lyall aux ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement

Le niveau supérieur des volcanites de Lyall, aussi appelé volcanites de la Formation de York River (Doyon et Valiquette, 1992) s'étend sur 40 km de longueur, du mont Conique au mont Lyall, sur le flanc nord du synclinal des monts Berry. Son épaisseur moyenne est d'environ 800 m. Dans la région des ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement, ce niveau consiste en coulées massives de basalte transitionnel à alcalin plus ou moins différencié et en volcanoclastites mafiques interstratifiées avec les sédiments du sommet de la Formation de York Lake et de la base du York River.

3.2.2.1 Localisation et accès

La région étudiée est située dans le centre de la Gaspésie, à environ 50 km au sud de Sainte-Anne-des-Monts (fig. 1 et carte 3). Les ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement sont des tributaires de la Branche du Lac de la rivière Cascapédia. Les volcanites

de Lyall y forment une crête de direction nord-est qui comprend le mont Conique, sur la rive nord du ruisseau des Mineurs. La région est accessible à partir de Sainte-Anne-des-Monts ou de New Richmond par la route transgaspésienne (299), puis par la route # G130 qui longe la Branche du Lac de la rivière Cascapédia.

3.2.2.2 Travaux antérieurs

Le niveau supérieur des volcanites de Lyall a été étudié par Doyon et Valiquette (1992) dans la région comprise entre le Bras aux Saumons et le mont Lyall. La région des ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement a été cartographiée par Carbonneau (1959). Sikander (1975) discute également de la région sans cependant y avoir mesuré de coupe.

3.2.2.3 Stratigraphie

Les informations disponibles sur la stratigraphie de cette région proviennent principalement de Carbonneau (1959). Les unités observées sont les mêmes qu'au canton de Boutet (section 3.2.1.3), à la différence que la Formation de Lake Branch s'intercale ici entre le York River et le Battery Point. Le niveau supérieur des volcanites de Lyall s'intercale entre les formations de York Lake et de York River. Plus à l'est, ce niveau comprend, en plus des roches mafiques, des rhyolites et des volcanoclastites felsiques et il est interlité avec la partie inférieure de la Formation de York River (Doyon et Valiquette, 1992).

À la base de la coupe, au ruisseau des Mineurs, on observe les faciès distaux du niveau inférieur des volcanites de Lyall (volcanites du canton de Boutet, section 3.2.1.4.3) interlités avec les sédiments de la partie supérieure du Cap Bon Ami (fig. 11). Plus haut, le niveau supérieur des volcanites de Lyall apparaît sur une épaisseur de près de 1 500 m, mais le volume de roches volcaniques n'est pas très important étant donné l'abondance de roches sédimentaires interstratifiées avec les laves, particulièrement vers le sommet. La base de ce niveau supérieur, riche en hyaloclastites, est interlitée avec les calcaires et les grès de la Formation de York Lake. Plus haut, les volcanites, principalement des coulées de basalte, alternent avec des bancs de grès de la Formation de York River. Au sommet, les coulées sont très dispersées et le grès est localement conglomératique.

Les roches volcaniques et les sédiments du niveau supérieur sont interstratifiés sur une épaisseur de 1200 m à la coupe du ruisseau de l'Échouement (fig. 12). Les volcanoclastites sont là aussi concentrées à la base, et le sommet de la séquence consiste en une alternance de basalte et de grès. On y retrouve aussi d'épais niveaux de pyroclastites remaniées.

Les faciès sédimentaires et volcaniques indiquent un environnement peu profond pour la base de l'unité et très peu profond ou subaérien pour le sommet. Les faciès indicateurs de bathymétrie sont les calcaires et les volcanoclastites, dont certaines sont des hyaloclastites tandis que d'autres n'ont que peu ou pas subi de trempage par l'eau. Dans la partie supérieure de la séquence, les coulées de basalte sont massives avec des sommets

vacuolaires à scoriacés; certaines, au contenu en phénocristaux caractéristique, peuvent être suivies sur plusieurs centaines de mètres.

3.2.2.4 Description des faciès volcaniques

3.2.2.4.1 Basaltes

Les basaltes les mieux exposés se situent sur le flanc sud-est du mont Conique (carte 3). Les coulées ont entre 5 et 10 m d'épaisseur environ. L'affleurement situé au sud du troisième sommet du mont Conique expose une coulée typique. La base et le centre sont massifs alors que la partie supérieure est vacuolaire et par endroits scoriacée, c'est-à-dire contenant de nombreuses vacuoles de 1 à 3 cm de diamètre, tapissées de chlorite et de calcite. Ailleurs, les vacuoles peuvent être remplies de calcédoine. Le contenu en phénocristaux de plagioclases est variable d'une coulée à l'autre; une coulée au sud-est du mont Conique contient environ 15% de phénocristaux de plagioclase vitreux, blancs en surface altérée, et d'une longueur atteignant 3 cm. La matrice de ce basalte est massive, à grain fin, gris foncé légèrement verdâtre en cassure fraîche et brune en surface altérée. La roche est dense et magnétique. Au microscope, le basalte contient divers types de phénocristaux, soit environ 15% de plagioclases de 0,2 à 2 mm de longueur, 5% de clinopyroxène, 5% d'oxydes de fer et titane et des traces d'olivine altérée. La matrice montre une texture fluidale et intergranulaire. Elle est composée d'environ 55% de lattes de plagioclases de 0,05 mm, de 10% de petits grains de clinopyroxène de 0,05 mm, de 5% d'oxydes de fer et de titane et de 5% de palagonite intersticielle. Les proportions minéralogiques varient d'une coulée à l'autre, comme le degré d'altération. Cet échantillon est parmi les plus frais, d'autres sont chloritisés ou carbonatisés. Par ailleurs, certains basaltes ont une texture ophitique.

3.2.2.4.2 Volcanoclastites mafiques

Les volcanoclastites mafiques comprennent des hyaloclastites, des pyroclastites primaires et remaniées et des brèches de coulée autoclastiques. Elles sont concentrées vers la base de la séquence et n'en forment qu'une petite partie.

Les volcanoclastites mafiques sont bien exposées au ruisseau de l'Échouement (fig. 12 et carte 3). On y observe le sommet d'un banc de tuf à lapilli massif d'une épaisseur d'au moins 2 m, composé de lapilli de basalte vacuolaire de 3 cm en moyenne (atteignant 10 cm) dans une matrice mal triée. Il s'agit probablement d'une pyroclastite primaire, possiblement hyaloclastique. Ce tuf à lapilli est recouvert d'une alternance de tuf et de tuf à lapilli remaniés d'une épaisseur de 4 m. Le tuf, en lits de 1 à 3 cm, montre des laminations millimétriques ondulantes, localement entrecroisées. Les lits de tuf à lapilli montrent des granoclassements normaux. Ces matériaux sont tronqués par une brèche volcanique chenalisée, d'une puissance de plus de 2 m, composée de blocs, pouvant atteindre plus d'un mètre de diamètre, de basalte massif ou vacuolaire, dans une matrice tufacée peu abondante et mal triée contenant de nombreuses ponces mafiques au contour irrégulier.

À la base de la séquence, au niveau d'un coude du ruisseau des Mineurs (fig. 11 et carte 3), un banc de lapillistone d'un mètre d'épaisseur et un tuf sont interlités avec les calcaires silteux. Le lapillistone est composé principalement de scories aplaties de palagonite et de quelques fragments équidimensionnels de tachylite. L'abondance de palagonite indique l'intensité de la trempe par l'eau.

Plus haut dans la séquence du ruisseau des Mineurs (fig. 11 et carte 3), à 500 m en aval du coude, un empilement de volcanoclastites mafiques est surmonté d'un banc de calcaire fossilifère. La base de l'empilement est constituée des 2,5 m supérieurs d'un banc de tuf à lapilli très altéré recouvert d'un mètre de tuf schisteux et de 1,5 m de lapillistone; Ce sommet expose 3 m de calcaire à brachiopodes et crinoïdes. Le lapillistone montre une stratification diffuse. Il a une couleur gris verdâtre en cassure fraîche et brune en surface altérée. Il est constitué à environ 80% de scories tachylitiques de 1 à 8 mm, qui contiennent de 30 à 90% d'amygdales de chlorite. On retrouve aussi quelques scories de palagonite. Ces fragments contiennent de rares phénocristaux de plagioclase. Le ciment est composé principalement de zéolites avec un peu de calcite. Il n'y a pas de matrice, les particules fines ayant probablement été dissoutes lors de la cimentation. L'abondance de tachylite suggère que la trempe par l'eau n'a joué qu'un rôle mineur. Il semble donc que ces pyroclastites se soient formées dans un milieu très peu profond.

Les pyroclastites remaniées, ou épicastites, forment des bancs de 10 à 20 m d'épaisseur le long d'un chemin forestier, à l'est du ruisseau de l'Échouement (fig. 12 et carte 3). Elle se retrouvent à la partie supérieure du niveau volcanique. Le premier banc, assez mal exposé, est un tuf remanié, de couleur gris verdâtre, composé de fragments arrondis de tachylite légèrement amygdalaire de 1 mm de diamètre. Le coeur des fragments est chloritisé. La matrice est constituée du même matériau. On retrouve aussi de rares fragments de basalte cristallin. Le second niveau, mieux exposé, est un tuf légèrement plus grossier que le premier et contenant localement des cailloux de basalte.

3.2.2.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 13 échantillons de laves mafiques et 2 échantillons de petits dykes provenant de la partie ouest du niveau supérieur des volcanites de Lyall. Un bon nombre de ces échantillons est très frais; certains ont été chloritisés ou carbonatisés, mais à un degré moindre que ceux du canton Boutet.

La plupart des volcanites de la région des ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement se retrouve du côté alcalin du diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 13a), où sont aussi représentées les volcanites de la partie est de la bande de Lyall (Doyon et Valiquette, 1992). Les compositions des volcanites de la partie ouest se répartissent entre les basaltes alcalins peu évolués et les trachyandésites. Les roches intrusives se retrouvent dans le champ des andésites, près de la limite des basaltes subalcalins. L'étalement des roches mafiques de la partie ouest recouvre celui des échantillons de la partie est; il n'y a cependant pas de roches felsiques à l'ouest.

Nous avons représenté à la figure 13b les patrons d'éléments traces de basaltes frais qui représentent les compositions extrêmes observées. Les échantillons MD-89-07A et -150A3 sont des basaltes primitifs et peu contaminés, ce qui se traduit par de bas niveaux de Y et Yb et de faibles anomalies en Nb. Ces deux échantillons montrent aussi des rapports P/Y intermédiaires entre les basaltes transitionnels SK-892 et NAI-233 (fig. 3). L'échantillon MD-89-137A1 est une tranchyandésite dont la nature différenciée se reflète dans les hauts niveaux d'éléments modérément incompatibles (Sm à Yb) et dans les déficiences en Sr et P. Le rapport P/Y de cet échantillon a été légèrement affecté par la différenciation mais il demeure quand même comparable à celui des échantillons plus primitifs. La plupart des roches mafiques de cette région ont le même rapport P/Y, ce qui indique qu'elles sont comagmatiques, et montrent des degrés de différenciation intermédiaires entre les échantillons MD-89-07A1 et -150A3, d'une part, et MD-89-137A1, d'autre part. Par ailleurs, ce dernier montre une anomalie négative en Nb qui dénote la contamination. Les échantillons MD-89-153C2 et -158C2 se distinguent par leur rapport P/Y élevé, intermédiaire entre celui de NAI-223 et KEN-5 (fig. 3), qui sont respectivement des basaltes transitionnels et alcalins du rift est-africain. Les deux échantillons que nous avons analysés ont donc une affinité plutôt alcaline. Ils montrent aussi une forte anomalie en Nb qui indique la contamination. Ils sont aussi relativement primitifs. Le niveau supérieur des volcanites de Lyall est composé de roches mafiques nettement plus enrichies en éléments incompatibles que le niveau inférieur.

3.3 Volcanites de Sainte-Marguerite

Les volcanites de Sainte-Marguerite sont un niveau d'andésites basaltiques amygdalaires à l'intérieur du Groupe de Fortin, en bordure de la faille de Sainte-Florence.

Nous avons étudié les affleurements des ruisseaux Fraser et Creux ainsi que ceux de la colline au sud-est du village de Sainte-Marguerite. Nous avons aussi visité la coupe de la route 132, au nord du village de Sainte-Florence.

3.3.1 Localisation et accès

Les volcanites de Sainte-Marguerite forment une bande de 14km de longueur de direction est-nord-est, de part et d'autre du village de Sainte-Marguerite, à une dizaine de kilomètres au sud-est de Causapscal, dans le canton de Casupscull (fig. 1). Cette région est accessible par la route 132 qui emprunte la vallée de la rivière Matapédia.

3.3.2 Travaux antérieurs

Stearn (1965) a cartographié la majeure partie de la bande volcanique qu'il décrit dans son rapport. Huff (1971) a aussi couvert cette région. Berger (en préparation, 1992) a cartographié en détail les volcanites de cette bande.

3.3.3 Stratigraphie

Les volcanites de Sainte-Marguerite sont incluses dans le Groupe de Fortin, dont on retrouve des affleurements de roches sédimentaires de part et d'autre de la bande volcanique (carte 4). De minces lits de roches sédimentaires sont aussi interlités avec les volcanites. Les indices stratigraphiques et lithologiques suggèrent que les volcanites sont situées à la base du Fortin.

3.3.4 Description des faciès volcaniques

Les volcanites de la bande principale des volcanites de Sainte-Marguerite sont des andésites amygdalaires très homogènes. Les affleurements les plus accessibles et les mieux exposés sont situés au pied de l'antenne de réception, au sommet de la colline, au sud-est de Sainte-Marguerite. Il s'agit d'une andésite grise en cassure fraîche et brune en surface altérée. Elle contient 3% de phénocristaux de plagioclase blanc en lattes de 1 à 2 mm et environ 5% d'amygdales de chlorite noire dans une matrice à grain fin. On note des concentrations locales d'amygdales. L'andésite est sillonnée de veinules et veines de quartz faisant jusqu'à 10 cm de largeur.

Les andésites de Sainte-Marguerite sont altérées à des degrés variables. Les échantillons les plus frais proviennent du ruisseau Creux. Au microscope, cette andésite contient de rares phénocristaux de plagioclase et d'oxydes de fer et titane de 1 à 2 mm de diamètre. La matrice à texture intergranulaire est composée à environ 75% de lattes de plagioclase de 0,1 mm de longueur, à 15% de petits grains de clinopyroxène de 0,05 à 0,5 mm, à 7% de chlorite et à 3% d'oxydes de fer et de titane. Le plagioclase est altéré en albite mouchetée d'épidote. Dans les échantillons les plus altérés, tels ceux du ruisseau Fraser, le clinopyroxène est complètement remplacé par la chlorite, et les oxydes de fer et titane par le leucoxène. Le plagioclase est épidotisé et la roche est sillonnée de veinules de calcite.

Stearn (1965) indique la présence d'une lentille de roches volcaniques en bordure de la faille, au nord du village de Sainte-Florence. Nous avons observé deux bancs de brèche tectonique mafique au sein des schistes ardoisiers du Groupe de Fortin. Le banc nord, d'une épaisseur de 2,4 m, est composé de brèche mafique et de schiste chloriteux. La brèche mafique est composée de fragments porphyriques de 0,5 à 2 mm à texture massive et à grain fin, dans une matrice de quartz, feldspath et chlorite. Elle est recoupée par de nombreuses veines de quartz et de calcite. Le schiste chloriteux montre de nombreux miroirs de faille dans le plan de schistosité. Il est composé d'environ 15% de cristaux de plagioclase de 0,2 mm de diamètre et de quelques fragments lithiques dans une pâte schisteuse composées de chlorite, carbonates et amas de séricite. Le banc sud est plus grossier. Il est composé de fragments atteignant 2 cm de diamètre, de roches mafiques porphyriques à grain très fin (0,05 mm) ou fin (0,5 mm). Les fragments sont séparés par de minces zones schisteuses composées de séricite, carbonates et quartz. Stearn (1965) suggère que ces brèches sont d'origine pyroclastique. Nous pensons plutôt qu'il s'agit de roches massives cisailées et bréchifiées par la faille de Sainte-Florence.

3.3.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 5 échantillons des volcanites de Sainte-Marguerite. Certains sont relativement frais, tels ceux du ruisseau Fraser, tandis que d'autres sont chloritisés, carbonatisés ou silicifiés.

Les échantillons les plus frais se situent sur un diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 dans le champ des andésites, à la limite des basaltes subalcalins (fig. 14 a). L'échantillon dans le champ des basanites a de toute évidence subi un lessivage de la silice, son rapport Zr/TiO_2 étant le même que celui des autres échantillons. Il s'agit probablement d'une andésite ou d'un basalte.

Les patrons d'éléments traces des échantillons les plus frais sont relativement réguliers (fig. 14). Les fortes teneurs en éléments moins incompatibles confirment qu'il s'agit de roches différenciées. Les andésites de Sainte-Marguerite sont donc probablement le produit de la différenciation de basaltes tholéïtiques semblables à ceux du canton Boutet ou des volcanites de Baldwin.

3.4 Intrusions mafiques du canton de La Vérendrye

Les intrusions mafiques du canton de La Vérendrye consistent en une masse de diabase de 6 km sur 700 m qui recoupe la Formation de Saint-Léon, et en plusieurs intrusions plus petites dans la Formation de York Lake. Toutes ces intrusions se trouvent sur le flanc sud de l'anticlinal de Causapscal, au nord de la faille de Sainte-Florence.

3.4.1 Localisation et accès

Le canton de La Vérendrye est situé dans le centre ouest de la Gaspésie, à une trentaine de kilomètres à l'est de Causapscal. La route de gravier # G121, en provenance de Causapscal, traverse le canton; des chemins forestiers s'y rattachent et donnent accès aux intrusions.

3.4.2 Travaux antérieurs

Le centre ouest de la Gaspésie n'a fait l'objet que d'un petit nombre de travaux géologiques. Huff (1971) a inclus le canton de La Vérendrye dans sa cartographie régionale. SOQUEM a effectué des travaux de géophysique (Glass, 1981) et de prospection (Landry, 1982b) sur l'intrusion mafique principale.

3.4.3 Stratigraphie

Nous n'avons pu identifier sur le terrain les unités recoupées par les intrusions. Selon Huff (1971), l'intrusion principale (MD-89-209) recouperait le sommet du Saint-Léon. Les autres intrusions se retrouvent au sein de la Formation de York Lake et, pour les anomalies situées plus à l'est, possiblement dans le Battery Point. Nous croyons que

les limites des intrusions (carte 5) correspondent à celles des anomalies du gradient magnétique (carte C41200G, ruisseau Jérôme, Commission géologique du Canada, 1986). Là où les contacts des intrusions ont été observés, la correspondance avec le contour de l'anomalie est bonne. Deux intrusions de diabase magnétique (MD-89-209 et MD-89-206) produisent des anomalies fortes aux contacts nets tandis qu'une intrusion de diabase porphyrique peu magnétique ne forme pas d'anomalie importante.

3.4.4 Description des faciès intrusifs

Les intrusions mafiques comprennent deux types de diabase, un faciès massif très magnétique et un faciès très riche en phénocristaux de plagioclase.

La diabase massive (MD-89-206, 209) contient localement des phénocristaux de plagioclase; elle est gris foncé bleuâtre en cassure fraîche et brune en surface altérée. L'échantillon le plus frais (MD-89-206) est composé de lattes de plagioclase de 0,5 à 2 mm de diamètre, de clinopyroxène intergranulaire, de smectite, d'oxydes de fer et titane et de carbonates. L'échantillon MD-89-209 est composé de plagioclase altéré en kaolinite et montmorillonite, de clinopyroxène à texture ophitique, d'oxydes de fer et titane, de chlorite et de biotite.

Les échantillons de diabase porphyrique contiennent environ 45% de phénocristaux de plagioclase gris verdâtre de 3 à 7 mm de longueur dans une pâte gris brunâtre en cassure fraîche et brune en surface altérée. L'examen au microscope révèle que le plagioclase est altéré en montmorillonite et que la pâte est composée de clinopyroxène, de chlorite, d'oxydes de fer et titane et de carbonates.

3.4.5 Géochimie

Nous avons fait analyser trois échantillons, dont un double, de deux intrusions de diabase massive, soit MD-89-206 et MD-89-209 (doublé). Le premier est relativement frais tandis que le second est partiellement altéré.

Les deux diabases se retrouvent sur le diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 à la limite des champs alcalins et subalcalins (fig. 14 a). L'intrusion principale (MD-89-209) a la composition d'un basalte transitionnel tandis que l'intrusion au sud-ouest de la première a la composition d'une andésite basaltique.

Les deux analyses de l'échantillon MD-89-209 montrent des différences significatives dans les teneurs des éléments analysés par activation neutronique, notamment en Th, Ta, Ce, Nd, Hf et Tb (Annexe 1). Ces imprécisions analytiques donnent des patrons d'éléments traces irréguliers, aussi montrés par l'échantillon MD-89-206 (fig. 15 a). Pour pallier à ces irrégularités, nous avons fait la moyenne des doubles et nous basons notre interprétation principalement sur les éléments qui n'ont pas été analysés par activation neutronique.

L'intrusion du sud-ouest montre un patron différencié, soit des hauts niveaux d'éléments incompatibles (Zr, Y et aussi La) et des appauvrissements en éléments compatibles (Sr, P et Ti). L'intrusion principale montre des patrons moins élevés que le précédent, mis à part le Sr qui peut avoir été enrichi par altération; il y a aussi une anomalie négative marquée en Nb. Ces patrons se rapprochent de ceux des basaltes transitionnels (fig. 3).

3.5 Intrusions mafiques du canton de Laforce

Les intrusions mafiques du canton de Laforce sont des diabases alcalines qui recourent les groupes de Matapédia et de Chaleurs à proximité des lentilles de conglomérat volcanique du Cedar Barn, sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean.

3.5.1 Localisation et accès

Le canton de Laforce est situé à environ 35km au sud-ouest de Gaspé (fig. 1). Cette région est desservie par des chemins forestiers et la route # G102 qui relie le village de Petit-Pabos à Murdochville.

3.5.2 Travaux antérieurs

McGerrigle (1950) a couvert cette région et a indiqué les intrusions des ruisseaux Cedar Barn et Willis sur sa carte. Burk (1964) rapporte la présence de "laves" interstratifiées avec les conglomérats du Membre de Cedar Barn; cependant, les seules roches ignées que nous ayons observées sont intrusives. Bourque (1977) a étudié la stratigraphie de cette région et a localisé d'autres affleurements de roche intrusive. Simard (1988) a décrit ces intrusions et en a analysé trois échantillons, dont un provient d'une intrusion située au ruisseau Porcupine à 7 km à l'est de la zone que nous avons étudiée.

3.5.3 Stratigraphie

Les intrusions mafiques du canton de Laforce recourent les roches sédimentaires des Groupes de Matapédia (Formation de White Head) et de Chaleurs (formations de Burnt Jam Brook, Laforce et Saint-Léon). Les affleurements de roches mafiques les plus au nord, rapportés par Bourque (1977), recourent le White Head. Les dykes des ruisseaux Willis et Cedar Barn (MD-89-179; carte 6) et l'intrusion la plus au nord sur le chemin forestier (MD-89-181) recourent le Burnt Jam Brook. Un dyke situé plus au sud sur le chemin forestier (MD-89-180) recoupe des mudstones et des grès du Membre du Ruisseau Louis de la Formation de Saint-Léon. Ces intrusions recourent les roches sédimentaires situées stratigraphiquement en dessous des lentilles de conglomérat à fragments volcaniques du Membre de Cedar Barn de la Formation de Saint-Léon.

Les intrusions dont nous avons observé les contacts sont des dykes de 3 m (MD-89-180) et 15 m (MD-89-179) d'épaisseur. Nous n'avons pu estimer sur le terrain l'épaisseur de l'autre intrusion (MD-89-191) mais nous croyons qu'elle est plus importante en raison du grain plus grossier de sa matrice.

3.5.4 Description des faciès intrusifs

Nous avons observés deux types de diabase dans ces intrusions: une diabase à grain fin et une diabase à grain moyen riche en phénocristaux. Le dyke du ruisseau Cedar Barn et le dyke le plus au sud, dans le chemin forestier, appartiennent au premier type. Une masse aux contours indéfinis, plus au nord, sur le chemin forestier, appartient au second.

Les échantillons de diabase à grain fin contiennent de 3 à 5 % de phénocristaux de plagioclase gris clair verdâtre de 0,5 à 3 mm de diamètre dans une pâte gris verdâtre en cassure fraîche et brune en surface altérée. Ils contiennent aussi environ 2% d'amygdales de calcite ou de chlorite et des veinules de calcite. Au microscope, la matrice est composée de plagioclase, chlorite, carbonates et oxydes de fer et de titane. La taille des lattes de plagioclases de la matrice est d'environ 0,5 mm pour MD-89-179 et 0,2 mm pour MD-89-180, en relation donc avec la largeur des dykes. Les phénocristaux de plagioclase sont en grande partie remplacés par de la séricite et des carbonates.

Les échantillons de diabase porphyrique contiennent environ 15% de phénocristaux de plagioclase blancs de 2 à 8 mm de longueur qui se détachent sur un fond gris verdâtre en cassure fraîche et brun en surface altérée. L'examen au microscope révèle que les phénocristaux sont en majeure partie remplacés par de la montmorillonite et que la matrice est composée de clinopyroxène de 1 mm à texture ophitique, de lattes de plagioclase de 0,5 mm, de chlorite, d'oxydes de fer et titane et de biotite.

3.5.5 Géochimie

Nous avons fait analyser un échantillon de chacune des trois intrusions visitées. Nous disposons en plus des analyses publiées par Simard (1988) provenant du ruisseau Willis (MS-7), du ruisseau Cedar Barn (MS-8, même localité que MD89-179) et du ruisseau Porcupine (MS-9). Ces six échantillons sont relativement altérés, d'après notre description (section précédente) et celle de Simard (1988). De plus, au moins un échantillon montre une accumulation de cristaux de plagioclase (MD-89-181).

Les diabases du canton de Laforce se retrouvent toutes dans le champ des basaltes alcalins du diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 14a). Elles montrent un étalement linéaire qui reflète différents degrés de différenciation. Les patrons d'éléments traces (fig. 15 b) montrent aussi un étalement relié à la différenciation. Les échantillons MD-89-180 et MS-9 ont des niveaux élevés en Th, La, Ce, Nd, Sm et Zr et faibles en Sr et Ti, ce qui indique qu'il s'agit de roches différenciées. L'échantillon MD-89-179 est plus primitif, avec 4.98% de MgO et des teneur moins élevées en éléments très incompatibles. L'échantillon MD-89-181 montre un pic en Sr qui dénote l'accumulation de plagioclase,

ce qui est possiblement aussi le cas MS-7. Les patrons des échantillons les plus primitifs sont typiques des basaltes alcalins.

4. ROCHES MAGMATIQUES DU SYNCLINORIUM DE LA BAIE DES CHALEURS

4.1 Volcanites de Ristigouche

Le terme "Membre de Ristigouche" fut utilisé pour la première fois par Bourque et Lachambre (1980) au synclinal de Ristigouche pour désigner les volcanites qui affleurent à divers niveaux à l'intérieur des formations de la partie inférieure du Groupe de Chaleurs. Dans ce rapport, nous utilisons plutôt l'expression "volcanites de Ristigouche", à titre informel, pour désigner l'ensemble des niveaux volcaniques du Groupe de chaleurs situés sous la discordance salinique au synclinal de Ristigouche. Le terme "volcanites de Maria" utilisé par Gosselin (1985) dans la zone faillée de Maria, plus à l'est, est abandonné. À cet endroit, toutes les volcanites qui affleurent sous la discordance salinique sont regroupées dans les "volcanites de Ristigouche".

Les volcanites de Ristigouche se trouvent dans la partie sud-ouest de la Gaspésie et au Nouveau-Brunswick, dans le synclinorium de la Baie des Chaleurs. Au Québec, elles affleurent sur la lèvre nord du synclinal de Ristigouche et, plus à l'est, dans la zone faillée de Maria. Elles sont constituées principalement de basaltes massifs et porphyriques, mais on observe localement quelques andésites et des laves felsiques, des tufs à lapilli et des "agglomérats à blocs très bien arrondis" (tufs à lapilli et à blocs). Ces agglomérats sont constitués de blocs de laves mafiques et plus rarement de tufs felsiques baignant dans une matrice verte de la granulométrie des tufs à lapilli. Les volcanites de Ristigouche sont interstratifiées avec les sédiments du Groupe de Chaleurs sous la discordance salinique. Quelques coulées sont interstratifiées dans les Formations d'Armstrong Brook et d'Anse à Pierre-Loiselle mais la majorité de la séquence volcanique est associée à la Formation de La Vieille. Dans le synclinal de Ristigouche, à l'est du village d'Escuminac-Nord, les volcanites possèdent une puissance minimale de 185 m au-dessus des calcaires de La Vieille.

4.1.1 Localisation et accès

L'étude touche à deux régions séparées. La première couvre une partie des cantons de Mann et de Nouvelle dans le synclinal de Ristigouche. La deuxième couvre le canton de Maria dans la zone faillée de Maria. Les volcanites du synclinal de Ristigouche que nous avons examinés affleurent dans la carrière au nord du village de Drapeau et dans la région d'Escuminac-Nord, le long de la rivière Escuminac (carte 7). Les volcanites de la zone faillée de Maria (carte 8), affleurent à 1 km à l'ouest du lac Hamilton, au nord de Gauvin.

4.1.2 Travaux antérieurs

Quelques travaux ont été réalisés sur la stratigraphie des volcanites de Ristigouche dans le synclinal de Ristigouche et dans la zone faillée de Maria. Ce n'est qu'à la fin des années quatre-vingt que la distinction entre les volcanites de Ristigouche et les volcanites de Dalhousie, que l'on trouve à un niveau stratigraphique supérieur, devenait possible dans le synclinal de Ristigouche. Peu de travaux décrivant les différents faciès de la séquence volcanique.

Alcock (1935) a cartographié la région de la Baie des Chaleurs. Il regroupe les roches volcaniques et sédimentaires de la bande de Ristigouche sous deux unités, séparées par une discordance: le "CHALEUR BAY SERIES" d'âge Silurien moyen et le "DALHOUSIE FORMATION" d'âge Dévonien précoce. Béland (1958) a défini dans la région d'Oak Bay du synclinal de Ristigouche une bande volcano-sédimentaire qu'il divise en deux zones à l'intérieur d'une seule unité. Burk (1964) regroupe les volcanites de la Formation de Saint-Léon en une seule unité sous le nom de "Ristigouche volcanics". Il n'appuie pas Alcock quant à la présence d'une discordance entre le Silurien et le Dévonien. Bourque et Lachambre (1980), au synclinal de Ristigouche, regroupent les volcanites que l'on retrouve dans deux formations et séparées par une discordance angulaire sous le nom informel de "membre de Ristigouche". Gosselin (1985) décrit et nomme informellement "volcanites de Maria", les roches sédimentaires et volcaniques que l'on retrouve dans la zone faillée de Maria et les divise en deux sous-unités: une sous-unité inférieure à prédominance de roches volcanoclastiques et une sous-unité supérieure de laves. Bourque et Gosselin (1986) précisent les relations stratigraphiques des volcanites de Ristigouche au synclinal de Ristigouche et dans la zone faillée de Maria.

4.1.3 Stratigraphie

4.1.3.1 Synclinal de Ristigouche

Au synclinal de Ristigouche, les calcaires du Groupe de Matapédia à la base de la séquence stratigraphique sont surmontés par le Groupe de Chaleurs qui consiste en une alternance de silicoclastites, de calcaires et de niveaux volcaniques, ces derniers sont rattachés aux volcanites de Ristigouche (fig. 4).

La Formation de Mann forme la base du Groupe de Chaleurs. Elle est surmontée d'un niveau de laves des volcaniques de Ristigouche. Au-dessus, les Formations d'Anse à Pierre-Loiselle et de La Vieille, dans lesquelles on trouve plusieurs interstratifications de niveaux volcaniques, sont à nouveau surmontées d'une épaisse séquence volcanique. Cette dernière séquence est tronquée au sommet par la discordance salinique. La Formation de New Mills repose en discordance sur les unités précédentes du Groupe de Chaleurs et localement sur le Groupe de Matapédia. Les quelques niveaux volcaniques du New Mills sont assignés aux "volcanites de Dalhousie". La Formation de Dalhousie surmonte le New Mills et consiste en une alternance de sédiments et de volcanites. Au-

dessus, la Formation de La Garde repose en discordance (?) sur le Dalhousie (Bourque et Gosselin, 1986; Bourque et Lachambre, 1980).

Le "membre de Ristigouche" fut décrit et nommé informellement par Bourque et Lachambre (1980). Aucune section type ne fut signée. Sur la lèvre nord du synclinal de Ristigouche, il s'agissait des volcanites que l'on trouve de part et d'autre d'une discordance angulaire démarquée par un niveau de conglomérat basal (Bourque et Lachambre, 1980, carte 1958). C'est à la suite des travaux de Bourque et Gosselin (1986) que des modifications majeures ont été apportées à la stratigraphie du "membre de Ristigouche" dans le synclinal de Ristigouche. Ils reconnaissent dans un premier temps que le niveau de conglomérat basal établi par Bourque et Lachambre (1980, carte 1958) occupe la même position stratigraphique que le conglomérat de la Formation de New Mills au Nouveau-Brunswick. De plus, ils définissent que seules les volcanites situées sous la discordance angulaire, la discordance salinique, sont assignées au "membre de Ristigouche". Nous utilisons plutôt l'expression "volcanites de Ristigouche" pour désigner l'ensemble des niveaux volcaniques situés sous la discordance salinique.

Nous avons construit une coupe stratigraphique du synclinal de Ristigouche, à l'ouest du village d'Escuminac-Nord (carte 7). La coupe de la rivière Escuminac a une épaisseur stratigraphique de 300 m (fig. 16). Dans le tiers inférieur de la coupe, les mudstones calcareux et les calcarénites à crinoïdes de la Formation de La Vieille dominent avec quelques niveaux de basaltes porphyriques et de tufs du Ristigouche. Au nord-est du village de Nouvelle, nous avons cartographié des niveaux d'hyaloclastites mafiques de la granulométrie des lapillistones et des niveaux de grès conglomératiques au sein du La Vieille. Dans les deux tiers supérieurs de la coupe, on retrouve au-dessus du La Vieille, une prédominance de basaltes porphyriques avec un niveau de lave felsique à fragments volcaniques. Au sommet de la coupe, le conglomérat de la Formation de New Mills repose en discordance sur les volcanites de Ristigouche.

4.1.3.2 Zone faillée de Maria

Dans la zone faillée de Maria, on retrouve sensiblement la même séquence stratigraphique qu'au synclinal de Ristigouche (fig. 4). La Formation de White Head du Groupe de Matapédia est surmontée encore là du Groupe de Chaleurs qui consiste en une alternance de sédiments et de volcanites. À la base du Groupe de Chaleurs, on retrouve les formations de Clemville, d'Anse Cascon, d'Armstrong Brook, contenant quelques niveaux de volcanites, et la Formation de La Vieille qui est à nouveau surmontée d'une séquence des volcanites de Ristigouche, recoupée en son sommet par la discordance salinique. La Formation de New Mills repose sur cette discordance. Elle est surmontée de la Formation de Dalhousie. On trouve des niveaux plus ou moins épais de volcanites dans des deux unités. Les lits rouges carbonifères de la Formation de Bonaventure reposent en discordance sur le Chaleurs (Gosselin, 1985; Bourque et Gosselin, 1986).

Les "volcanites de Maria" furent décrites et nommées informellement par Gosselin (1985) mais aucune section type ne fut désignée. Bourque et Gosselin (1986) ont apporté

des modifications à la stratigraphie de la zone faillée de Maria. Ils reconnaissent que les "volcanites de Maria" occupent le même niveau stratigraphique que les volcanites de Ristigouche dans le synclinal de Ristigouche; toutefois ils assignent la séquence de plus de 900 m d'épaisseur qui comprend les volcanites de Maria à la Formation de Dalhousie.

Nos travaux ont démontré la présence de conglomérats de la Formation de New Mills à l'intérieur de la séquence des "volcanites de Maria". Suite à ces observations, nous suggérons donc l'abandon du terme informel "volcanites de Maria" établi par Gosselin (1985) et nous suggérons plutôt la nomenclature établie au synclinal de Ristigouche. Ces niveaux volcaniques qui affleurent sous le New Mills font donc partie des volcanites de Ristigouche.

Nous avons mesuré une coupe stratigraphique de 4 900 m d'épaisseur à l'est du lac Hamilton et au nord du village de Maria (fig. 17). Dans la partie inférieure, les mudstones calcaires du La Vieille sont surmontés par des basaltes massifs, porphyriques et par des laves felsiques des volcanites de Ristigouche. Ils sont par la suite recouverts en discordance par la Formation de New Mills. Au nord de cette coupe, Bourque et Gosselin (1985, fig. 17, coupe SM-1) rapportent la présence d'un horizon volcanique de 40 m de puissance dans la Formation d'Armstrong Brook, sous-jacente au La Vieille. Il s'agit «d'agglomérats volcaniques» à blocs très bien arrondis de 10 à 30 cm de diamètre (tufs à lapilli et à blocs), constitués de laves basiques et plus rarement de tufs acides (Bourque et Gosselin, 1986, p. 26).

Dans le synclinal de Ristigouche et la zone faillée de Maria, les niveaux de lave interstratifiés avec les sédiments de formations d'Armstrong Brook et de La Vieille ont des puissances très variables allant de moins de 2 m à plus de 40 m. Nous avons évalué la puissance minimale des volcanites de Ristigouche au-dessus du La Vieille au synclinal de Ristigouche à 185 m, en assumant un pendage moyen de 50° (fig. 16). Dans la zone faillée de Maria, à l'ouest du lac Hamilton, la puissance minimale est évaluée à 25 m en assumant un pendage moyen de 70° (fig. 17).

4.1.4 Description des faciès volcaniques

Les volcanites de Ristigouche du synclinal de Ristigouche et de la zone faillée de Maria sont en grande partie des laves basaltiques et des volcanoclastites même si quelques laves felsiques, dont une coulée rhyolitique, ont été observées.

4.1.4.1 Laves

Au synclinal de Ristigouche, on observe des basaltes massifs à grains fins en bordure d'une route, à 1 km à l'ouest d'Escuminac-Nord (carte 7). Ils sont localement porphyriques, contenant à peine 1% de phénocristaux, massifs, laminés, gris foncé rougeâtre en cassure fraîche et brun grisâtre en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase baignent dans une matrice de plagioclase, d'augite, d'oxydes, de calcite, avec quelques grains d'apatite. Dans la zone faillée de Maria, dans la coupe à l'ouest du lac

Hamilton (carte 8), un basalte aphyrique à texture ophitique surmonte le La Vieille. Il est gris verdâtre en surface fraîche et brun rougeâtre en surface altérée. Il est constitué de plagioclase, d'augite fraîche, de chlorite, d'oxydes et de calcite.

Des laves felsiques ont été identifiées à quelques endroits à la suite d'études pétrographiques. Elles se distinguent par l'absence d'olivine et de pyroxène dans la matrice. Dans la coupe de la zone faillée de Maria, on observe une lave felsique porphyrique brun rougeâtre en surface altérée (carte 8). Les phénocristaux de plagioclase baignent dans une matrice gloméroporphyrique de plagioclase, d'oxyde, de chlorite, de calcite, d'épidote et de leucoxène. Plus au sud, Bourque et Gosselin (1986, p. 26) ont noté un niveau de "roche volcanique rose de composition rhyolitique" interstratifié dans l'Armstrong Brook.

Au synclinal de Ristigouche, une lave felsique affleure à 5 km à l'ouest du village d'Escuminac Nord, au sud de la rivière Escuminac (carte 7). Elle contient des xénolites d'un diamètre maximal de 3 mm de roches intrusives felsiques à texture graphique, de laves porphyriques et de siltstones dans une matrice felsique sphérolitique.

4.1.4.2 Volcanoclastites

Les roches pyroclastiques tout comme les laves felsiques, se présentent ici et là à divers niveaux de la séquence stratigraphique. Dans la coupe du synclinal de Ristigouche, on observe un bel exemple de tuf rouge et vert dans la Formation de La Vieille (carte 7). Il est constitué de cendres de laves porphyriques amygdalaires baignant dans une matrice de verre, d'oxydes et de calcite. Les fragments de laves sont constitués de verre noir (tachylite), de quartz et de plagioclase. Au nord-est du village de Nouvelle, un niveau d'hyaloclastite mafique et un lit de grès conglomératique à fragments volcaniques sont interstratifiés dans la Formation de La Vieille. L'hyaloclastite est constituée de lapilli de laves porphyriques amygdalaires altérés en palagonite et chlorite et cimentés par de la calcite. Le niveau de grès conglomératique est constitué de fragments de laves à texture trachytique. On observe un granoclassement normal des particules les plus fines.

