

GEOLOGIE DE LA FORMATION DE GILMAN
DANS LA PARTIE CENTRALE
DU CANTON DE ROY, CHIBOUGAMAU, QUEBEC.

par
JEAN-FRANCOIS COUTURE
DEPARTEMENT DES SCIENCES APPLIQUEES
UNIVERSITE DU QUEBEC A CHICOUTIMI

MEMOIRE PRESENTE POUR L'OBTENTION
DU GRADE DE MAITRE ES SCIENCES APPLIQUEES (M.SC.A)
GEOLOGIE
MAI 1986



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

RESUME

La Formation de Gilman se situe dans la stratigraphie archéenne de la région de Chibougamau au début du second cycle volcanique reconnu à l'intérieur du Groupe de Roy. C'est une formation composée principalement de roches volcaniques mafiques massives et coussinées et de filons-couches gabbroïques comagmatiques. Des niveaux pyroclastiques mafiques sont localement présents. Or dans la partie centrale du canton de Roy, les pyroclastites constituent un épais niveau. Ce sont principalement des métatufs à lapilli mafiques à felsiques. De plus des faciès de métatufs à bloc et d'agglomérats felsiques témoignent d'une activité volcanique felsique proximale. Dans ce secteur une brèche intrusive caractérisée par l'injection d'un matériel granitique dans une roche felsique aphanitique massive est indicatrice de l'ampleur de l'activité magmatique. Ce volcanisme felsique explosif est responsable d'altérations hydrothermales caractérisées par le développement de biotite dans les métatufs à lapilli. Une pause dans l'activité volcanique felsique est marquée par l'apparition d'un niveau de métatuf mafique à grenat. Cet horizon marqueur contient des teneurs en manganèse et en fer anormales (de 10 à 20 fois supérieures aux roches environnantes) possiblement d'origine primaire.

Vers l'est, des sondages traversant ces unités ont intersecté des minéralisations volcanogènes de sphalérite, de graphite, de pyrite et de pyrrhotite à l'interface entre des métatufs felsiques et le métatuf mafique à grenat. Ces minéralisations stratiformes se sont accumulées sur le fond marin lors d'une pause marquant un changement dans le régime volcanique.

Cette étude nous a permis premièrement, de caractériser pétrographiquement et chimiquement la Formation de Gilman dans le canton de Roy et, en second lieu, d'étudier l'événement volcanique felsique en relation avec ses altérations hydrothermales et les minéralisations observées.

L'originalité de cette étude porte sur la singularité du volcanisme felsique explosif dans une formation qui régionalement possède un caractère mafique.

TABLE DES MATIERES

**RESUME.....	ii
**TABLE DES MATIERES.....	iv
**LISTE DES FIGURES.....	vii
**LISTE DES TABLEAUX.....	ix
**LISTE DES PLANCHES.....	x
**REMERCIEMENTS.....	xiii

****CHAPITRE 1 : INTRODUCTION**

1.1 -Buts et méthodes de recherche.....	1
1.2 -Identification de trois thématiques spécifiques....	2
1.2.1 -Variations des faciès volcaniques.....	4
1.2.2 -Section de la Baie du Contact et Mine Bruneau.	4
1.2.3 -Minéralisations en zinc de la zone Lempira....	5
1.3 -Travaux antérieurs.....	5
1.4 -Travaux de terrain.....	8

****CHAPITRE 2 : GEOLOGIE GENERALE**

2.1 -Cadre régional.....	12
2.2 -Cadre local.....	14
2.2.1 -Lithologies.....	14
2.2.2 -Structure.....	16
2.2.3 -Métamorphisme.....	21

****CHAPITRE 3 : PETROGRAPHIE**

3.1 -Descriptions lithologiques.....	22
3.1.1 -Roches volcaniques	
3.1.1.1 -Laves mafiques.....	22
3.1.1.2 -Pyroclastites.....	24

3.1.2 -Roches intrusives	
3.1.2.1 -Gabbros.....	29
3.1.2.2 -Porphyres feldspathiques.....	30
3.1.2.3 -Porphyres à quartz et feldspath.....	31
3.1.2.4 -"Intrusif dioritique".....	31
3.1.2.5 -Brèche intrusive.....	32
3.2 -Types d'altérations.....	33
3.3 -Types de minéralisations.....	35
3.3.1 -Minéralisations filonniennes de type "Secteur Mine Bruneau".....	35
3.3.2 -Minéralisations volcanogènes.....	36
3.3.3 -Minéralisations filonniennes.....	38
3.3.4 -Minéralisations stratiformes.....	39
3.3.5 -Minéralisations aurifères.....	40
3.4 -Sommaire des données pétrographiques.....	
	41
 **CHAPITRE 4 : <u>GEOCHIMIE</u>	
4.1 -Introduction.....	44
4.2 -Pétrochimie des roches de la Formation de Gilman... ..	45
4.3 -Géochimie de la section de la Baie du Contact.....	51
4.4 -Mise en évidence d'un centre d'activité hydrothermale.....	53
4.5 -Géochimie de la zone Lempira.....	63
 **CHAPITRE 5 : <u>DISCUSSION</u>	
5.1 -Zone de silicification.....	76
5.2 -Centre volcanique felsique.....	76
**CHAPITRE 6 : <u>CONCLUSION</u>	83
** <u>REFERENCES:</u>	85

****APPENDICE 1**

Localisation des échantillons
sur les sections stratigraphiques..... 90

****APPENDICE 2**

Analyses chimiques classées
par groupe lithologique..... 95

****APPENDICE 3**

Tableaux synoptiques de la minéralogie en
lames minces classés par sections..... 102

****APPENDICE 4**

Photographies de terrain et de textures
microscopiques..... 114

LISTE DES FIGURES

	page
Figure 1: Localisation de la zone d'étude (Géologie d'après Gobeil et Racicot, 1983) . . .	3
Figure 2: Localisation et géologie des sections stratigraphiques	9
Figure 3: Section stratigraphique des sondages de la propriété Lempira (d'après Couture 1984)	10
Figure 4: Géologie de la partie centrale du canton de Roy (compilation de nombreuses sources).	15
Figure 5: Données géophysiques sur la région étudiée (d'après Hamilton 1977).	18
Figure 6: A. Diagramme Alcalis vs. Silice B. Diagramme ternaire Ol-Né-Qz	46
Figure 7: Diagrammes AFM, AFM (Jensen) et CNK a) -Laves mafiques b) -Tufs basaltiques c) -Gabbros d) -Tufs andésitiques e) -Tufs felsiques f) -Porphyres et roches massives. g) -Roches riches en manganèse h) -Section de la Baie du Contact i) -Ensemble des échantillons	47
Figure 8: Diagramme ternaire Ab-An-Or.	52
Figure 9: Diagrammes de variation des éléments majeurs. Section de la Baie du Contact (SBC).	54
Figure 10: Diagrammes de variation des éléments majeurs. Section du Chemin Pomerleau (SCP).	55
Figure 11: Diagrammes de variation des éléments majeurs. Section du Ruisseau de l'Ours (SRO).	56
Figure 12: Diagrammes de variation des éléments majeurs. Section des Lacs Jumeaux (SLJ)	57

Figure 13: Analyse des correspondances	
Roches felsiques (SiO ₂ > 62%)	62
a) Facteur 1 vs Facteur 2.	
b) Facteur 1 vs Facteur 3.	
c) Facteur 1 vs Facteur 4.	
★ = échantillons proximaux (SRO et SLJ)	
▲ = échantillons à l'ouest (SCP)	
● = échantillons à l'est (zone Lempira)	
Figure 14: Analyse des correspondances	
Roches riches en manganèse (MnO > 0,45%) . .	65
a) Facteur 1 vs Facteur 2.	
b) Facteur 1 vs Facteur 3.	
c) Facteur 1 vs Facteur 4.	
★ = échantillons proximaux (SRO et SLJ)	
▲ = échantillons à l'ouest (SCP)	
● = échantillons à l'est (zone Lempira)	
Figure 15: Analyse des correspondances	
Gabbros consanguins.	67
★ = échantillons proximaux (SRO et SLJ)	
▲ = échantillons à l'ouest (SCP)	
● = échantillons à l'est (zone Lempira)	
Figure 16: a) Diagrammes de variation des éléments	
majeurs pour le sondage GR-82.	69
b) Diagrammes de variation des éléments	
traces pour le sondage GR-82	70
Figure 17: a) Diagrammes de variation des éléments	
majeurs pour le sondage GR-85a	71
b) Diagrammes de variation des éléments	
traces pour le sondage GR-85a.	72
Figure 18: a) Diagrammes de variation des éléments	
majeurs pour le sondage GR-86.	73
b) Diagrammes de variation des éléments	
traces pour le sondage GR-86	74

LISIE DES TABLEAUX

Tableau I: Stratigraphie de la région de Chibougamau.....	13
Tableau II: Sommaire des données pétrographiques.....	41
Tableau III: Analyse des correspondances: Tufs felsiques ($\text{SiO}_2 > 62\%$).....	61
Tableau IV: Analyse des correspondances: Roches riches en Manganèse ($\text{MnO} > 0,45\%$).....	64
Tableau V: Analyse des correspondances: Gabbros.....	66

L I S T E D E S P L A N C H E S

- PLANCHE 1-A: Affleurement SRO-01, laves coussinées
Section du Ruisseau de l'Ours..... 115
-B: Texture microscopique d'une lave mafique
amygdalaire légèrement porphyrique (SCP-37). 115
- PLANCHE 2-A: Microphotographie illustrant une texture
intersertale dans un basalte grenu (SLJ-03). 116
-B: Affleurement SLJ-07, coulée basaltique
porphyrique..... 116
- PLANCHE 3-A: Texture microscopique du basalte
porphyrique (SLJ-08) Notez les
phénocristaux de plagioclase extrêmement
épidotisés..... 117
- PLANCHE 4-A: Texture microscopique d'une lave ou d'un
métatuf à magnétite et grenat (GR74-2)..... 118
-B: Texture microscopique d'une lave à
magnétite. Notez le porphyroblaste de
grenat déformé (SRO-08)..... 118
- PLANCHE 5-A: Affleurement de métatuf à lapilli sur
la section des Lacs Jumeaux (SLJ-11)..... 119
-B: Affleurement d'agglomérat felsique (SLJ-17). 119
- PLANCHE 6-A: Affleurement d'un métatuf à lapilli
felsique (SLJ-11) Notez l'étirement des
fragments selon la foliation..... 120
-B: Texture microscopique d'un métatuf à
lapilli felsique (SLJ-11)..... 120
- PLANCHE 7-A: Métatuf à lapilli felsique. (SLJ-17).
Notez le très mauvais tri des fragments.... 121
- PLANCHE 8-A: Texture microscopique d'un métatuf à
lapilli felsique(SLJ-21). Notez les
contours diffus des fragments et l'effet
de la recristallisation métamorphique..... 122
-B: Métatuf à lapilli felsique fin (SCP-28)
Notez la forte séricitisation de la roche
et les fragments de petite dimension..... 122
- PLANCHE 9-A: Texture microscopique d'un métatuf à
cristaux de plagioclase (SCP-24). Notez la
présence de quelques fragments lithiques.... 123
-B: Texture microscopique d'un métatuf à
cristaux de plagioclase (GR86-07). Notez
l'effet de l'épidotisation sur les
cristaux de plagioclase..... 123

PLANCHE 10-A: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux de plagioclase (GR74-3). Notez la biotitisation intense de toute la roche.....	124
-B: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux de plagioclase (GR74-5). Notez la biotitisation diffuse et la carbonatisation intense.....	124
PLANCHE 11-A: Texture microscopique du métatuf à grenat (GR85a-19). Notez la texture granoblastique de la hornblende verte.....	125
PLANCHE 12-A: Détail microscopique d'un lapillo felsique (SLJ-11). Notez les phénocristaux de plagioclase épidotisés.....	126
-B: Affleurement de brèche intrusive sur la section du Ruisseau de l'Ours (20 mètres au sud de SRO-10).....	126
PLANCHE 13-A: Affleurement de brèche intrusive sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-13).....	127
-B: Affleurement de brèche intrusive sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-16). Notez le matériel injecté plus grenu.....	127
PLANCHE 14-A: Aspect microscopique d'une injection felsique grenue dans la brèche intrusive (SLJ-18).....	128
-B: Détail microscopique de la bordure perthitique dans l'injection felsique dans la brèche intrusive (SLJ-18).....	128
PLANCHE 15-A: Affleurement d'un intrusif dioritique sur la section du Ruisseau de l'Ours (SRO-10)...	129
-B: Texture microscopique de l'intrusif dioritique (SRO-10).....	129
PLANCHE 16-A: Affleurement de gabbro grossier typique sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-01)...	130
-B: Texture microscopique du gabbro typique (SCP-04).....	130
PLANCHE 17-A: Texture microscopique plus broyée du gabbro typique (SCP-02). Notez le broyage plus intense que dans la PLANCHE 16-B.....	131
-B: Texture granophyrique d'un gabbro dans les sondages de la propriété Lempira (GR-85a). Notez les intercroissances myrmekitiques.....	131

PLANCHE 18-A:Texture microscopique d'un porphyre feldspathique dans le sondage GR-85a (GR85a-08).....	132
-B:Microtexture équigranulaire d'un dyke massif dans le sondage GR-86 (GR86-12).....	132
PLANCHE 19-A:Texture microscopique d'un dyke de porphyre à quartz, feldspath et hornblende (SBC-12).....	133
-B:Détail d'un mica coloré (biotite) dans un métatuf à lapilli felsique (SLJ-21).....	133
PLANCHE 20-A:Microphotographie illustrant une zone d'épidotisation dans un basalte silicifié (SBC-07).....	134
-B:Aspect microscopique de la silicification des basaltes de la section de la Baie du Contact (SBC-11).....	134
PLANCHE 21-A:Basalte coussiné partiellement silicifié (SBC-07).....	135
-B:Basalte coussiné silicifié (SBC-08).....	135
PLANCHE 22-A:Affleurement de basalte coussiné silicifié et minéralisé (SBC-08).....	136
-B:Détail mégascopique de la minéralisation (SBC-09).....	136
PLANCHE 23-A:Aspect de la silicification en veinules dans les basaltes moins altérés (SBC-17)....	137
-B:Vue microscopique d'une veinule diffuse contenant des sulfures (SBC-05). Notez l'augmentation progressive de l'altération vers les sulfures.....	137
PLANCHE 24-A:Veinule de sphalérite et pyrrhotite dans un métatuf fin séricitisé (GR85A-8).....	138
-B:Texture microscopique d'un horizon pyriteux sur la section du Chemin Pomerleau (SCP-18).....	138

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont encouragé tout au long de mes travaux: mes directeurs de recherche, MM Jacques Carignan, Jayanta Guha et Michel Roy. Ce dernier fut l'instigateur du projet alors qu'il était à la division de l'exploration des Mines Camchib Inc.

Je voudrais étendre ma reconnaissance à la compagnie Les Mines Camchib Inc. pour son soutien financier, spécifiquement pour les analyses chimiques et les travaux de terrain.

Je remercie également mon épouse Claire pour la mise en carte des figures du mémoire mais surtout pour son encouragement et soutien durant les derniers milles...

Enfin une reconnaissance spéciale va à mes parents sans qui je n'aurais point entrepris des études universitaires.

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

1.1-Buts et méthodes de recherche

Ce projet de recherche a pris naissance des suites d'un programme d'exploration qui a permis la découverte de minéralisations volcanogènes sub-économiques dans un contexte volcanique felsique. Cette séquence felsique, à l'intérieur d'une formation typiquement mafique, attira spécialement notre attention.

Au terme d'un vaste programme d'exploration et à la lumière des résultats obtenus, une analyse globale du potentiel minéral est nécessaire pour permettre d'orienter les implications futures dans ce secteur. De plus étant donné que les minéralisations aurifères du membre "mid-Gilman" sont elles aussi associées à un contexte volcanique felsique, une étude pétrologique et géochimique du contexte volcanique felsique dans le canton de Roy devenait nécessaire.

Cette étude est biphasée: en premier lieu, nous caractériserons pétrographiquement et chimiquement la Formation de Gilman dans son ensemble et, dans un second temps, nous étudierons plus spécifiquement l'événement volcanique felsique en relation avec les minéralisations zincifères observées.

Durant nos travaux de terrain, une zone de silicification a été cartographiée dans des coulées volcaniques mafiques dans la partie occidentale de la zone d'étude. Ce patron d'altération fera aussi partie de l'étude plus régionale de la géologie de la Formation de Gilman.

La région étudiée se situe dans la partie centrale de la demie sud du canton de Roy (figure 1), environ 15 kilomètres à l'est de la ville de Chibougamau. Les travaux forestiers ont développé un réseau routier facilitant grandement l'accès aux divers points de notre région. On y accède via la route menant au lac Albanel, par le chemin forestier L-207 qui traverse le secteur d'est en ouest.

La demie sud du canton de Roy fut l'objet d'une cartographie régionale par Horscroft (1957a et b) et Gaucher (1958a et b) du Ministère des Mines du Québec. Depuis, seul les travaux d'exploration de diverses compagnies ont permis de modifier le paysage géologique du secteur. Notre zone d'intérêt est bordée au sud par le Complexe de Lac Doré, documenté par Allard (1976), et au nord par la Formation de Blondeau injectée par les filons-couches du Complexe de Cummings, tel que décrit dans Duquette (1983).

1.2-Identification de trois thématiques spécifiques

Trois aspects spécifiques seront traités séparément pour la pétrographie et la géochimie des unités et des altérations mais, ils seront incorporés pour une synthèse globale des

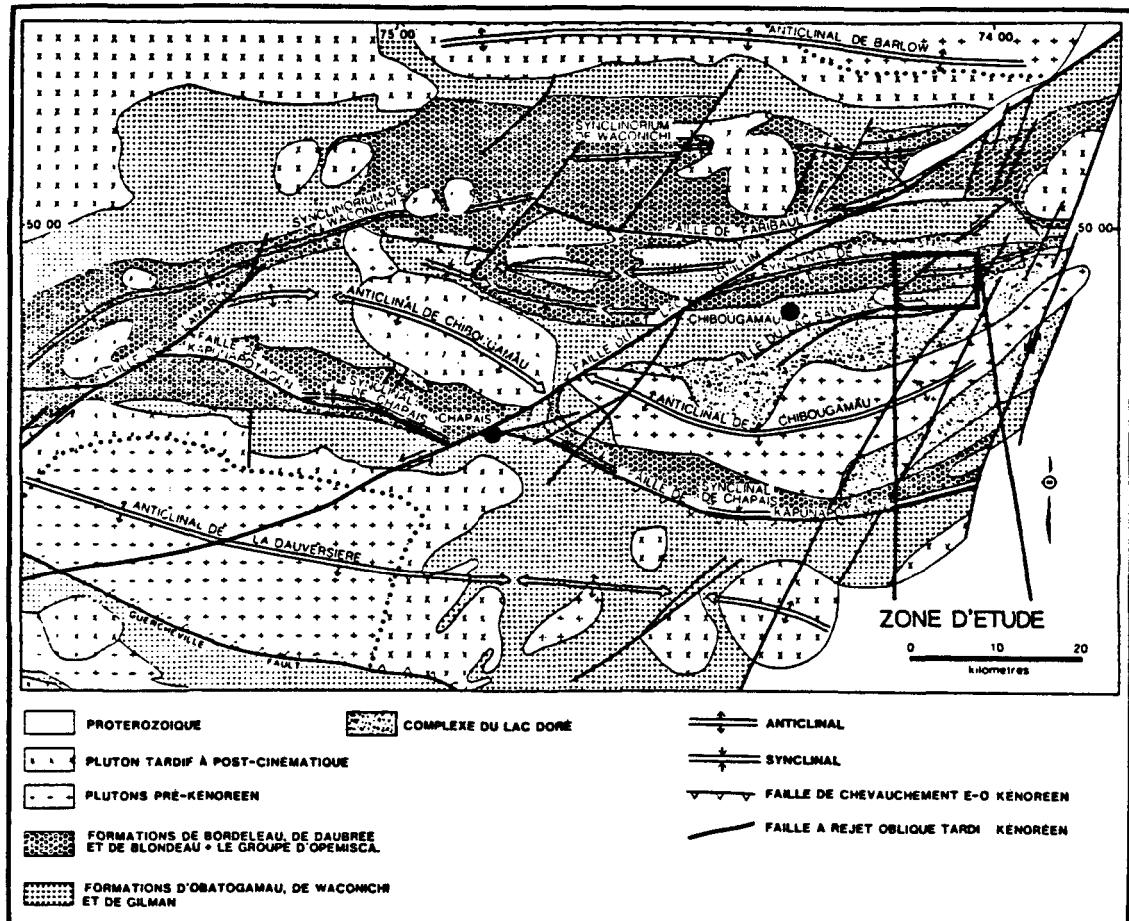


Figure 1: Localisation de la zone d'étude.
(Modifiée de Gobeil et Racicot, 1983)

événements volcaniques dans ce secteur.

1.2.1-Variations des faciès volcaniques

La partie centrale de notre zone d'intérêt (figure 1) est principalement occupée par une épaisse séquence de roches pyroclastiques. Plusieurs types de roches fragmentaires ont été observés. A partir du centre, vers l'est et l'ouest, les fragments des métatufs à lapilli varient en granulométrie et en abondance. Ces variations définissent des faciès différents en rapport avec leur proximité de la source. Dans la section du chemin Pomerleau, les pyroclastites felsiques possèdent des granulométries très fines. Dans les sondages de la propriété Lempira, vers l'est, les pyroclastites felsiques sont également finement grenues. Les deux sections centrales (section du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux) montrent des facies pyroclastiques plus proximaux, probablement indicateurs d'un centre volcanique felsique local.

1.2.2-Section de la Baie du Contact et Mine Bruneau

Dans le secteur nord-ouest, le long de la Baie du Contact, la séquence de roches se compose principalement de coulées de laves massives et coussinées, interlitées avec certains niveaux de pyroclastites mafiques, typique de la Formation de Gilman. Cependant, les relations de terrain ont permis de mettre en évidence une zone d'altération assez importante. Les altérations des roches mafiques sont

similaires à celles observées autour de la mine Bruneau par Trudeau (1983). Des minéralisations en pyrrhotite et chalcopyrite sont également associées à cette zone d'intense altération.

1.2.3-Minéralisations en zinc de la zone Lempira

Les sondages (GR-76, GR-82, GR-85 et GR-86), sur la propriété Lempira, ont révélé deux types de minéralisations en zinc associées à un assemblage volcanodétritique. En premier lieu, une minéralisation syngénétique ou stratiforme de pyrrhotite-pyrrite-graphite-sphalerite est localisée à l'interface entre des pyroclastites felsiques au nord et des roches mafiques au sud. Plus au nord, dans les mêmes sondages, des minéralisations épigénétiques de sphalerite sont observées dans des fractures de quartz-carbonates. Certaines des meilleures intersections ont été corrélées verticalement entre les divers sondages. Existe-t-il un lien génétique ou structural entre ces minéralisations et leur position stratigraphique en relation avec les autres sections plus à l'ouest? Nous tenterons de répondre à cette question.

1.3-Travaux antérieurs

Durant la période d'avant-guerre 39-45, de nombreux pionniers ont parcouru le district de Chibougamau à la recherche d'indices minéralisés. La plupart, si non tous les indices reliés aux principaux gisements découverts par la

suite, furent découverts à cette époque. Ces minéralisations, en cuivre, or, fer, zinc et amiante, ont suscité l'intérêt des investisseurs et des gouvernements dans le développement de cette nouvelle région minière.

L'exploration minière a joué un rôle majeur pour le développement des connaissances géologiques du secteur au nord du lac Chibougamau. Très tôt, son potentiel minéral fut investigué par de nombreuses compagnies, qui toutefois, ont surtout concentré leurs efforts sur le Complexe de Lac Doré au sud et sur les sédiments felsiques de la Formation de Blondeau et leurs intrusifs mafiques à ultramafiques au nord. Malgré un intérêt certain, les roches de la formation de Gilman n'ont pas semblé susciter autant d'intérêt. Néanmoins, dans les années soixantes, deux gîtes furent découverts: le gîte de Brunneau (Trudeau, 1983), gîte de cuivre-or dans les roches de la partie supérieure de la Formation de Gilman, et un gîte de cuivre-or porphyrique dans l'intrusif de Grandroy (Duquette, 1970). Ces deux découvertes, à l'ouest de notre zone d'étude, ont semblé redonner un nouveau souffle à l'exploration dans la région.

La géologie du canton de Roy a été en grande partie établie par les nombreux et diversifiés travaux d'exploration. Ainsi plusieurs levés géophysiques, tant électromagnétiques que magnétiques, et d'abondants sondages au diamant ont permis d'accumuler une bonne quantité de données géologiques sur des secteurs difficiles d'accès ou

couverture glaciaire est importante.

La découverte, en 1973, du gisement volcanogène de sulfures massifs de Lemoyne, des suites de la publication d'un levé géophysique aéroporté du type INPUT par le Ministère des Richesses Naturelles, suscita beaucoup d'intérêt pour les gisements volcanogènes de sulfures massifs. Les cibles géophysiques INPUT furent dès lors très recherchées. Par la suite, les formations volcaniques ont drainé considérablement l'attention des compagnies d'exploration. La partie centrale du canton de Roy fut aussi l'objet de plusieurs programmes d'exploration par la compagnie Camchib (alors la compagnie Campbell). Une propriété de plus de 2000 hectares a été jalonnée et fut couverte par les méthodes géophysiques conventionnelles avant de faire l'objet de campagnes de sondages au diamant. Au total environ 80 sondages d'exploration ont été effectués pour tester diverses cibles géophysiques. Une part importante de ces sondages ont toutefois vérifié le potentiel de cibles géophysiques à l'intérieur de la Formation de Blondeau ou des filons couches du Complexe de Cummings. Néanmoins, un sondage sur la propriété Lempira (GR-76) a intersecté des minéralisations zincifères dans un contexte possiblement volcanogène (Hamilton, 1979). Trois autres sondages (GR-82, 85A et 86) ont confirmé cette hypothèse (Tremblay, 1982 et Couture, 1983 et 1984). Les résultats économiquement décevants en apparence ont toutefois permis de mieux saisir

le contexte géologique du secteur. Ainsi, après une cartographie détaillée (Hamilton 1975, 1976), deux zones de faciès volcaniques felsiques proximaux ont été mises en évidence (Séthuraman, 1975).

1.4-Travaux de terrain

A partir de ces données, quatre sections stratigraphiques ont été cartographiées à l'échelle de 1:1200 (100 pieds au pouce) durant les étés 1983 et 1984 (figure 2). Leur position a été choisie en fonction de la couverture d'affleurements, ainsi que pour leur facilité de localisation. Seules les roches de la Formation de Gilman ont été considérées. Ces quatres sections ainsi que les sondages de la propriété Lempira constituent le noyau sur lequel repose cette étude.

La Figure 2 donne la position des sections stratigraphiques et des sondages de la propriété Lempira. L'appendice 1 montre la localisation des échantillons des diverses sections. La figure 3 représente une section au travers des unités traversées par les sondages GR-76, 82 et 85A, le sondage GR-85A étant projeté dans le plan des deux autres. Le sondage GR-86 n'a pas été inclus dans cette section parce qu'il pose des problèmes de corrélation comme nous le verrons plus loin.

La section du Chemin Pomerleau (figure 2), le long du chemin forestier L-207, recoupe la presque totalité de la

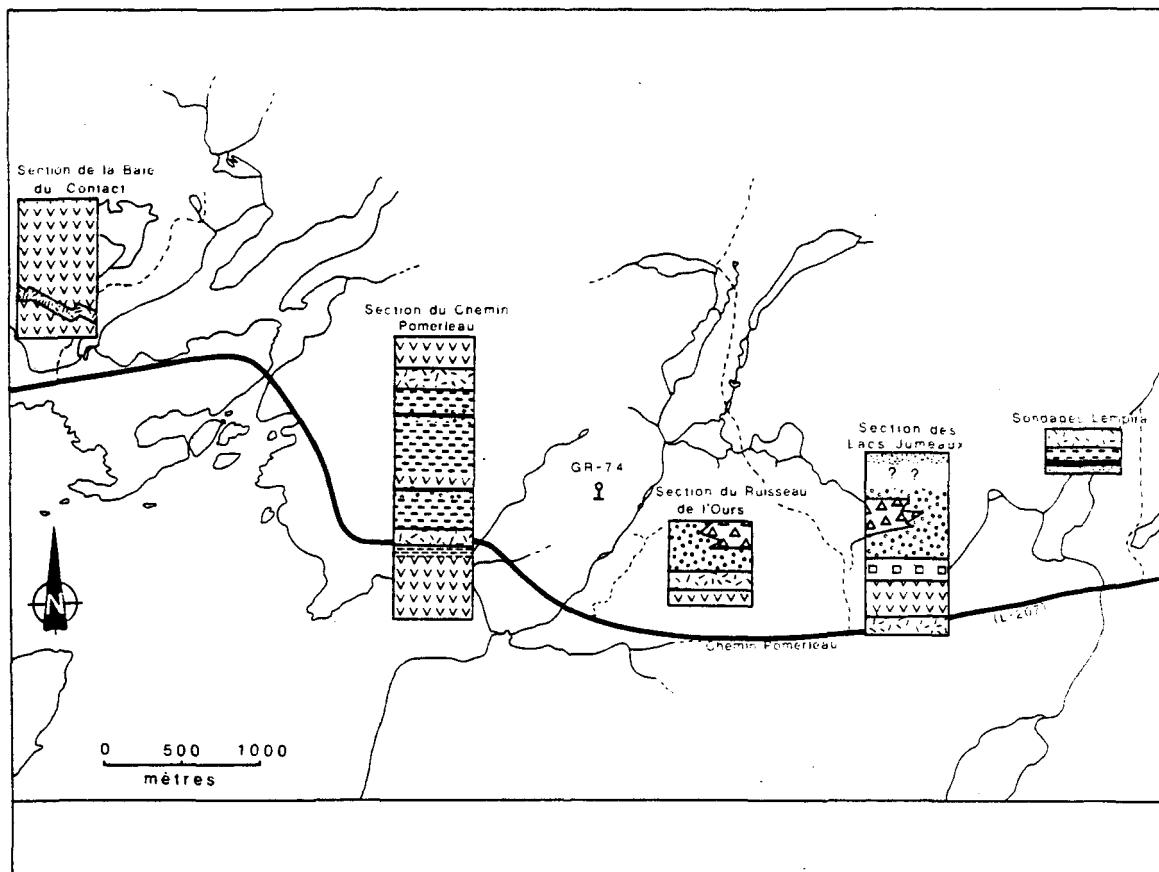


Figure 2: Localisation et géologie des sections stratigraphiques.
(pour la géologie voir légende figure 4)

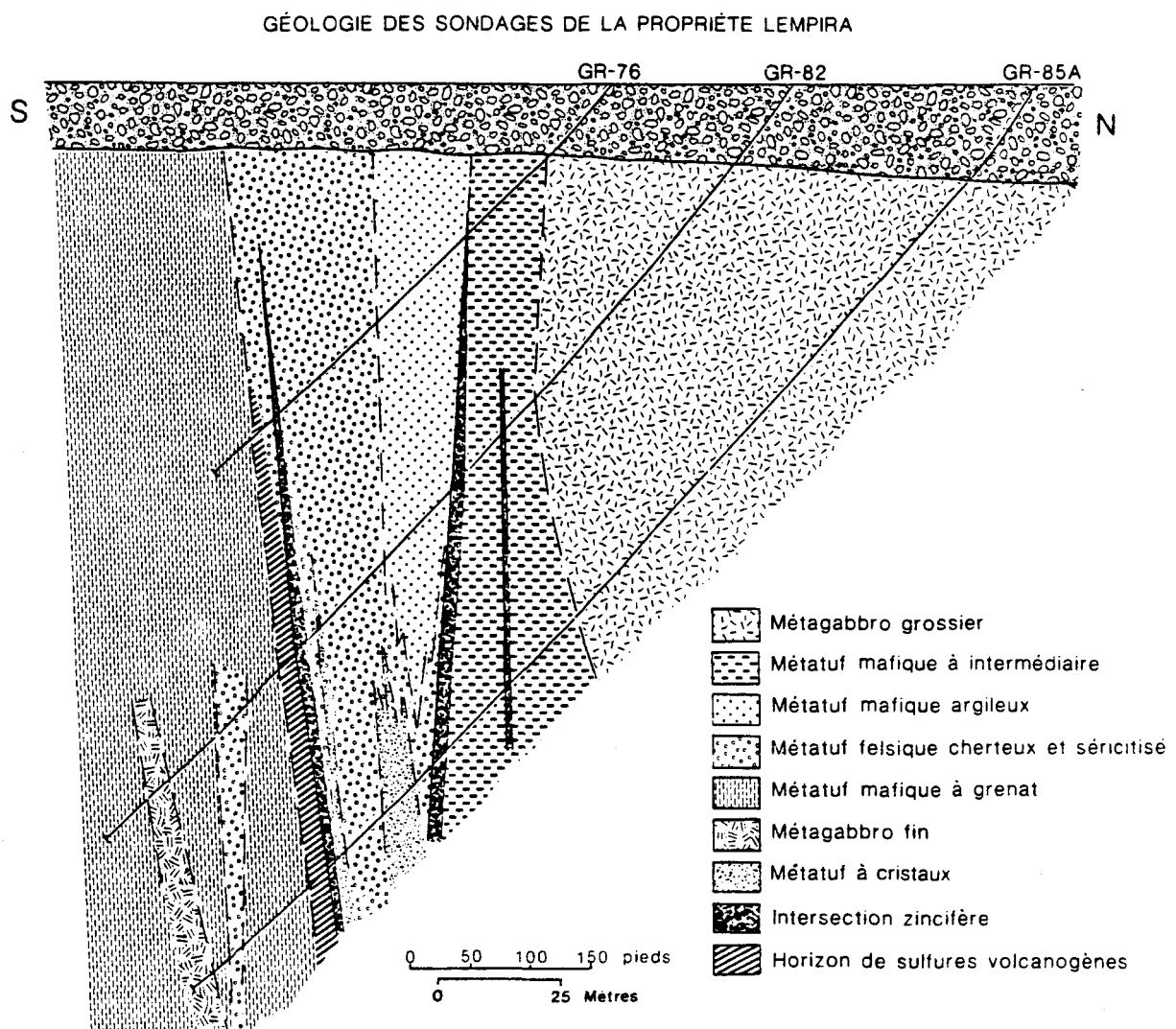


Figure 3: Section stratigraphique des sondages de la propriété Lempira.
(d'après Couture, 1984).

Formation de Gilman dans ce secteur; seule la base de la formation manque. Les sections à l'est de celle-ci ne recoupent que la partie centrale et essentiellement pyroclastique de la formation. La section de la Baie du Contact (Figure 2), à l'ouest, recoupe essentiellement des laves mafiques massives ou coussinées de la partie supérieure de la Formation de Gilman. La relation stratigraphique exacte entre cette dernière section et celles plus à l'est est difficile à évaluer avec certitude parce que ces sections se trouvent sur des blocs de faille opposés.

CHAPITRE 2

GEOLOGIE GENERALE

2.1-Cadre régional

La région de Chibougamau se situe à l'extrême est de la ceinture de roches vertes de Matagami-Chibougamau (Allard et Gobeil, 1984) où les roches archéennes viennent buter contre la province structurale de Grenville (figure 1). Dimroth et al. (1984) associent cette région à la zone interne de la ceinture orogénique de l'Abitibi.

Les roches archéennes de la région de Chibougamau se subdivisent en deux groupes essentiellement différents (tableau I) (Duquette, 1970; Allard et al., 1979 et Allard et Gobeil, 1984). A la base, le Groupe de Roy est essentiellement composé de roches métavolcaniques. Ces roches se subdivisent en quatre formations qui constituent deux cycles volcaniques complets. La Formation de Gilman se situe au début du second cycle volcanique entre les Formations de Waconichi (plus vieille) et de Blondeau (plus jeune). La section type de la Formation de Gilman, telle que définie par Duquette (1970) dans le canton de McKenzie, se compose essentiellement d'une succession de plus de 3600 mètres de coulées volcaniques mafiques massives et coussinées et de filons-couches gabbroïques comagmatiques. Des niveaux pyroclastiques mafiques sont localement présents mais ne

TABLEAU ISTRATIGRAPHIE DE LA REGION DE CHIBOUGAMAU

P	R	O	T	E	R	.	<u>Fm. de CHIBOUGAMAU.</u>
							-Tillites et sédiments
A							<u>Fm. de HAUY.</u>
							-Sédiments et volcaniques
							<u>Fm. de SIELLA.</u>
A							-Sédiments
R							----- * * * D I S C O R D A N C E * * * -----
C	D						<u>Fm. de BORDELEAU.</u>
	E	C					-Sédiments
H	U	Y					<u>Fm. de BLONDEAU.</u> <---COMPLEXE
	X	C					DE CUMMINGS
	I	L					-volcaniques felsiques
	E	E					-sédiments volcanogènes
E	GROUPE	M					<u>Fm. de GILMAN.</u>
	DE ROY	E					-volcaniques mafiques
E		P					<---COMPLEXE
		R	C				DE LAC DORE
N	E	Y					<u>Fm. de WACONICHI.</u>
	M	C					-volcaniques felsiques
	I	L					<u>Fm. d'OBATOGAMAU.</u>
	E	E					-volcaniques mafiques
	R						

(Modifié de Allard, 1976.)

constituent qu'une petite partie de l'épaisseur total de la formation. L'épaisseur maximale de la séquence se retrouve aux environs de la ville de Chibougamau.

Dans le secteur de Chapais, à l'ouest, le Groupe d'Opémisca, à dominance sédimentaire repose tantôt en conformité mais le plus souvent en discordance sur le Groupe de Roy (Charbonneau et al., 1983).

2.2-Cadre local

2.2.1-Lithologies

Dans la demie sud du canton de Roy (Figure 4), les unités, toutes subverticales, sont orientées est-ouest, mais obliquent vers le nord-est près de la faille de Lac Taché. Ces roches reposent sur le flanc sud du synclinal de Chibougamau et appartiennent aux trois formations marquant la fin du premier et le second cycle volcanique majeur dans le district de Chibougamau (Allard et al., 1976 et Allard et Gobeil, 1984), soit, du sud au nord, les formations de Waconichi, de Gilman et de Blondeau respectivement (figure 4). Les roches de la Formation de Waconichi affleurent dans l'extrême sud de la région, sur la Montagne du Sorcier, et sont recoupées au sud par le Complexe de Lac Doré. Au nord, la Formation de Blondeau et les filons-couches du Complexe de Cummings occupent le cœur du synclinal de Chibougamau.

Entre ces formations, la Formation de Gilman renferme des

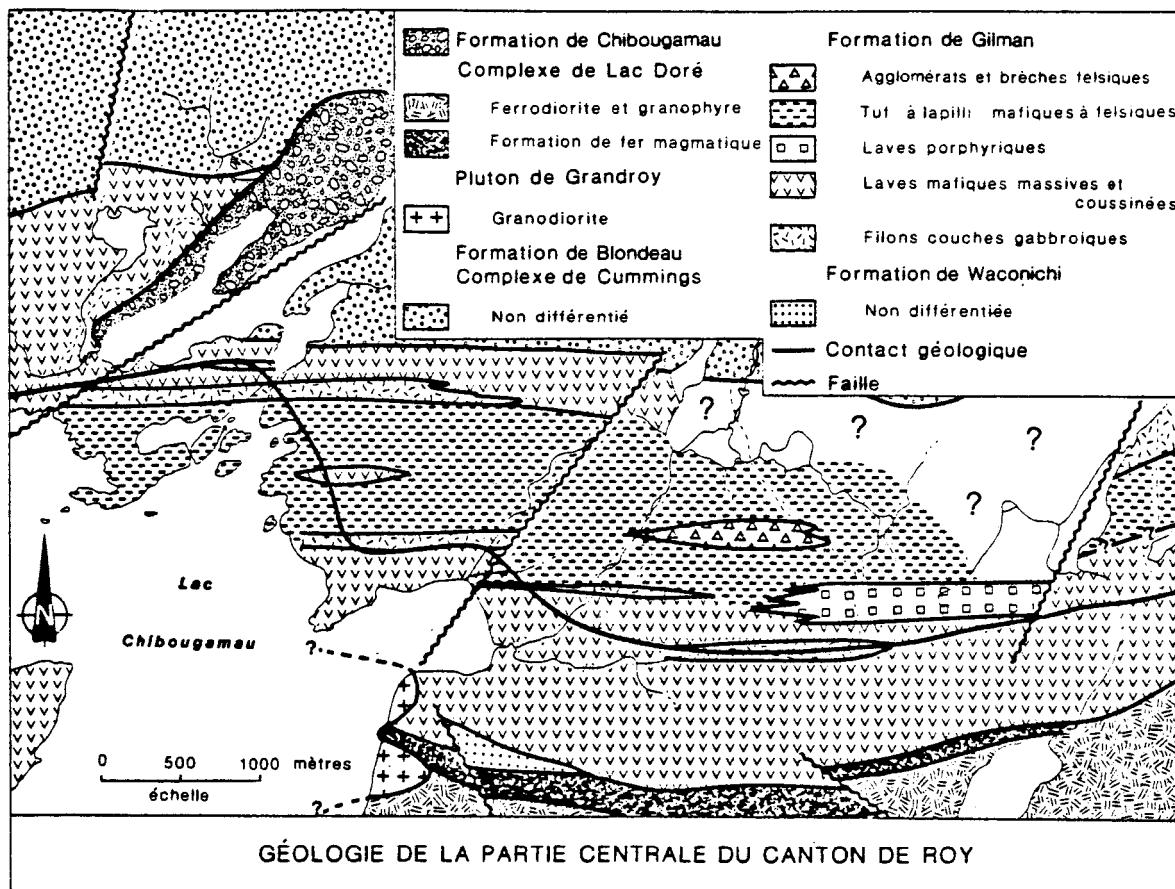


Figure 4: Géologie de la partie centrale du canton de Roy.
(Compilation de nombreuses sources)

épaisseurs anormales de roches pyroclastiques. En effet, le cœur de notre région est dominé par des roches pyroclastiques, mafiques à felsiques, bordées au sud et au nord par des coulées mafiques massives ou coussinées et d'épais filons-couches gabbroïques grossiers. Paradoxalement, les laves mafiques, régionalement caractéristiques, sont moins abondantes. Mais, comme constate Allard (1976), la Formation de Gilman change en caractère et en épaisseur en s'éloignant de la ville de Chibougamau. La fraction pyroclastique augmente considérablement vers l'ouest, le sud et l'est.

