

UNIVERSITE DU QUEBEC A CHICOUTIMI

ETUDE DE LA ZONE DE TRANSITION ENTRE LA FORMATION DE WACONICH
ET LA FORMATION DE GILMAN, GROUPE DE ROY, CHIBOUGAMAU. QUEBEC.

par



JACQUES BELANGER

DEPARTEMENT DES SCIENCES APPLIQUEES

MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION
DE LA MAITRISE EN SCIENCES APPLIQUEES

SEPTEMBRE 1979



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.

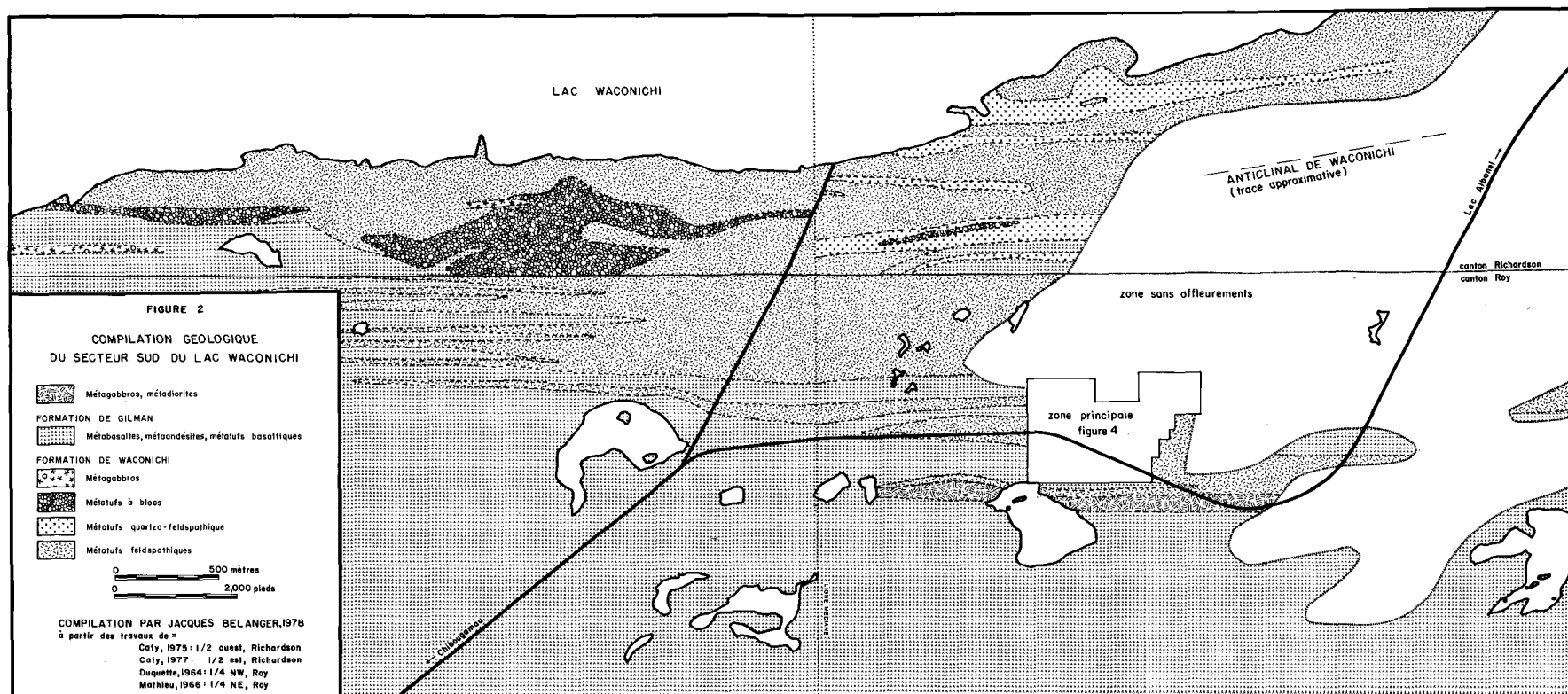
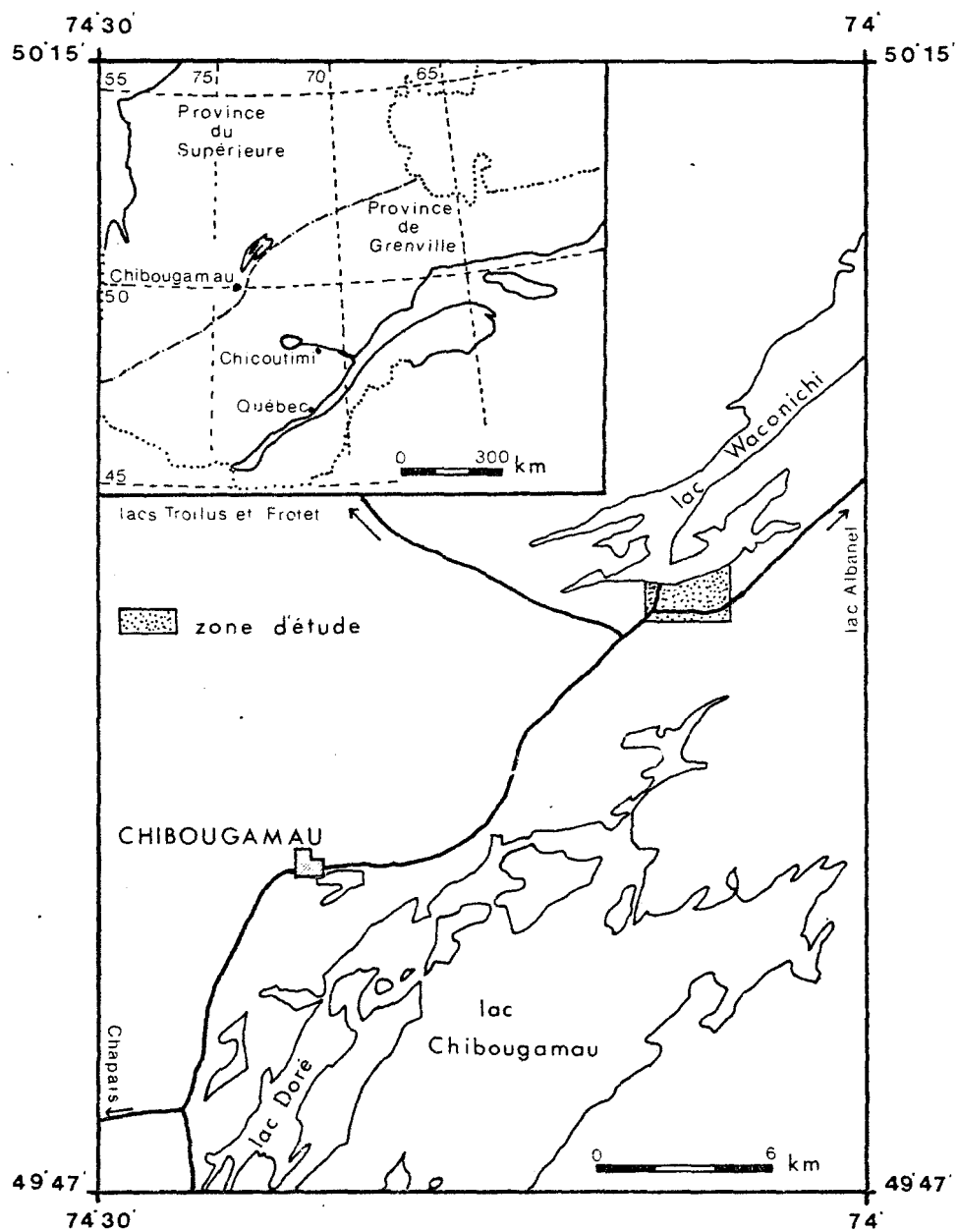


FIGURE 1

CARTE DE LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE



RESUME

L'étude d'une région située à vingt (20) kilomètres au nord de Chibougamau indique que la zone de transition entre deux formations du Groupe de Roy, la Formation de Waconichi et la Formation de Gilman, est caractérisée par une interstratification des lithologies des deux formations. Le métaporphyre à quartz et à feldspath que nous retrouvons dans la partie supérieure de la zone de transition montre des relations discordantes par rapport aux metabasaltes à la base de la Formation de Gilman. Cette roche porphyrique felsique n'est donc pas relié aux lithologies de la Formation sous-jacente de Waconichi.

L'étude microscopique des diverses lithologies permet entre autre d'identifier le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique qui constitue l'unité principale de la Formation de Waconichi. De plus cette étude microscopique fait ressortir les principales caractéristiques permettant de bien différencier entre le métaporphyre à quartz et à feldspath et le métatuf feldspathique. Au niveau de la géochimie il est possible de bien caractériser chacune des lithologies rencontrées ce qui renforce la distinction entre le métaporphyre à quartz et à feldspath et le métatuf feldspathique; le premier étant de composition rhyolitique et l'autre à forte tendance dacitique. Les metabasaltes, tant qu'à eux, montrent un enrichissement en fer ce qui, associé à la présence de metabasaltes à varioles, attire l'attention sur une étude des laves variolitiques archéennes.

Le métaporphyre à quartz et à feldspath est donc considéré comme un faciès intrusif dans les metabasaltes à la base de la Formation de Gilman. De ce fait, nous pensons que ce métaporphyre n'a joué aucun rôle dans l'évolution du volcanisme lors du passage de la Formation de Waconichi à celle de Gilman. Un rapprochement est tenté avec les roches felsiques de la Formation de Blondeau du Groupe de Roy ce qui nous amène à l'hypothèse que ce métaporphyre à quartz et à feldspath pourrait être dérivé des conduits nourriciers du second volcanisme acide de la région. Ce second cycle est représenté par la Formation de Blondeau.

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
INTRODUCTION.....	1
Situation géographique.....	1
Objectifs du travail.....	2
Méthode de travail.....	3
Travaux antérieurs.....	3
Remerciements.....	5
GEOLOGIE REGIONALE.....	7
GEOLOGIE LOCALE ET RELATIONS STRATIGRAPHIQUES.....	11
Géologie locale.....	11
Relations stratigraphiques.....	15
PETROGRAPHIE.....	23
Métabasaltes.....	23
Métatufs basaltiques.....	24
Métagabbros.....	24
Dyke mafique.....	25
Métatuf	25
Métatuf cherteux.....	28
Métatufs feldspathiques.....	28
Métaporphyres à quartz et à feldspath.....	36
GEOCHIMIE.....	40
Introduction.....	40
Classification chimique.....	50
Comparaison chimique du métatuf feldspathique et du métaporphyre à quartz et à feldspath.....	55
Comparaison régionale.....	55
- métabasaltes.....	55
- métatuf feldspathique et métaporphyre à quartz et à feldspath.....	59
CONCLUSION.....	66
REFERENCES.....	70

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>PAGE</u>
APPENDICES.....	72
1- Correspondance des numéros d'échantillons analysés.....	73
2- Description des échantillons analysés.....	76