4.1.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 6 échantillons de lave des volcanites de Ristigouche dont cinq ont été recueillis dans le synclinal de Ristigouche, à l'ouest du village d'Escuminac-Nord, le long de la rivière Escuminac, et un seul dans la zone faillée de Maria, à l'ouest du lac Hamilton. Les échantillons montrent tous la présence de chlorite et de carbonate.

Sur un diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 18a), tous les échantillons se retrouvent à l'intérieur du champ des basaltes. Les échantillons provenant des berges de la rivière Escuminac chevauchent la limite des basaltes alcalins et subalcalins, alors que celui recueilli à l'ouest du lac Hamilton se trouve à l'intérieur du champ des basaltes subalcalins, tout près de la limite basalte-andésite.

Les basaltes de la rivière Escuminac (i.e. 1A1, 3A1, 4A1 et 5A1) et de la zone faillée de Maria (i.e. 3021A1), montrent des patrons d'éléments traces (fig. 18b) typiques des basaltes transitionnels (fig. 3). Les valeurs faibles en Ba, Rb et K pour les basaltes provenant de la rivière Escuminac (i.e. 1A1, 3A1, 4A1 et 5A1) sont probablement dues à l'altération (carbonatation). Par contre, la valeur appauvrie en Nb pour l'ensemble des patrons est très caractéristique des basaltes d'épanchements continentaux, qui sont contaminés par la croûte.

4.2 Volcanites de Dalhousie

Dans ce rapport, le terme "volcanites de Dalhousie" désigne tous les niveaux volcaniques qui affleurent au-dessus de la discordance salinique au synclinorium de la baie des Chaleurs. Elles sont interstratifiées avec les roches sédimentaires de New Mills et de Dalhousie. En Gaspésie, elles affleurent à deux endroits distincts: sur la lèvre nord du synclinal de Ristigouche et plus à l'est, dans la zone faillée de Maria. Au synclinal de Ristigouche, elles sont constituées principalement d'andésites et de basaltes massifs et porphyriques et accessoirement de laves felsiques. Dans la partie occidentale du pli, les laves felsiques à xénolites de compositions et d'origines diverses et interstratifiées avec des pyroclastites prédominent au sommet de la séquence. Dans la zone faillée de Maria, les volcanites de Dalhousie comprennent surtout des coulées andésitiques à felsiques, massives et porphyriques. Elles ont une épaisseur minimale de 4500 et 2700 m au synclinal de Ristigouche et dans la zone faillée de Maria, respectivement.

4.2.1 Localisation et accès

Les deux régions à l'étude couvrent une partie des cantons de Ristigouche, Mann et Nouvelle dans le synclinal de Ristigouche et les cantons de Carleton et Maria dans la zone faillée de Maria. Au synclinal de Ristigouche, les volcanites de Dalhousie affleurent bien le long des ruisseaux et des chemins orientés nord-sud, entre les villages de Nouvelle et Sellarsville. On peut les observer sur les berges de la rivière Escuminac, au nord-est du village d'Escuminac et sur celles du ruisseau Busteed à proximité du village d'Oak Bay (carte 7). Une belle séquence affleure à l'ouest du village de Ristigouche, de part et d'autre de la route 132 entre les villages de Pointe à Bourbeau et de Sellars, (carte 7). Dans la zone faillée de Maria (carte 8), les volcanites de Dalhousie affleurent au nord de la localité de Gauvin, le long de la route conduisant au lac Harriman et à l'ouest de Maria, le long de la branche sud du ruisseau Martien.

4.2.2 Travaux antérieurs

Les travaux antérieurs sont les mêmes que ceux portant sur les volcanites de Ristigouche. Ajoutons le rapport intérimaire de Bélanger (1982) sur les roches volcaniques dévoniennes de la Bande de Ristigouche. Il limite son étude aux volcanites qui affleurent au-dessus de la discordance salinienne. Trois cartes à l'échelle 1: 20 000 montrent les différents faciès rencontrés et les principaux affleurements.

4.2.3 Stratigraphie

4.2.3.1 Synclinal de Ristigouche

Les unités stratigraphiques sous la discordance salinique ont été décrites au chapitre précédent. La discordance est en général recouverte par la Formation de New Mills, laquelle est surmontée de la Formation de Dalhousie. Les volcanites de Dalhousie sont intercalées à plusieurs niveaux dans ces formations (Bourque et Lachambre, 1980). Dans la partie orientale du synclinal de Ristigouche, les volcanites de Dalhousie reposent directement sur les volcanites de Ristigouche et la discordance ne peut être tracée, ce qui rend purement arbitraire la limite entre ces deux séquences volcaniques (Bourque et Lachambre, 1980, p. 11). Le Dalhousie est séparé de la Formation sus-jacente de La Garde par une discordance.

Les volcanites de Dalhousie ont été nommées par Bourque et Lachambre (1980) et décrites par Bélanger (1982). Aucune section type n'a été désignée. Au synclinal de Ristigouche, elles correspondaient auparavant à une partie du "membre de Ristigouche" (Bourque et Lachambre, 1980). À la suite des travaux de Bourque et Gosselin (1986), des modifications majeures ont été apportées à la stratigraphie des volcanites de Dalhousie du synclinal de Ristigouche. Ces auteurs assignent l'épaisse séquence de roches sédimentaires et volcaniques au-dessus du conglomérat New Mills à la Formation de Dalhousie. Ils précisent que la discordance salinique observée au synclinal de Ristigouche sépare les volcanites de Ristigouche de celles de Dalhousie. Nous utilisons donc la nomenclature établie par Bourque et Gosselin (1986) et précisons que le terme "volcanites de Dalhousie" désigne l'ensemble des niveaux volcaniques que l'on retrouve au sein des Formations de New Mills et de Dalhousie, au-dessus de la discordance salinique.

Nous avons levé deux coupes stratigraphiques dans le synclinal de Ristigouche. La coupe de la route 132 (fig. 19), à l'ouest du village de Ristigouche (carte 10), et la coupe du ruisseau Busteded (fig. 20) au nord-est du village d'Oak Bay (carte 9).

La coupe de la route 132, d'une épaisseur stratigraphique de 5 800 m (fig. 19) comprend deux séquences: une séquence basale à prédominance de basaltes et une séquence sommitale à prédominance de laves felsiques et de pyroclastites. À la base de la coupe, les mudstones calcareux de la Formation de Dalhousie sont interstratifiés avec des basaltes amygdalaires et quelques laves felsiques. Dans le tiers inférieur des volcanites (séquence basale), on observe des basaltes porphyriques, quelques niveaux d'andésites, de laves felsiques et localement des lapillistones mafiques. Dans les deux tiers supérieurs des volcanites (séquence sommitale) dominent les laves felsiques porphyriques à fragments lithiques. On retrouve aussi quelques niveaux de lapillistones, de tufs, d'andésites localement porphyriques, des basaltes massifs et des siltstones. La coupe se termine dans les conglomérats et les grès de la Formation de La Garde.

À la base de la coupe du ruisseau Busted, d'une épaisseur de 5 200 m (fig. 20), les grès fins de la Formation de Dalhousie sont surmontés d'une alternance d'andésites et de laves felsiques massives avec quelques niveaux de basaltes porphyriques localement bréchifiés et de tufs à lapilli mafiques. À cet endroit, nous ne pouvons distinguer les deux séquences volcaniques de la route 132. Dans la partie sommitale de la section, le La Garde repose en discordance sur les volcanites de Dalhousie. Non loin de là, à l'est du ruisseau Busted, entre Pointe à la Garde et Oak Bay, un anticlinal fait affleurer des volcanites de Dalhousie à travers le La Garde (carte 7).

4.2.3.2 Zone faillée de Maria

Dans la zone faillée de Maria, tout comme au synclinal de Ristigouche, nous ne définirons pas à nouveau la stratigraphie que l'on retrouve sous la discordance salienne, décrite au chapitre précédent. Au-dessus de la discordance, la stratigraphie est sensiblement la même que celle que l'on retrouve au synclinal de Ristigouche.

La Formation de New Mills repose en discordance sur les volcanites de Ristigouche et elle est surmontée de la Formation de Dalhousie. Tout comme dans la partie orientale du synclinal de Ristigouche, des niveaux volcaniques sont interstratifiés avec les sédiments du New Mills et du Dalhousie. La Formation de Bonaventure repose en discordance sur la Formation de Dalhousie.

Au cours de nos travaux, nous avons reconnu la Formation de New Mills dans la séquence des "volcanites de Maria" décrite et nommée par Gosselin (1985). Tout comme au chapitre précédent, nous suggérons l'abandon du terme "volcanites de Maria" et nous utilisons la nomenclature établie au synclinal de Ristigouche pour définir les volcanites que l'on retrouve au-dessus de la discordance salinienne, démarquée par la base du New Mills. Ainsi, tous les niveaux volcaniques que l'on retrouve au-dessus de la discordance sont regroupés à titre informel à l'intérieur des "volcanites de Dalhousie".

Nous avons levé deux coupes stratigraphiques dans la zone faillée de Maria. La coupe du lac Hamilton, à l'est de Gauvin, au nord de Maria (fig. 17) et la coupe de la branche sud du ruisseau Martien, à l'ouest de Maria (fig. 21).

La coupe du lac Hamilton, dont nous avons décrit une partie au chapitre précédent, s'étend sur quelque 4 900 m (fig. 17). Au-dessus de la discordance, dans la moitié inférieure de la séquence, les conglomérats et les grès grossiers de la Formation de New Mills dominent avec quelques niveaux d'andésites et de laves felsiques. Greiner (1970, p. 8) rapporte dans le nord du Nouveau-Brunswick, la présence de coulées rhyolitiques et andésitiques interstratifiées avec les sédiments du New Mills. Les volcanites dominent la moitié supérieure de la séquence. Elles consistent en andésites porphyriques, amygdalaires et localement massives, avec quelques niveaux de tufs et de laves felsiques porphyriques, amygdalaires, localement bréchifiées. Dans le haut de la séquence, on retrouve des grès fins et des mudstones calcaires localement fossilifères de la Formation de Dalhousie. À l'est de la coupe, Bourque et Gosselin (1986, coupe SM-2) rapportent

des niveaux de tufs et de laves au sein de ces sédiments. Dans la partie sommitale de la coupe, les conglomérats et grès rouges de la Formation de Bonaventure reposent en contact de faille sur la Formation de Dalhousie.

La coupe du ruisseau Martien a une épaisseur stratigraphique de 1 570 m (fig. 21). À la base, la Formation de New Mills est en contact de faille avec les mudstones du Groupe d'Honorat. Suite à nos travaux et à ceux de Gosselin (1985), nous croyons que le New Mills repose en discordance sur le La Vieille, au nord de la branche sud du ruisseau Martien (carte 8). Dans le tiers inférieur de la coupe, on retrouve des grès, siltstones et conglomérats du New Mills contenant quelques niveaux d'andésites et de basaltes massifs du Dalhousie. Dans le deuxième tiers, les basaltes et andésites localement bréchifiés du Dalhousie dominant avec quelques niveaux de grès et conglomérats. Dans le tiers supérieur de la coupe, les basaltes porphyriques dominant avec quelques niveaux de laves felsiques, de grès et de siltstones. Les conglomérats et grès du Bonaventure sont en contact de faille avec le New Mills.

Nous avons évalué la puissance totale des volcanites de Dalhousie interstratifiées avec les sédiments de Dalhousie du synclinal de Ristigouche à un minimum de 4 500 m, le long du ruisseau Busteed (fig. 20), et à environ 2 700 m dans la zone faillée de Maria, à l'est du lac Hamilton (fig. 17), en assumant des pentages moyens de 75° et 70° respectivement. Les horizons de volcanites de la Formation de New Mills, dans la zone faillée de Maria, ont des puissances très variables allant de moins de 10 m à plus de 250 m.

4.2.4 Description des faciès volcaniques

Les volcanites de Dalhousie consistent en grande partie en coulées de laves et, dans des proportions beaucoup plus faibles, en pyroclastites.

4.2.4.1 Andésites

Parmi les diverses coulées de lave cartographiées, les andésites dominant. Un bel exemple d'andésite massive est observé dans la zone faillée de Maria, à 2,3 km au nord de Gauvin, le long de la route gravellée menant au lac Hamilton (carte 8). En affleurement, elle est d'aspect massif, porphyrique, gris verdâtre en surface fraîche et gris brunâtre en surface altérée. Elle contient 10% de phénocristaux de plagioclase à texture gloméroporphyrique et pouvant atteindre une longueur maximale de 10 mm. On observe également quelques phénocristaux d'olivine et d'augite. La matrice est constituée de plagioclase, de verre, d'augite, d'oxyde, de chlorite et de calcite. Au sud du lac Hamilton (carte 8), les niveaux d'andésite de la Formation de New Mills possèdent une composition minéralogique semblable aux niveaux de la Formation de Dalhousie, mise à part l'absence d'augite. Une autre andésite massive, à 6 km au nord de Gauvin (carte 8), est aphyrique, gris noirâtre en surface fraîche et gris brunâtre en surface altérée. La matrice à texture trachytique est constituée de plagioclase, d'oxydes, de chlorite, d'apatite et de calcite. Au synclinal de Ristigouche, une andésite porphyrique a été observée en bordure nord de la

route 132 (carte 10). Elle est fracturée, porphyrique, gris verdâtre en surface fraîche et gris rougeâtre en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase et d'augite baignent dans une matrice de plagioclase, de calcite, d'oxydes, d'augite et d'apatite.

4.2.4.2 Basaltes

Les basaltes forment une faible proportion des coulées. Ils sont sensiblement de la même couleur que les andésites et ils sont le plus souvent en coulées massives, localement porphyriques et amygdalaires. Au synclinal de Ristigouche, on observe un basalte porphyrique le long de la route 132 à 4,5 km à l'ouest de l'intersection du chemin Kempt et de la route 132 (carte 7). Il est de couleur noir verdâtre en surface fraîche et gris foncé en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase ont une longueur maximale de 5 mm. On observe également quelques reliques de phénocristaux d'olivine. La matrice à texture interstitielle se compose de plagioclase, d'augite, de chlorite, d'olivine, d'oxydes et de verre. Dans la zone faillée de Maria, les niveaux de basaltes de la Formation de New Mills montrent une minéralogie identique aux coulées basaltiques que l'on trouve dans la Formation de Dalhousie, mise à part l'absence de verre dans leur matrice.

4.2.4.3 Laves felsiques

Les coulées de laves felsiques (dacite, rhyodacite et rhyolite) forment une faible proportion des coulées. Ce sont des laves massives, porphyriques, localement gloméroporphyriques, contenant parfois plus de 11% de phénocristaux. Au synclinal de Ristigouche, on observe une prédominance des dacites alors que, dans la zone faillée de Maria, les rhyodacites dominent.

Une dacite est observée au synclinal de Ristigouche, sur la bordure nord de la route 132, à 0,8 km à l'ouest de l'intersection du chemin Kempt et de la route 132 (carte 7). Elle est fracturée et porphyrique. Elle contient environ 9% de phénocristaux de plagioclase et d'augite fraîche, pouvant atteindre 3,0 et 0,5 mm de longueur, respectivement. La matrice se compose de plagioclase, d'oxydes, de chlorite, d'augite et de leucoxène. À cet endroit, on observe également une dacite à xénolites, aux contours subarrondis à subanguleux, pouvant atteindre un diamètre maximal de 5,0 cm et représentant jusqu'à 2% de la roche. Ils sont composés de laves porphyriques intermédiaires à felsiques ou de siltstones. Ces dacites sont restreintes aux roches pyroclastiques que l'on trouve plus bas stratigraphiquement dans la même section, le long de la route 132 (carte 7). Non loin de là, à quelque 5,3 km à l'est du village d'Oak Bay, en bordure nord de la route 132 (carte 7), une dacite massive, porphyrique, gris verdâtre en surface fraîche et vert rougeâtre en surface altérée montre des joints colonnaires. Les phénocristaux de plagioclase et d'augite baignent dans une matrice de plagioclase, d'augite, de verre, de chlorite, de leucoxène et d'oxydes.

Les rhyodacites se présentent en laves massives, porphyriques, contenant au plus 10% de phénocristaux. Au synclinal de Ristigouche, au nord d'Oak Bay, à 3,2 km en

amont du ruisseau Busted, à partir de la route 132 (carte 7), on rencontre une rhyodacite porphyrique. Les phénocristaux consistent en grande partie en lattes de plagioclase d'une longueur maximale de 4 mm. Ils baignent dans une matrice de plagioclase, de quartz, de chlorite, d'augite, d'oxydes et d'apatite. Plus à l'ouest, en bordure nord de la route 132, à 0,5 km à l'est de l'intersection du chemin Kempt et de la route 132 (carte 7), une rhyodacite porphyrique, fracturée, brun beige en surface fraîche et brun rosé en surface altérée contient des xénolites de laves intermédiaires à felsiques, porphyriques et fortement chloritisées. Elle contient des phénocristaux de plagioclase et de hornblende dans une matrice de plagioclase, de chlorite, de quartz et, en quantité mineure, de leucoxène, d'apatite, d'oxydes et de hornblende verte. Dans la zone faillée de Maria, quelques niveaux de rhyodacites porphyriques sont observées dans les formations de New Mills et de Dalhousie (carte 8).

Les rhyolites diffèrent très peu des rhyodacites; elles ont un pourcentage plus élevé de quartz dans la matrice et ne contiennent pas de minéraux mafiques tels l'augite. Au synclinal de Ristigouche, en bordure nord de la route 132, à quelque 3,1 km à l'ouest de l'intersection du chemin Kempt et de la route 132 (carte 7), il y a une rhyolite fracturée, porphyrique, rosée en surface fraîche. Les phénocristaux de plagioclase et de quartz baignent dans une matrice de plagioclase, de calcite, de quartz, d'apatite et d'oxydes. Une comendite dans la Formation de New Mills affleure le long de la route du lac Hamilton, à 4,7 km au nord de Gauvin (carte 8). Elle est légèrement porphyrique, rose brunâtre en surface fraîche et brun rouillée en surface altérée. Les phénocristaux de plagioclase baignent dans une matrice de plagioclase, de quartz, de calcite et, en quantité mineure, d'apatite, d'oxydes et de zircon.

4.2.4.4 Pyroclastites

Les pyroclastites affleurent en quelques endroits de la zone faillée de Maria mais elles sont particulièrement abondantes dans la partie occidentale du synclinal de Ristigouche, le long de la route 132, où elles sont associées aux coulées de laves felsiques de la partie sommitale de la séquence (carte 7). Leur granulométrie varie des tufs aux lapillistones. Un bel exemple est observé le long de la route 132, à 1,2 km à l'ouest de l'intersection avec le chemin Kempt (carte 10). Cet affleurement d'une longueur de 270 m est constitué d'une alternance de tufs et de lapillistones. Les tufs sont fréquemment laminés, beiges en surface fraîche et brun verdâtre en surface altérée. Quelques uns montrent des granoclassements normaux. Ils sont constitués de plagioclase, de fragments de laves felsiques dans une matrice de matériau microcristallin et d'oxydes. Quelques reliques de clinopyroxènes altérés en chlorite, d'apatite et de leucoxène sont également observées dans la matrice. Nous n'avons pas noté la présence d'échardes ou de ponces. Les fragments de laves constituent 10% de la roche. Ils sont porphyriques, subarrondis et leur diamètre maximal atteint 3 mm. Les phénocristaux de ces fragments consistent en plagioclase dans une matrice de chlorite, de plagioclase et d'apatite. Les minéraux des fragments sont identiques à ceux de la matrice des tufs et également à ceux de la dacite porphyrique décrite plus haut.

Dans cet affleurement, des lapillistones sans lamination ni fabrique planaire des fragments grossiers alternent avec les niveaux de tufs. Ils sont massifs, gris verdâtre en surface fraîche et vert olive en surface altérée. Les lapilli et les blocs à contour arrondi sont constitués de laves felsiques à intermédiaires, porphyriques, variant du brun rougeâtre au vert olive ou au noir. Quelques fragments contiennent des xénolites à contour arrondi de laves felsiques semblables aux xénolites des laves dacitiques décrites plus haut. Dans les lapilli et les blocs, on trouve des phénocristaux de plagioclase pouvant atteindre 5 mm de longueur, dans une matrice de matériau microcristallin, de sidéromélane, de plagioclase, de calcite, d'oxydes, d'augite et de leucoxène, à leur tour supportés par une matrice constituée de matériau microcristallin, de plagioclase, d'augite en grande partie altérée en chlorite, d'oxydes, de quartz, d'apatite et de leucoxène. Les plagioclases sont généralement craquelés et ils présentent parfois un contour idiomorphe.

À 1,92 km à l'ouest de l'intersection du chemin Kempt et de la route 132 (carte 17), un niveau de tuf à lapilli et à blocs est intercalé entre deux niveaux de lapillistones. Il est massif, grisâtre en surface fraîche et gris rougeâtre en surface altérée. Les blocs, dont la majorité se supportent entre eux, montrent une bonne correspondance lithologique avec les lapilli observés dans la matrice. Leur contour est arrondi et ils consistent en laves felsiques à textures diverses: porphyrique, gloméroporphyrique, aphyrique, trachytique et sphérolitique. La lave microcristalline, comprend du plagioclase, de la calcite et des oxydes. Les cendres et les lapilli de la matrice sont des fragments de lave à textures diverses, des matériaux microcristallins, de la calcite, de la chlorite et des oxydes. Aucune ponce ou écharde n'a été observée dans la matrice.

4.2.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 83 échantillons des volcanites de Dalhousie dont 70 proviennent du synclinal de Ristigouche et 13 de la zone faillée de Maria (tableau 1). L'ensemble des 83 échantillons montre une carbonatation, une chloritisation ou les deux à la fois.

Tableau I: Distribution des échantillons à l'intérieur du synclinal de Ristigouche et de la zone faillée de Maria

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	RÉGION	LOCALITÉ
38	Synclinal de Ristigouche	Ouest de Ristigouche (route 132/riv. Kempt)
29		Nord-est d'Oak Bay (ruis. Busteed/rte 132)
3		Rivière Escuminac
5	Zone faillée de Maria	nord de Gauvin
8		Ouest de Maria (branche sud du ruis. Martien)

Sur un diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 22), les échantillons provenant du synclinal de Ristigouche se retrouvent tous dans le champ subalcalin. Quelques-uns chevauchent la limite de saturation en silice, particulièrement ceux provenant de la route 132 et de la rivière Kempt. Pour ces deux grands groupes (i.e. route 132 - rivière Kempt et ruisseau Busteed-Pointe à la Garde), les échantillons montrent une suite continue allant des basaltes subalcalins aux rhyolites, à part le groupe de la rivière Escuminac qui n'est représenté que par 3 échantillons. Les échantillons provenant de la zone faillée de Maria chevauchent la limite des champs alcalin et subalcalin. Dans la zone faillée de Maria, il est difficile de se prononcer sur le type de suite étant donné le petit nombre d'analyses disponibles.

Les basaltes de Dalhousie forment deux groupes distincts: un groupe appauvri en terres rares légères et un groupe enrichi. Les patrons d'éléments traces des basaltes du groupe appauvri (fig. 23a) montrent une pente négative faible avec un appauvrissement accentué en Nb et des valeurs en La et Yb respectivement 40 et 15 fois supérieures aux valeurs d'une chondrite. Ceci est typique des basaltes d'épanchements continentaux contaminés et d'affinité plutôt tholéïitique. Les patrons du groupe enrichi (fig. 23b) montrent une pente négative plus prononcée que celle du groupe appauvri, soit des valeurs en La et Yb de 60 et 10 fois supérieures aux valeurs d'une chondrite. Ce groupe possède

des patrons de basaltes transitionnels. Par contre, les anomalies négatives en Nb de la courbe suggèrent une contamination par la croûte continentale.

4.3 Volcanites et intrusions du canton de Raudin

Les volcanites du canton de Raudin consistent en un copeau tectonique de pyroclastites rhyolitiques, de laves et de volcanoclastites dacitiques coincées dans la zone de faille du Grand Pabos. À proximité des volcanites, de nombreux dykes felsiques et mafiques recourent le Groupe de Matapédia.

4.3.1 Localisation et accès

Le canton de Raudin est situé dans le sud-est de la Gaspésie, à 25 km à l'ouest de Chandler (fig. 1). Les volcanites se trouvent sur la rive nord de la rivière du Grand Pabos ouest, près de la source du ruisseau Harrison (carte 9).

4.3.2 Travaux antérieurs

Nous rapportons ici les travaux traitant spécifiquement des roches ignées; Savard (1985) a compilé les travaux portant sur l'indice minéralisé sis dans les volcanites.

Ayrton (1967) a couvert les volcanites lors de la cartographie régionale. Soquem (Landry, 1982c) a effectué une cartographie détaillée de la partie ouest de la lentille volcanique lors de l'étude de l'indice minéralisé. Bédard (1986a), dans son étude régionale des roches magmatiques, a échantillonné les volcanites et les intrusifs avoisinants. Il a publié 7 analyses de dykes. Morin et Simard (1987) ont couvert ces volcanites dans leur cartographie et on fait analyser six échantillons de volcanites et d'intrusions. Finalement, la région de la faille du Grand Pabos fait l'objet d'une étude dirigée par M. Malo, dont la carte (Malo *et al.*, 1990) nous a servi à tracer la carte 11.

4.3.3 Stratigraphie

La position stratigraphique de ces volcanites demeure obscure. Elles sont en contact de faille avec le Groupe de Matapédia, de sorte que les relations stratigraphiques avec les roches avoisinantes ne sont pas observées. Ayrton (1967) note la présence de reliques de verre volcanique frais dans les tufs soudés, à la source du ruisseau Harrison. Il en a conclu que ces volcanites étaient tertiaires. Cependant, la présence d'obsidienne perlitique dévonienne aux monts Tuzo et Squaw-Cap (Doyon et Valiquette, 1991) vient remettre en question cette conclusion basée sur la stabilité du verre volcanique. Nous n'avons pas observé de verre dans les tufs à lapilli soudés du ruisseau Harrison. Une datation préliminaire par la méthode K-Ar sur roche totale a donné un âge de 346 ± 12 Ma. Ce résultat est sujet à caution, à cause des nombreux facteurs d'erreur, notamment de la porosité du matériel analysé et de la sensibilité à l'altération du système K-Ar. Des datations K-Ar similaires effectuées sur des rhyolites cristallines du centre nord de la Gaspésie indiquent systématiquement un âge plus jeune de 20 à 40 Ma que l'âge Rb-Sr

ou l'âge établi par corrélations stratigraphiques (voir Doyon et Valiquette, 1992). Les volcanites de Raudin sont donc probablement d'âge Dévonien, mais d'autres datations sont nécessaires afin de déterminer un âge fiable.

4.3.4 Description des faciès volcaniques et intrusifs

Les volcanites de Raudin sont essentiellement felsiques. Les volcanites rhyolitiques sont les plus abondantes. Elles consistent en tufs à lapilli soudés les ignimbrites de Ayrton (1967), en tufs et en brèches. Les volcanites dacitiques sont des laves et des lapillistones. Les dykes, de composition dioritique à rhyolitique, sont à grain fin et généralement porphyriques.

4.3.4.1 Volcanites rhyolitiques

Le faciès le plus abondant est le tuf à lapilli soudé, qui affleure sur environ 50 m le long du chemin forestier, à environ 1,8 km de l'intersection avec le chemin principal (carte 9). Le tuf à lapilli est en contact de faille avec les calcaires fortement déformés du Groupe de Matapédia. Il montre une fissilité ondulante, orientée N340°E et inclinée à 60° vers l'est, parallèle au plan d'aplatissement des fragments. Il contient environ 25% de fragments de rhyolite anguleux à arrondis, de 1 à 40 mm de diamètre, blancs à brun pâle, et altérés à divers degrés. La matrice rubanée est composée d'échardes aplaties de couleur blanche à gris clair. Le rubanement de la matrice moule les fragments; cette texture eutaxitique est typique des tufs soudés.

Au microscope, on observe dans les fragments de rhyolite des phénocristaux de biotite et de feldspath altéré dans une pâte sphérolitique, par endroits complètement séricitisée. La matrice est formée d'échardes très aplaties, d'environ 3 mm par 0,2 mm, complètement dévitrifiées et localement recristallisées. La matrice est localement bréchifiée: elle contient de l'hématite et de la pyrite disséminée. L'aplatissement des fragments résulte d'une soudure intense qui se produit typiquement en milieu subaériens (voir Cas et Wright, 1987).

À une centaine de mètres au sud-est du tuf à lapilli soudé, on note un tuf felsique soudé contenant de rares lapilli (carte 9). Il est gris clair bleuté en cassure fraîche et brun en surface altérée. Il contient environ 2% de cristaux de microcline, 1% de biotite résorbée et 10% de fragments de rhyolites plus ou moins séricitisés, à grain fin ou granophyriques. Le gros du volume est constitué d'échardes aplaties très diffuses, certaines faisant 1 cm de longueur. Il y a de la pyrite et des carbonates disséminés.

4.3.4.2 Volcanites dacitiques

On observe des laves dacitiques massives au contact du tuf felsique soudé (carte 9). La dacite fraîche est généralement gris bleuté. En de nombreux endroits, elle est altérée et elle prend alors une couleur gris pâle à blanc qui la fait ressembler à une rhyolite. Cependant, la dacite est rayable tandis que la rhyolite ne l'est pas. La dacite présente

généralement une croûte d'altération brun chamois qui peut atteindre 1,5 cm d'épaisseur. Elle contient des phénocristaux de plagioclase de 1 à 2 mm de long, vitreux dans les échantillons frais et sertis dans une pâte à grain fin. Au microscope, la dacite a une texture gloméroporphyrique. Les phénocristaux sont des plagioclases (environ 7%), des orthopyroxènes (3%), des clinopyroxènes (1%), des oxydes de fer et titane et de la biotite en traces. La matrice, à texture intergranulaire, est composée de plagioclase (80%), de pyroxène (7%), de magnétite (3%) et de biotite (en traces).

Les lapillistones dacitiques affleurent dans les courbes du chemin forestier, à 1,4 km. de l'intersection (carte 9). Ces lapillistones ont les mêmes teintes que les dacites altérées. Ils sont constitués de fragments légèrement arrondis de 1 à 20 mm de diamètre. Au microscope, les contours des fragments sont très diffus. Ceux-ci sont constitués de feldspath à grain très fin et de chlorite, avec de la calcite et de la pyrite disséminées. Il y a environ 5% de phénocristaux de feldspath de 5 mm, très séricitisés et carbonatisés.

4.3.4.3 Dykes felsiques

Plusieurs dykes felsiques recoupent les calcaires du Groupe de Matapédia au nord-ouest du copeau de volcanites (carte 9). Le dyke le plus frais que nous ayons observé se situe le long d'un chemin forestier, à environ 3,9 km du chemin d'accès. D'une dizaine de mètres d'épaisseur, il est orienté à N230°E et incliné à 85° vers le nord-ouest. Il s'agit d'une felsite porphyrique, brun clair en cassure fraîche et brun moyen en surface altérée. On peut observer à la loupe des phénocristaux de biotite noire, de quartz et de feldspath rose ou blanc dans une matrice aphanitique. Au microscope, on observe environ 5% de phénocristaux de quartz de 0,1 à 0,5 mm, légèrement résorbés et montrant une couronne de réaction, 3% de biotite de 0,5 à 2 mm, 5% de plagioclases très carbonatisés de 0,5 à 2 mm, et des traces de reliques d'amphiboles. La matrice est composée de quartz, de feldspath et de biotite très finement grenus (0,01 mm).

Plus près des volcanites, une série de dykes très rapprochés, de 3 à 6 m d'épaisseur, sont orientés soit à N240°E avec un pendage de 80° nord-ouest, soit à N150°E et inclinés de 70° vers le sud-ouest. Ils ont des textures porphyriques à laminées et sont généralement altérés.

4.3.4.4 Dykes mafiques

Plusieurs dykes mafiques recoupent les volcanites (Morin et Simard, 1987; Landry, 1982c; Bédard, 1986a). Nous n'en avons observé qu'une, le long du chemin forestier, à 1,2 km du chemin principal. Il s'agit d'un dyke de diabase porphyrique à grain moyen, d'une largeur de 5 m. La diabase est gris foncé en cassure fraîche et brune en surface altérée.

4.3.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 5 échantillons de volcanites et d'intrusions du canton de Raudin : une felsite intrusive (MD-89-227), un tuf à lapilli felsique (MD-89-229), un bloc de rhyolite (MD-89-230) et deux dacites porphyriques (MD-89-232 et 234). De ces échantillons, deux sont frais (MD-89-227 et 232) et les autres sont modérément altérés. Nous avons aussi utilisé les 8 analyses de dykes de Bédard (1986a).

Les volcanites et les intrusions du canton de Raudin forment une suite clairement subalcaline, allant des andésites aux rhyolites (fig. 24a). Les volcanites comprennent des dacites et des rhyolites tandis que les intrusions sont des diorites, des dacites et des rhyodacites.

Les patrons d'éléments traces (fig. 24b) de nos échantillons sont appauvris en Sr, P et Ti, ce qui est typique des roches différenciées. Les teneurs en éléments incompatibles sont relativement faibles étant donné le degré de différenciation, en particulier pour les rhyolites dont les patrons sont moins enrichis que ceux des dacites, ce qui indique probablement un plus grand apport de la croûte. Le patron du dyke felsique (MD-89-227) est intermédiaire entre les dacites et les rhyolites mais la pente des terres rares est plus forte, avec de bas niveaux en Tb, Yb et aussi Y. Ceci indique que ce dyke n'est pas un équivalent direct des volcanites.

4.4 Intrusions mafiques de New Carlisle

Les intrusions mafiques de New Carlisle comprennent deux générations de dykes de diabase porphyrique. Les premiers, très riches en phénocristaux de plagioclase, sont recoupés par une deuxième série de dykes peu porphyriques. Ces derniers ont aussi formé une brèche intrusive.

4.4.1 Localisation et accès

New Carlisle est situé dans la partie est de la Baie des Chaleurs et est desservi par la route 132. Les dykes mafiques que nous avons visités affleurent dans les falaises côtières de la baie des Chaleurs et le long de la voie ferrée. Ils sont facilement accessibles (carte 10).

4.4.2 Travaux antérieurs

Badgley (1956) a cartographié et décrit les dykes de la région de New-Carlisle.

4.4.3 Stratigraphie

L'unité stratigraphique la plus ancienne de la région de New Carlisle est la Formation de West Point du Groupe de Chaleurs. Elle est composée ici de siltstones rouges laminés (Lachambre, 1989, communication personnelle). Elle est recouverte par

un niveau de conglomérat à fragments de felsite porphyrique rouge. Plus haut, on retrouve les siltstones de la Formation d'Indian Point. Toutes ces unités siluriennes sont recoupées par les dykes mafiques. Les grès et conglomérats rouges du Groupe de Bonaventure recouvrent en discordance les unités plus anciennes. Les relations de recouplement entre les dykes indiquent que le faciès riche en phénocristaux est antérieur au faciès moins porphyrique. Leur relation avec les roches sédimentaires indique un âge Silurien tardif à pré-Carbonifère.

4.4.4 Description des faciès intrusifs

Les dykes ont entre 50 cm et 10 m de largeur. Ils sont généralement orientés en direction nord-sud, avec des pendages variant de 90° à 60° vers l'est. Les deux générations de diabase ne se distinguent que par leur contenu en phénocristaux. Les dykes riches en phénocristaux contiennent de 15 à 25% de phénocristaux de plagioclase orange, de 20 mm sur 3 mm, orientés parallèlement aux épontes près des contacts. Les diabases sont de couleur rouge violacé moyennement foncé en cassure fraîche et rouge brunâtre en surface altérée. Elles contiennent de rares amygdales de calcite et leur matrice est à grain fin. Au microscope, les phénocristaux de plagioclases sont presque entièrement séricitisés et carbonatisés. La matrice des échantillons les plus frais est composée principalement de plagioclase, avec de petites quantités d'oxydes de fer et titane, de chlorite, de smectite, de carbonates et des traces de quartz. Dans les échantillons altérés, la matrice est imprégnée d'hématite, ce qui produit un fond opaque sur lequel se détachent quelques reliques de plagioclase. Cette hématitisation est localement rubanée.

La brèche intrusive forme une cheminée d'une vingtaine de mètres de diamètre au bord de la côte. Elle est associée à des dykes de diabase peu porphyrique. Elle est constituée de blocs de diabase porphyrique arrondis atteignant 2 m de diamètre et baignant dans la diabase peu porphyrique à grain très fin. À son contact Est, la brèche intrusive est riche en fragments de siltstones arrachés aux épontes.

4.4.5 Géochimie

Nous avons fait analyser 7 échantillons (dont une réplique) de dykes mafiques de New Carlisle, soit trois de diabase riche en phénocristaux et quatre (dont un double) de diabase moins porphyrique. Tous ces échantillons sont relativement altérés, ce qui se traduit par des valeurs de pertes au feu variant entre 6,6 et 12,2%.

Les échantillons analysés montrent un étalement sur le diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (fig. 24a) qui est probablement relié à l'altération. La plupart des échantillons se retrouvent dans le champ des basaltes alcalins. Toutefois, les faibles teneurs en Mg indiquent qu'il s'agit de roches différenciées, probablement des hawaiiites.

La figure 25a illustre les patrons d'éléments traces des diabases de New Carlisle. Les fortes teneurs en éléments modérément incompatibles (Tb, Y, Yb) et les appauvrisse-

ments en Sr et Ti confirment qu'il s'agit de roches plutôt différenciées. Les échantillons ont des patrons parallèles, indiquant qu'ils sont comagmatiques. La partie droite des patrons de ces diabases est similaire à celle du basalte transitionnel différencié de la figure 3 (NA1-229). Tous les échantillons présentent une anomalie négative en Nb, ce qui suggère une contamination par la croûte continentale. Les dykes peu porphyriques, les plus anciens, sont nettement plus riches en tous les éléments incompatibles que les dykes plus jeunes, ce qui indique qu'ils sont plus différenciés.

5. ÉVOLUTION DU MAGMATISME

Les objectifs de cette section sont d'illustrer les différences entre les principales volcanites, en termes de stratigraphie et de composition chimique, et de corréliser les intrusions et volcanites moins importantes avec les volcanites principales. Cette discussion présente les unités dans l'ordre stratigraphique pour chacun des deux synclinoria. La dernière partie vise à préciser l'environnement tectonique responsable de cette activité ignée.

5.1 Synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé

Les volcanites les plus anciennes du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé appartiennent au Membre du lac McKay. Elles affleurent dans le synclinal du mont Alexandre où elles ont une puissance maximale de 3000 m (Bourque et Lachambre, 1980; Skidmore, 1967). Ces volcanites sont constituées de laves, brèches volcaniques et tufs à lapilli mafiques interlités avec le West Point, l'Indian Point ou le Saint-Léon (Bourque et Lachambre, 1980). Elles forment une suite principalement basaltique avec des quantités mineures d'andésites (Laurent et Bélanger, 1984). Au point de vue stratigraphique et lithologie dominante, les volcanites de McKay ressemblent à celles de Baldwin dont elles ne sont éloignées que d'une soixantaine de kilomètres. Cependant, les volcanites de Baldwin se retrouvent au sommet du Saint-Léon et à la base du Fortin tandis que celles de McKay occupent plutôt le milieu du Saint-Léon. D'autre part, ces dernières sont nettement plus alcalines, caractère qui ressort lorsqu'on compare les patrons d'éléments traces (figs. 8 et 25b). De plus, les volcanites de Baldwin comprennent des roches évoluées (trachytes, rhyolites) dont les équivalents n'ont pas été observés dans les volcanites de McKay.

Les intrusions du canton Laforce sont situées à une vingtaine de kilomètres du synclinal du mont Alexandre et des volcanites de McKay. Elles en sont séparées par la faille de Grande Rivière, dont le mouvement dextre les en aurait éloignées (Malo et Béland, 1989). Les intrusions du canton Laforce recoupent les roches sédimentaires situées sous le Membre de Cedar Barn, qui est au même niveau stratigraphique que les volcanites de McKay (Bourque *et al.*, sous presse). Ces relations suggèrent que les intrusions du canton Laforce soit associées aux volcanites de McKay; Bédard (1986a, b) a décrit des intrusions similaires, associées aux volcanites de McKay et situées au sud de celles-ci. La figure 34 permet de comparer les patrons d'éléments traces des intrusions du canton Laforce avec une andésite basaltique (JB-83-82A) et un basalte (JB-83-90) de

la section type au lac McKay et aussi une intrusion de diabase (JB-83-80) dans les roches sous-jacentes à cette section (Bédard, 1986a). Les patrons des intrusions du canton Laforce sont parallèles à ceux des volcanites et intrusion analysés par Bédard (1986) et leur étalement est presque complètement inclus dans celui de ces dernières. Le pic en Sr de l'échantillon MD-89-181 est relié à l'accumulation de plagioclase (voir section 3.5.5).