Vers l'ouest, l'intrusif de Grandroy, une leucotonalite (Racicot et al., 1984), recoupe les roches de la Formation de Gilman et s'étend au sud-est sous le lac Chibougamau dans la région du Mont du Sorcier. Ce petit intrusif est probablement relié au pluton de Chibougamau, puisqu'il fut intersecté par sondage sous le lac Chibougamau (Les Mines Camchib, résultats de sondages non publiés). Racicot et al. (1984) considèrent cet intrusif comme un satellite du pluton de Chibougamau.

2.2.2-Structure

Les roches de la région sont en général extrêmement déformées. Une schistosité pénétrante affecte grandement les roches pyroclastiques sans toutefois marquer autant les roches gabbroïques ou les coulées mafiques. Cette déformation

a profondément étiré les roches subparallèlement à leur stratification. Dans les tufs à lapilli, il n'est pas rare d'observer des fragments décimétriques ayant la forme d'un cigare. La déformation détruit le plus souvent les structures sédimentaires rendant la détermination des sommets difficile. Elle transpose aussi quelque peu les litages mais, dans l'ensemble, la cartographie des diverses unités ne semble pas être affectée.

Deux systèmes de failles majeures recoupent les unités. Ce sont des failles d'orientation générale nord-est, dextres ou senestres. Dans la partie est, les strates obliquent vers le nord-est dans un secteur contrôlé par des failles senestres à déplacement important, comme la faille de Lac Taché. A l'ouest, la faille du détroit de McKenzie sépare la région en deux. C'est une faille dextre dont le rejet est kilométrique. Des plus petites failles parallèles, à rejet moindre, sont associées aux failles majeures. Les levés géophysiques magnétiques et électromagnétiques montrent nettement ces structures (figure 5). L'extension sud de la faille du détroit de McKenzie est controversée mais l'importance de son rejet en fait une structure des plus importantes. D'ailleurs, elle protège sur son côté ouest, un gros lambeau de roches protérozoïques de la Formation de Chibougamau (figure 4) (Duquette, 1970).

L'absence de bon marqueurs stratigraphiques empêche l'observation des structures plissées. Or stratigra-

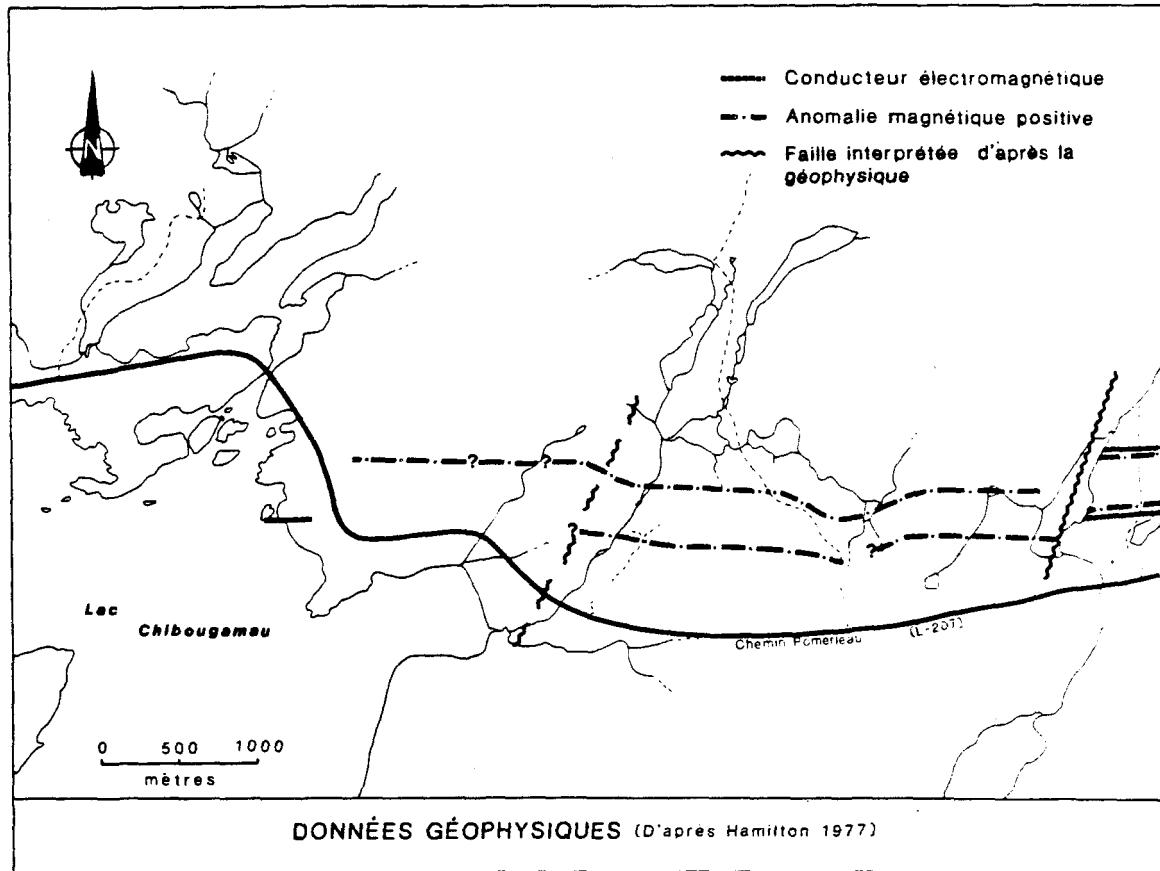


Figure 5: Données géophysiques sur la région étudiée.
(d'après Hamilton, 1977)

phiquement, la bande pyroclastique centrale est ceinturée vers le nord et vers le sud par un filon-couche gabbroïque et des laves mafiques coussinées ou massives (figure 4). Aucun sommet ne peut toutefois être observé dans ces roches qui sont très étirées. Sur la figure 5, deux longues anomalies géophysiques parallèles traversent la région d'est en ouest. En fait, ces deux anomalies sont bien plus longues que cette figure ne le démontre. Vers l'est, les anomalies se poursuivent jusque près de la faille de Lac Taché. Ce sont alors des conducteurs électromagnétiques forts, couplés d'anomalies magnétiques localement superposées. À l'ouest des sondages de la propriété Lempira, ces anomalies sont déplacées par des failles nord-est et ne sont plus conductrices, mais leur caractère magnétique ressort nettement du fond magnétique régional. Ces minces hauts magnétiques se suivent jusqu'aux abords de la faille du détroit de McKenzie, où le fond magnétique augmente et la définition des anomalies se perd. Toutefois, du côté ouest de cette large zone de faille, deux conducteurs électromagnétiques forts, couplés de hauts magnétiques, réapparaissent et sont suivis jusque dans la Baie Hématite. Au total, ces zones anomaliées couvrent une extension de plus de 10 km, alors qu'elles ne sont espacées que de quelques centaines de mètres.

Les sondages de la propriété Lempira ont traversé l'anomalie la plus au nord dans une partie très conductrice

et magnétique. Dans ces sondages, des sommets vers le sud ont été supposés d'après la succession des lithologies. La zone conductrice (sulfures et graphite d'origine volcanogène) est surmontée d'un épais niveau de roches à grenats riches en manganèse. Des roches semblables se retrouvent sur la section des Lacs Jumeaux, mais elles apparaissent au nord des roches felsiques proximales. La relation entre ces deux lithologies n'affleure pas mais l'anomalie géophysique semble correspondre au contact entre elles comme pour les sondages de Lempira. Nous sommes donc en présence de séquences à sommet opposé

De plus, au nord, la Formation de Blondeau et les filons-couches du Complexe de Cummings sont extrêmement plissés. D'excellents marqueurs stratigraphiques et des sommets peuvent être observés dans les filons-couches, ce qui permet de tracer des couples synformes-antiformes serrés (Duquette, 1970). Au sud, dans l'anorthosite du Complexe de Lac Doré, une formation de fer magmatique se répète par plissement. Nous avons donc à l'échelle régionale une géométrie plissée assez serrée.

De ces évidences, il est possible de supposer que la séquence des roches de la Formation de Gilman dans ce secteur n'est pas homoclinale mais que le style structural est semblable aux roches environnantes.

2.2.3 -Métamorphisme:

Les roches de la région de Chibougamau ont subit un métamorphisme régional qui les porta au faciès des schistes verts. Toutefois, en se rapprochant du front de Grenville, le métamorphisme augmente. Dans le canton de Roy, le métamorphisme varie d'ouest en est du faciès schistes verts au faciès amphibolite inférieur à moyen. Cette variation dans le degré de métamorphisme affecte les roches en causant une recristallisation plus ou moins grande des divers assemblages de minéraux. Malgré une destruction des principales textures primaires dans les roches pyroclastiques, il reste possible de discriminer les différentes lithologies avec des critères pétrographiques.

Le principal effet des variations métamorphiques observées est d'empêcher l'étude pétrographique des assemblages minéralogiques primaires et par conséquent des altérations primaires reliées à l'activité volcanique.

CHAPITRE 3

PETROGRAPHIE

3.1-Descriptions Lithologiques

3.1.1-Roches volcaniques

Régionalement, la Formation de Gilman est perçue comme une unité essentiellement composée de coulées de laves mafiques. Or dans la partie centrale du canton de Roy, d'épais niveaux de pyroclastites sont rencontrés. Le territoire couvert par notre étude contient peu de coulées mafiques. En fait, à part la section de la Baie du Contact, peu d'affleurements de laves ont été observés. Toutefois, vers le sud, les laves mafiques deviennent plus abondantes et même dominantes vers le Mont du Sorcier.

3.1.1.1-Laves mafiques

Les unités de laves mafiques observées varient grandement en nature au travers notre région mais il est possible de les regrouper sous trois grands types: les laves massives et coussinées, les laves massives porphyriques et les laves massives à magnétite. Les laves massives et coussinées (planche 1-A) proprement dites sont surtout rencontrées au nord et au sud de la séquence centrale de roches pyroclastiques. Elles sont de granulométrie moyenne et l'assemblage dominant est constitué de plagioclase,

d'actinolite et de hornblende avec des quantités variables d'épidote et de chlorite. Les textures sont le plus souvent détruites ou oblitérées par la foliation qui est très pénétrante. En général, les hornblendes sont presque complètement dégradées en actinolite. De plus, localement, certaines coulées sont légèrement porphyriques à plagioclase et amygdalaires (planche 1-B) ; malgré tout, certaines textures intersertales typiques sont localement bien préservées (planche 2-A).

La partie sud de la section des deux Lacs Jumeaux possède une épaisse séquence (d'au moins 100 mètres) de lave porphyrique à plagioclase (planche 2-B). Cette séquence est unique dans le secteur. Ces laves très massives contiennent jusqu'à 50% ou 60% de phénocristaux idiomorphes de plagioclase atteignant jusqu'à 8 mm. d'arête. Ces phénocristaux, qui sont variablement envahis par de la séricite, de l'épidote et de la chlorite, baignent dans une matrice altérée composée d'actinolite, de plagioclase, d'épidote et de chlorite. En général, une epidotisation en nuage masque la texture primaire mais parfois elle est assez bien préservée (planche 3-A). Localement, la roche est légèrement amygdalaire, les amygdales renfermant du quartz polycristallin.

Des coulées massives de lave mafique à magnétite ont été observées dans la section du ruisseau de l'Ours. Ce sont de minces coulées (pas plus de 10 mètres d'épaisseur)

intercalées dans des horizons de métatufs à lapilli. Leur caractère magnétique est assez particulier et de fait permet de les retracer localement par levé magnétique. De semblables coulées ont été intersectées par sondage un peu plus vers l'ouest (GR-74). L'assemblage dominant de ces laves est constitué d'hornblende, d'actinolite, de chlorite et d'épidote sans oublier une poussiére de magnétite uniformément dispersée (planche 4-A). Généralement, quelques porphyroblastes de grenats s'y retrouvent et sont très déformés (planche 4-B). Les textures primaires sont très mal préservées.

3.1.1.2-Pyroclastites

La majeure partie de notre zone d'intérêt est constituée de roches pyroclastiques généralement mafiques à felsiques (figure 8). Plusieurs types sont rencontrés: des métatufs à lapilli (planche 5-A), des métatufs à blocs, des métatufs mafiques à grenats, des agglomérats (planche 5-B), des argillites, des métatufs à cristaux et des exhalites pyriteuses. Une schistosité pénétrante orientée est-ouest a profondément étiré ces roches (planche 6-A et 6-B). Il n'est pas rare d'observer des fragments (lapilli) en forme de cigare. Très rarement, des structures sédimentaires sont préservées. .

Les roches fragmentaires regroupent quatre types pétrographiques principaux, basés sur la morphologie et la

composition des fragments essentiels: les métatufs à lapilli mafiques et felsiques, les métatufs à cristaux et les métatufs finement lités ou massifs.

Les deux classes de métatufs à lapilli se distinguent par la composition des fragments les plus abondants. Généralement, les lapilli felsiques forment des roches fragmentaires monolithiques, les fragments ayant tous la même composition. Par contre, les roches fragmentaires mafiques comportent plusieurs types de fragments mafiques: des pences, des fragments de coulées mafiques de vésicularité variable et des fragments gabbroïques. Ces deux types de roches comportent aussi, à l'occasion, des éclats de cristaux de plagioclase et plus rarement de quartz.

Les métatufs à lapilli intermédiaires à felsiques sont de loin le type lithologique le plus fréquent. De l'altération différentielle de la roche résulte une patine caractéristique: des fragments felsiques blanchâtres très allongés en relief dans une pâte verte aphanitique. Bien que la nature des fragments soit le plus souvent homogène, leur proportion et grosseur varient grandement (planche 7-A). Généralement, les fragments ont de 2 à 10 cm de diamètre (grand diamètre), mais des faciès plus proximaux, contenant des fragments décimétriques, ont été observés. Sous le microscope, la déformation et le métamorphisme de la roche rendent souvent difficile l'identification des divers fragments. Leurs contours, bien visibles sur un échantillon

mégascopique, deviennent très diffus (planche 8-A). Les fragments felsiques typiques sont composés d'environ 5% à 10% de phénocristaux automorphes de plagioclase variablement épidotisés et baignant dans une matrice quartzofeldspathique aphanitique de texture granoblastique séricitisée et souvent biotitisée (planche 12-A). Des éclats de cristaux de plagioclase et plus rarement de quartz (planche 8-B), de l'ordre du demi-centimètre, complètent fréquemment la fraction fragmentaire. Ces éclats restent toutefois peu abondants et s'altèrent facilement.

La déformation et une recristallisation intense affectent particulièrement la matrice de ces roches de sorte que les vestiges des composants primaires sont rares. Cette matrice est dominée par des cristaux de plagioclase brisés et un assemblage ferromagnésien d'actinolite, d'hornblende, d'épidote, de chlorite et parfois de biotite. Une forte sérification peut parfois être observée (planche 8-B). Le degré de recristallisation est particulièrement évident lorsque seules la hornblende et l'épidote composent la matrice. Dans ce cas, quelques porphyroblastes poïcilitiques de grenat témoignent du faciès métamorphique plus élevé.

Les métatufs à cristaux sont peu abondants mais constituent des unités distinctes. En général, ce type lithologique est constitué de 40 à 75% de phénocristaux automorphes de plagioclase, d'hornblende monoclinique et plus rarement de quartz baignant dans une matrice aphanitique

composée de feldspaths, d'actinolite aciculaire et de minéraux d'altération: chlorite, séricite, épidote et carbonates. Quelquefois, il est possible d'observer des petits fragments lithiques de natures diverses (planche 9-A). L'altération se manifeste variablement d'une simple épidotisation partielle mais marquée des cristaux de plagioclase (planche 9-B) à une biotitisation intense (planche 10-A), parfois surimposée par une carbonatisation diffuse de toute la roche (planche 10-B).

Les métatufs mafiques à grenats sont assez caractéristiques. Ils se retrouvent uniquement dans la partie nord de notre séquence de roches pyroclastiques, à l'exception de celles qui sont présentes au sud dans les sondages de la propriété Lempira. Stratigraphiquement, ces roches surmontent les métatufs à lapilli felsiques dans lesquels ils se retrouvent aussi sous forme de matrice entre les fragments felsiques. Le plus souvent, ces roches sont de granulométrie fine et de couleur verte assez intense. L'assemblage minéralogique est constitué de hornblende, d'actinolite, de chlorite, de plagioclase et de 1 à 30% de grenat porphyroblastique; parfois, des biotites métamorphiques (aciculaires) sont aussi présentes (planche 11-A). Les hornblendes équigranulaires forment une texture en mozaïque caractéristique de la recristallisation métamorphique. Les porphyroblastes de grenat sont généralement automorphes mais leur cœur reste très mal

cristallisé. Dans les sondages de la propriété Lempira, le début de la séquence de métatufs à grenat est marqué par la présence de lapilli porphyriques de composition felsique. Pétrographiquement, ces métatufs à grenat sont minéralogiquement semblables aux coulées à magnétite décrites plus haut.

Une variation très nette dans la granulométrie des fragments s'observe latéralement. À l'est et à l'ouest, dans les sondages de Lempira et la section du chemin Pomerleau (appendice 1-A), les roches sont de granulométrie plutôt fine et contiennent pas ou peu de fragments, qui atteignent rarement 1 cm. Les principaux fragments, lorsque présents, sont constitués d'éclats de cristaux de plagioclase et moins souvent de quartz. Localement, des petits fragments de roches altérées (volcanites, pences, chert) sont abondants. Vers le centre, autour de la section du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux (appendice 1-C), les fragments deviennent plus volumineux et leur proportion dans les métatufs à lapilli devient localement plus grande jusqu'à former des agglomérats, où il n'est pas rare de rencontrer des fragments felsiques de plus de 20 cm (planche 5-B).

3.1.2-Roches intrusives

Les roches intrusives sont omniprésentes dans tous les secteurs de la région et elles sont assez bien délimitées stratigraphiquement.

3.1.2.1-Gabbros

Les méttagabbros sont très abondants et de deux types assez distincts: un premier, grossier (planche 16-A), généralement plus altéré et plus déformé, et un second type plus fin et plus massif. Le premier type est assez caractéristique et se retrouve partout dans notre région. C'est un gabbro grossier dans lequel un enchevêtrement de gros cristaux (jusqu'à 8 mm) d'hornblende verte poïkilitique sont cimentés par un mélange d'hornblende verte broyée, de plagioclase altéré, d'épidote, de chlorite et parfois de quartz (planche 16-B). Le degré de broyage est très variable, mais les hornblendes vertes poïkilitiques sont toujours très caractéristiques (planche 17-A). Les inclusions dans les hornblendes vertes sont constituées de petits bâtonnets de plagioclase partiellement à complètement épidotisés. Ces gabbros forment des filons-couches d'épaisseur variable, généralement distribués entre les unités de laves et de métatufs à lapilli (figure 4). Les sondages de la propriété Lempira en recoupent une très grande épaisseur. Cette section continue au travers du filon-couche nous montre très bien les variations du degré d'altération du gabbro sans toutefois montrer de différentiation. L'épidote envahit ça et là la matrice jusqu'à complètement remplacer la roche localement.

L'autre type de gabbro est peu fréquent et se retrouve seulement dans deux sondages (GR-82 et GR-85A). C'est une

roche massive moyennement grenue et composée de cristaux de hornblende poïkilitique cimentée par de la chlorite, de l'épidote et du quartz souvent myrmékitique (planche 17-B), formant une texture granophyrique. Des bâtonnets idiomorphes de plagioclase altéré sont distribués plus ou moins uniformément dans la roche et très souvent en inclusions dans les hornblendes. L'épidotisation de ces roches est parfois intense et elle semble proportionnelle au degré de broyage de la roche.

3.1.2.2-Porphyres feldspathiques

La séquence de roches traversée par les sondages de la propriété Lempira est recoupée par de nombreux petits dykes de porphyres feldspathiques. Ces dykes, bien que de puissance assez faible (rarement plus d'un mètre), sont d'orientation assez aléatoire. Le plus souvent, toutefois, ces dykes recoupent l'axe des sondages selon un angle assez élevé (50-60 degrés) et sont légèrement hématitisés. L'étude microscopique montre de 15 à 40 % de phénocristaux idiomorphes d'albite ($An < 10$), zonés, atteignant environ 5mm d'arête et baignant dans une matrice grenue de plagioclase et de quartz (planche 18-A) formant souvent des intercroissances myrmékitiques. Les plagioclases sont variablement séricitisés et épidotisés. Parfois, jusqu'à 2 % de phénocristaux mafiques (hornblende verte) sont aussi observés; plus rarement, des fragments de roches mafiques sont incorporés par le dyke.

Quelques-uns de ces dykes sont plus massifs et équigranulaires (planche 18-B).

Dans les sections en surface, les dykes porphyriques sont moins abondants. Seulement quelques-uns ont été observés sur la section principale. Leur morphologie est très semblable à ceux rencontrés dans les sondages de Lempira plus à l'est.

3.1.2.3-Porphyres à quartz et feldspath

Dans la section de la Baie du Contact, un type différent de dyke porphyrique fut observé sur deux affleurements. C'est un porphyre à quartz et feldspath dans lequel se retrouvent jusqu'à 10 % de phénocristaux automorphes de hornblende (planche 19-A). Les phénocristaux sont aussi plus gros, certains atteignant jusqu'à 8-9mm. La matrice est aussi plus mafique de par son fort contenu en chlorite et actinolite qui lui confère une couleur plus foncée.

3.1.2.4—"Intrusif dioritique"

Sur la section du Ruisseau de l'Ours, un affleurement d'un intrusif dioritique a été cartographié dans le métatuf à lapilli felsique (planche 15-A). Le matériel intrusif est grêlu et se compose de plagioclase extrêmement zoné, de quartz et de 10 à 15% de hornblende verte automorphe (planche 15-B). La granulométrie est uniforme. A l'occasion, cette injection a assimilé des xénolithes du métatuf encaissant.

3.1.2.5-Brèche intrusive

Dans le secteur des faciès pyroclastiques les plus proximaux, une brèche intrusive felsique a été observée (planche 13-A et 13-B). De très gros fragments aphanitiques felsiques légèrement porphyriques sont injectés par un matériel felsique grenu et porphyrique (planche 14-A). Les fragments sont homogènes et de caractère felsique. Leur texture homogène très finement grenue est semblable à un affleurement de lave felsique massive plus au sud. Par contre une certaine foliation est définie par l'alignement des micas et l'allongement des épidotes. Ces fragments, tout comme le matériel intrusif bien qu'à un moindre degré, sont envahis par une épidotisation "nèbuleuse" (mélange d'épidote et de leucoxène). De très fins cristaux de biotite y sont aussi présents. Cette biotite devient plus abondante dans les bordures des fragments. Le matériel injecté entre ces fragments est assez particulier. Sa composition modale est granitique avec une proportion plus ou moins égale de quartz, de plagioclase et de microcline. Toutefois, les plagioclases, généralement idiomorphes, saussuritisées et plus gros, sont extrêmement zonés (planche 14-A) et, dans la zone de bordure (c'est à dire près des fragments), les microclines sont perthitiques. De plus, le quartz interstitiel montre une recristallisation partielle. Dans la zone de contact avec l'un des fragments, le matériel intrusif possède une couronne

composée exclusivement de microcline perthitique idiomorphe et de quartz interstitiel (planche 14-B). Il y a très peu de minéraux mafiques primaires (5% environ) mais la biotite très colorée et pléochroïque (brun rouille à incolore) est progressivement remplacée, vers le centre de l'injection, par une chlorite faiblement pléochroïque. Souvent cette chlorite est intimement associée à des épidotes du type zoïsite. Ce même type de brèche se retrouve sur la section du Ruisseau de l'Ours (planche 12-B) mais n'a pu être échantillonné.

3.2-Types d'altérations

Le degré d'altération des roches est variable. En général les roches fragmentaires (métatufs à lapilli) témoignent d'une altération différentielle de la matrice par rapport aux fragments. Ainsi, les fragments, généralement plus felsiques, sont intensément séricitisés, alors que la matrice plus mafique est chloritisée ou épidotisée. Il en résulte une patine caractéristique. Aucune variation significative du degré de séricitisation n'est observable, si ce n'est par rapport à la composition des roches. Dans les roches fines, la séricitisation apparaît interstitielle aux grains de quartz alors que, pour les roches plus grenues, les plagioclases semblent les seuls affectés. En plus d'être séricitisé, le matériel plus felsique est aussi parfois biotitisé. Souvent, les lapilli felsiques contiennent une fine poussière d'un mica coloré et pléochroïque rappelant la

biotite (planche 19-B). Ce type de biotitisation fut également observé dans les sondages de la propriété Lempira. La biotite semble nettement plus abondante dans les sections du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux. Dans le sondage GR-74, un peu plus vers l'ouest, une unité de mélafite à cristaux de plagioclase est intensément biotitisée. Deux types de biotite sont présents. Une première biotite grossièrement cristallisée, abondante (environ 25 %) et idiomorphe, se développe aux dépens de la hornblende verte et envahit toute la roche, recouplant même les éclats de plagioclase (planche 10-A). La seconde biotite se manifeste plus discrètement comme produit de l'altération des plagioclases mais également dans la matrice quartzo-feldspathique; elle forme alors des plages beaucoup plus nébuleuses (planche 10-B). Cette biotite est moins colorée et peu pleochroïque. Dans ce sondage, cette dernière biotite s'accompagne d'une carbonatisation et une chloritisation intenses de la roche.

Par dessus la séricitisation se superpose régionalement une épidotisation qui devient localement très intense. Tant les fragments que la matrice sont affectés. Cette épidotisation "en nuage" masque très souvent les textures primaires. Certaines roches sont localement plus affectées. Le gabbro grossier dans les sondages de Lempira est passablement épidotisé, jusqu'à un remplacement presque complet de la minéralogie primaire par de la pistachite.

Ailleurs, sur la section de la Baie du Contact, une vaste zone d'épidotisation (planche 20-A) s'accompagne d'une légère silicification des roches mafiques (planches 20-B, 21-A et 21-B). Bien que les textures ou structures des roches volcaniques mafiques soient assez bien préservées (planche 20-B), il en résulte une altération qui s'accompagne souvent d'une minéralisation en pyrrhotite et chalcopyrite (planches 22-A, 22-B et 23-A). En plus du développement de nuages d'épidote, celle-ci s'observe très fréquemment sous la forme de veinules d'épidote et de quartz contenant des quantités variables de chlorite et de carbonates. Parfois, ces mêmes veinules deviennent des zones diffuses plus larges avec lesquelles sont associées les minéralisations (planche 23-B).

3.3-Types de minéralisation

Au travers la partie centrale du canton de Roy, dans la formation de Gilman, de nombreux types de minéralisation sont observés. Plusieurs, ou la plupart, sont mineurs mais il n'en reste pas moins certains indices intéressants.

3.3.1-Minéralisations de type "Secteur Mine Bruneau"

Sur la section de la Baie du Contact, des fractures tapissées de pyrrhotite et chalcopyrite sont associées à la zone de silicification et d'épidotisation intense (planche 22-B). Les sulfures sont intimement liés aux fractures ou aux zones les plus intensément épidotisées (planche 23-B). Du

quartz et des carbonates accompagnent souvent les sulfures dans les zones franchement fracturées. Ailleurs, lorsque l'altération est plus diffuse, les sulfures se distribuent autour de l'épidote (pistachite) secondaire. Un examen des sulfures dans ces filons nous révèle que la pyrrhotite est altérée en marcassite et que la chalcopyrite est nettement interstitielle par rapport aux deux sulfures ferreux.

3.3.2-Minéralisations volcanogènes

Les sondages sur la propriété Lempira ont traversé d'importantes minéralisations en zinc. Des quatre sondages effectués, seul GR-86, à l'ouest, n'a pas traversé ces minéralisations. Ceci peut s'expliquer par l'observation que, dans ce secteur, la stratification régionale oblique vers le nord est et que le sondage fut probablement localisé trop au nord pour rencontrer les mêmes niveaux stratigraphiques. Quoiqu'il en soit, dans les sondages GR-76, GR-82 et GR-85A, des intersections intéressantes, minéralisées en zinc, furent rapportées. Deux types sont présents: des minéralisations épigénétiques de sphalérite dans des fractures de quartz-carbonates (planche 24-A), et un niveau synvolcanique stratifié de pyrrhotite-pyrite-graphite et sphalérite situé à l'interface entre des unités à caractère felsique au nord et des pyroclastites mafiques à grenat au sud. Certes, le niveau synvolcanique de sulfures massifs est très intéressant, non par ses valeurs élevées en zinc mais bien plus par l'attrait

que représente ce hiatus dans la séquence volcanique. En fait, les minéralisations en sphalérite sont faibles (2% Zn localement) mais l'horizon minéralisé s'épaissit et s'enrichit en profondeur.

Dans le sondage GR-85A, la minéralisation syngénétique de zinc se présente comme des disséminations de sphalérite sous le niveau de sulfures massifs (Po-Py) et principalement dans du graphite massif stratifié. La roche y est également fracturée et ces fractures, sous le niveau de sulfures massifs, contiennent également de la sphalérite. Le contenu en zinc des sulfures massifs est faible; les traces de sphalérite se situent entre les porphyroblastes automorphes de pyrite dans la pyrrhotite. Elle est par contre très abondante dans la zone graphiteuse sous-jacente où une section continue de 2.5 mètres (8.1 pieds) titre 1.91% Zn. La sphalérite dans cette bande graphiteuse est associée à des quantités moindres de pyrrhotite avec laquelle elle remplit les cavités entre les silicates et le graphite de la gangue. Quelques petits cristaux sub-automorphes et aux contours irréguliers de pyrite sont également observés tant dans la sphalérite que dans la pyrrhotite. L'horizon de sulfures massifs a une puissance d'environ 1.5 mètre seulement mais est entouré de chaque côté par d'importantes disséminations de sulfures. Un métatuf felsique fin passe aussi graduellement à une roche mafique pyroclastique à grenat. Cette variation se fait sur plus de 10 mètres. La zone de

pyrrhotite-pyrite massive contient une quantité variable de fragments sub-arrondis de tufs felsiques fins chloritisés et épidotisés. La pyrite automorphe a un aspect porphyroblastique alors que la pyrrhotite se moule aux contours des grains de pyrite. Du quartz, de la chlorite et de l'épidote (pistachite) sont les principaux constituants de la gangue. Câ et là, des traces de sphalérite et plus rarement de chalcopyrite s'observent dans la pyrrhotite. La chlorite, omniprésente dans la gangue, se retrouve aussi dans un réseau de petites fractures qui recoupent les fragments volcaniques mais qui ne semblent pas affecter les sulfures. Des disséminations de pyrite automorphe sont aussi observées dans les fragments volcaniques.

Dans les deux autres sondages (GR-76 et GR-82), le niveau graphitique est absent ou moins important et, tout comme pour le sondage GR-85A, les niveaux de sulfures massifs contiennent peu de sphalérite. En général, la nature et la distribution des sulfures sont très similaires entre les trois sondages. L'épaisseur ou la puissance de l'horizon volcanogène augmente toutefois avec la profondeur (figure 6).

3.3.3-Minéralisations filoniennes

Plus au nord, ces trois mêmes sondages, montrent de nombreuses intersections de sphalérite épigénétique. La minéralisation se présente sous forme de remplissage de fractures par de la sphalérite, des carbonates et du quartz

(planche 24-A). Généralement la sphalérite est le seul sulfure présent mais occasionnellement des quantités appréciables de pyrrhotite, de chalcopyrite ou de galène ont pu être observées. Ces veinules de sphalérite ne sont pas très larges, quelques centimètres au maximum, mais elles sont le plus souvent groupées dans certaines parties de la section. Aucune de ces veinules ne fut observée après le niveau de sulfures volcanogènes. Les valeurs en zinc sont généralement meilleures bien que les sections soient moins larges. Contrairement aux minéralisations syngénétiques, ces fractures épigénétiques renferment des quantités appréciables de plomb.

Dans le sondage GR-82, une de ces zones de fractures minéralisées en zinc contient également des "senteurs" d'or (2,16 g./t. sur 1 mètre). La présence d'or semble erratique puisque cette intersection n'a pas été répétée dans les sondages GR-76 et GR-85a. La présence d'or dans ce sondage est limitée à une seule zone de fractures, d'ailleurs dans le reste de la section l'or ne se retrouve qu'en traces.

3.3.4-Minéralisations stratiformes

La section du Chemin Pomerleau montre deux niveaux ou horizons minéralisés en pyrite sub-automorphe disséminée dans des métatufs fins, intermédiaires à felsiques, massifs ou lités (planche 24-B). Leur contenu en pyrite est assez variable. La pyrite forme des agrégats sub-automorphes

distribuées aléatoirement dans la roche. Dans les métatufs lités, la pyrite développe une orientation préférentielle et la granulométrie des agrégats semble souvent reliée à celle de la gangue silicatée. Très fréquemment de la pistachite est accolée au sulfure formant ainsi une association assez particulière. Rarement la pistachite est isolée. Ces niveaux de métatufs sont abondamment chloritisés. Alors que la chlorite est le minéral d'altération dominant, la séricitisation des feldspaths peut-être importante localement. Des traces de tourmaline ont été également observées dans certains échantillons. Le niveau pyriteux le plus au sud est aussi légèrement graphiteux.

3.3.5-Minéralisations aurifères

Dans le sondage GR-74, des minéralisations aurifères sont rapportées (Journal de sondage non publ.). Ces minéralisations se retrouvent dans une unité de métatuf à cristaux de plagioclase carbonatée et biotitisée. La minéralisation n'a pu être observée pétrographiquement mais semble confinée à l'horizon altéré. Tout au long du sondage, des traces d'or sont également rapportées mais l'intersection dans le métatuf à cristaux de plagioclase contient les meilleures valeurs (2,33 g./t. sur 3 mètres).

3.4-Sommaire des données pétrographiques

Le tableau II résume les données pétrographiques des différentes lithologies observées.

L'étude pétrographique détaillée de la bande pyroclastique centrale a mis en évidence des variations latérales de faciès volcanique, indicatrices d'une activité volcanique felsique proximale importante autour des sections du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux.

De plus, les assemblages minéralogiques indiquent une augmentation croissante du métamorphisme vers l'est. La chlorite et l'actinolite sont remplacées par de la hornblende verte. Une recristallisation du quartz et des feldspaths détruit progressivement les textures primaires.

Ces changements de paragenèses minérales de l'ouest vers l'est masquent les variations subtiles d'altérations autour du centre volcanique présumé. Il en résulte que l'étude pétrographique des altérations n'a pu supporter ou confirmer l'existence d'une activité hydrothermale reliée au centre volcanique felsique. Néanmoins, une biotitisation importante du matériel pyroclastique apparaît reliée à l'événement hydrothermal quoiqu'à ce stade il n'est pas possible d'en déduire davantage.

L'épidote constitue une phase minérale stable dans tous les assemblages observés, de sorte qu'elle n'a pas d'utilité discriminante. Toutefois certaines lithologies, les gabbros

TABLEAU IISOMMAIRE DES DONNEES PETROGRAPHIQUES

<u>Lithologie</u>	<u>Caractéristiques principales</u>
Gabbro grossier Typique	<ul style="list-style-type: none"> - Hornblende verte poikilitique - Epidotisation intense
Lave mafique massive et coussinée	<ul style="list-style-type: none"> - Texture intersertale préservée - (Finement à grossièrement grenue)
Lave mafique porphyrique	<ul style="list-style-type: none"> - 50 à 60% de phénocristaux de plagioclase épidotisés
Dykes felsiques massifs et porphyriques	<ul style="list-style-type: none"> - Pétrographie variable. - Distribution, géométrie, et grosseur variables
Métatuf à lapilli mafique	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs types de fragments mafiques: pences, volcanites mafiques et gabbros
Métatuf à lapilli felsique	<ul style="list-style-type: none"> - Monogénique - Fragments felsiques légèrement porphyriques à plagioclase
Métatuf à cristaux	<ul style="list-style-type: none"> - Cristaux de plagioclase altérés - Rarement fragments de roches - Biotitisé, séricitisé
Métatuf à grenat	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage de hornblende verte, épidote, grenat porphyroblastique. Magnétite abondante
Métatuf felsique fin	<ul style="list-style-type: none"> - Granulométrie fine, peu ou pas de fragments visibles surtout des éclats de cristaux
Brèche intrusive	<ul style="list-style-type: none"> - Fragments felsiques aphanitiques - Injections granitiques porphyriques à plagioclase zoné

par exemple, sont plus intensément épidotisés.

Enfin, la zonation extrême, chez les phénocristaux de plagioclase, dans la brèche intrusive, nous indique des variations importantes de pression lors de la mise en place du matériel intrusif. Ces variations de pression peuvent être de deux ordres: une dégazification du magma ou encore une mise en place à une faible profondeur. D'après la texture observée, la fraction grossière, composée de plagioclase devait déjà être cristallisée lors de l'injection du magma. De cette façon il est possible d'expliquer les zones de trempe composées uniquement de perthite et de quartz. Ainsi le magma intrusif, contenant un certain pourcentage de phénocristaux de plagioclase et ayant une composition plus "syénitique", s'est injecté dans une lave felsique bréchifiée.

Les horizons de roches à grenat sont particuliers et importants parce qu'ils sont stratigraphiquement équivalents. Ces niveaux semblent surmonter le volcanisme felsique. De plus, ce même matériel constitue la matrice des métatufs à lapilli felsiques. La présence de grenat et de magnétite constitue leurs principales caractéristiques, surtout que le grenat est absent dans les autres lithologies. Leur lien génétique avec le centre volcanique sera discuté plus loin.

CHAPITRE 4

GEOCHIMIE

4.1-Introduction

A partir de notre collection d'échantillons, 122 furent sélectionnés pour une étude pétrochimique des lithologies de la partie centrale du canton de Roy. Ces échantillons ont été analysés par le laboratoire Chimitech Ltée. de Ste-Foy pour les éléments majeurs (incluant le soufre, le CO₂ et la perte au feu) ainsi que pour les éléments traces suivants: Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Mo, Au, Ag, As, Sr, Y et Zr. L'appendice 2 contient un tableau des diverses données chimiques classées par groupe lithologique. La localisation des divers échantillons est marquée sur les sections correspondantes (appendice 1 et figure 3).

L'étude géochimique est divisée en deux volets. En premier lieu, nous caractériserons la pétrochimie des roches de la Formation de Gilman à l'aide de diagrammes conventionnels pour ensuite préciser le comportement chimique des éléments en relation avec les problèmes spécifiques référencés plus haut, à savoir relier la zone d'altération de la section de la Baie du Contact avec les minéralisations de chalcocrite-pyrrhotite rencontrées autour de la Mine Bruneau, caractériser les altérations reliées à la présence d'un centre hydrothermal dans les sections centrales, et

enfin étudier les variations géochimiques en relation avec les minéralisations en zinc dans le secteur de la propriété Lempira.