LISTE DES FIGURES

		<u>PAGE</u>
1-	Localisation de la zone d'étude.....	2
2-	Compilation géologique du secteur sud du lac Waconichi.....	12
3-	Section géologique le long de la route du lac Waconichi....	14
4-	Géologie de la partie supérieure de la zone de transition, à la borne 19 km (en pochette)	
5-	Exemples des relations de terrain observées entre le méta- basalte et le métaporphyre à quartz et à feldspath.....	20
6-	Localisation des échantillons analysés pour les éléments majeurs.....	41
7-	Diagramme $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ sur SiO_2 pour l'ensemble des analyses...	51
8-	Diagramme AFM pour l'ensemble des analyses.....	52
9-	Diagramme indice de coloration/calccité du plagioclase....	53
10-	Diagramme indice de coloration/calccité du plagioclase....	54
11-	Diagramme AFM de comparaison entre le métatuf feldspathique de la Formation de Waconichi et le métaporphyre à quartz et à feldspath.....	56
12-	Diagramme AFM de comparaison pour la moyenne des analyses de metabasaltes.....	57
13-	Diagramme AFM pour les laves variolitiques archéennes.....	61
14-	Diagramme $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO} + \Sigma \text{FeO} + \text{TiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3$	62
15-	Diagramme AFM de comparaison pour les moyennes des analyses du métatuf feldspathique et du métaporphyre à quartz et à feldspath.....	63
16-	Illustration de l'hypothèse sur l'origine du métaporphyre à quartz et à feldspath.....	68

LISTE DES TABLEAUX

	<u>PAGE</u>
1- Analyses modales pour le métatuf feldspathique.....	31
2- Analyses modales pour le métaporphyre à quartz et à feldspath	38
3- Principales observations microscopiques permettant de caractériser le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath.....	39
4- Analyses chimiques des métatufs feldspathiques.....	42
5- Minéraux normatifs des métatufs feldspathiques.....	43
6- Analyses chimiques des métaporphyres à quartz et à feldspath.	44
7- Minéraux normatifs des métaporphyres à quartz et à feldspath.	45
8- Analyses chimiques du métatuf acide de la zone principale...	46
9- Minéraux normatifs du métatuf acide de la zone principale...	47
10- Analyses chimiques des metabasaltes et métagabbro de la zone principale.....	48
11- Minéraux normatifs des metabasaltes et métagabbro de la zone principale.....	49
12- Analyses chimiques moyennes pour les metabasaltes.....	58
13- Analyses chimiques pour les laves variolitiques archéennes..	60
14- Analyses chimiques moyennes pour les lithologies felsiques et analyses individuelles de la Formation de Blondeau.....	64

LISTE DES PLANCHES

	<u>PAGE</u>
I- Métabasaltés variolaires.....	16
II- Métabasaltés à coussinets.....	17
III- Relations spatiales discordantes entre le métabasalte et le métaporphyre à quartz et à feldspath.....	19
IV- A) Relation spatiale discordante entre le métabasalte et le métaporphyre à quartz et à feldspath.....	21
B) Litage sub-vertical dans le métatuf acide.....	21
V- Métagabbros à texture blastoophitique.....	26
VI- A) Litage dans le métatuf acide.....	27
B) Litage granulométrique avec granoclasement dans le métatuf chertueux.....	27
VII- Variation du degré d'altération des phénocristaux de feldspath dans le métatuf feldspathique.....	30
VIII- Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.....	32
IX- Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.....	33
X- Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.....	34
XI- Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.....	35
XII- Métaporphyre à quartz et à feldspath.....	37

INTRODUCTION

Situation géographique

Les formations géologiques faisant l'objet de cette étude sont situées à environ vingt kilomètres au nord de la ville de Chibougamau. Cette dernière est sise à 515 kilomètres au nord de Montréal (figure 1).

La région étudiée couvre une superficie d'environ cinq kilomètres carrés à l'extrémité nord du canton Roy et dans la partie du canton Richardson au sud du lac Waconichi. L'accès y est très facile par la route 167 qui part de Chibougamau en direction du lac Albanel.

Objectifs du travail

Cette étude a été entreprise dans le but de déterminer la nature de la zone de transition entre la Formation de Waconichi et la Formation de Gilman. L'analyse des relations spatiales dans cette zone de transition permettra l'identification des différentes unités lithologiques et aidera à préciser le rôle joué par les roches porphyriques felsiques.

Des études pétrographiques et géochimiques nous feront mieux connaître les unités des différentes formations ce qui nous donnera la possibilité de les comparer aux unités des formations déjà décrites dans la littérature.

Méthode de travail

Cette étude, comprenant des travaux de terrain et de laboratoire, a débuté en août 1976 par une cartographie détaillée (1:600) de la zone principale d'affleurements (figure 2). Cette cartographie a été suivie par de nombreux cheminements autour de la zone principale. Ce travail de terrain a servi à récolter quelques 200 échantillons pour étude en laboratoire.

Le travail de laboratoire sur ces échantillons a permis d'en sélectionner 90 pour l'étude pétrographique plus précise des différentes lithologies à l'aide de lames minces. Cette étude pétrographique conduisit à la préparation de 21 échantillons pour analyses chimiques de roche totale pour les éléments majeurs.

Tout le travail de préparation et d'analyse des échantillons a été effectué dans les locaux du Module des Sciences de la Terre de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Travaux antérieurs

Il y a déjà plus d'un siècle, en 1870, la région de Chibougamau était visitée par James Richardson qui découvrit les premières traces de minéralisation. Cependant il faut attendre en 1942 pour que Kindle parcoure la région du Lac Waconichi dans un travail de reconnaissance qui s'étendait jusqu'à l'ouest du lac Mistassini. Mais ce n'est que Duquette (1964) qui débuta les travaux dans le voisinage immédiat de la zone d'étude; ses travaux se situaient dans le quart nord-ouest du canton Roy. Il identifia un assemblage volcanique basal et introduisit la Formation du lac Blondeau pour les sédiments volcanogéniques concordant avec l'assemblage basal.

Duquette continua son travail avec Mathieu (Duquette et Mathieu, 1966) sur le quart nord-est du canton de McKenzie. Ils séparèrent l'assemblage volcanique basal de Duquette (1964) en Formation du lac Waconichi à la base suivie par la Formation du lac Gilman; la première comprenant des roches pyroclastiques et la seconde, des laves andésitiques et basaltiques. Ils conservèrent la Formation du lac Blondeau pour coiffer les roches volcaniques. Mathieu (1966), dans sa compilation de la géologie du quart nord-est du canton Roy, resta fidèle à cette succession des trois formations (Duquette et Mathieu, 1966) tout en y incluant les lithologies propres à sa région.

Après ses nombreux relevés cartographiques, Duquette publie en 1970 une étude spéciale sur la stratigraphie de l'Archéen dans la région de Chibougamau. Il considère un assemblage de roches vertes et un assemblage granitique. Son assemblage de roches vertes comprend des formations volcaniques ainsi que les formations volcano-sédimentaires associées avec lesquelles il forme le Groupe de Roy. Nous y retrouvons de la base au sommet: la Formation de Waconichi, la Formation de Gilman et la Formation de Blondeau. Ces formations ont déjà été introduites dans les rapports de Duquette (1964) et de Duquette et Mathieu (1966). Duquette (1970) met aussi en évidence une série d'intrusions mafiques dans le Groupe de Roy.

Quelques années plus tard, les travaux reprennent dans la région immédiate d'étude avec la cartographie de Caty (1975, 1977) dans le canton de Richardson. Il y trouva les formations du Groupe de Roy (Duquette, 1970) tout en réduisant considérablement l'épaisseur de la Formation de Waconichi. De plus Caty introduisit deux nouvelles unités: une unité

volcanoterrigène, la Formation de Bordeleau qu'il situe au sommet du Groupe de Roy et une unité sédimentaire reposant en discordance sur le Groupe de Roy: la Formation de Chebistuan, il releva également la présence d'une intrusion granitoïde, le complexe de la rivière Barlow.

Tout récemment Cimon (1979) donna une mise à jour de la stratigraphie archéenne dans la région de Chibougamau. Nous y retrouvons le Groupe de Roy riche d'une nouvelle formation soit la Formation d'Obatogamau, à sa base. Reposant en discordance régionale sur le Groupe de Roy, nous avons la Formation de Stella essentiellement sédimentaire et la Formation de Haüy sédimentaire et volcanique. Ces deux dernières formations constituent le Groupe d'Opémiska.

Remerciements

Tout d'abord j'aimerais exprimer toute ma gratitude à M. Jean-Louis Caty pour sa constante attention, sa grande disponibilité et son étroite collaboration tout au long de ce travail de recherche. Je suis également extrêmement reconnaissant envers MM. Gérard Woussen et Edward Chown pour les précieux conseils qu'ils m'ont donnés aux différentes étapes de ma recherche.

Je veux ici remercier le personnel du Module des Sciences de la Terre de l'Université du Québec à Chicoutimi qui, à plusieurs reprises, fut d'une aide indispensable à la réalisation de mes travaux. Mes remerciements s'adressent aussi au Ministère des Richesses Naturelles du Québec, service des gîtes minéraux, pour sa contribution financière et technique lors du travail sur le terrain.

En terminant, je tiens à remercier mon épouse pour sa compréhension et ses conseils lors de la rédaction de ce mémoire.

GEOLOGIE REGIONALE

Toutes les roches de la région sont d'âge archéen et font partie de la Province du Supérieur. Ces roches ont subi les effets de l'orogénie Kénorienne (Stockwell, 1968).

Les roches de la ceinture de Chibougamau forment un assemblage volcanosédimentaire qui s'étend, en direction est-ouest, sur plus de 440 kilomètres par 25 à 100 kilomètres de largeur (Allard, 1976). Elles constituent la limite est de la ceinture de roches vertes Matagami-Chibougamau, tronquée à l'est par le "Front Grenville" d'orientation NE-SW.

Cimon (1979) mentionne que les unités lithologiques de la région ont été rassemblées en deux groupes, soit le Groupe de Roy et le Groupe d'Opémiska.

Le Groupe de Roy est entièrement constitué de roches volcaniques divisées en quatre formations. Ces formations représentent l'évolution de deux cycles volcaniques; nous avons de la base au sommet, pour le premier cycle, les Formations d'Obatogamau et de Waconichi tandis que le second cycle comporte les Formations de Gilman et de Blondeau. La Formation d'Obatogamau comprend plus de 3000 mètres de basaltes porphyriques et coussinées et des filons-couches comagmatiques (Cimon, 1979). La Formation de Waconichi est essentiellement felsique, on y rencontre des

rhyolites porphyriques, des pyroclastiques felsiques, des tufs, quelques laves mafiques, des cherts (Cimon, 1979), et au sommet un horizon de formation de fer exhalative (Allard, 1976). Le tuf felsique est nettement prédominant et se retrouve majoritairement sous la forme d'un tuf à cristaux et à fragments de roche (Duquette, 1970). La Formation de Gilman constitue la grande majorité du second cycle volcanique et repose en concordance sur le cycle précédent. Elle est beaucoup moins diversifiée que la formation sous-jacente et comprend uniquement des metabasalts à coussinets et des filons-couches de gabbro-diorite (Duquette, 1970). Selon Allard (1976), il y a quelques horizons de brèche à coussinets et de minces lentilles inter-coulées de tuf; de plus les coulées les plus épaisses montrent une accumulation de phénocristaux de plagioclase à la base. De façon générale l'ensemble de la formation montre à la base des caractéristiques plus mafiques et chloritiques tandis que vers le sommet ces caractéristiques deviennent andésitiques et actinolitiques (Allard, 1976). Toujours selon Allard (1976), la Formation de Gilman montre quelques variations régionales, elle deviendrait moins épaisse et de nature plus pyroclastique en s'éloignant du centre volcanique, c'est-à-dire en se dirigeant vers l'est, l'ouest et le sud de la région. Les filons-couches de gabbro sont assez importants et pourraient contribuer pour près du quart de l'épaisseur totale de la formation (Allard, 1976). La Formation de Blondeau qui représente la fin du deuxième cycle volcanique et le sommet du Groupe de Roy est considérée par Cimon (1979) comme une séquence volcanosédimentaire, de 1000 mètres au maximum, comprenant des rhyolites, des agglomérats, des tufs felsiques, des tufs chertueux et graphiteux, des shales et des greywackes, et quelques dépôts stratiformes riches en sulfure. Dans le secteur Nord, Caty (1978) identifia une séquence volcano-sédimentaire au-dessus de la Formation de

Blondeau, soit la Formation de Bordeleau qui occupe la zone axiale du synclinal de Waconichi.