Le gros des volcanites de Baldwin est situé à environ 25 km au sud de la bande des volcanites de Lyall; ces deux unités ne font plus qu'une seule séquence dans la région du ruisseau Lesseps. Les volcanites de Baldwin se retrouvent au sommet du Saint-Léon et à la base du Fortin, très près stratigraphiquement des niveaux les plus bas des volcanites de Lyall. Ces deux suites volcaniques montrent une prédominance de roches mafiques. Les volcanites de Baldwin contiennent une proportion de roches intermédiaires supérieure aux volcanites de Lyall qui comprennent par contre plus de rhyolites. Les roches mafiques les plus primitives du canton Boutet ont des patrons d'éléments traces très proches de ceux des basaltes de Baldwin. Les plus appauvris de ces derniers n'ont toutefois pas d'équivalents à Boutet.

Les roches volcaniques de Sainte-Marguerite sont interstratifiées avec les sédiments du Groupe de Fortin à la base de la séquence exposée au sud de la faille Sainte-Florence. Les volcanites de Marguerite sont donc à peu près au même niveau stratigraphique que les volcanites de Baldwin, soit à la base du groupe de Fortin. Le caractère différencié des volcanites de Sainte-Marguerite complique leur corrélation sur la base des données chimiques. Leurs patrons d'éléments traces, à caractère appauvri, ressemblent à ceux des roches montrant le même degré de différenciation parmi les volcanites de Baldwin ou de Boutet.

Les volcanites de Lyall couvertes dans cette étude se trouvent principalement à deux niveaux stratigraphiques: le sommet du Cap Bon Ami, au canton de Boutet, et le sommet du York Lake et la base du York River, aux ruisseaux des Mineurs et de l'Échouement, bien qu'il y ait apparemment d'autres volcanites entre ces deux niveaux (Sikander, 1975). Les faciès volcaniques et sédimentaires montrent une diminution de la profondeur d'eau vers le sommet: les basaltes coussinés et les hyaloclastites du niveau inférieur sont interlités avec des calcaires de plate-forme profonde tandis que les coulées massives du sommet du niveau supérieur alternent avec des grès littoraux. La composition des laves varie avec leur âge, les laves les plus anciennes étant moins alcalines.

Les intrusions du canton de La Vérendrye sont situées à une dizaine de kilomètres au sud-ouest des volcanites du canton Boutet. Cette proximité suggère un lien de parenté, d'autant plus que des intrusions similaires ont été observées au canton Boutet. Il y reste cependant deux points à préciser: pour confirmer un tel lien, les unités recoupées par les intrusions du canton de La Vérendrye et leur composition chimique. Le petit nombre d'échantillons analysés et les problèmes analytiques ne nous ont pas permis de préciser l'affinité de ces roches.

Les intrusions granitiques du centre de la Gaspésie semblent avoir un lien avec les volcanites de Lyall. Les datations disponibles du complexe des monts McGerrigle indiquent un âge Dévonien inférieur (Whalen et Roddick, 1987; Wallace *et al.*, 1990), qui est aussi celui des volcanites de Lyall, établi par corrélations stratigraphiques et radiochronologie (Doyon et Valiquette, 1992). Les données radiométriques pour les stock granitiques des monts Hog's Back et Vallières de Saint-Réal sont moins concluantes (voir Doyon et Valiquette, 1992). Le chimisme de ces intrusions est très près des volcanites de Lyall; les compositions chimiques dominantes sont les mêmes, felsique et mafique, et il y a une correspondance entre les groupes felsiques de l'intrusion du mont Vallières-de-Saint-Réal et les groupes de rhyolites du mont Lyall (Amirault, 1990).

5.2 Synclinorium de la Baie des Chaleurs

Nous avons reconnu deux suites volcaniques distinctes dans la partie occidentale du Synclinorium de la Baie des Chaleurs. Ce sont les volcanites de Ristigouche, d'âge, Silurien moyen à Silurien supérieur, et les volcanites de Dalhousie, d'âge Dévonien inférieur (figure 4). Ces deux séquences sont séparées par une discordance angulaire et diffèrent par leur composition chimique dominante. En effet, la séquence des volcanites de Ristigouche est composée principalement de basalte tandis que celle de Dalhousie comprend une majorité d'andésites (figures 18a et 22).

Plus à l'est, les volcanites de Black Cape occupent une position stratigraphique difficile à préciser (Bourque et Gosselin, 1986). Les volcanites de Black Cape ressemblent d'avantage aux volcanites de Dalhousie qu'à celles de Ristigouche car elles sont associées à des conglomérats apparentés au New Mills (Bourque et Lachambre, 1980).

Plus au sud, Dostal *et al.* (1989) rapportent deux séquences volcaniques ("CHALEUR GROUP" et "DALHOUSIE GROUP") qui affleurent dans le synclinorium de la baie des Chaleurs du nord du Nouveau-Brunswick. Elles occupent les mêmes niveaux stratigraphiques que les volcanites de Ristigouche et de Dalhousie, respectivement, dans le synclinal de Ristigouche du Québec. Les deux séquences volcaniques du Nouveau-Brunswick, à la différence de leurs équivalents au Québec, sont bimodales.

Les dykes de diabase porphyrique de New Carlisle sont relativement éloignés des principaux centres volcaniques de la baie des Chaleurs. Ils sont situés à une quarantaine de kilomètres des volcanites de Black Cape et à une soixantaine de kilomètres des volcanites de Ristigouche et de Dalhousie de la région de Maria. Ils sont aussi à une soixantaine de kilomètres de volcanites de McKay et en sont séparées par la faille du Grand Pabos dont les mouvements dextres les aurait considérablement rapprochées (voir Malo et Béland, 1989). Les strates les plus jeunes qui sont recoupées par les intrusions de New Carlisle appartiennent à la Formation d'Indian Point. Cette relation exclut les volcanites de Ristigouche comme équivalent effusif des intrusions. Dans la région de Maria, les volcanites de Dalhousie comprennent des laves de composition similaire.

Les volcanites de Raudin sont isolées dans un copeau de la faille du Grand Pabos et leur position stratigraphique est inconnue. Les compositions différenciées (dacite-rhyolite) et subalcalines ne trouvent d'équivalents que dans les termes felsiques des volcanites de Dalhousie.

5.3 Environnement tectonique

Dans cette section, nous utiliserons principalement la composition des roches mafiques pour déterminer l'environnement tectonique responsable de l'activité ignée observée.

Les basaltes des suites étudiées sont pour la plupart d'affinité transitionnelle; certains se rapprochent des tholéiites (Baldwin, Boutet, groupe appauvri de Dalhousie) et d'autres sont alcalins (Laforce, Ristigouche, groupe enrichi de Dalhousie). Les patrons d'éléments traces de ces basaltes ressemblent ainsi à ceux des basaltes tholéiitiques d'épanchement continentaux ("continental flood basalts") ou à ceux des basaltes de rifts intracontinentaux (fig. 3).

Ces affinités sont confirmées par la position des basaltes dans le diagramme Zr-Ti-Y de Pearce et Cann (fig. 26) où ils se retrouvent en majorité dans le champ intraplaque. Une partie se situe à la limite des champs intraplaque et calco-alcalin. Cette situation est fréquemment observée dans les basaltes tholéiitiques d'épanchements continentaux (voir Arculus, 1987).

La plupart des suites siluro-dévonniennes de la Gaspésie montrent une prédominance de compositions mafiques (McKay, Baldwin, Lyall); certaines sont bimodales et comprennent des rhyolites peralcalines (Lyall). Ce type de magmatisme est généralement relié à l'extension intracontinentale (par exemple, Christiansen et Lipman, 1972). Une seule suite, le segment québécois des volcanites de Dalhousie, contient principalement des roches intermédiaires. La pétrologie de celles-ci reste toutefois à éclaircir.

Les roches volcaniques siluro-dévonniennes de la Gaspésie ont été incluses par Dostal *et al.* (1989) dans la ceinture volcanique de Tobique, qui s'étend à travers le Nouveau-Brunswick et qui représenterait un rift intra-continental pré-Acadien. Cependant, le volcanisme anorogénique siluro-dévonien n'est pas confiné à cette ceinture et se retrouve à de nombreux autres endroits dans le nord des Appalaches.

RÉFÉRENCES

- ALCOCK, F.J., 1935 : Geology of Chaleur Bay Region. Geological Survey of Canada, Memoir 183, 146 p.
- ARCULUS, R.J., 1987 : The significance of source versus process in the tectonic controls of magma genesis. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, V. 32, pp. 1-12.
- AYRTON, W.G., 1967 : Région de Chandler - Port-Daniel, comtés de Bonaventure et de Gaspé-Sud. Ministère des Richesses naturelles, Québec, RG 120, 97 p.
- BADGLEY, P.C., 1956 : La région de New Carlisle, district électoral de Bonaventure. Ministère des Mines du Québec, RG 70, 40 p.
- BAKER, B.H., 1987 : Outline of the petrology of the Kenya rift alkaline province. in Fitton, J.G. et Upton, B.G. (eds) : *Alkaline Igneous Rocks*, Geological Society Special publication no. 30, pp. 293-311.
- BÉDARD, J.H., 1986a : Les suites magmatiques du Paléozoïque supérieur en Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 84-09, 111 p.
- BÉDARD, J.H., 1986b : Pre-Acadian magmatic suites of the southeastern Gaspé Peninsula. *Geological Society of America Bulletin*, V. 97, pp. 1177-1191.
- BÉLAND, J., 1958 : Région d'Oak Bay. Ministère des Mines, Québec, RP 375, 12 p.
- BÉLANGER, J., 1982 : Roches volcaniques dévoniennes de la bande de Ristigouche. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, DP 939, 13 p.
- BELOUSSOV, V.V., GERASIMOVSKI, V.I, GORYATCHEV, A.V., DOBROVOLSKY, V.V., KAPISTA, A.P., LOGATCHEV, N.A., MILANOVSKY, E.E., POLYAKOV, A.I., RYKUNOV, L.N. et SEDOV, V.V., 1974 : *The East African Rift System, III - Geochemistry, Seismology, Main Results*, 288 p., Nauka, Moscou.
- BERNARD, D. ET SAINT-JULIEN, P., 1986 : Analyse structurale du Siluro-dévonien du centre de la Gaspésie et du Carbonifère du sud et de l'est de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, MB 86-36, 33 p.
- BOURQUE, P.-A., BRISEBOIS, D. ET MALO, M., sous presse : Middle Paleozoic rocks of Québec and adjacent New Brunswick. In Williams, H. (ed.), *The Appalachian/Caledonian Region: Canada and Greenland. Decade of North America Geology, Volume F-1*.
- BOURQUE, P.-A., ET GOSSELIN, C., 1986 : Stratigraphie du Silurien et du Dévonien basal de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MB 86-34, 49 p.

- BOURQUE, P.A., ET LACHAMBRE, G., 1980 : Stratigraphie du Silurien et du Dévonien basal du sud de la Gaspésie. Ministère des Richesses naturelles, Québec, ES-30, 123 p.
- BSVP (BASALTIC VOLCANISM STUDY PROJECT), 1981 : Basaltic volcanism on the Terrestrial Planets. Pergamon Press, Inc., New York, 1286 p.
- BURK, C.F. JR., 1964 : Silurian Stratigraphy of Gaspé Peninsula, Québec. American Association of Petroleum Geologists Bulletin. Vol. 48, no. 4, pp. 437-464.
- CARBONNEAU, C., 1959 : Région de Richard-Gravier, Ministère des Mines, Québec, RG 90, 75 p.
- CAS, R.A.F ET WRIGHT, J.V., 1987 : Volcanic successions, modern and ancient. Allen and Unwin, Londres, 528 p.
- CHRISTIANSEN, R.L. ET LIPMAN, P.W., 1972 : Cenozoic volcanism and plate-tectonic evolution of the Western United States. II. Late Cenozoic. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, v. A 271, pp. 249-284.
- DAVIES, G.R. ET MACDONALD, R., 1987 : Crustal Influences in the Petrogenesis of the Navivasha Basalt-Comendite Complex: Combined Trace element and Sr-Nd-Pb Isotope Constraints. Journal of Petrology, v. 28, pp. 1009-1031.
- DOSTAL, J., WILSON, R.A. ET KEPPIE, J.D., 1989 : Geochemistry of Siluro-Devonian Tobique volcanic belt in northern and central New Brunswick (Canada): tectonic implications. Journal canadien des Sciences de la terre, v. 26, pp. 1282-1296.
- DOYON, M. ET VALIQUETTE, G., 1992 : Les roches magmatiques du centre-nord de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 90-03. 69 p.
- FISHER, R.V. ET SCHMINCKE, H.-U., 1984 : Pyroclastic rocks. Springer-Verlag, New York, 472 p.
- GLASS, F., 1981 : Rapport géophysique, projet La Vérendrye 10-305, SOQUEM. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, GM 37755.
- GOSSELIN, C., 1985 : Géologie de la région de Maria. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, MB 85-01, 17 p.
- GREINER, H.R., 1970 : Geologie of the Charlo area 21-O/16, Restigouche county, New Brunswick. New Brunswick Departement Natural Ressources, Map Series 70-2, 18 p.
- HUFF, G.E., 1970 : SAREP, Geological report on Central Gaspé, Surface party, 1970. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, GM 27078.

- LAJOIE, J. LESPÉRANCE, P.J., 1969 : Geological Report of the Gaspé acreage of Tenneco Oil and Minerals Ltd. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, GM 27077, 25 p.
- LANDRY, D., 1982A : Projet La Vérendrye (10-305). Rapport des travaux de prospection, SOQUEM. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, GM 38219.
- LANDRY, D., 1982B : Projet Raudin (19-302), rapport des travaux de prospection, janvier 1982. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, GM 38289, 16 p.
- LAURENT, R. ET BÉLANGER, J., 1984 : Geochemistry of Silurian-Devonian alkaline basalt suites from the Gaspé Peninsula, Quebec Appalachian. *Maritime sediments and Atlantic geology*, v. 20, pp. 67-78.
- LE BAS, M.J., LE MAITRE, R.W., STRECKEISEN, A. ET ZANETTIN, B., 1986 : A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram. *Journal of Petrology*, v. 27, pp. 745-750.
- MALO, M. ET BÉLAND, J., 1989 : Acadian strike-slip tectonics in the Gaspé region, Quebec Appalachians. *Journal canadien des sciences de la Terre*, v. 26, pp. 1764-1777.
- MALO, M., TRUDEL, C. ET BARRETTE, P., 1990 : Géologie et gîtologie de la faille du Grand Pabos, région de Raudin-Weir, rapport préliminaire. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, MB 90-10, 8p.
- MCGERRIGLE, H.W., 1950 : La géologie de l'est de Gaspé. Ministère des Mines, Québec, RG 35, 174 p.
- MORIN, R. ET SIMARD, M., 1987 : Géologie des régions de Sirois et de Raudin, Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 86-06, 69 p.
- PARIS, A. ET VALLIÈRES, A., 1972 : Rapport géologique Centre-Est-Gaspésie (Anticlinal Josué). Ministère des Richesses Naturelles, Québec, GM 28435, 22 p.
- PEARCE, J.A. ET CANN, J.R., 1973 : Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth and Planetary Science Letters*, V. 19, pp. 290-300.
- ROUILLARD, M., 1986 : Les Calcaires supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur) de la Gaspésie, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, MB 86-15, 94 p.
- SAVARD, M., 1985 : Indices minéralisés du sud de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 83-08, 92 p.
- SIKANDER, A.H., 1975 : Geology and hydrocarbon potential of the Berry mountain syncline, central Gaspe (Matane, Matapédia, Gaspé W., and Bonaventure counties), Ministère des Richesses Naturelles, Québec, DP 376, 199 p.

- SIMARD, M., 1988 : Géologie de la région de Joncas-Power (Gaspésie). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, ET 86-10, 34 p.
- SKIDMORE, W.B., 1965 : Région de Gastonguay-Mourier. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, RG 105, 87 p.
- SMITH, T.L. ET BATIZA, R., 1989 : New field and laboratory evidence for the origin of hyaloclastite flows on seamount summits. Bulletin volcanologique, v. 51, pp. 96-114.
- SAINT-HILAIRE, C., 1981 : Projet Boutet 10-304, levés magnétiques, P.P. et électromagnétique E.M.H., SOQUEM. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, GM 37754.
- STEARNS, C.W., 1965 : Région de Causapscal, comtés de Matapédia et de Matane. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, RG 117, 52 p.
- SUN, S.-S., ET MCDONOUGH, W.F., 1989 : Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In Saunders, A.D. et Norry, M.J. (eds): Magmatism in the Ocean Basins, Geological Society special publication No. 42, pp. 313-345.
- THOMPSON, R.N., 1982 : Magmatism of the British Tertiary Volcanic Province. Scottish Journal of Geology, V. 18, pp. 49-107.
- THOMPSON, R.N., ESSON, J. ET DUNHAM, A.C., 1972 : Major element chemical variation in the Eocene lavas of the Isle of Skye, Scotland. Journal of Petrology, v. 13, pp. 219-253.
- THOMPSON, R.N., GIBSON, I.L., MARRINER, G.F., MATTEY, D.P. ET MORRISSON, M.A., 1980 : Trace-element Evidence of Multistage Mantle Fusion and Polybaric Fractional Crystallization in the Paleocene Lavas of Skye, NW Scotland. Journal of Petrology, V. 21 pp. 265-293.
- WILLIAMS, H., 1979 : Appalachian Orogen in Canada, Journal Canadien des Sciences de la Terre, v. 16, pp. 792-807.
- WILSON, M., 1989 : Igneous Petrogenesis, a global tectonic approach. Unwin Hyman, Londres, 466 p.
- WINCHESTER, J.A., ET FLOYD, P.A., 1977 : Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology, v. 20, pp. 325-343.
- WOHLETTZ, K.H., 1983 : Mechanisms of hydrovolcanic pyroclast formation: grain size, scanning electron microscopy and experimental results. Journal of Volcanology and Geothermal Research, v. 17, pp. 31-63.

ANNEXE 1

**Analyses chimiques des échantillons
du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé**

Localités et abréviations :

Baldwin:	volcanites de Baldwin à l'anticlinal Josué
Boutet:	canton de Boutet
Mineurs:	région du ruisseau des Mineurs et du ruisseau de l'Échouement
Marguer:	région de Ste-Marguerite
Vere.:	canton de la Vérendrye
Laforce:	canton de Laforce
# terrain:	numéro d'échantillon reporté sur les cartes géologiques
Litho.:	lithologie et texture
Am:	amygdalaire
And:	andésite
Bas:	basalte
Dac:	dacite
Dia:	diabase
Gab:	gabbro
Gf:	grain fin
Gm:	grain moyen
Ma:	massif
Po:	porphyrique

numéro	89-24841	89-24843	89-24844	89-24845	89-24859	89-24846
Localité	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN
# terrain	4003A1	4008J2	4015A1	4017A1	4017A1R	4023A2
litho.	AND PO	BAS PO	BAS PO	BAS PO	BAS PO	DAC AM
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	401460	401980	402160	402190	402190	398430
nordant	5371530	5370690	5370620	5370510	5370510	5367910
SiO ₂	54.5	43.4	45.0	46.2	47.0	62.4
TiO ₂	2.40	2.14	3.23	3.34	3.35	0.81
Al ₂ O ₃	15.6	16.4	16.2	13.5	13.9	15.7
Fe ₂ O ₃ (t)	9.53	12.70	12.30	14.70	14.00	9.16
MnO	0.12	0.22	0.18	0.22	0.20	0.20
MgO	2.86	6.95	4.85	6.38	6.33	0.89
CaO	5.01	7.52	7.76	5.27	5.05	1.78
Na ₂ O	5.95	2.91	4.08	4.72	4.92	7.33
K ₂ O	0.75	0.52	0.94	0.30	0.29	0.15
P ₂ O ₅	0.38	0.26	0.34	0.53	0.60	0.21
P.A.F.	2.73	7.09	3.89	4.35	4.31	2.11
total	99.83	100.11	98.77	99.51	99.95	100.74

Ba	275	204	487	96	94	49
Be	1	1	1	1	1	1
Co	16	36	1	311	31	2
Cr						
Cu	37	70	70	76	74	12
Li	20	91	30	17	18	12
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	1	65	22	21	23	1
Sn	10	10	10	10	10	10
V	179	273	350	373	369	2
Zn	94	88	107	107	108	127
Rb	12	16	14	8	9	3
Sr	420	260	1100	310	330	220
Y	52	38	46	49	51	110
Ga	22	21	23	28	27	27
Zr	300	180	220	220	230	670
Nb	14	8	6	9	10	21
La	35	12	12	13	13	48
Ce	76	30	30	35	35	110
Nd	40	20	22	25	28	66
Sm	8.9	5.6	6.9	7.7	7.8	16.0
Eu	2.8	2.1	2.5	3.1	3.2	6.2
Gd	11	10	11	11	10	21
Tb	1.6	1.1	1.3	1.5	1.5	2.8
Dy	2	1	1	1	1	3
Ho	2.9	1.1	1.7	1.9	2.1	3.9
Tm	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
Yb	4.9	3.4	4.2	4.3	4.5	10.0
Lu	0.8	0.5	0.7	0.7	0.8	1.7
Sc	25	36	33	44	44	29
As			1	1	1	
Sb			0.1	0.1	0.1	
Cs	0.2	3.2	1.1	1.2	1.5	0.2
Th	4.3	1.0	0.7	0.8	1.0	6.1
U	1.3	0.6	0.5	0.5	0.6	1.8
Au			0.005	0.005	0.005	
Hf	6.8	4.4	4.6	5.3	5.5	15.0
Ta	1.9	0.6	1.0	1.0	1.3	2.3

numéro	89-24847	89-24848	89-24849	89-24851	89-24852	89-24853
Localité	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN
# terrain	4024A2	4025A1	4026A2	4027A2	4028B1	4030A2
litho.	BAS PO	BAS PO	AND PO	BAS PO	BAS PO	BAS PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	398410	399280	399600	399800	399850	401270
nordant	5367260	5366900	5366820	5366890	5366990	5367630
SiO ₂	47.9	46.0	51.6	48.5	46.2	45.6
TiO ₂	1.45	3.01	1.54	1.44	1.47	1.79
Al ₂ O ₃	17.1	15.2	16.9	17.3	19.2	16.1
Fe ₂ O ₃ (t)	9.82	14.80	8.37	7.50	8.84	11.90
MnO	0.14	0.17	0.11	0.19	0.12	0.16
MgO	7.55	4.38	4.19	3.27	5.72	6.41
CaO	7.55	9.14	6.92	8.08	9.31	11.00
Na ₂ O	3.35	2.63	4.74	6.63	3.22	3.27
K ₂ O	0.79	0.43	1.25	0.70	1.07	0.11
P ₂ O ₅	0.16	0.40	0.28	0.30	0.17	0.18
P.A.F.	3.94	3.39	3.19	6.55	4.54	3.53
total	99.75	99.55	99.09	100.46	99.86	100.05
Ba	103	167	175	225	239	54
Be	1	1	1	1	1	1
Co	34	30	19	22	27	35
Cr						
Cu	57	65	47	52	55	66
Li	41	44	30	34	39	15
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	74	14	31	32	55	57
Sn	10	10	10	10	10	10
V	183	337	136	110	184	234
Zn	63	107	58	76	50	70
Rb	15	5	20	14	25	3
Sr	370	270	390	190	400	270
Y	31	48	41	42	24	33
Ga	20	25	21	19	17	20
Zr	140	250	270	260	120	150
Nb	5	16	19	20	8	5
La	9	21	23	23	8	9.1
Ce	23	49	52	52	19	23
Nd	16	33	29	30	11	17
Sm	4.3	7.9	6.5	6.5	3.4	4.8
Eu	1.5	2.6	2.0	2.0	1.3	1.8
Gd	8	11	10	11	6	8
Tb	0.8	1.4	1.1	1.2	0.6	0.9
Dy	1	1	1	1	1	1
Ho	1.6	1.9	1.5	1.7	0.8	1.1
Tm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Yb	2.9	4.3	3.7	3.8	2.2	3.2
Lu	0.5	0.7	0.6	0.6	0.3	0.5
Sc	31	33	22	19	28	37
As						
Sb						
Cs	1.7	0.6	0.3	0.6	1.7	1.3
Th	1.2	1.9	4.0	4.3	0.9	1.4
U	0.7	0.8	1.8	1.8	0.5	0.5
Au						
Hf	3.6	5.6	6.0	6.2	2.6	3.8
Ta	0.6	1.5	2.1	2.2	0.8	0.8

numéro	89-24855	89-24856	89-24860	89-23507	89-23508	89-23509
Localité	BALDWIN	BALDWIN	BALDWIN	BOUTET	BOUTET	BOUTET
# terrain	4034A1	4036A2	4036A2R	040A2	057A	057F
litho.	AND PO	BAS	BAS	DIA PO	BAS AM	DIA AM
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	400370	401330	401330	367880	370380	370500
nordant	5368200	5368080	5368080	5378780	5381740	5381500
SiO ₂	57.3	43.9	43.0	47.3	42.3	44.9
TiO ₂	1.21	1.89	1.99	2.08	1.72	2.15
Al ₂ O ₃	15.2	15.2	15.5	15.6	14.0	14.8
Fe ₂ O ₃ (t)	7.46	11.30	12.20	12.50	8.82	12.00
MnO	0.12	0.16	0.17	0.19	0.15	0.12
MgO	2.50	7.38	8.22	6.82	2.97	7.18
CaO	5.80	9.92	9.85	5.08	12.30	5.07
Na ₂ O	7.06	2.46	2.21	4.10	5.67	3.46
K ₂ O	0.44	0.14	0.11	1.14	0.06	0.91
P ₂ O ₅	0.27	0.17	0.17	0.24	0.22	0.24
P.A.F.	3.11	6.30	5.97	4.05	11.70	7.33
total	100.47	98.82	99.39	99.10	99.91	98.16
Ba	64	31	27	3500	42	879
Be	1	1	1			
Co	13	31	36	47	29	48
Cr						
Cu	22	67	74	79	25	87
Li	6	29	30	57	30	61
Pb	12	12	12			
Ni	18	60	70	38	51	51
Sn	10	10	10			
V	106	248	273	278	222	287
Zn	51	64	81	99	190	159
Rb	7	3	4	21		18
Sr	120	190	180	2900	510	550
Y	46	33	35	32	28	37
Ga	25	17	20	19	9	21
Zr	270	140	140	220	150	180
Nb	15	7	7		4	6
La	25	6.3	6.1	13	8.2	12
Ce	50	17	17	32	21	28
Nd	26	16	13	19	16	19
Sm	7.1	4.4	4.4	5.9	4.8	5.8
Eu	1.8	1.7	1.7	1.9	1.5	1.9
Gd	11	6	6			
Tb	1.1	1.0	0.9	1.0	0.7	1.0
Dy	1	1	1			
Ho	1.6	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
Tm	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.4
Yb	4.1	2.9	3.1	3.2	2.7	3.3
Lu	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5
Sc	20	36	36	37	30	38
As						
Sb						
Cs	0.2	1.7	1.9	0.6		0.3
Th	5.1	0.5	0.4	1.3	0.7	1.2
U	1.8	0.5	0.5			
Au						
Hf	6.0	3.1	3.3	4.3	3.0	4.0
Ta	1.6	0.8	0.7	0.9	0.5	0.8

numéro	89-23510	89-23511	89-23512	89-23513	89-23514	89-23515
Localité	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET
# terrain	058B2	058C2	058C3R	063A2	063A3R	065A
litho.	DIA GF	DIA GM	DIA GM	DIA GM	DIA GM	DIA PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	370560	370560	370560	367880	367880	366660
nordant	5381060	5381060	5381060	5378420	5378420	5378440
SiO2	49.2	47.7	48.1	44.4	44.6	46.3
TiO2	1.72	1.45	1.47	1.69	1.69	1.96
Al2O3	15.1	16.0	16.3	15.9	15.8	15.9
Fe2O3(t)	9.88	10.10	9.93	11.90	11.70	12.90
MnO	0.19	0.20	0.21	0.17	0.18	0.19
MgO	6.11	9.16	9.28	8.30	8.10	7.42
CaO	7.78	4.16	4.11	7.83	8.51	7.31
Na2O	3.47	3.92	4.08	3.07	3.02	3.33
K2O	1.48	1.07	1.09	0.57	0.54	0.98
P2O5	0.24	0.20	0.20	0.17	0.17	0.25
P.A.F.	3.49	5.51	5.59	5.26	5.07	3.82
total	98.66	99.47	100.36	99.26	99.38	100.36
Ba	1400	1500	1500	650	925	1200
Be						
Co	58	70	56	62	52	57
Cr						
Cu	80	60	61	114	120	42
Li	49	186	201	83	63	50
Pb						
Ni	50	107	107	82	78	53
Sn						
V	223	186	187	224	226	253
Zn	102	76	74	91	94	77
Rb	28	20	21	16	10	22
Sr	1200	1300	1300	1400	1900	1100
Y	36	27	27	27	24	33
Ga	19	16	18	20	19	24
Zr	200	160	170	160	160	170
Nb	7	3	4			3
La	18	15	15	12	11	12
Ce	40	31	33	27	25	28
Nd	22	16	19	17	16	17
Sm	5.9	4.8	4.8	4.7	4.7	5.6
Eu	1.7	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7
Gd						
Tb	1.0	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9
Dy						
Ho	1.2	1.2	1.0	0.9	0.7	
Tm	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4
Yb	3.1	2.5	2.6	2.8	2.6	3.0
Lu	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Sc	32	28	28	34	33	34
As						
Sb						
Cs		0.3	0.5	1.0	0.4	2.5
Th	2.6	1.9	1.9	1.2	1.0	1.2
U	1.0	0.8				
Au						
Hf	4.1	3.4	3.3	3.2	3.1	3.8
Ta	2.0	1.5	1.4	1.3	0.7	0.8

numéro	89-23517	89-23518	89-23519	89-23520	89-23521	89-23522
Localité	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET
# terrain	091C2	091E2	091G2	095A2	099A2	104C2
litho.	BAS AM	DIA GF	AMBAS MA	GAB MA	DIA GM	DIA MA GF
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	370320	370320	370320	377790	369780	368500
nordant	5380860	5380860	5380860	5392190	5381100	5382560
SiO2	43.9	43.2	42.8	47.8	45.4	44.0
TiO2	1.59	1.69	1.80	1.66	2.14	1.46
Al2O3	14.1	15.1	14.9	17.1	15.4	16.4
Fe2O3 (t)	7.77	11.20	9.00	10.20	12.70	9.59
MnO	0.14	0.23	0.29	0.13	0.27	0.24
MgO	4.39	6.33	4.40	6.44	6.86	10.40
CaO	11.00	9.60	12.80	7.84	5.63	5.06
Na2O	4.50	2.85	2.97	4.16	4.16	2.36
K2O	1.16	0.62	1.14	0.68	0.89	2.29
P2O5	0.20	0.20	0.22	0.20	0.26	0.18
P.A.F.	10.50	7.50	8.72	4.00	4.81	6.09
total	99.25	98.52	99.04	100.21	98.52	98.07
Ba	1500	328	1400	220	1700	7000
Be						
Co	48	56	53	56	55	48
Cr						
Cu	57	61	64	65	82	88
Li	12	36	24	14	65	225
Pb						
Ni	71	65	60	56	53	96
Sn						
V	198	212	223	192	272	200
Zn	86	99	110	69	103	29
Rb	26	10	19	17	18	44
Sr	690	280	380	1400	1100	520
Y	27	29	32	30	38	26
Ga	20	20	18	19	22	18
Zr	150	140	140	190	210	110
Nb	3	5	6	4	3	6
La	11	10	10	14	15	8.5
Ce	23	24	25	31	36	20
Nd	17	17	17	21	23	16
Sm	4.7	4.7	4.9	5.6	6.5	3.9
Eu	2.4	1.5	1.6	1.6	2.0	1.0
Gd						
Tb	0.7	0.9	0.9	1.0	1.1	0.7
Dy						
Ho	1.1	1.3	1.3	1.3	1.8	1.0
Tm	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.4
Yb	2.7	2.8	3.0	3.1	3.9	2.3
Lu	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.3
Sc	29	31	33	32	39	31
As						
Sb						
Cs			0.5	1.7	2.9	3.4
Th	0.7	0.9	0.8	1.5	1.8	0.9
U		0.5	0.5		0.7	
Au						
Hf	3.2	3.3	3.6	4.3	4.9	4.0
Ta	0.7	0.8	0.7	1.2	1.0	0.4

numéro	89-23523	89-23524	89-23526	89-23527	89-23528	89-23529
Localité	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET	BOUTET
# terrain	104C3R	105A2	105C1	117C2	126A2	126B1
litho.	DIA MA	GAB	GAB	BAS	DIA GM	DIA GF
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	368500	368300	368300	373600	367400	367400
nordant	5382560	5382900	5382900	5386960	5382000	5382000
SiO ₂	44.7	48.1	47.8	42.6	45.4	45.0
TiO ₂	1.48	1.71	1.74	1.48	1.62	1.54
Al ₂ O ₃	16.7	16.2	15.8	17.8	17.8	17.2
Fe ₂ O ₃ (t)	10.00	10.90	11.70	9.61	11.10	11.40
MnO	0.26	0.18	0.19	0.23	0.18	0.23
MgO	10.60	5.01	5.41	4.80	6.82	8.00
CaO	5.11	7.39	8.00	12.10	6.44	8.22
Na ₂ O	2.22	4.48	4.09	2.33	3.60	2.94
K ₂ O	2.37	0.70	0.58	0.11	0.69	0.62
P ₂ O ₅	0.17	0.29	0.28	0.15	0.17	0.17
P.A.F.	6.13	3.74	3.87	8.99	5.11	3.94
total	99.74	98.70	99.46	100.20	98.93	99.26
Ba	7000	522	458	171	1700	1200
Be						
Co	55	54	51	51	45	45
Cr						
Cu	78	84	92	80	98	94
Li	225	11	14	7	89	67
Pb						
Ni	96	23	26	116	85	107
Sn						
V	195	175	195	226	257	243
Zn	28	88	90	88	75	76
Rb	45	13	12		5	19
Sr	530	1400	1300	480	4300	600
Y	24	42	40	27	17	26
Ga	18	21	21	18	22	19
Zr	110	210	190	130	170	120
Nb	4	6	7	4		3
La	8.4	19	19	8.9	11	13
Ce	19	41	41	19	20	24
Nd	15	27	27	11	14	18
Sm	3.9	7.0	6.8	3.7	4.0	3.9
Eu	1.0	2.0	2.1	1.3	1.3	1.4
Gd						
Tb	0.7	1.2	1.3	0.7	0.6	0.8
Dy						
Ho	0.9	1.5	1.4	1.0	0.3	1.3
Tm	0.4	0.7	0.7			
Yb	2.2	4.1	4.1	2.3	2.1	2.3
Lu	0.3	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4
Sc	30	34	41			
As						
Sb						
Cs	3.5	0.3	0.5	0.3	0.9	3.7
Th	0.8	1.8	1.8	0.8	1.0	1.0
U					0.7	
Au						
Hf	4.0	4.5	4.7	2.6	2.2	2.5
Ta	0.7	1.1	1.2	0.6	1.1	1.3

numéro	89-23501	89-23502	89-23503	89-23504	89-23505	89-23506
Localité	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS
# terrain	003A3	007A1	017B	022E2	023C2	034A2
litho.	BAS	BAS	BAS	DIA GF	BAS	BAS PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	379800	381520	380020	379640	380100	380500
nordant	5390840	5392520	5393040	5393020	5393280	5393400
SiO2	50.4	44.6	39.1	51.5	46.1	47.7
TiO2	2.85	2.86	3.18	2.63	2.66	2.11
Al2O3	15.1	15.5	15.2	14.2	16.3	16.6
Fe2O3 (t)	11.90	14.10	13.70	10.30	10.60	11.30
MnO	0.14	0.19	0.20	0.08	0.13	0.18
MgO	3.25	6.56	3.26	3.96	3.46	5.05
CaO	7.57	7.84	9.51	5.44	10.90	10.10
Na2O	3.61	4.25	4.62	4.08	3.36	2.93
K2O	1.69	0.49	0.41	0.66	0.98	0.59
P2O5	0.53	0.42	0.47	0.47	0.43	0.30
P.A.F.	2.76	2.73	10.50	6.04	5.66	3.55
total	99.80	99.54	100.15	99.36	100.58	100.41
Ba	417	216	130	238	268	179
Be						
Co	59	77	46	35	54	45
Cr						
Cu	52	101	69	51	71	69
Li	5	36	24	29	4	12
Pb						
Ni	2	81	46	3	40	63
Sn						
V	257	266	346	284	305	250
Zn	114	109	209	302	128	92
Rb	50	6	11	9	16	8
Sr	550	450	300	300	440	400
Y	58	38	51	48	43	36
Ga	26	25	25	19	24	23
Zr	370	240	300	310	270	210
Nb	15	13	15	17	15	10
La	40	23	31	32	28	19
Ce	87	50	69	69	60	43
Nd	49	30	40	38	34	25
Sm	11.0	7.8	9.4	9.5	8.2	6.5
Eu	2.9	2.3	2.6	2.6	2.4	1.9
Gd						
Tb	1.7	1.1	1.2	1.4	1.2	1.0
Dy						
Ho	1.7	0.9	1.1	1.5	1.5	0.8
Tm	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5
Yb	4.6	3.3	4.3	4.4	3.7	3.1
Lu	0.7	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5
Sc	25	27	32	30	35	33
As						
Sb						
Cs	0.5	5.1		0.3		
Th	5.4	1.4	2.8	4.4	3.0	1.8
U	1.3		0.7	1.1	0.5	
Au						
Hf	7.8	5.0	6.4	6.8	5.8	4.5
Ta	3.0	2.7	1.5	3.4	2.4	1.3

numéro	89-23516	89-23530	89-23531	89-23532	89-23533	89-23534
Localité	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS
# terrain	077C2	133A2	137A2	140A3	142E	143A2
litho.	DIA GF	DIA GM	BAS MA	BAS MA	BAS PO	BAS PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	379060	376130	384280	380760	380900	381240
nordant	5392800	5392540	5398540	5393760	5393500	5393340
SiO2	50.0	48.6	52.2	49.0	51.0	52.2
TiO2	3.00	1.90	2.05	3.06	2.06	2.32
Al2O3	15.3	16.2	16.6	16.0	16.3	16.2
Fe2O3 (t)	10.50	10.60	9.24	12.50	9.81	9.31
MnO	0.03	0.13	0.18	0.19	0.19	0.26
MgO	4.31	5.70	1.64	3.63	2.59	1.66
CaO	4.91	8.43	7.28	7.40	8.33	7.04
Na2O	4.04	4.38	4.12	3.83	4.11	4.03
K2O	1.52	0.25	1.62	1.43	1.19	1.99
P2O5	0.52	0.25	0.65	0.64	0.38	0.58
P.A.F.	5.72	3.07	3.19	1.94	4.26	3.77
total	99.85					
Ba	264	205	497	436	649	463
Be						
Co	51	30	13	20	17	25
Cr						
Cu	61	82	38	51	54	47
Li	38	57	11	4	4	7
Pb						
Ni	28	33	8	9	36	9
Sn						
V	262	264	154	256	218	165
Zn	190	41	111	144	65	594
Rb	38	6	37	33	22	55
Sr	290	660	380	370	360	340
Y	58	37	63	66	43	61
Ga	24	20	27	27	22	24
Zr	400	190	450	400	390	530
Nb	18	7	20	20	14	21
La	41	15	44	41	28	48
Ce	89	29	75	89	60	100
Nd	46	20		48	28	49
Sm	11.0	5.1	11.0	11.0	7.6	12.0
Eu	2.8	1.6		3.3	2.7	3.0
Gd						
Tb	1.5	0.9		1.6	1.2	1.6
Dy						
Ho	1.8	2.3	2.7	2.6	1.7	2.8
Tm	0.6			0.4	0.4	
Yb	4.9	3.0	5.8	5.0	4.2	5.6
Lu	0.7	0.5	0.9	0.9	0.6	0.9
Sc	25					
As						
Sb						
Cs	0.5	0.5			0.6	0.6
Th	5.0	1.4		4.4	2.8	6.1
U	0.6	0.6	1.0		0.7	0.9
Au						
Hf	8.3	3.6		8.4	7.3	11.0
Ta	1.8	1.3		2.3	1.8	2.1