4.2-Pétrochimie des roches de la Formation de Gilman

Des critères pétrographiques ont surtout été utilisés pour classifier les roches selon des groupes lithologiques uniformes. Le pourcentage relatif de silice a servi à départager les compositions selon les critères de Gélinas et al. (1977). Ainsi, six grands groupes ont été formés, soit: les gabbros, les laves mafiques, les métatufs mafiques et felsiques, les porphyres feldspathiques et dykes massifs et un sixième groupe caractérisé par de fortes teneurs en manganèse. Le pourcentage de silice a permis de subdiviser ces groupes en des entités chimiquement homogènes.

Le diagramme des alcalis ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) versus la silice (figure 6-a) montre clairement que les roches appartiennent au domaine sub-alcalin. Le diagramme ternaire olivine-néphéline-quartz (figure 6-b) le démontre aussi. La Figure 7 représente les diagrammes AFM, AFM (Jensen) et CNK des différents groupes. Les diagrammes globaux AFM et AFM (Jensen) (figure 7-i) portent à confusion. Sur le diagramme AFM, notre suite de roches de tendance tholéïitique différentielle tend à évoluer vers une affinité plus calco-alcaline vers les termes felsiques. Les diagrammes de Jensen montrent toutefois très bien une évolution typiquement

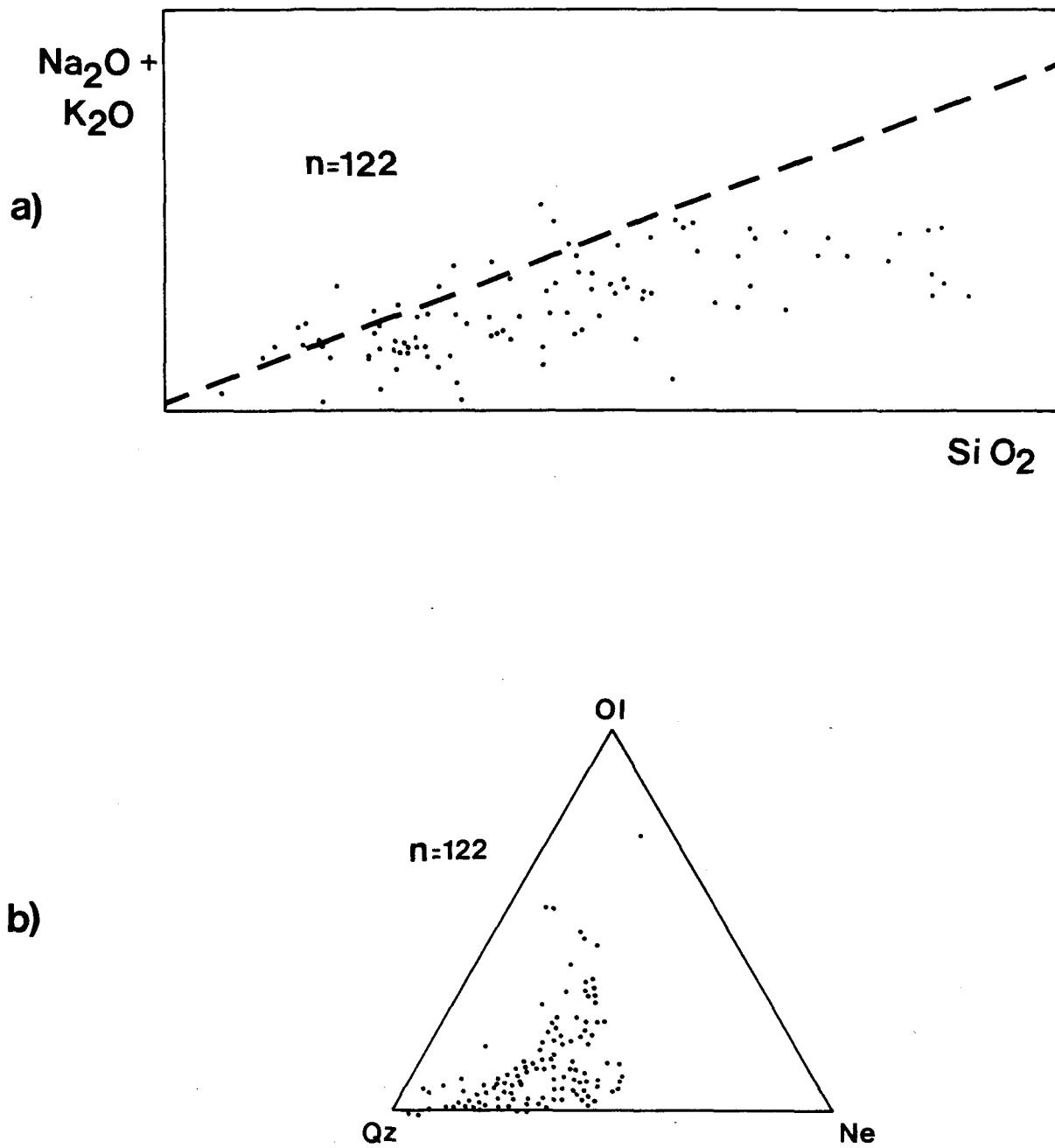


Figure 6: a) Diagramme Alcalis vs. Silice.
b) Diagramme ternaire Ol-Né-Qz.

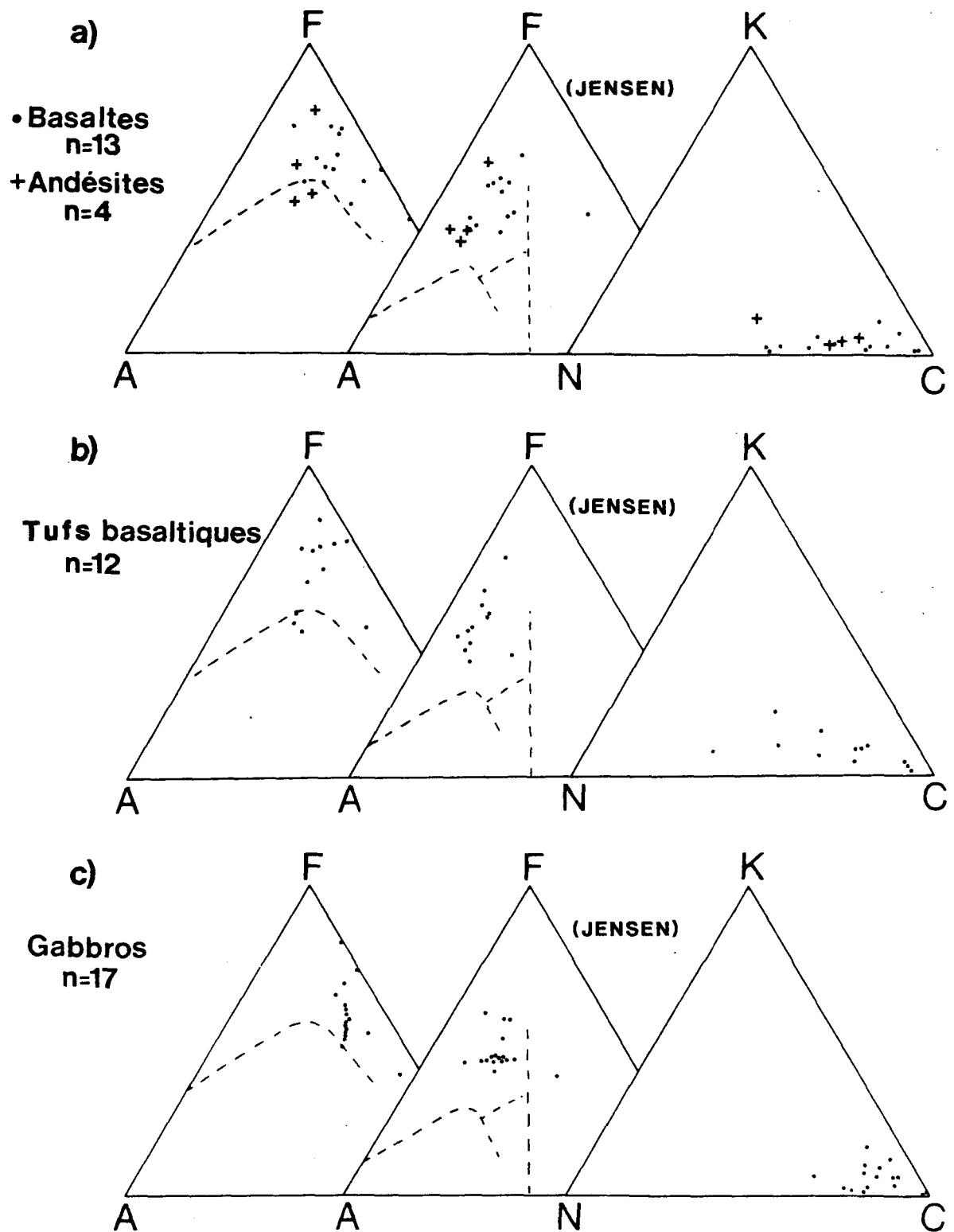


Figure 7: Diagrammes AFM, AFM (Jensen) et CNK.

a) Laves mafiques.

b) Tufs basaltiques.

c) Gabbros.

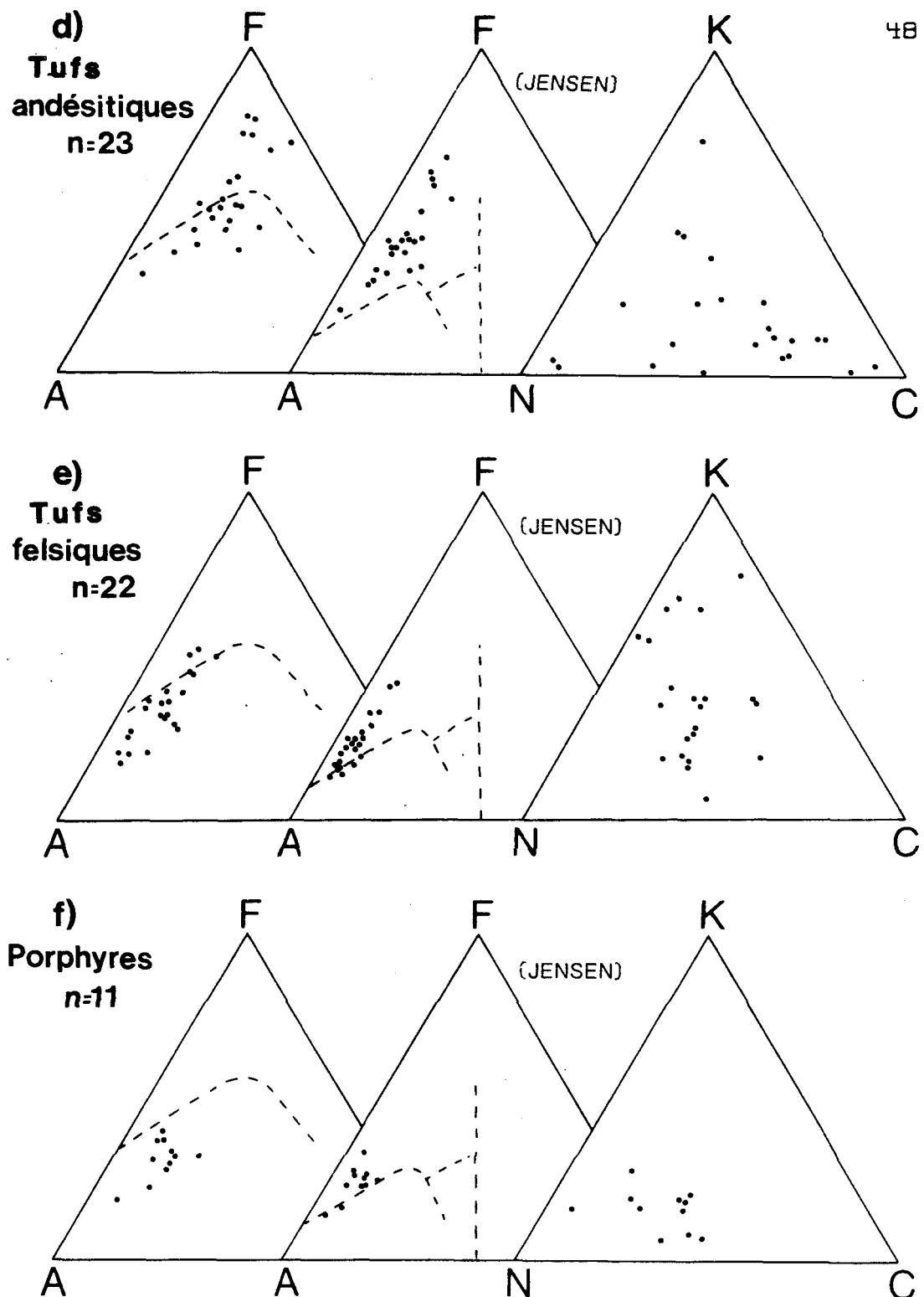


Figure 7: Diagrammes AFM, AFM (Jensen) et CNK.
 d) Tufts andésitiques.
 e) Tufts felsiques.
 f) Porphyres et roches massives.

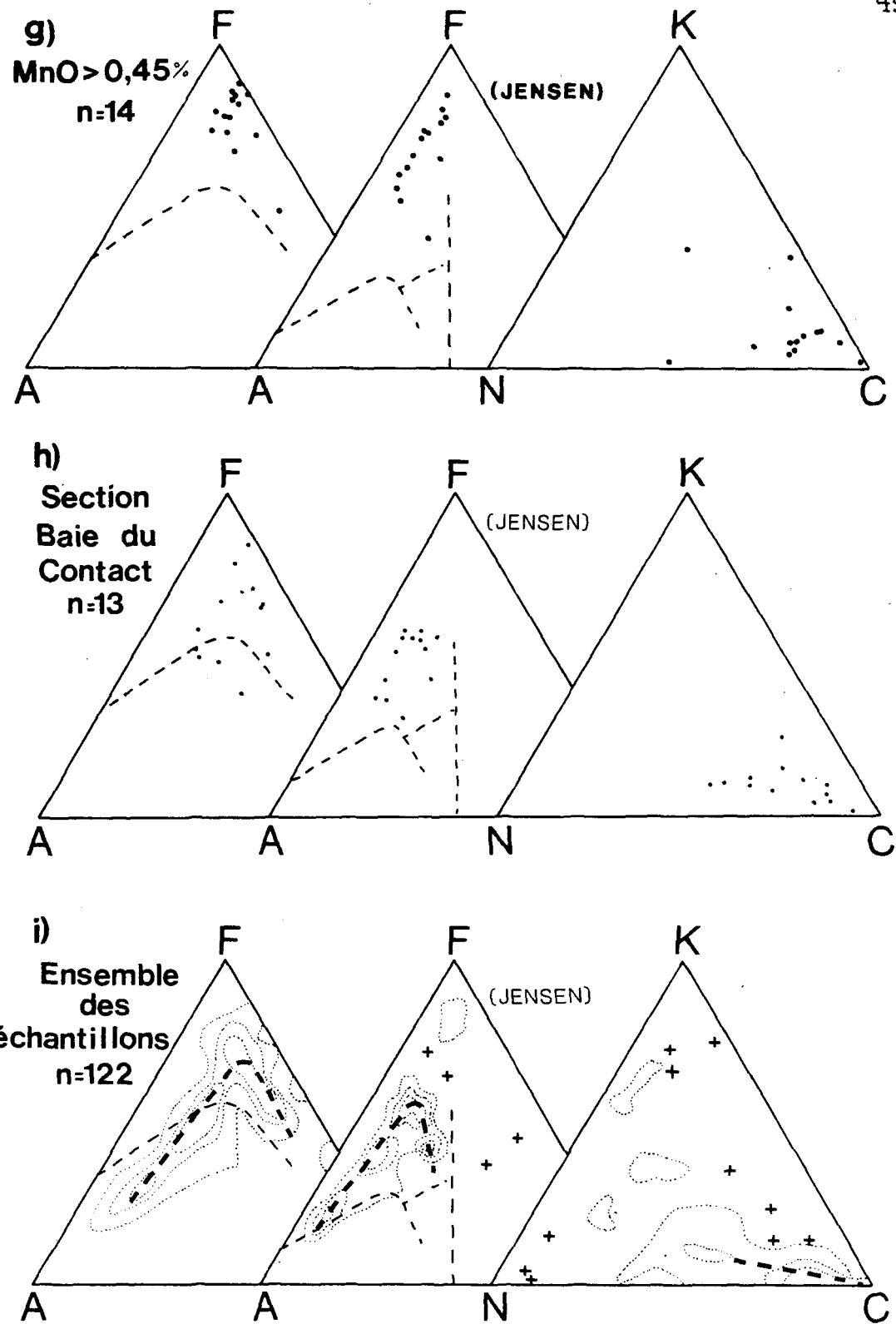


Figure 7: Diagrammes AFM, AFM (Jensen) et CNK.

g) Roches riches en manganèse.

h) Section de la Baie du Contact.

i) Ensemble des échantillons.

tholéïitique. Il faut rester prudent dans l'interprétation de ces données car, pétrographiquement, le volcanisme du secteur apparaît bimodal: c'est à dire d'une part un volcanisme basaltique tholéïitique et d'autre part un volcanisme felsique explosif d'affinité incertaine. Les membres intermédiaires sur les diagrammes de la figure 7 reflètent non pas un volcanisme intermédiaire, mais bien plus une composition globale (roche entière) intermédiaire car, dans la plupart des cas, ces roches sont composées de fragments felsiques dans une matrice mafique. Etant donné notre échantillonnage non discriminant (matrice vs. fragments), l'apparante suite tholéïitique continue peut représenter le mélange de deux volcanismes fort différents. Sur la base des éléments disponibles, il ne nous est pas possible de caractériser individuellement les roches felsiques. Les courbes d'évolution de notre série (figure 7-i) se comparent très bien à celles obtenues par Trudel et Cloutier (1984) pour les roches de la suite Gilman-Blondeau dans le canton de Richardson. De plus, les roches mafiques évoluent clairement vers un enrichissement en fer et aucune affinité calco-alcaline n'a été reconnue dans le secteur. Il nous est donc possible de caractériser la suite complète comme étant de nature tholéïitique.

Les diagrammes CNK des roches mafiques (figure 7 a, b, c) montrent un regroupement des échantillons autour du pôle calcique soulignant ainsi leur faible contenu en potassium.

Par contre les diagrammes CNK des roches plus felsiques (figure 7 d, e, f) montrent une augmentation progressive de la dispersion des échantillons. Cette dispersion reflète principalement l'apparition de feldspaths potassiques dans les roches les plus felsiques et une séricitisation relativement intense. En général, les roches sont relativement pauvres en potassium, comme nous l'indique le diagramme Ab-An-Or de la figure 8.

Les filons-couches gabbroïques se retrouvent dans le même champ que les laves mafiques (figure 7 a et c), ce qui supporte une hypothèse de consanguinité, qui est généralement acceptée pour le district de Chibougamau (Allard et al. 1979). Pour résumer, les roches de la Formation de Gilman de la partie centrale du canton de Roy appartiennent à une suite différentielle sub-alcaline d'affinité tholéïitique, riche en fer et pauvre en potassium.

Les roches riches en manganèse et en fer (figure 7-g) se démarquent très nettement de la série continue définie par l'ensemble des échantillons. Leur position sur les diagrammes AFM souligne leur fort contenu en fer.

Attardons-nous maintenant à une caractérisation chimique des trois problèmes référencés plus haut.

4.3-Géochimie de la section de la Baie du Contact

La zone d'altération décrite sur la section de la Baie du

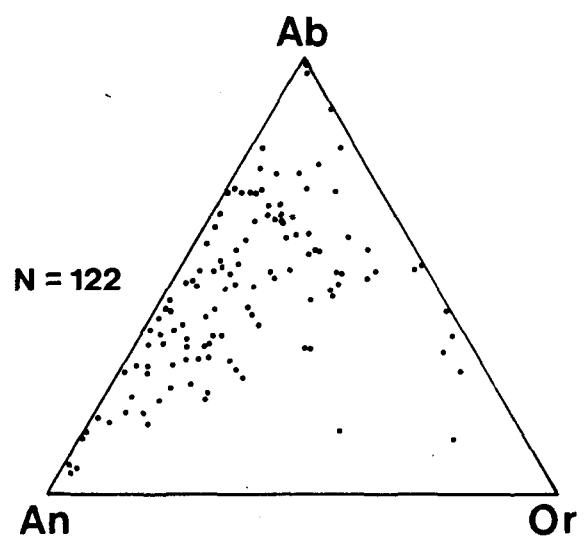


Figure 8: Diagramme ternaire Ab-An-Or.

Contact possède des similitudes pétrographiques avec une zone semblable discutée par Trudeau (1983) autour de la mine Bruneau plus à l'ouest. A cet endroit, une forte épidotisation est superposée à une silicification subtile et pénétrante des roches mafiques. Bien que ces deux épisodes d'altération soit cartographiables sur la section de la Baie du Contact (planche 21-A, 21-B et 22-A), pétrographiquement la silicification demeure difficile à discerner et chimiquement les diagrammes de variation des oxydes (figure 9) restent muets et ne montrent que des variations erratiques, qui ne soulignent aucunement la présence de l'une ou l'autre de ces altérations.

4.3-Mise en évidence d'un centre d'activité hydrothermale

L'étude pétrographique des roches pyroclastiques des sections centrales (Section du Chemin Pomerleau, du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux) nous a permis de souligner la présence possible d'un centre d'activité volcanique felsique, responsable d'altérations hydrothermales importantes. Par l'étude chimique, nous tenterons de préciser davantage la nature de l'altération.

Les signatures chimiques des roches de ces trois sections prises séparément reflètent surtout les variations lithologiques, ce qui masque tout signal de l'altération hydrothermale observée pétrographiquement. Sur les diagrammes de variations des éléments majeurs (figures 10, 11 et 12),

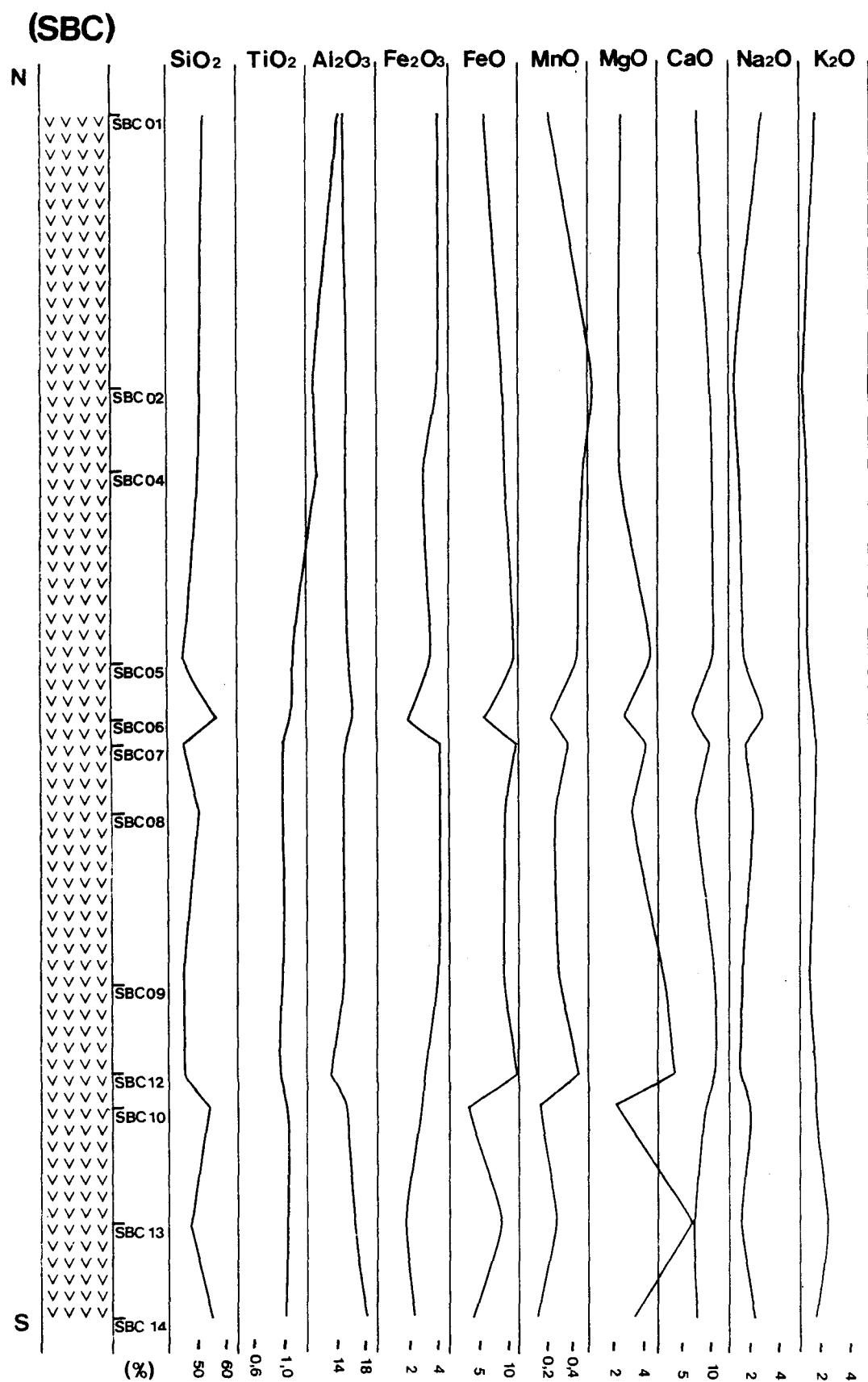


Figure 9: Diagramme de variation des éléments majeurs.

Section de la Baie du Contact.

(pour la géologie voir légende figure 11)

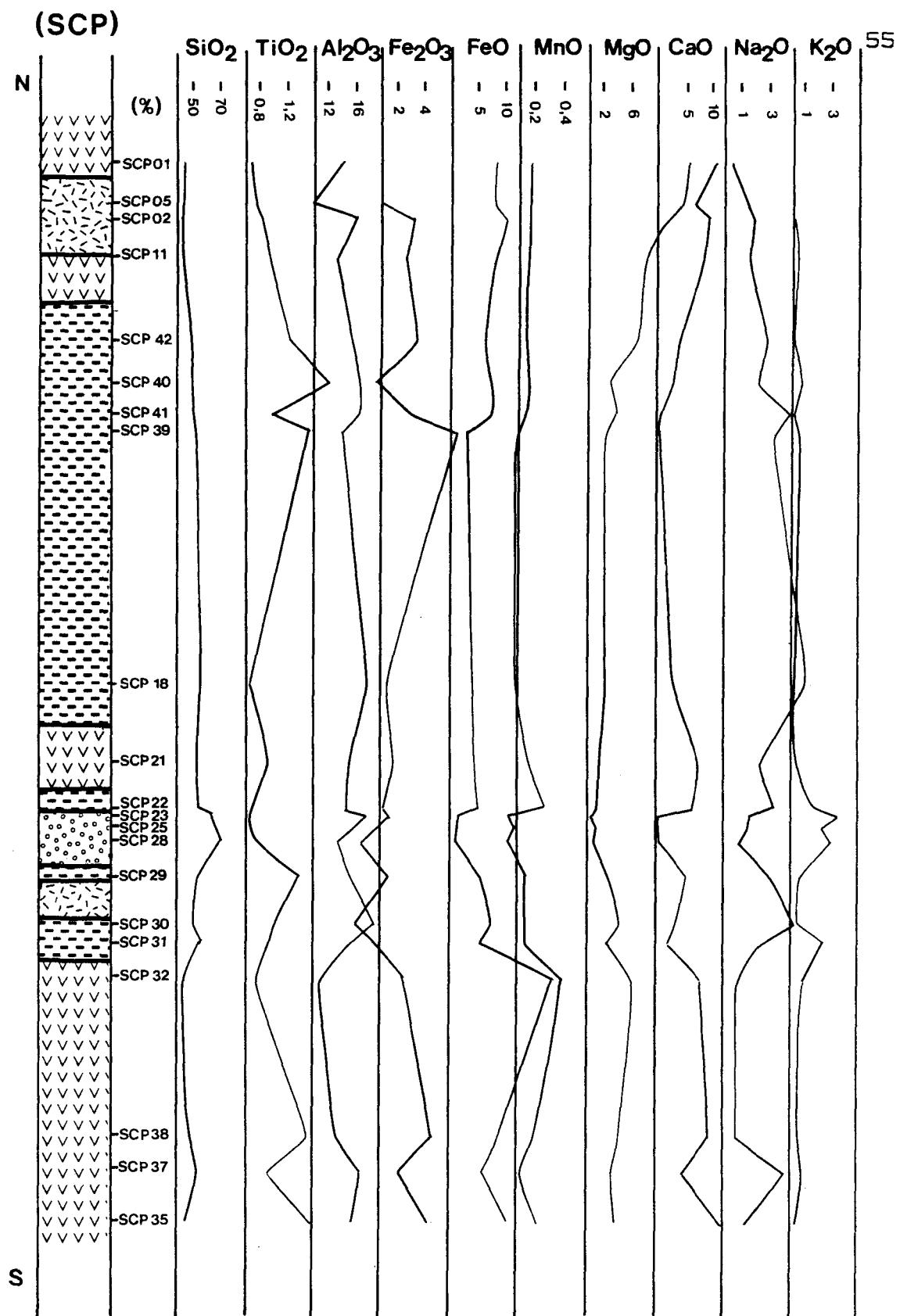
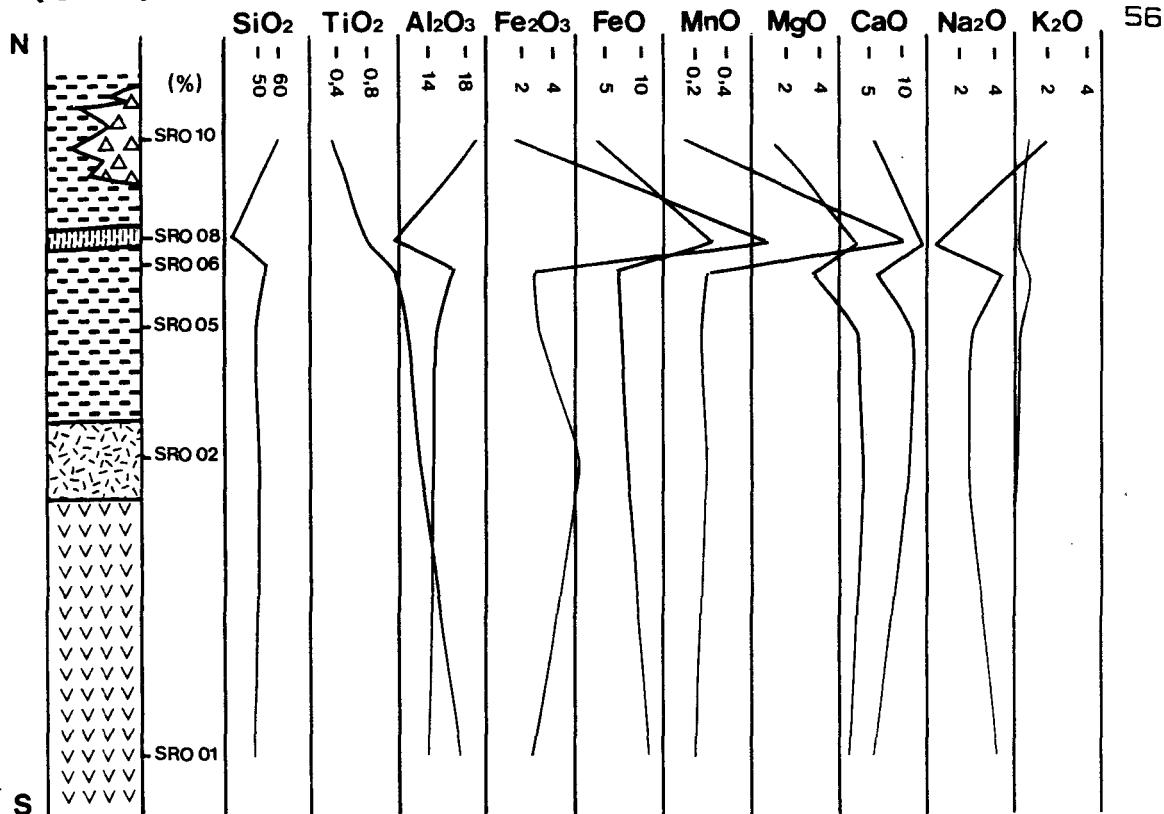


Figure 10: Diagramme de variation des éléments majeurs.

Section du Chemin Pomerleau.

(pour la géologie voir légende figure 11)

(SRO)



LEGENDE

	Lave mafique massive et coussinée
	Filon couche gabbroïque
	Lave mafique porphyrique
	Métabuf à lapilli mafique à felsique
	Métabuf à lapilli felsique fin à grossier
	Métabuf à grenat
	Agglomérat felsique et brèche intrusives

Figure 11: Diagramme de variation des éléments majeurs.
Section du Ruisseau de l'Ours.

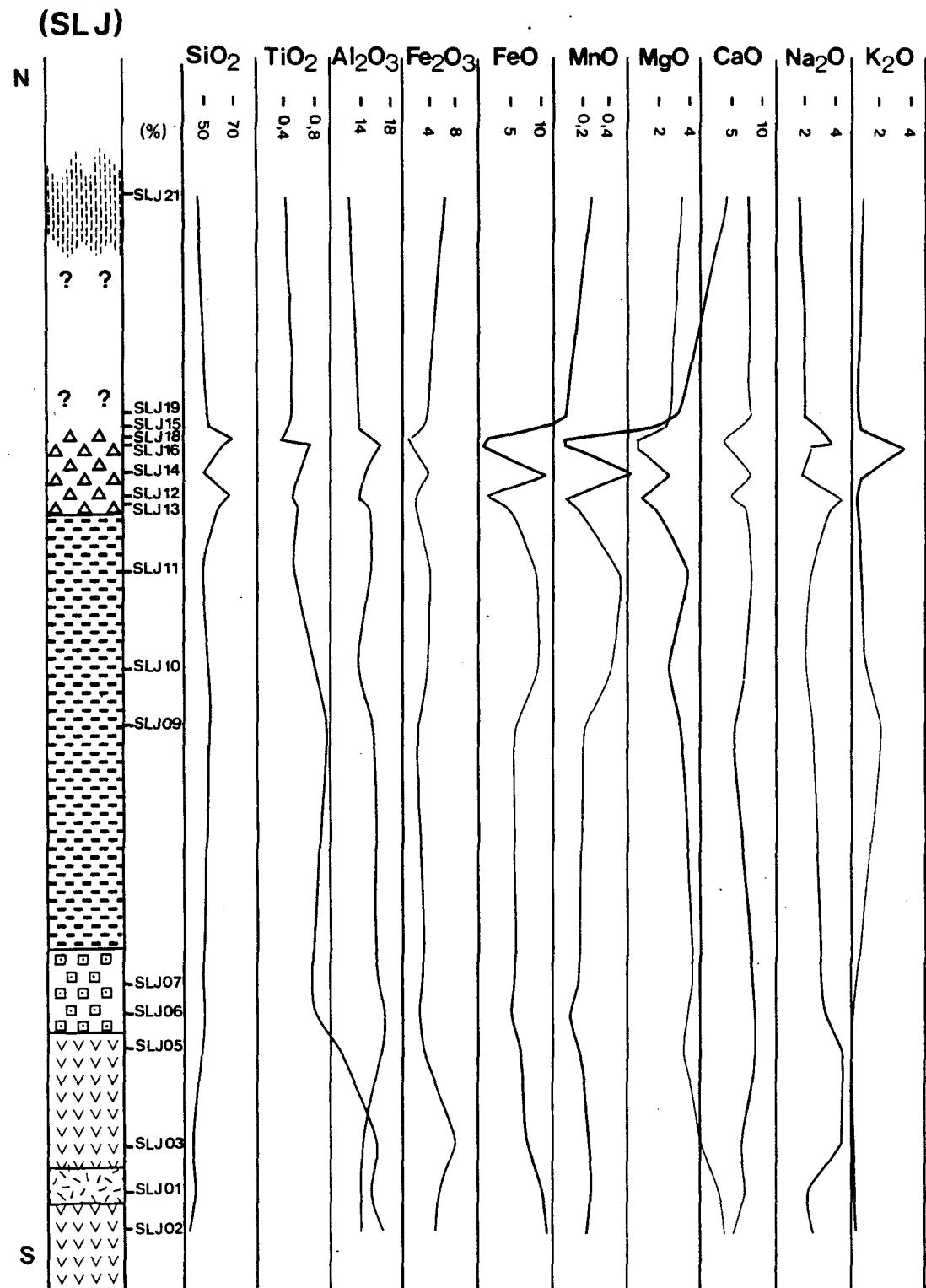


Figure 12: Diagramme de variation des éléments majeurs.

Section des Lacs Jumeaux.

(pour la géologie voir légende figure 11)

toutes les variations des éléments majeurs sont correlées point par point avec des variations lithologiques. Néanmoins, certaines variations continues sont observées. Ainsi, du sud vers le nord, en passant des roches mafiques vers des roches progressivement plus felsiques, on observe une chute marquée et continue du titane et du magnésium alors que les autres oxydes semblent réagir plus discrètement. À l'opposé, le manganese et le fer ont des comportements similaires et augmentent considérablement vers le sommet de la section.

La corrélation des sections autour du centre volcanique présumé est précaire, ce qui rend difficile l'interprétation des données chimiques. Si le volcanisme felsique est perçu comme un abcès sur un fond essentiellement mafique, ce qui nous intéresse, c'est d'étudier les variations chimiques latérales, possiblement reliées au caractère génétique du matériel felsique.

C'est à l'aide de l'analyse des correspondances que nous avons tenté de mettre en évidence ces variations chimiques latérales. L'analyse des correspondances permet, pour un groupe de N échantillons analysés pour M variables, de créer un espace $N \times M$ et de faire ressortir les facteurs de variation des échantillons en tenant compte du poids de chaque variable. Cette technique met donc en interaction les M variables dans un espace à N dimensions et les N échantillons dans un espace à M dimensions. La forme de la distribution du nuage des variables et des échantillons,

telle que définie dans l'espace, fournit les facteurs de variation recherchés. Le facteur le plus important correspond alors à la plus grande variation déduite de l'allongement maximum du nuage. Les facteurs suivants représentent des variations d'importance décroissante par rapport aux axes d'allongement secondaires. En général, les cinq premiers facteurs rendent compte de plus de 90% de la variation totale et les représentations graphiques opposant ces principaux facteurs témoignent des relations entre les variables et les échantillons. Les principes du processus de calcul sont données dans David et Beauchemin (1974). Leur programme FORTRAN IV a servi à calculer les divers facteurs.

Nous avons appliquée l'analyse des correspondances à deux ensembles de roches stratigraphiquement reliées, à savoir: l'ensemble des roches felsiques ($\text{SiO}_2 > 62\%$) ainsi que les roches riches en manganèse, avec pour hypothèse que des variations latérales parallèles et correspondantes dans ces deux unités adjacentes, mais d'affinités nettement différentes, peuvent témoigner d'incidences génétiques correspondantes. Pour chaque groupe lithologique, nous avons distinguer trois familles d'échantillons sur la base de leur proximité avec le centre volcanique présumé pétrographiquement: une première famille à l'est, constituée d'échantillons provenant des sondages de la propriété Lempira, une seconde à l'ouest avec des échantillons de la section du Chemin Pomerleau et une dernière, au centre, avec

des échantillons des sections des Lacs Jumeaux et du Ruisseau de l'Ours.

Pour les roches felsiques (tableau III et figure 13 a, b, c), les échantillons provenant de la famille centrale se démarquent nettement des autres. Cette séparation est persistante lorsque les facteurs 2, 3 et 4 sont opposés au facteur 1, le plus important. Les deux premiers facteurs rendent compte de près de 70% de la variation totale. De plus, les deux premiers facteurs expliquent la majorité de la variation de la silice, du titane, du fer ferreux (Fe^{+2}), du manganèse, du magnésium, du calcium, du sodium, du soufre et du CO₂. Sur le diagramme de la figure 13-a, le calcium et le sodium sont en opposition par rapport au soufre, au fer ferreux, au CO₂ et au potassium, ce qui nous confirme que l'activité du calcium et du sodium apparaît plus importante près du centre présumé, que loin où le soufre, le fer, le potassium et le CO₂ prédominent. Les autres oxydes sont plus ou moins regroupés autour du centre de gravité, signifiant leur stabilité par rapport aux oxydes précédents. Ces résultats sont indicateurs d'une altération hydrothermale reliée à la présence d'un centre volcanique. Le magnésium reste plus ou moins stable dans le diagramme de la figure 13-a, mais s'associe au oxydes dont l'activité est plus grande loin du centre dans les diagrammes opposant les troisième et quatrième facteurs avec le premier.