Une des principales caractéristiques de la Formation de Blondeau est la présence de filons-couches mafiques à ultramafiques. Ils sont au nombre de trois et montrent une différenciation interne et une différenciation l'un par rapport à l'autre. Ce sont de la base au sommet de la formation les filons-couches de Roberge, de Ventures et de Bourbeau (Allard, 1976). Ces trois filons-couches ont été regroupés sous le nom de Complexe de Cummings (Duquette, 1977). Une autre masse importante, intrusive dans le Groupe de Roy, est le Complexe du Lac Doré, situé stratigraphiquement au-dessous du Complexe de Cummings, au niveau de la base de la Formation de Gilman.

Au-dessus du Groupe de Roy, nous retrouvons un assemblage sédimentaire séparé de celui-ci par une discordance angulaire. Cet assemblage constitue le Groupe d'Opémiska qui a été divisé au sud de Chibougamau en deux formations: à la base la Formation de Stella et au sommet la Formation de Haüy. La Formation de Stella est uniquement sédimentaire tandis que la Formation de Haüy comporte des unités volcaniques et sédimentaires (Cimon, 1979). Dans le secteur nord, nous retrouvons uniquement la Formation de Chébistuan qui est une séquence de roches sédimentaires terrigènes représentant le Groupe d'Opémiska (Coty, 1978).

Les roches sédimentaires du Protérozoïque sont regroupées dans la Formation de Chibougamau qui repose en discordance sur le Groupe de Roy. Nous retrouvons cette formation en cinq lambeaux d'érosion dispersés dans l'ensemble de la région (Allard, 1976). De plus, nous observons des masses granitiques dont les plus importantes sont le Pluton de Chibougamau et le

Pluton d'Opemiska. Il existe également une quantité importante de dykes qui auraient une certaine importance au niveau de la minéralisation régionale. Ces dykes sont de composition très variable, passant d'une pyroxénite à un porphyre à quartz (Allard, 1976).

Au niveau structural, les roches du Groupe de Roy et du Groupe d'Opemiska font partie d'un large synclinorium qu'Allard (1976) divise en trois unités majeures: l'anticlinal de Chibougamau dans la partie centrale de la région, le synclinal de Chibougamau au nord et le synclinal de Chapais au sud. Caty (1977) introduisit deux autres structures majeures qui sont l'anticlinal de Waconichi au nord du synclinal de Chibougamau suivi par le synclinal de Waconichi. En ce qui concerne les fractures majeures, la région de Chibougamau montre cinq systèmes différents: le système NE, le système WNW, le système N-S, le système N-NE et un système de failles directionnelles (Cimon, 1979).

Pour l'ensemble de la région le métamorphisme est au niveau du schiste vert. Cependant nous pouvons atteindre le facies amphibolite en se dirigeant vers le sud-est en direction du Front Grenville et en périphérie de certaines intrusions granitiques.

GÉOLOGIE LOCALE ET RELATIONS STRATIGRAPHIQUES

Géologie locale

Une compilation de la géologie du secteur sud du lac Waconichi est présentée à la figure 2. Nous y retrouvons deux formations du Groupe de Roy soit la Formation de Waconichi et la Formation de Gilman (Cimon, 1979).

La Formation de Waconichi se retrouve dans la partie nord de la région et possède une épaisseur maximum de quelques 2000 mètres. La formation est adossée dans sa partie inférieure au lac Waconichi et est composée de métatufs feldspathiques et quartzo-feldspathiques avec quelques passages de métatufs à blocs et de métagabbros. Une schistosité de plan axial (S_0) est très fortement développée dans les métatufs de la Formation de Waconichi. Cette schistosité est observable dans l'ensemble de la région mais diminue d'intensité en se dirigeant vers le sud. La Formation de Waconichi occupe la zone axiale d'un grand pli d'envergure régionale, l'anticlinal de Waconichi (Caty, 1977).

Le passage de la Formation de Waconichi à la Formation de Gilman est marqué par une zone de transition où nous observons l'interstratification des lithologies des deux formations. Ces interstratifications sont bien mises en évidence à la figure 2, surtout dans la partie centre-ouest où nous avons alternance de metabasaltes et de métatufs feldspathiques.

Cette zone de transition est également observable le long de la route menant au lac Waconichi. La section mesurée le long de cette route (figure 3) nous montre que la zone de transition s'étend sur près de 400 mètres. Elle est comprise entre la première apparition de métatufs basaltiques et la dernière manifestation du volcanisme acide, un métatuf cherteux.

La Formation de Gilman couvre toute la partie sud de la région. Elle comprend essentiellement des metabasaltes et des méta-andésites, une faible quantité de métatufs basaltiques et de métagabbros. Nous avons rencontré de façon très locale des metabasaltes variolitiques et des brèches à coussinets.

Dans la partie supérieure de la zone de transition, sur la section du chemin du lac Waconichi, figure 3, nous observons un métaporphyre quartzo-feldspathique. Ce métaporphyre se présente en petits affleurements entourés des metabasaltes de la Formation de Gilman. Cependant ces affleurements sont peu nombreux le long de cette section, ce qui ne nous permet pas de préciser les relations existantes entre ce métaporphyre et les lithologies voisines. Etant donné que ces relations sont importantes pour l'étude de la zone de transition, nous avons effectué la cartographie détaillée d'une zone à forte densité d'affleurements (zone principale, figure 2) montrant une bonne exposition du métaporphyre à quartz et à feldspath.

La géologie de cette zone principale située près de la limite est de la région est illustrée à la figure 4.

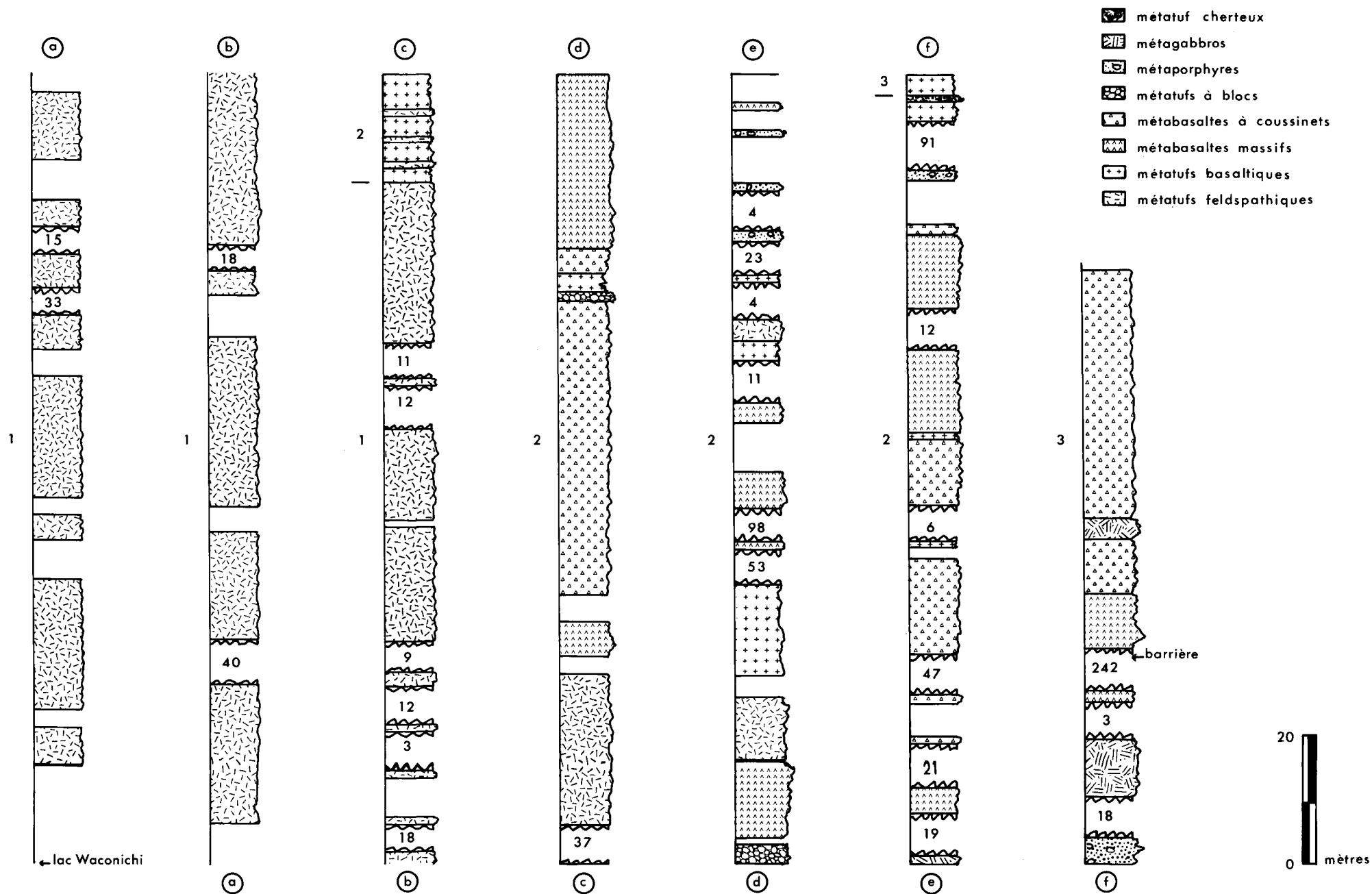


FIGURE 3 SECTION GÉOLOGIQUE LE LONG DE LA ROUTE DU LAC WACONICHI.
 BASE AU LAC WACONICHI; SOMMET DIRECTION S.
 1: FORMATION WACONICHI 2: ZONE DE TRANSITION 3: FORMATION GILMAN

Relations stratigraphiques

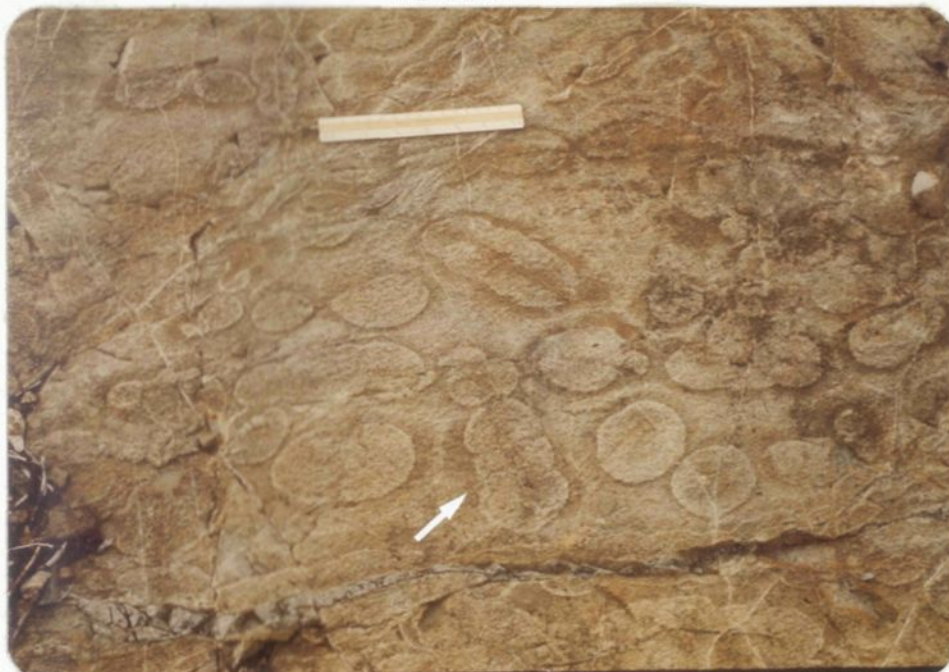
La cartographie de la zone principale (figure 4) permet de faire ressortir les relations spatiales entre les différentes lithologies.