numéro	89-23535	89-23536	89-23537	89-23538	89-23569	89-23570
Localité	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MINEURS	MARGUER	MARGUER
# terrain	150A3	153C2	157A2	158C2	211A2	212A2
litho.	BAS PO	BAS PO	BAS MA	BAS MA	BAS PO	AMBAS PO MA
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	381860	385080	386600	386530	335600	332320
nordant	5392680	5397400	5398500	5398640	5352380	5351240
SiO2	45.4	46.7	47.8	49.4	54.8	42.6
TiO2	2.96	1.99	2.05	1.53	1.74	2.45
Al2O3	17.0	16.9	16.7	16.3	18.6	18.2
Fe2O3 (t)	13.50	11.10	9.21	9.65	8.75	12.30
MnO	0.18	0.17	0.18	0.14	0.10	0.25
MgO	5.45	6.37	1.04	6.39	2.33	4.27
CaO	8.74	8.41	8.78	7.56	2.86	13.20
Na2O	2.94	3.83	4.47	3.27	7.23	0.17
K2O	0.66	1.16	0.96	1.75	0.41	0.36
P2O5	0.52	0.64	0.64	0.54	0.54	0.53
P.A.F.	2.86	2.34	7.15	2.56	2.68	5.56
total					100.04	99.89
Ba	340	814	324	807	357	124
Be						
Co	38	37	9	31	14	20
Cr						
Cu	87	69	38	37	32	43
Li	42	40	24	60	32	47
Pb						
Ni	72	80	10	120	15	1
Sn						
V	354	271	161	208	166	215
Zn	122	92	344	89	474	137
Rb	7	18	20	40	8	7
Sr	550	780	240	620	610	50
Y	42	34	60	37	58	64
Ga	24	20	25	20	19	33
Zr	250	250	450	310	300	280
Nb	17	20	23	19	12	14
La	26	51	44	52	32	26
Ce	58	98	96	97	40	58
Nd	34	46	52	44	28	32
Sm	8.0	8.1	11.0	8.3	8.5	9.2
Eu	2.6	2.5	3.2	2.3	2.3	2.3
Gd						
Tb	1.2	1.0	1.6	1.0	1.1	1.4
Dy					5	2
Ho	2.2	1.9	2.7	2.2	2.1	2.2
Tm						0.2
Yb	3.5	2.8	5.0	3.2	4.9	5.4
Lu	0.6	0.5	0.8	0.5	0.8	0.8
Sc					28	20
As						
Sb						
Cs	0.5	3.7	0.4	0.9	3.2	0.7
Th	1.4	4.2	5.1	4.7	2.0	4.6
U		1.0	0.8	0.6	2.6	1.5
Au						
Hf	5.2	4.7	9.1	5.9	4.5	6.2
Ta	1.5	1.4	1.6	2.2	1.1	1.4

numéro	89-23571	89-23572	89-23573	89-23574	89-23566	89-23567
Localité	MARGUER	MARGUER	MARGUER	MARGUER	VERE	VERE
# terrain	217A2	218A2	218A3	219A2	206A2	209A2
litho.	BAS AM	POBAS AM	POBAS AM	POBAS MA	AMDIA GM	DIA MA
fuseau MTM	6	6	6	6	UTM: 19	UTM: 19
estant	341540	341520	341520	341340	659450	662100
nordant	5354800	5354700	5354700	5354620	5364300	5370500
SiO2	48.3	53.0	52.4	52.6	51.7	44.7
TiO2	1.06	2.13	2.10	2.17	1.60	2.56
Al2O3	14.5	14.9	14.8	15.1	15.0	17.4
Fe2O3(t)	6.81	11.20	11.30	11.50	9.25	14.00
MnO	0.13	0.19	0.20	0.20	0.15	0.20
MgO	3.75	3.00	2.99	3.52	3.93	5.04
CaO	11.70	6.84	7.30	5.75	9.24	6.94
Na2O	5.01	4.34	4.29	4.57	3.68	3.75
K2O	0.06	1.08	1.09	1.20	0.79	1.25
P2O5	0.12	0.30	0.28	0.29	0.20	0.24
P.A.F.	7.89	2.38	2.68	2.11	4.21	3.50
total	99.33	99.36	99.43	99.01	99.75	99.58
Ba	23	341	353	354	242	402
Be						
Co	34	22	21	23	28	45
Cr						
Cu	66	32	32	33	61	95
Li	28	19	17	22	15	69
Pb					15	
Ni	125				23	51
Sn						
V	116	255	260	273	211	430
Zn	58	102	102	104	121	107
Rb		21	23	28	21	30
Sr	93	410	380	270	330	1300
Y	26	47	47	47	47	32
Ga	15	19	22	23	20	25
Zr	160	220	210	210	270	180
Nb	6	9	10	10	11	
La	12	21	20	20	23	15
Ce	74	21	47	44	100	58
Nd	44	11	29	25	54	32
Sm	3.5	6.8	6.7	6.7	6.3	5.4
Eu	4.2	0.9	2.4	2.2	2.8	2.4
Gd						
Tb	2.0	0.6	1.3	1.2	2.3	1.4
Dy					2	
Ho	1.1	1.6	1.7	1.8	1.9	1.7
Tm						
Yb	2.5	4.5	3.9	4.2	3.8	2.9
Lu	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5
Sc	44	18	32	31	28	35
As						
Sb						
Cs	0.4	0.3	1.5	1.8	0.5	1.2
Th	6.1	2.3	3.6	3.5	9.5	5.2
U	0.7	0.8	0.6	0.7	0.9	0.7
Au						
Hf	8.2	2.9	5.2	5.1	12.0	7.4
Ta	2.4	1.3	1.9	1.7	2.2	2.0

numéro	89-23568	89-23545	89-23546	89-23547
Localité	VERE	LAFORCE	LAFORCE	LAFORCE
# terrain	209A3	179A2	180A2	181A2
litho.	DIA MA	DIA PO	DIA PO	DIA PO
fuseau	UTM: 19MTH: 5MTH: 5 MTH: 5			
estant	662100	276900	275140	275360
nordant	5370500	5399220	5398780	5399140
SiO2	43.7	44.0	46.7	47.8
TiO2	2.65	2.14	1.92	1.64
Al2O3	17.4	17.3	16.1	19.2
Fe2O3 (t)	14.50	10.50	9.54	8.96
MnO	0.22	0.23	0.07	0.13
MgO	5.02	4.98	4.88	4.62
CaO	7.82	5.94	6.03	8.79
Na2O	3.35	5.58	3.72	4.04
K2O	1.07	0.36	2.54	1.36
P2O5	0.27	0.50	0.67	0.29
P.A.F.	3.61	8.02	7.39	3.56
total	99.61	99.55	0.00	100.39
Ba	432	61	875	688
Be				
Co	43	38	28	26
Cr				
Cu	91	87	100	76
Li	79	104	60	50
Pb				
Ni	48	44	35	47
Sn				
V	419	237	208	206
Zn	116	88	95	76
Rb	31	10	41	37
Sr	1200	370	430	1200
Y	34	32	42	27
Ga	25	20	18	19
Zr	180	230	330	200
Nb	3	15	24	9
La	15	41	81	30
Ce	30	63	150	46
Nd	22		57	
Sm	5.6		10.0	
Eu	1.8		2.7	
Gd				
Tb	0.8		1.2	
Dy				
Ho	1.3		2.2	
Tm				
Yb	3.2		3.3	
Lu	0.5		0.5	
Sc	23		21	
As				
Sb				
Cs	4.8		1.0	
Th	1.4		15.0	
U	1.0		2.9	
Au				
Hf	3.3		6.2	
Ta	0.5		1.6	

ANNEXE 2**Analyses chimiques des échantillons
du synclinorium de la baie des Chaleurs**

Abbréviations:

Rist.:	volcanites de Ristigouche
Dalhousie:	volcanites de Dalhousie
Raudin:	canton de Raudin
New Carli.:	région de New Carlisle
# terrain:	numéro d'échantillon reporté sur les cartes géologiques
Litho.:	lithologie et texture
And:	andésite
Am:	amygdalaire
Bas:	basalte
Com:	comendite
Dac:	dacite
Dia:	diabase
Fe:	felsique
Fel:	felsite
Gf:	grain fin
Ma:	massif
Po:	porphyrique
Rdac:	rhyodacite
Rhy:	rhyolite
Tal:	tuf à lapilli

numéro	89-24840	89-24888	89-24889	89-24890	89-24891	89-24892
Localité	RIST.	RIST.	RIST.	RIST.	RIST.	RIST.
# terrain	3021A2	1A1	2A1	3A1	4A1	5A1
litho.	BAS PO	BAS PO	BAS PO	BAS PO	BAS PO	BAS
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	414770	374910	378690	378170	378000	376380
nordant	5345150	5335970	5335660	5335990	5336110	5336110
SiO2	51.3	48.1	43.6	47.0	47.4	46.3
TiO2	1.79	2.73	1.74	2.26	2.22	2.31
Al2O3	16.7	16.7	15.2	16.7	16.6	17.4
Fe2O3(t)	9.42	11.20	9.97	11.60	11.30	11.70
MnO	0.16	0.18	0.18	0.10	0.14	0.17
MgO	6.00	4.65	5.67	4.25	4.25	6.28
CaO	4.77	7.33	8.10	9.36	9.12	8.26
Na2O	5.66	4.12	4.76	3.43	3.73	3.00
K2O	1.18	0.87	0.30	0.64	0.70	0.37
P2O5	0.31	0.51	0.22	0.38	0.37	0.31
P.A.F.	2.98	2.33	8.79	3.43	3.31	3.99
total	100.27	98.72	98.53	99.15	99.14	100.09
Ba	276	188	152	174	178	123
Be	1	1	1	1	1	1
Co	25	34	38	38	37	44
Cr						
Cu	46	83	69	76	75	61
Li	33	10	43	3	3	12
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	66	24	47	53	53	44
Sn	10	10	10	10	10	10
V	168	168	210	185	183	220
Zn	62	130	72	68	67	77
Rb	17	7	3	6	7	5
Sr	1100	610	1400	670	680	520
Y	31	32	17	27	28	30
Ga	22	20	19	21	20	21
Zr	220	320	160	250	250	210
Nb	9	18	6	12	12	8
La	23	26	12	20	20	16
Ce	52	59	26	46	46	38
Nd	27	33	17	24	25	22
Sm	6.0	7.5	4.0	5.9	5.7	5.5
Eu	2.3	2.4	1.4	1.9	1.9	1.9
Gd	11	9	5	7	8	7
Tb	1.0	1.0	0.6	0.8	0.8	0.9
Dy	1	1	1	1	1	1
Ho	1.7	1.4	1.0	1.1	1.5	1.7
Tm	0.2	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
Yb	2.6	2.4	1.7	2.2	2.1	2.5
Lu	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4
Sc	25	17	18	19	19	24
As						
Sb						
Cs	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Th	2.4	2.4	1.2	1.8	1.8	2.2
U	0.6	0.9	0.9	1.1	1.0	0.5
Au						
Hf	4.4	6.4	2.9	5.1	4.9	4.4
Ta	1.6	1.3	0.7	1.0	0.9	0.7

numéro	88-3644	88-3655	88-3645	88-3646	88-3647	88-3648
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	33A3	33A3R	06A	07B	26B	33C2
litho.	DAC PO	DAC PO	DAC	AND	RHY	RHY
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	357000	357000	358700	365000	358310	357000
nordant	5317470	5317470	5317660	5323870	5321120	5317470
SiO2	62.8	62.7	64.1	57.9	72.9	69.6
TiO2	0.61	0.62	0.98	1.24	0.27	0.44
Al2O3	15.3	15.5	16.6	16.7	13.1	14.9
Fe2O3(t)	3.27	3.26	5.25	6.62	2.43	3.35
MnO	0.10	0.09	0.09	0.10	0.03	0.03
MgO	1.28	1.36	0.54	2.49	0.80	0.97
CaO	4.99	4.39	2.63	6.45	0.15	1.42
Na2O	2.79	2.69	5.52	4.08	3.77	2.49
K2O	0.73	0.72	1.75	0.65	3.18	2.61
P2O5	0.15	0.14	0.30	0.28	0.06	0.10
P.A.F.	7.52	7.51	1.79	2.79	1.90	3.23
total	99.54	98.98	99.55	99.30	98.59	99.14
Ba	186	186	457	400	628	325
Be	1	1	1	1	1	1
Co	27	29	93	135	18	25
Cr	36	16	8	8	8	8
Cu	22	18	18	44	6	9
Li	18	19	10	0.05	11	17
Pb	13	16	12	12	12	12
Ni	18	18	3	13	0.05	4
Sn	10	10	10	10	10	10
V	75	77	49	172	11	19
Zn	71	71	106	92	45	64
Rb	17	18	33	16	62	57
Sr	230	230	240	610	67	110
Y	15	15	39	26	20	24
Ga	16	17	23	20	18	19
Zr	200	200	390	260	220	290
Nb	9	9	16	11	11	13
La	25	23	46	29	31	31
Ce	41	41	75	50	50	53
Nd	19	18	37	26	19	22
Sm	3.4	3.0	8.7	5.7	3.6	4.1
Eu	0.9	0.9	1.9	1.4	0.7	0.9
Gd	5.1	5	9.5	8.3	5	5.9
Tb	0.4	0.4	1.0	0.7	0.4	0.6
Dy	1	1	2	1	1	3
Ho	0.8	0.6	1.6	0.7	0.7	1.0
Tm	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
Yb	1.8	1.5	3.7	3.1	2.4	2.7
Lu	0.3	0.2	0.6	0.4	0.4	0.4
Sc	8.6	8.6	8.3	15	2.7	4.1
As	4	4	2	1	1	1
Sb	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cs	0.6	0.5	0.5	1.4	0.7	0.9
Th	7.4	7.4	6.8	4.8	11.0	9.7
U	2.9	2.3	3.9	1.7	2.1	3.8
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	4.2	4.3	7.6	5.3	4.9	6.6
Ta	2.0	2.1	3.8	4.9	3.7	2.2

numéro	88-3649	88-3651	88-3652	88-3653	88-3654	88-3656
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	33F2A	39B6A	40A10	43E2B	44C1	08B
litho.	BAS	DAC	DAC	DAC	DAC	AND PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	357000	360150	359260	358900	358670	365740
nordant	5317470	5319220	5318100	5317820	5317700	5324060
SiO2	48.5	65.4	61.9	63.4	59.8	55.4
TiO2	1.11	0.61	0.79	0.56	1.02	0.93
Al2O3	16.5	15.3	17.2	16.0	17.5	18.0
Fe2O3(t)	8.94	4.22	4.69	4.21	5.30	6.39
MnO	0.19	0.05	0.14	0.06	0.11	0.10
MgO	2.43	1.93	2.66	0.78	1.11	4.10
CaO	11.30	3.69	5.34	4.26	4.53	7.84
Na2O	2.29	4.22	4.25	3.55	5.05	3.66
K2O	0.50	2.07	1.77	1.70	0.63	0.26
P2O5	0.31	0.13	0.17	0.15	0.33	0.28
P.A.F.	8.27	2.19	1.54	4.26	4.03	2.15
total	100.34	99.81	100.45	98.93	99.41	99.11
Ba	245	365	368	347	345	160
Be	1	1	1	1	1	1
Co	49	22	47	34	26	106
Cr	770	24	24	27	16	60
Cu	34	13	29	22	17	43
Li	11	16	9	13	12	7
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	130	16	30	19	3	50
Sn	10	10	10	10	10	10
V	195	62	98	70	52	120
Zn	84	46	54	61	74	75
Rb	8	47	46	40	5	3
Sr	590	390	430	300	410	560
Y	21	20	18	14	35	22
Ga	17	17	20	20	24	20
Zr	120	220	190	190	420	230
Nb	7	10	9	11	16	10
La	22	26	24	27	35	24
Ce	40	42	40	42	67	47
Nd	21	19	18	15	35	24
Sm	4.0	3.6	3.6	2.9	7.8	4.5
Eu	1.2	0.9	0.9	0.8	2.0	1.3
Gd	5.7	5	5	5	12	6
Tb	0.6	0.5	0.5	0.4	1.1	0.7
Dy	1	1	1	1	2	1
Ho	0.8	0.6	0.6	0.6	1.7	0.7
Tm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
Yb	2.1	2.1	1.6	1.5	3.5	2.3
Lu	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3
Sc	34	7.9	11	7.6	9.8	16
As	2	2	1	1	1	1
Sb	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cs	1.3	0.3	0.5	0.8	0.5	0.2
Th	3.3	8.2	6.9	7.8	7.5	3.7
U	1.4	3.5	2.7	3.4	2.6	1.6
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	2.5	4.6	4.1	4.1	8.7	4.5
Ta	1.3	3.9	2.7	2.4	2.6	3.5

numéro	88-3657	88-3658	88-3659	88-3660	88-3661	88-3662
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	09A	10C	11B	12A	13A	15A
litho.	AND PO	DAC	DAC	DAC	AND PO	AND PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	365750	365790	365770	365800	365820	365870
nordant	5324150	5324200	5324230	5324270	5324430	5324460
SiO2	58.3	63.0	62.6	63.8	54.9	56.1
TiO2	0.92	0.60	0.61	0.58	1.12	1.13
Al2O3	17.8	17.1	17.8	17.2	17.5	17.4
Fe2O3(t)	6.36	4.25	4.09	4.14	7.11	6.09
MnO	0.08	0.07	0.06	0.05	0.11	0.16
MgO	2.61	2.32	1.33	1.59	4.43	4.29
CaO	6.56	4.76	4.59	4.63	7.99	8.09
Na2O	4.06	4.16	5.20	4.70	3.75	3.60
K2O	1.22	1.23	1.13	1.13	0.36	0.25
P2O5	0.27	0.20	0.21	0.20	0.23	0.24
P.A.F.	1.98	2.62	1.80	1.57	1.65	1.61
total	100.16	100.31	99.42	99.59	99.15	98.96
Ba	237	317	319	342	227	133
Be	1	1	1	1	1	1
Co	45	43	24	26	41	55
Cr	44	24	24	24	35	28
Cu	35	13	19	28	41	43
Li	8	11	11	11	4	9
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	51	17	16	16	49	45
Sn	10	10	10	10	10	10
V	103	73	68	67	147	141
Zn	70	55	85	61	77	80
Rb	29	21	21	18	8	4
Sr	530	530	460	440	470	500
Y	20	12	15	11	22	25
Ga	19	21	22	22	19	19
Zr	220	190	200	190	190	200
Nb	9	9	9	9	7	8
La	23	22	23	22	17	17
Ce	46	40	41	39	35	36
Nd	23	18	19	18	21	21
Sm	4.3	3.2	3.3	3.1	4.1	4.2
Eu	1.3	0.9	1.0	0.9	1.3	1.3
Gd	5.1	5	5	5	5.6	5.3
Tb	0.6	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7
Dy	1	1	1	1	1	1
Ho	0.6	0.5	0.5	0.5	0.9	0.8
Tm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
Yb	1.8	1.0	1.1	1.3	2.3	2.1
Lu	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
Sc	15	8	8.5	8.1	18	18
As	1	1	1	1	1	1
Sb	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cs	0.4	0.4	0.7	0.2	4.1	0.6
Th	3.5	3.4	3.6	3.5	3.1	3.0
U	1.3	1.1	1.5	1.1	1.0	1.1
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	4.3	3.6	3.9	3.8	3.8	3.9
Ta	2.4	2.5	4.0	3.4	5.0	2.9

numéro	88-3666	88-3663	88-3664	88-3665	88-3667	88-3668
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	15AR	16B	18A	20A	21A	22B
litho.	AND PO	BAS	BAS	BAS	BAS	BAS AM
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	365870	357950	358060	358190	358220	358250
nordant	5324460	5321130	5321170	5321220	5321210	5321190
SiO2	56.1	51.3	48.4	50.1	48.0	39.6
TiO2	1.13	2.32	2.39	2.81	2.42	2.10
Al2O3	17.5	15.9	16.6	15.5	16.8	17.1
Fe2O3(t)	6.19	11.60	11.40	12.20	11.60	11.40
MnO	0.17	0.14	0.15	0.19	0.14	0.15
MgO	4.31	3.97	4.47	3.48	4.54	4.32
CaO	8.03	8.59	8.45	7.80	8.87	12.50
Na2O	3.58	3.96	3.77	4.17	3.81	2.79
K2O	0.25	0.54	0.44	0.83	0.43	0.17
P2O5	0.23	0.26	0.27	0.49	0.27	0.25
P.A.F.	1.53	1.90	3.00	3.03	3.19	9.97
total	99.02	100.48	99.34	100.60	100.07	100.35
Ba	132	148	123	221	127	58
Be	1	1	1	1	1	1
Co	56	44	59	54	46	101
Cr	44	36	68	16	52	36
Cu	43	41	64	58	36	38
Li	10	6	4	4	5	6
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	47	13	26	9	27	58
Sn	10	10	10	10	10	10
V	142	331	311	282	322	263
Zn	77	89	143	108	113	151
Rb	3	9	7	16	5	4
Sr	500	380	440	430	460	340
Y	24	33	31	51	30	34
Ga	20	24	23	29	25	22
Zr	200	160	170	280	160	150
Nb	8	6	8	13	7	5
La	18	10	11	22	11	8.5
Ce	41	24	26	56	27	23
Nd	22	20	19	37	19	20
Sm	4.3	4.9	4.8	8.4	5.1	5.1
Eu	1.6	1.7	1.7	2.9	2.0	2.0
Gd	6.9	7.3	11	12	6.7	6.3
Tb	0.8	0.9	0.8	1.7	1.0	1.0
Dy	1	2	1	3	2	1
Ho	0.9	1.4	1.4	1.8	1.4	1.4
Tm	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Yb	2.2	2.9	2.8	4.9	2.9	3.3
Lu	0.3	0.5	0.4	0.7	0.4	0.4
Sc	20	33	32	35	35	34
As	1	1	1	4	1	4
Sb	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Cs	0.2	0.9	0.3	0.5	0.2	1.3
Th	3.3	1.8	1.3	3.1	1.4	0.9
U	1.1	0.5	0.5	1.3	0.9	0.6
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	4.4	3.7	3.6	6.8	3.9	3.6
Ta	3.2	2.4	2.3	3.0	2.7	2.3

numéro	88-3678	88-3669	88-3670	88-3671	88-3672	88-3673
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	22BR	27A1	27B	30F	33B1	33D1
litho.	BAS AM	AND PO	AND PO	AND PO	AND PO	DAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	358250	381550	381550	358250	357000	357000
nordant	5321190	5333050	5333050	5317600	5317470	5317470
SiO2	38.8	56.6	52.4	58.1	57.2	62.6
TiO2	2.10	1.43	1.86	1.06	1.13	1.14
Al2O3	17.0	19.7	16.6	16.3	18.0	17.3
Fe2O3(t)	11.30	5.30	8.33	5.82	6.09	5.66
MnO	0.15	0.07	0.15	0.17	0.11	0.04
MgO	4.23	2.79	3.18	0.62	0.60	0.30
CaO	12.30	2.86	7.21	5.81	6.10	4.10
Na2O	2.70	7.09	3.83	4.93	4.40	5.24
K2O	0.17	1.37	1.28	1.37	1.39	1.82
P2O5	0.22	0.31	0.27	0.27	0.46	0.45
P.A.F.	9.95	2.29	5.32	4.35	4.12	0.93
total	98.92	99.81	100.43	98.80	99.60	99.58
Ba	68	328	238	266	285	471
Be	1	1	1	1	1	1
Co	74	25	34	31	19	21
Cr	68	40	8	8	8	16
Cu	38	24	21	23	20	19
Li	4	11	12	12	12	6
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	58	24	4	7	5	3
Sn	0	10	10	10	10	10
V	269	117	240	96	77	76
Zn	156	105	102	81	74	55
Rb	0	24	30	26	29	41
Sr	0	660	370	360	400	440
Y	0	45	36	43	37	45
Ga	0	20	24	21	23	23
Zr	0	350	190	370	350	360
Nb	0	13	10	10	15	15
La	8.4	26	20	31	34	35
Ce	22	63	47	69	75	75
Nd	20	35	29	36	38	40
Sm	5.0	6.9	6.0	6.9	7.0	7.1
Eu	1.9	2.0	2.1	2.0	2.4	2.6
Gd	7.6	12	7.7	11	12	8.1
Tb	1.0	1.5	1.2	1.3	1.2	1.2
Dy	2	3	3	1	3	4
Ho	0.9	1.5	1.3	1.5	1.3	1.7
Tm	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.6
Yb	3.1	4.1	3.2	4.2	3.5	3.8
Lu	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6
Sc	32	21	28	13	11	11
As	4	6	1	5	3	1
Sb	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1
Cs	0.9	0.9	0.2	0.6	0.4	0.8
Th	0.9	8.7	4.4	9.2	5.9	5.9
U	0.3	3.2	1.4	3.6	2.7	2.4
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	3.5	8.0	4.5	8.3	7.4	7.5
Ta	4.0	3.1	3.6	3.7	6.2	8.0

numéro	88-3674	88-3676	88-3677	88-3679	88-3680	88-3756
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	33D6	33E1	33E4C	33E5B	33G1B	33G2C
litho.	AND PO	DAC	AND	AND	AND	BAS
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	357000	357000	357000	357000	357000	357000
nordant	5317470	5317470	5317470	5317470	5317470	5317470
SiO2	57.5	61.1	58.1	59.4	49.5	48.7
TiO2	1.10	0.95	0.80	0.77	1.24	1.65
Al2O3	18.1	17.4	19.0	18.6	15.9	15.3
Fe2O3(t)	6.46	4.60	6.26	6.29	8.24	8.68
MnO	0.13	0.32	0.06	0.05	0.14	0.14
MgO	1.96	0.22	0.78	0.85	3.42	3.63
CaO	3.53	6.04	5.30	4.87	10.10	11.20
Na2O	5.88	4.95	4.56	4.67	3.11	3.03
K2O	2.05	1.02	1.84	1.77	0.61	0.96
P2O5	0.45	0.27	0.51	0.49	0.24	0.32
P.A.F.	1.73	2.14	2.45	2.12	6.57	6.25
total	98.89	99.01	99.66	99.88	99.07	99.86
Ba	429	383	607	481	283	348
Be	1	1	1	1	1	1
Co	38	30	23	21	60	44
Cr	8	24	16	12	198	202
Cu	19	22	7	7	33	53
Li	5	2	4	4	9	5
Pb	12	12	16	12	12	12
Ni	5	2	2	2	105	70
Sn	10	10	10	10	10	10
V	73	118	92	87	191	230
Zn	95	69	71	74	75	83
Rb	42	19	28	28	6	13
Sr	590	680	1000	980	770	970
Y	34	20	23	21	17	22
Ga	22	19	22	22	23	18
Zr	370	190	280	280	150	170
Nb	15	11	15	15	8	12
La	34	27	48	46	26	30
Ce	78	53	96	91	55	73
Nd	40	25	41	38	27	34
Sm	7.2	3.9	5.7	5.3	4.3	5.8
Eu	2.5	1.4	1.9	1.8	1.5	1.9
Gd	9.2	6.8	7.5	5.3	5	7.8
Tb	1.2	0.6	0.8	0.7	0.7	0.8
Dy	1	1	2	1	1	1
Ho	1.3	0.9	1.1	1.1	0.9	1.1
Tm	0.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Yb	3.2	1.7	2.5	2.5	2.0	2.4
Lu	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
Sc	11	9	6.8	6.3	23	27
As	1	1	1	5	2	7
Sb	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Cs	0.2	0.4	0.8	0.9	0.6	1.1
Th	6.4	6.7	11.0	10.0	5.2	3.9
U	2.3	2.0	2.8	2.3	1.4	1.1
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	8.0	4.1	5.7	5.5	3.3	3.7
Ta	3.8	9.1	6.0	6.5	2.6	2.3

numéro	88-3757	88-3758	88-3759	88-3760	88-3763	88-3761
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	33G3B	33G4	33G5	38A	38AR	39A2
litho.	BAS	BAS	RDAC	DAC PO	DAC PO	DAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	357000	357000	357000	381580	381580	360150
nordant	5317470	5317470	5317470	5332900	5332900	5319220
SiO2	47.8	50.1	51.1	62.2	62.7	65.3
TiO2	1.13	1.15	1.20	1.02	1.02	0.53
Al2O3	15.0	17.0	16.5	14.9	15.1	16.5
Fe2O3(t)	9.45	8.90	9.54	5.07	5.05	4.16
MnO	0.13	0.12	0.07	0.10	0.10	0.05
MgO	4.43	4.70	6.16	0.79	0.86	1.26
CaO	10.80	8.69	7.12	4.81	4.79	3.49
Na2O	2.44	2.91	2.55	3.26	3.37	4.70
K2O	0.52	0.74	0.51	2.46	2.45	1.76
P2O5	0.19	0.23	0.19	0.29	0.29	0.15
P.A.F.	8.51	4.77	4.82	4.13	4.14	2.13
total	100.40	99.31	99.76	99.03	99.87	100.03
Ba	173	238	212	321	328	371
Be	1	1	1	1	1	1
Co	58	55	44	35	37	42
Cr	494	418	438	19	8	16
Cu	57	50	39	24	30	20
Li	16	8	8	15	17	12
Pb	12	12	12	12	12	101
Ni	242	190	185	5	7	11
Sn	10	10	10	10	10	10
V	203	174	161	88	90	60
Zn	77	101	85	70	71	207
Rb	6	9	10	66	65	41
Sr	650	770	620	280	280	450
Y	16	20	18	39	37	11
Ga	18	17	20	21	21	19
Zr	110	140	140	350	350	170
Nb	5	7	6	20	19	11
La	16	22	19	36	41	27
Ce	34	47	40	79	80	50
Nd	19	22	20	39	41	18
Sm	3.4	4.2	3.7	7.0	8.2	2.5
Eu	1.2	1.4	1.3	1.9	2.0	0.9
Gd	5.5	6.7	6.3	11	8.3	5
Tb	0.6	0.6	0.6	1.2	1.2	0.4
Dy	1	1	2	3	4	1
Ho	0.8	1.2	0.6	1.7	1.7	0.6
Tm	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.2
Yb	1.7	1.8	1.8	3.7	4.2	1.2
Lu	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.2
Sc	27	27	32	12	13	7.3
As	4	2	2	3	3	2
Sb	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.1
Cs	0.3	0.3	2.1	1.8	1.6	1.4
Th	3.0	3.3	3.5	9.5	9.6	7.2
U	0.6	0.3	0.9	2.9	3.8	2.3
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	2.6	3.0	3.3	8.2	8.3	3.9
Ta	1.5	1.6	1.3	3.9	4.0	5.9

numéro	88-3762	88-3764	88-3765	88-3766	88-3767	88-3768
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	39C5	42A	43C1C	43D1	44A3A	45B1A
litho.	RDAC	DAC PO	DAC	DAC	DAC PO	DAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	360150	359150	358900	358900	358670	358700
nordant	5319220	5317990	5317820	5317820	5317700	5317660
SiO2	66.8	61.8	64.5	60.8	63.4	62.3
TiO2	0.46	0.80	0.58	1.32	0.97	1.03
Al2O3	15.8	17.1	15.9	15.5	16.4	17.4
Fe2O3(t)	3.40	4.69	4.14	6.48	5.99	5.72
MnO	0.03	0.08	0.20	0.17	0.05	0.09
MgO	1.58	2.29	1.51	2.20	0.72	0.66
CaO	2.60	5.30	3.91	3.99	2.86	2.86
Na2O	4.64	4.23	4.28	4.01	4.91	5.46
K2O	2.06	1.76	1.76	0.87	1.23	1.64
P2O5	0.13	0.16	0.16	0.37	0.32	0.34
P.A.F.	1.60	1.86	2.30	3.90	2.72	2.09
total	99.10	100.07	99.24	99.61	99.57	99.59
Ba	589	379	1100	364	409	531
Be	1	1	1	1	1	1
Co	47	30	56	51	25	40
Cr	8	44	28	147	8	8
Cu	14	42	22	54	23	22
Li	9	11	13	23	14	14
Pb	76	12	12	12	12	12
Ni	13	27	21	90	3	4
Sn	10	0	10	10	10	10
V	50	102	82	145	50	58
Zn	104	60	61	47	108	98
Rb	37	0	39	21	21	29
Sr	400	0	400	470	330	350
Y	13	0	13	27	33	40
Ga	18	0	17	16	22	25
Zr	160	0	160	190	410	420
Nb	11	0	10	10	16	16
La	31	26	28	25	47	45
Ce	48	44	47	53	80	83
Nd	19	21	18	30	44	41
Sm	3.0	3.8	3.2	6.0	8.5	8.6
Eu	0.9	1.1	1.0	1.8	2.1	2.4
Gd	5	5	5	9.9	9.1	10
Tb	0.4	0.6	0.4	0.8	1.1	1.3
Dy	1	1	1	5	4	4
Ho	0.5	0.8	0.5	1.2	1.4	1.8
Tm	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4	0.5
Yb	1.0	2.0	1.4	3.5	3.2	4.7
Lu	0.2	0.3	0.2	0.5	0.5	0.6
Sc	6.9	13	10	21	9.4	11
As	2	1	2	5	5	3
Sb	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1
Cs	0.6	0.7	0.8	0.9	0.5	0.7
Th	8.1	7.2	7.1	2.9	7.4	8.3
U	3.8	2.7	2.8	3.0	2.6	4.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hf	3.8	4.3	3.8	3.9	8.4	9.3
Ta	4.0	11.0	4.2	2.0	8.6	3.5

numéro	88-3769	88-3770	88-3771	89-24802	89-24803	89-24804
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	46B1A	46E2	33A1	13A1	15A2	21A1
litho.	AND PO	DAC	RDAC	AND PO	AND PO	DAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	358250	358250	357000	369500	369530	369430
nordant	5317600	5317600	5317470	5324850	5325040	5325580
SiO2	56.2	65.0	66.7	60.2	57.8	59.7
TiO2	1.06	0.78	0.57	0.81	1.24	1.08
Al2O3	17.3	15.3	13.8	18.7	17.5	16.3
Fe2O3(t)	5.96	4.63	3.23	3.42	6.03	5.67
MnO	0.12	0.07	0.10	0.08	0.15	0.11
MgO	3.04	1.24	1.46	1.55	2.38	1.11
CaO	6.46	3.43	3.41	3.29	4.90	3.82
Na2O	4.21	4.51	2.92	6.61	4.77	6.05
K2O	0.98	1.68	0.27	3.04	1.16	1.72
P2O5	0.24	0.19	0.14	0.18	0.32	0.33
P.A.F.	4.37	2.56	7.18	1.76	3.56	3.30
total	99.94	99.39	99.78	99.64	99.81	99.19
Ba	238	388	195	475	330	379
Be	1	1	1	1	1	1
Co	38	28	43	10	21	11
Cr	44	24	24			
Cu	27	23	16	23	30	21
Li	12	23	19	6	6	3
Pb	12	12	16	15	12	12
Ni	34	16	21	15	14	2
Sn	10	10	10	10	10	10
V	126	79	71	76	103	71
Zn	75	43	52	102	134	112
Rb	20	32	9	61	14	24
Sr	410	310	110	390	500	460
Y	24	24	17	26	34	37
Ga	24	17	15	21	22	24
Zr	220	240	190	300	310	370
Nb	9	8	10	9	10	11
La	22	28	22	29	29	31
Ce	44	50	44	53	56	60
Nd	23	26	18	23	30	31
Sm	4.7	4.5	3.2	4.6	6.3	6.7
Eu	1.4	1.3	1.0	1.1	1.5	1.7
Gd	6.8	5.1	5	5.5	7.4	7
Tb	0.8	0.8	0.5	0.6	0.9	1.0
Dy	1	2	1	1	1	1
Ho	0.8	1.1	0.7	0.8	1.0	1.1
Tm	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5
Yb	2.7	2.7	1.6	2.3	2.7	3.1
Lu	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5
Sc	16	9.7	8.2	10	12	10
As	5	5	220			
Sb	0.1	0.2	1.1			
Cs	0.4	0.3	0.2	0.6	0.2	0.2
Th	4.6	7.1	7.6	8.6	5.5	4.7
U	1.9	3.8	3.1	2.9	1.5	1.9
Au	0.0	0.0	0.0			
Hf	4.9	5.3	4.3	6.3	6.3	7.1
Ta	3.9	7.5	2.9	1.8	1.8	2.4

numéro	89-24805	89-24821	89-24806	89-24807	89-24808	89-24809
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	26A2	26A2R	30A1	32A1	35A1	41A2
litho.	AND PO	AND PO	DAC PO	AND PO	AND PO	RDAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	369230	369230	369090	368790	368670	368510
nordant	5325860	5325860	5325950	5326190	5326250	5326690
SiO2	56.6	57.4	63.6	59.6	58.5	66.0
TiO2	0.87	0.87	0.97	0.89	1.00	0.76
Al2O3	17.9	17.8	16.7	17.6	17.9	15.7
Fe2O3(t)	6.77	6.17	4.56	4.81	5.05	4.28
MnO	0.13	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11
MgO	3.35	3.16	0.82	2.92	3.18	1.06
CaO	6.96	6.98	3.79	6.18	6.45	1.48
Na2O	4.18	4.06	5.68	4.31	4.36	6.96
K2O	1.02	1.00	1.54	1.09	1.30	1.98
P2O5	0.21	0.19	0.31	0.19	0.20	0.18
P.A.F.	2.54	2.20	1.38	2.14	2.60	1.84
total	100.53	99.97	99.48	99.85	100.65	100.35
Ba	230	231	396	246	250	543
Be	1	1	1	1	1	1
Co	21	21	9	19	18	7
Cr						
Cu	43	42	35	36	37	20
Li	8	11	9	7	8	7
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	36	37	5	30	30	2
Sn	10	10	10	10	10	10
V	109	111	70	98	104	51
Zn	83	81	82	77	73	88
Rb	18	18	30	21	26	30
Sr	430	401	390	440	600	310
Y	24	23	32	21	18	27
Ga	20	20	22	21	18	19
Zr	190	190	310	210	200	300
Nb	6	7	10	6	7	11
La	18	19	29	20	20	25
Ce	34	34	54	37	38	48
Nd	18	18	28	19	19	23
Sm	3.9	3.9	5.9	4.0	3.8	4.8
Eu	1.1	1.1	1.4	1.1	1.0	1.2
Gd	5.9	5	7.2	6.5	5.7	6
Tb	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.7
Dy	1	1	1	1	1	1
Ho	0.8	0.5	1.0	0.6	0.7	0.7
Tm	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3
Yb	2.0	2.0	2.5	1.5	1.5	2.3
Lu	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3
Sc	15	15	11	14	13	8.5
As						
Sb						
Cs	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4
Th	3.4	3.5	5.3	3.6	3.6	6.9
U	1.2	1.1	2.3	1.2	1.2	2.7
Au						
Hf	3.8	3.7	6.1	4.0	3.8	6.3
Ta	2.3	1.1	2.8	2.0	1.9	3.2

numéro	89-24810	89-24811	89-24812	89-24813	89-24814	89-24815
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	41C1	42A1	55A1	58A1	65A2	69A1
litho.	RDAC PO	AND PO	RDAC PO	DAC PO	AND	RHY PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	368510	368510	368830	368710	368690	368440
nordant	5326690	5326710	5327180	5327390	5327810	5328140
SiO2	65.5	58.0	72.4	62.3	55.6	72.7
TiO2	0.71	0.77	0.29	0.95	1.74	0.27
Al2O3	14.8	17.9	13.1	17.2	17.6	12.9
Fe2O3(t)	4.05	4.39	1.87	3.94	7.02	2.27
MnO	0.06	0.10	0.04	0.17	0.08	0.03
MgO	0.69	3.01	0.41	2.40	2.35	0.72
CaO	1.63	6.09	0.54	4.26	5.38	1.23
Na2O	5.54	4.84	5.32	4.28	4.47	3.53
K2O	2.92	0.82	3.82	1.10	0.78	3.13
P2O5	0.18	0.14	0.06	0.17	0.34	0.06
P.A.F.	2.26	2.88	0.99	3.59	4.02	2.86
total	98.34	98.94	98.84	100.36	99.38	99.70
Ba	841	207	558	420	283	579
Be	1	1	1	1	1	1
Co	6	15	2	19	25	2
Cr						
Cu	23	38	4	32	35	3
Li	16	12	8	6	5	15
Pb	12	12	16	12	12	12
Ni	1	33	2	31	70	1
Sn	10	10	10	10	10	10
V	44	93	14	82	113	13
Zn	76	64	53	49	79	77
Rb	34	20	98	28	20	77
Sr	240	440	160	330	440	150
Y	30	16	25	20	24	19
Ga	17	18	15	21	20	15
Zr	290	160	200	170	190	210
Nb	11	6	9	8	11	9
La	26	20	30	19	21	27
Ce	48	32	52	32	41	46
Nd	23	15	21	17	24	17
Sm	4.9	3.0	3.4	3.8	5.3	3.0
Eu	1.1	0.9	0.6	1.0	1.5	0.5
Gd	6	5	5	5	5.4	5
Tb	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.4
Dy	1	1	1	1	1	1
Ho	1.2	0.8	1.3	1.2	0.9	0.9
Tm	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2
Yb	2.6	1.4	2.2	1.6	2.1	2.0
Lu	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3
Sc	8.4	15	3	13	15	2.9
As						
Sb						
Cs	0.5	0.2	0.6	0.4	0.8	2.1
Th	6.8	3.4	13.0	4.9	2.5	12.0
U	2.5	1.5	3.6	2.5	0.9	3.3
Au						
Hf	6.2	3.3	5.4	3.6	3.9	5.0
Ta	3.2	1.9	4.4	1.2	1.3	2.1