Les roches riches en manganèse montrent des relations

TABLEAU IIIANALYSE DES CORRESPONDANCES:TIFFS FELSIQUES: (SiO₂ > 62 %)

	<u>POIDS</u>	<u>AC(1)</u>	<u>RC(1)</u>	<u>AC(2)</u>	<u>RC(2)</u>	<u>AC(3)</u>	<u>RC(3)</u>	<u>AC(4)</u>	<u>RC(4)</u>
SI	0.687	4.60	62.54	2.77	21.94	0.79	2.50	2.34	5.97
TI	0.005	0.03	3.68	0.73	61.58	1.02	34.49	0.00	0.00
AL	0.168	1.41	23.30	2.02	19.42	1.94	7.49	2.86	8.87
FE+3	0.010	0.27	1.23	14.77	39.62	25.81	27.76	34.30	29.66
FE+2	0.026	40.70	93.79	3.77	5.07	1.60	0.86	0.14	0.06
MN	0.001	0.01	3.57	0.20	63.73	0.03	4.23	0.25	26.12
MG	0.011	3.38	80.75	0.08	1.09	1.74	9.72	1.53	6.89
CA	0.024	9.22	23.77	33.08	49.68	6.50	3.92	46.66	22.59
NA	0.031	3.31	19.88	16.82	58.80	8.05	11.29	5.81	6.55
K	0.027	2.67	11.58	13.96	35.23	49.84	50.45	2.62	2.14
CO ₂	0.002	1.29	14.12	0.62	3.92	1.82	4.65	3.41	7.00
S	0.010	33.11	82.87	11.18	16.31	0.85	0.50	0.06	0.03

Pourcentages de variation expliquée par les quatre premiers facteurs:

<u>facteur</u>	<u>%</u>	<u>cumul.</u>
1	43.64	43.64
2	25.43	69.07
3	10.20	79.27
4	8.20	87.47

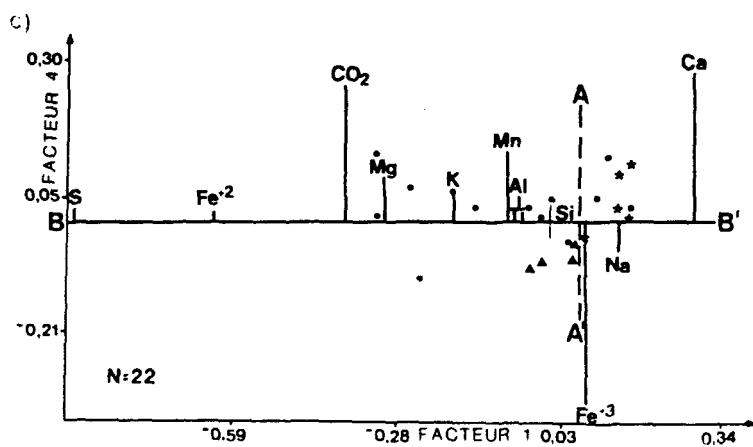
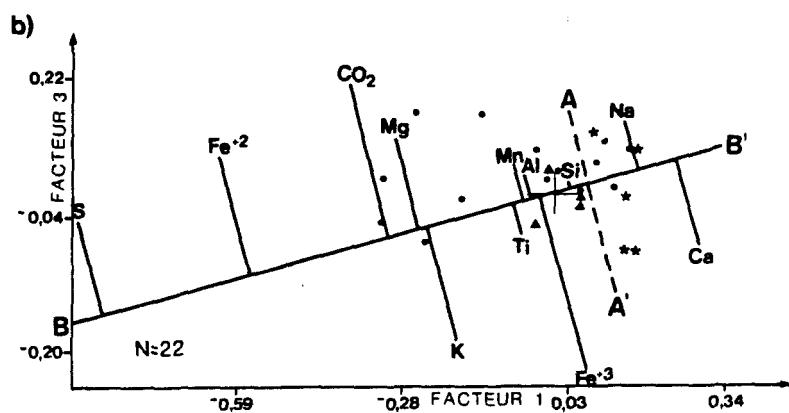
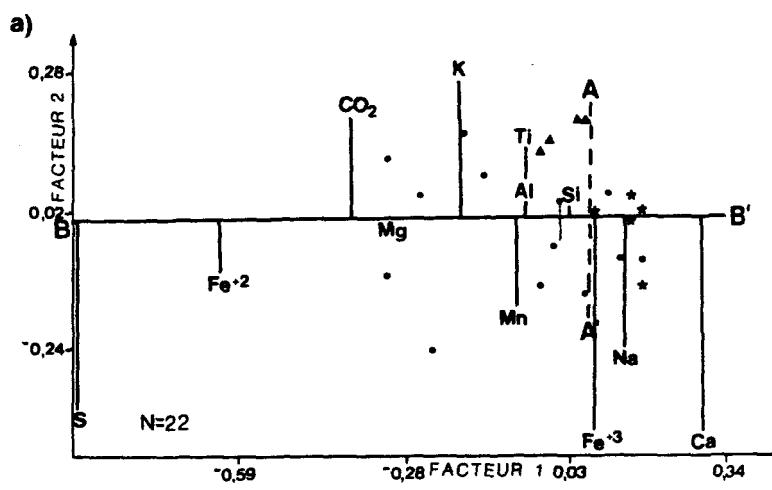


Figure 13: Analyse des correspondances
Roches felsiques ($\text{SiO}_2 > 62\%$)

a) Facteur 1 vs Facteur 2.

b) Facteur 1 vs Facteur 3.

c) Facteur 1 vs Facteur 4.

* = échantillons proximaux (SRO et SLJ)

▲ = échantillons à l'ouest (SCP)

● = échantillons à l'est (zone Lempira)

similaires en rapport avec la position des échantillons vis-à-vis le centre présumé (tableau IV et figure 14 a, b et c). Dans ce cas, le sodium ou le sodium et le calcium s'opposent au CO₂, au soufre, au potassium, au manganèse et au fer. Le parallélisme de comportement des oxydes vis-à-vis la position latérale des échantillons, pour les deux groupes lithologiques, souligne leur complicité dans l'activité hydrothermale associée au volcanisme felsique.

Par opposition, la même étude appliquée aux métagabbros grossiers, régionalement identiques et comagmatiques aux laves mafiques, montre des résultats différents (tableau V et figure 15). L'effet de l'épidotisation intense, remarquée en lame mince, est souligné par l'association du fer et du calcium. Le second facteur met en relief la carbonatisation, qui est plus importante vers l'ouest, en se rapprochant de la zone de faille du détroit de McKenzie.

Pour les familles d'échantillons utilisées précédemment, il ne semble pas y avoir de corrélation significative par rapport à la proximité du centre présumé. Ces résultats sont prévisibles, puisque le volcanisme felsique est perçu comme un abcès sur un fond essentiellement mafique.

4.5-Géochimie de la zone Lempira

Les sections de sondages sur la propriété Lempira nous fournissent un échantillonnage continu à travers une séquence volcanodétritique culminée par un niveau volcanogène de

TABLEAU IVANALYSE DES CORRESPONDANCES:ROCHES RICHES EN MANGANESE: (MnO > 0.45 %)

	<u>POIDS</u>	<u>AC(1)</u>	<u>RC(1)</u>	<u>AC(2)</u>	<u>RC(2)</u>	<u>AC(3)</u>	<u>RC(3)</u>	<u>AC(4)</u>	<u>RC(4)</u>
SI	0.472	22.28	93.48	2.20	3.07	1.96	1.61	2.98	1.44
TI	0.004	0.06	15.09	0.38	33.79	0.88	46.12	0.05	1.50
AL	0.117	4.42	61.11	0.73	3.34	0.45	1.21	21.10	33.63
FE+3	0.069	22.41	82.71	3.71	4.56	12.96	9.37	0.56	0.24
FE+2	0.182	20.22	70.88	3.27	3.82	36.32	24.93	0.30	0.12
MN	0.011	2.11	71.12	0.14	1.56	4.11	27.13	0.03	0.10
MG	0.038	2.14	74.23	1.99	22.96	0.06	0.44	0.35	1.41
CA	0.067	0.00	0.00	33.61	80.09	0.11	0.16	9.61	7.93
NA	0.016	3.98	66.17	0.65	3.62	2.17	7.06	11.22	21.54
K	0.010	1.92	22.09	5.62	21.53	3.07	6.91	30.79	40.84
CO2	0.007	17.17	72.08	2.30	3.22	23.40	19.23	10.73	5.19
S	0.007	3.30	14.14	45.39	64.69	14.51	12.16	12.29	6.06

Pourcentages de variation expliquée par les quatre premiers facteurs:

<u>facteur</u>	<u>%</u>	<u>cumul.</u>
1	58.19	58.19
2	19.37	77.56
3	11.39	88.95
4	6.71	95.66

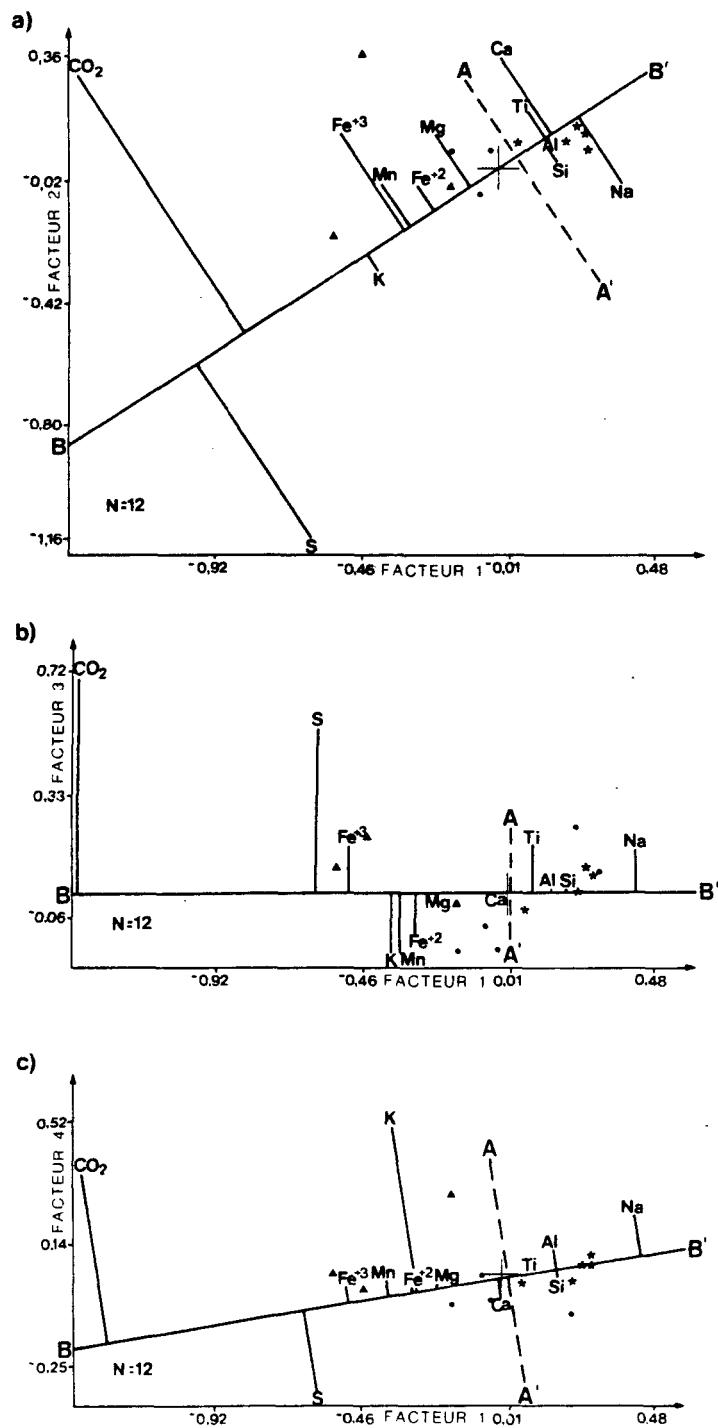


Figure 14: Analyse des Correspondances
Roches riches en manganèse.

- a) Facteur 1 vs Facteur 2.
- b) Facteur 1 vs Facteur 3.
- c) Facteur 1 vs Facteur 4.
- * = Échantillons proximaux (SRO et SLJ)
- ▲ = Échantillons à l'ouest (SCP)
- = Échantillons à l'est (zone Lempira)

TABLEAU VANALYSE DES CORRESPONDANCES:GABBROS:

	<u>POIDS</u>	<u>AC(1)</u>	<u>RC(1)</u>	<u>AC(2)</u>	<u>RC(2)</u>	<u>AC(3)</u>	<u>RC(3)</u>	<u>AC(4)</u>	<u>RC(4)</u>
SI	0.499	0.03	6.37	0.02	1.62	0.65	50.34	1.09	17.86
TI	0.009	0.03	1.19	0.84	16.99	5.21	77.95	0.94	2.98
AL	0.147	1.13	24.17	4.72	48.27	0.23	1.77	11.65	18.79
FE+3	0.038	8.95	40.31	0.51	1.10	34.54	55.11	10.00	3.40
FE+2	0.078	5.94	46.61	4.72	17.71	7.32	20.35	25.75	15.23
MN	0.002	0.02	6.75	0.03	6.89	0.44	64.03	0.69	21.59
MG	0.070	40.95	96.63	0.67	0.75	0.26	0.22	0.34	0.06
CA	0.128	24.62	68.50	19.93	26.49	4.63	4.56	0.03	0.01
NA	0.017	5.63	47.35	7.80	31.34	0.20	0.61	15.06	9.54
K	0.007	0.01	0.02	7.58	16.13	46.12	72.79	27.20	9.13
CO2	0.004	12.18	32.22	51.99	65.75	0.17	0.16	2.79	0.56
S	0.002	0.53	12.61	1.21	13.67	0.23	1.97	4.46	7.98

Pourcentages de variation expliquée par les quatre premiers facteurs:

<u>facteur</u>	<u>%</u>	<u>cumul.</u>
1	48.80	48.80
2	23.32	72.12
3	17.28	89.40
4	3.68	93.08

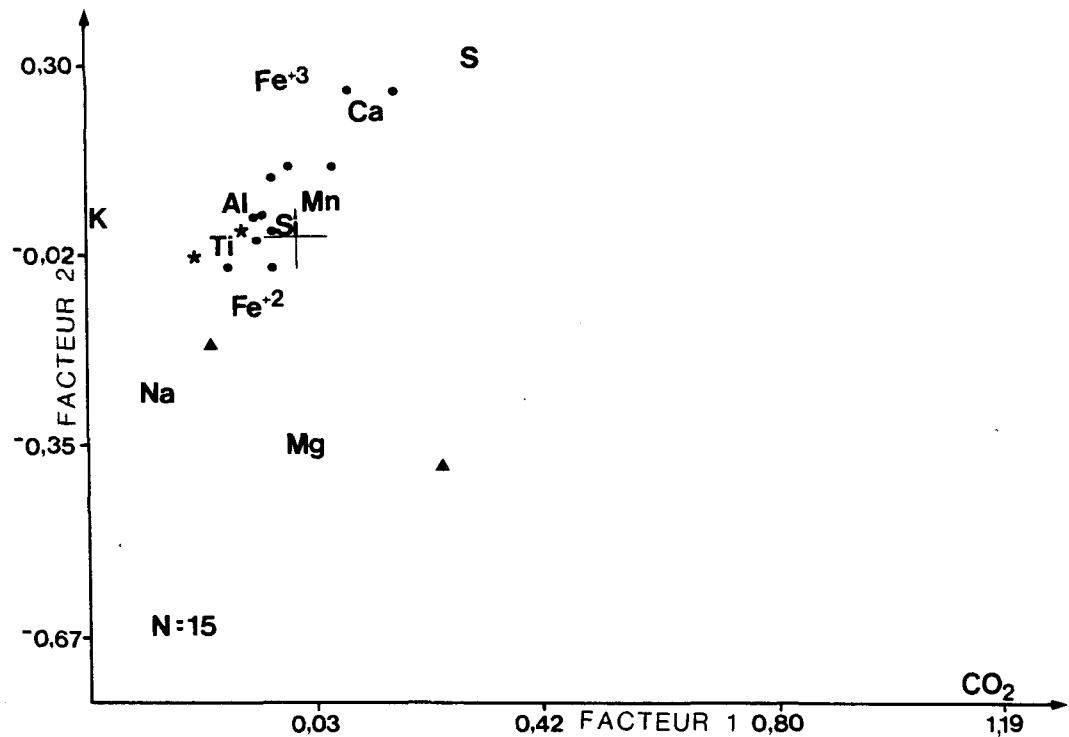


Figure 15: Analyse des Correspondances
Gabbros consanguins.

* = échantillons proximaux (SRO et SLJ)

▲ = échantillons à l'ouest (SCP)

● = échantillons à l'est (zone Lempira)

sulfures massifs. 46 échantillons des diverses lithologies ont été analysés. Les figures 16 a et b, 17 a et b et 18 a et b montrent les variations des éléments majeurs et traces pour les trois principaux sondages, soit: GR-82, GR-85A et GR-86. Les patrons entre les sondages GR-82 et GR-85A sont très similaires.

Les variations d'activité des oxydes obéissent aux mêmes relations lithologiques. Le sondage GR-86 diffère des autres, car il n'a pas recoupé la même séquence de roches. En ne considérant que les deux premiers sondages (figures 16 et 17), et en se rapprochant de l'horizon volcanogène, l'activité du fer, du manganèse, du magnésium, du titane et du calcium diminue progressivement contrairement à une augmentation importante de l'activité du sodium et du potassium. L'augmentation très brusque du fer et du manganèse couplée à une baisse en aluminium et en silice est caractéristique d'un horizon grenatifère situé au-dessus de la zone volcanogène. En général, les activités des oxydes sont surtout fonction des variations lithologiques auxquelles peuvent se superposer des variations reliées aux altérations, quoique celles-ci soient beaucoup moins distinctes. Le strontium, l'yttrium et le zirconium se comporte de la même façon. L'activité des métaux est par contre très différente et erratique. L'activité des métaux comme le cuivre, le plomb, le nickel et le cobalt est plus forte près des filonets minéralisés, alors qu'autour de la zone volcanogène,

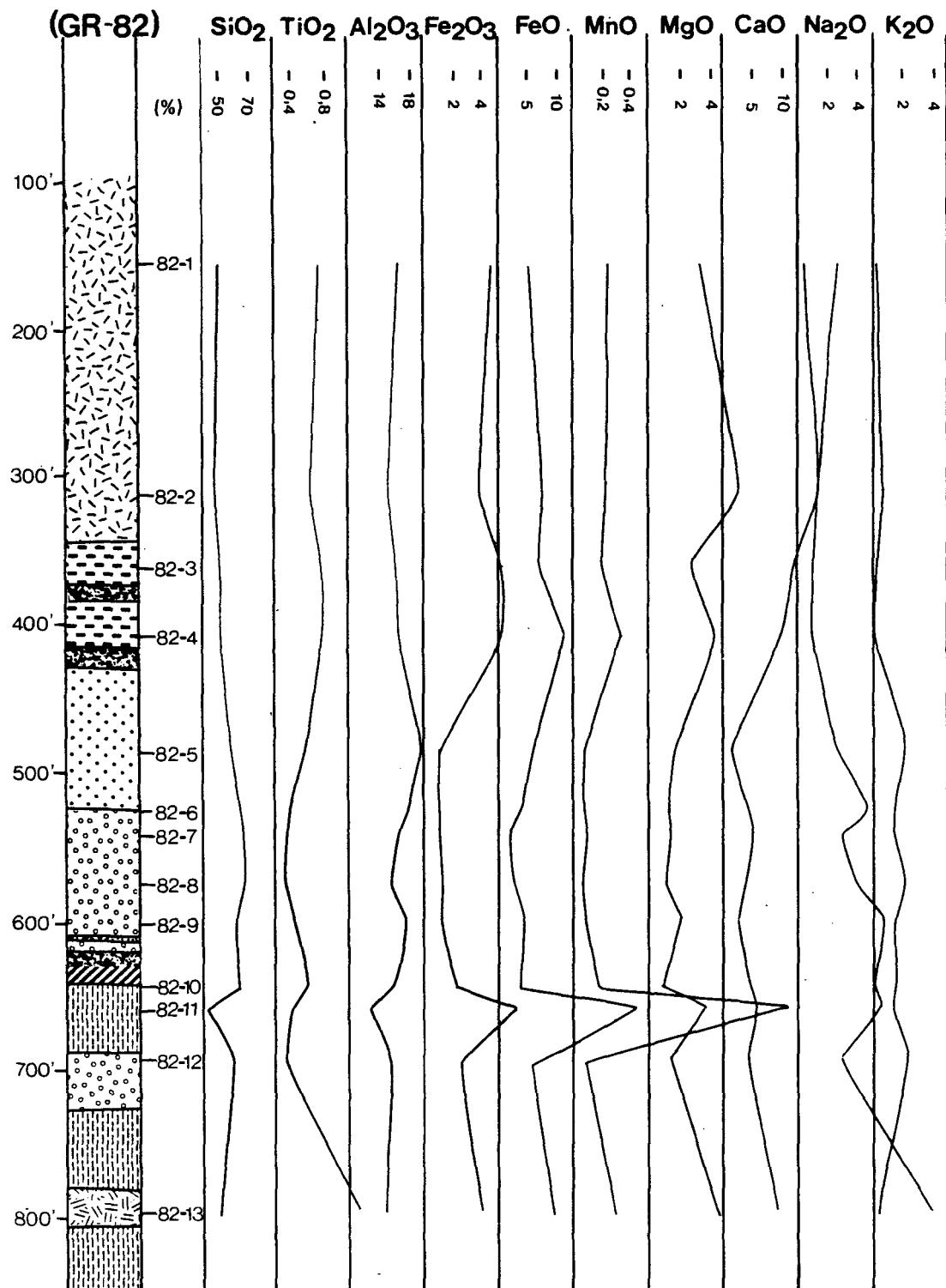


Figure 16: a) Diagrammes de variation des éléments majeurs pour le sondage GR-82.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

(GR-82)

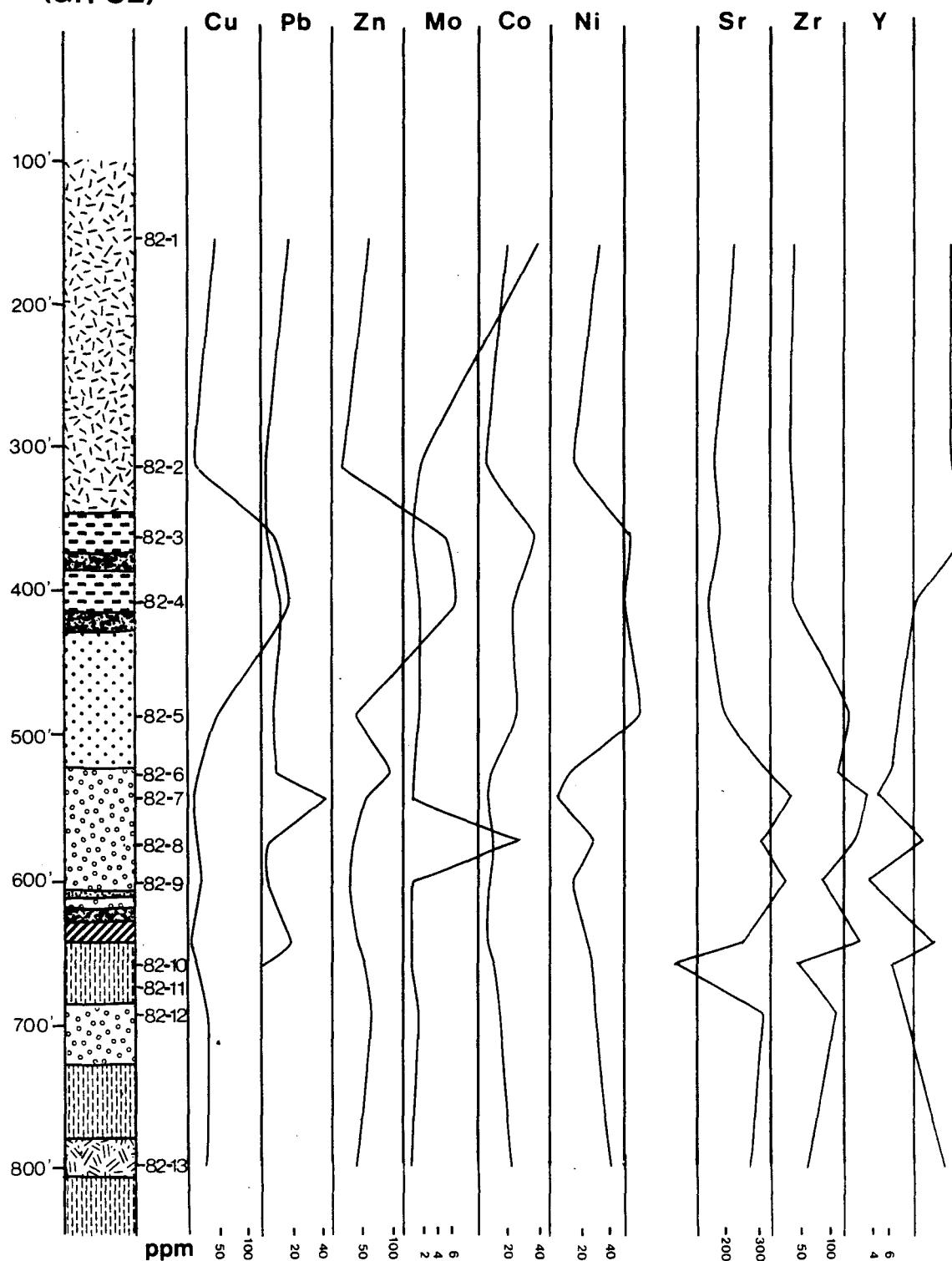


Figure 16: b) Diagrammes de variation des éléments traces pour le sondage GR-82.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

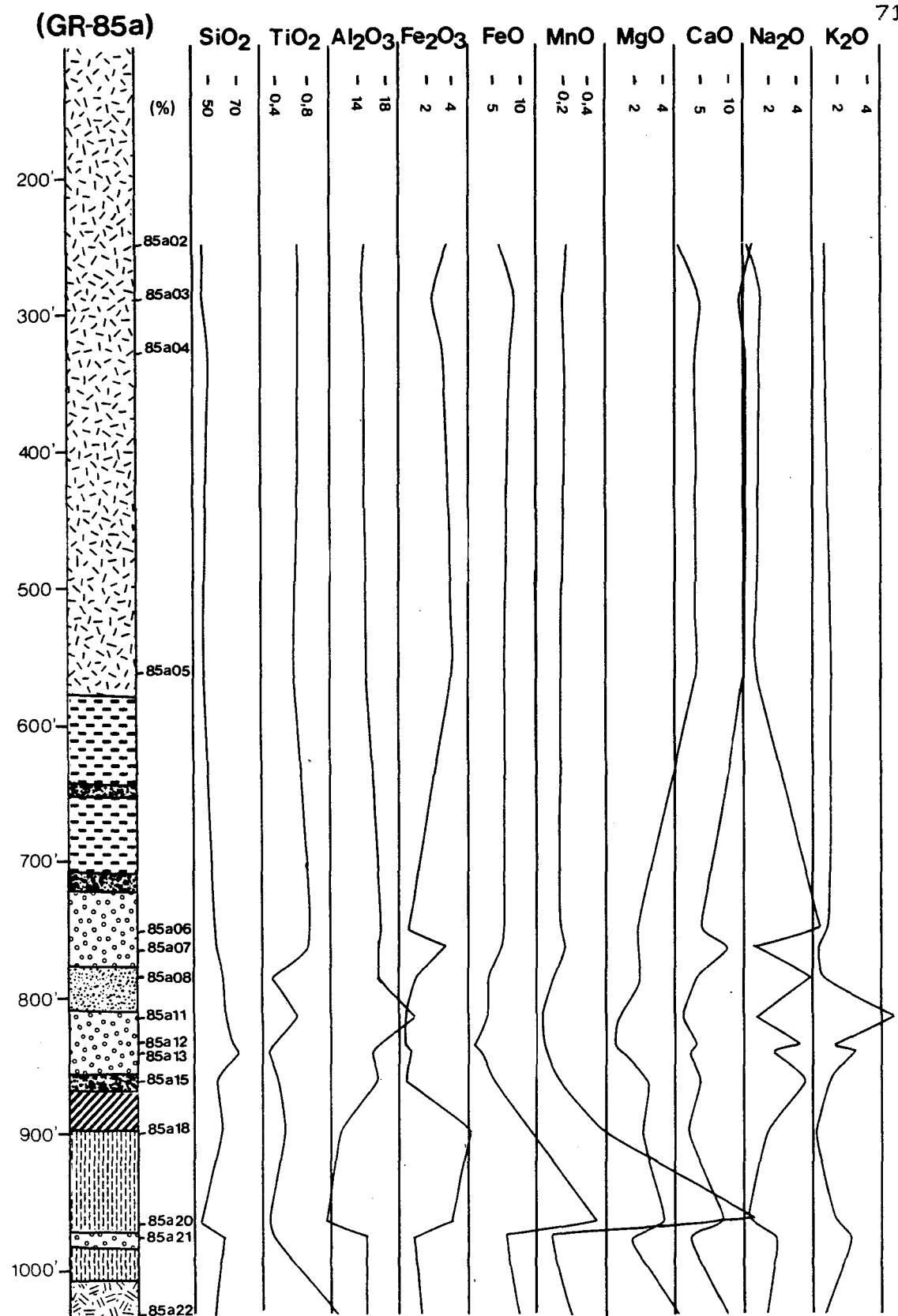


Figure 17: a) Diagrammes de variation des éléments majeurs pour le sondage GR-85a.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

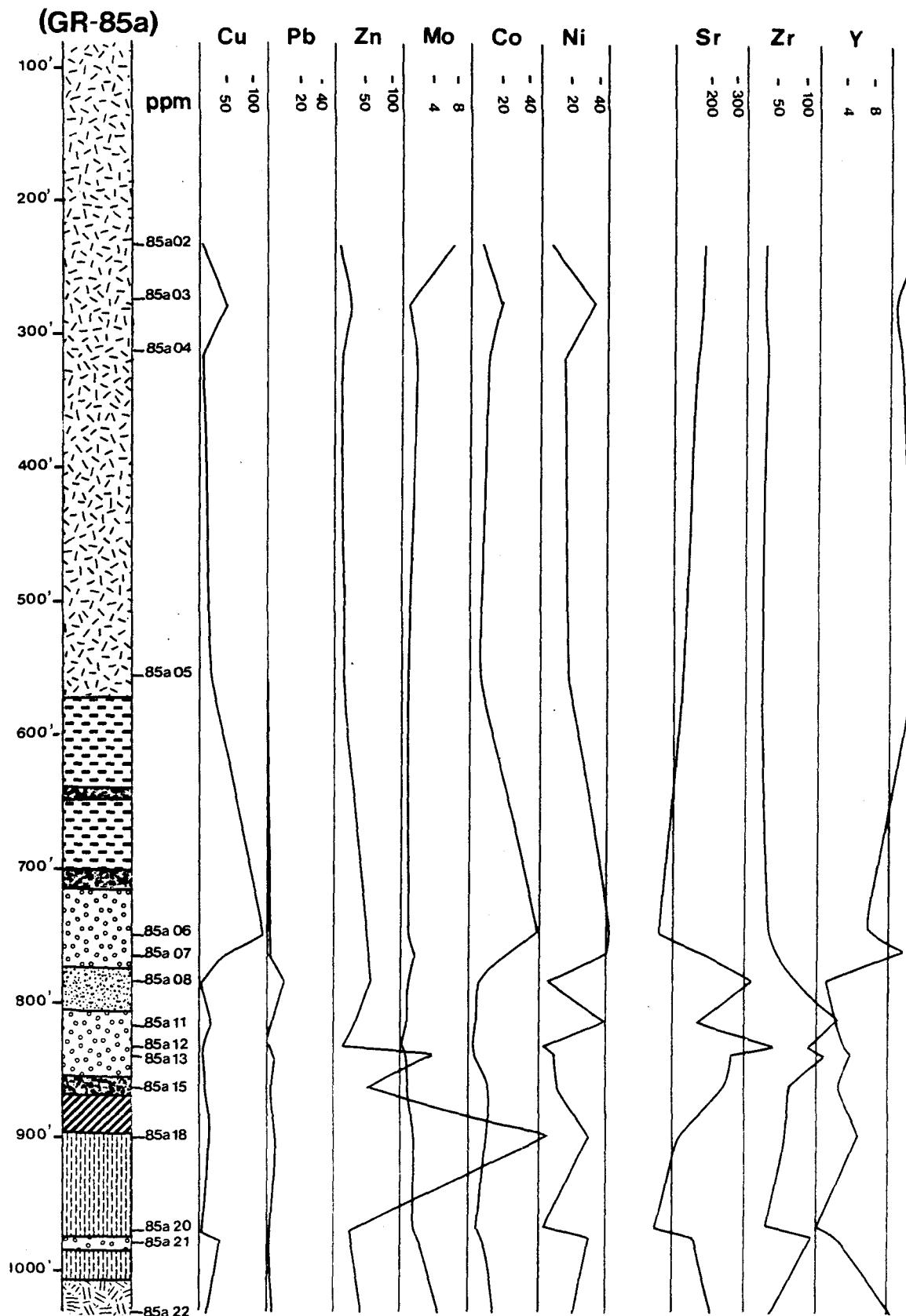


Figure 17: b) Diagrammes de variation des éléments traces pour le sondage GR-85a.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

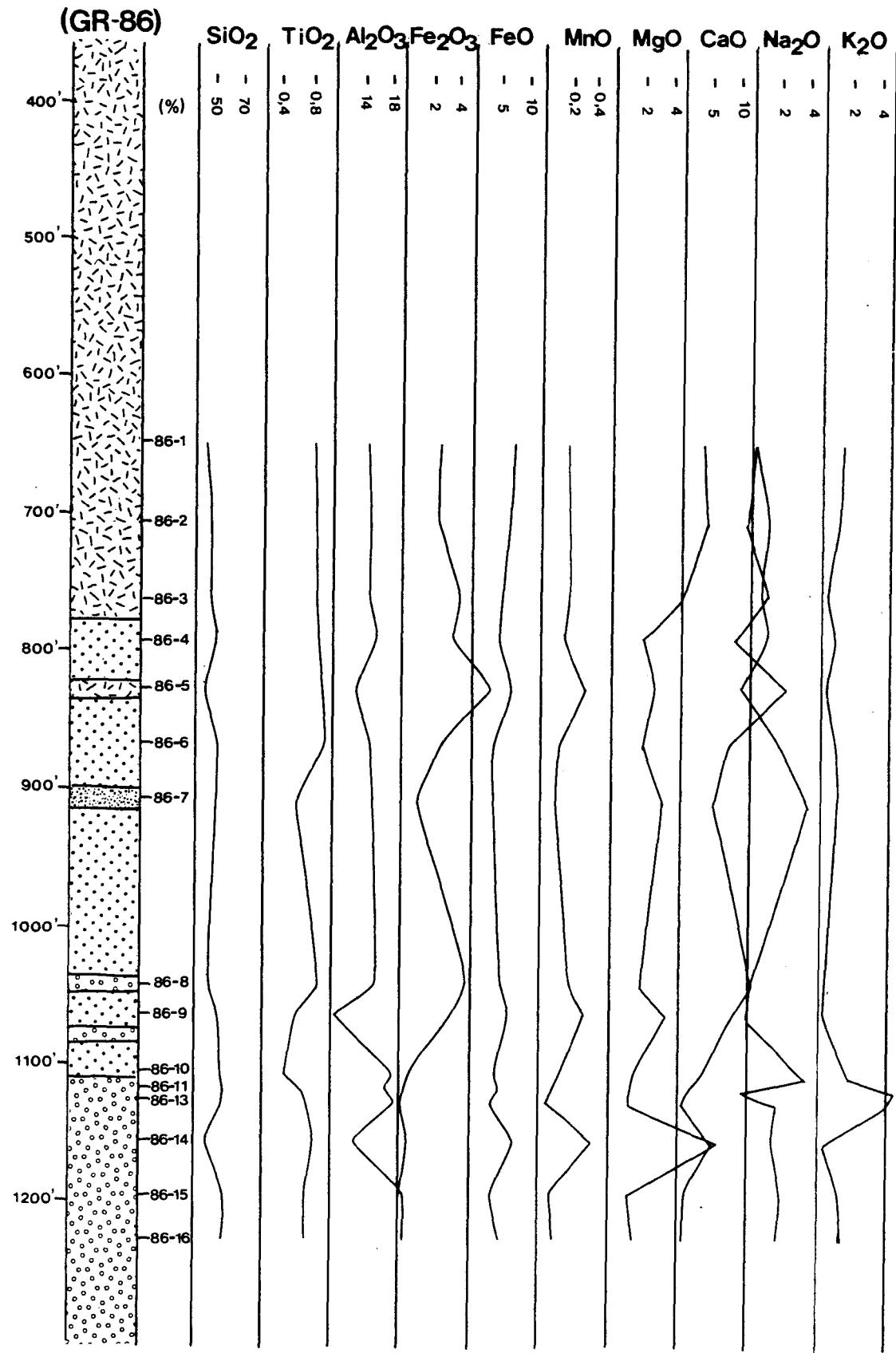


Figure 18: a) Diagrammes de variation des éléments majeurs pour le sondage GR-86.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

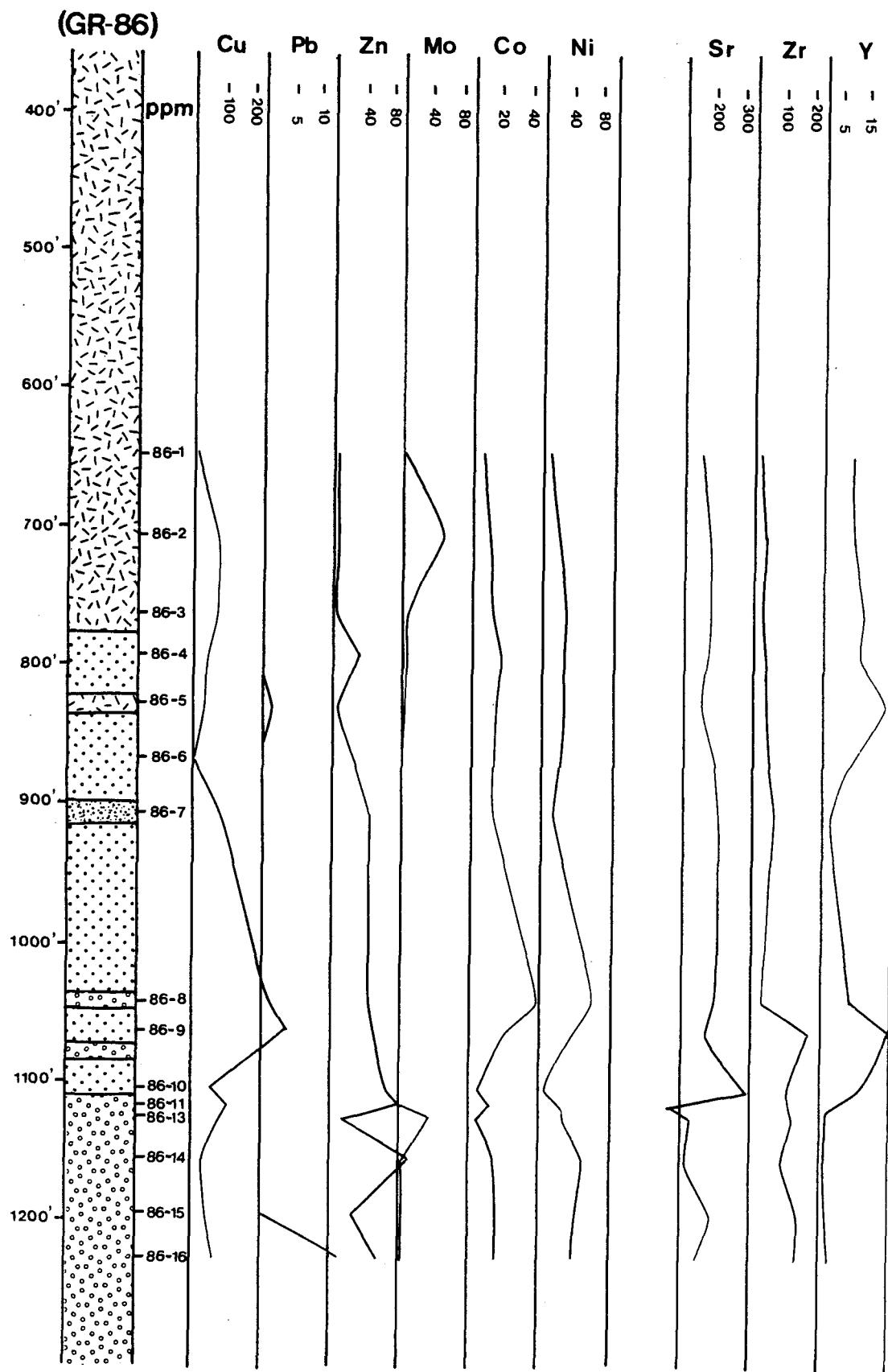


Figure 18: b) Diagrammes de variation des éléments traces pour le sondage GR-86.
(pour la géologie, voir légende figure 3)

seul le zinc (dans GR-85A) montre des variations appréciables. Les diagrammes de variations des éléments dans les sections de sondages ne permettent donc pas de discerner à coup sûr les altérations. Elles sont plus fonction des variations lithologiques et de la présence de minéralisations.