L'unité la plus importante est un metabasalte qui se présente sous deux facies, soit un metabasalte massif ou un metabasalte à coussinets. L'attitude des coulées, donnée par les mesures sur les coussinets, est verticale, d'orientation 085 degrés avec un sommet stratigraphique vers le sud. Le facies massif, le plus abondant, est homogène et présente sur quelques affleurements des varioles de quelques centimètres (planche I). Le facies à coussinets qui présente des coussinets bien formés dans son ensemble, montre une certaine variation en montant dans la séquence. En effet dans la partie nord de la zone les coussinets sont fortement vésiculaires, de couleur nettement brunâtre (planche II, A, B) et leur grand axe varie de quelques 12 centimètres à près d'un mètre. Par contre les coussinets, plus au sud près de la route d'accès, sont très peu vésiculaires, de couleur vert foncé et beaucoup plus étirés. Cependant l'orientation des coussinets est toujours constante. Les observations de terrain ne nous permettent pas de déterminer l'épaisseur des différentes coulées mais il faut noter qu'il existe à quelques endroits, plus particulièrement dans la partie sud-ouest de la zone, une alternance rapide des deux facies du metabasalte à l'intérieur de quelques mètres.

La seconde lithologie en importance est le métaporphyre à quartz et à feldspath. Etant donné les nombreux affleurements de métaporphyre cette lithologie est particulièrement propice pour révéler les relations existantes entre le métaporphyre et le metabasalte. Les contacts entre ces deux lithologies sont très variables. Nous passons de contacts très irréguliers

PLANCHE I

A



B



A et B, Métabasaltés variolaires dans la partie nord-est de la zone principale. Remarquez le phénomène d'agglomération des varioles.

PLANCHE II



A et B, Métabasalttes à coussinets dans la partie nord-est de la zone principale. Remarquez la présence des vésicules radiales et du matériel inter-coussinets.

et nettement discordants dans la partie NE à des contacts plus réguliers et légèrement discordants dans la partie S et NW. L'orientation générale des coulées de metabasalte est de 085 degrés, nous retrouvons par contre de nombreux contacts entre le métaporphyre et le metabasalte d'orientation 070-075 degrés une discordance de l'ordre de 10 degrés existent donc entre ces deux lithologies. L'ensemble des relations de terrain permet de démontrer qu'il existe une relation spatiale discordante entre les metabasaltes et les métaporphyres à quartz et à feldspath (Planche III, IV-A). De nombreuses observations ponctuelles permettent de donner des exemples concrets (figure 5).

La troisième unité est un métagabbro que nous retrouvons en masses lenticulaires dont la plus importante se situe du côté est de la zone cartographiée.

L'unité suivante, quatrième en importance, est un métatuf acide qui se présente en minces bandes (1-2 m) montrant un bon litage de l'ordre de 1 cm (Planche IV-B). L'orientation de ces bandes est variable et donne généralement une direction ENE.

Par la suite nous retrouvons un métatuf chertueux. Ce dernier n'est présent que dans la partie sud de la zone. Possiblement ces quelques affleurements font partie d'un même horizon.

La dernière unité est représentée par un dyke mafique de faible épaisseur (1 m) que l'on retrouve dans la partie nord-est de la zone. C'est le type lithologique le plus jeune de toute la zone cartographiée, il recoupe le métaporphyre et le metabasalte.



A



B

A et B, Relations spatiales discordantes entre le métabasalte (brunâtre) et le métaporphyre à quartz et à feldspath (blanchâtre), zone principale.

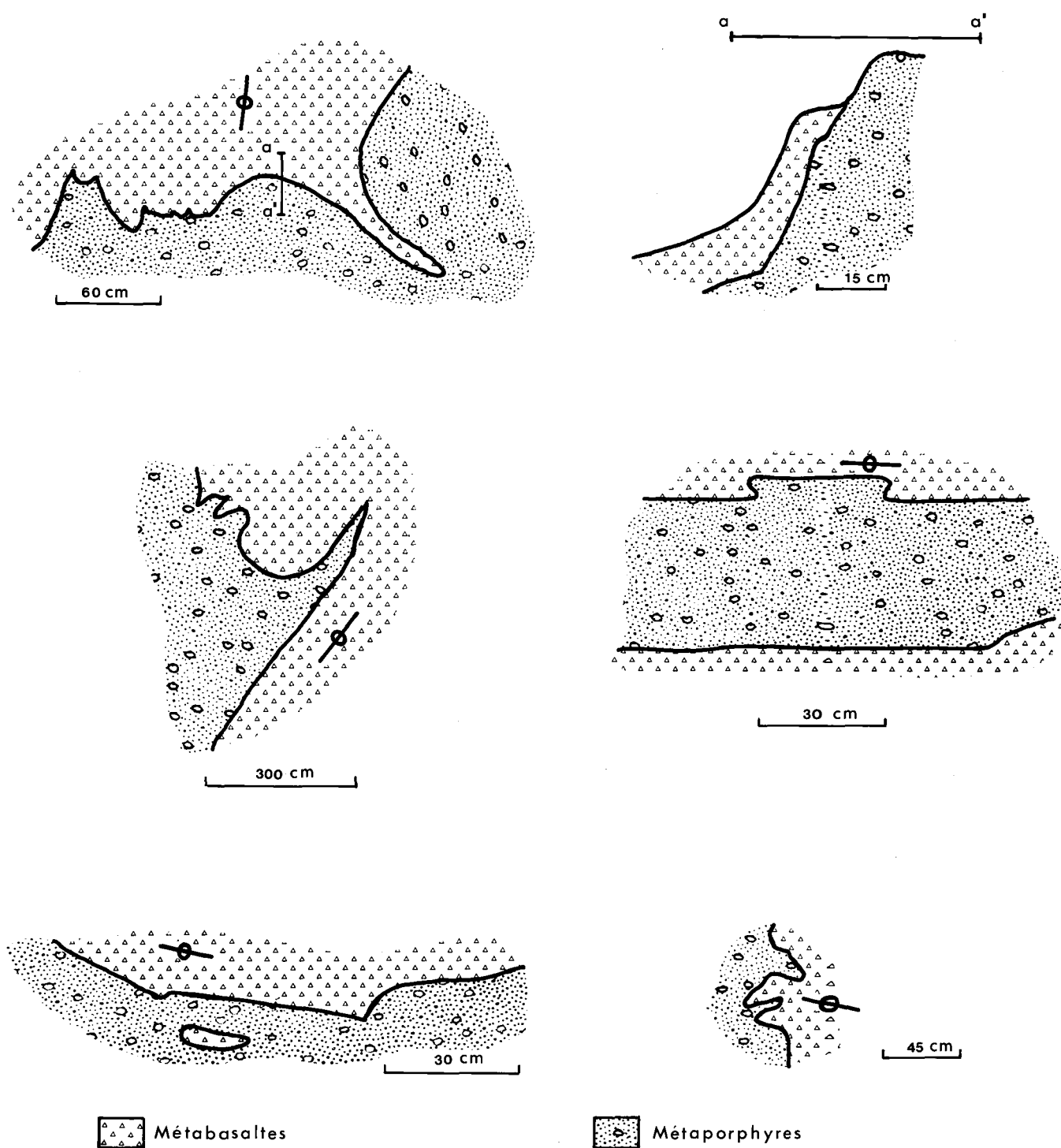


FIGURE 5 QUELQUES EXEMPLES DES RELATIONS DE TERRAIN OBSERVÉES ENTRE LE MÉTABASALTE ET LE MÉTAPORPHYRE À QUARTZ ET À FELDSPATH.



A

A Relation spatiale discordante entre le metabasalte (a, verdâtre) et le métaporphyre à quartz et à feldspath (b, blanchâtre), zone principale.



B

B Litage subvertical dans le métatuf acide, zone principale. Notez la variation dans l'épaisseur des lits.

La zone principale se situe donc dans la partie supérieure de la zone de transition. La Formation de Waconichi y est représentée par le métatuf acide et le métatuf cherteux, tandis que la Formation de Gilman regroupe les metabasaltes massifs et à coussinets, les metagabbros, les metabasaltes variolitiques et, très localement, les métatufs basaltiques et les brèches à coussinets. Le caractère nettement discordant des métaporphyres à quartz et à feldspath indique que ces derniers ne font pas partie de la zone de transition et qu'ils ne peuvent pas être considérés comme étant des épanchements de lave reliés au premier cycle volcanique.

PETROGRAPHIE

Dans ce chapitre nous allons essayer de faire ressortir les principales caractéristiques microscopiques des différentes lithologies rencontrées. Cependant puisque notre intérêt porte surtout sur le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath, nous nous attarderons davantage aux caractéristiques de ces lithologies et aux critères qui nous permettront de les différencier.

Métabasaltés

Les métabasaltés que nous avons étudiés se présentent en deux grandes catégories soit les métabasaltés massifs et les métabasaltés à coussinets. Ils se retrouvent essentiellement dans la demie sud de la région mais les coussinets les mieux préservés sont visibles dans la partie nord-est de la zone principale. Une autre particularité de la zone principale est de montrer quelques affleurements de métabasaltés massifs à varioles.

Nous n'avons pas remarqué de différence minéralogique majeure entre ces catégories de métabasaltés. Ils sont surtout constitués d'un mélange intime de chlorite et d'épidote avec des quantités variables d'albite, d'actinote, de carbonates, de sphène-leucoxène et d'opakes. La principale variation de ce facies existe au niveau de la quantité relative de chlorite et d'épidote. Nous y rencontrons deux types de chlorite: une à

biréfringence anormale brune, riche en Mg et l'autre à biréfringence anormale bleu-violacé, riche en Fe, (Albee, 1962). Ces metabasaltites ont subi une carbonatation parfois assez intense qui se traduit par la présence d'amygdules de carbonates.

Les varioles que l'on retrouve dans le metabasalte massif possèdent un contact très irrégulier avec la matrice. Ce contact est le reflet d'une variation sensible du pourcentage relatif de chlorite et d'épidote, les varioles sont largement dominées par de l'épidote très fine tandis que la matrice comprend un fort pourcentage de chlorite.

L'assemblage chlorite-épidote-albite-actinote nous indique nettement un métamorphisme régional au faciès schiste vert.

Métatufs basaltiques

Les métatufs basaltiques se retrouvent surtout au début de la zone de transition le long du chemin menant au lac Waconichi. Ils montrent la même minéralogie que les metabasaltites. Cependant nous y retrouvons une alternance de bandes (max. -1 mm) de carbonates avec des bandes (1-2 mm) chloriteuses contenant quelques fragments de feldspath.

Métagabbros

Les métagabbros sont présents dans l'ensemble de la région en lentilles irrégulières dont la plus importante se situe dans la zone principale. Le caractère essentiel des métagabbros est la présence d'actinote de 1 à 2 centimètres ce qui donne à l'ensemble une granulométrie légèrement plus grossière. L'assemblage minéralogique est très semblable à celui des metabasaltites soit épidote-chlorite-actinote-albite-carbonate-sphène.

L'amphibole partiellement transformée en chlorite nous donne une texture blastoophitique avec des plagioclases devenus des amas d'albite et d'épidote, (planche V, A-B).