numéro	89-24816	89-24817	89-24818	89-24819	89-24820	89-24822
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	72A2	75A1	85A2	89A2	95A2	1004D2
litho.	BAS PO	AND PO	BAS	AND	BAS	BAS PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	368460	368290	368020	367980	367920	355820
nordant	5328080	5328400	5328690	5328840	5329000	5317690
SiO2	50.9	56.4	51.2	55.8	50.7	50.3
TiO2	1.64	0.97	2.21	1.20	2.83	1.26
Al2O3	17.0	15.9	15.8	17.6	14.6	21.0
Fe2O3(t)	7.92	8.96	11.00	6.18	12.20	7.45
MnO	0.15	0.11	0.16	0.11	0.31	0.10
MgO	3.86	1.23	3.81	3.75	3.49	3.57
CaO	10.20	4.01	7.92	7.06	7.96	9.91
Na2O	3.92	5.73	4.51	4.13	4.17	3.85
K2O	0.82	1.10	0.75	1.04	0.80	0.52
P2O5	0.33	0.27	0.24	0.29	0.39	0.15
P.A.F.	3.98	6.27	1.83	2.96	1.40	2.03
total	100.72	100.95	99.43	100.12	98.85	100.14
Ba	288	144	168	275	176	127
Be	1	1	1	1	1	1
Co	28	12	29	21	27	21
Cr						
Cu	54	17	37	23	57	36
Li	3	8	9	7	6	3
Pb	12	12	12	12	12	12
Ni	132	14	7	21	4	26
Sn	10	10	10	10	10	10
V	157	65	268	123	270	155
Zn	79	175	108	83	121	58
Rb	15	51	12	22	16	8
Sr	660	230	390	460	350	510
Y	22	52	36	23	47	21
Ga	18	25	22	20	27	22
Zr	180	310	160	200	230	130
Nb	10	13	5	9	9	4
La	23	32	12	23	16	9.8
Ce	45	58	28	42	37	23
Nd	24	35	20	20	27	13
Sm	5.2	8.5	5.3	4.4	7.2	3.4
Eu	1.5	2.0	1.6	1.2	2.1	1.4
Gd	5	11	9.1	5.1	8.9	5
Tb	0.7	1.3	0.9	0.6	1.3	0.6
Dy	1	4	1	1	1	1
Ho	0.8	1.9	1.2	0.8	1.9	1.1
Tm	0.3	0.6	0.5	0.3	0.7	0.3
Yb	1.9	4.2	3.0	1.7	3.9	2.0
Lu	0.3	0.6	0.5	0.3	0.6	0.3
Sc	21	16	33	14	34	22
As						
Sb						
Cs	0.2	2.5	0.2	0.2	0.2	0.2
Th	3.9	6.1	1.8	3.1	2.2	1.7
U	1.2	2.2	1.0	1.3	0.8	1.0
Au						
Hf	3.5	7.0	3.6	3.8	5.2	2.9
Ta	1.3	1.3	1.0	1.3	1.1	2.6

numéro	89-24857	89-24823	89-24824	89-24826	89-24827	89-24828
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	1004D2R	1007G2	1500A1	1506A1	2002A1	2009A1
litho.	BAS PO	BAS PO	DAC PO	AND PO	RDAC	RDAC PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	355820	355280	374080	371400	410760	410480
nordant	5317690	5317830	5324840	5323880	5334550	5334620
SiO2	49.6	50.2	54.6	62.9	70.9	67.4
TiO2	1.27	1.75	1.05	0.65	0.37	0.43
Al2O3	20.9	18.4	18.1	15.0	14.9	16.0
Fe2O3(t)	7.27	10.10	6.10	4.34	2.55	2.47
MnO	0.11	0.15	0.12	0.10	0.01	0.02
MgO	3.70	3.80	3.49	0.67	0.48	0.61
CaO	9.89	8.10	7.65	3.18	0.16	0.70
Na2O	3.72	4.52	3.82	4.60	3.96	4.37
K2O	0.53	0.70	0.27	2.15	5.14	4.40
P2O5	0.13	0.26	0.24	0.14	0.05	0.06
P.A.F.	2.07	2.43	4.73	5.13	1.67	2.94
total	99.19	100.41	100.17	98.86	100.19	99.40
Ba	133	158	296	433	575	556
Be	1	1	1	1	1	1
Co	19	26	19	8	2	2
Cr						
Cu	32	36	50	38	17	7
Li	3	3	12	8	9	28
Pb	12	12	12	12	17	18
Ni	23	32	25	8	7	1
Sn	10	10	10	10	10	10
V	148	216	108	41	13	2
Zn	52	78	66	77	63	28
Rb	9	14	3	47	98	120
Sr	510	510	1700	230	64	81
Y	22	33	17	27	57	60
Ga	22	23	20	18	21	23
Zr	130	190	240	280	460	520
Nb	4	6	3	9	24	29
La	9.8	17	23	28	62	86
Ce	24	38	51	58	130	170
Nd	14	23	24	23	53	64
Sm	3.5	5.4	4.4	4.8	9.5	10.0
Eu	1.4	1.9	1.5	1.2	2.0	2.1
Gd	5	8	6	7	13	14
Tb	0.7	1.0	0.7	0.8	1.4	1.5
Dy	1	1	1	1	3	4
Ho	1.0	1.4	1.1	1.2	2.0	3.3
Tm	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Yb	1.9	3.1	2.0	2.4	4.8	4.6
Lu	0.4	0.5	0.3	0.4	0.8	0.8
Sc	22	27	15	8.4	7.7	5
As						
Sb						
Cs	0.2	0.7	0.2	0.8	1.4	2.0
Th	1.9	2.7	4.3	8.7	16.0	28.0
U	0.5	1.0	1.4	2.1	3.2	6.6
Au						
Hf	2.9	4.5	4.9	6.5	11.0	12.0
Ta	1.1	2.3	1.8	2.9	4.8	4.0

numéro	89-24829	89-24830	89-24831	89-24833	89-24834	89-24835
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.
# terrain	2010G2	2013D1	2014A2	2030A1	2034B1	3005A1
litho.	BAS	AND PO	BAS AM	BAS PO	AND	AND PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	6
estant	410310	410230	410240	409740	409530	413880
nordant	5334570	5334640	5334670	5334940	5335070	5341670
SiO2	44.2	52.0	43.2	48.3	51.5	64.4
TiO2	4.09	1.57	2.49	2.18	2.15	0.93
Al2O3	13.8	17.1	16.8	15.9	16.0	16.1
Fe2O3(t)	14.50	8.62	12.00	11.60	10.70	5.56
MnO	0.29	0.18	0.15	0.14	0.13	0.04
MgO	4.25	4.19	5.61	5.40	3.29	0.32
CaO	8.37	7.10	7.63	2.91	4.26	0.95
Na2O	3.86	5.22	4.28	6.01	5.03	5.31
K2O	1.32	1.09	0.68	1.04	2.20	3.52
P2O5	1.58	0.30	0.41	0.38	0.89	0.33
P.A.F.	2.81	2.55	6.38	5.30	3.04	2.14
total	99.07	99.92	99.63	99.16	99.19	99.60
Ba	1100	754	476	186	468	356
Be	1	1	1	1	1	1
Co	28	21	32	24	18	2
Cr						
Cu	7	73	44	32	25	15
Li	7	8	13	35	19	22
Pb	12	12	12	12	12	22
Ni	19	51	38	4	1	1
Sn	10	10	10	10	10	10
V	287	144	208	198	141	8
Zn	105	83	94	96	90	108
Rb	20	15	6	24	52	100
Sr	390	400	1500	400	540	91
Y	63	40	30	33	46	86
Ga	27	24	24	24	23	28
Zr	240	220	210	220	310	730
Nb	15	15	5	12	16	38
La	36	27	20	35	56	76
Ce	89	60	45	71	120	140
Nd	63	34	27	34	53	76
Sm	14.0	7.8	6.6	7.1	11.0	15.0
Eu	5.8	3.7	2.6	2.1	3.5	4.8
Gd	18	9	7	13	10	19
Tb	2.0	1.2	1.1	1.1	1.5	2.3
Dy	1	1	1	1	2	5
Ho	2.5	0.4	1.4	2.0	3.0	4.0
Tm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Yb	4.3	3.3	2.8	2.9	3.7	7.4
Lu	0.7	0.6	0.4	0.5	0.6	1.2
Sc	39	27	29	32	21	22
As						
Sb						
Cs	0.4	0.2	0.2	2.5	0.8	2.8
Th	2.3	3.0	1.5	6.6	8.4	14.0
U	0.9	0.5	0.8	1.5	3.1	5.4
Au						
Hf	5.3	4.5	4.5	5.0	6.8	15.0
Ta	1.7	1.7	1.1	1.9	2.3	4.4

numéro	89-24858	89-24836	89-24837	89-24838	89-24839	89-23576
Localité	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	DALH.	RAUDIN
# terrain	3005A1R	3011A2	3012A2	3015A1	3018A1	227B2
litho.	AND PO	RDAC PO	AND PO	COM	AND	FEL PO
fuseau MTM	6	6	6	6	6	5
estant	413880	413700	414230	414680	415720	265880
nordant	5341670	5342730	5342800	5344190	5345000	5362220
SiO2	64.9	65.8	54.0	72.7	56.5	71.1
TiO2	0.93	0.87	1.52	0.16	1.07	0.26
Al2O3	16.0	16.3	16.4	13.6	16.8	15.0
Fe2O3(t)	5.31	2.84	7.54	2.11	9.19	1.88
MnO	0.04	0.10	0.14	0.02	0.14	0.03
MgO	0.24	0.59	4.73	0.30	2.24	0.93
CaO	0.73	0.42	5.29	0.57	3.36	1.95
Na2O	4.86	4.76	4.26	5.25	5.24	4.08
K2O	3.62	5.06	2.12	3.40	2.11	2.38
P2O5	0.33	0.21	0.38	0.01	0.55	0.06
P.A.F.	1.88	1.49	2.97	1.24	2.08	3.55
total	98.84	98.44	99.35	99.36	99.28	101.22
Ba	464	1100	514	348	855	458
Be	1	1	1	2	1	
Co	2	2	21	2	7	4
Cr						
Cu	13	59	24	4	17	9
Li	25	11	16	2	14	41
Pb	18	12	16	13	12	
Ni	1	1	45	1	1	
Sn	10	10	10	10	10	
V	5	41	146	2	93	
Zn	92	60	67	19	99	29
Rb	99	180	51	98	52	77
Sr	88	220	720	54	660	200
Y	80	66	30	62	49	12
Ga	27	23	21	21	31	17
Zr	720	490	270	480	330	160
Nb	36	30	13	24	15	8
La	73	160	43	75	51	26
Ce	150	220	89	140	110	27
Nd	77	110	38	60	48	13
Sm	15.0	17.0	6.8	11.0	9.6	3.0
Eu	4.6	4.5	2.0	1.5	2.9	0.8
Gd	20	21	11	16	15	
Tb	2.3	1.9	1.0	1.6	1.4	0.3
Dy	9	1	1	4	3	
Ho	3.5	3.6	1.4	3.5	2.3	0.2
Tm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Yb	7.5	5.3	2.5	5.2	4.0	0.5
Lu	1.3	0.8	0.4	0.8	0.6	0.2
Sc	22	11	20	7.3	18	4
As						
Sb						
Cs	2.4	1.8	1.0	1.5	1.2	3.7
Th	14.0	24.0	11.0	18.0	10.0	2.9
U	5.5	8.7	4.5	5.6	4.0	2.2
Au						
Hf	15.0	11.0	6.2	11.0	7.3	3.6
Ta	3.5	4.2	2.2	4.9	2.8	6.1

numéro	89-23577	89-23578	89-23579	89-23580	89-23559	89-23560
Localité	RAUDIN	RAUDIN	RAUDIN	RAUDIN	NEW-CARLINEW-CARLI	
# terrain	229A4	230B1	232A2	234B2	195B2	196B2
litho.	TAL FE	RHY	DAC PO	DAC PO	DIA PO	DIA GF
fuseau MTM	5	5	5	5	5	5
estant	266660	266720	266860	267040	244620	244600
nordant	5361640	5361540	5361400	5361420	5319780	5319760
SiO2	76.6	79.6	59.3	63.0	47.1	43.8
TiO2	0.10	0.02	1.10	0.87	1.85	2.25
Al2O3	13.6	12.8	16.6	16.2	14.6	14.2
Fe2O3(t)	1.02	0.47	4.74	5.53	3.36	9.81
MnO	0.05	0.04	0.06	0.07	0.08	0.12
MgO	0.20	0.05	1.09	2.57	2.64	3.52
CaO			4.60	3.97	9.53	8.01
Na2O	0.17	0.30	3.83	3.04	4.34	3.19
K2O	5.19	3.86	3.27	3.14	2.61	1.73
P2O5	0.01	0.02	0.27	0.17	0.82	1.02
P.A.F.	2.75	3.04	4.61	0.55	11.90	12.20
total	99.69	100.20	99.47	99.11	98.83	99.85
Ba	619	362	864	709	116	220
Be						
Co			16	15	11	14
Cr						
Cu	2		29	22	35	46
Li	67	146	9	18	9	18
Pb	34	16	13	16		
Ni			31	42	21	18
Sn						
V			99	97	80	95
Zn	26	26	75	64	14	63
Rb	160	180	94	100	45	47
Sr	110	99	350	260	200	400
Y	22	30	27	36	52	57
Ga	15	19	22	21	21	20
Zr	110	54	350	260	310	360
Nb	16	15	13	14	12	14
La	24	12	46	41	37	44
Ce	49	51	30	86	89	100
Nd	17	15	12	35	50	62
Sm	3.3	3.2	7.0	6.6	9.6	13.0
Eu	0.8	0.5	0.3	1.8	2.8	3.7
Gd					13	18
Tb	0.4	0.4	0.7	0.8	1.5	1.8
Dy			1		6	5
Ho	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	3.1
Tm						
Yb	1.9	2.2	2.6	3.2	3.9	4.7
Lu	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8
Sc	3.5	3.2	2.8	13	14	17
As						
Sb						
Cs	3.5	2.3	5.4	3.2	1.0	4.4
Th	9.9	12.0	12.0	9.6	6.2	7.5
U	3.2	4.2	2.0	2.5	1.9	4.0
Au						
Hf	4.2	3.3	3.1	7.6	6.6	8.0
Ta	2.9	2.7	5.3	2.9	2.2	1.5

numéro	89-23561	89-23562	89-23563	89-23564	89-23565
Localité	NEW-CARLINEW	CARLINEW	CARLINEW	CARLINEW	CARLISLE
# terrain	196C2	200B2	200C2	202C2	202C3
litho.	DIA GF	MADIA GF	PODIA GF	MADIA GF	DIA GF
fuseau MTM	5	5	5	5	5
estant	244600	244420	244420	244000	244000
nordant	5319760	5319600	5319600	5319240	5319240
SiO2	41.7	45.7	47.0	43.6	43.1
TiO2	2.94	2.52	2.94	3.45	3.37
Al2O3	14.4	16.3	14.7	14.3	14.3
Fe2O3(t)	11.00	10.60	12.10	8.11	8.11
MnO	0.10	0.11	0.10	0.19	0.20
MgO	3.15	2.91	3.05	3.63	3.35
CaO	7.43	5.60	4.93	7.94	7.67
Na2O	3.71	3.51	6.07	5.75	6.00
K2O	3.69	2.46	0.51	1.22	0.92
P2O5	1.40	1.15	1.44	1.01	1.01
P.A.F.	10.00	8.05	6.63	11.00	10.70
total	99.52	98.91	99.47	100.20	98.73
Ba	294	389	111	162	117
Be					
Co	16	15	17	19	10
Cr					
Cu	48	64	84	59	58
Li	12	27	23	8	10
Pb			12	12	14
Ni	19	20	18	24	10
Sn					
V	139	124	120	251	209
Zn	65	88	137	57	44
Rb	62	71	23	36	18
Sr	360	520	380	470	420
Y	89	66	94	110	110
Ga	25	25	23	25	21
Zr	550	410	570	660	660
Nb	21	16	22	21	22
La	58	56	74	56	51
Ce	130	120	140	190	120
Nd	74	68	75	100	64
Sm	16.0	14.0	19.0	16.0	15.0
Eu	4.4	4.2	4.7	6.1	3.8
Gd					
Tb	2.3	1.9	2.2	2.8	2.6
Dy	11	7	13	10	10
Ho	3.4	2.6	3.4	4.1	3.8
Tm				0.4	
Yb	7.0	5.6	8.3	8.9	9.4
Lu	1.2	0.9	1.2	1.5	1.4
Sc	25	20	23	27	31
As					
Sb					
Cs	1.6	4.4	5.0	2.5	1.7
Th	11.0	8.6	9.6	14.0	10.0
U	5.2	2.7	4.7	5.2	4.9
Au					
Hf	12.0	9.3	10.0	14.0	13.0
Ta	2.2	1.3	1.5	2.3	2.4

ANNEXE 3
Erreurs analytiques

Les erreurs analytiques ont été calculées en faisant la moyenne des écarts relatifs entre les répliques (c'est-à-dire, normalisés par la teneur). Il s'agit donc d'erreurs relatives, qui sont exprimées en pourcentages. Les fortes erreurs associées à certains éléments comme le Th (thorium) sont attribuables aux faibles teneurs dans les échantillons analysés en double, qui sont des basaltes et des andésites. Les écarts élevés en Ta et Tm se reflètent dans les patrons d'éléments traces. Les répliques sont identifiées dans les tableaux d'analyses (annexes 1 et 2) par un R à la fin du numéro de terrain.

Elément	Ecart moyen	nombre de paires (%)
SiO ₂	1.2	15
TiO ₂	1.2	15
Al ₂ O ₃	1.0	15
Fe ₂ O ₃ (t)	2.9	15
MnO	5.8	15
MgO	5.4	15
CaO	5.3	15
Na ₂ O	4.6	15
K ₂ O	6.1	15
P ₂ O ₅	5.7	15
P.A.F.	4.3	15
Ba	9.6	15
Be	0.0	9
Co	23.9	15
Cr	66.1	4
Cu	7.2	15
Li	13.6	15
Pb	5.6	10
Ni	12.2	14
Sn	22.2	9
V	6.5	15
Zn	7.0	15
Rb	28.1	15
Sr	18.7	15
Y	17.4	15
Ga	18.9	15
Zr	14.4	15
Nb	37.2	14
La	4.3	15
Ce	15.6	15
Nd	17.1	15
Sm	3.2	15
Eu	14.1	15
Gd	11.8	9

ANNEXE 4
Légende des cartes

CARBONIFÈRE

38

- Cbo** Formation de Bonaventure (*Mississippien*)
Conglomérat, grès et mudrocks rouges et gris-vert; calcaire

POST DÉVONIEN INFÉRIEUR

- Dif** Stocks et filons-couches de roches felsiques et intermédiaires
- Dim** Stocks et filons-couches de roches mafiques

DÉVONIEN

- Dmg** Groupe de Miguasha (*Dévonien supérieur*)
Conglomérat, grès et mudrock
- Dpc** Formation de Pirate Cove (*Dévonien moyen*)
Conglomérat, grès et mudrocks rouges
- Dlg** Formation de La Garde (*Dévonien inférieur à moyen*)
Grès, mudrock et conglomérat

GRÈS DE GASPÉ

- Dbp** Formation de Battery Point (*Dévonien inférieur à moyen*)
Grès, conglomérat et mudrock gris-vert et rouge
- Dbr** Formation de Lake Branch (*Dévonien inférieur*)
Grès, mudrock rouge et vert
- Dyl,Dyr** Formations de York Lake et de York River (*Dévonien inférieur*)
Grès et mudrock gris-vert; calcaire siliceux ou silteux; volcanites et volcanoclastites mafiques et felsiques
- Dfo** Groupe de Fortin (*Dévonien inférieur*)
Mudrock, grès, calcaire et conglomérat; volcanites mafiques

CALCAIRES SUPÉRIEURS DE GASPÉ

- Dic** Formation d'Indian Cove (*Dévonien inférieur*)
Calcaire et mudrock; volcanites et volcanoclastites mafiques et felsiques
- Dfr,Dsh** Formations de Forillon et de Shiphead (*Dévonien inférieur*)
Calcaire, mudrock et grès; volcanoclastites et volcanites felsiques
- Dgr** Formation de Grande Grève (*Dévonien inférieur*)
Calcaire, mudrock et grès; volcanites et volcanoclastites mafiques
- Dbn** Formation de Cap Bon Ami (*Dévonien inférieur*)
Mudrock, grès et calcaire; volcanites et volcanoclastites mafiques

SILURIEN ET DÉVONIEN

GROUPE DE CHALEURS

- SDchs** Groupe de Chaleurs (partie supérieure)
Mudrock, siltstone et grès gris-vert, conglomérat, calcaire, volcanites et volcanoclastites mafiques
- Schi** Groupe de Chaleurs (partie inférieure)
Mudrock, grès et conglomérat, calcaire et volcanites mafiques

ORDOVICIEN À SILURIEN

GROUPE DE MATAPÉDIA

- OSwh** Formation de White Head (*Ordovicien supérieur à Silurien inférieur*)
Calcaire et mudrock
- Opa** Formation de Pabos (*Ordovicien supérieur*)
Mudrock, grès et calcaire

ORDOVICIEN

GROUPE D'HONORAT

- Ogn** Formation de Garin (*Ordovicien supérieur*)
Mudrock, grès, calcaire et conglomérat
- Oar** Formation d'Arsenault (*Ordovicien moyen*)
Grès, mudrock et conglomérat

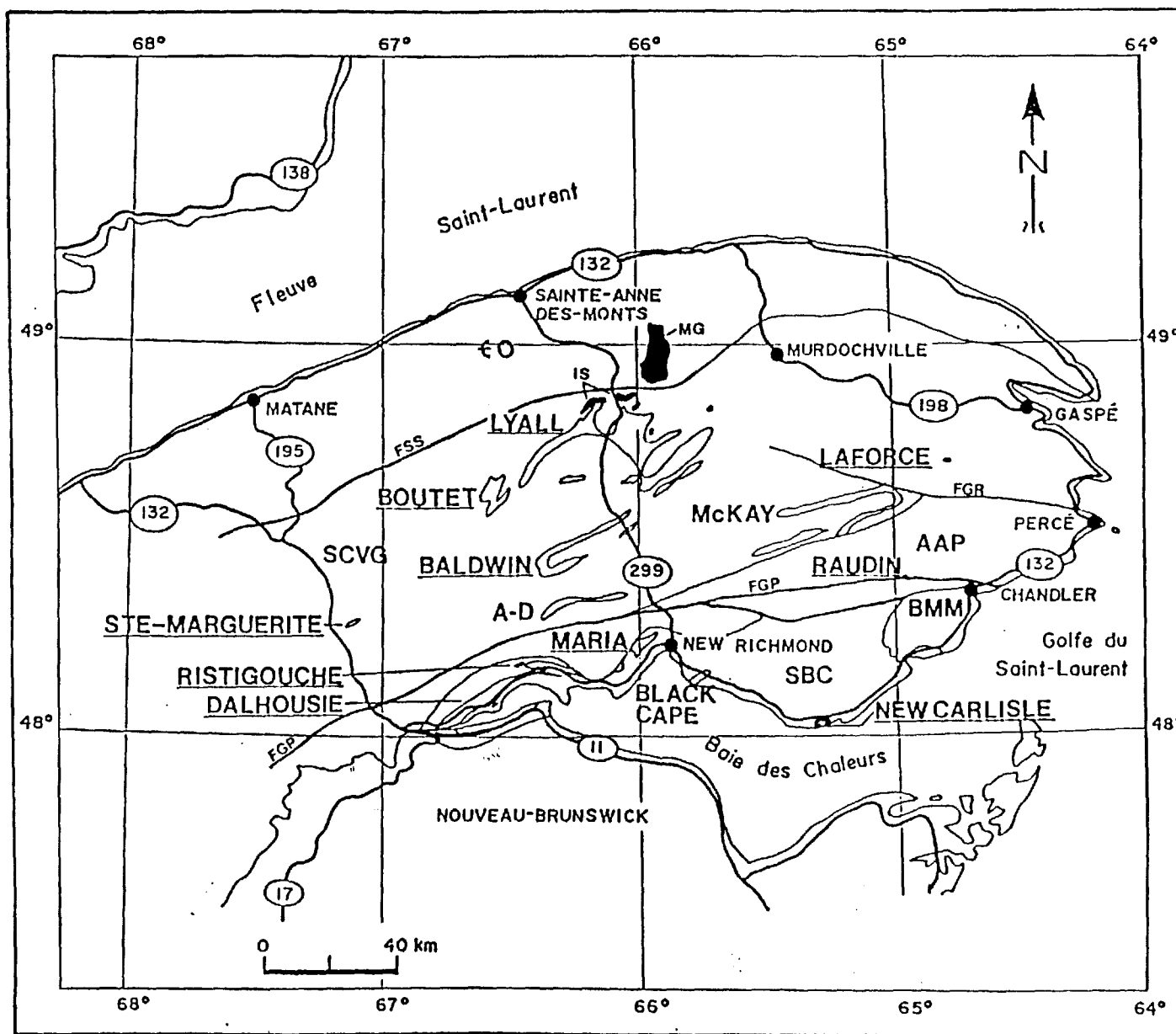
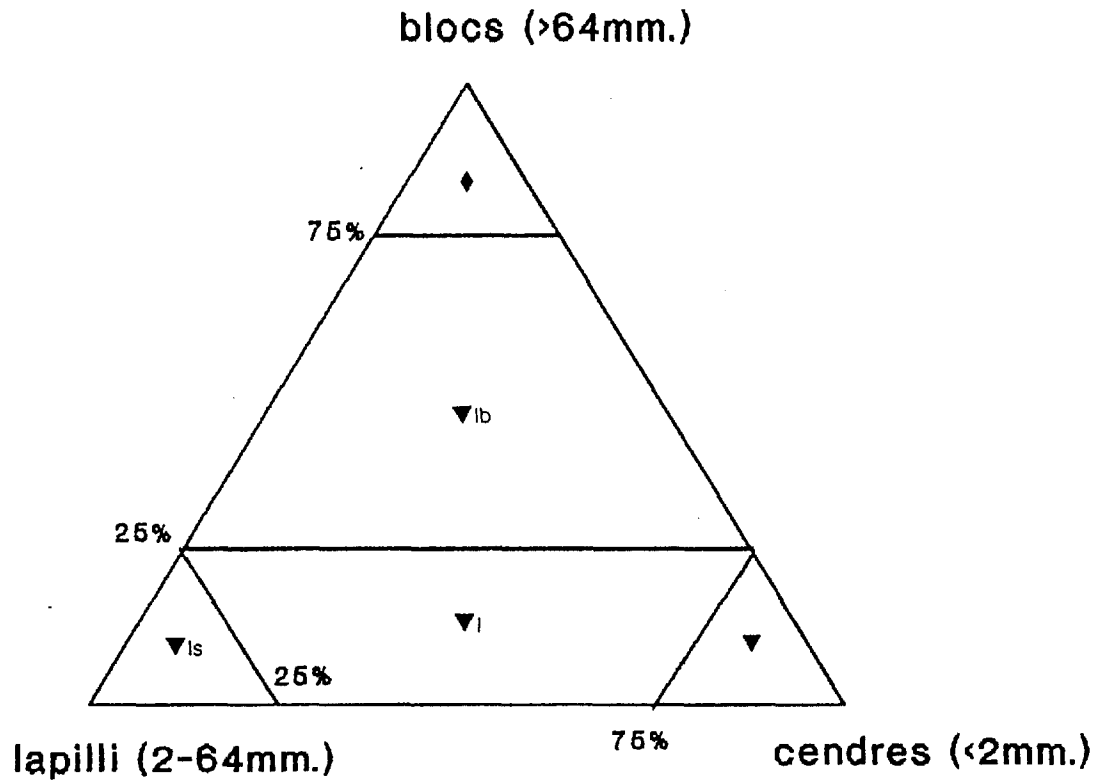


Figure 1: Carte simplifiée de la péninsule gaspésienne représentant les zones lithotectoniques, les failles majeures et la localisation des volcanites et des intrusions. ZONES LITHOTECTONIQUES: CO: domaine cambro-ordovicien; SCVG: synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé; AAP: anticlinorium d'Aroostook-Percé; BMM: boutonnière de Maquereau-Mictaw; SBC: synclinorium de la baie des Chaleurs. Failles: FSS: faille des Shickshock sud; FGR: faille de la Grande Rivière; FGP: faille du Grand Pabos. VOLCANITES ET INTRUSIONS: MG: batholite des monts McGerrigle; IS: intrusions du sud; A-D: bande d'Angers-Dugal. Les volcanites et les intrusions à l'étude sont soulignées par un trait continu.

CLASSIFICATION DES PYROCLASTITES



d'après Fisher et Schmincke, 1984

symboles:

- ▼ tuf
- ▼_l tuf à lapilli
- ▼_{ls} lapillistone
- ▼_{lb} tuf à lapilli et à blocs
- ◆ brèche pyroclastique

Figure 2

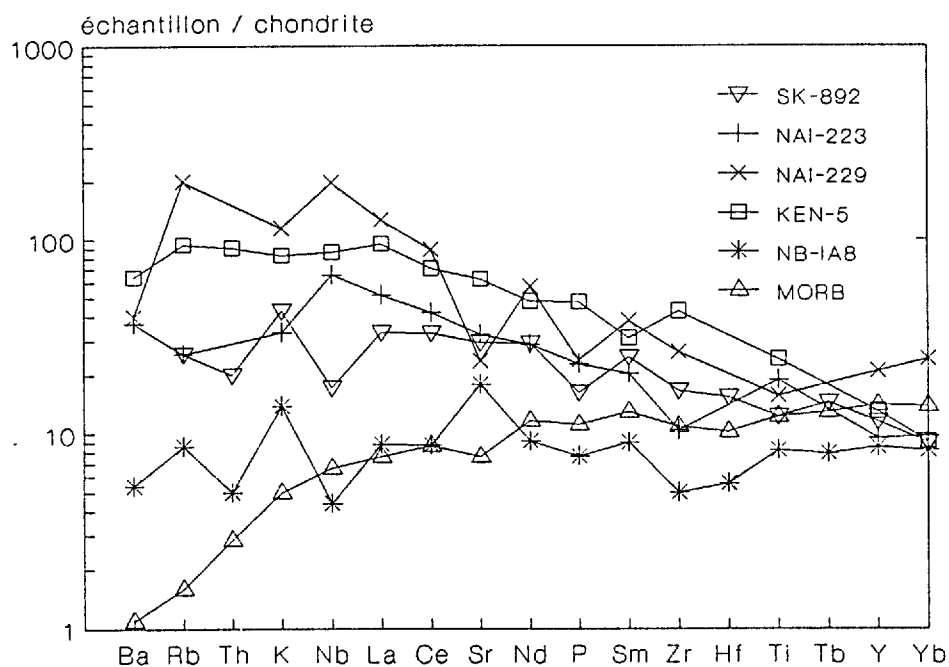


Figure 3: Patrons d'éléments traces de basaltes de divers environnements tectoniques. SK-892: basalte transitionnel contaminé du "British Tertiary Magmatic Province" (Thompson *et al.*, 1972, 1980); NAI-223 et NAI-229: basaltes transitionnels primitifs et différenciés du rift est-africain au Kenya (Davies et Macdonald, 1987); KEN-5: moyenne de basaltes alcalins à olivine du rift est-africain (Belousov *et al.*, 1974 cité dans Baker, 1987); NB-IA8: basalte calco-alcalin de l'île en arc de Nouvelle-Bretagne (BVSP, 1981); MORB: basalte de dorsale océanique (estimé de Sun et McDonough, 1989). Facteurs de normalisation de Thompson (1982).

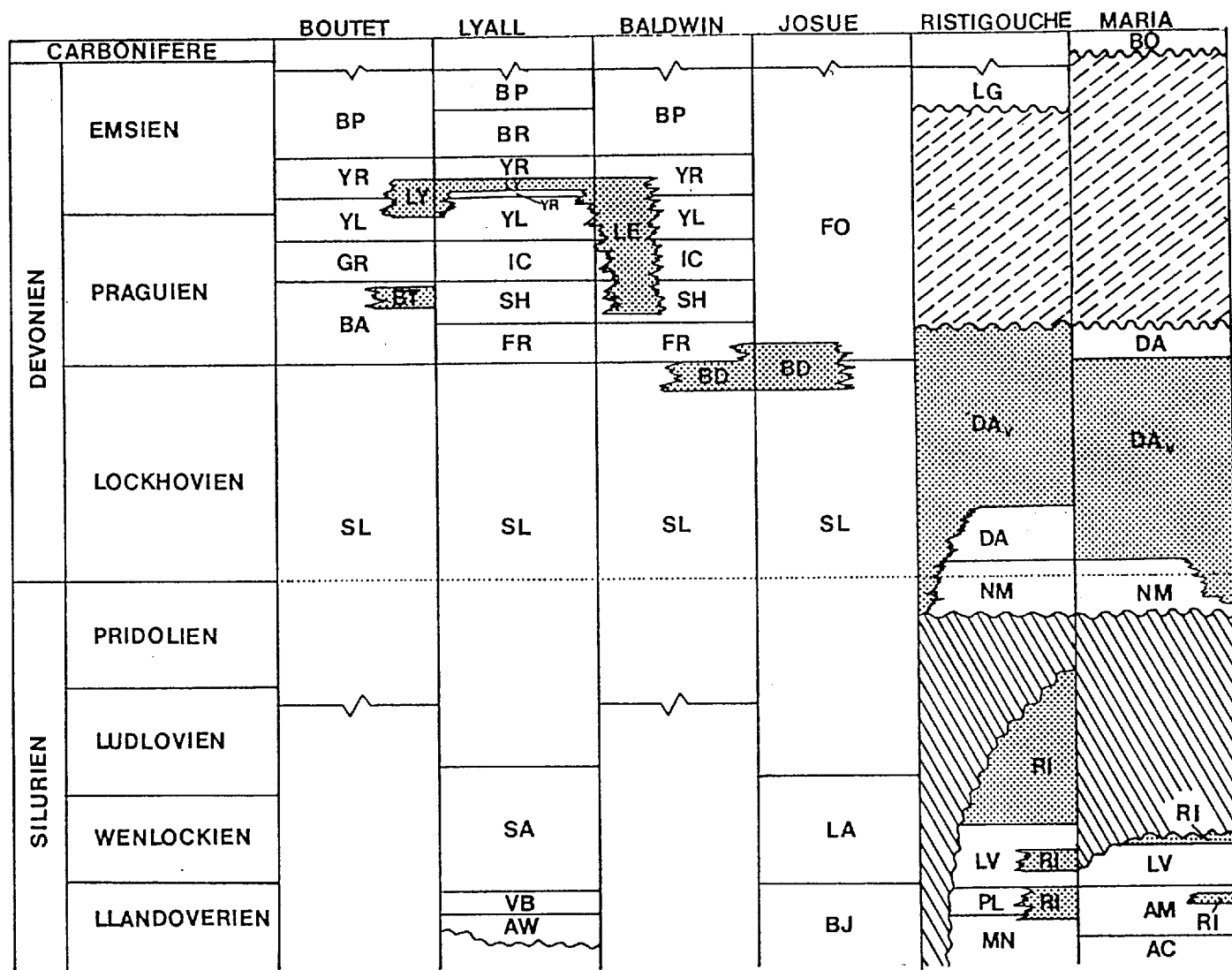





Figure 4: Diagramme de corrélation des volcanites à l'étude.
 Unités sédimentaires: -Groupe de Chaleurs: AW: Formation d'Awantjish; VB: Formation de Val-Brillant; SA: Formation de Sayabec; BJ: Formation de Burnt Jam Brook; LA: Formation de Laforce; SL: Formation de St-Léon; MN: Formation de Mann; PL: Formation d'Anse à Pierre-Loiselle; LV: Formation de La Vieille; AC: Formation d'Anse Cascons; AM: Formation d'Armstrong Brook; -Groupe des Calcaires supérieurs de Gaspé: BA: Formation de Cap Bon Ami; GR: Formation de Grande Grève; FR: Formation de Forillon; SH: Formation de Shiphead; IC: Formation d'Indian Cove; -Groupe des Grès de Gaspé: YL: Formation de York Lake; YR: Formation de York River; BR: Formation de Lake Branch; BP: Formation de Battery Point; FO: Groupe de Fortin; NM: Formation de New Mills; DA: Formation de Dalhousie; LG: Formation de Lagarde; BO: Groupe de Bonaventure.
 Volcanites: BT: volcanites de Lyall au canton de Boutet; LY: niveau supérieur des volcanites de Lyall; LE: volcanites de Lyall au ruisseau Lesseps; BD: volcanites de Baldwin; RI: volcanites de Ristigouche; DAV: volcanites de Dalhousie.

 discordance salinique  volcanites
 discordance acadienne

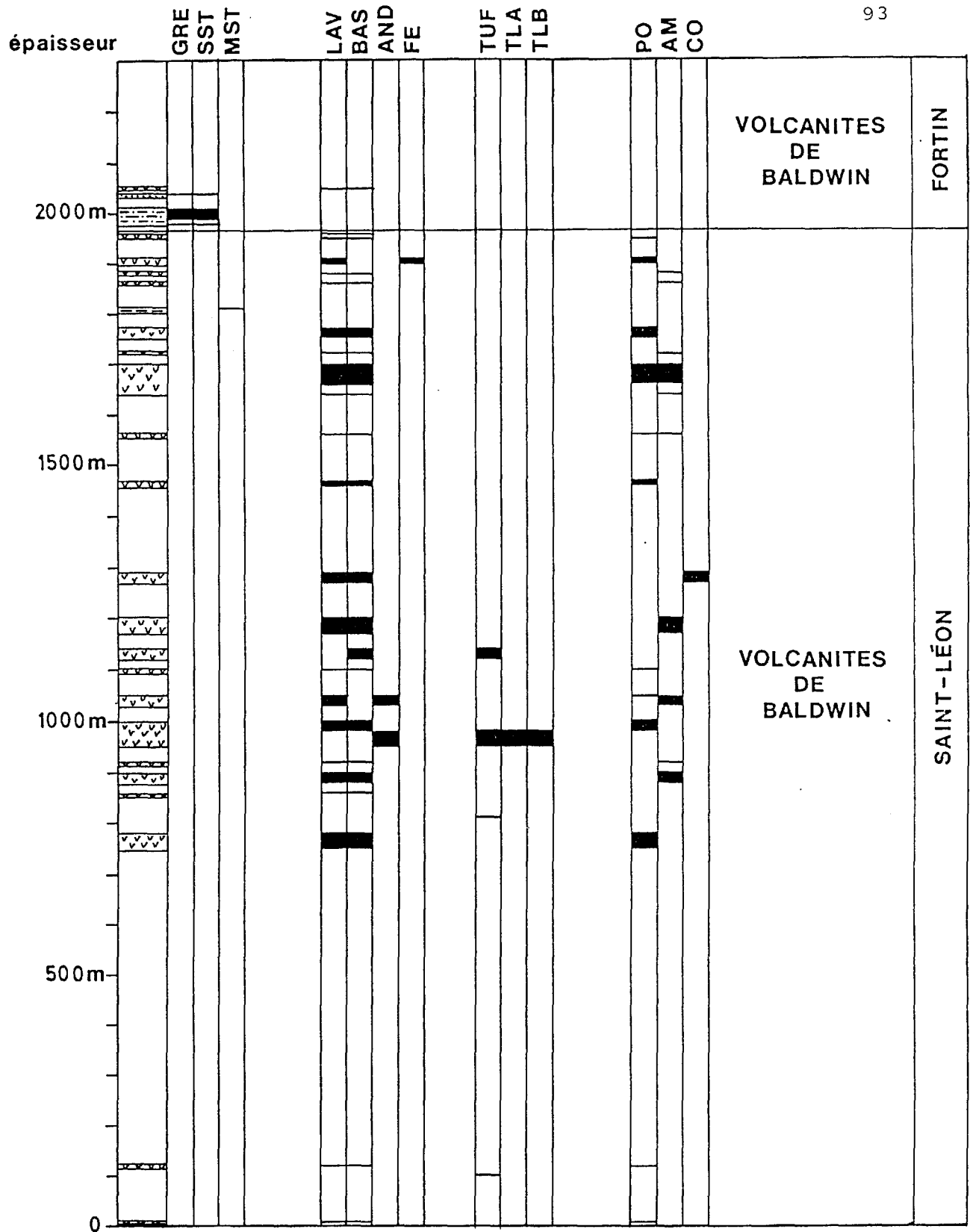


Figure 5: Coupe des volcanites de Baldwin à la partie ouest de l'anticlinal Josué. GRE: grès; SST: siltstone; MST: mudstone; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; FE: felsique; TUF: tuf; TLA: tuf à lapilli; TLB: tuf à lapilli et à blocs; PO: porphyrique; AM: amygdalaire; CO: coussinée.