CHAPITRE 5

DISCUSSION

5.1-Zone de silicification

Sur la section de la Baie du Contact, nous avons observé une zone de silicification et d'épidotisation du type rencontré près de la Mine Bruneau (Trudeau, 1983). L'étendue latérale de cette zone d'altération est difficile à évaluer compte tenu que nous ne disposons pas d'information sur la région à l'ouest de la section de la Baie du Contact. Des minéralisations épigénétiques de pyrrhotite-chalcopyrite sont localisées dans les zones les plus altérées tout comme à la Mine Bruneau. Nous ne pouvons que conclure qu'à l'existence d'un environnement semblable à celui de la Mine Bruneau.

5.2-Centre volcanique felsique

Les travaux de terrain ainsi que l'étude pétrographique ont permis de soulever l'hypothèse de l'existence d'un centre volcanique felsique dans les environs du Ruisseau de l'Ours et des Lacs Jumeaux (figure 4). Des faciès volcaniques proximaux, comme les métatufs à blocs, les agglomérats et les brèches intrusives, ont été observés sur les sections centrales. De plus, la nature des lapilli felsiques est homogène sur tout le secteur et ces lapilli varient latéralement de grosseur et d'abondance, mais il nous est difficile de faire une corrélation entre les sections.

L'horizon de métatuf riche en fer et en manganèse semble limité stratigraphiquement au sommet du volcanisme felsique comme nous le démontre la coupe stratigraphique de la propriété Lempira (figure 3).

Ce niveau de roches manganifères est assez particulier parce qu'il se retrouve toujours au même niveau stratigraphique et qu'il est assez homogène en composition. Latéralement, il a été observé dans les sondages de Lempira, sur la section des Lacs Jumeaux et dans le sondage GR-74 à l'ouest de la section du Ruisseau de l'Ours (figure 2). Des roches similaires ont été observées sur la section du Ruisseau de l'Ours. Ces roches possèdent de fortes teneurs en fer, sous forme de magnétite principalement, ce qui leur confère une signature magnétique particulière, comme nous le montre la figure 5. Sur ces bases, il est possible de corrélérer ces niveaux à travers le secteur, sauf pour la section du Chemin Pomerleau. Chimiquement, ces roches riches en manganèse sont homogènes. Outre leur fortes teneurs en manganèse, de l'ordre de 5 à 10 fois supérieures aux roches de la région, elles contiennent beaucoup de fer et sont relativement pauvres en silice et aluminium. Chimiquement, les diagrammes A-F-M (figure 7-j) montrent nettement la disparité de ces roches avec celles de l'ensemble de la Formation de Gilman. Leur assemblage minéralogique caractéristique, de facies métamorphique moyen, dénote une recristallisation complète, qui a détruit les textures

primaires, rendant impossible l'interprétation du protolithé. Quoi qu'il en soit, une origine pyroclastique ou plus largement volcano-sédimentaire est probable pour ces roches, puisque ce matériel constitue souvent la matrice de métatufs à lapilli felsiques.

Comment alors expliquer la nature chimique exceptionnelle de cette lithologie dans une séquence autrement continue? Et à quoi correspond cet enrichissement en fer et en manganèse, le manganèse étant un élément relativement peu mobile. Deux hypothèses peuvent être considérées: 1. Une mobilisation du fer et du manganèse par des processus hydrothermaux à partir des roches environnantes (Lynn et Bonatti, 1965); ou 2. Une accumulation primaire par des processus de sédimentation ou de précipitation du fer et du manganèse près de l'interface sédiment-eau, (Stumfl, 1979 et Gwosdz et Krebs, 1977) tels les processus qui sont actifs actuellement dans les fonds océaniques.

Nous favorisons la seconde hypothèse. En effet, la mobilisation à même les roches environnantes induirait sur celles-ci un lessivage du fer et du manganèse, ce qui ne se constate aucunement. De plus, quel moteur permettrait d'engendrer la migration de ces éléments et leur concentration dans un niveau stratigraphique précis. L'hypothèse d'un enrichissement primaire paraît la plus probante pour expliquer la singularité stratigraphique de cet horizon.

La déformation et le métamorphisme ont détruit les textures et les assemblages primaires. L'étude pétrographique des altérations ne permet donc pas de définir des variations autour du centre volcanique présumé. Tout au plus, nous avons souligné la présence de minéraux secondaires dont l'origine est probablement métamorphique.

Dans la partie ouest, les roches sont chloritisées et carbonatisées alors que vers l'est ces phases sont remplacées par des amphiboles et de l'épidote. Nous avons également noté que le matériel pyroclastique est le plus souvent biotitisé. Dans le métatuf à grenat, cette biotite, aciculaire, est plus certainement d'origine métamorphique, mais dans l'ensemble des unités pyroclastiques rencontrées, autant dans la matrice que dans les fragments, cette biotite, très fine, semble refléter un caractère primaire de ces lithologies. De plus, nous n'avons pas noté de variation significative dans l'abondance de biotite avec la proximité du centre volcanique présumé.

Dans le sondage GR-74, un peu à l'ouest du centre présumé (Figure 2), un troisième type de biotite, cette fois clairement hydrothermale, envahit des unités de métatuf à cristaux de plagioclase. L'abondance de cette biotite est remarquable. Plus loin dans le sondage, une seconde bande de métatuf à cristaux de plagioclase est également fortement carbonatisée. Des valeurs faibles en or sont associées à ces niveaux de métatufs altérés. Pétrographiquement ces métatufs

sont comparables à ceux observés ailleurs dans le secteur, si ce n'est de la plus grande abondance de cristaux de hornblende verte dans ceux du sondage GR-74. À l'examen des données chimiques (appendice 2), il en ressort que l'altération hydrothermale, observée dans les métatufs à cristaux de ce sondage (GR74-3 et GR74-5), est caractérisée par un lessivage de la silice, de l'aluminium et du sodium et une augmentation considérable du magnésium, du calcium, du fer et du CO₂.

Du point de vue des altérations primaires, ce sont les seules notes intéressantes qu'il est possible de tirer directement des données chimiques, en relation avec les observations pétrographiques.

Malgré un métamorphisme variable latéralement, les unités pyroclastiques, ceinturant le centre volcanique présumé, ont certainement conservé une partie de la signature reliée à l'événement hydrothermal accompagnant le volcanisme felsique, mais un certain traitement des données est nécessaire pour dévoiler cette présence. L'analyse des correspondances nous a permis de visualiser ces variations en dépit de perturbations métamorphiques inégales à l'intérieur d'une même lithologie. Cet outil statistique peut s'avérer très utile dans l'étude de terrains volcaniques métamorphisés.

Nous avons fait ressortir une signature géochimique caractéristique d'environnements hydrothermaux, liés à la présence d'un centre volcanique. C'est à dire, une activité

accrue du calcium et du sodium dans les faciès les plus proximaux par opposition à une forte activité du CO₂, du soufre, du potassium et du fer dans les faciès plus distaux. Les variations notées du magnésium peuvent réfléter la présence de la biotite abondante dans le sondage GR-74 et dont le contenu en magnésium est très élevé.

Le sédiment ferrugineux riche en manganèse, tout comme les métatufs felsiques, montre les mêmes relations lorsque les données chimiques sont soumises à l'analyse des correspondances. Ce parallélisme de comportement nous suggère un lien génétique commun. De plus, l'analyse des correspondances appliquée pour les gabbros (chimiquement identiques aux laves mafiques) ne montre aucunement les variations précédentes.

A partir de ces conclusions principales, il nous est possible de reconstituer sommairement l'évolution de la Formation de Gilman dans la partie centrale du canton de Roy.

Sur un fond essentiellement mafique et constitué de coulées mafiques sousmarines coussinées, de filons-couches gabroïques comagmatiques et d'une bonne quantité de pyroclastites mafiques, une activité volcanique felsique locale s'est amorcée. Cet épisode volcanique est caractérisé par la formation de dépôts pyroclastiques felsiques, typiques d'une activité locale et temporellement restreinte. Le volcanisme mafique régional était relativement calme de sorte que les dépôts felsiques sont homogènes et monolithiques. De

plus, une activité hydrothermale assez intense fut active durant cette période.

Loin des perturbations causées par le volcanisme felsique et après l'épisode pyroclastique felsique, une accalmie volcanique a permis l'accumulation d'un sédiment ferrugineux riche en manganèse, dans les dépressions duquel se sont accumulé des concentrations sub-économiques de sulfures de zinc, de sulfures ferreux et de graphite (zone Lempira). Enfin, le volcanisme mafique a déposé le reste de la séquence.

Bien que régionalement la Formation de Gilman est considérée comme une accumulation de roches volcaniques mafiques assez monotone, il s'en dégage que la partie médiane de celle-ci semble marquée par l'amorce d'une activité volcanique felsique locale. Cette hypothèse est vérifiée par d'autres évidences ailleurs dans le district de Chibougamau: la Mine d'or Gwillim (Bouchard, 1986), les propriétés Opémisca, Canton Cuvier (Labelle, 1983, 1984) et la partie centre-ouest du canton de Barlow (Beuillac, 1985).

Cette hypothèse revêt une implication économique parce que des minéralisations d'or (Mine Gwillim) et de zinc (zone Lempira) sont localisées à ce niveau stratigraphique et qu'il est possible d'y découvrir d'autres environnements métallogènes.

CHAPITRE 6

CONCLUSION

En guise de conclusion, nous dégagerons les principales idées, certaines originales d'autres nouvelles, qui découlent de cette étude.

Nous avons voulu caractériser le volcanisme de la partie centrale du canton de Roy afin de le situer dans son contexte stratigraphique local et régional et de commenter l'évolution pétrochimique en relation avec des minéralisations en zinc de la zone Lempira. Cet objectif général a été atteint, en dépit des déformations intenses affectant les lithologies, du métamorphisme variable latéralement et d'un manque évident d'affleurements.

Nous avons établi que le contexte pétrochimique de la Formation de Gilman, dans ce secteur, est identique à celui généralement accepté ailleurs dans le district de Chibougamau, soit: un assemblage volcanosédimentaire, à dominante volcanique mafique, d'affinité sub-alcaline et appartenant à une suite tholéitique différentielle pauvre en potassium.

La mise en évidence d'une activité volcanique felsique, culminée par la déposition d'un sédiment ferrugineux riche en manganèse, a été pour la première fois documentée et constitue le résultat le plus original de cette étude. De plus, des minéralisations volcanogènes distales de zinc

semblent être reliées à cet environnement felsique. Il en ressort que la découverte d'un tel contexte métallogène dans la Formation de Gilman revêt un intérêt particulier puisque d'autres contextes similaires ont été reconnus ailleurs dans la région de Chibougamau.

Enfin, cette étude a permis de démontrer l'utilité de l'analyse des correspondances dans l'étude géochimique de terrains volcanosédimentaires métamorphisés. Nous avons révélé, par cette méthode, que les patrons géochimiques primaires, autour d'un appareil volcanique, résistent aux dispersions métamorphiques malgré une recristallisation importante des phases minérales, et que l'étude géochimique par analyse de roches entières permet de faire ressortir la signature d'événements volcaniques primaires.

REFERENCES

- ALLARD, G.O., 1976, "Dore Lake Complex and Its Importance to Chibougamau Geology and Metallogeny.", Ministère Rich, Nat. Qué., DP-368, 446 pages.
- ALLARD, G.O., CATY, J.L., CHOWN, E., CIMON, J., GOBEIL, A. and BAKER, D., 1979, "Stratigraphy and Metallogeny of the Chibougamau area.", Ass. Géol. du Canada, Livret Guide B-1, 89 pages.
- ALLARD, G.O. et GOBEIL, A., 1984, "General Geology of the Chibougamau Region.", dans: Chibougamau Stratigraphy and Mineralization, Guha, J. et Chown, E. H. Éditeurs, CIM Volume Spécial 34, pp. 5-19.
- BEULLAC, R., 1985, "Géologie de la demie-nord du canton de Barlow, Chibougamau.", Ministère de l'Energie et des Ressources, carte et notes marginales.
- BOUCHARD, G., 1986, "Géologie et gîtologie de la Mine Gwillim, Chibougamau, Québec.", Thèse de Maîtrise en préparation., UQAC.
- CARIGNAN, J., 1979, "Géochimie et géostatistique appliquées à l'exploration des gisements volcanogènes: Le gisement de Millenbach.", Mémoire de doctorat, non publ., Ecole Polytechnique, 351 pages
- CHARBONNEAU, J.M., PICARD, C. et DUPUIS-HEBERT, L., 1983, "Géologie des unités stratigraphiques affleurant dans les cantons Daubrée, Dolomieu, Saussure et La Ribourde, District de Chibougamau.", Ministère Energie Ressources Qué., EI-82-01, rapport no 1, pp. 1-67.
- COUTURE, J.F., 1983, "Roy Project: Lempira Group Progress Report.", Rapport interne non publ., Camchib Mines Inc., 33 pages.
- COUTURE, J.F., 1984, "Roy Project: Lempira Group A Re-interpretation.", Rapport interne non publ., Camchib Mines Inc., 4 pages.

DAVID, M. et BEAUCHEMIN, Y., 1974, The Correspondance Analysis method and a Fortran IV program., Geocom Program 10.

DIMROTH, E., IMREH, L., GOULET, M. et ROCHELEAU, M., 1983, "Evolution of the South-Central Part of the Archean Abitibi Belt, Quebec. Part II: Tectonic Evolution and Geomechanical Model.", Can. J. Earth. Sci., v. 20, pp. 1355-1373.

DIMROTH, E., MUELLER, W., ARCHER, P., GOBEIL, A. et ALLARD, G.O., 1982, "Evidence for Extensive Shallow Marine Sedimentation in the Chibougamau Area, Quebec.", Geol. Surv. Can., Current Research, Part A, Pap. 82-1A, pp.29-36.

DIMROTH, E., ROCHELEAU, M., et MUELLER, W., 1984, "Paleogeography, Isostasy, and Crustal Evolution of the Archean Abitibi Belt: A Comparison Between the Rouyn-Noranda and Chapais-Chibougamau Areas.", dans: Chibougamau Stratigraphy and Mineralization, Guha, J. et Chown, E. H., éditeurs, CIM Volume Spécial 34, pp.73-91

DUQUETTE, G., 1964, "Géologie du quart nord-ouest du canton de Roy, comté Abitibi-Est.", Rapport préliminaire no. 513, Ministère Rich. Nat. Qué., 19 pages.

DUQUETTE, G., 1970, "Stratigraphie de l'Archéen et relations métallogéniques dans la région de Chibougamau.", Ministère Rich. Nat. Qué., Etude Spéciale no. 8, 18 pages.

DUQUETTE, G., 1983, "Demie nord des cantons de McKenzie et de Roy et quart nord-ouest du canton de McCorkill.", Ministère Energie Ressources Qué., DP-837, 72 pages.

GAUCHER, E., 1958a, "Quart sud-est du canton de Roy.", Ministère des Mines du Québec, rapport préliminaire no. 379, 48 pages.

GAUCKER, E., 1958b, "Quart sud-est du canton de Roy.", Ministère des Mines du Québec, rapport final, DP-33, 53 pages.

GELINAS, L., BROOKS, C., PERRAULT, G., CARIGNAN, J., TRUDEL, P. and GRASSO, F., 1977, "Chemo-Stratigraphic Divisions Within the Abitibi Volcanic Belt, Rouyn-Noranda District, Quebec.", dans: Volcanic Regimes in Canada, Baragar, W. R. A., Coleman, L. C., et Hall, J. M., éditeurs, Geol. Ass. of Canada, Sp. paper 16, pp. 265-295.

GOBEIL, A. et RACICOT, D., 1983, "Carte lithostratigraphique de la région de Chibougamau.", Ministère Énergie Ressources, Qué., MM. 83-02, 14 pages.

GWOSDZ, W. et KREBS, W., 1977, "Manganese Halo Surrounding Meggen Ore Deposit, Germany.", Trans. Instn. Mining Metall., vol 86, pp. B73-B77.

HAMILTON, W., 1975, "Roy Project: Progress Report", non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 15 pages.

HAMILTON, W., 1976, "Roy Project: Progress Report", non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 17 pages.

HAMILTON, W., 1977, "Roy Project: Progress Report", non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 14 pages.

HAMILTON, W., 1979, "Roy Project: Lempira Group, Drill Report, non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 25 pages.

HAMILTON, W. et SETHURAMAN, K., 1977, "Roy project: Summary Report", non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 34 pages.

HORSCROFT, F.O.M., 1957a, "South-West Quarter of Roy Township, Abitibi East County.", Ministère des Mines du Québec, rapport préliminaire no. 370, 57 pages.

HORSCROFT, F.D.M., 1957b, "Final Report on the South-West Quarter of Roy Township, Abitibi East County.", Ministère des Mines du Québec, rapport final, DP-86, 63 pages.

IRVINE, T.N. et BARAGAR, W.R.A., 1971, "A Guide to the Classification of Common Volcanic Rocks.", Can. J. Earth Sci., v. 8, pp. 523-548.

JENSEN, L.S., 1976, "A New Cation Plot for Classifying Subalkalic Volcanic Rocks.", Ont. Div. Mines, Misc. Paper 66, 22 pages.

LABELLE, J.P., 1983, "Opémisca Project, Progress Report.", Rapport interne non publ. Camchib Mines Inc., 25 pages.

LABELLE, J.P., 1984, "Opémisca Project, Progress Report.", Rapport interne non publ. Camchib Mines Inc., 25 pages.

LYNN, D.C. et BONATTI, E., 1965, "Mobility of Manganese in Diagenesis of Deepsea Sediments.", Marine Geology, vol 3, pp.457-474.

PICARD, C., PIBOULE, M., et CHARBONNEAU, J.M., 1984, "Pétrogénèse des volcanites archéennes hautement potassiques du groupe d'Opémisca (région de Chapais, Abitibi-Est).", dans: Chibougamau Stratigraphy and Mineralization, Guha, J. et Chown, E. H. éditeurs, CIM Volume Spécial 34, pp.35-47.

RACICOT, D., CHOWN, E. et HANEL, I., 1984, "Plutons of the Chibougamau-Desmaraisville Belt; A Preliminary Survey.", dans: Chibougamau Stratigraphy and Mineralization, Guha, J. et Chown, E. H. éditeurs, CIM Volume Spécial 34, pp.178-197.

SETHURAMAN, K., 1975 "Volcanogenic Sulphide Potential of the Roy Project Area.", Rapport interne non publ., Campbell Chibougamau Mines Ltd., 28 pages.

STUMPFL, E.F., 1979, "Manganese Haloes Surrounding Metamorphic Stratabound Base Metal Deposits.", Mineral. Depos., vol 14, pp. 207-217.

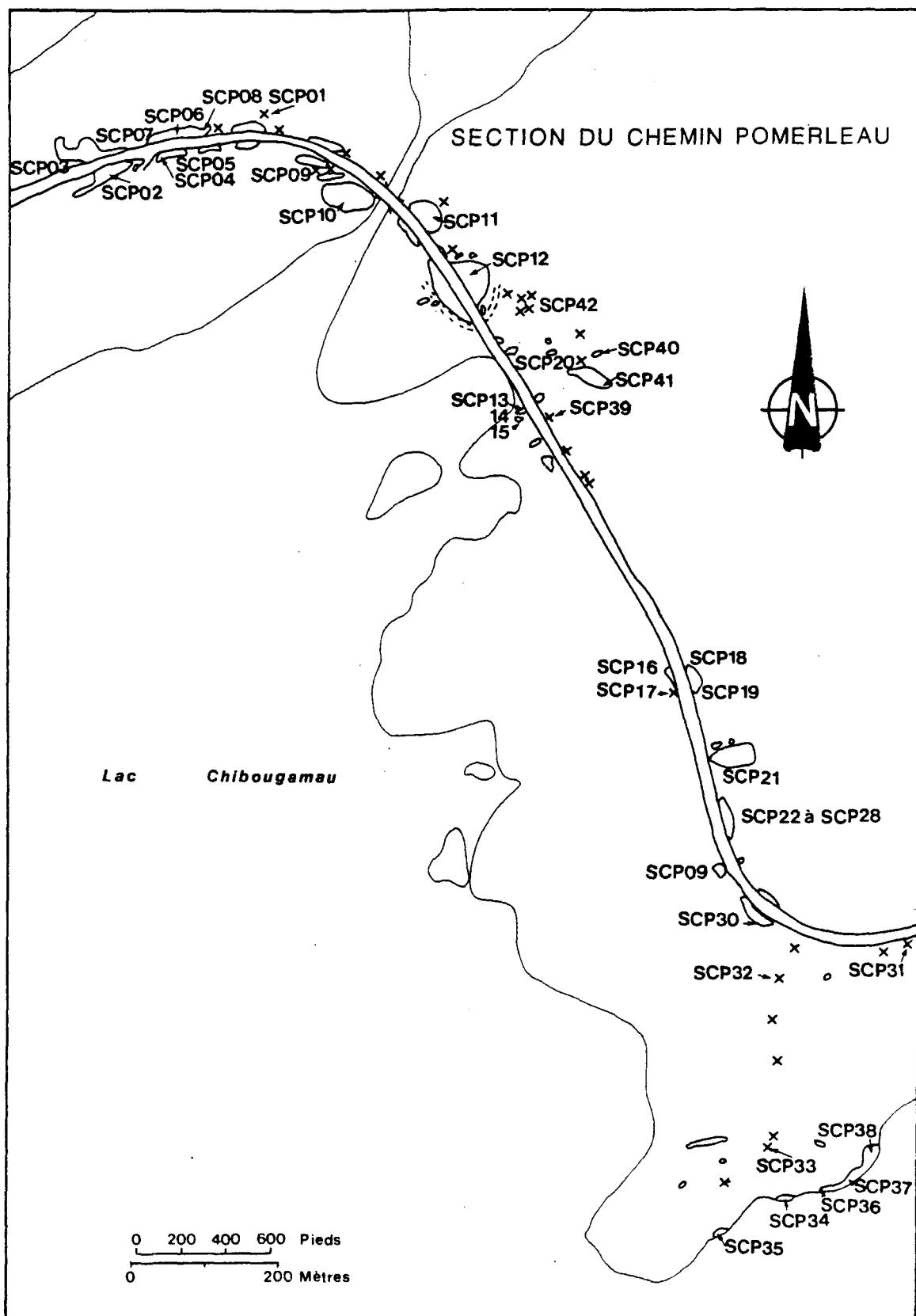
TREMBLAY, A., 1982, "Roy Project: Lempira Group Progress Report.", non publ., Camchib Ressources Ltd., 5 pages.

TRUDEAU, Y., 1983, "Pétrographie et géochimie des roches du secteur environnant de la mine Bruneau, Chibougamau, Québec.", Mémoire de Maîtrise, non publ., Université du Québec à Chicoutimi, 118 pages.

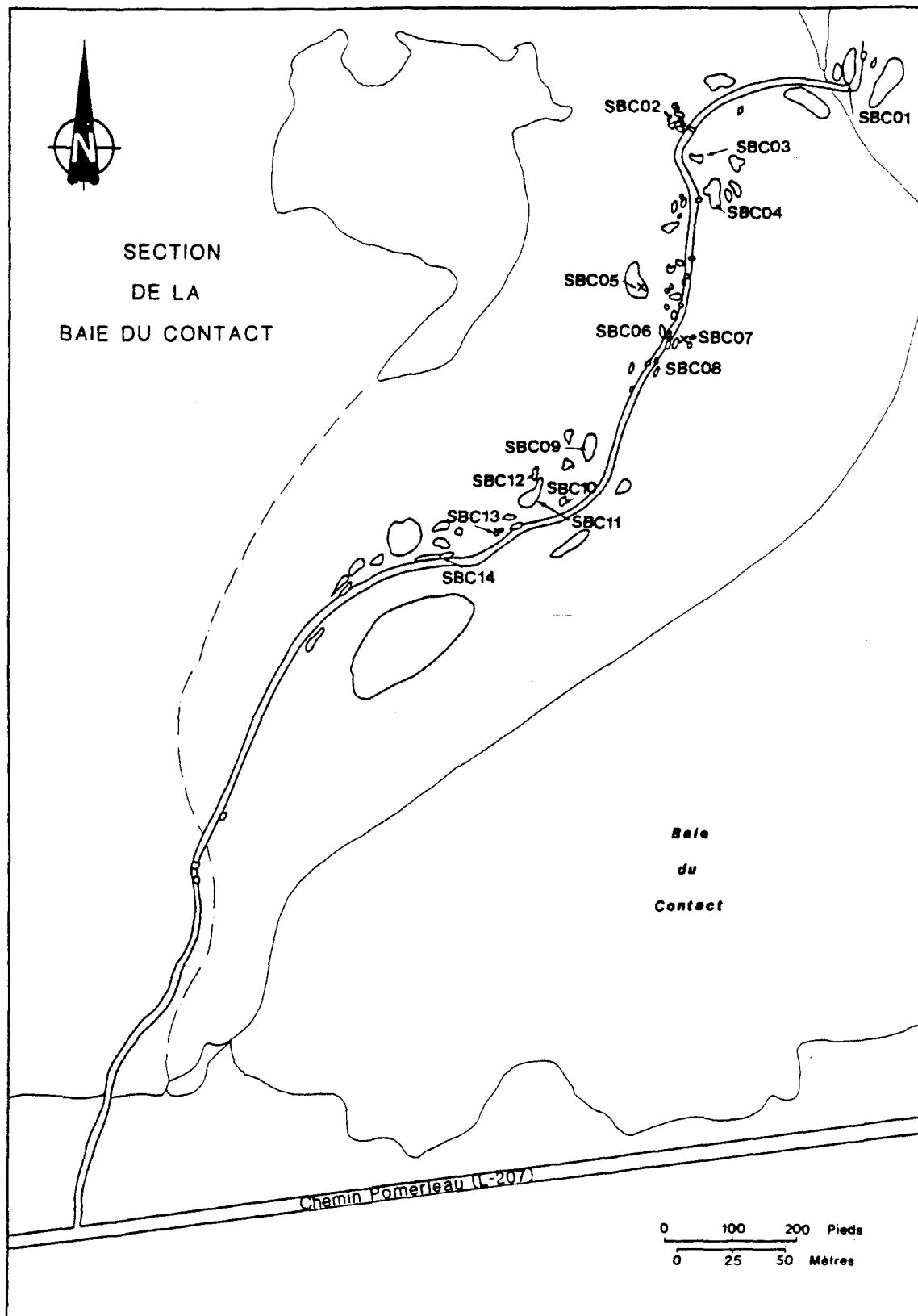
TRUDEL, P. et CLOUTIER, M.-A., 1984, "Lithogeochemistry of the Gilman and Blondeau Formations in the Chibougamau Region.", dans: Chibougamau Stratigraphy and Mineralization, Guha, J. et Chown, E. H. éditeurs, CIM Volume Spécial 34, pp 120-136.

APPENDICE 1

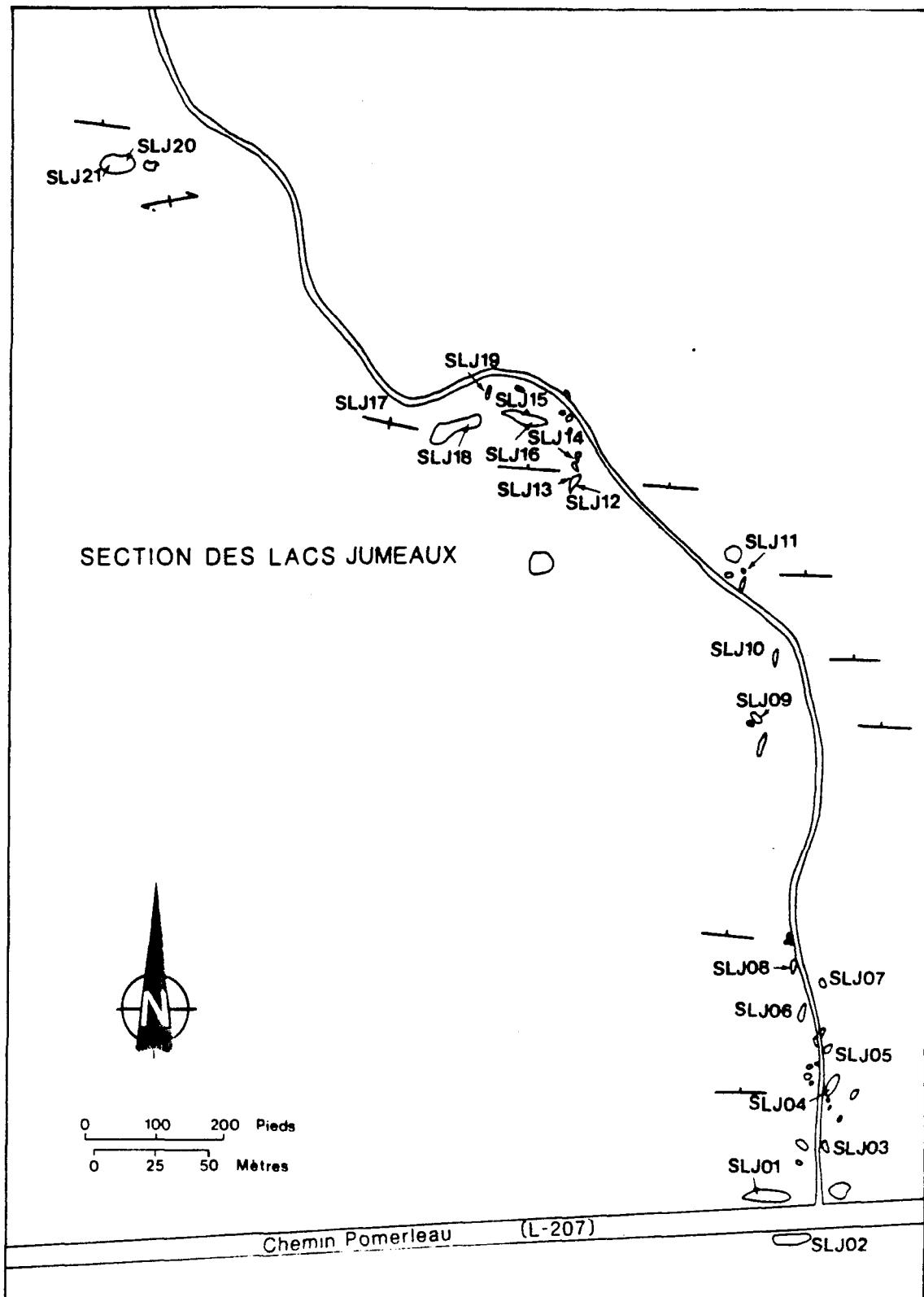
LOCALISATION DES ECHANTILLONS



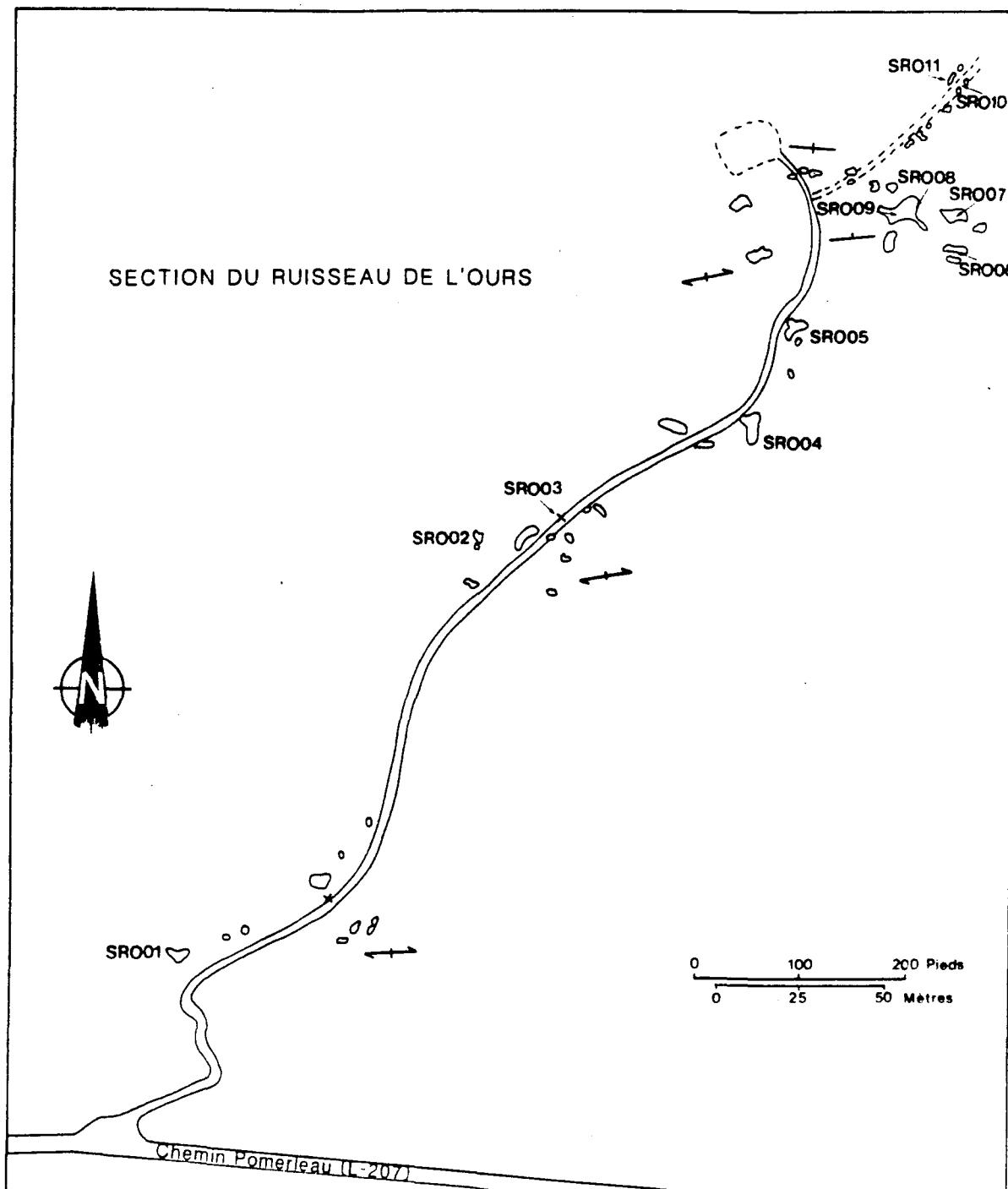
Appendice 1-A: Localisation des échantillons de la section du Chemin Pomerleau. (SCP)



Appendice 1-B: Localisation des échantillons de la section de la Baie du Contact. (SBC)



Appendice 1-C: Localisation des échantillons de la section des Lacs Jumeaux. (SLJ)



Appendice 1-D: Localisation des échantillons de la section du Ruisseau de l'Ours. (SRO)

APPENDICE 2

ANALYSES CHIMIQUES
CLASSEES PAR GROUPE LITHOLOGIQUE.