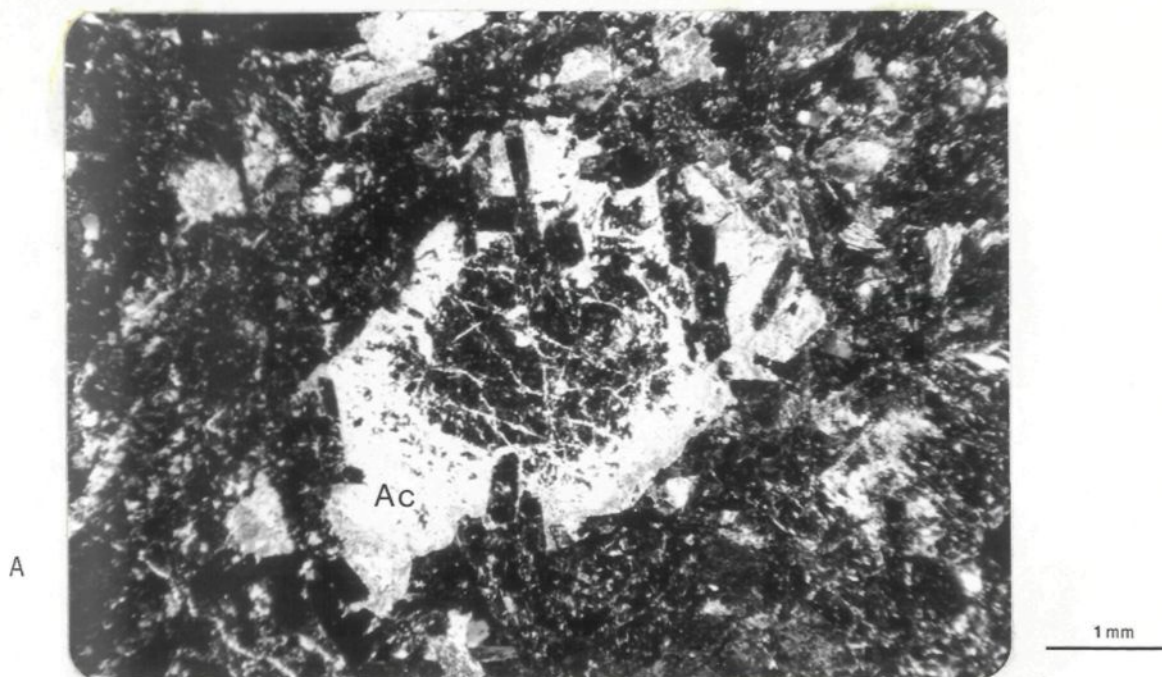
Dyke mafique

Ce dyke localisé dans la partie nord de la zone principale montre uniquement une minéralogie secondaire comprenant de la chlorite et des carbonates avec un mélange quartzo-feldspathique contenant un peu de minéraux opaques. La chlorite est en bandes irrégulières, parallèles à la schistosité tandis que les carbonates sont en concentration xénomorphes de dimensions variables (maximum 0.4 mm).

Métatuf acide

Le métatuf acide a été étudié exclusivement dans la zone principale où nous le retrouvons en bandes étroites et irrégulières très finement litées. Au niveau microscopique il présente un assemblage très fin (<0.05 mm) de quartz, de feldspath, de micas blanc et de chlorite avec de faibles quantités d'épidote et de sphène. Nous y rencontrons des fragments de feldspath ou de quartz complètement altérés ou recristallisés dont le pourcentage ne dépasse jamais 15%. Ce métatuf présente toujours un litage minéralogique et/ou granulométrique de l'ordre du centimètre ou moins (planche VI, A).

Une schistosité (S_1) parallèle à S_0 s'est développée donnant un allongement préférentiel aux reliques de fragments. Sur certains échantillons nous pouvons observer le début d'une deuxième schistosité. Ce facies, fortement altéré, est traversé par de nombreuses veinules de quartz et de feldspath.

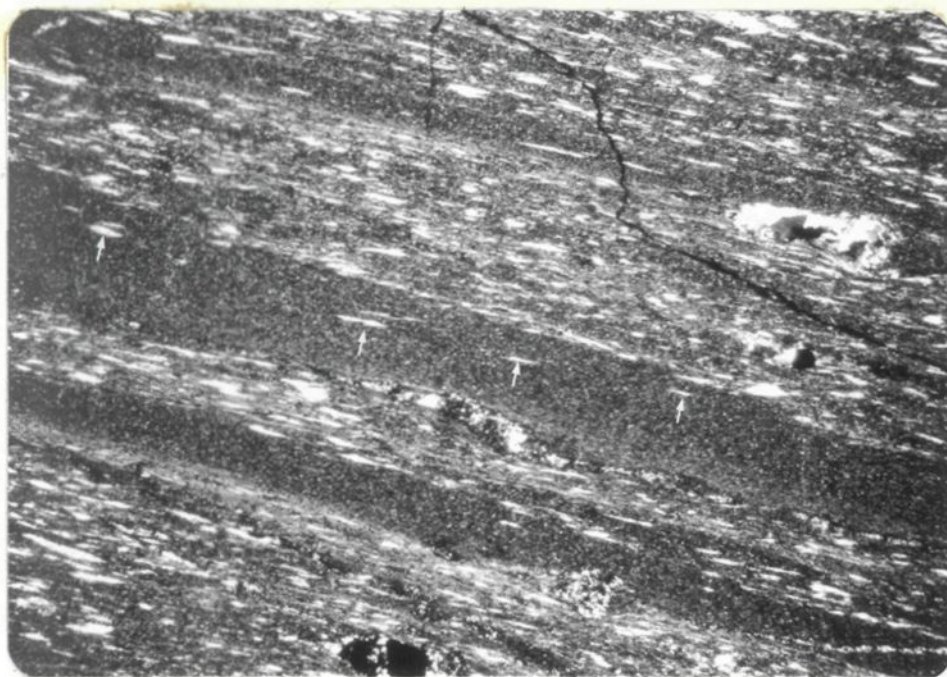


A Métagabbro à texture blastophrictique. BJ-35. Le coeur de l'actinote (Ac) est de la chlorite, le plagioclase est un amas d'épidote.



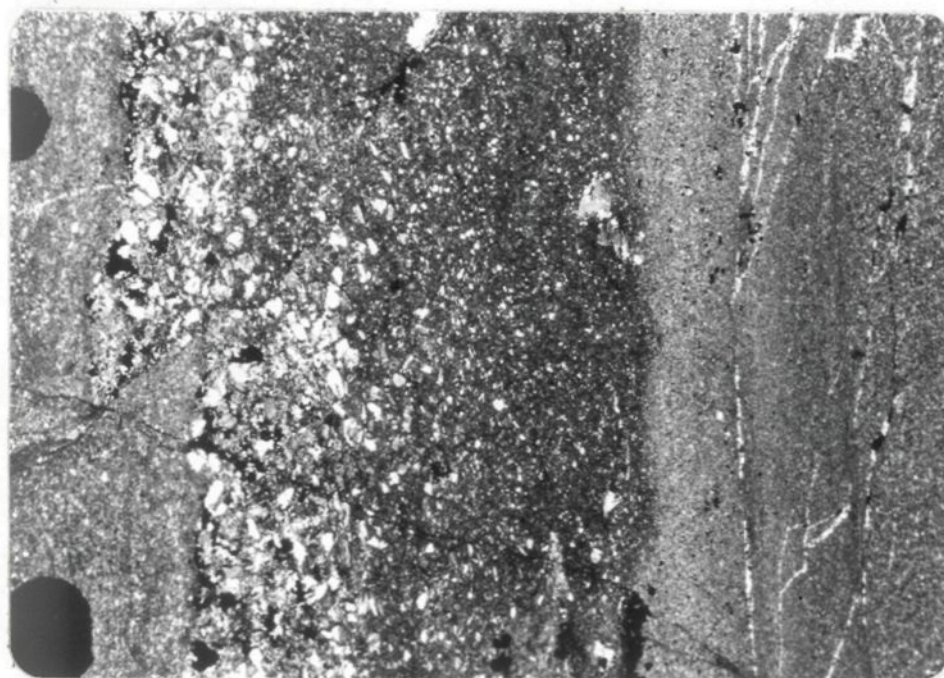
B Métagabbro à texture blastophrictique. BJ-N-12. Reliques (noir) de plagioclase (épidote) dans de l'actinote (Ac).

A



A Litage dans le métatuf acide, BJ-16. Notez l'orientation préférentielle des fragments (blanc).

B



B Litage granulométrique avec granoclassement dans le métatuf chertueux, BJ-2.

Métatuf cherteux

Le métatuf cherteux est composé d'une matrice quartzo-feldspathique très fine (≤ 0.05 mm) dans laquelle nous retrouvons des fragments de feldspath (0.5-1.5 mm), et en quantité variable, mais jamais bien importante, du quartz, de la chlorite, du micas blanc, du sphène-leucoxène et des opaques. Ce métatuf présente un litage granulométrique parfois accompagné d'un granoclassement (planche VI, B). Cette roche est aussi parcourue par des veinules de quartz et de feldspath. De plus nous y retrouvons des traces de minéralisation en pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite et sphalérite. Ces sulfures sont disséminés ou encore concentrés dans les fractures.

Métatufs feldspathiques

Les métatufs feldspathiques se retrouvent essentiellement dans la partie nord de la région où ils constituent la presque totalité de la Formation de Waconichi. Ils présentent une matrice assez homogène, composée de verre dévitrifié, représenté par des grains de quartz et de feldspath très fins (< 0.01 mm) (Planche XI, B). La matrice peut avoir subi une recristallisation, légère ou importante, qui a parfois laissé des zones de granulométrie plus grossière en bordure des phénocristaux. A quelques reprises nous observons des contacts suturés et des débuts de polygonisation.

En plus des phénocristaux de quartz et de feldspath, nous retrouvons des quantités très variables de micas blanc (0-40%), de chlorite (0-10%) et de carbonates (0-15%) avec des traces de minéraux opaques, sphène-leucoxène, épidote et rutilé.