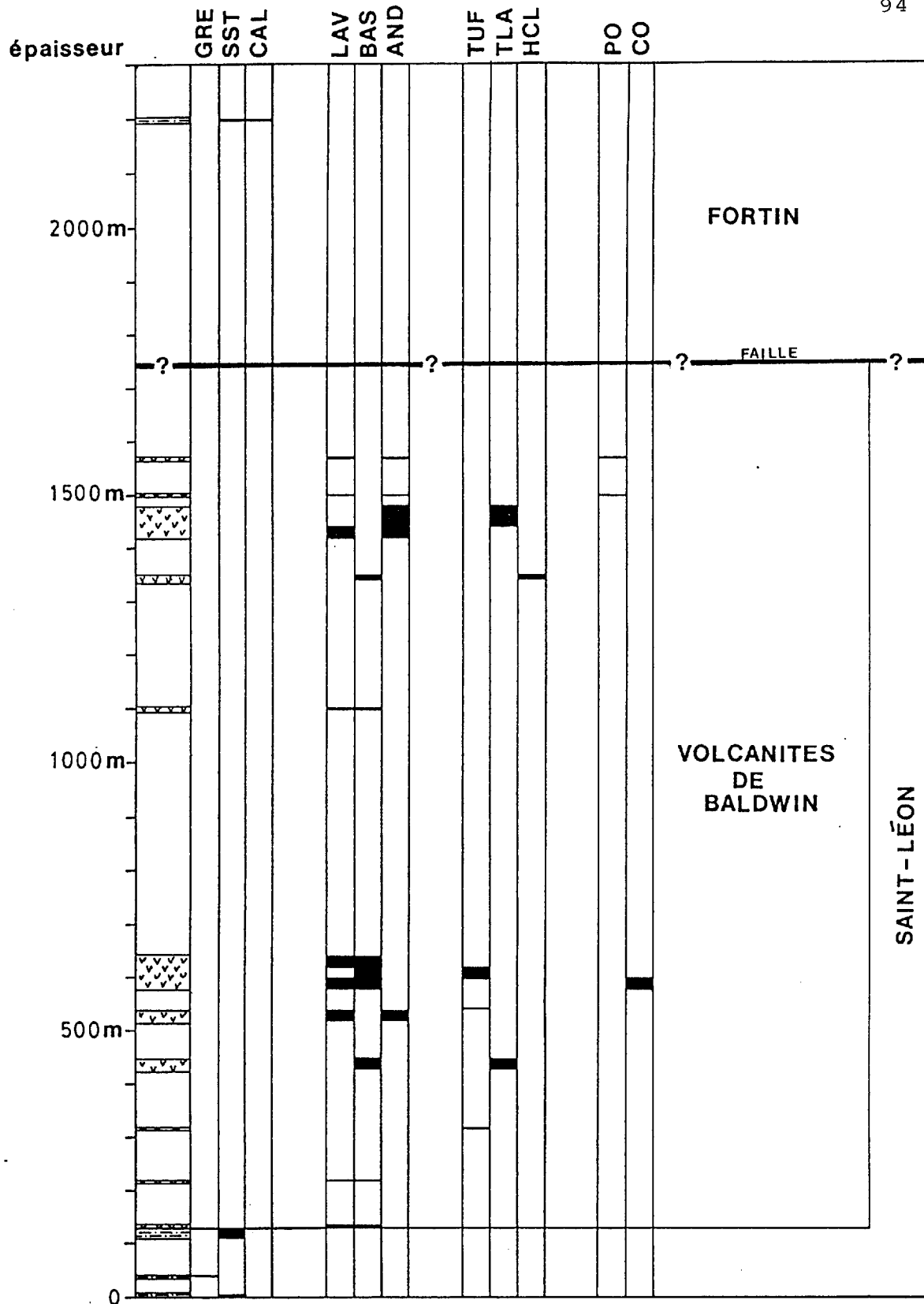


Figure 6: Coupe des volcanites de Baldwin au ruisseau Josué. GRE: grès; SST: siltstone; CAL: calcareux; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; TUF: tuf; TLA: tuf à lapilli; HCL: hyaloclastite; PO: porphyrique; AM: amygdalaire.

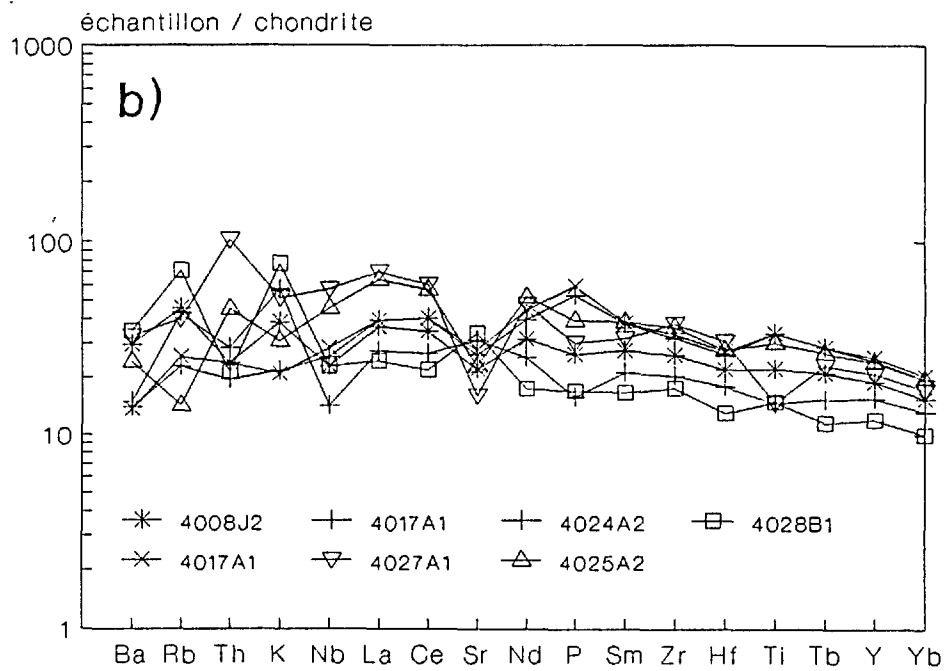
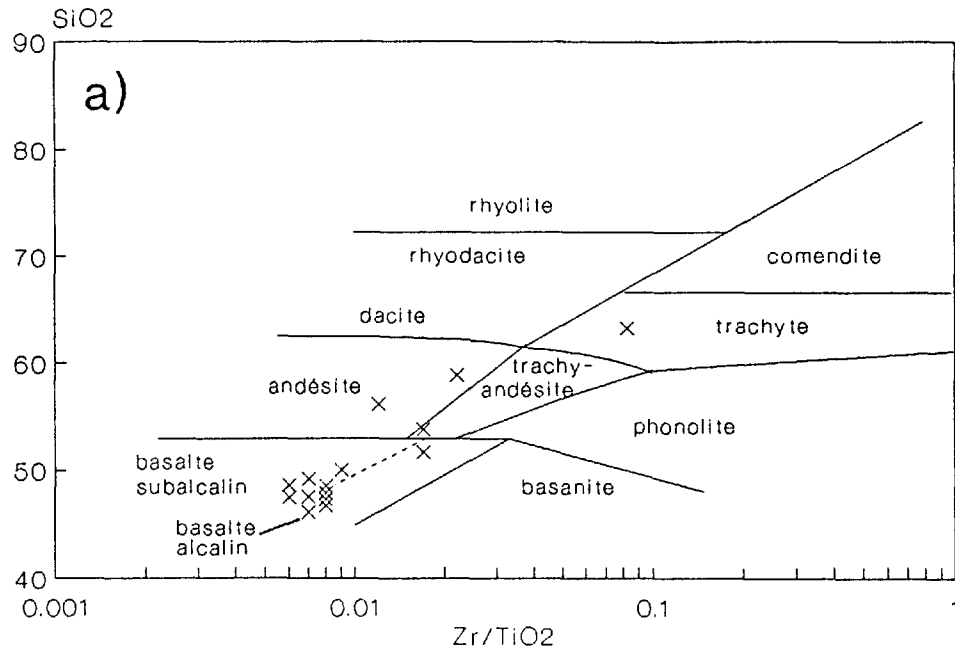


Figure 7: Volcanites de Baldwin: A) diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (d'après Winchester et Floyd, 1977); B) patrons d'éléments traces des basaltes (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

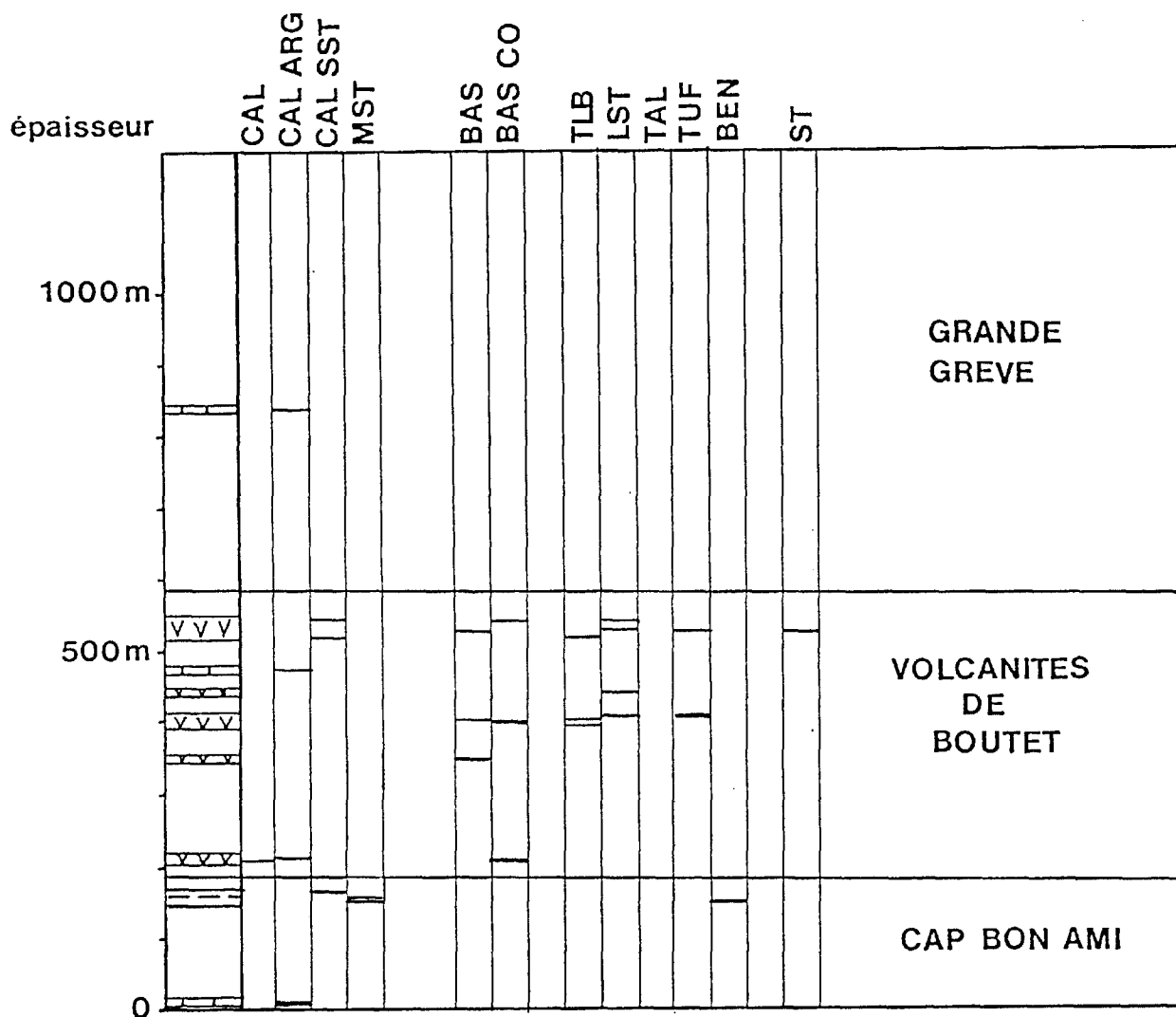


Figure 8: Coupe des volcanites de Lyall au camp Lacroix. CAL: calcaire ; CAL ARG: calcaire argileux; CAL SST: calcaire silteux; MST: mudstone; BAS: coulée de basalte; BAS CO: coulée de basalte coussinée; TLB: tuf à lapilli et à blocs; LST: lapillistone; TAL: tuf à lapilli; TUF: tuf; BEN: bentonite; ST: stratifié.

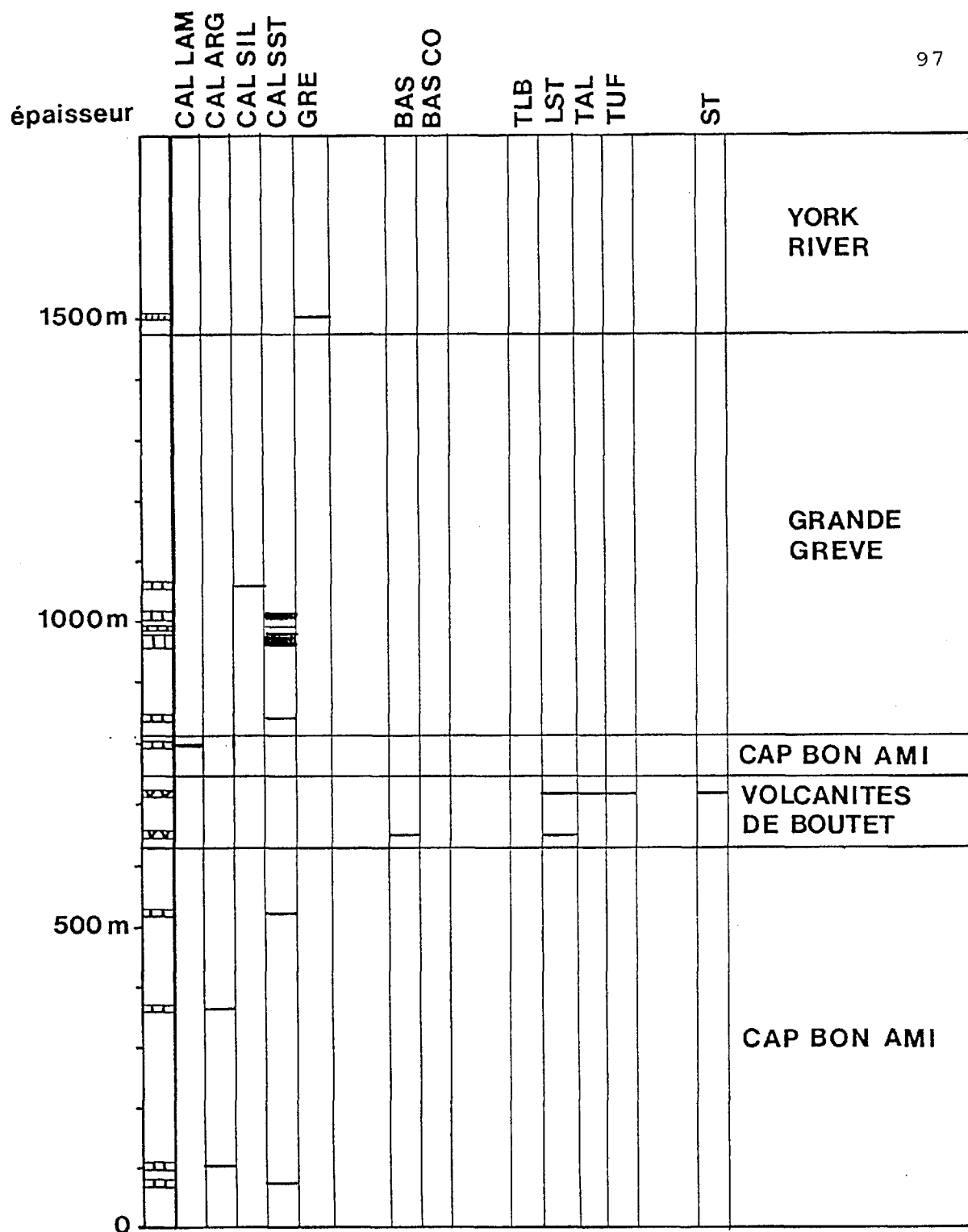


Figure 9: Coupe des volcanites de Lyall aux lacs Chasseurs. CAL LAM: calcaire laminé; CAL ARG: calcaire argileux, CAL SIL: calcaire siliceux; CAL SST: calcaire silteux; GRE: grès; BAS: coulée de basalte; BAS CO: coulée de basalte coussinée; TLB: tuf à lapilli et à blocs; LST: lapillistone; TAL: tuf à lapilli; TUF: tuf; ST: stratifié.

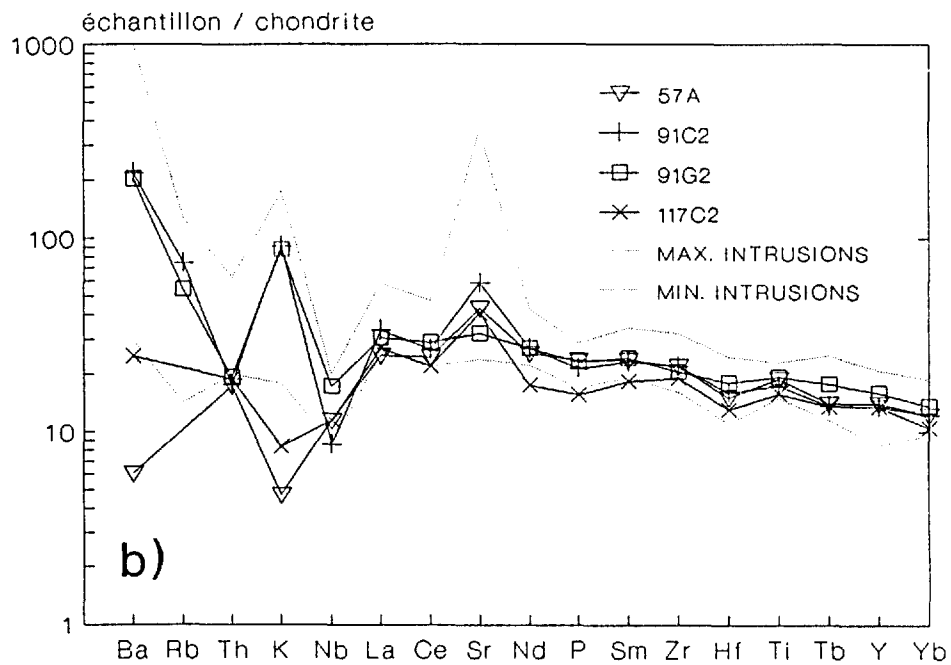
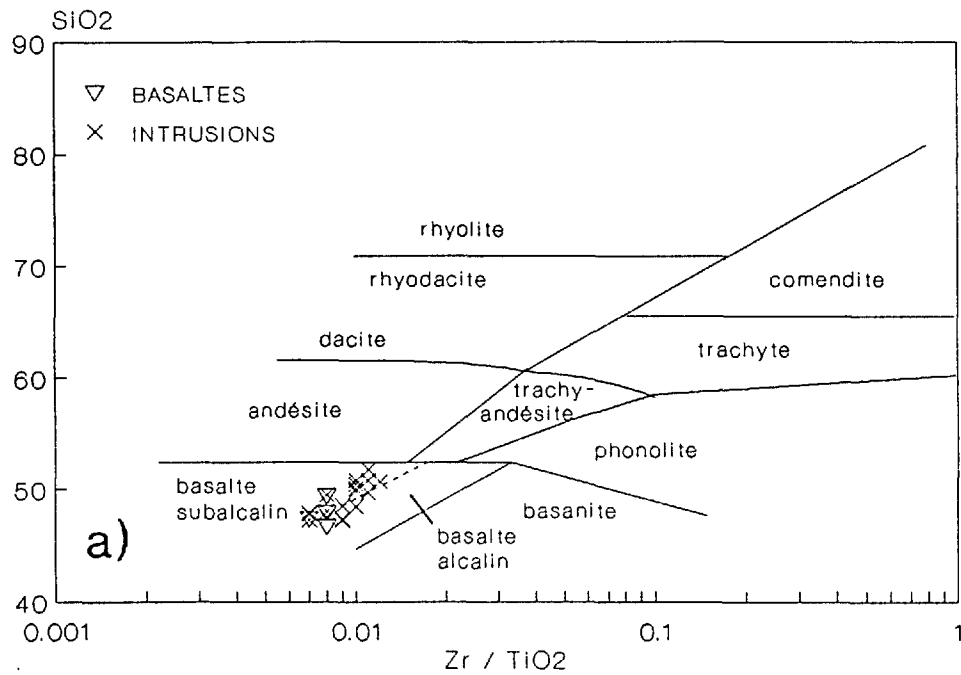


Figure 10: Volcanites de Lyall et intrusions du canton de Boutet: A) diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (d'après Winchester et Floyd, 1977); B) patrons d'éléments traces, les pointillés forment une enveloppe qui regroupe 17 analyses de roches intrusives (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

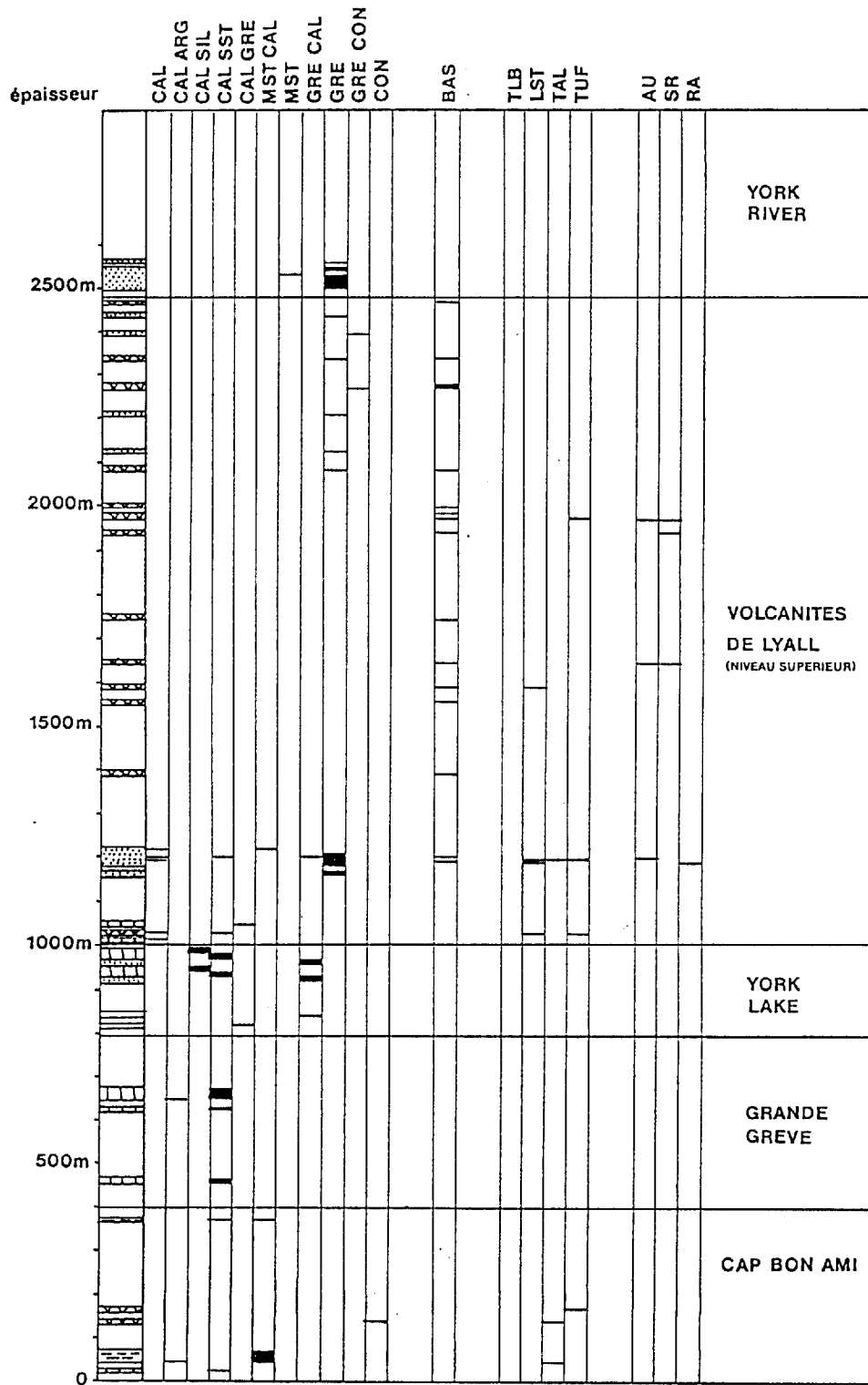


Figure 11: Coupe des volcanites de Lyall au ruisseau des Mineurs; CAL: calcaire; CAL ARG: calcaire argileux; CAL SIL: calcaire siliceux; CAL SST: calcaire silteux; CAL GRE: calcaire gréseux; MST CAL: mudstone calcaireux; MST: mudstone; GRE CAL: grès calcaireux; GRE: grès; GRE CON: grès conglomératique; CON: conglomérat; BAS: coulée de basalte; TLB: tuf à lapilli et à blocs; LST: lapillistone; TAL: tuf à lapilli; TUF: tuf; AU: brèche autoclastique; SR: basalte scoriacé; RA: remanié.

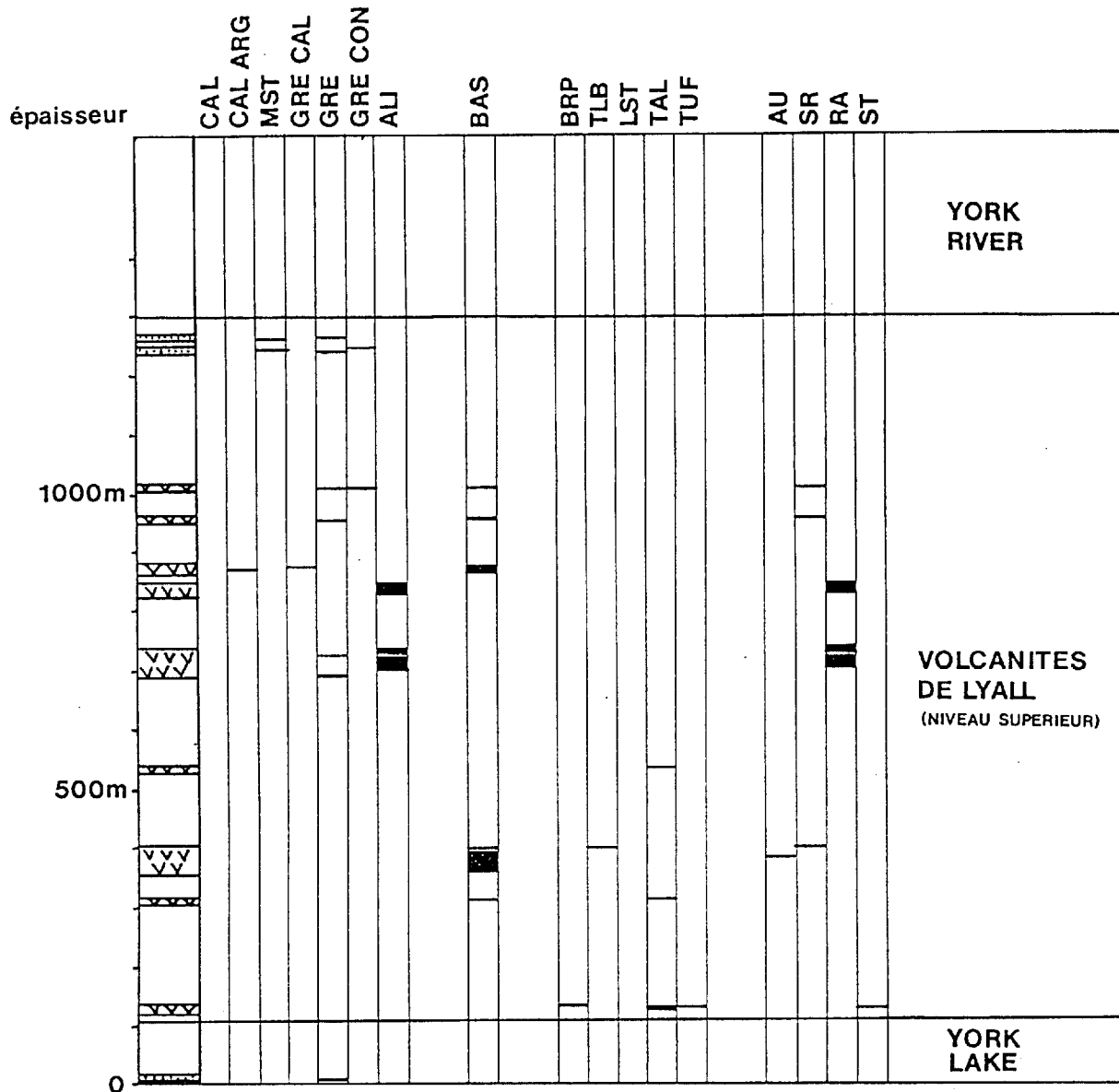


Figure 12: Coupe des volcanites de Lyall au ruisseau de l'Échouement. CAL: calcaire; CAL ARG: calcaire argileux; MST: mudstone; GRE CAL: grès calcaireux; GRE: grès; GRE CON: grès conglomératique; ALI: arénite lithique (tuf remanié); BAS: coulée de basalte; BRP: brèche pyroclastique; TLB: tuf à lapilli et à blocs; LST: lapillistone; TAL: tuf à lapilli; TUF: tuf; AU: brèche autoclastique; SR: basalte scoriacé; RA: remanié; ST: stratifié.

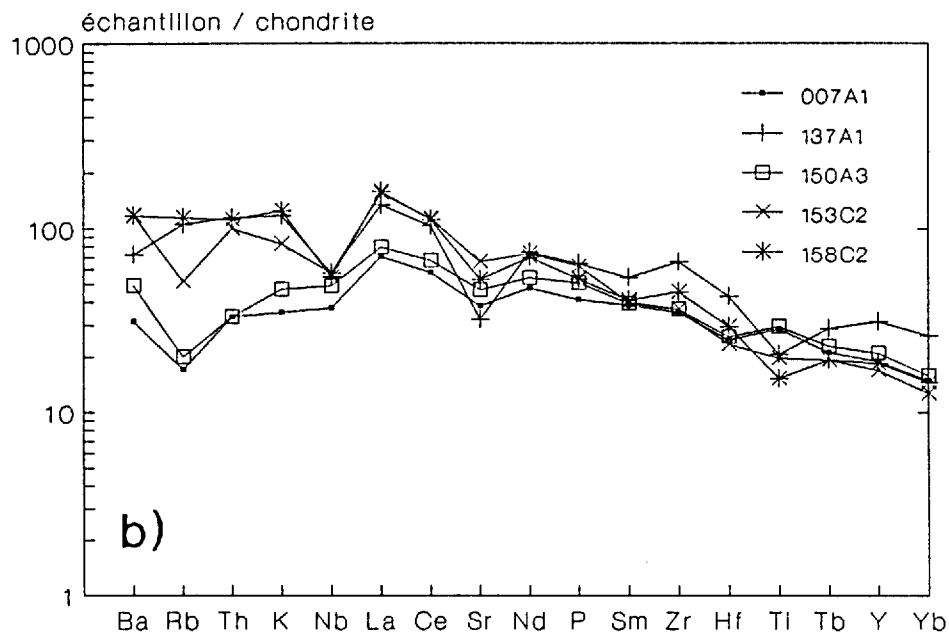
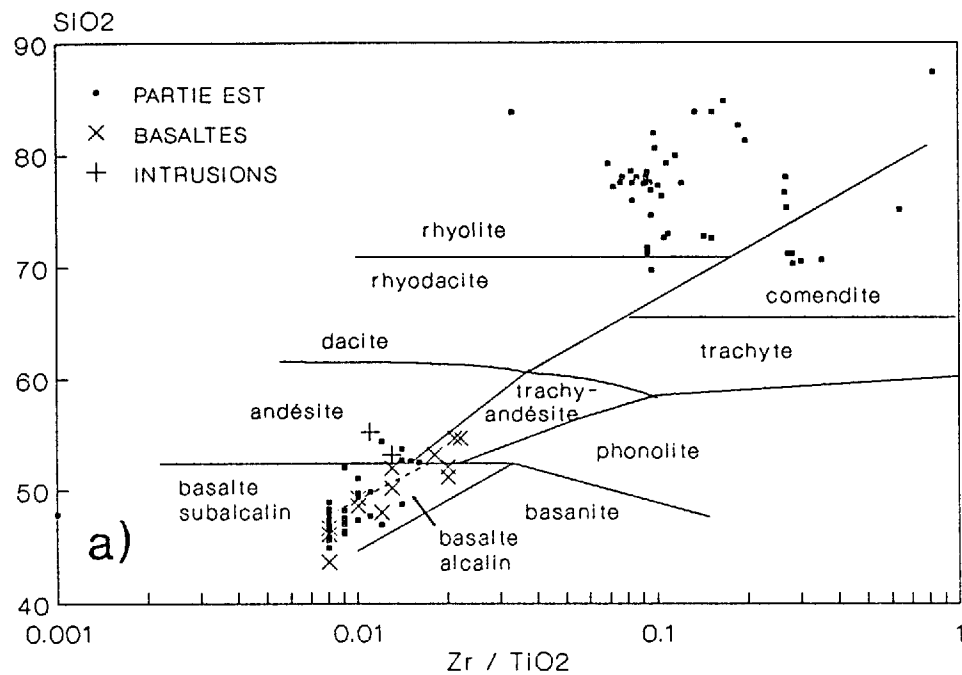


Figure 13: Niveau supérieur des volcanites de Lyall: A) diagramme SiO₂ vs Zr/TiO₂ (d'après Winchester et Floyd, 1977); B) patrons d'éléments traces des basaltes de la partie ouest (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

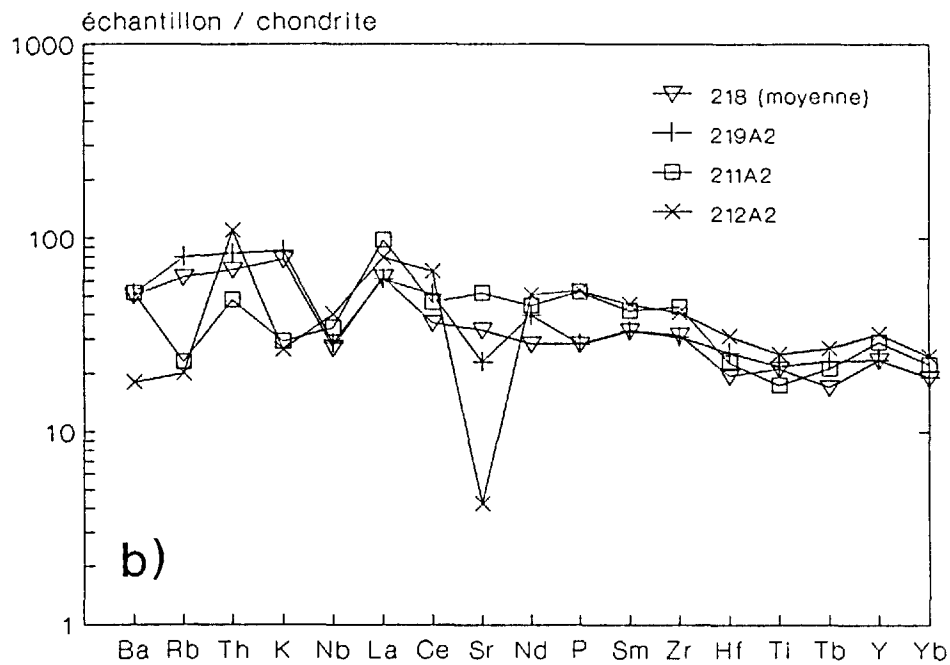
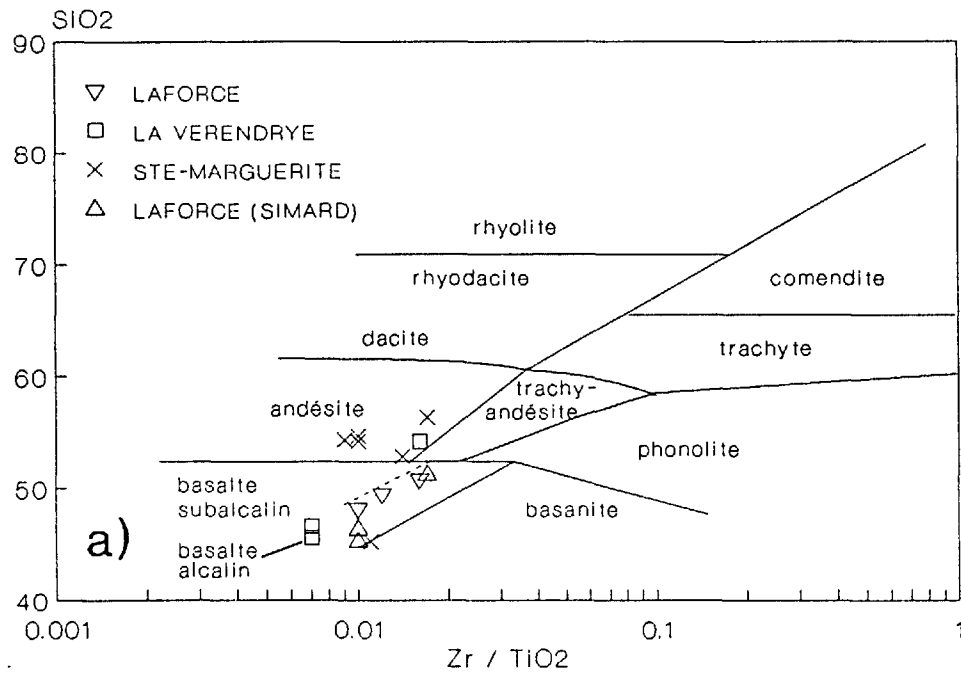


Figure 14: Volcanites de Ste-Marguerite et intrusions des cantons de Laforce et de La Vérendrye: A) diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 , SIMARD: analyses de Simard (1988), (d'après Winchester et Floyd, 1977); B) patrons d'éléments traces des volcanites de Ste-Marguerite (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

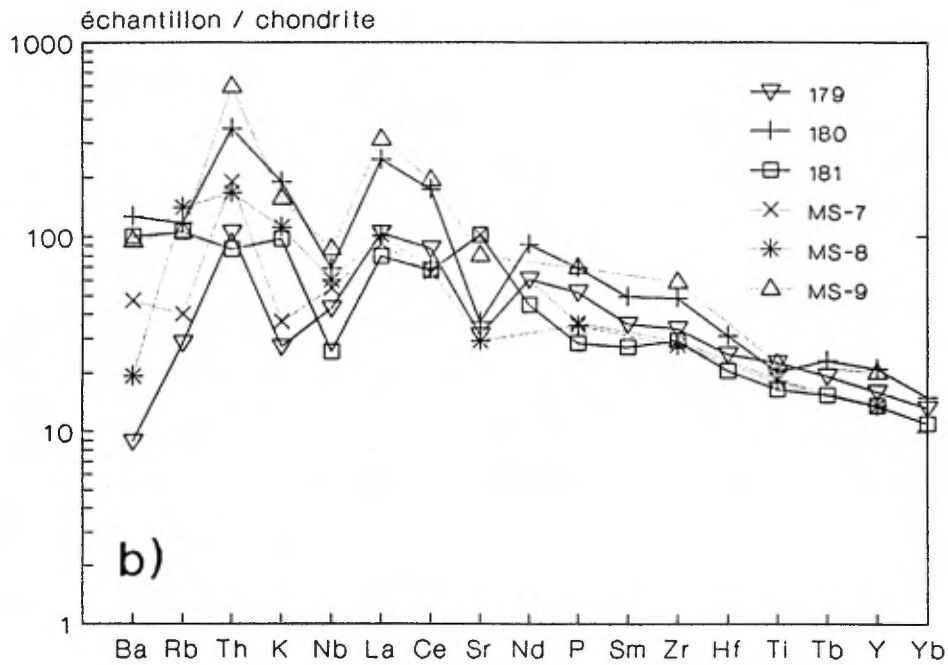
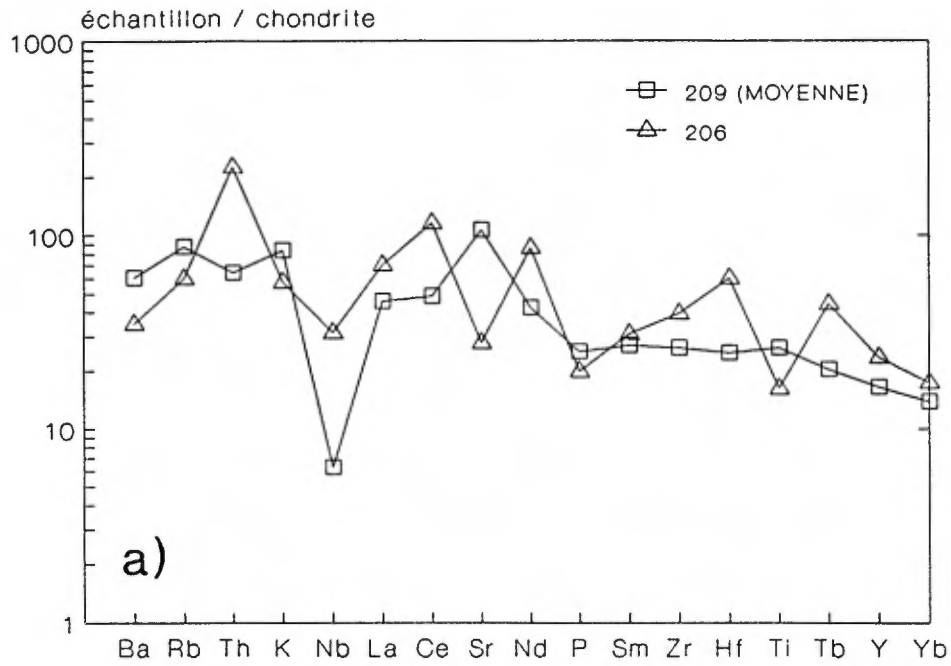


Figure 15: Patrons d'éléments traces d'intrusions mafiques: A) du canton de La Vérendrye; B) du canton Laforce, les analyses MS-7, 8 et 9 proviennent de Simard (1988), (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

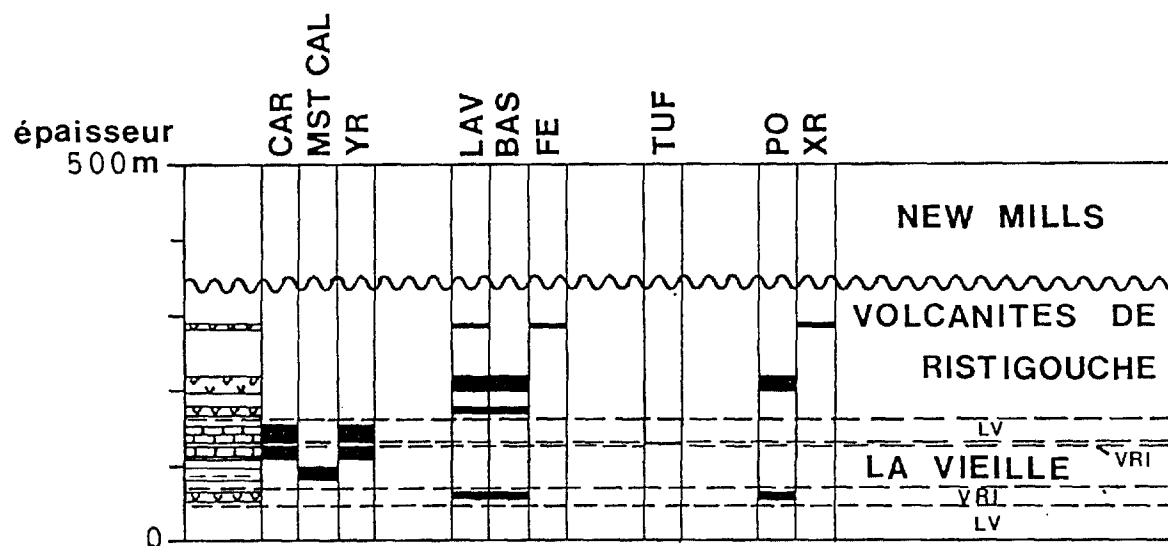


Figure 16: Coupe des volcanites de Ristigouche à la rivière Escuminac. CAR: calcarénite; MST CAL: mudstone calcaireux; YR: crinoïdes; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; TUF: tuf; XR: fragments de roches; VRI: volcanites de Ristigouche; LV: La Vieille.