METHGABBROS GROSSIERS

	82-1	82-2	85a-1	85a-5	85a-2	85a-3	85a-4	86-1	86-2	86-3	86-5	SLJ01	SR002	SCP02	SCP05	Moy.
SiO ₂	51,80	49,70	50,00	49,20	48,10	48,60	50,00	48,30	50,50	50,40	46,20	48,50	50,30	44,20	48,10	48,93
Al ₂ O ₃	16,30	15,20	14,10	14,50	14,80	14,10	14,60	14,90	15,20	15,10	12,80	14,10	14,00	16,20	10,10	14,40
Fe ₂ O ₃	4,45	3,63	2,50	3,87	3,67	2,21	3,17	2,71	2,45	4,19	6,61	5,61	5,64	3,46	1,10	3,68
FeO	4,89	7,27	8,46	6,63	6,42	8,27	7,86	7,55	7,06	5,68	7,46	10,99	7,66	10,29	8,55	7,67
MgO	3,49	6,13	7,66	6,73	5,38	7,06	6,65	6,57	6,97	5,04	3,19	6,29	6,53	10,70	14,00	6,83
CaO	18,80	15,50	10,50	12,50	14,40	11,40	12,80	13,10	11,70	15,00	18,60	7,54	10,00	7,17	9,27	12,55
Na ₂ O	0,28	1,36	1,62	1,78	1,13	2,33	2,00	1,19	2,24	1,61	0,14	2,17	2,32	2,31	1,79	1,62
K ₂ O	0,06	0,97	1,94	1,28	0,90	0,88	0,81	1,67	1,41	0,36	0,11	0,09	0,12	0,17	0,07	0,72
TiO ₂	0,80	0,70	0,75	0,63	0,72	0,71	0,72	0,75	0,79	0,77	0,85	1,55	1,27	0,89	0,75	0,84
P ₂ O ₅	0,02	0,09	0,10	0,08	0,03	0,10	0,09	0,02	0,20	0,05	0,27	0,16	0,24	0,16	0,30	0,13
MnO	0,22	0,21	0,20	0,10	0,21	0,18	0,19	0,18	0,20	0,20	0,32	0,26	0,25	0,21	0,21	0,21
C _O ₂	0,21	0,00	0,24	0,05	0,16	0,50	0,40	0,20	0,36	0,64	0,90	0,02	0,12	0,20	2,58	0,44
S	0,12	0,06	0,02	0,07	0,00	0,31	0,15	0,05	0,31	0,42	0,42	0,04	0,08	0,13	0,04	0,15
L.O.I.	1,50	1,01	1,60	1,45	0,80	1,30	0,70	1,15	1,00	0,70	1,30	2,87	3,04	4,05	5,90	1,89
TOTAL	102,61	101,77	99,43	98,75	96,56	97,14	99,59	98,09	99,72	99,10	97,85	100,13	101,37	99,81	100,14	99,47

SECTION DE LA BRIE DU CONTACT

	SBC01	SBC02	SBC04	SBC05	SBC07	SBC08	SBC09	SBC10	SBC11	SBC12	SBC13	SBC16	SBC17		Moy.
SiO ₂	53,00	51,60	51,40	46,20	56,40	45,50	51,70	45,40	59,10	57,00	46,10	48,30	55,50		51,32
Al ₂ O ₃	15,10	15,60	15,30	15,80	16,70	14,90	15,00	15,40	15,30	15,70	13,30	16,30	18,10		15,58
Fe ₂ O ₃	4,11	4,20	2,99	3,76	2,04	4,04	4,22	4,19	2,99	2,79	3,24	1,76	2,58		3,30
FeO	6,65	9,81	9,73	11,91	6,48	11,84	9,79	9,91	3,02	3,08	12,29	9,13	4,75		8,34
MgO	2,25	2,14	2,05	4,58	2,53	1,14	3,00	5,50	2,02	5,03	6,09	7,39	3,30		3,85
CaO	6,44	8,92	9,36	9,60	5,76	8,87	6,56	10,60	8,44	8,93	10,30	5,95	7,05		8,21
Na ₂ O	4,71	0,86	1,52	2,05	4,89	2,07	3,45	1,71	3,34	2,82	1,59	1,62	3,63		2,64
K ₂ O	1,15	0,10	0,46	0,45	1,04	1,23	1,02	0,80	1,01	1,86	1,06	2,26	1,22		1,05
TiO ₂	1,81	1,48	1,53	1,15	1,16	1,06	1,01	1,05	1,11	0,57	0,96	1,12	1,10		1,16
P ₂ O ₅	0,34	0,37	0,39	0,39	0,32	0,32	0,33	0,30	0,43	0,50	0,24	0,31	0,33		0,35
MnO	0,22	0,55	0,45	0,41	0,22	0,35	0,24	0,28	0,15	0,11	0,43	0,28	0,25		0,30
C _O ₂	0,26	0,30	0,58	0,54	0,28	0,40	0,80	0,36	0,74	0,08	0,74	0,18	0,09		0,41
S	0,00	0,10	0,04	0,62	0,32	1,47	2,97	1,57	0,35	0,41	0,12	0,11	0,05		0,63
L.O.I.	1,00	2,40	1,80	2,30	1,10	1,80	2,55	2,05	1,40	1,25	2,25	3,40	2,35		1,97
TOTAL	96,78	98,03	96,98	98,60	98,64	96,12	98,87	97,19	98,31	99,64	97,85	97,82	100,16		98,08

LAVES BASALTIQUES (SiO₂ < 54%)

	SLJ02	SLJ03	SLJ05	SLJ07	SR001	SCP01	SCP09	SCP11	SCP27	SCP32	SCP35	SCP38	SCP42	Moy.
SiO ₂	45,20	46,80	50,90	52,90	49,20	48,50	42,10	48,10	49,60	43,80	46,55	49,20	52,00	48,85
Al ₂ O ₃	14,30	14,10	17,20	16,30	13,70	4,77	15,40	13,70	15,70	10,80	15,80	13,40	15,50	9,24
Fe ₂ O ₃	5,42	8,02	3,20	3,02	2,88	1,15	2,71	2,80	2,05	2,81	1,38	4,80	2,74	2,02
FeO	11,48	8,08	7,30	6,57	10,92	9,85	9,98	9,18	6,29	18,35	10,64	9,09	6,89	10,39
MgO	6,70	5,11	2,90	4,59	5,85	14,50	8,60	8,23	3,82	6,82	4,14	4,43	7,60	10,18
CaO	5,98	6,39	8,92	8,72	4,59	11,00	9,30	8,50	10,00	7,96	11,50	9,75	3,96	7,80
Na ₂ O	2,80	4,68	4,64	3,26	3,99	0,61	0,59	1,93	2,15	1,03	1,70	0,86	3,32	2,30
K ₂ O	0,44	0,14	0,19	0,31	0,10	0,06	0,02	0,10	0,13	0,94	0,23	0,62	0,04	0,08
TiO ₂	1,72	1,64	1,14	0,75	1,73	0,71	0,80	0,97	1,04	0,70	1,57	1,55	1,22	1,22
P ₂ O ₅	0,29	0,17	0,14	0,23	0,27	0,01	0,12	0,10	0,18	0,01	0,06	0,20	0,38	0,14
MnO	0,23	0,24	0,18	0,18	0,20	0,21	0,24	0,19	0,17	0,41	0,26	0,22	0,15	0,21
CO ₂	0,20	0,15	0,13	0,02	0,06	0,20	3,68	0,28	3,62	0,70	0,32	0,34	1,22	0,13
S	0,12	0,03	0,03	0,02	1,36	0,13	0,00	0,05	0,06	0,02	0,10	0,23	0,11	0,75
L.O.I.	3,22	1,57	0,86	1,60	3,84	4,05	8,10	2,90	6,67	2,00	1,45	2,50	4,50	3,95
TOTAL	97,78	96,94	97,57	98,43	97,27	95,42	97,96	96,70	97,80	95,63	98,28	96,62	98,30	96,35

LAVES ANDESITIQUES (54% < SiO₂ < 62%)

	SLJ06	SLJ19	SCP21	SCP37	Moy.
SiO ₂	55,30	55,00	56,30	56,50	55,78
Al ₂ O ₃	17,70	13,60	15,50	16,40	15,80
Fe ₂ O ₃	2,42	3,58	2,07	2,43	2,63
FeO	5,33	14,02	5,04	6,06	7,61
MgO	3,90	2,94	2,05	3,86	3,19
CaO	8,92	7,77	7,76	4,45	7,23
Na ₂ O	3,45	1,95	2,48	4,31	3,05
K ₂ O	0,29	0,44	0,36	1,03	0,53
TiO ₂	0,74	0,45	0,96	0,89	0,76
P ₂ O ₅	0,13	0,13	0,35	0,05	0,17
MnO	0,10	0,83	0,18	0,12	0,31
CO ₂	0,02	0,00	2,90	0,00	0,73
S	0,03	0,05	0,15	0,50	0,18
L.O.I.	1,73	0,57	3,50	2,05	1,96
TOTAL	100,01	101,28	96,55	98,15	99,00

TUFS BASALTIQUES (SiO₂ < 54%)

	82-3	82-4	76-1	86-8	86-14	SLJ11	SLJ14	SLJ15	SLJ21	SR006	SCP30	SCP40	Moy.
SiO ₂	52,60	49,90	52,60	50,90	49,40	53,10	53,80	54,10	49,10	53,80	51,50	51,70	51,88
Al ₂ O ₃	16,60	16,70	16,50	16,50	13,40	15,20	14,30	13,50	12,20	16,70	18,80	17,10	15,63
Fe ₂ O ₃	5,04	5,10	3,37	4,83	0,76	4,02	3,77	3,47	6,89	2,67	0,81	3,13	3,66
FeO	6,46	10,40	5,04	5,10	8,21	9,58	10,23	11,93	18,11	6,77	7,73	8,07	8,97
MgO	2,85	4,48	3,41	2,05	7,72	4,09	2,84	2,40	3,47	3,62	1,48	3,24	3,72
CaO	11,80	9,43	8,41	13,00	6,84	8,40	8,18	6,68	7,38	5,61	3,20	3,15	7,67
Na ₂ O	0,91	0,72	3,46	1,03	1,88	2,12	1,86	3,00	1,42	1,17	5,04	2,33	2,33
K ₂ O	0,24	0,04	1,75	0,47	0,26	0,76	0,79	0,56	0,79	0,94	0,60	1,29	0,71
TiO ₂	0,87	0,85	0,95	0,81	0,74	0,48	0,53	0,42	0,39	0,99	0,98	1,83	0,82
P ₂ O ₅	0,09	0,04	0,23	0,17	0,38	0,08	0,11	0,16	0,10	0,20	0,01	0,38	0,16
MnO	0,19	0,30	0,14	0,21	0,40	0,45	0,51	0,68	1,16	0,26	0,14	0,20	0,39
CO ₂	0,57	0,00	0,01	0,90	1,42	0,10	0,00	0,11	0,02	0,18	1,50	0,06	0,66
S	1,00	4,43	0,27	1,37	0,75	0,04	0,10	0,04	0,12	0,04	0,04	0,30	0,71
L.O.I.	2,98	4,40	2,13	1,70	6,95	0,91	1,23	0,51	0,63	1,76	4,50	3,30	2,58
TOTAL	100,63	102,36	97,99	96,77	96,94	99,19	98,15	97,41	101,64	97,49	97,79	95,72	98,51

TUFS A CRISTAUX

	85a15	86-7	74-3	74-5	SCP24	Moy.
SiO ₂	58,10	57,20	45,50	40,70	63,30	52,96
Al ₂ O ₃	16,20	15,90	10,30	8,49	16,10	13,40
Fe ₂ O ₃	0,48	1,15	2,56	2,24	0,57	1,40
FeO	4,05	4,10	7,08	5,53	4,54	5,06
MgO	3,20	3,95	13,50	11,70	1,32	6,73
CaO	4,11	5,34	7,93	9,31	2,61	5,86
Na ₂ O	5,24	5,21	2,38	1,30	3,64	3,55
K ₂ O	1,14	1,32	1,98	0,33	1,15	1,18
TiO ₂	0,39	0,43	0,75	0,61	0,54	0,54
P ₂ O ₅	0,07	0,17	0,53	0,39	0,20	0,27
MnO	0,15	0,11	0,17	0,19	0,16	0,16
CO ₂	2,50	0,86	2,26	8,14	1,93	3,14
S	0,18	0,15	0,03	0,06	0,05	0,09
L.O.I.	4,20	1,90	5,74	16,19	3,85	6,38
TOTAL	97,33	96,78	98,42	96,98	97,98	97,50

TUFS ANDESITIQUES (< 54% < SiO₂ < 62%)

	76-2	82-5	85a-6	85a-7	85a-11	85a-18	86-4	86-6	86-9	86-10	SLJ09	SLJ10
SiO ₂	60,90	58,50	55,60	55,00	60,60	60,90	57,30	57,90	60,20	60,50	58,40	56,60
Al ₂ O ₃	19,90	19,30	17,10	16,20	21,80	10,70	16,50	15,70	10,30	19,00	15,70	13,10
Fe ₂ O ₃	0,63	0,87	0,61	3,39	0,28	5,25	3,67	2,92	3,68	0,64	2,39	3,84
FeO	4,57	5,15	6,25	5,52	2,88	11,25	4,65	3,83	7,49	4,27	5,75	10,16
MgO	1,79	1,77	2,20	2,66	0,74	2,56	2,33	2,27	4,05	1,66	3,55	2,73
CaO	1,09	1,04	3,81	8,94	0,81	2,09	9,36	8,14	9,34	4,03	5,12	7,31
Na ₂ O	2,04	2,24	6,38	1,61	1,56	2,43	2,23	3,28	0,81	5,07	2,64	1,90
K ₂ O	2,22	2,43	0,96	0,08	5,59	0,04	1,29	1,24	0,25	2,28	2,13	1,08
TiO ₂	0,66	0,60	0,83	0,80	0,64	0,46	0,81	0,91	0,47	0,30	0,94	0,80
P ₂ O ₅	0,03	0,09	0,13	0,06	0,07	0,11	0,01	0,20	0,12	0,43	0,16	0,08
MnO	0,09	0,07	0,16	0,21	0,02	0,46	0,16	0,13	0,32	0,16	0,20	0,39
CO ₂	0,04	0,00	2,64	0,14	0,24	0,02	0,36	0,28	1,16	1,16	0,19	0,00
S	1,98	2,66	0,77	0,61	1,65	2,66	0,18	0,14	1,49	0,99	0,02	0,02
L.O.I.	4,59	5,83	3,10	2,40	3,45	3,33	1,25	1,10	1,50	1,25	1,58	0,82
TOTAL	98,51	97,89	97,13	96,87	98,44	99,58	99,56	97,62	98,53	99,59	98,56	98,81

	SLJ13	SLJ15	SCP08	SCP16	SCP18	SCP22	SCP29	SCP31	SCP34	SCP39	SCP41	Moy.
SiO ₂	61,90	54,10	58,80	56,00	59,50	57,00	55,20	58,30	56,10	57,80	55,10	57,89
Al ₂ O ₃	15,00	13,50	12,80	16,20	18,00	15,00	15,60	15,70	17,10	14,10	17,00	15,86
Fe ₂ O ₃	1,77	3,47	3,23	1,17	1,37	1,13	1,66	0,92	1,10	6,62	0,92	2,24
FeO	4,72	11,93	11,94	4,65	4,32	5,57	5,96	5,67	5,61	3,76	8,44	6,29
MgO	1,88	2,40	1,88	3,97	2,42	1,47	3,18	2,95	5,17	2,71	4,62	2,66
CaO	7,46	6,68	0,18	5,26	3,21	6,85	5,65	2,22	4,31	0,89	0,70	4,52
Na ₂ O	3,47	3,00	2,56	2,62	6,48	3,53	3,66	2,48	4,07	3,69	7,91	3,32
K ₂ O	0,59	0,56	0,10	0,99	0,21	1,77	0,90	2,49	2,47	1,14	0,12	1,33
TiO ₂	0,52	0,42	0,92	0,64	0,66	0,67	1,38	0,93	0,72	1,54	0,97	0,77
P ₂ O ₅	0,26	0,16	0,16	0,06	0,23	0,22	0,02	0,04	0,18	0,40	0,36	0,16
MnO	0,16	0,68	0,20	0,14	0,08	0,31	0,15	0,15	0,12	0,09	0,19	0,20
CO ₂	0,06	0,11	0,14	3,58	0,72	5,98	4,00	1,94	0,32	0,04	0,10	1,03
S	0,03	0,04	0,03	0,21	0,04	0,48	0,13	0,00	0,22	2,65	0,04	0,72
L.O.I.	0,91	0,51	3,50	6,25	3,20	6,65	4,25	4,45	1,85	4,80	3,20	3,06
TOTAL	98,64	97,41	96,27	97,95	99,68	100,17	97,61	96,30	98,80	97,54	99,53	98,30

TUFS FELSIQUES (SiO₂ > 62%)

	76-3	82-6	82-7	82-8	82-10	82-12	85a12	85a13	85a21	86-11	86-13	86-15
SiO ₂	69,80	65,90	68,40	67,90	64,10	63,30	67,90	70,70	62,90	62,90	63,40	64,80
Al ₂ O ₃	15,40	17,80	16,10	15,60	15,80	15,90	16,70	15,70	14,80	17,50	19,20	20,80
Fe ₂ O ₃	0,25	0,88	0,89	1,11	2,04	2,37	0,34	0,57	0,95	0,45	0,00	0,01
FeO	1,25	2,99	1,26	2,13	2,81	5,18	1,03	1,98	6,61	5,35	3,58	3,68
MgO	1,00	1,18	1,35	1,13	1,03	1,32	0,67	1,48	1,53	1,55	1,44	1,13
CaO	2,36	3,29	4,95	2,75	3,36	2,95	3,53	2,19	2,10	1,50	0,59	0,90
Na ₂ O	3,50	4,61	2,79	3,69	4,99	3,99	4,94	2,62	3,06	0,57	2,02	2,23
K ₂ O	1,77	1,50	1,65	2,22	1,70	2,49	1,43	2,59	2,85	5,43	4,99	1,57
TiO ₂	0,21	0,37	0,34	0,31	0,65	0,36	0,32	0,23	0,36	0,59	0,62	0,59
P ₂ O ₅	0,15	0,04	0,12	0,09	0,19	0,17	0,07	0,10	0,05	0,03	0,06	0,00
MnO	0,05	0,06	0,09	0,05	0,15	0,07	0,04	0,05	0,10	0,08	0,05	0,08
CO ₂	0,32	0,09	0,14	0,11	0,09	0,17	0,04	0,36	0,00	1,04	0,26	0,22
S	0,33	1,76	0,67	1,58	0,65	3,40	0,31	0,85	3,00	2,38	1,28	1,36
L.O.I.	1,93	1,56	2,04	2,60	1,78	2,95	1,49	1,80	4,75	3,40	2,70	3,35
TOTAL	97,67	100,18	99,98	99,58	98,60	101,05	98,46	100,01	100,06	99,35	98,65	99,14

	86-16	SLJ12	SLJ16	SLJ17	SLJ18	74-4	SCP07	SCP23	SCP25	SCP28	Moy.
SiO ₂	62,90	71,10	66,20	67,20	71,10	67,60	70,60	68,90	70,70	72,30	67,43
Al ₂ O ₃	20,40	13,40	16,70	16,40	15,50	14,62	17,10	17,80	16,40	13,40	16,17
Fe ₂ O ₃	0,00	1,56	1,25	1,24	0,62	0,83	1,05	1,55	1,00	0,84	0,91
FeO	5,23	1,54	0,88	1,03	1,15	2,13	0,81	1,65	2,37	1,50	2,49
MgO	1,70	0,81	0,51	0,49	0,52	0,46	0,81	0,51	1,15	0,79	1,00
CaO	0,91	4,01	4,52	4,49	2,84	1,92	0,22	0,38	0,30	0,73	2,29
Na ₂ O	2,08	4,43	2,36	2,40	3,77	3,88	3,06	1,95	1,88	1,14	2,97
K ₂ O	1,85	0,46	3,59	3,60	3,25	1,20	3,89	3,79	2,44	3,20	2,62
TiO ₂	0,61	0,47	0,68	0,68	0,30	0,38	0,48	0,61	0,63	0,71	0,48
P ₂ O ₅	0,11	0,07	0,16	0,16	0,14	0,26	0,03	0,20	0,02	0,15	0,11
MnO	0,10	0,07	0,09	0,09	0,07	0,38	0,02	0,03	0,06	0,03	0,08
CO ₂	0,44	0,64	0,03	0,00	0,00	0,45	0,18	0,10	0,20	0,10	0,23
S	1,97	0,20	0,04	0,08	0,03	0,12	0,13	0,99	0,12	0,10	0,92
L.O.I.	3,75	0,80	0,51	1,70	1,24	1,60	2,00	2,90	2,80	2,60	2,26
TOTAL	99,64	98,72	97,45	99,48	100,50	95,26	100,07	100,27	99,75	97,39	99,12

ROCHES RICHES EN MANGANESE (MnO > 0.45%)

	SR008	SLJ11	SLJ14	SLJ15	SLJ19	SLJ21	82-11	76-4	85a20	85a18	74-1	74-2	Moy.
SiO ₂	32,60	53,10	53,80	54,10	55,00	49,10	43,10	43,09	44,80	60,90	34,20	40,40	47,02
Al ₂ O ₃	9,51	15,20	14,30	13,50	13,60	12,20	12,70	8,65	8,53	10,70	7,72	13,60	11,68
Fe ₂ O ₃	16,07	4,02	3,77	3,47	3,58	6,89	6,08	8,61	4,08	5,25	12,40	8,10	6,86
FeO	19,93	9,58	10,23	11,93	14,02	18,11	23,12	25,79	22,70	11,25	28,80	21,90	18,11
MgO	6,02	4,09	2,84	2,40	2,94	3,47	3,91	4,48	4,10	2,56	4,64	3,83	3,80
CaO	11,70	8,40	8,18	6,68	7,77	7,38	5,71	6,61	8,53	2,09	4,70	2,40	6,68
Na ₂ O	0,42	2,12	1,86	3,00	1,95	1,42	1,12	0,47	1,05	2,43	0,47	2,34	1,55
K ₂ O	0,08	0,76	0,79	0,56	0,44	0,79	1,43	0,51	1,03	0,04	2,54	2,47	0,95
TiO ₂	0,61	0,48	0,53	0,42	0,45	0,39	0,39	0,31	0,21	0,46	0,22	0,39	0,41
P ₂ O ₅	0,24	0,08	0,11	0,16	0,13	0,10	0,13	0,00	0,13	0,11	0,29	0,18	0,14
MnO	1,31	0,45	0,51	0,68	0,83	1,16	1,44	1,68	1,59	0,46	1,94	1,52	1,13
CO ₂	3,15	0,10	0,00	0,11	0,00	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	2,51	1,64	0,63
S	0,14	0,04	0,10	0,04	0,05	0,12	1,28	0,13	0,34	2,66	3,47	0,27	0,72
L.O.I.	4,23	0,91	1,23	0,51	0,57	0,63	0,78	0,38	0,65	3,33	4,36	4,62	1,85
TOTAL	102,72	99,19	98,15	97,41	101,28	101,64	99,91	100,58	97,70	99,58	102,28	101,75	100,18

DYKES FELSIQUES

	82-6	82-9	82-10	85a-8	85a-12	SLJ12	SR010	SCP06	SCP19	SCP26	SCP36	Moy.
SiO ₂	65,90	61,60	64,10	61,30	67,90	71,10	61,10	69,40	66,50	64,80	63,50	65,20
Al ₂ O ₃	17,80	17,70	15,80	16,60	16,70	13,40	19,00	15,30	16,80	18,90	17,30	16,85
Fe ₂ O ₃	0,88	0,94	2,04	1,01	0,34	1,56	1,88	0,72	1,14	0,37	2,07	1,18
FeO	2,99	3,17	2,81	2,87	1,03	1,54	1,68	2,25	2,23	1,79	1,81	2,20
MgO	1,18	2,01	1,03	2,83	0,67	0,81	1,26	1,88	1,87	1,45	2,02	1,55
CaO	3,29	2,25	3,36	3,34	3,53	4,01	5,09	0,49	1,75	1,40	3,65	2,92
Na ₂ O	4,61	5,84	4,99	5,76	4,94	4,43	6,40	5,75	5,22	4,78	4,75	5,22
K ₂ O	1,50	1,36	1,70	0,42	1,43	0,46	0,80	1,02	1,44	2,10	1,98	1,29
TiO ₂	0,37	0,45	0,65	0,34	0,32	0,47	0,34	0,26	0,31	0,22	0,32	0,37
P ₂ O ₅	0,04	0,05	0,19	0,25	0,07	0,07	0,15	0,19	0,30	0,04	0,01	0,12
MnO	0,06	0,06	0,15	0,10	0,04	0,07	0,09	0,04	0,06	0,03	0,04	0,07
CO ₂	0,09	0,07	0,09	0,56	0,04	0,64	0,02	0,20	0,14	0,60	0,10	0,23
S	1,76	1,80	0,65	0,03	0,31	0,20	0,09	0,03	0,06	0,14	0,14	0,47
L.O.I.	1,56	2,18	1,78	2,40	1,49	0,80	1,00	1,50	1,65	2,30	1,45	1,65
TOTAL	100,18	97,61	98,60	97,22	98,46	98,72	98,79	98,80	99,27	98,18	98,90	98,61

APPENDICE 3

TABLEAUX SYNOPTIQUES DE LA
MINERALOGIE EN LAMES MINCES.

SECTION DE LA BAIE DU CONTACT:

I MINERALOGIE	I SBC03	I SBC05	I SBC06	I SBC07	I SBC09	I SBC10	I
I FRAGMENIS	I	I	I	I	I	I	I
I FELSIQUES	I	I	I	I	I	I	I
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	I	I
I PONCES	I	I	I	I	I	I	I
I GABBROS	I	I	I	I	I	I	I
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	I	I
I PLAGIOCLASEI	I	I	I	I	I	I	I
I QUARIZ	I	I	I	I	I	I	I
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							
I PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I
I QUARIZ	I	-	I	?	I	-	I
I HORNBLENDE	I	I	I	I	I	X	I
I ACTINOLITE	I	I	I	?	I	X	I
I CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I
I EPIDOTE	I	X	I	X	I	X	I
I SERICITE	I	I	I	I	I	I	I
I BIOTITE	I	I	I	I	I	I	I
I OPAQUES	I	X	I	X	I	X	I
I GRENAIT	I	I	I	I	I	I	I
I LEUCOXENE	I	-	I	-	I	-	I
I TOURMALINE	I	I	I	I	I	I	X
I APATITE	I	I	I	I	I	I	I
I CARBONATES	I	X	I	X	I	-	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							

I MINERALOGIE	I SBC11	I SBC12	I SBC13	I SBC14	I	
I FRAGMENIS	I	I	I	I	I	
I FELSIQUES	I	I	I	I	I	
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	
I PONCES	I	I	I	I	I	
I GABBROS	I	I	I	I	I	
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	
I PLAGIOCLASEI	X	I	I	I	I	
I QUARIZ	I	X	I	I	I	
I AMPHIBOLE	I	X	I	I	I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I						
I PLAGIOCLASE	I	-	I	X	I	X
I QUARIZ	I	-	I	-	I	?
I HORNBLENDE	I	I	I	-	I	?
I ACTINOLITE	I	X	I	X	I	X
I CHLORITE	I	X	I	X	I	-
I EPIDOTE	I	X	I	X	I	X
I SERICITE	I	I	I	I	I	I
I BIOTITE	I	I	I	I	I	I
I OPAQUES	I	I	I	I	I	I
I GRENAIT	I	I	I	I	I	I
I LEUCOXENE	I	-	I	-	I	-
I CARBONATES	I	I	-	I	-	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I						

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DU CHEMIN POMERLEAU:

I MINERALOGIE	I SCP01	I SCP02	I SCP03	I SCP04	I SCP06	I SCP08	I
I FRAGMENTS	I	I	I	I	I	I	I
I FELSIQUES	I	I	I	I	I	I	I
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	I	I
I PONCES	I	I	I	I	I	I	I
I GABBROS	I	I	I	I	I	I	I
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	I	I
I PLAGIOCLASEI	I	I	I	I	I	PH	I
I QUARTZ	I	I	I	I	I	I	I
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							
I PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I
I QUARTZ	I	I	-	I	-	I	X
I HORNBLENDE	I	X	I	X	I	X	I
I ACTINOLITE	I	X	I	-	I	-	I
I CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I
I EPIDOTE	I	-	I	X	I	X	I
I SERICITE	I		I	X	I	X	I
I BIOTITE	I		I		I		I
I OPAQUES	I		I		I		I
I GRENAIT	I		I		I		I
I LEUCOXENE	I		-	I	-	I	-
I TOURMALINE	I		I		I		X
I CARBONATES	I	-	I	X	I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							

I MINERALOGIE	I SCP09	I SCP10	I SCP12	I SCP13	I SCP14	I	
I FRAGMENTS	I	I	I	I	I	I	
I FELSIQUES	I	I	I	I	I	I	
I MAFIQUES	I	I	I	I	X	I	
I PONCES	I	I	I	I	I	I	
I GABBROS	I	I	I	I	I	I	
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	I	
I PLAGIOCLASEI	I	I	I	I	I	I	
I QUARTZ	I	I	I	I	X	I	
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							
I PLAGIOCLASE	I	-	I	X	I	X	I
I QUARTZ	I	-	I	I	-	I	?
I HORNBLENDE	I		I	X	I	I	I
I ACTINOLITE	I	?	I	?	I	I	I
I CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I
I EPIDOTE	I	X	I	X	I	X	I
I SERICITE	I		I		X	I	I
I BIOTITE	I		I		I		I
I OPAQUES	I		I		X	I	I
I GRENAIT	I		I		I		I
I LEUCOXENE	I	-	I	-	I	-	I
I CARBONATES	I		I	-	I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DU CHEMIN POMERLEAU:

I	MINERALOGIE	I	SCP15	I	SCP16	I	SCP17	I	SCP18	I	SCP20	I	SCP21	I
I	FRAGMENIS	I		I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I	X	I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I		I	X	I		I		I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I		I
I	---	I	-----	I										
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	QUARTZ	I	-	I	-	I	X	I	-	I	-	I	X	I
I	HORNBLENDE	I		I		I		I		I		I		I
I	ACTINOLITE	I		I		I		I		I		I		I
I	CHLORITE	I	-	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	EPIDOTE	I		I	X	I	-	I	X	I		I	X	I
I	SERICITE	I	X	I	-	I	-	I	-	I	X	I	X	I
I	BIOTITE	I		I		I		I		I		I	-	I
I	OPAQUES	I	X	I		I		I		I		I	X	I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I		I	-	I	-	I	-	I		I		I
I	TOURMALINE	I		I		I		I		I		I	X	I
I	CARBONATES	I	-	I	X	I	-	I	-	I	-	I		I
I	---	I	-----	I										

I	MINERALOGIE	I	SCP23	I	SCP24	I	SCP25	I	SCP28	I	SCP30	I	SCP31	I
I	FRAGMENIS	I		I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I	(PO)	I		I	X	I		I		I
I	MAFIQUES	I	?	I	X	I		I	?	I	X	I	X	I
I	PONCES	I		I		I		I	X	I		I	X	I
I	GABBROS	I		I	X	I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I	X	I		I	X	I	X	I	X	I
I	QUARTZ	I		I	X	I		I	X	I	-	I	-	I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I		I
I	---	I	-----	I										
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	-	I	-	I	X	I	X	I
I	QUARTZ	I	X	I	X	I	-	I	X	I	?	I	?	I
I	HORNBLENDE	I		I		I		I		I		I		I
I	ACTINOLITE	I		I		I		I		I		I		I
I	CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I	-	I	X	I	X	I
I	EPIDOTE	I		I		I		I		I	X	I	X	I
I	SERICITE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	-	I	-	I
I	BIOTITE	I		I		I		I		I		I		I
I	OPAQUES	I		I		I		I		I		I		I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I		I		I		I	-	I	X	I	-	I
I	TOURMALINE	I		I		I	X	I		I		I		I
I	CARBONATES	I		I	X	I		I	-	I	-	I		I
I	---	I	-----	I										

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DU CHEMIN POMERLEAU:

I	MINERALOGIE	I	SCP33	I	SCP34	I	SCP37	I	SCP39	I	SCP40	I
I	<u>FRAGMENIS</u>	I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	PH	I		I	PH	I	X	I		I	
I	QUARTZ	I		I		I		I	-	I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		PH	I		I		I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I												
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	-	I	X	I	-	I	X	I
I	QUARTZ	I	-	I	-	I	X	I	-	I	-	I
I	HORNBLENDE	I		I		I		I		I		I
I	ACTINOLITE	I		I		I	X	I		I		I
I	CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	EPIDOTE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	SERICITE	I		I	X	I	-	I	-	I	X	I
I	BIOHITE	I		I		I		I		I		I
I	OPAQUES	I		I	X	I		I		I	X	I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	TOURMALINE	I		I	-	I		I		I	-	I
I	APATITE	I	-	I		I		I		I		I
I	CARBONATES	I		I	X	I		I		I		I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I												

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DU RUISSEAU DE L'OURS:

I MINERALOGIE	I SR002	I SR003	I SR004	I SR005	I SR006	I SR007	I
I FRAGMENIS	I	I	I	I	I	I	I
I FELSIQUES	I	I	I	I	I	X	I
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	X	I
I PONCES	I	I	I	I	I	X	I
I GABBROS	I	I	I	I	I	X	I
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	I	I
I PLAGIOCLASEI	I	I	I	I	I	X	I
I QUARTZ	I	I	I	I	I	X	I
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							
I PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I
I QUARTZ	I	I	X	I	X	I	X
I HORNBLENDE	I	X	I	I	I	I	I
I ACTINOLITE	I	X	I	X	I	X	I
I CHLORITE	I	I	X	I	I	X	I
I EPIDOTE	I	X	I	X	I	X	I
I SERICITE	I	I	I	X	I	X	I
I BIOTITE	I	I	I	I	I	I	X
I OPAQUES	I	X	I	X	I	X	I
I GRENAIT	I	I	I	I	I	I	I
I LEUCOXENE	I	X	I	X	I	I	I
I APATITE	I	I	I	X	I	I	I
I CARBONATES	I	I	I	I	X	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I							

I MINERALOGIE	I SR008	I SR009	I SR010	I SR011	I	
I FRAGMENIS	I	I	I	I	I	
I FELSIQUES	I	I	I	I	X	
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	
I PONCES	I	I	I	I	I	
I GABBROS	I	I	I	I	I	
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	
I PLAGIOCLASEI	I	I	I	I	I	
I QUARTZ	I	I	I	I	I	
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I						
I PLAGIOCLASE	I	I	I	X	I	
I QUARTZ	I	I	I	X	I	
I HORNBLENDE	I	X	I	I	X	
I ACTINOLITE	I	X	I	X	I	
I CHLORITE	I	X	I	X	I	
I EPIDOTE	I	X	I	X	I	
I SERICITE	I	I	I	X	I	
I BIOTITE	I	I	I	I	X	
I OPAQUES	I	X	I	X	I	
I GRENAIT	I	X	I	X	I	
I LEUCOXENE	I	I	I	I	I	
I APATITE	I	I	I	X	I	
I CARBONATES	I	X	I	X	I	
I ZIRCON	I	I	I	X	I	
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I						

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DES LACS JUMEAUX:

I	MINERALOGIE	I	SLJ03	I	SLJ04	I	SLJ05	I	SLJ07	I	SLJ08	I	SLJ09	I
I	<u>FRAGMENIS</u>	I		I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I	(PO)	I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I	?	I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I		I
I	CRISTIAUX:	I		I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I		I		I		I		I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	X	PH	I	X	PH	I
I	QUARTZ	I		I	-	I		I		-	I		I	-
I	HORNBLENDE	I	X	I		I	X	I			I	?	I	X
I	ACTINOLITE	I	?	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	CHLORITE	I	X	I	X	I		I	X	I	X	I	X	I
I	EPIDOTE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	SERICITE	I		I		I		I		I		I		X
I	BIOHITE	I		I		I		I		I		I		X
I	OPAQUES	I	X	I		I	-	I		I		I		I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	TOURMALINE	I		I		I		I		I		I		I
I	APATITE	I		I		I		I		I		I		I
I	CARBONATES	I		I		I	-	I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

I	MINERALOGIE	I	SLJ11	I	SLJ12	I	SLJ13	I	SLJ14	I	SLJ15	I	SLJ16	I
I	<u>FRAGMENIS</u>	I		I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I	(PO)	I		I	(PO)	I	(PO)	I		I	(PO)	I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I		I
I	CRISTIAUX:	I		I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		PH	I	X	I		I		I		I	I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	-	I	X	I	X	I	X	I	X	PH	I	-
I	QUARTZ	I	-	I	X	I		I		I	-	I	-	I
I	HORNBLENDE	I	X	I		I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	ACTINOLITE	I	?	I	?	I		I	?	I		I	-	I
I	CHLORITE	I	X	I	-	I	X	I	X	I	-	I	X	I
I	EPIDOTE	I	X	I	-	I	X	I	X	I	-	I	X	I
I	SERICITE	I	X	I	-	I		I	-	I		I	-	I
I	BIOHITE	I	X	I	X	I	X	I	X	I		I	-	I
I	OPAQUES	I		I		I		I		I		X		I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I	-	I		I	-	I	-	I		I		I
I	APATITE	I		I	-	I		I		I		I		-
I	CARBONATES	I	X	I		I		I	-	I		I		I
I	ZIRCON	I		I		I	X	I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SECTION DES LACS JUMEAUX:

I	MINERALOGIE	I	SLJ17	I	SLJ18	I	SLJ19	I	SLJ20	I	SLJ21	I
I	<u>FRAGMENTS</u>	I		I		I		I	(PO)	I	(PO)	I
I	FELSIQUES	I		I	X	I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I		I		I		I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	?	I
I	QUARTZ	I	X	I	X	I	?	I		I	-	I
I	MICROCLINE	I		I	X	I		I		I		I
I	HORNBLENDE	I		I		I	X	I	X	I	X	I
I	ACTINOLITE	I		I		I	?	I	?	I		I
I	CHLORITE	I		I	-	I	X	I		I		I
I	EPIDOTE	I	X	I	-	I	X	I	X	I	-	I
I	SERICITE	I	X	I	-	I		I		I		I
I	BIOHITE	I		I	-	I		I	-	I	X	I
I	OPAQUES	I		I	-	I		I		I		I
I	GRENAT	I		I		I	X	I	?	I		I
I	LEUCOXENE	I	-	I	-	I		I	-	I	-	I
I	TOURMALINE	I		I		I		I		I		I
I	APATITE	I		I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	CARBONATES	I		I		I		I		I		I
I	ZIRCON	I		I	-	I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SONDAGE GR-74:

I MINERALOGIE	I 74-1	I 74-2	I 74-3	I 74-4	I 74-5	I
I FRAGMENTS	I	I	I	I	I	I
I FELSIQUES	I	I	I	I	?	I
I MAFIQUES	I	I	I	I	I	I
I PONCES	I	I	I	I	I	I
I GABBROS	I	I	I	I	I	I
I CRISTAUX:	I	I	I	I	I	I
I PLAGIOCLASEI	PH	I	PH	I	X	I
I QUARTZ	I	I	I	I	X	I
I AMPHIBOLE	I	I	I	I	I	I
I-----	I-----	I-----	I-----	I-----	I-----	I-----
I PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X
I QUARTZ	I	-	I	I	I	X
I HORNBLENDE	I	X	I	X	I	I
I ACTINOLITE	I	-	I	-	I	I
I CHLORITE	I	-	I	-	I	X
I EPIDOTE	I	I	I	X	I	-
I SERICITE	I	-	I	I	I	X
I BIOTITE	I	I	I	X	I	I
I OPAQUES	I	X	I	X	I	I
I GRENAIT	I	X	I	X	I	I
I LEUCOXENE	I	I	I	-	I	I
I TOURMALINE	I	I	I	I	I	I
I APATITE	I	I	I	-	I	I
I CARBONATES	I	X	I	X	I	X
I TREMOLITE	I	I	I	-	I	I
I-----	I-----	I-----	I-----	I-----	I-----	I-----

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SONDAGE GR-85A:

I	MINERALOGIE	I	85a1	I	85a6	I	85a8	I	85a9	I	85a11	I
I	FRAGMENTS	I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I	PH	I		I		I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	QUARTZ	I	?	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	HORNBLENDE	I	X	I		I		I		I		I
I	ACTINOLITE	I		I		I		I		I		I
I	CHLORITE	I	X	I	X	I	X	I		I	-	I
I	EPIDOTE	I	X	I	-	I	X	I	X	I	-	I
I	SERICITE	I	-	I	-	I	-	I	X	I	X	I
I	BIOTITE	I		I		I		I		I		I
I	OPAQUES	I		I		I		I		I		I
I	GRENAT	I		I		I		I	X	I		I
I	LEUCOXENE	I		I	-	I		I		I		I
I	APATITE	I		I		I		I		I		I
I	CARBONATES	I		I	-	I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

I	MINERALOGIE	I	85a13	I	85a14	I	85a16	I	85a17	I	85a19	I
I	FRAGMENTS	I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I	X	I	X	I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I		I		I		I
I	QUARTZ	I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	-	I		I
I	QUARTZ	I	X	I	X	I	X	I	-	I	-	I
I	HORNBLENDE	I		I		I		I		I	X	I
I	ACTINOLITE	I	-	I		I		I		I		I
I	CHLORITE	I	X	I	X	I	-	I	X	I		I
I	EPIDOTE	I		I		I		I	-	I	X	I
I	SERICITE	I		I	X	I	X	I	X	I		I
I	BIOTITE	I		I		I		I		I	-	I
I	OPAQUES	I	-	I	-	I	X	I	X	I	-	I
I	GRENAT	I		I		I		I		I	X	I
I	LEUCOXENE	I		I		I		I		I		I
I	APATITE	I		I		I		I		I	-	I
I	CARBONATES	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (POD) = porphyrique PH = phénocristaux

SONDAGE GR-85A:

I	MINERALOGIE	I	85a20	I	85a21	I	85a22	I	I	I
I	<u>FRAGMENTS</u>	I		I		I		I	I	I
I	FELSIQUES	I		I		I		I	I	I
I	MAFIQUES	I		I		I		I	I	I
I	PONCES	I		I		I		I	I	I
I	GABBROS	I		I		I		I	I	I
I	CRISTIAUX:	I		I		I		I	I	I
I	PLAGIOCLASE	I		I		I		I	I	I
I	QUARTZ	I		I		I		I	I	I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I										
I	PLAGIOCLASE	I		I	X	I	X	I	I	I
I	QUARTZ	I	-	I	X	I	X	I	I	I
I	HORNBLENDE	I	X	I		I	X	I	I	I
I	ACTINOLITE	I		I		I		I	I	I
I	CHLORITE	I		I	-	I	-	I	I	I
I	EPIDOTE	I	X	I	-	I	X	I	I	I
I	SERICITE	I		I	-	I	-	I	I	I
I	BIOITITE	I	-	I		I		I	I	I
I	OPAQUES	I	-	I	-	I	-	I	I	I
I	GRENAT	I	X	I		I		I	I	I
I	LEUCOXENE	I		I		I	-	I	I	I
I	APATITE	I		I		I		I	I	I
I	CARBONATES	I		I	-	I		I	I	I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I										

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

SONDAGE GR-86:

I	MINERALOGIE	I	86-1	I	86-3	I	86-5	I	86-7	I	86-9	I	86-10	I
I	<u>FRAGMENTS</u>	I		I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I		I		I		I	PH	I		I		I
I	QUARIZ	I		I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I	PH	I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	-	I		I	X	I	-	I	X	I
I	QUARTZ	I		I		I	-	I		I	-	I	X	I
I	HORNBLENDE	I	X	I	X	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	ACTINOLITE	I	X	I	X	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	CHLORITE	I		I		I		I	-	I	-	I	-	I
I	EPIDOTE	I	-	I	X	I	X	I	-	I	X	I	-	I
I	SERICITE	I	-	I		I		I	-	I	-	I	-	I
I	BIOITITE	I		I		I		I		I		I		I
I	OPAQUES	I		I	-	I		I		I		I		I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I	-	I
I	LEUCOXENE	I		I		I		I		I		I		I
I	SPHENE	I	-	I	-	I	-	I		I		I		I
I	CARBONATES	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

I	MINERALOGIE	I	86-11	I	86-12	I	86-13	I	86-15	I	86-16	I
I	<u>FRAGMENTS</u>	I		I		I		I		I		I
I	FELSIQUES	I		I		I		I		I		I
I	MAFIQUES	I		I		I		I		I		I
I	PONCES	I		I		I		I		I		I
I	GABBROS	I		I		I		I		I		I
I	CRISTAUX:	I		I		I		I		I		I
I	PLAGIOCLASEI	I			PH	I		I		I		I
I	QUARIZ	I		I		I		I		I		I
I	AMPHIBOLE	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I
I	PLAGIOCLASE	I	X	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	QUARTZ	I	-	I	X	I	X	I	X	I	X	I
I	HORNBLENDE	I		I		I		I		I		I
I	ACTINOLITE	I		I		I		I		I		I
I	CHLORITE	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	EPIDOTE	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
I	SERICITE	I	X	I	-	I	X	I	X	I	X	I
I	BIOITITE	I		I		I		I	-	I	-	I
I	OPAQUES	I	X	I	-	I	-	I		I	-	I
I	GRENAT	I		I		I		I		I		I
I	LEUCOXENE	I		I		I		I	-	I	-	I
I	TOURMALINE	I		I		I		I		I		I
I	APATITE	I		I		I		I		I		I
I	CARBONATES	I		I	-	I		I		I		I
I	ZIRCON	I		I		I		I		I		I
I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I	-----	I

X = essentiel - = accessoire ? = possible
 (PO) = porphyrique PH = phénocristaux

APPENDICE 4

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



PLANCHE 1-A: Affleurement SR0-01, lave mafique coussinée.