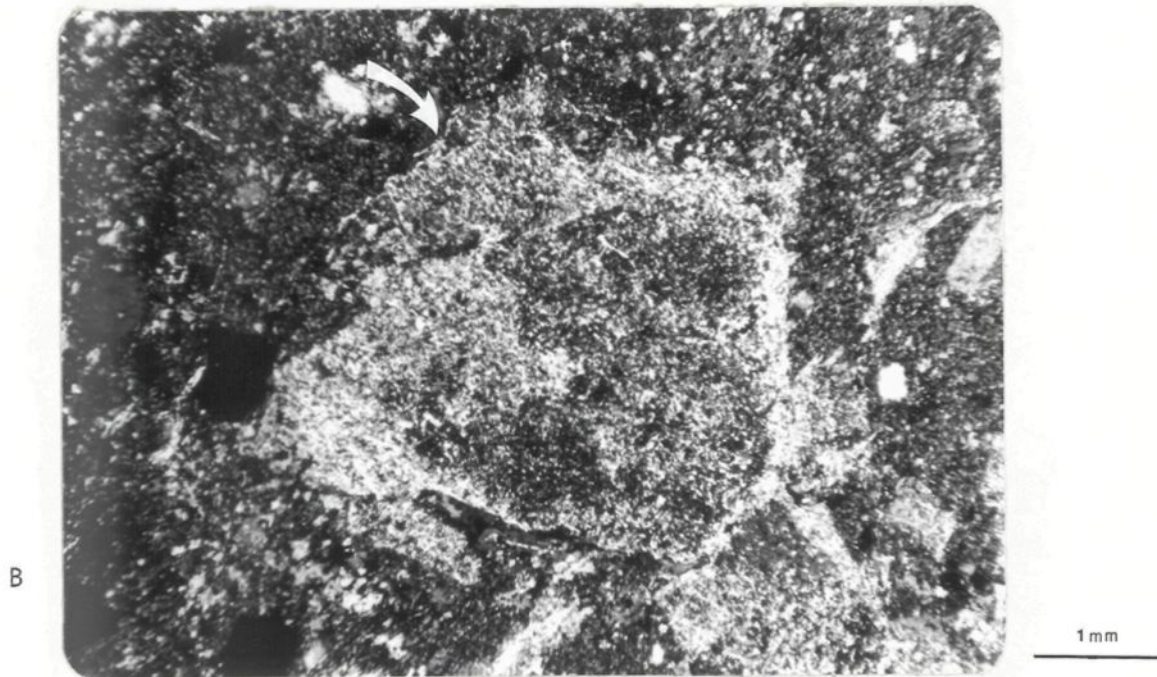
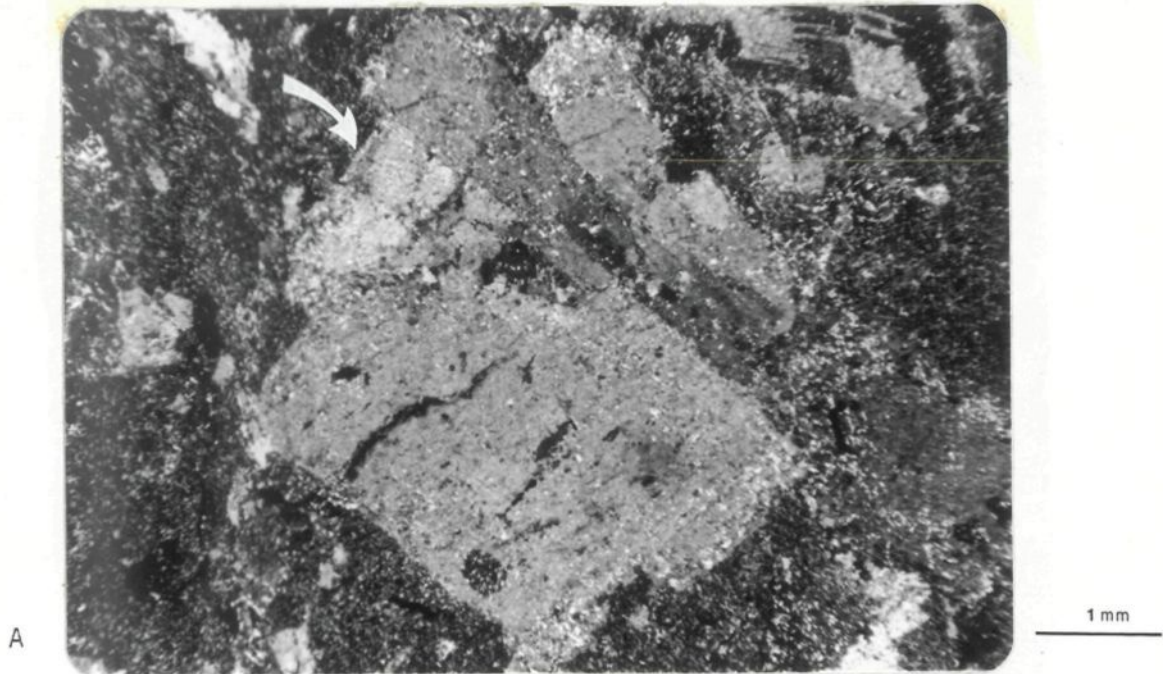
Les phénocristaux constituent au maximum 40% de la roche. Ceux de feldspath (5-6 mm) sont des plagioclases (An 25) plus ou moins idiomorphes. De façon générale les bordures des grains sont irrégulières tandis que l'altération (damouritisation et séricitisation) varie d'un échantillon à l'autre (planche VII). Les phénocristaux de quartz (0.5 mm) sont en général plus petits que ceux de feldspath. Leur forme est très variable dénotant à l'occasion de très bons phénomènes de résorption allant jusqu'à l'existence d'une couronne de résorption autour du cristal. Leur pourcentage n'est jamais bien élevé.

Les analyses modales présentées au tableau 1 indiquent les faits suivants:

- 1) Le pourcentage des phénocristaux de feldspath est très variable (15-40%).
- 2) L'impossibilité de regrouper les différents pourcentages en diverses classes.
- 3) Le pourcentage des phénocristaux de quartz est très faible (0-7%).
- 4) Une possibilité d'une relation inverse entre le pourcentage de phénocristaux de feldspath et de quartz.

La nature pyroclastique des métatufs feldspathiques est confirmée par la présence de reliques d'échardes et de fragments de ponce. Nous observons de façon régulière des formes comparables à celles retrouvées dans les tufs récents (planches VIII, IX, X, XI).

Les métatufs feldspathiques montrent toujours une forte schistosité S_1 parallèle à S_0 soulignée par l'orientation préférentielle de la chlorite et du mica blanc.



Variation du degré d'altération des phénocristaux de feldspath dans le métatuf feldspathique.

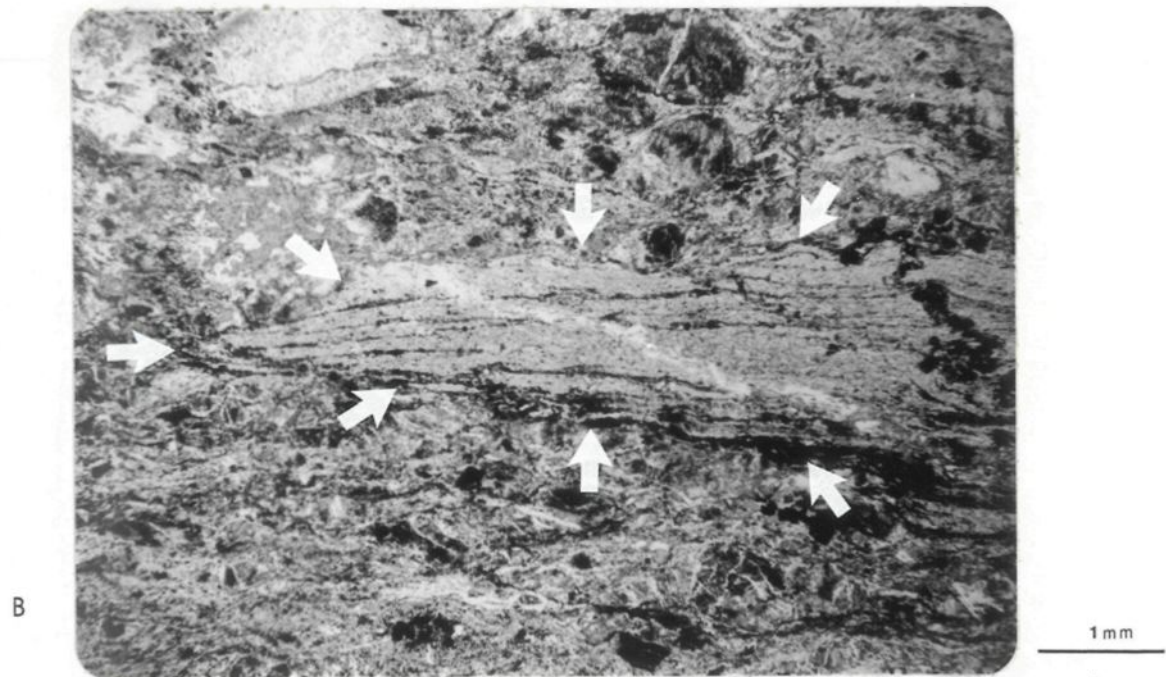
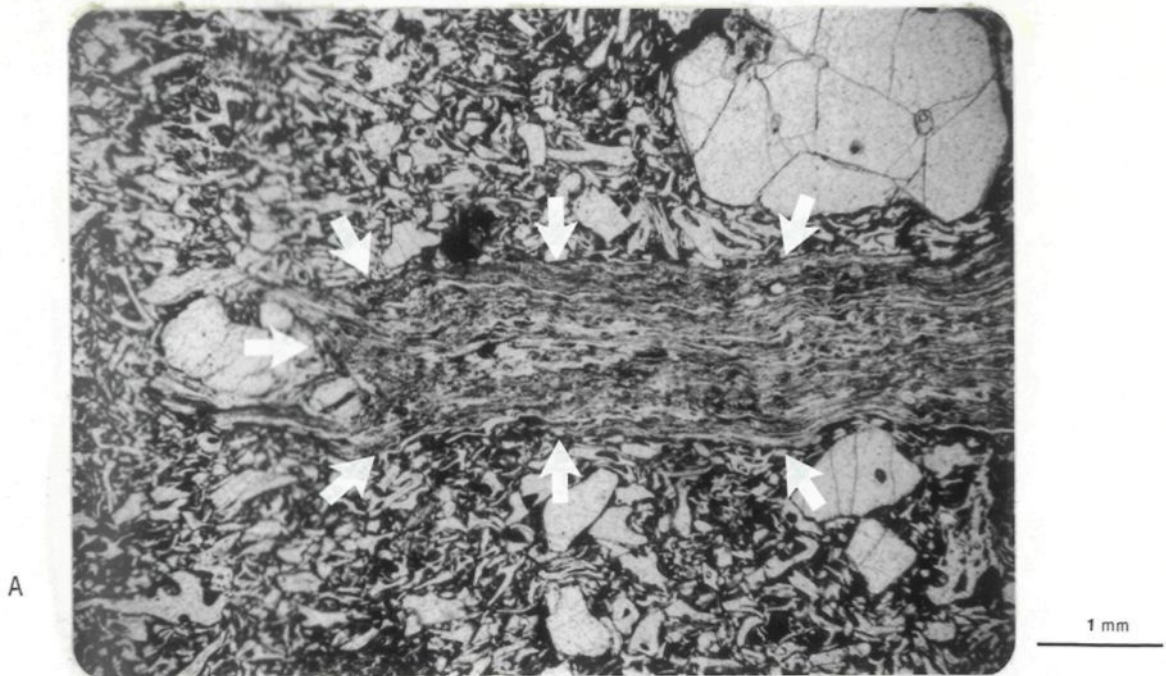
A BRE-9, altération moyenne, la bordure du cristal est encore visible.

B JRE-13-2, altération forte, la bordure du cristal est diffuse.