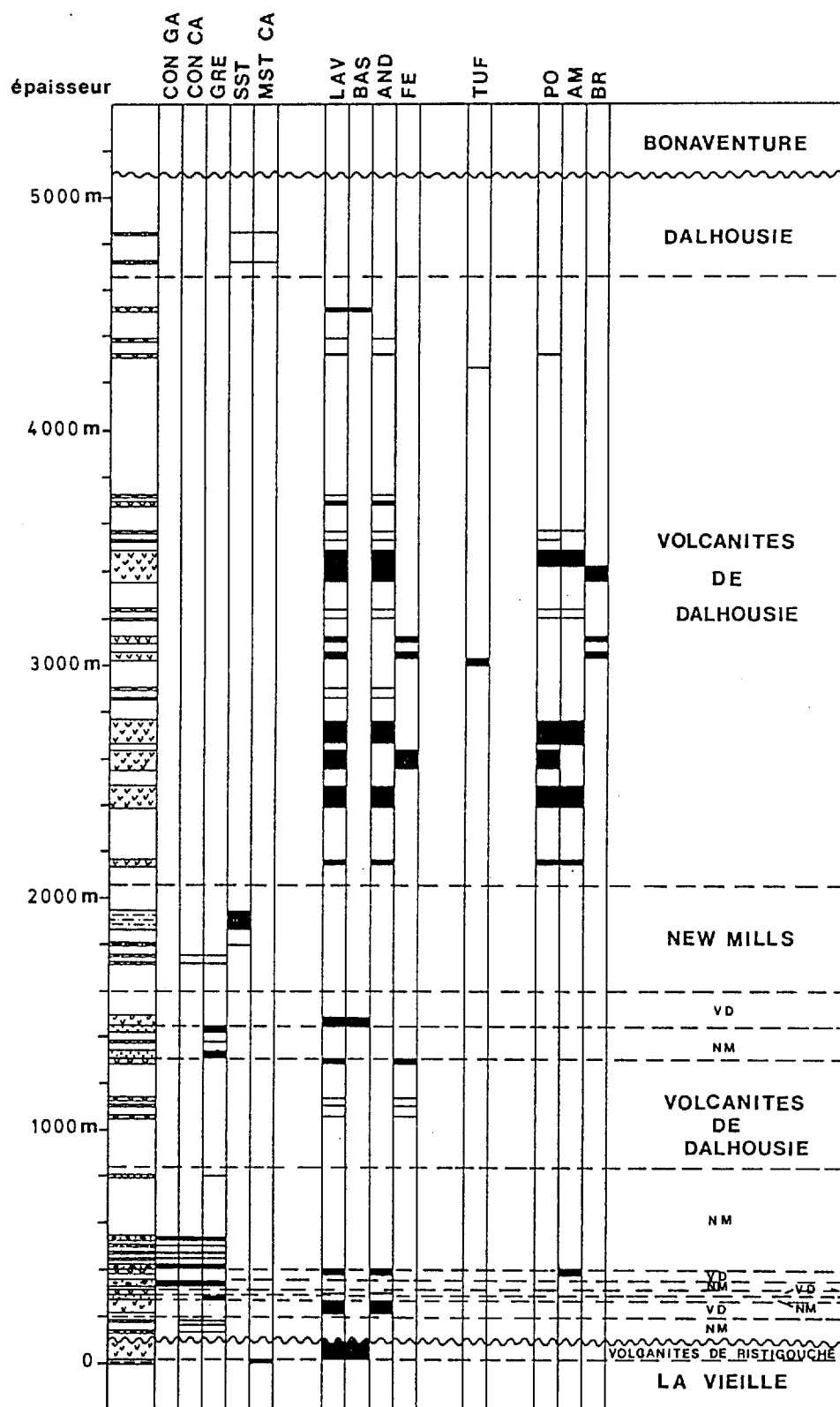


Figure 17: Coupe des volcanites de Ristigouche à l'est du lac Hamilton. CON GA: conglomérat à galets; CON CA: conglomérat à cailloux; GRE: grès; SST: siltstone; MST CAL: mudstone calcaireux; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; FE: felsique; TUF: tuf; PO: porphyrique; AM: amygdalaire; BR: bréchique; VD: volcanites de Dalhousie; NM: New Mills.

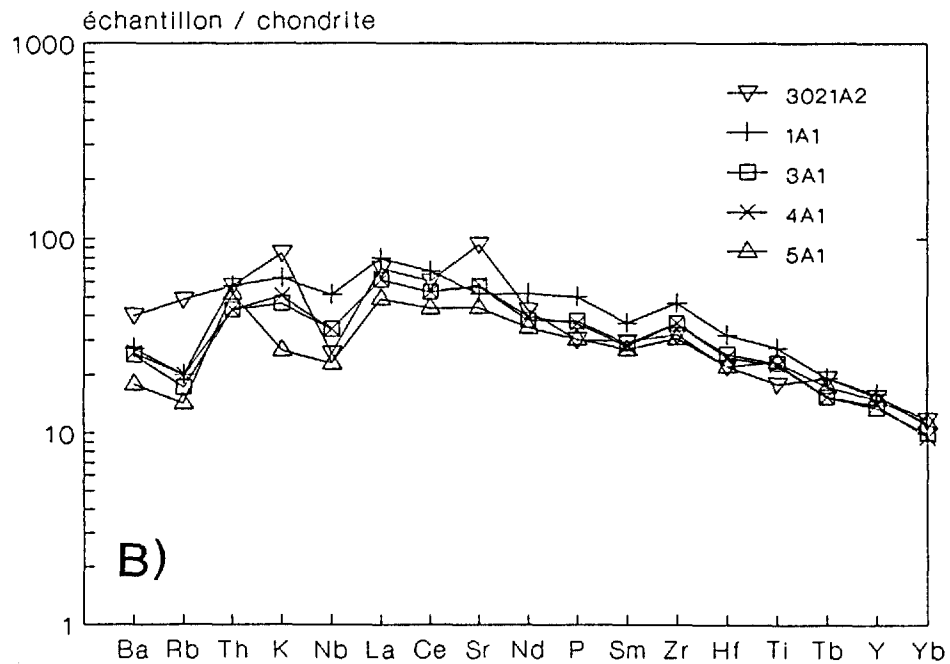
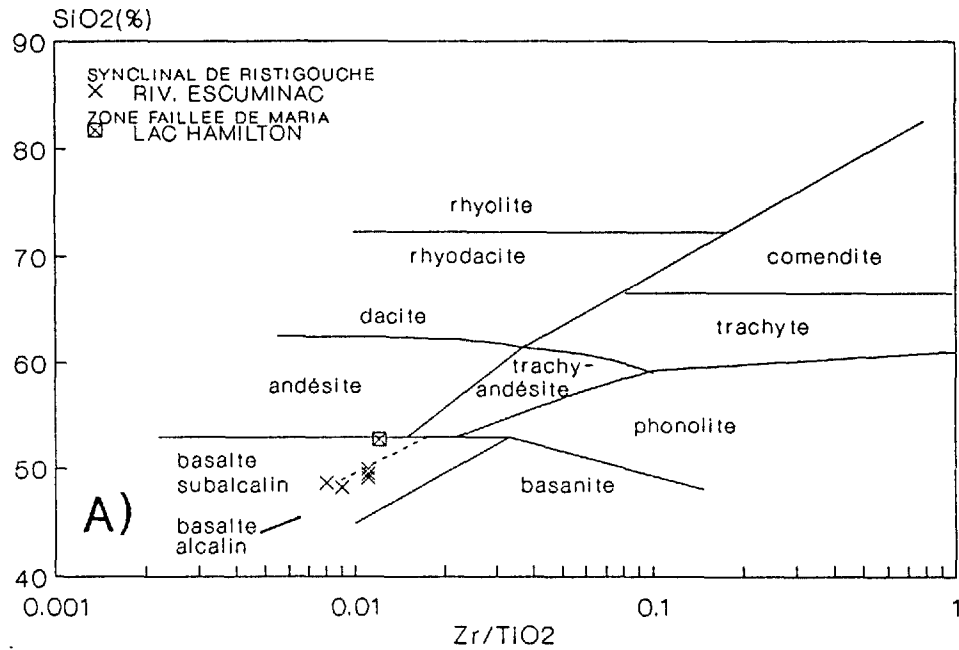


Figure 18: Volcanites de Ristigouche au synclinal de Ristigouche et dans la zone faillee de Maria: A) diagramme SiO₂ vs Zr/TiO₂ (d'après Winchester et Floyd, 1977); B) patrons d'éléments traces des basaltes (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

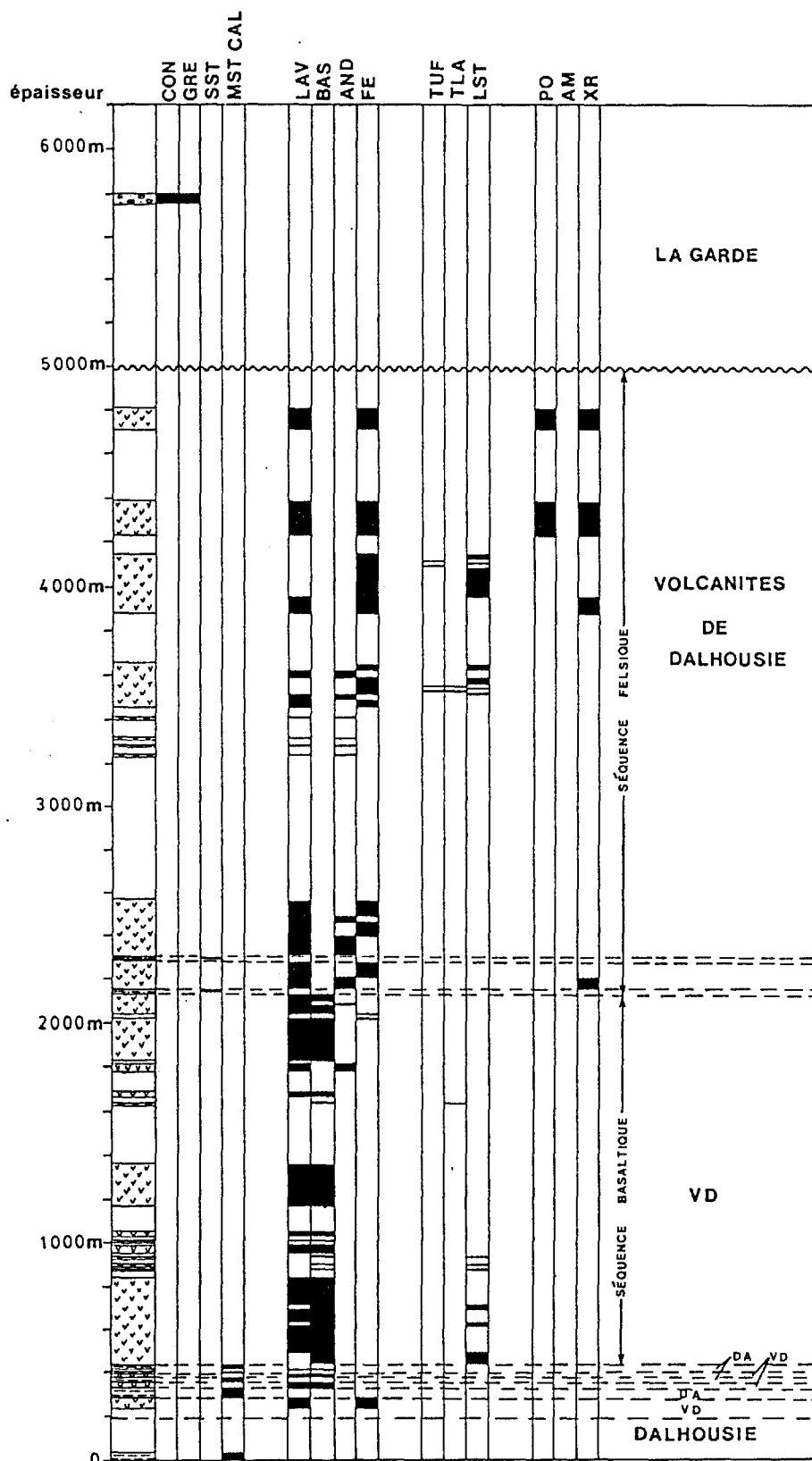


Figure 19: Coupe des volcanites de Dalhousie à la route 132. CON: conglomérat; GRE: grès; SST: siltstone; MST CAL: mudstone calcaireux; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; FE: felsique; TUF: tuf; TLA: tuf à lapilli; LST: lapillistone; PO: porphyrique; AM: amygdalaire; XR: fragments lithiques; DA: Dalhousie; VD: volcanites de Dalhousie.

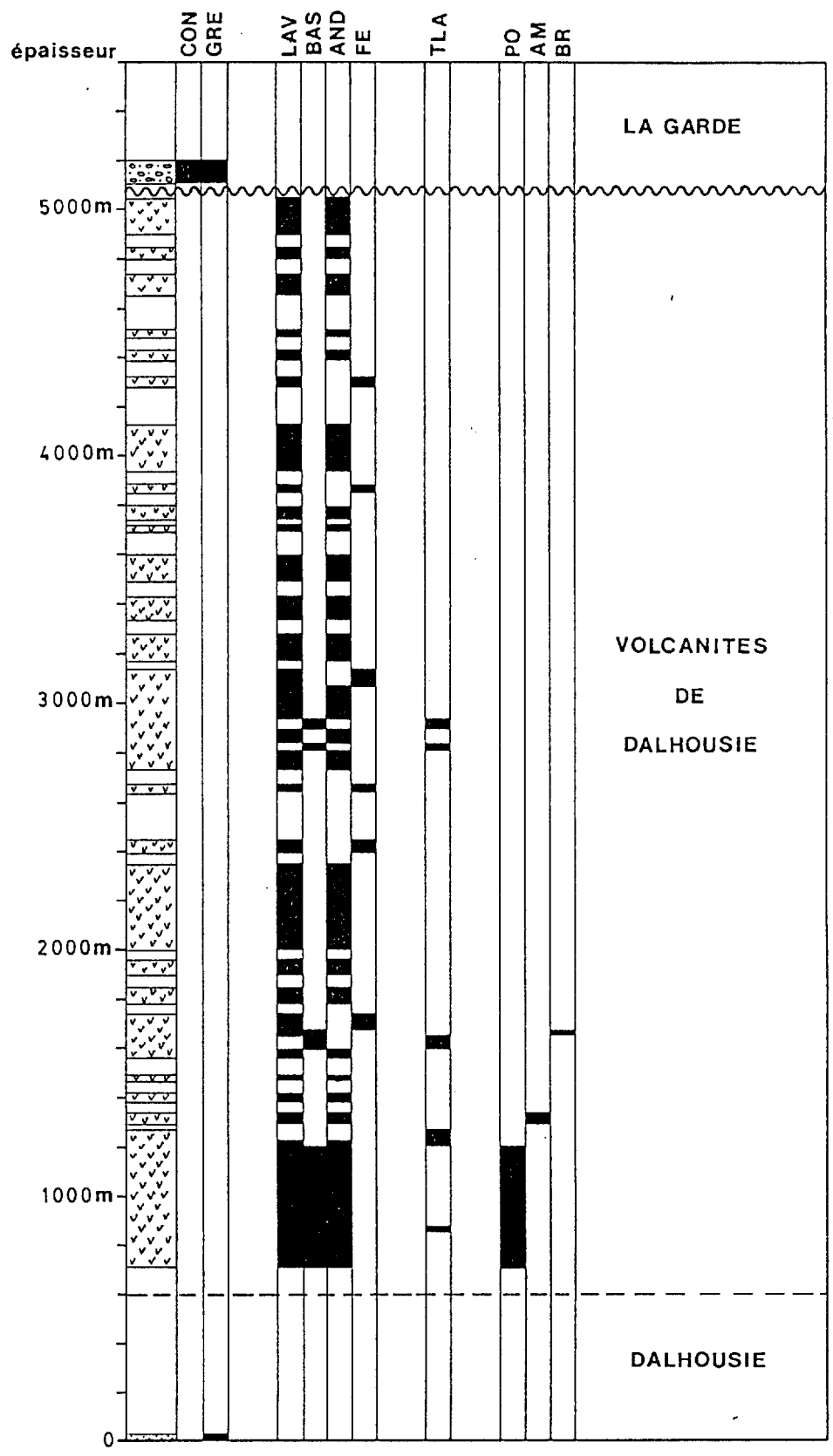


Figure 20: Coupe des volcanites de Dalhousie au ruisseau Busteed. CON: conglomérat; GRE: grès; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; FE: felsique; TLA: tuf à lapilli; PO: porphyrique; AM: amygdalaire; BR: bréchique.

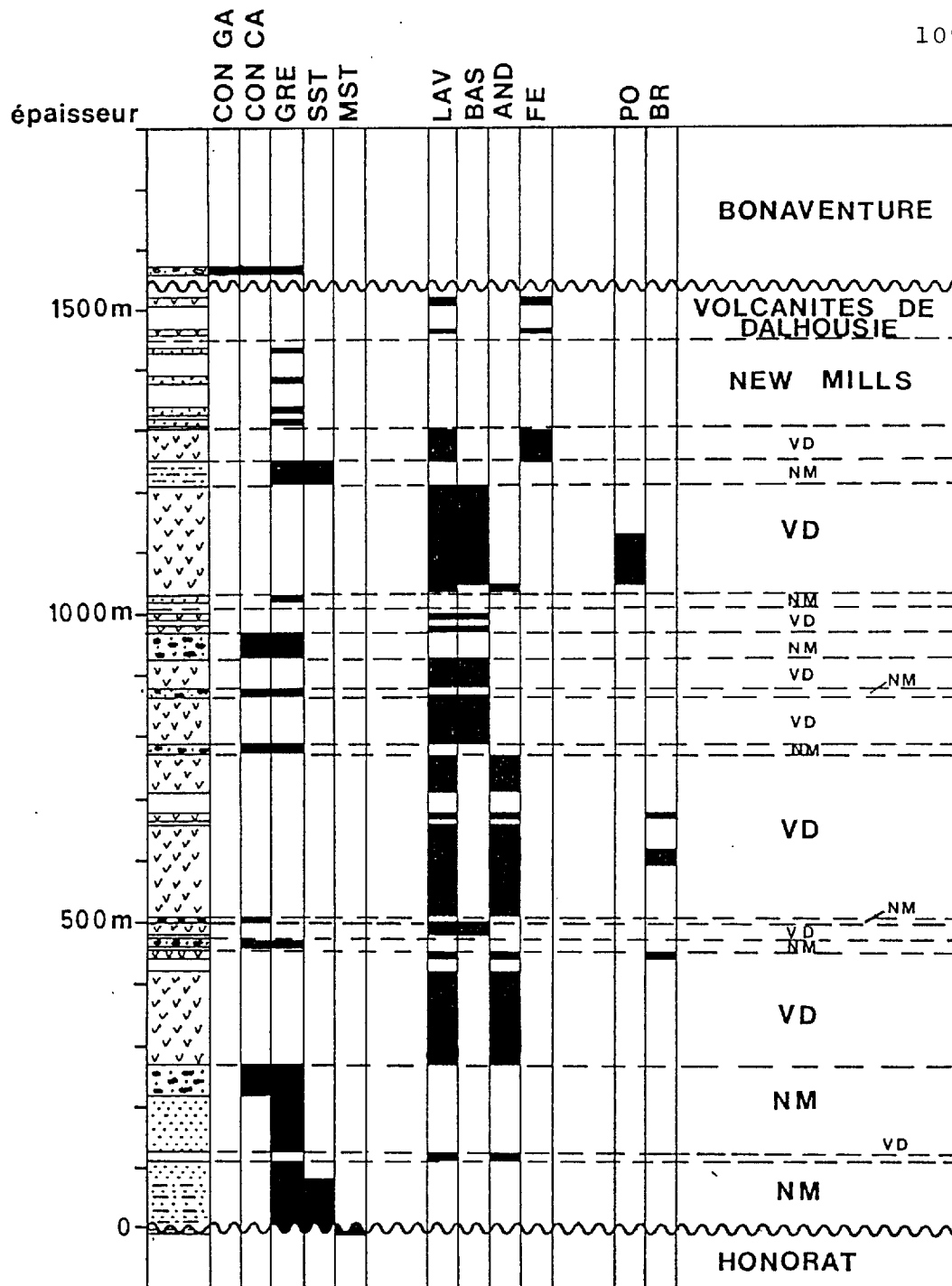


Figure 21: Coupe des volcanites de Dalhousie à la branche sud du ruisseau Martien. CON GA: conglomérat à galets; CON CA: conglomérat à cailloux; GRE: grès; SST: siltstone; MST: mudstone; LAV: lave; BAS: basaltique; AND: andésitique; FE: felsique; PO: porphyrique; BR: bréchique; VD: volcanites de Dalhousie; NM: New Mills

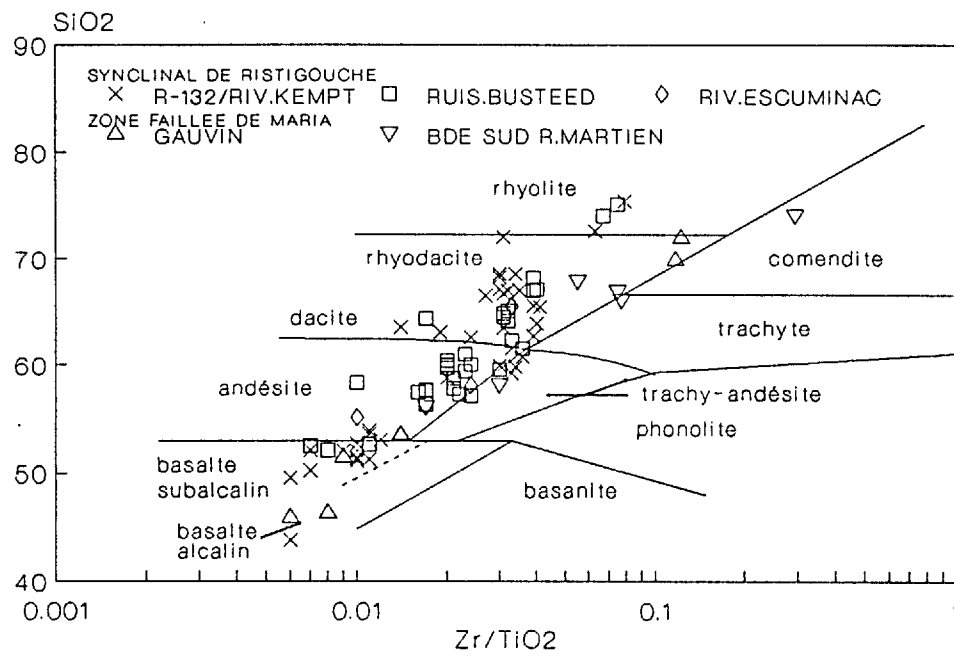


Figure 22: Diagramme SiO₂ vs Zr/TiO₂ des volcanites de Dalhousie (d'après Winchester et Floyd, 1977).

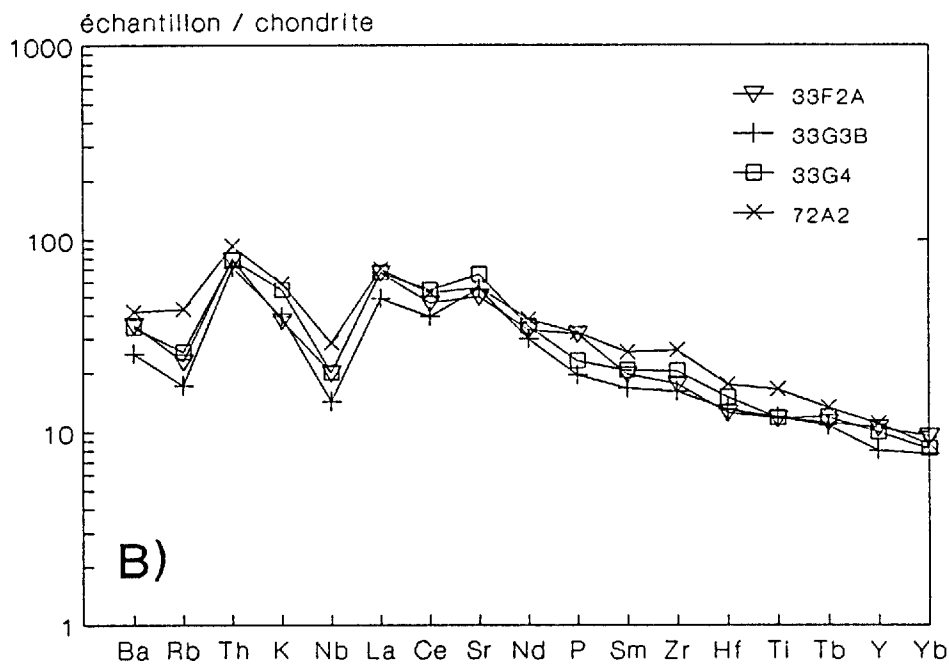
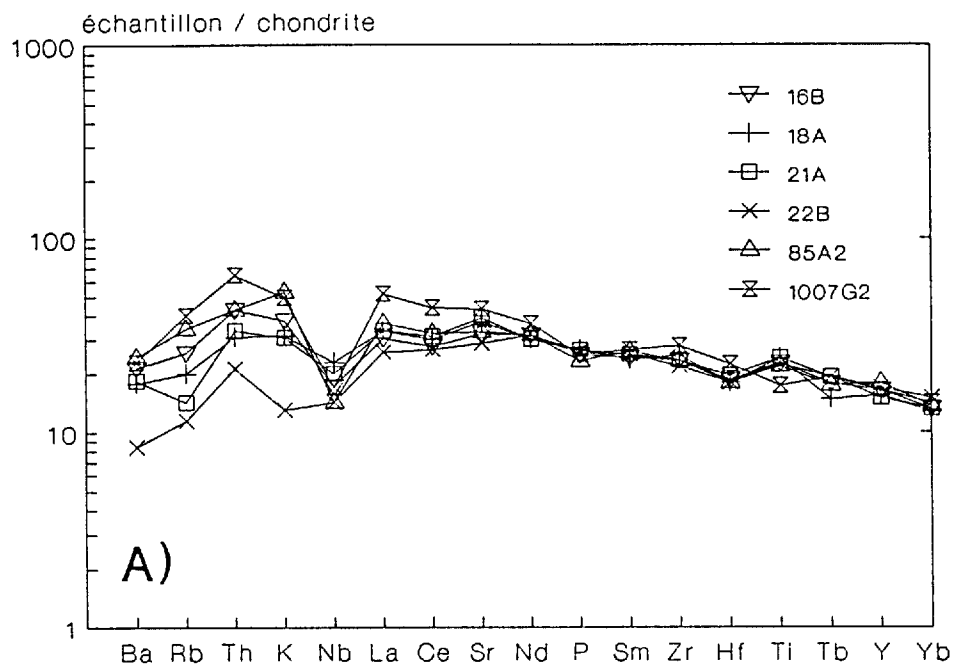


Figure 23: Patrons d'éléments traces des basaltes de Dalhousie: A) groupe appauvri; B) groupe enrichi (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

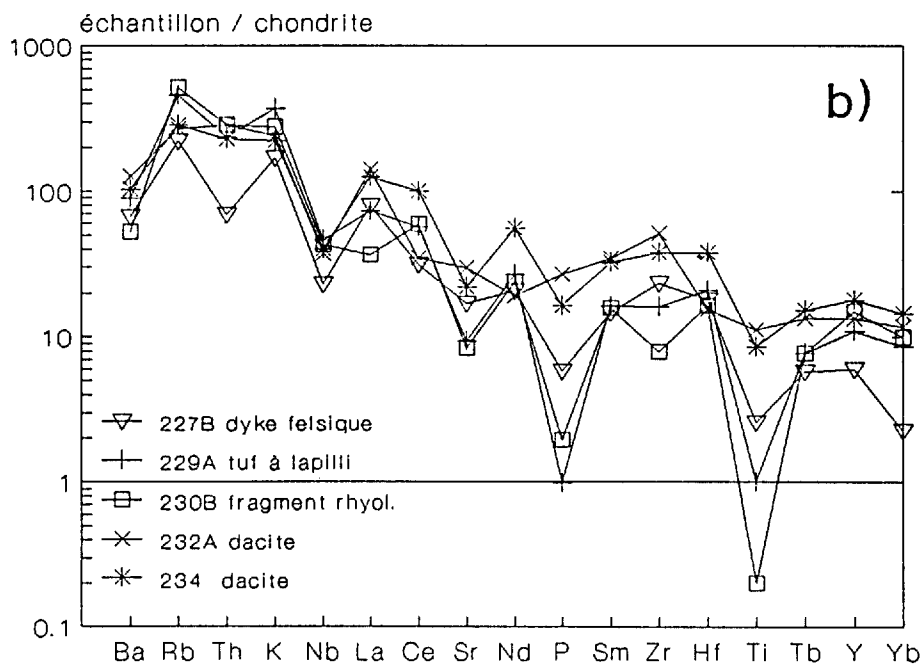
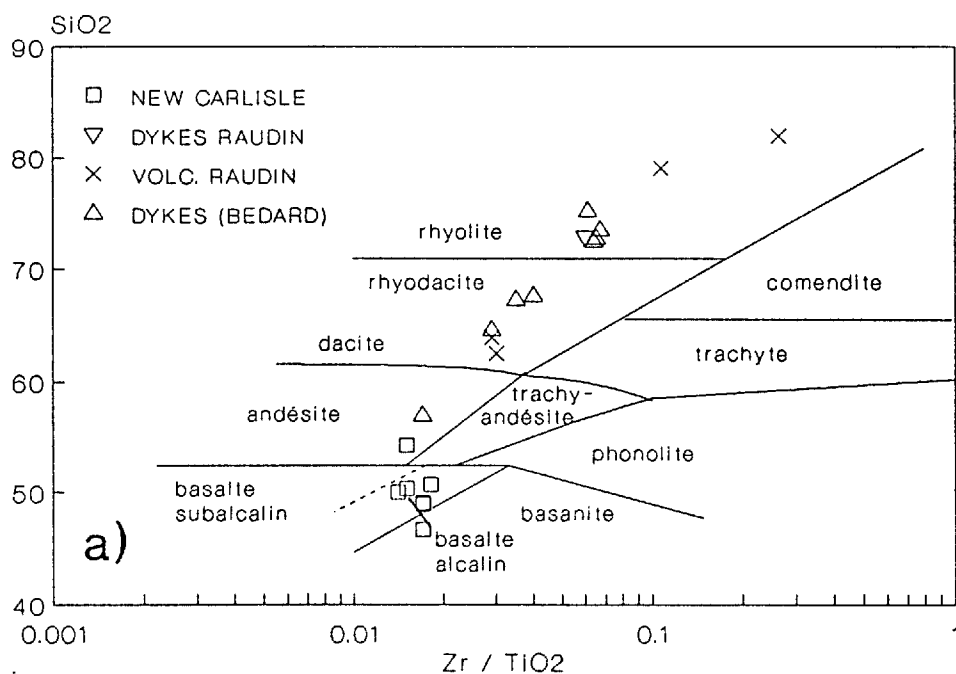


Figure 24: A) diagramme SiO₂ vs Zr/TiO₂ des volcanites et intrusions du canton de Raudin et des intrusions mafiques de New Carlisle (d'après Winchester et Floyd, 1977). BEDARD: analyses provenant de Bédard (1986a). B) patrons d'éléments traces des volcanites et intrusions du canton de Raudin (facteurs de normalisation de Thompson, 1982).

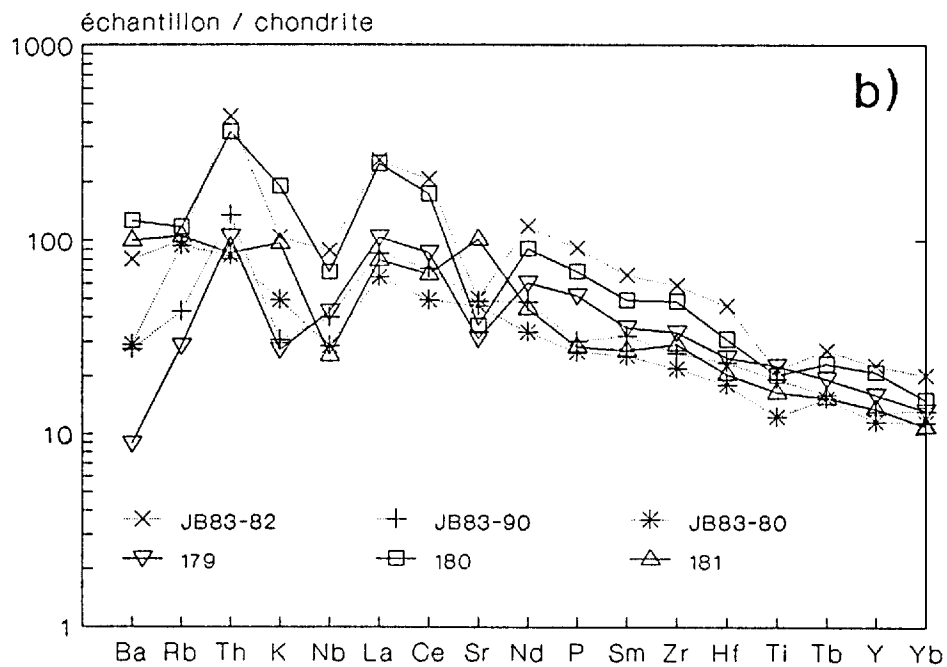
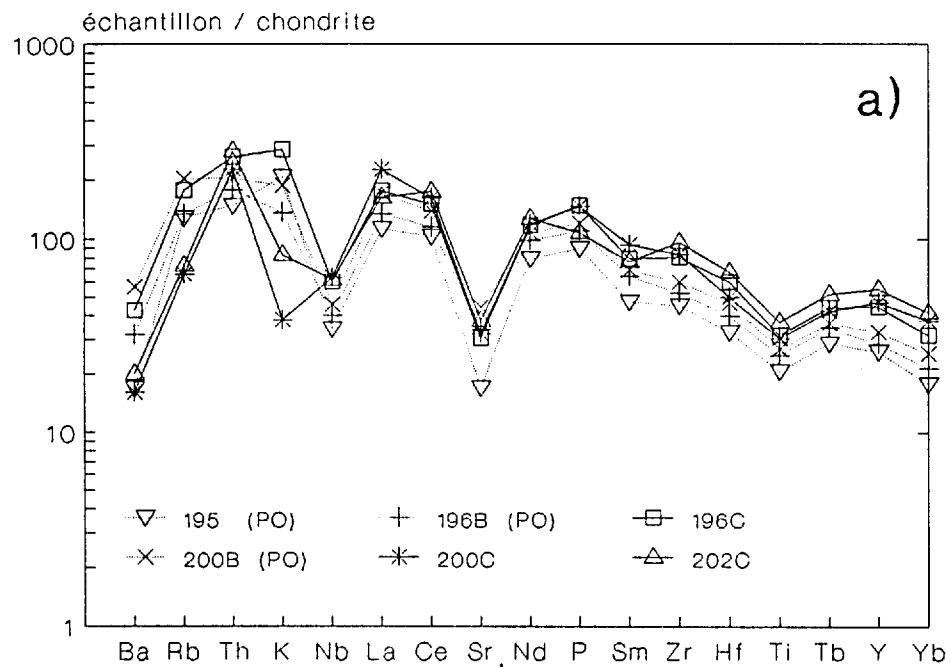


Figure 25: Patrons d'éléments traces: A) des intrusions mafiques de New Carlisle (facteurs de normalisation de Thompson, 1982). PO: diabases riches en phénocristaux de plagioclase; B) des intrusions du canton de Laforce et des volcanites de McKay et intrusions associées (facteurs de normalisation de Thompson, 1982), les analyses JB83-82, 90 et 80 proviennent de Bédard (1986a).