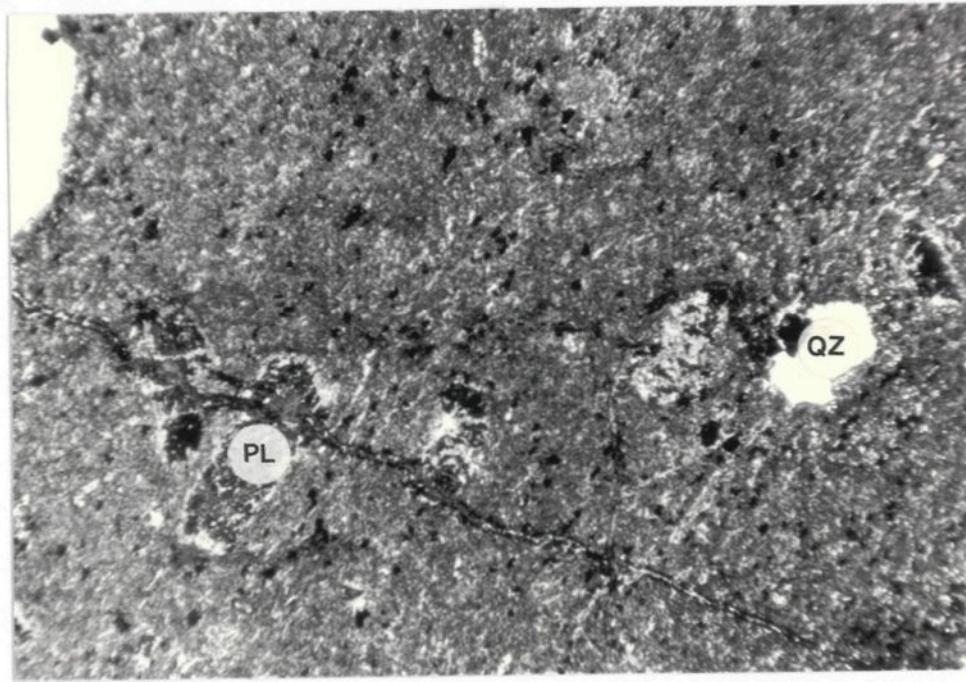


PLANCHE 1-B: Texture microscopique d'une lave mafique amygdalaire légèrement porphyrique (SCP-37).
(lumière naturelle, 13 X 8 mm)

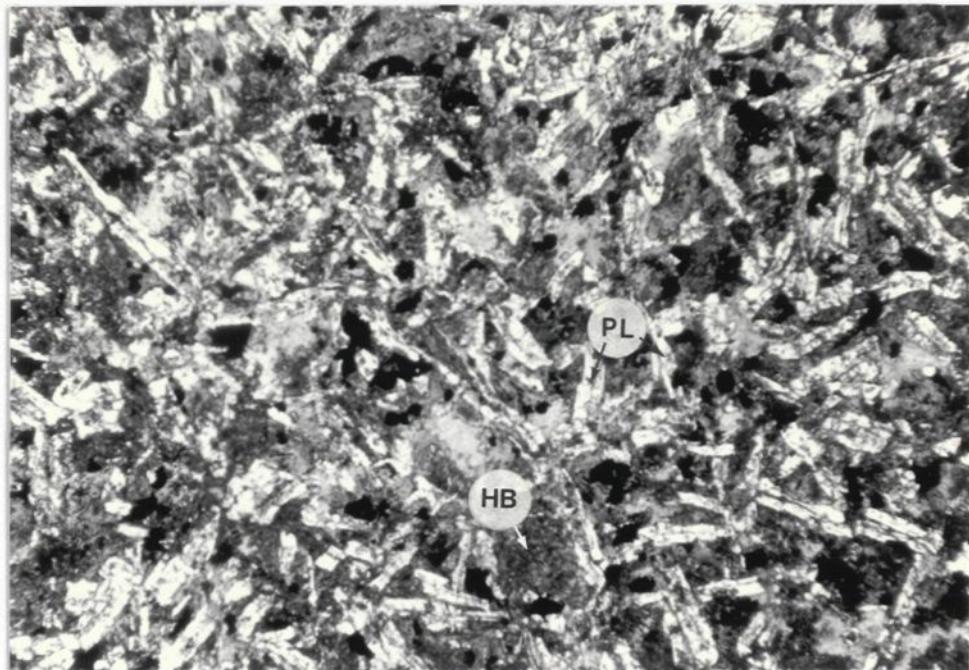


PLANCHE 2-A: Microphotographie illustrant une texture intersertale dans un basalte grenu (SLJ-03).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)

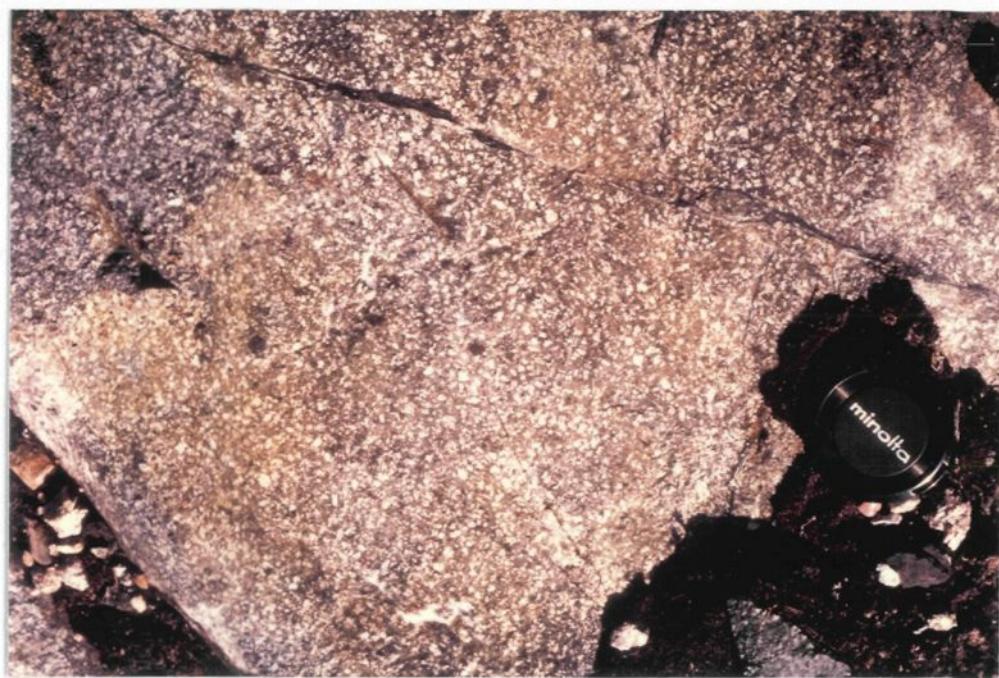


PLANCHE 2-B: Affleurement SLJ-07, Coulée basaltique porphyrique.

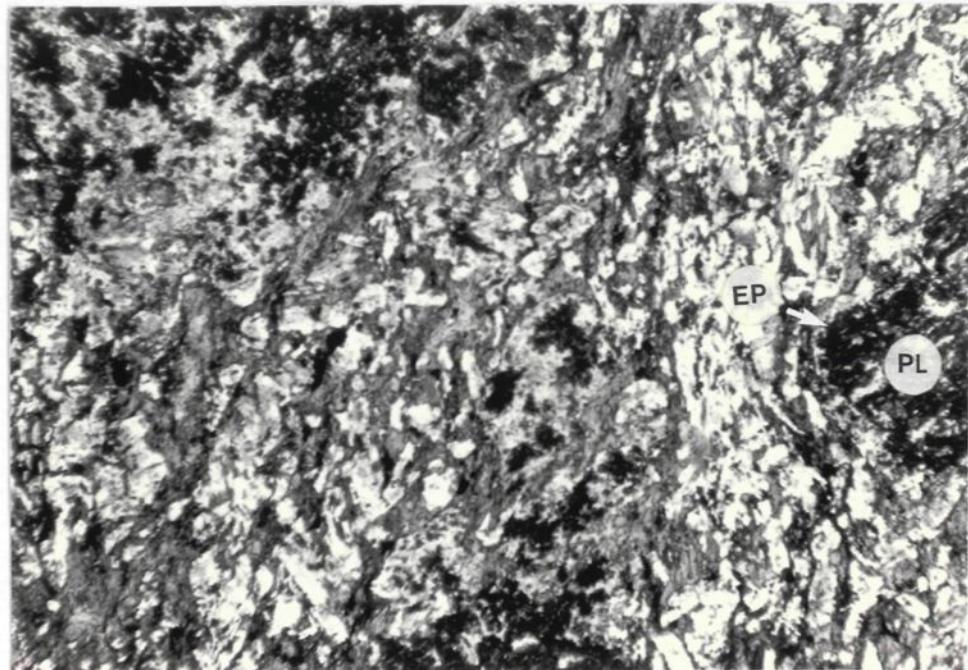


PLANCHE 3-A: Texture microscopique du basalte porphyrique
SLJ-08. (lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez les phénocristaux de plagioclase.
extrêmement épidotisés.

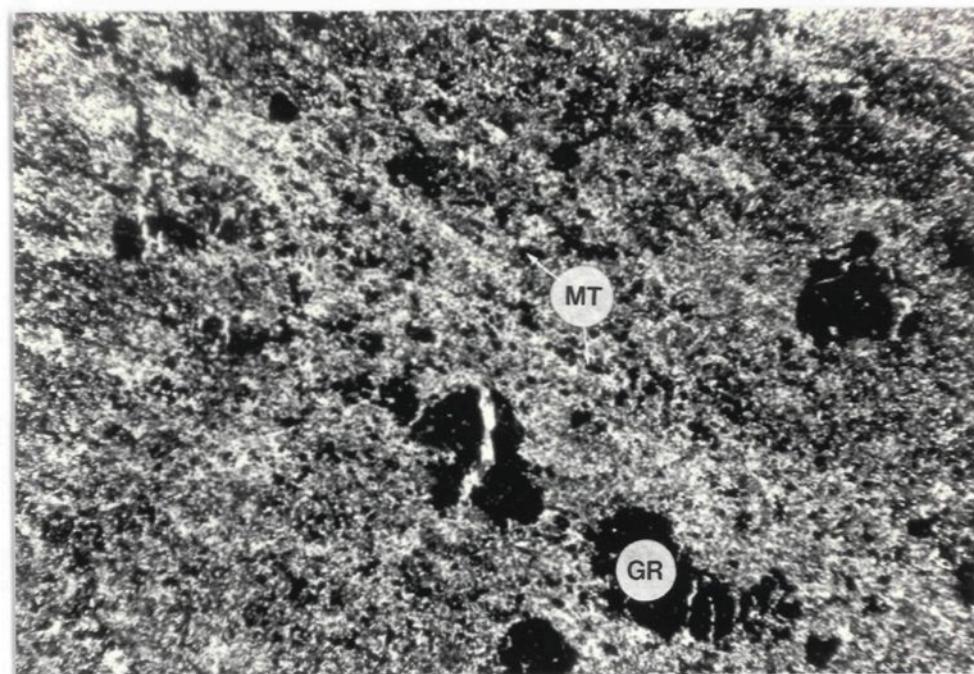


PLANCHE 4-A: Texture microscopique d'une lave ou d'un métatuf mafique à magnétite et grenat (GR74-2).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)

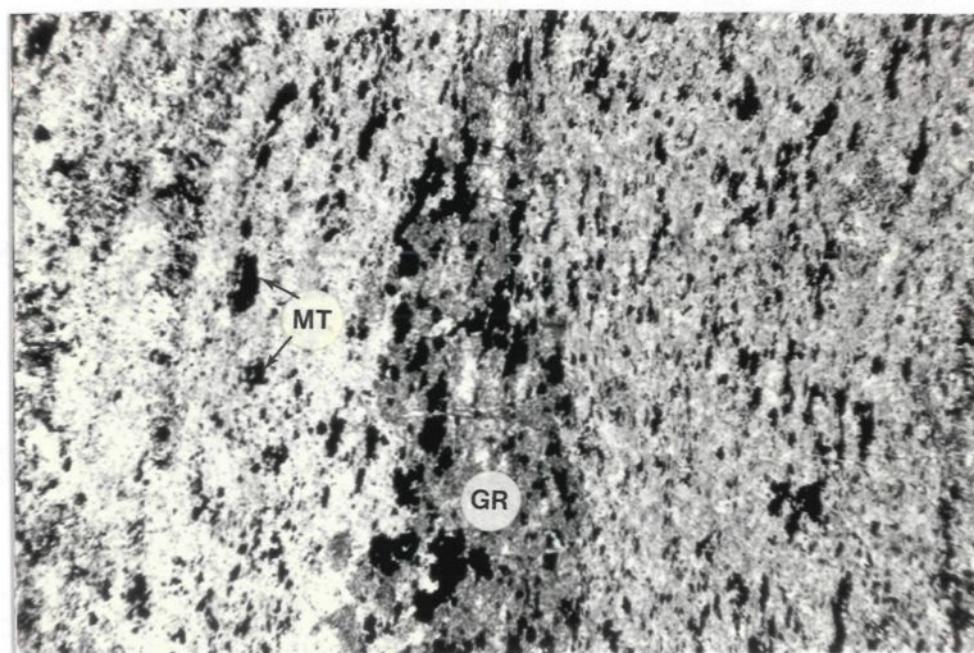


PLANCHE 4-B: Texture microscopique d'une lave à magnétite (SRO-08)
Notez les porphyroblastes de grenat déformés.
(lumière naturelle, 2 X 1.2 mm)



PLANCHE 5-A: Affleurement de métatuf à lapilli sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-11).



PLANCHE 5-B: Affleurement d'un agglomérat felsique (SLJ-17).

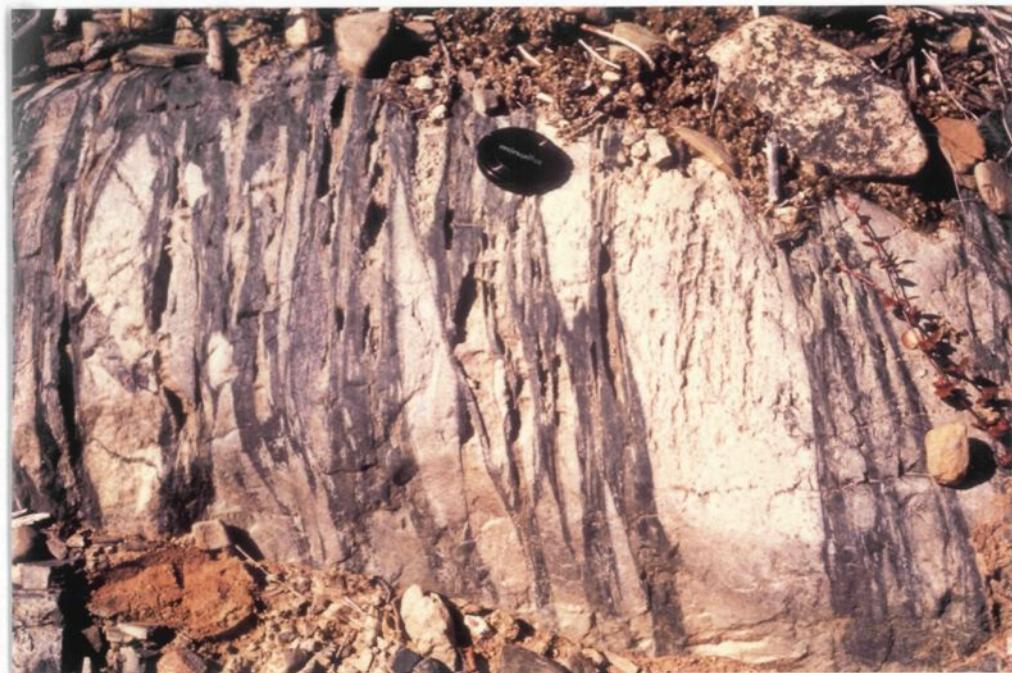


PLANCHE 6-A: Affleurement d'un métatuf à lapilli felsique (SLJ-11).
Notez l'étirement des fragments selon la foliation.

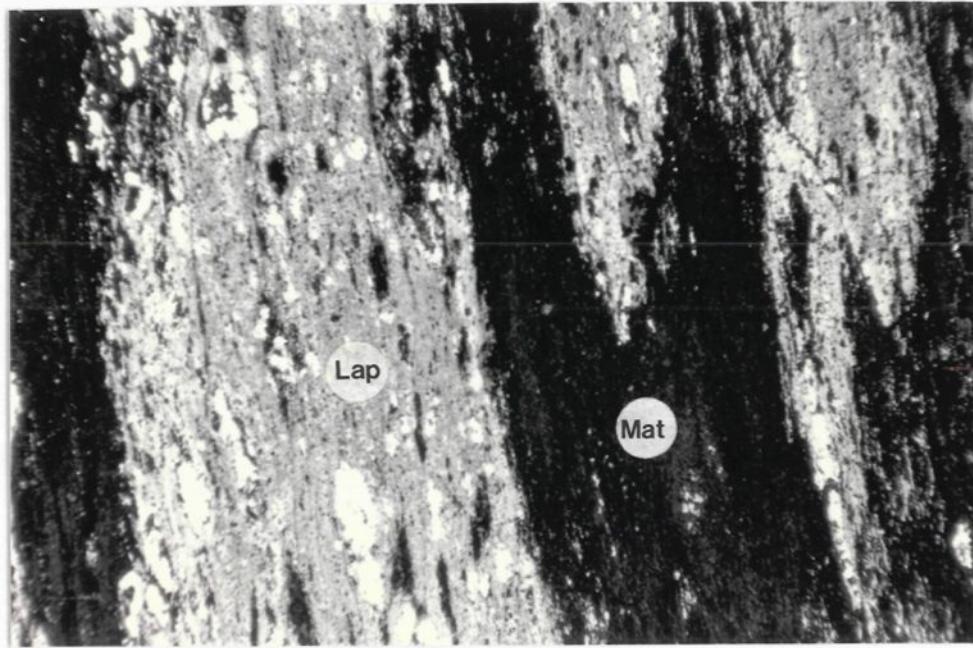


PLANCHE 6-B: Texture microscopique du métatuf à lapilli felsique (SLJ-11).
(lumière naturelle, 13 X 8 mm)



PLANCHE 7-A: MÉTATUFE À LAPILLI FELSIQUE (SLJ-17).
NOTEZ LE TRÈS MAUVAIS TRI DES FRAGMENTS.

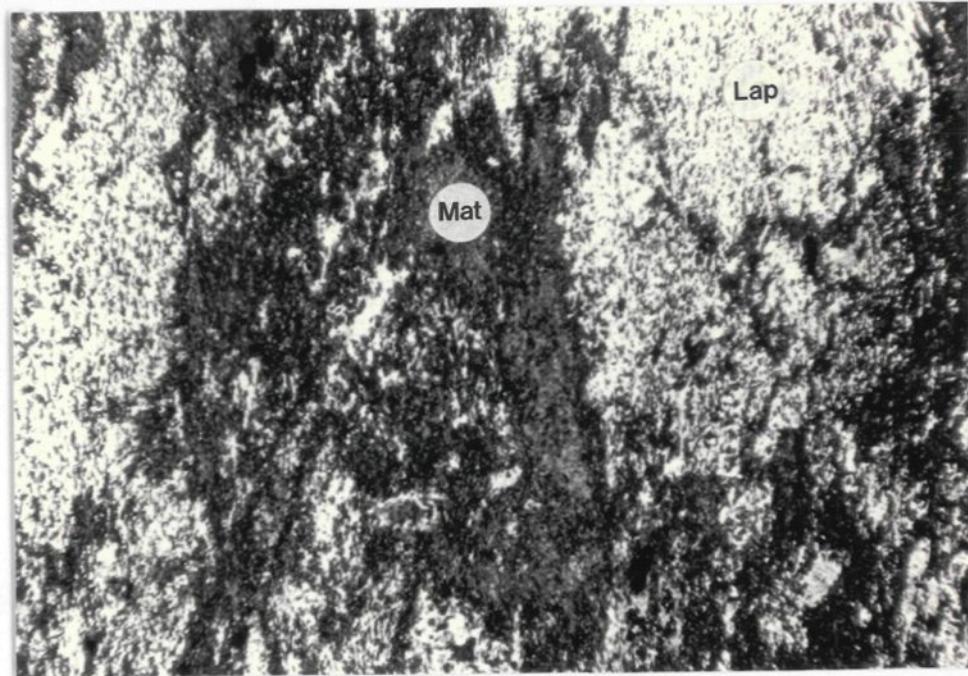


PLANCHE 8-A: Texture microscopique d'un métatuf à lapilli felsique (SLJ-21) (lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez les contours diffus des fragments et l'effet de la recristallisation métamorphique.

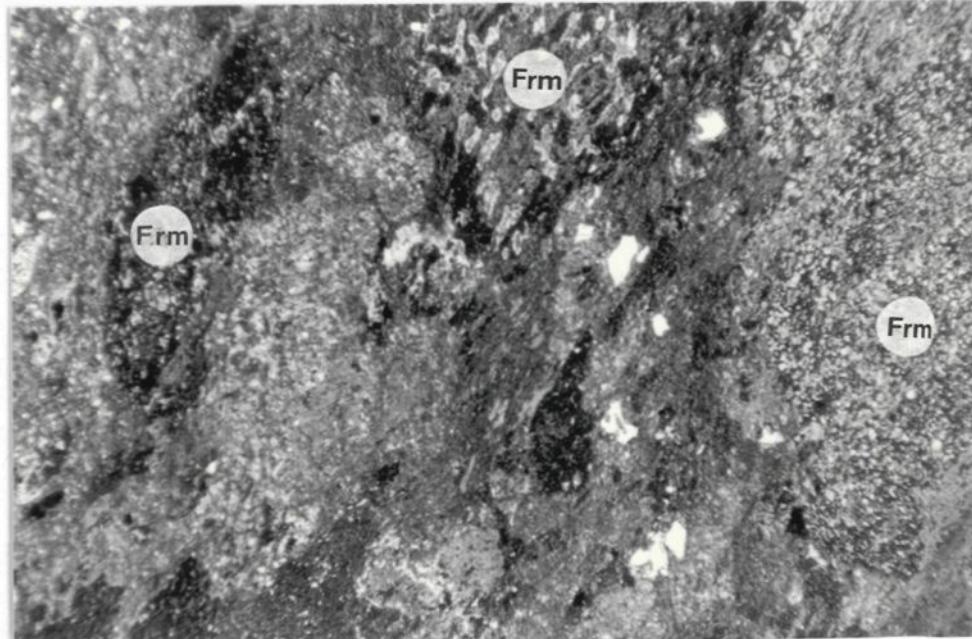


PLANCHE 8-B: Métatuf à lapilli fin (SCP-28).
(lumière naturelle, 13 X 8 mm)
Notez la forte séricitisation de la roche et les fragments de petite dimension.

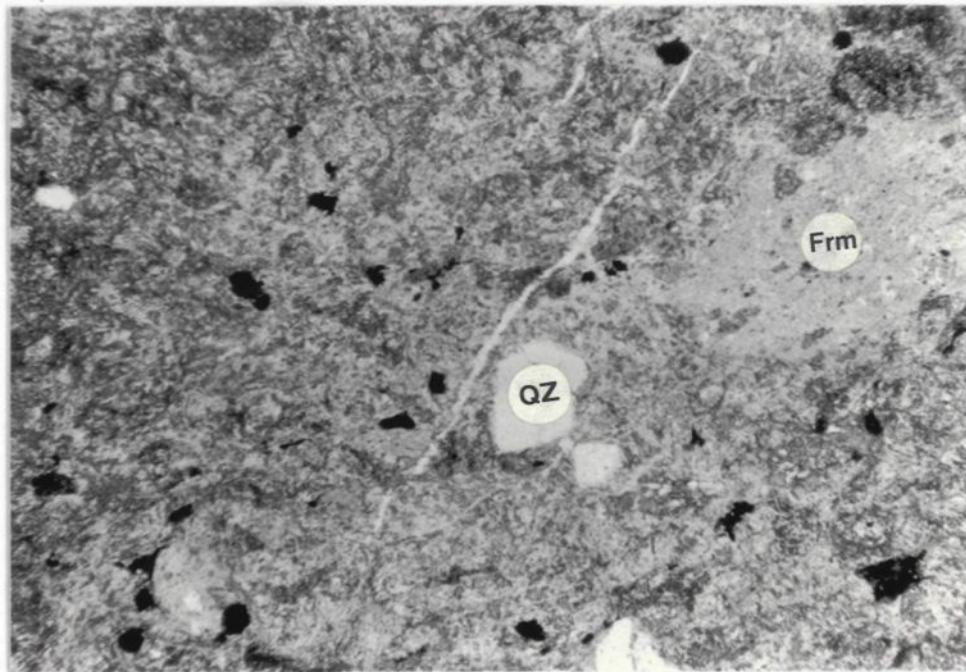


PLANCHE 9-A: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux de plagioclase (SCP-24).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez la présence de quelques fragments lithiques.

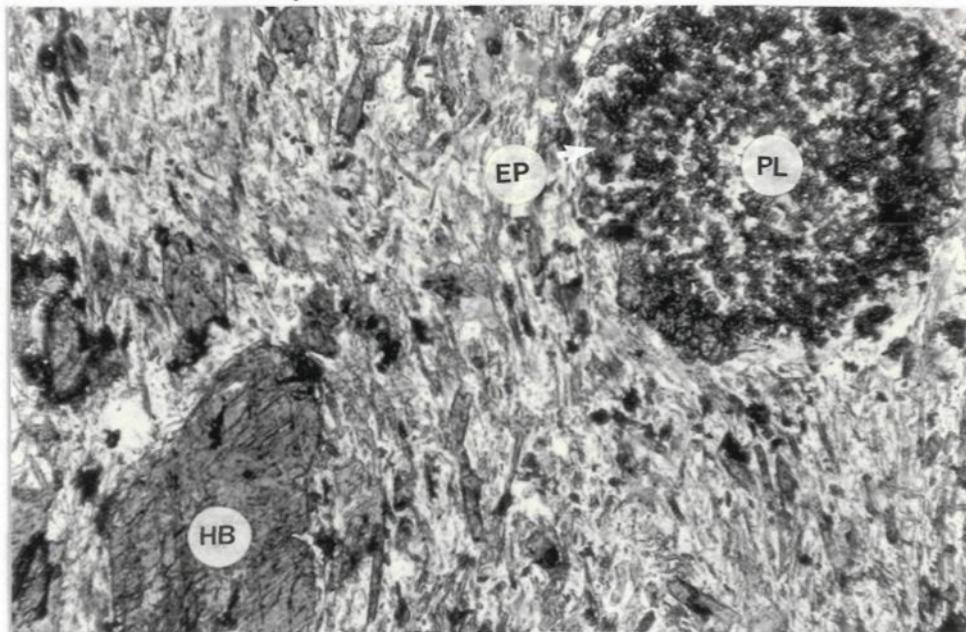


PLANCHE 9-B: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux (GR86-7). (lumière naturelle, 2 X 1.2 mm)
Notez l'effet de l'épidotisation sur les cristaux de plagioclase.

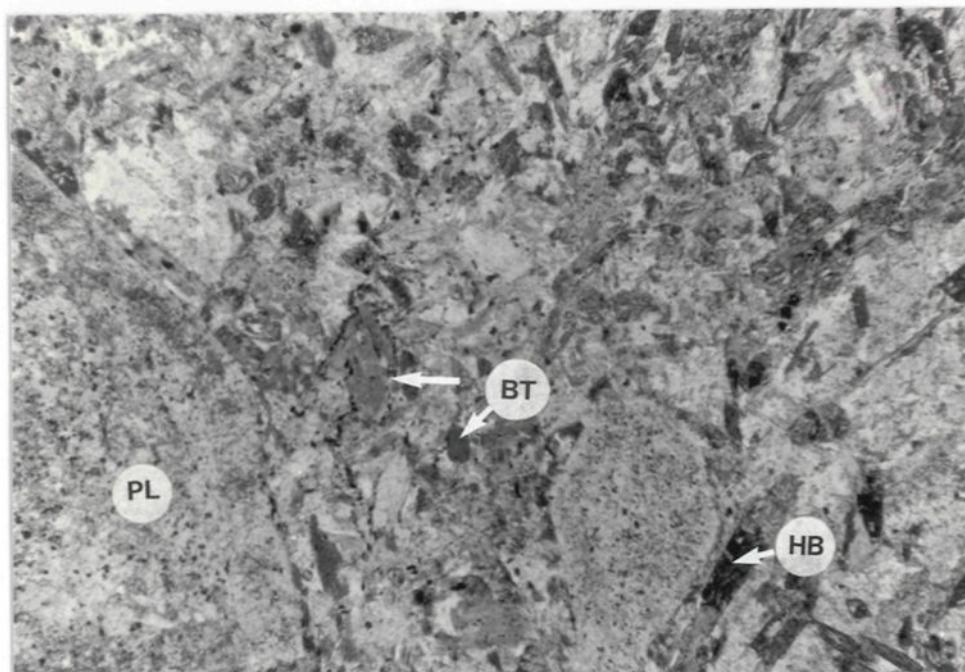


PLANCHE 10-A: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux de plagioclase (GR74-3).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez la biotitisation intense de toute la roche.

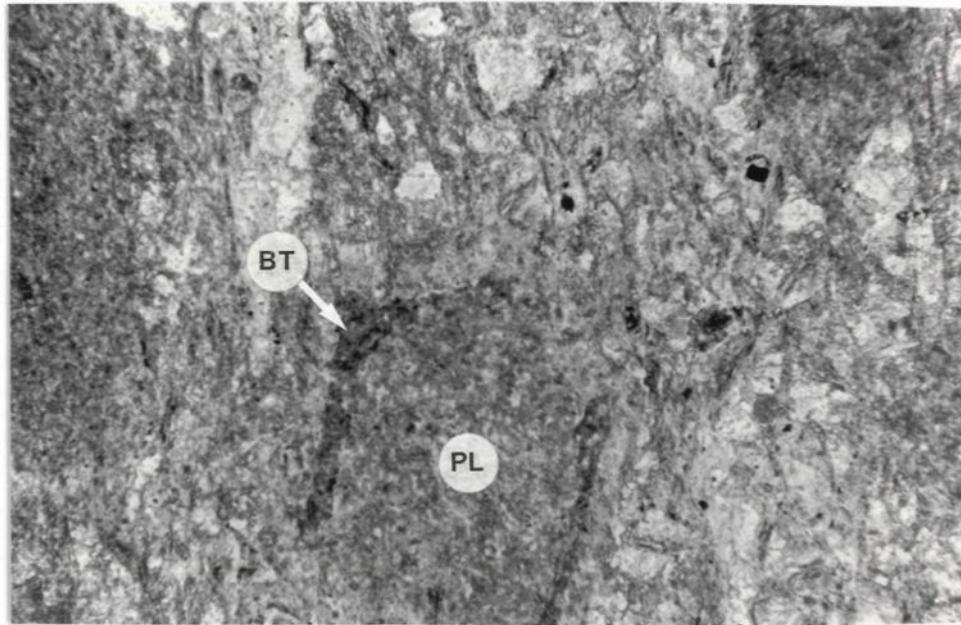


PLANCHE 10-B: Texture microscopique d'un métatuf à cristaux de plagioclase (GR-74-5).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez la biotitisation diffuse et la carbonatisation intense.

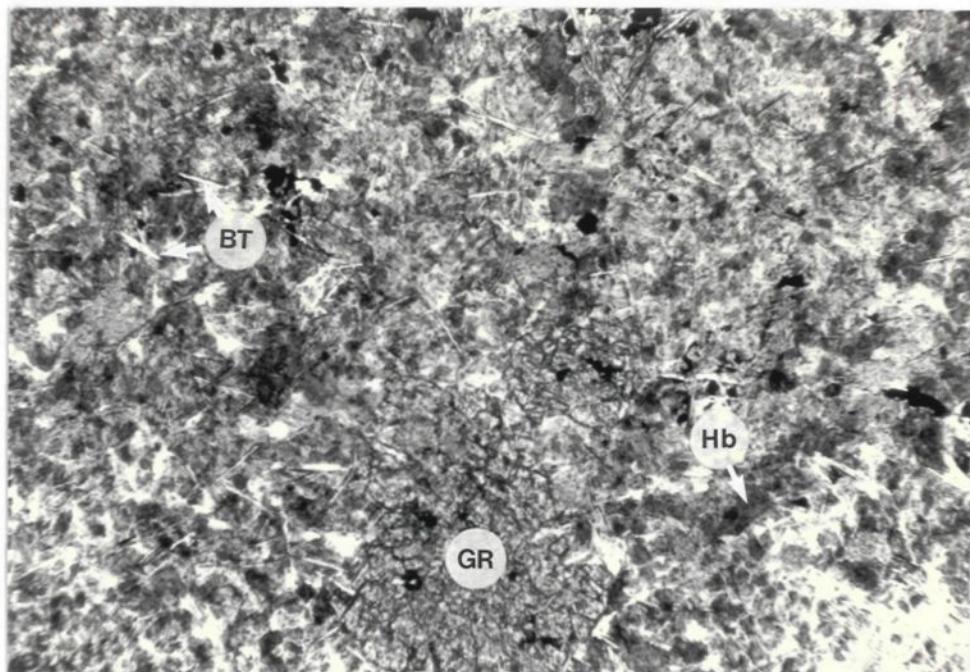


PLANCHE 11-A: Texture microscopique du métatuf à grenat
(GR-85a-19).
(lumière naturelle, 2 X 1.2 mm)
Notez la texture granoblastique de la
hornblende verte.

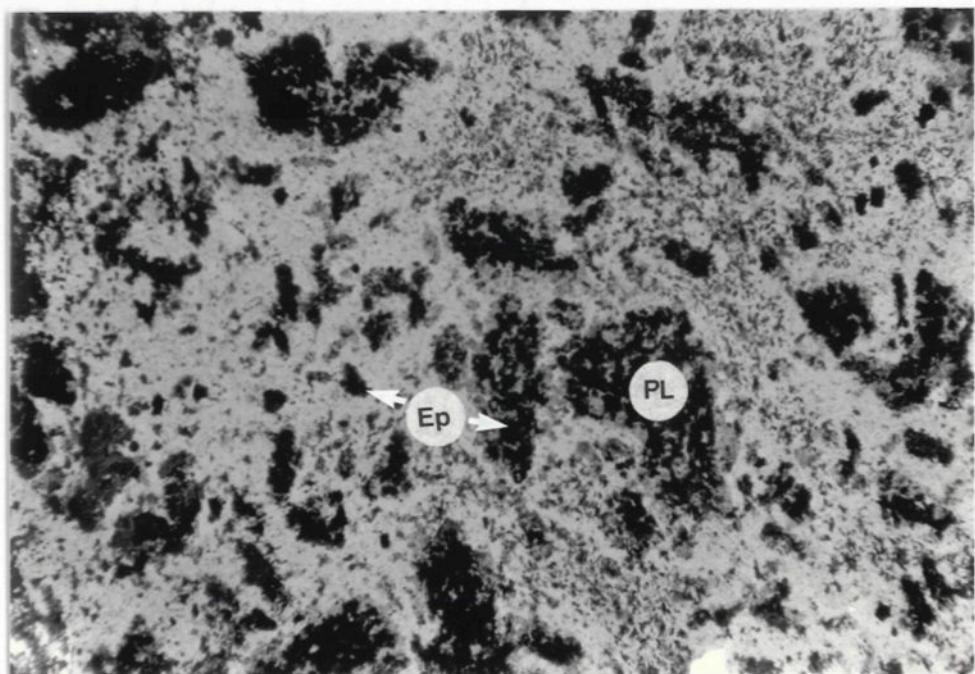


PLANCHE 12-A: Détail microscopique d'un lapillo felsique (SLJ-11). (lumière naturelle, 5 X 3 mm)
Notez les phénocristaux de plagioclase
épidotisés.

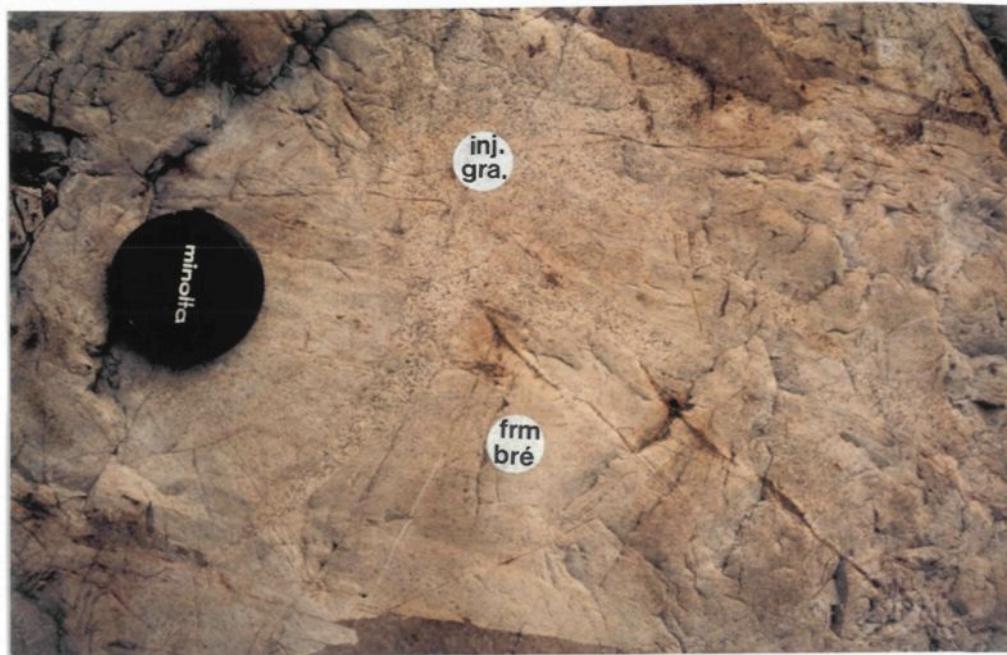


PLANCHE 12-B: Affleurement de brêche intrusive sur la section du Ruisseau de l'Ours. (20 mètres au sud de SRO-10)

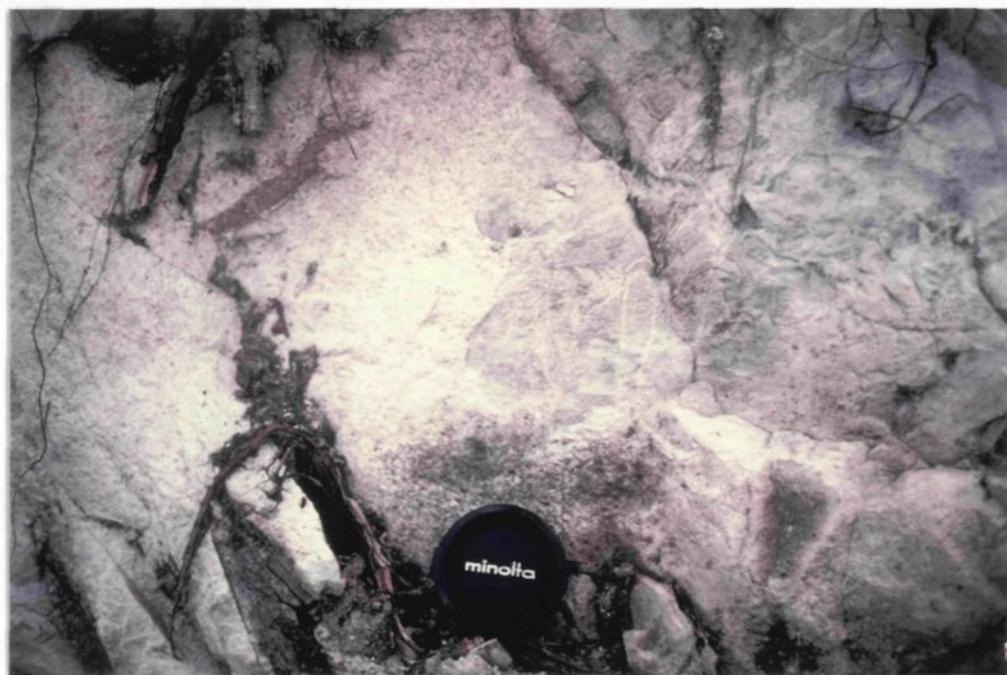


PLANCHE 13-A: Affleurement de brèche intrusive sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-13).