TABLEAU 1

Analyses modales pour le metatuf feldspathique

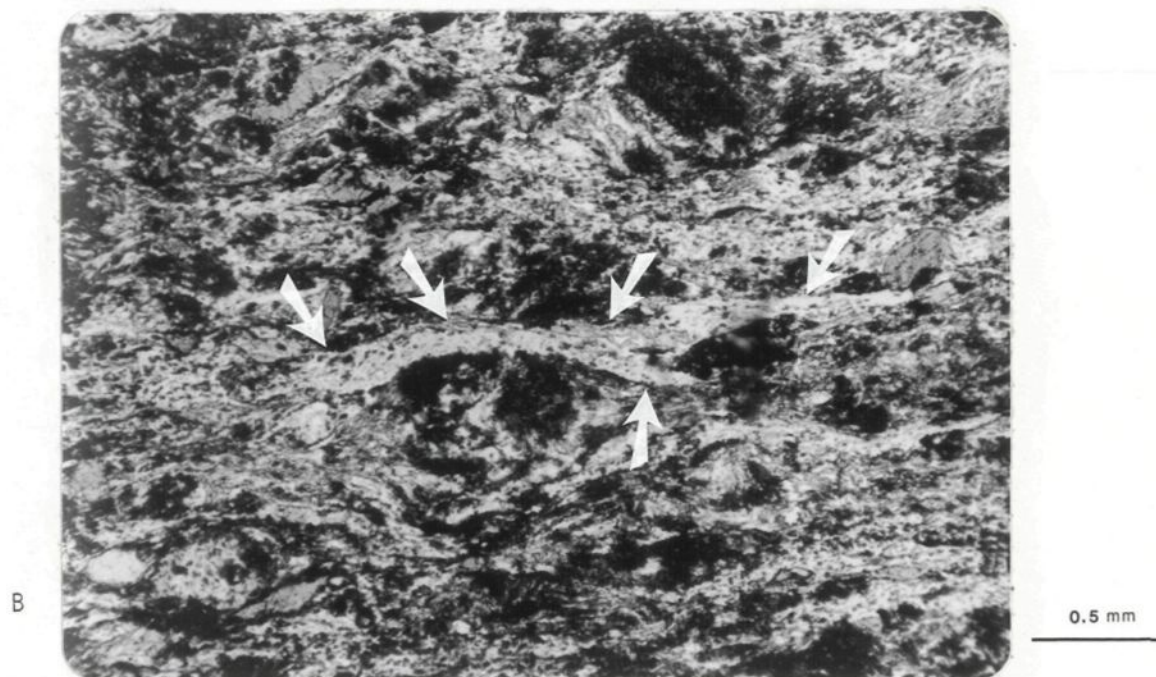
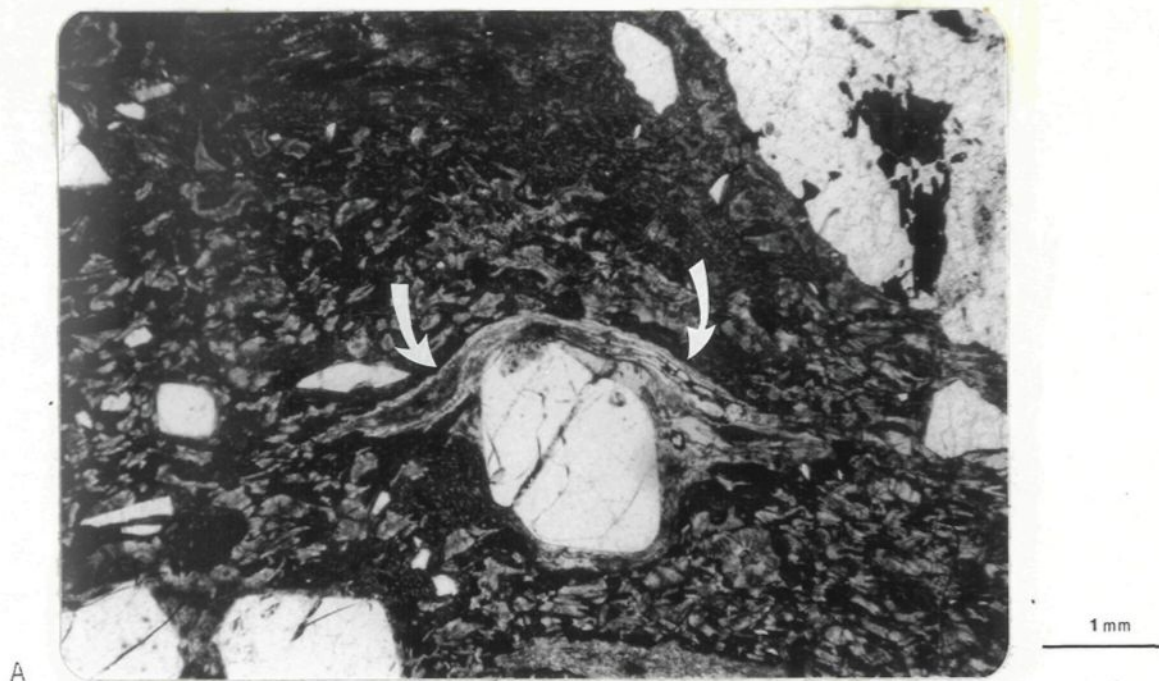
Echantillon	PHENOCRISTAUX		Matrice %
	Quartz %	Feldspath %	
JRE-12-	2	15	83
JRW-4-b	3	17	80
JRE-10-	2	17	81
JRE-24-	7	18	75
BRE-2-	4	21	75
JRW-1-	3	20	77
JRW-2-	4	22	74
JRE-4-	4	23	73
BJ-A-6-	0	24	76
JRW-4-A-	0	25	75
JRE-7-	1	25	74
JRW-7-	5	28	67
JRW-6-A-	2	30	68
JRW-32-4-b-	1	31	68
BRE-3-	0	31	69
BJ-11-	1	33	66
JRE-13-2-	3	36	61
JRW-8-	2	36	62
BRE-9-	3	38	59
JRW-5-c-	1	40	59



Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.

A BT-005: Fm Bishop, Californie, tuf récent, fragment de ponce.

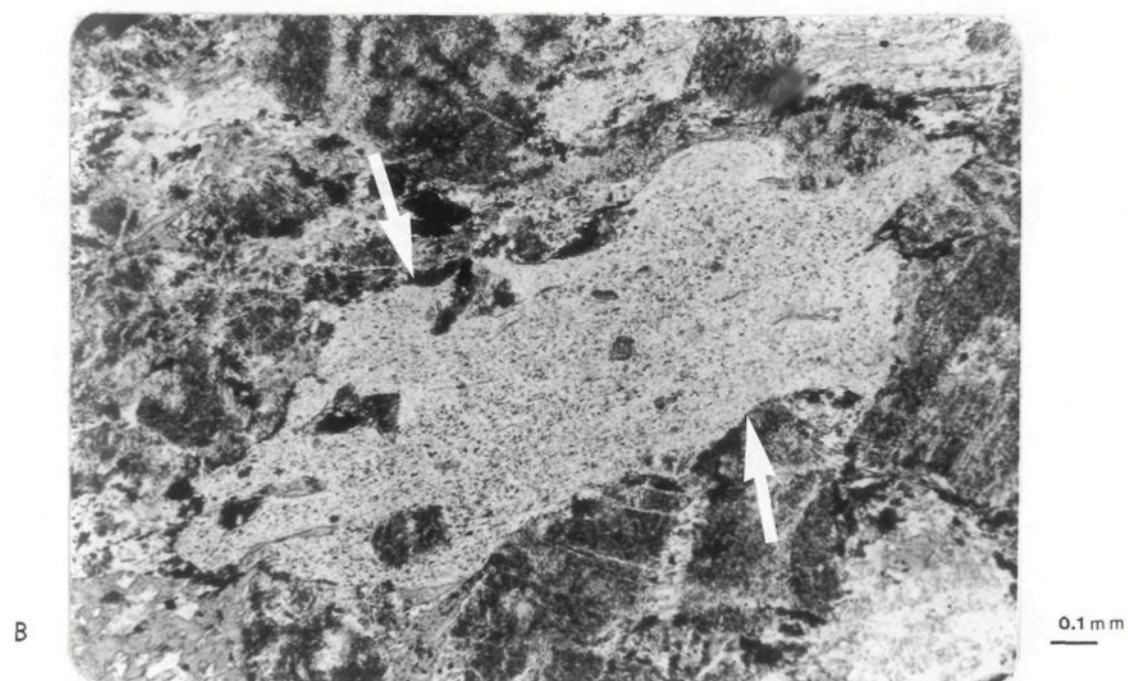
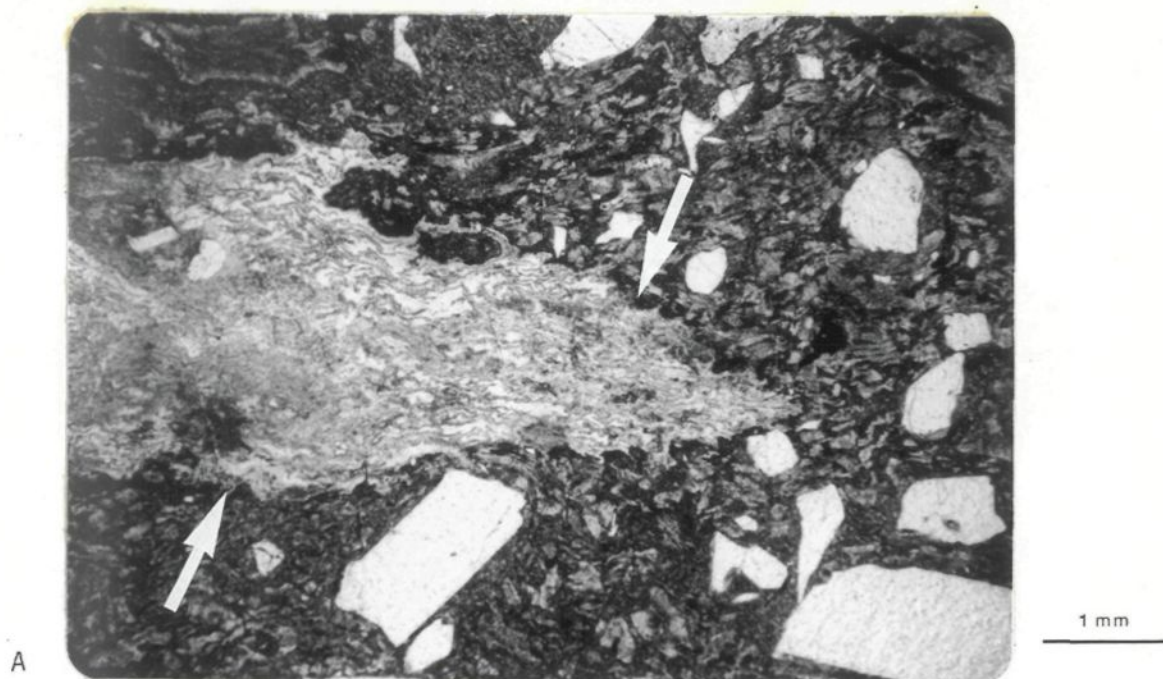
B JRE-7: métatuf feldspathique, extrémité d'une relique de fragment de ponce.



Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.

A BT-003: Fm Bishop, Californie, tuf récent, écharde tournée autour d'un phénocrystal de quartz.

B BRE-4: métatuf feldspathique, relique d'écharde, étirée et aplatie.

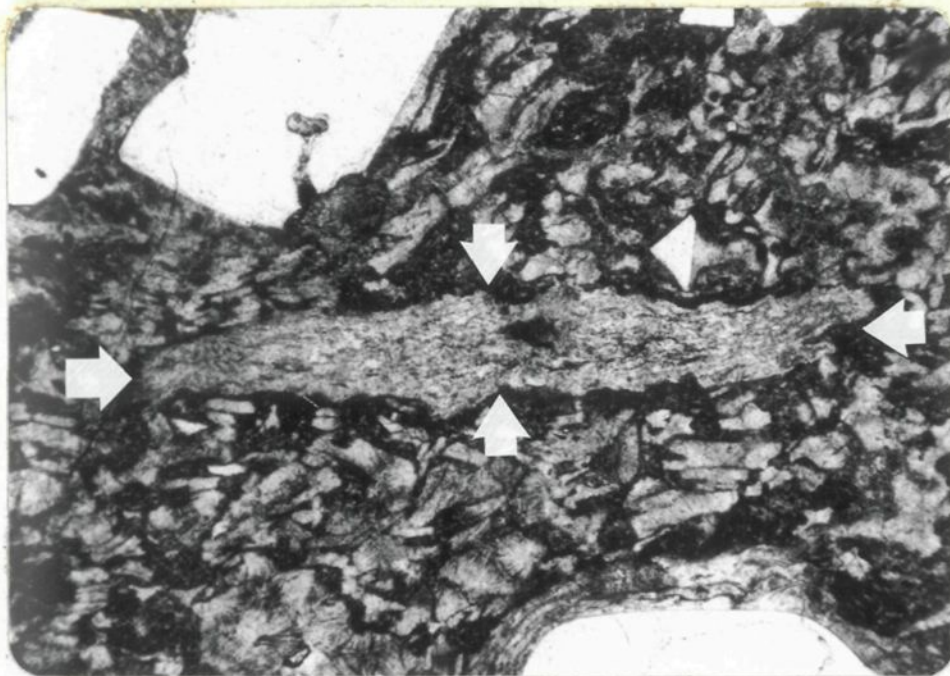


Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.