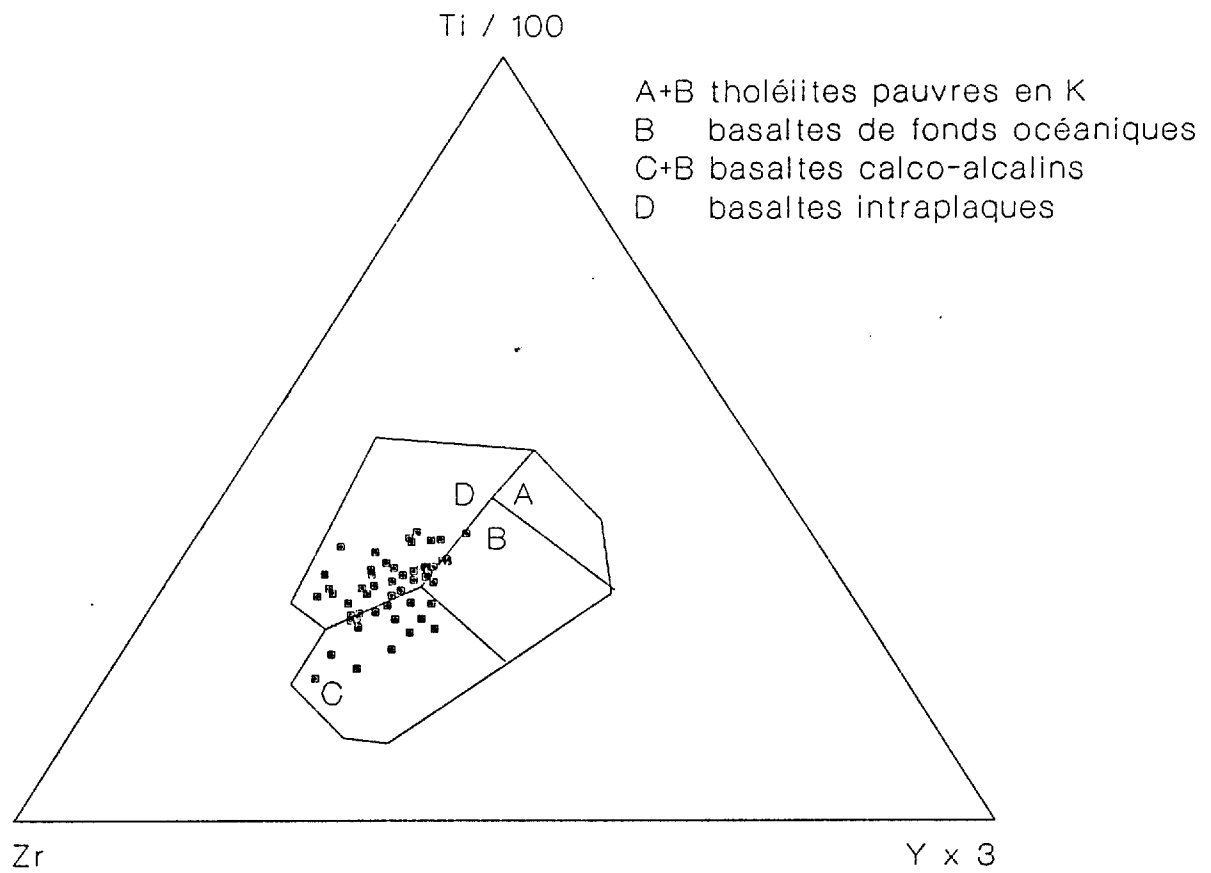
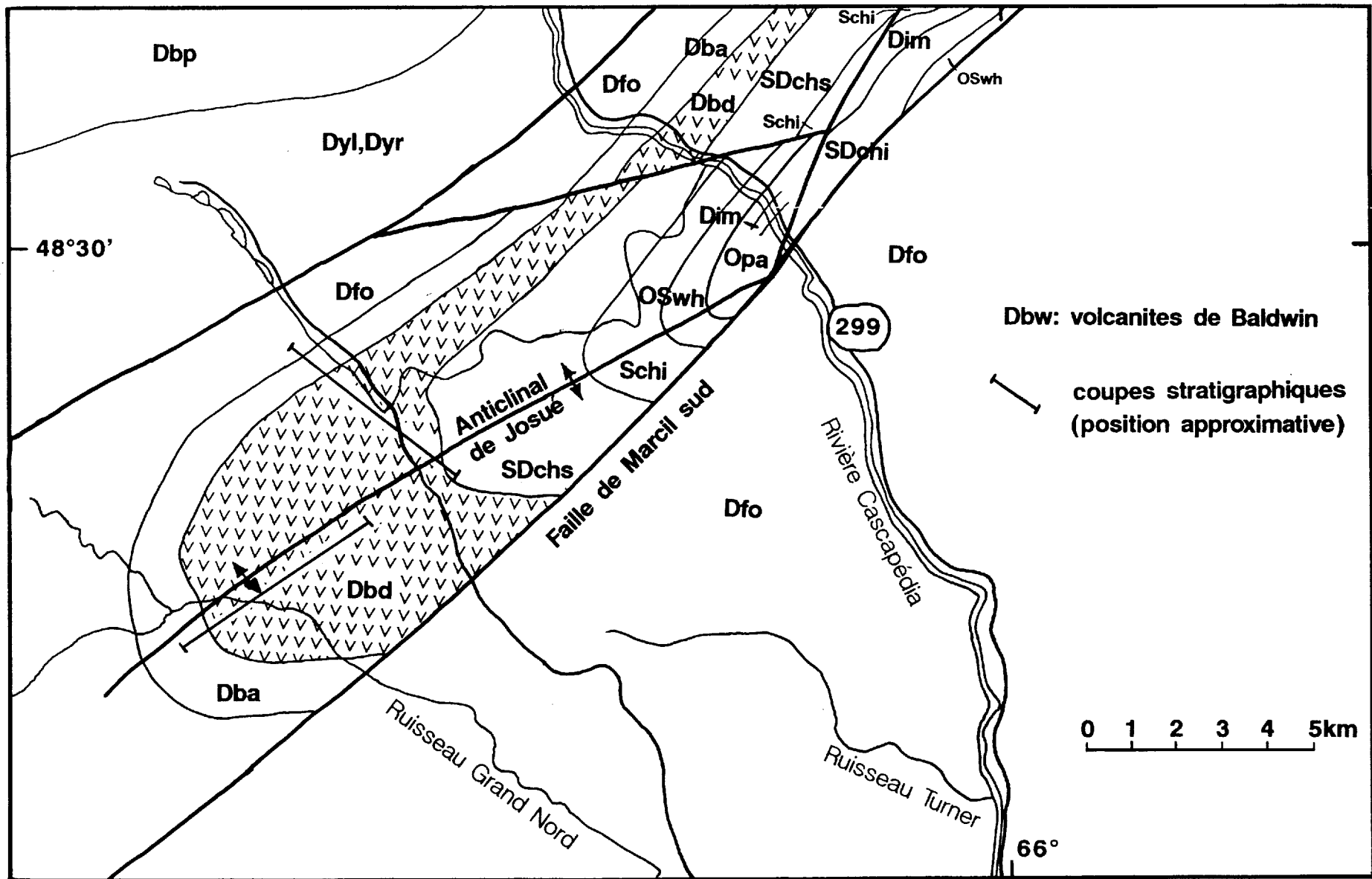
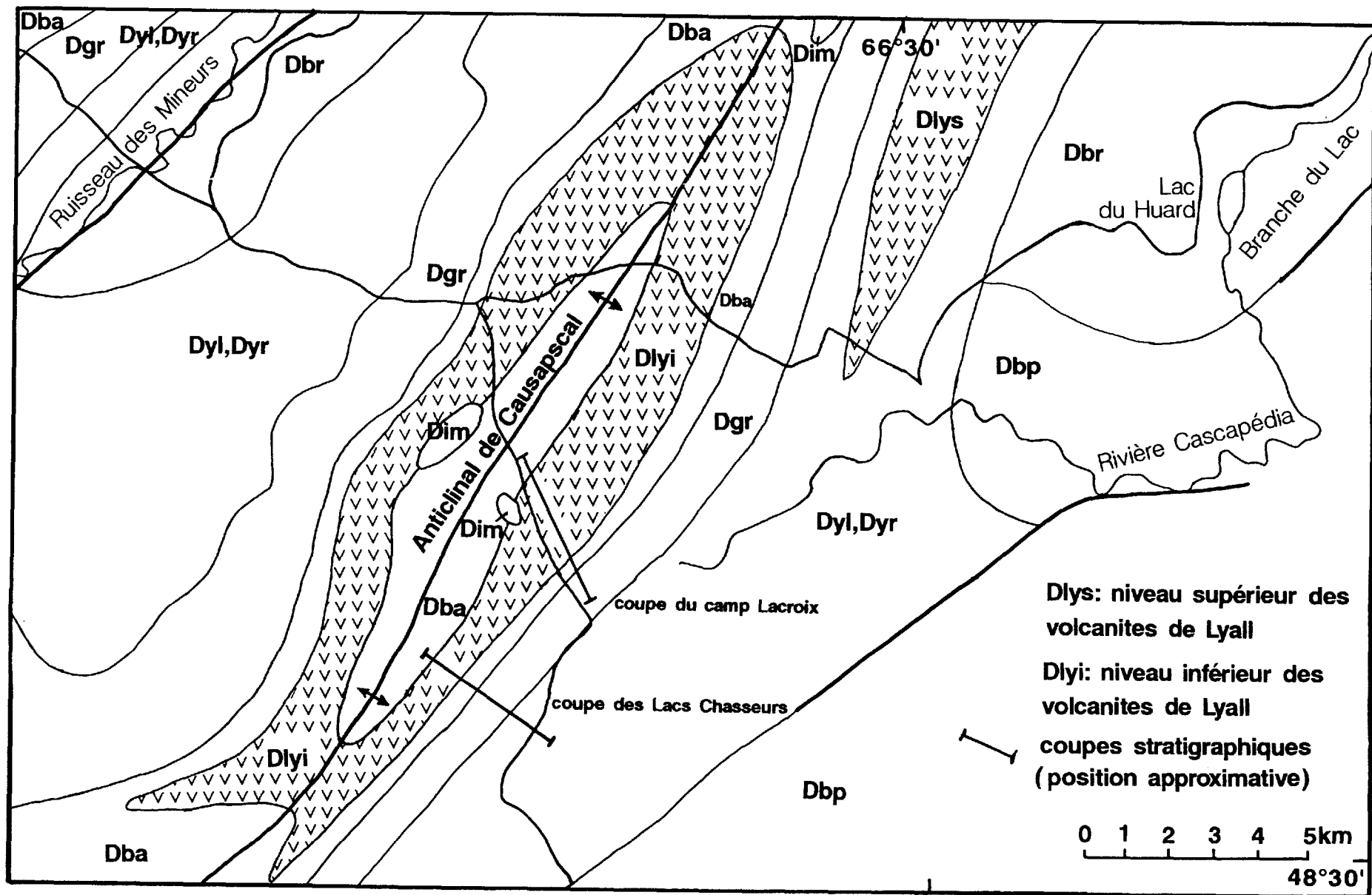


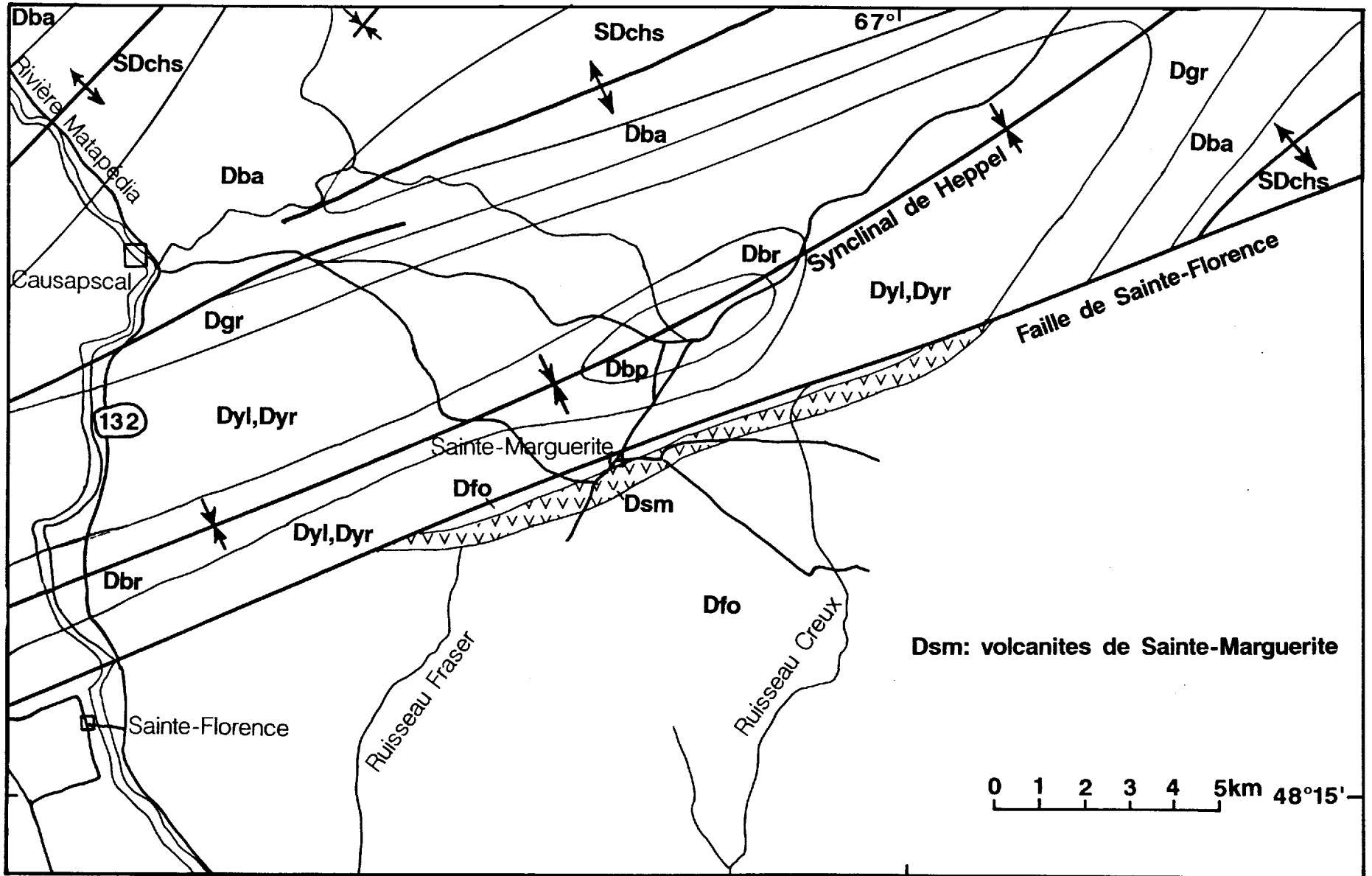
Figure 26: Diagramme Zr-Ti-Y des roches de composition basaltique analysées (d'après Pearce et Cann, 1973).



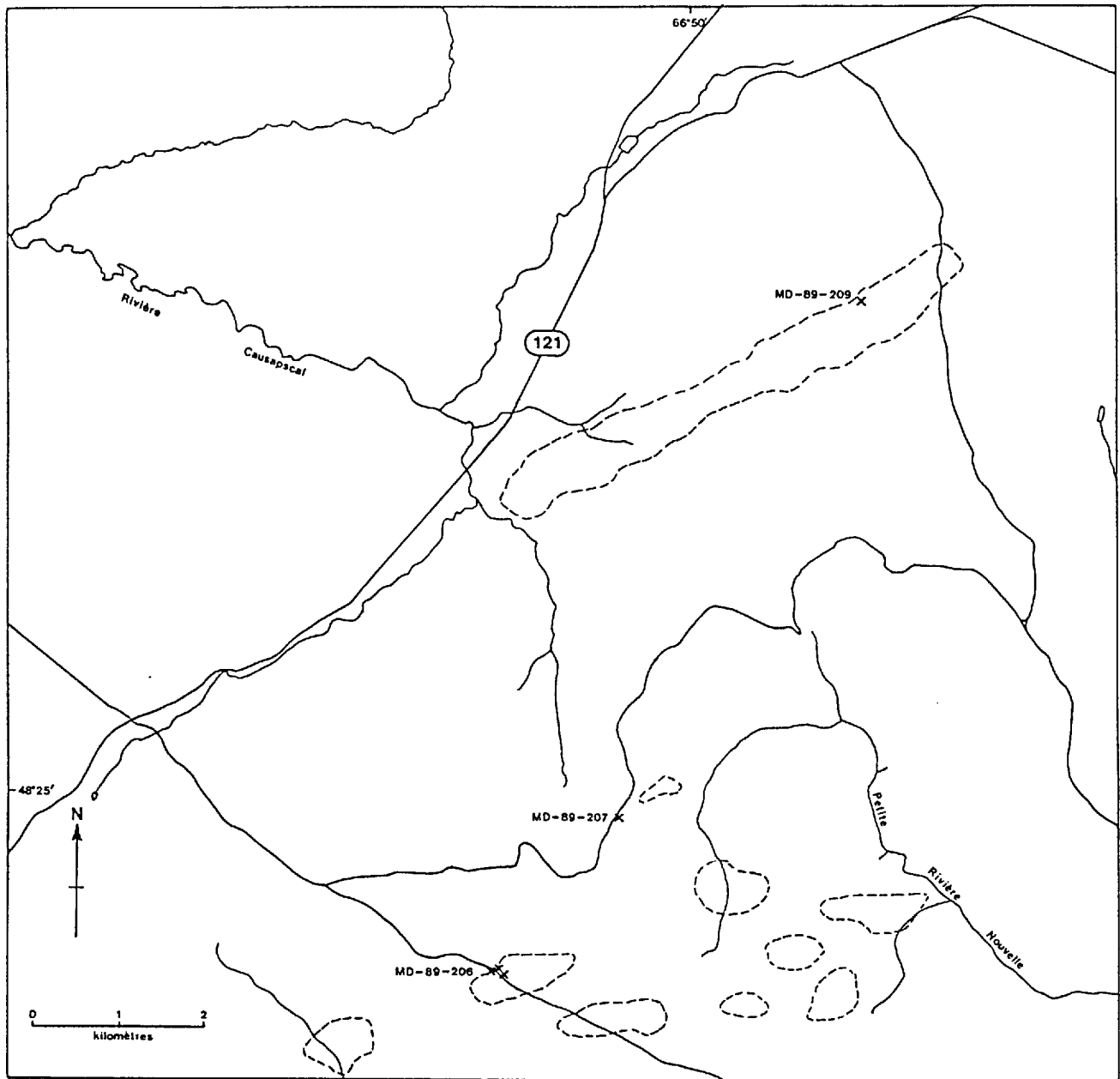
Carte 1: Géologie de l'anticlinal de Josué. Modifié de Brisebois et al., 1991.
Légende à l'annexe 4.



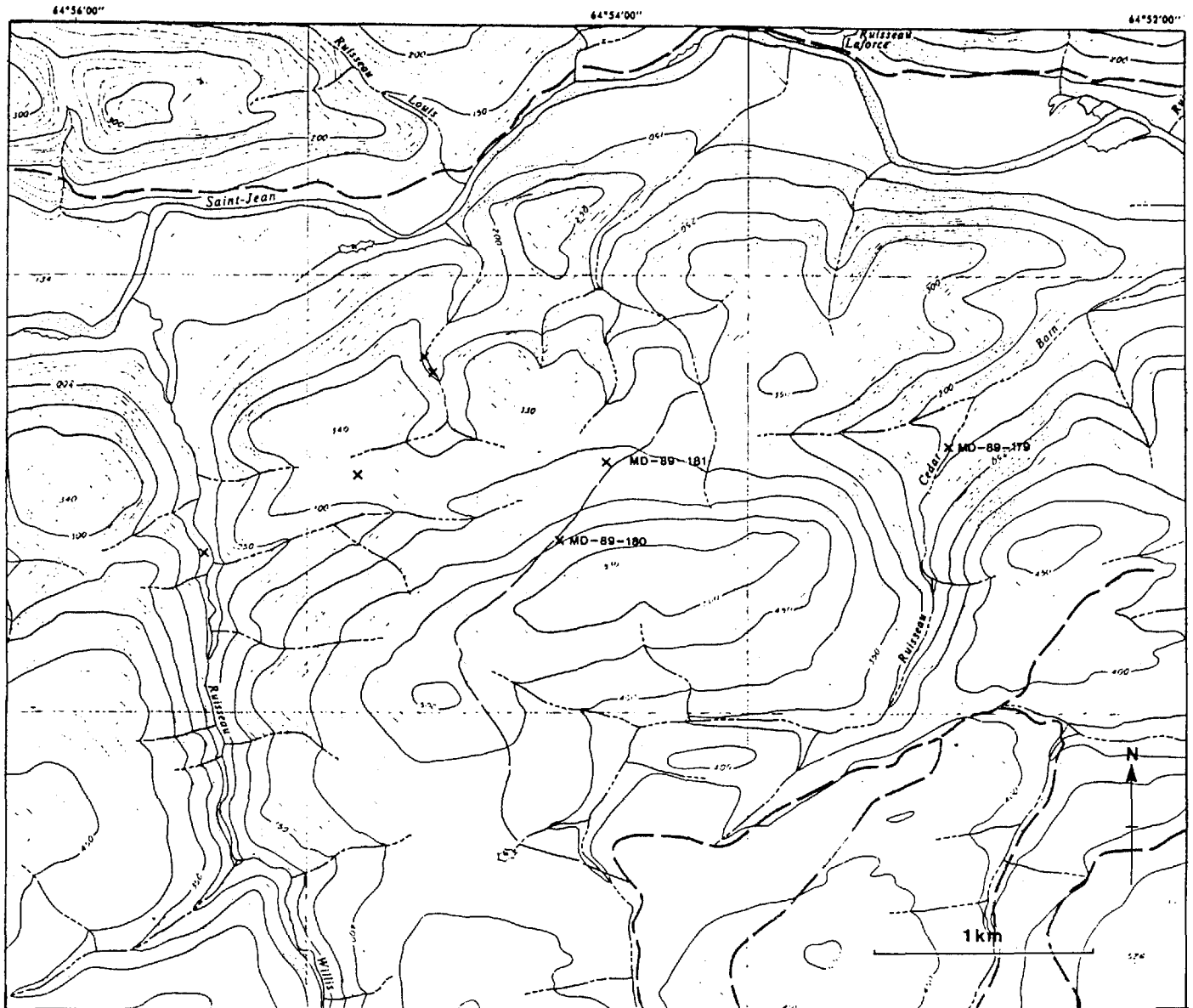
Carte 2: Géologie du canton de Boutet. Modifié de Brisebois et al., 1991.
 Légende à l'annexe 4.



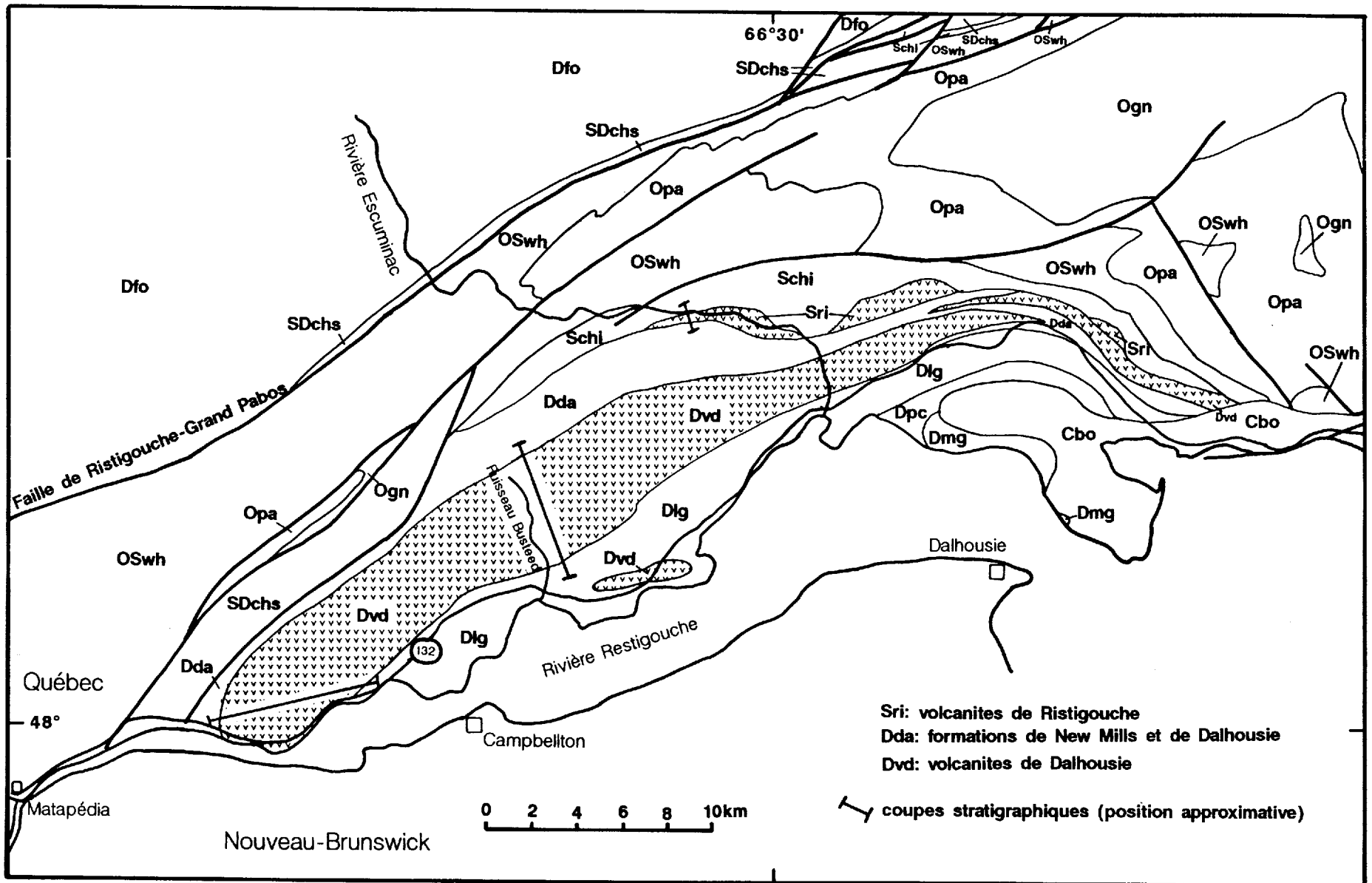
Carte 4: Géologie de la région de Ste-Marguerite. Modifié de Brisebois et al., 1991.
Légende à l'annexe 4.



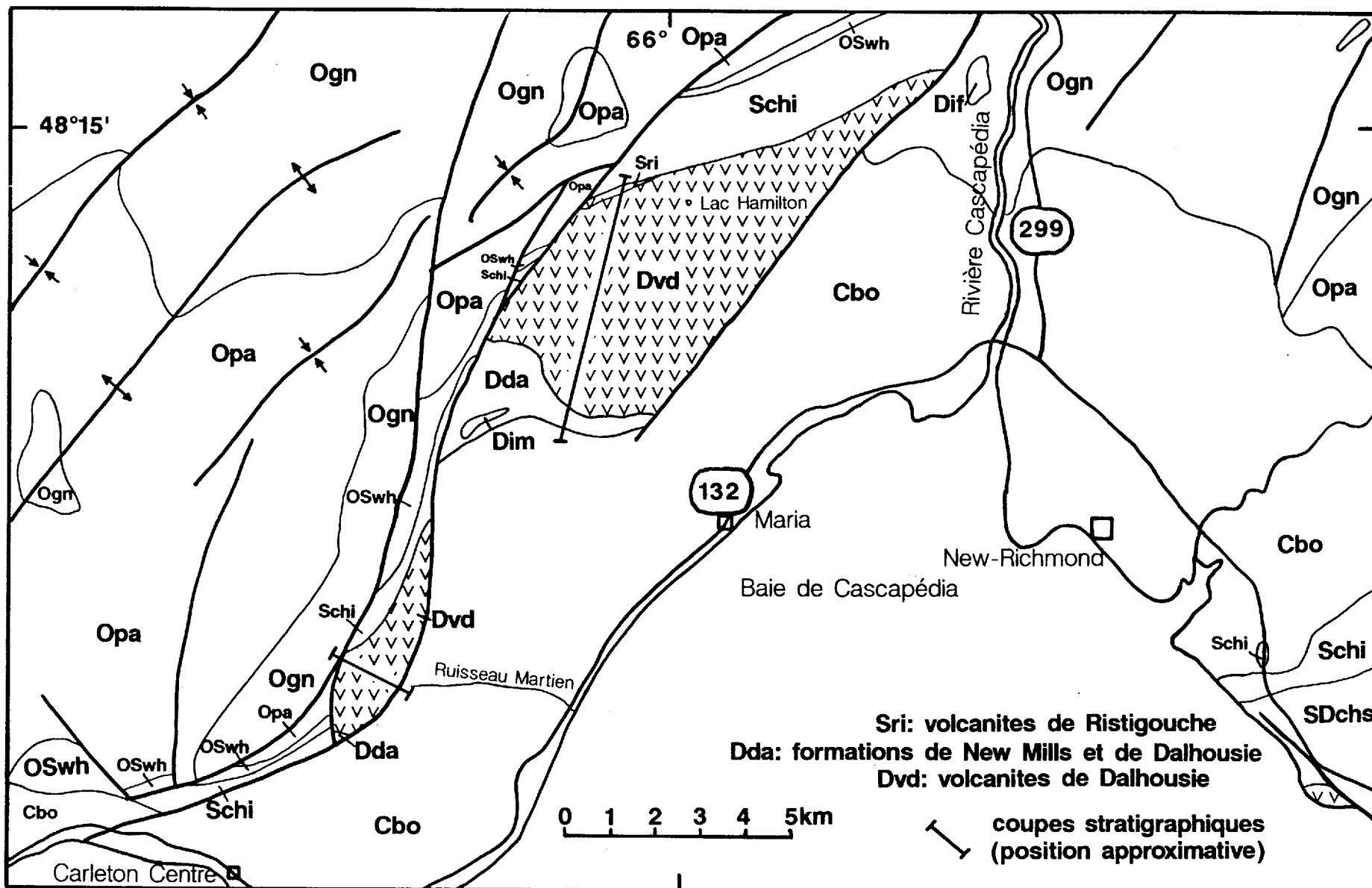
Carte 5: Schéma géologique des intrusions du canton La Vérendrye. Les chiffres indiquent la positions des échantillons. Les lignes tiretées dessinent le contour des anomalies du gradient magnétique (source: carte C41200G, ruisseau Jérôme, Commission géologique du Canada, 1986).



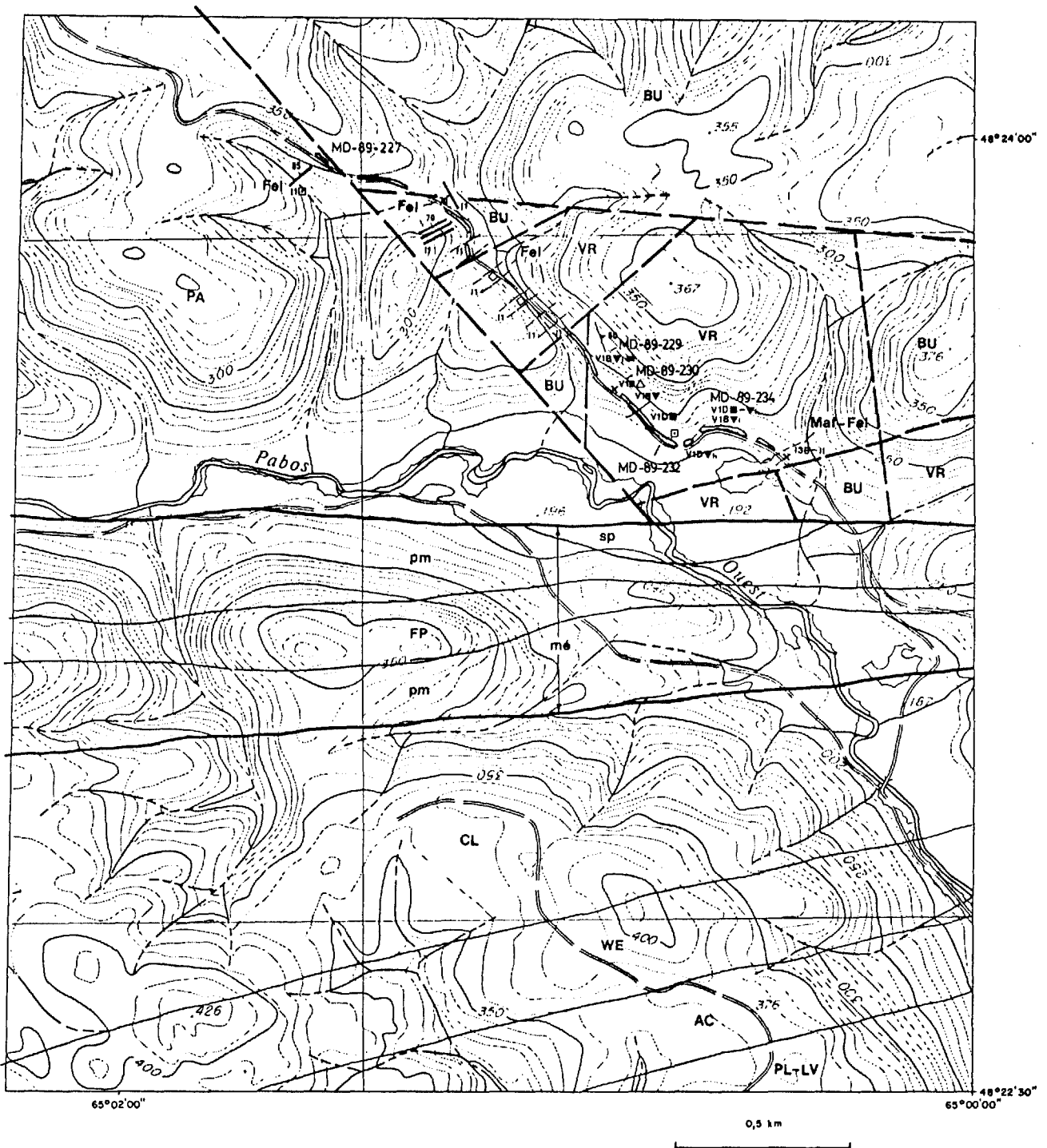
Carte 6: Schéma géologique des intrusions du canton de Laforce. Les croix indiquent les affleurements de roches intrusives (source: Simard, 1983 et Bourque, 1977).



Carte 7: Géologie de la partie occidentale de la Baie des Chaleurs. Modifié de Brisebois et al., 1991.
Légende à l'annexe 4.



Carte 8: Géologie de la zone faillée de Maria. Modifié de Brisebois et al., 1991.
 Légende à l'annexe 4.



Carte 9: Géologie d'une partie du canton de Raudin

Légende de la carte 9

STRATIGRAPHIE

DEVONIEN ?

Fel	Dykes felsiques
Maf	Intrusions mafiques
VR	volcanites de Raudin Pyroclastites rhyolitiques, laves et volcanoclastites dacitiques.

SILURIEN

PL+LV	Formation de La Vieille et Formation de l'Anse à Pierre-Loiselle indifférenciées Calcilutite noduleuse, calcarénite et mudstone à nodules calcaires.
AC	Formation de l'Anse Cascon Grès.
WE	Formation de Weir Grès feldspathique fin, mudstone, siltstone.
CL	Formation de Clemville Mudstone, siltstone, grès fin, conglomérat à cailloux de quartz.

ORDOVICIEN A SILURIEN

WH	Formation de White Head
BU	Membre de Birmingham Calcilutite avec interlits de mudstone calcaireux.
PA	Formation de Pabos Mudstone calcaireux, calcaire argileux, calcaire silteux, siltstone calcaireux, grès quartzeux calcaireux.

PRE-ORDOVICIEN MOYEN

mé	Mélange: blocs de serpentinite (sp), et diverses lithologies dans une matrice de mudshale noir localement conglomératique (pebbly mudstone: pm); filon-couche de gabbro (FP).
----	---

LITHOLOGIES

ROCHES INTRUSIVES

I1 Felsite
I3B Diabase


ROCHES VOLCANIQUES


V1B Rhyolite
V1D Dacite
▼ tuf
▼₁ tuf à lapilli
▼₁ lapillistone
△ brèche

TEXTURES


☐ porphyrique
≡ soudé


SYMBOLES

a b Affleurement
x  a) < 30 mètres b) > 30 mètres

a b Débris
◇  a) < 30 mètres b) > 30 mètres

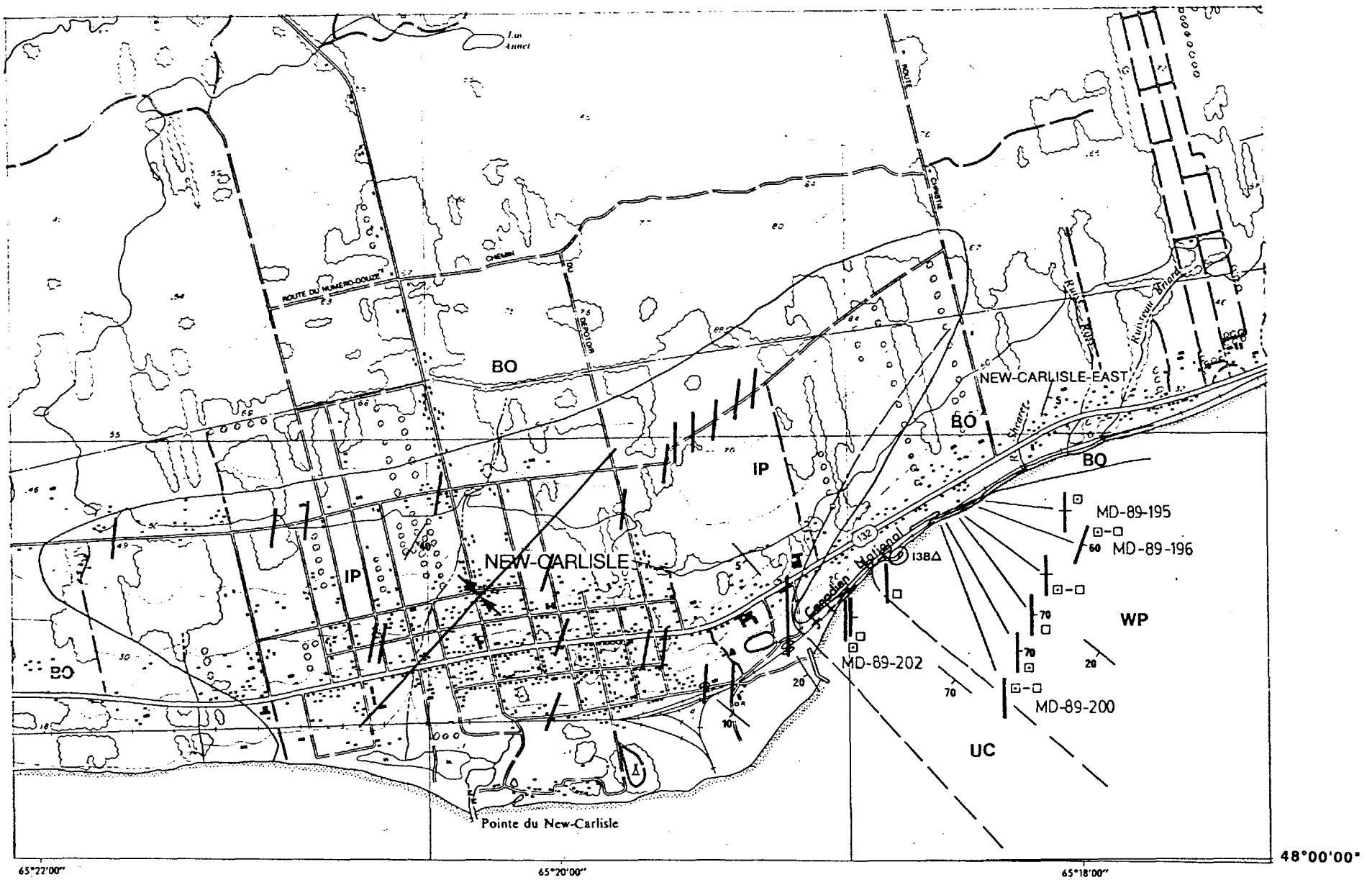
— Contact géologique

 Foliation inclinée

a b Dyke
 a) incliné b) pendage indéterminé

— — Faille

MD-89-57 Localisation des échantillons pour analyse chimique



Carte 10: Géologie de la région de New-Carlisle

Légende de la carte 10

STRATIGRAPHIE

CARBONIFERE

BO Formation de Bonaventure
Conglomérat et grès rouges.

SILURIEN A CARBONIFERE

/ Dykes de diabase peu porphyrique ou très porphyrique,
brèche intrusive.

SILURIEN A DEVONIEN PRECOCE

IP Formation d'Indian Point
Siltstone.

UC unité informelle
Siltstone à cailloux de felsite porphyrique rouge.

WP Formation de West Point
Siltstone.

LITHOLOGIES



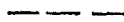





ROCHES INTRUSIVES

I3BA brèche intrusive

TEXTURES

- massif
- porphyrique

SYMBOLES

a	b	Affleurement
x		a) < 30 mètres b) > 30 mètres
		Contact géologique d'unités formelles
		Contact géologique d'unités informelles
		Stratification inclinée (polarité indéterminée)
a	b	Dyke
		a) incliné b) vertical
		c) pendage indéterminé
		Trace de surface axiale de synclinal
MD-89-57	Localisation des échantillons pour analyse chimique	