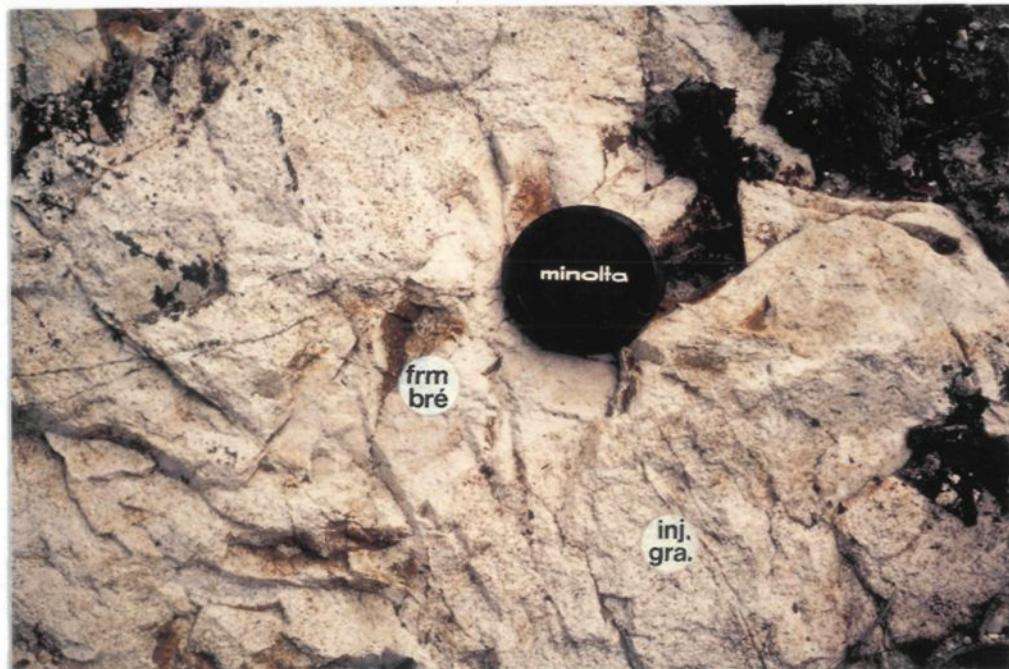


PLANCHE 13-B: Affleurement de brèche intrusive sur la section des Lacs Jumeaux (SJL-16).
Notez le matériel injecté plus grenu.

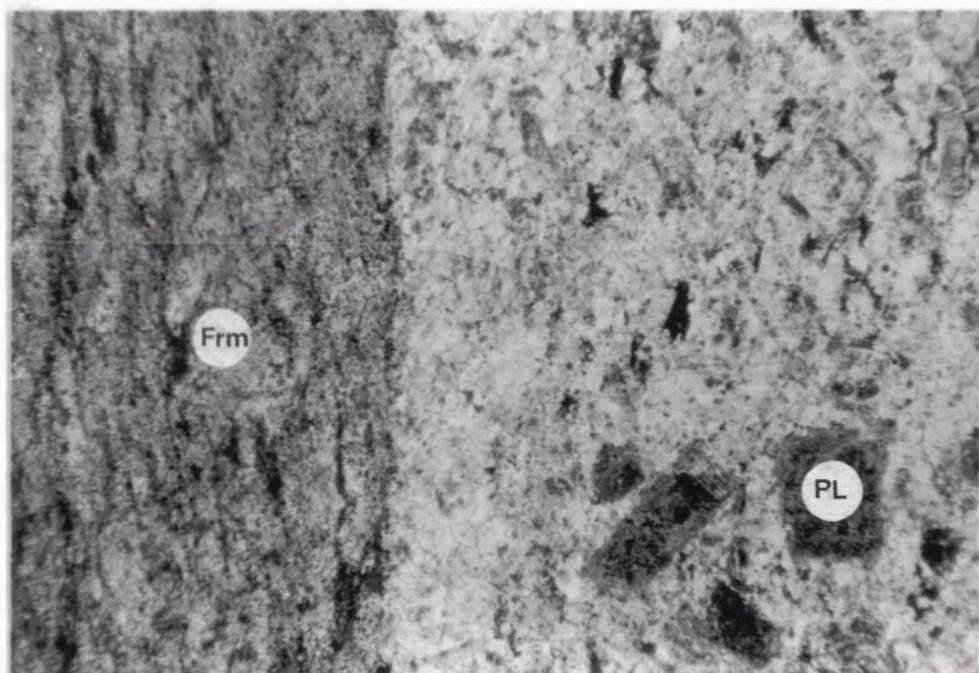


PLANCHE 14-A: Aspect microscopique d'une injection felsique grenue dans la brèche intrusive (SLJ-18).
(lumière naturelle, 13 X 8 mm)

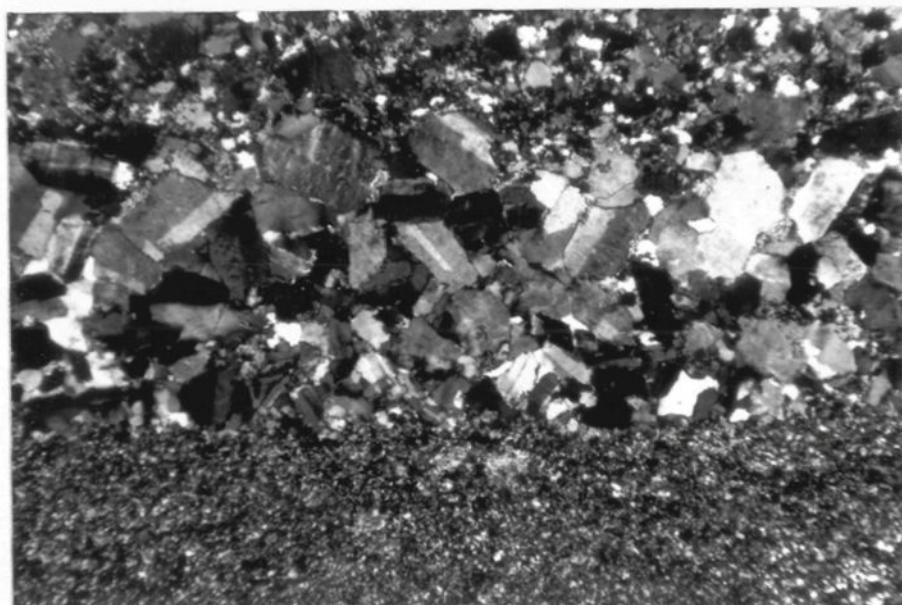


PLANCHE 14-B: Détail microscopique de la bordure perthitique de l'injection felsique dans la brèche intrusive (SLJ-18).
(lumière polarisée, 5 X 3 mm)



PLANCHE 15-A: Affleurement d'un intrusif dioritique sur la section du Ruisseau de l'Ours (SRO-10).

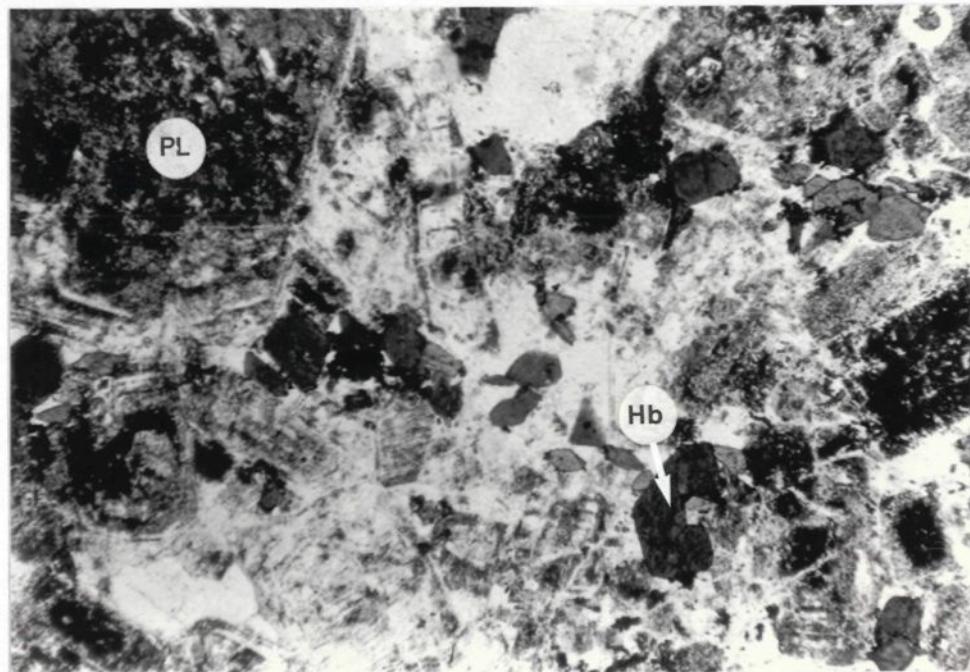


PLANCHE 15-B: Texture microscopique de l'intrusif dioritique (SRO-10). (lumière naturelle, 5 X 3 mm)

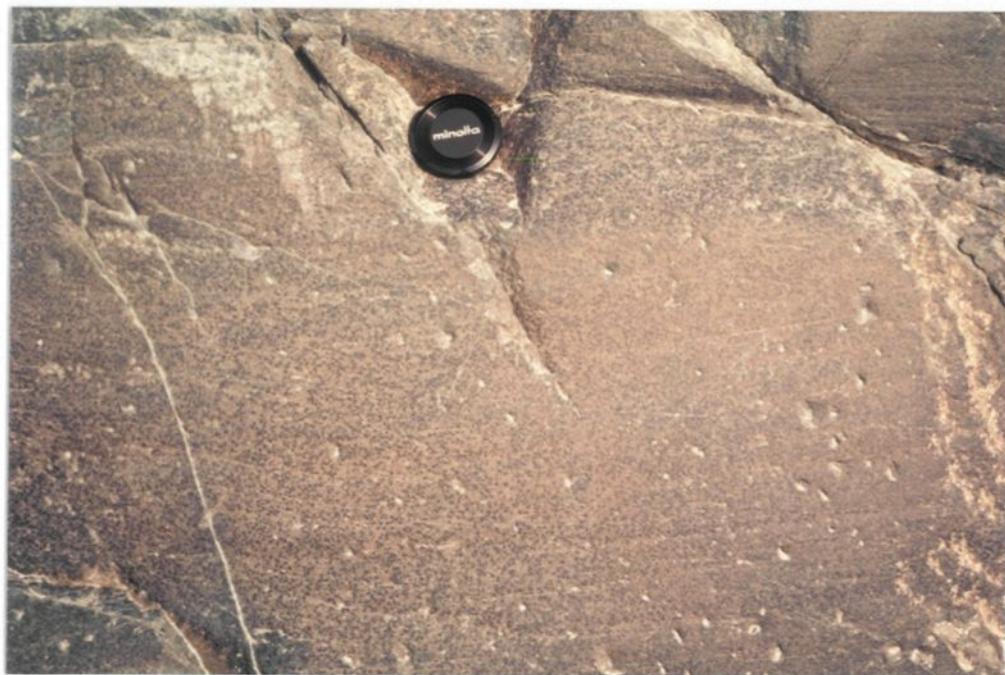


PLANCHE 16-A: Affleurement de gabbro grossier typique sur la section des Lacs Jumeaux (SLJ-01).

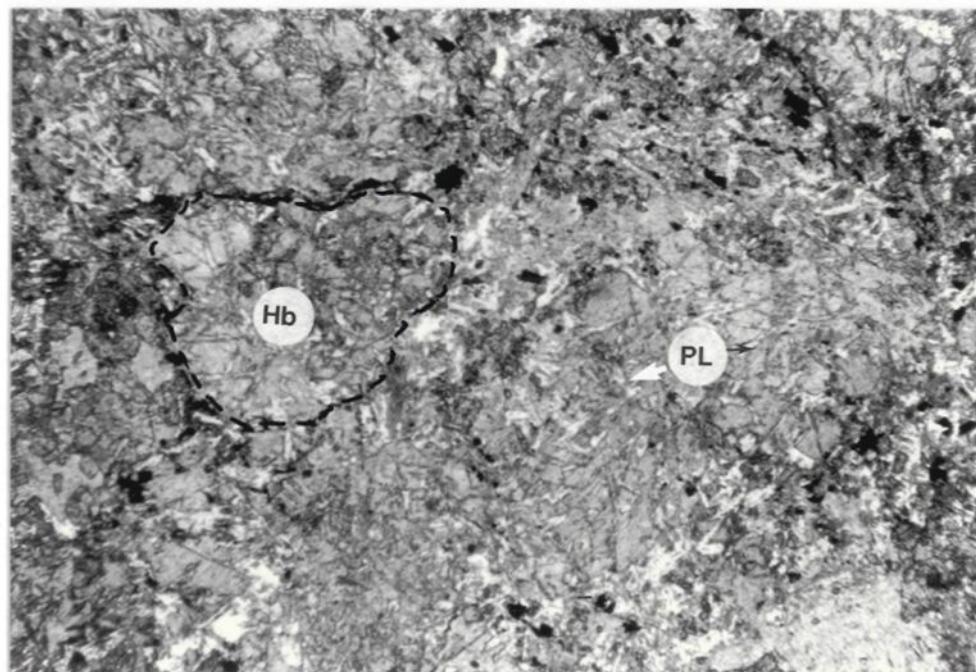


PLANCHE 16-B: Texture microscopique du gabbro typique (SCP-04). (lumière naturelle, 5 X 3 mm)

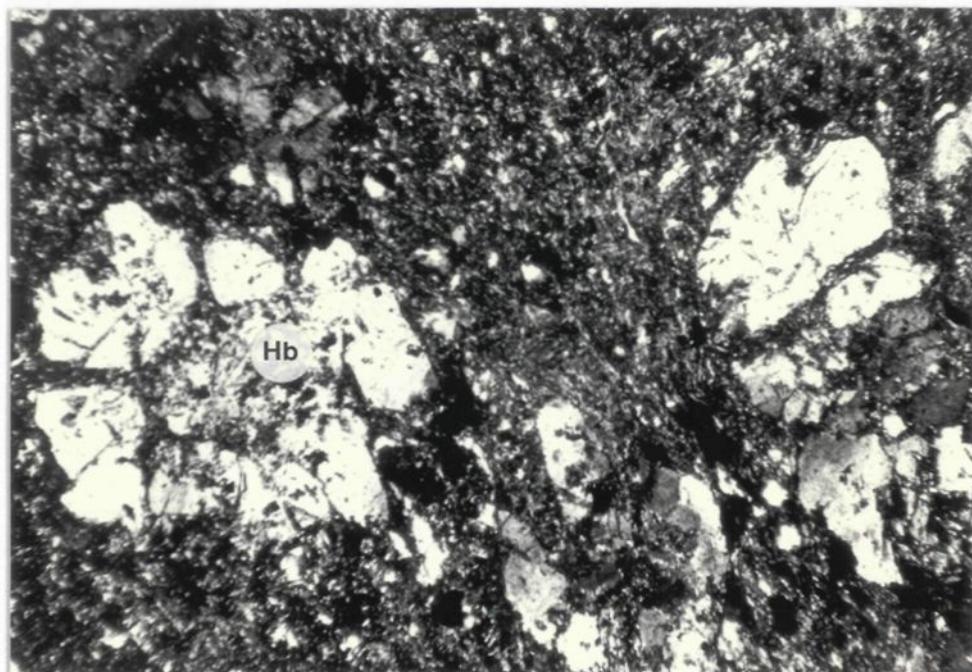


PLANCHE 17-A: Texture microscopique du gabbro typique (SCP-02). (lumière polarisée, 5 X 3 mm)
Notez le broyage plus intense que dans la
PLANCHE 16-B.

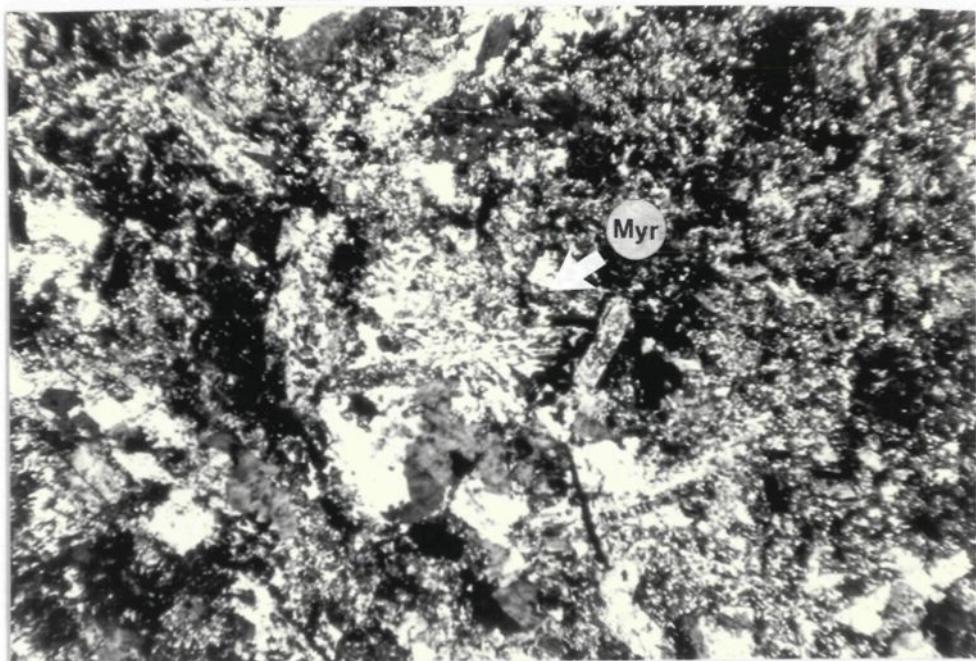


PLANCHE 17-B: Microtexture granophytique d'un gabbro dans les sondages de la propriété Lempira (GR85a-22).
(lumière polarisée, 5 X 3 mm)
Notez les intercroissances myrmékitiques (myr).

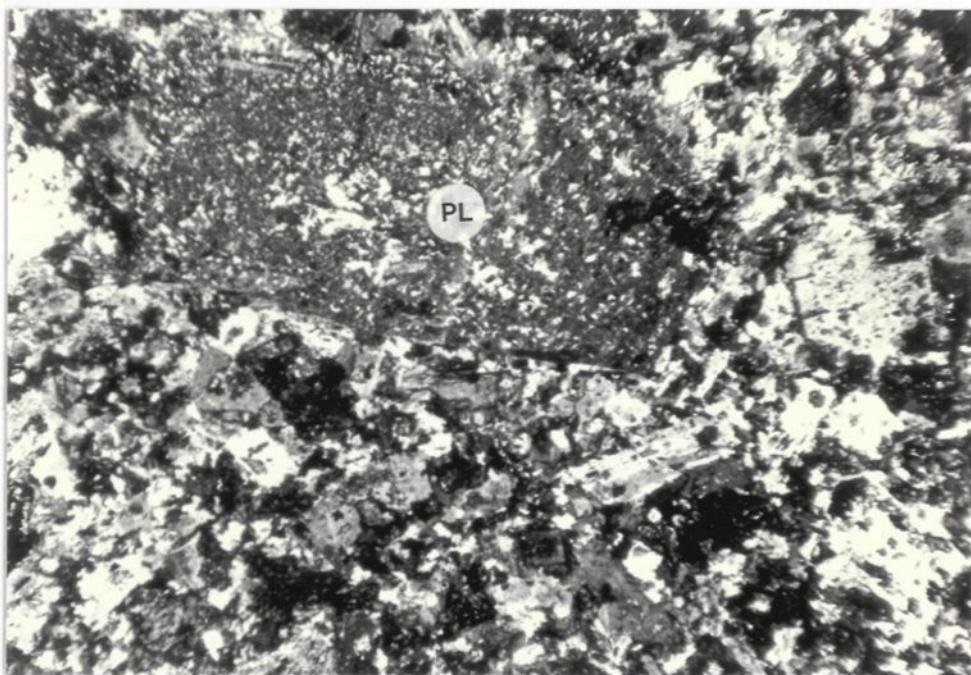


PLANCHE 18-A: Texture microscopique d'un dyke de porphyre feldspathique dans le sondage GR-85a (GR85a-8).
(lumière polarisée, 5 X 3 mm)

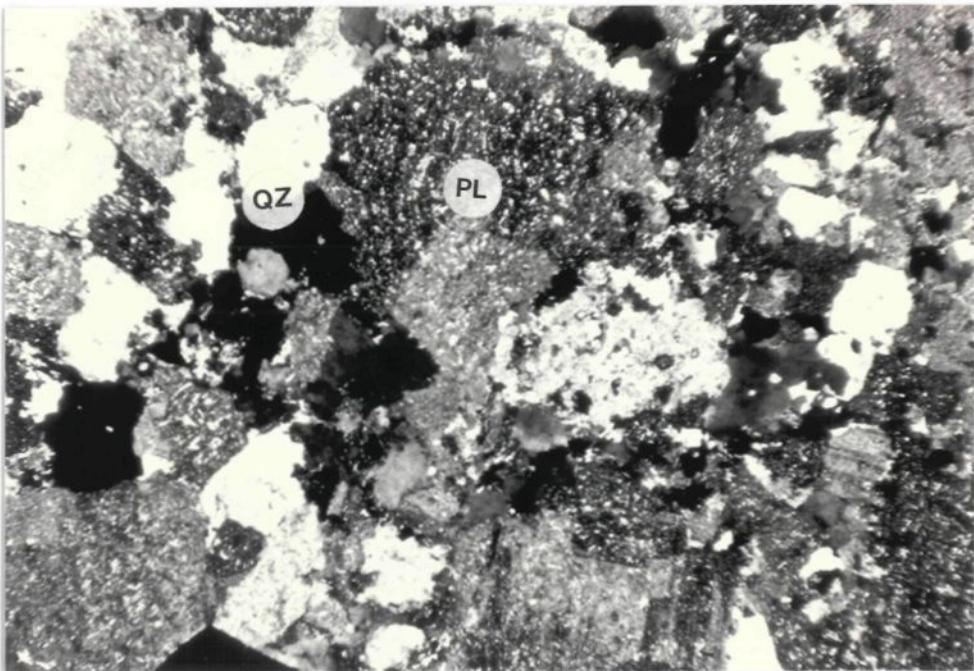


PLANCHE 18-B: Microtexture équigranulaire d'un dyke massif dans le sondage GR-86 (GR86-12).
(lumière polarisée, 5 X 3 mm)

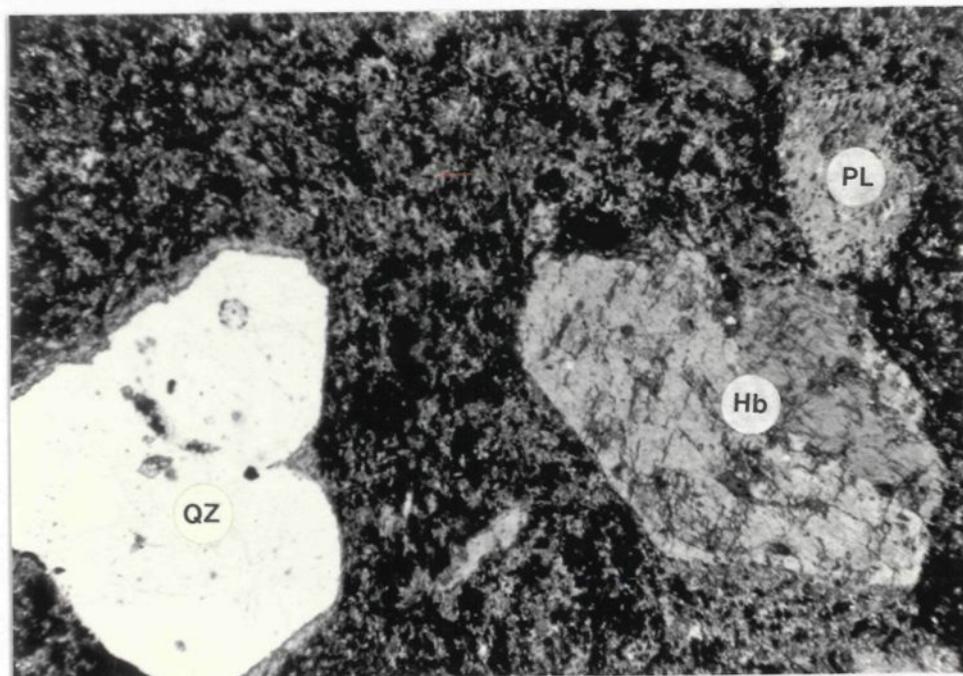


PLANCHE 19-A: Texture microscopique d'un dyke de porphyre à quartz, feldspath et hornblende (SBC-12).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)

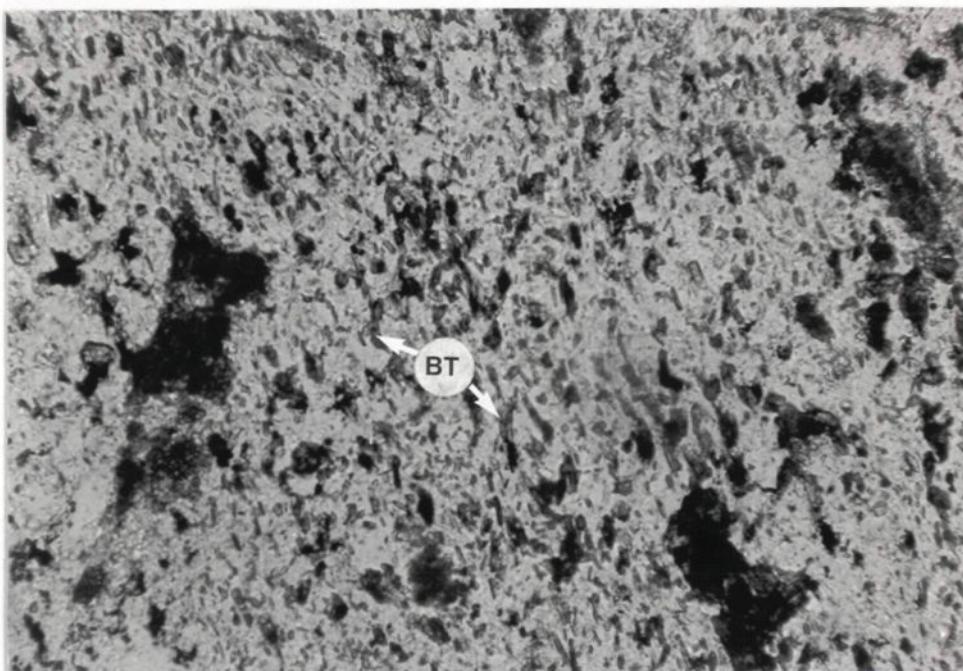


PLANCHE 19-B: Détail d'un mica coloré (biotite) dans un métatuf à lapilli felsique (SLJ-21).
(lumière naturelle)

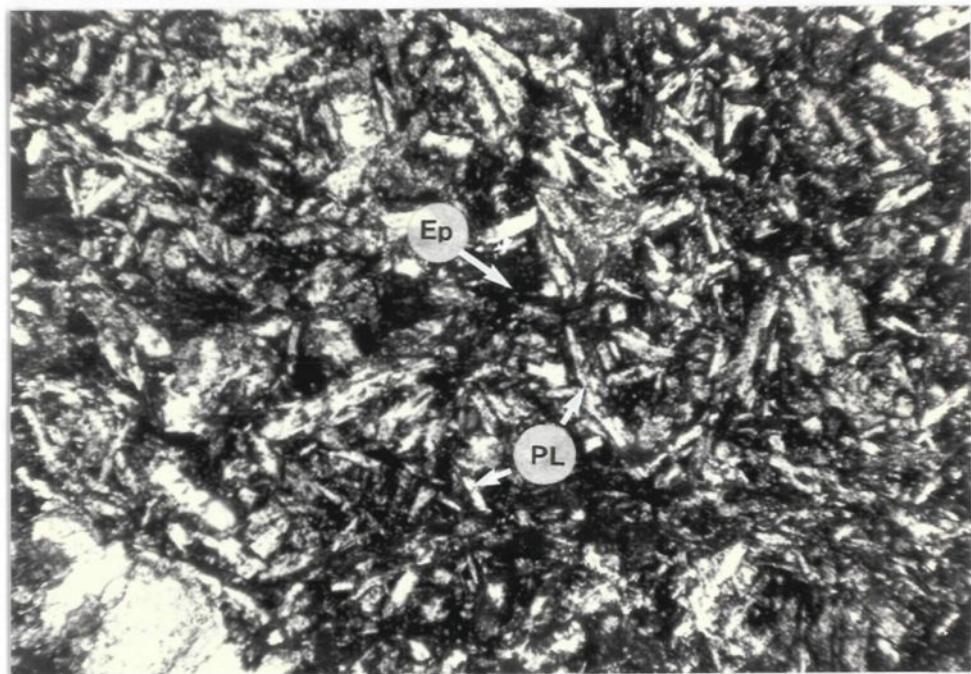


PLANCHE 20-A: Microphotographie illustrant une zone d'épidotisation dans un basalte silicifié (SBC-07). (lumière polarisée, 2 X 1.2 mm)

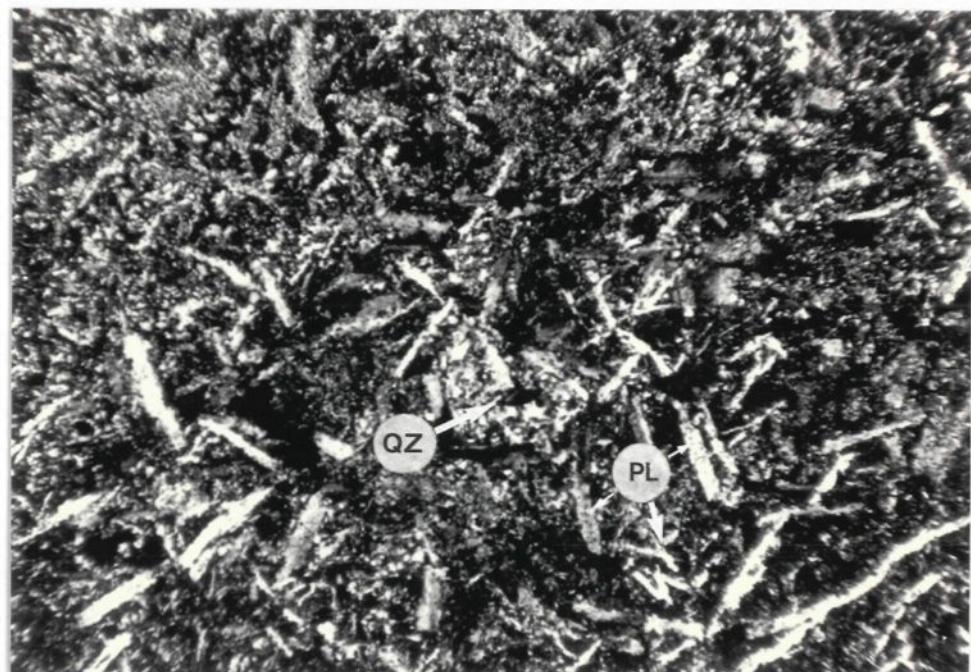


PLANCHE 20-B: Aspect microscopique de la silicification des basaltes de la section de la Baie du Contact (SBC-11). (lumière polarisée, 2 X 1.2 mm)



PLANCHE 21-A: Basalte coussiné partiellement silicifié (SBC-07).

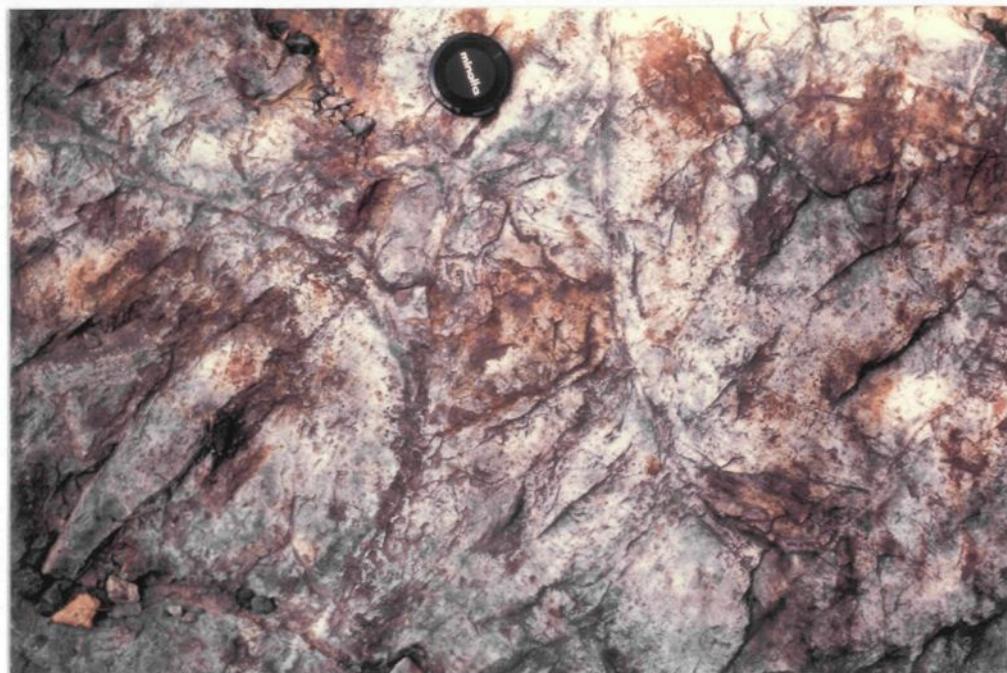


PLANCHE 21-B: Basalte coussiné silicifié (SBC-08).



PLANCHE 22-A: Basalte coussiné silicifié et minéralisé (SBC-08).



PLANCHE 22-B: Détail mégascopique de la minéralisation (SBC-09).

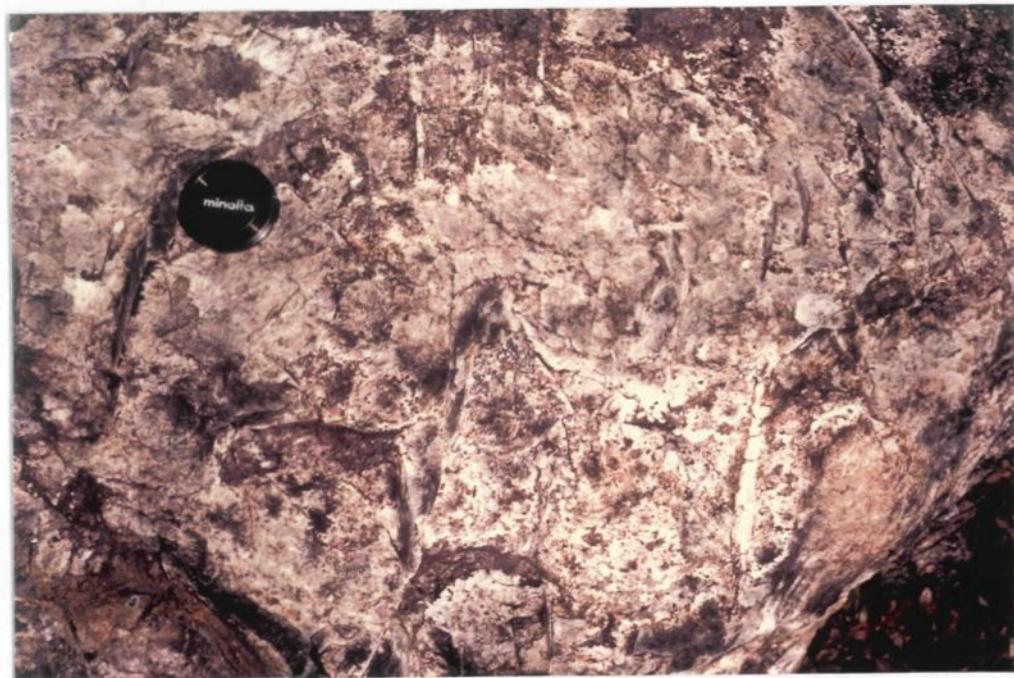


PLANCHE 23-A: Aspect de la silicification en veinules dans les basaltes moins altérés (SBC-17).

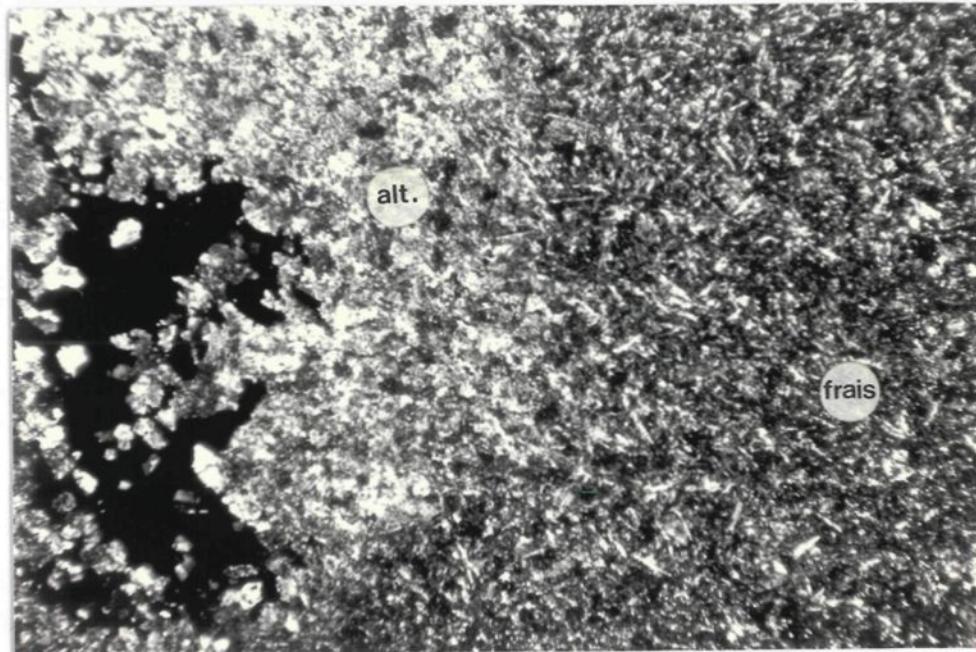


PLANCHE 23-B: Vue microscopique d'une veinule diffuse contenant des sulfures (SBC-05).
(lumière polarisée, 5 X 3 mm)
Notez l'augmentation progressive de l'altération vers les sulfures.

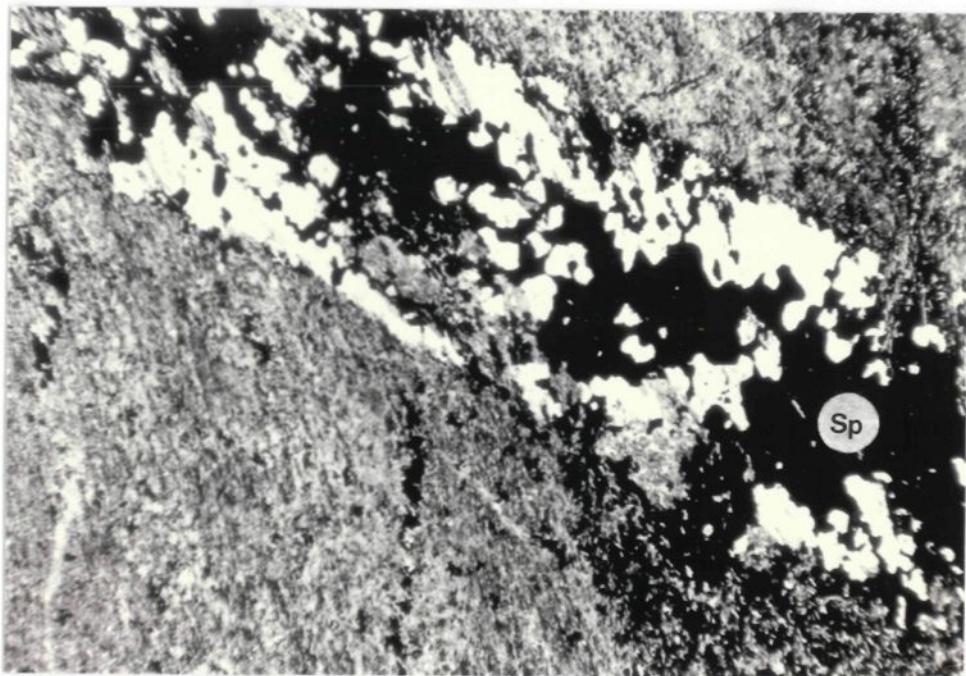


PLANCHE 24-A: Veinule de sphalérite et de pyrrhotite dans un métatuf fin séricitisé (GR85a-8).
(lumière naturelle, 13 X 8 mm)



PLANCHE 24-B: Texture microscopique d'un horizon pyriteux sur la section du Chemin Pomerleau (SCP-18).
(lumière naturelle, 5 X 3 mm)