A BT-002: Fm Bishop, Californie, tuf récent, fragment de ponce.

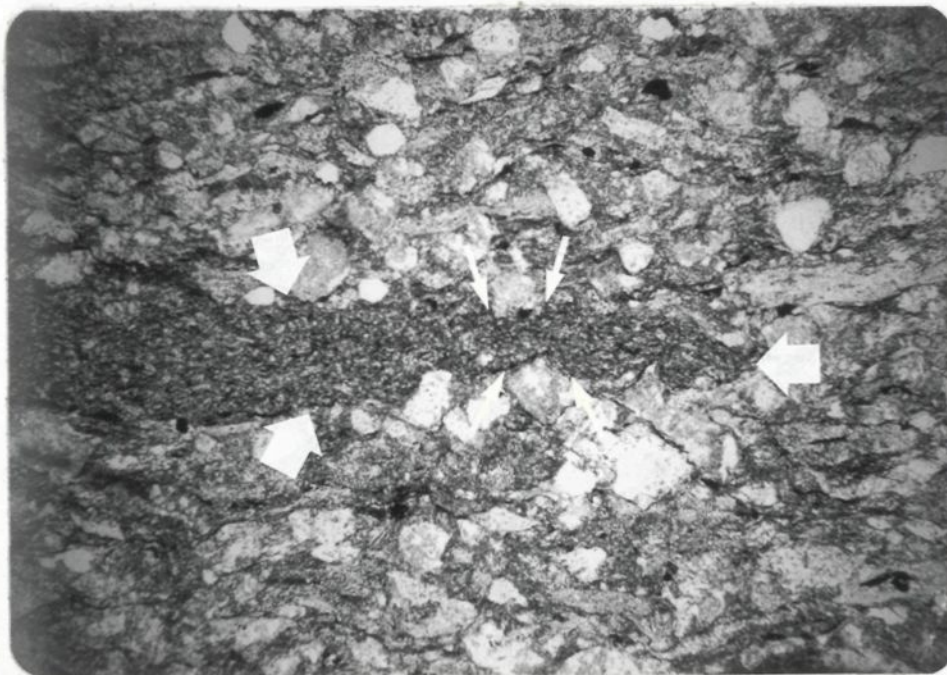
B JRE-18: métatuf feldspathique, relique de fragment de ponce.

A



0.5 mm

B



0.5 mm

Comparaison illustrant le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique.

A BT-003: Formation Bishop, Californie. Tuf récent avec fragment de ponce aplati.

B BRE-4: Métatuf feldspathique, extrémité d'une relique de fragment de ponce coincée entre les phénocristaux de feldspath. Notez la matrice très fine entre les phénocristaux.

Métagorphyres à quartz et à feldspath

Les métagorphyres à quartz et à feldspath ont surtout été étudié dans la zone principale où nous les retrouvons en masses homogènes aux contacts irréguliers. Ils comprennent des phénocristaux de quartz et de feldspath baignant dans une matrice constituée d'une agglomération de petits grains (<0.01 mm) de quartz et de feldspath. Dans la matrice nous avons des quantités variables de mica blanc et de chlorite avec en plus des carbonates, des minéraux opaques, du sphène-leucoxène, de l'épidote et du zircon.

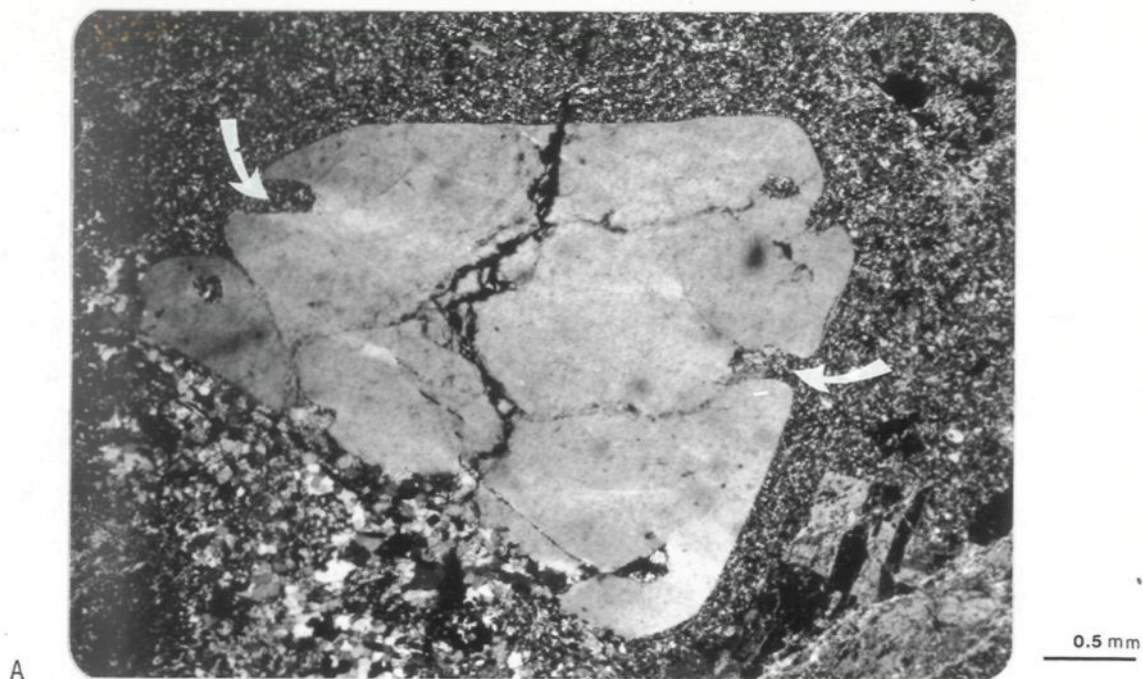
Les phénocristaux de quartz (1-10 mm) sont surtout idiomorphes et les contacts avec la matrice sont en général très réguliers avec de nombreuses évidences de résorption (planche XII). Les phénocristaux de plagioclase (An 20-25) sont dans l'ensemble plus petits (1.5 mm) que ceux de quartz et présentent des formes de bâtonnets avec une tendance à l'agglomération. L'altération des feldspaths est variable d'un échantillon à l'autre.

Les analyses modales (tableau 2) du métagorphyre indiquent:

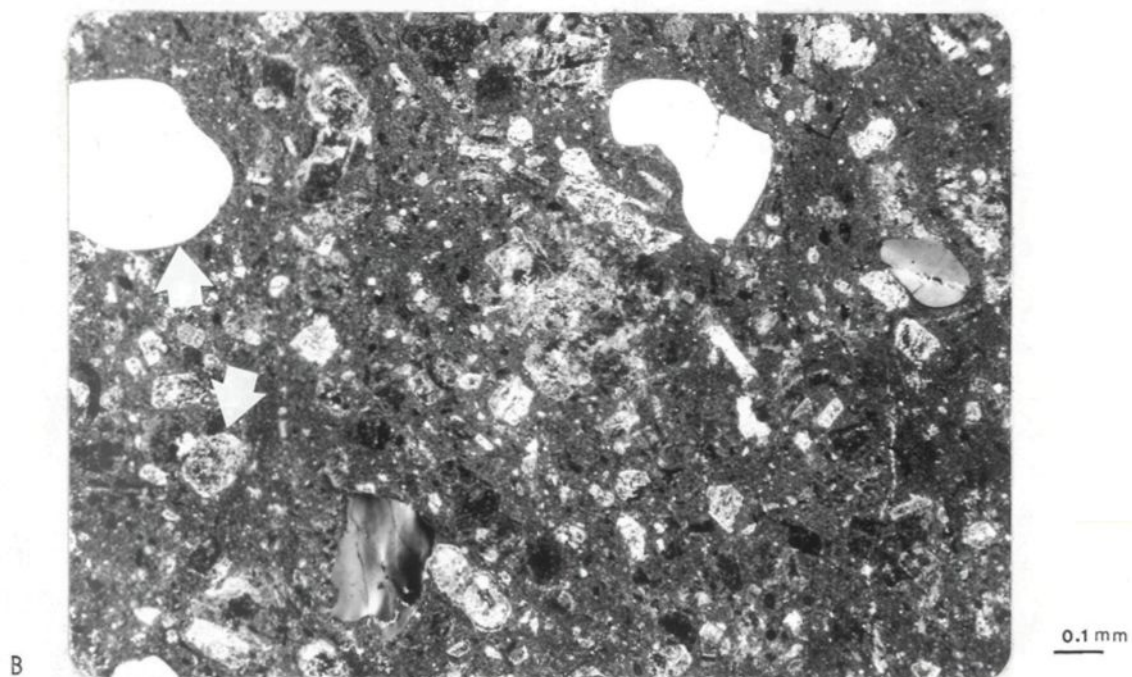
- 1) Que le pourcentage des phénocristaux de quartz se divise en deux classes 0-5% et 10-15%.
- 2) Que le pourcentage des phénocristaux de quartz est plus faible que celui des phénocristaux de feldspath.
- 3) Qu'il n'y a aucune corrélation possible entre le pourcentage des phénocristaux de quartz et de feldspath.

Au niveau de la pétrographie nous pouvons maintenant conclure que le métatuf feldspathique et le métagorphyre à quartz et à feldspath sont des lithologies bien différentes et non associables. Les principales observations nous permettant cette conclusion sont présentées au tableau 3.

PLANCHE XII



A Métaporphyre à quartz et à feldspath, BJ-3. Phénocrystal de quartz avec des formes de résorption dans une matrice quartzo-feldspathique.



Vue d'ensemble d'un métaporphyre à quartz et à feldspath. Notez la grosseur des phénocristaux de quartz par rapport à celle des phénocristaux de feldspath. Notez également l'homogénéité de la matrice.

TABLEAU 2

Analyses modales pour le
metaporphyre à quartz et à feldspath

Echantillon	PHENOCRISTAUX		Matrice %
	Quartz %	Feldspath %	
BJ-44-	3	30	67
BJ-9-	4	43	53
BJ-1-	3	36	61
BJ-N-9-	3	31	66
BJ-57-	4	26	70
BJ-A-20	4	35	61
BJ-1-A-	5	31	64
BJ-P-6-	6	17	77
BJ-6-	11	41	48
BJ-59-	13	23	64
BJ-5-	14	27	59
BJ-3-	16	19	65

TABLEAU 3

Liste des principales observations microscopiques permettant de caracté-
riser le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath.

<u>METATUF FELDSPATHIQUE</u>	<u>METAPORPHYRE</u>
- reliques d'échardes et de fragments de ponce.	- en général une matrice homogène.
- nombreuses zones de recristallisation en bordure des phénocristaux.	- certains échantillons ont un pourcentage de phénocristaux de quartz de beaucoup supérieur au pourcentage dans le métatuf feldspathique.
- variation dans l'altération des phénocristaux de feldspath.	- en général les phénocristaux de quartz sont plus gros et ceux de feldspath plus petits.
- en général beaucoup plus schisteux avec une quantité plus importante de mica blanc.	

GEOCHIMIE

Introduction

A la suite des analyses pétrographiques nous avons sélectionné vingt et un échantillons pour fin d'analyse chimique. Les échantillons choisis sont localisés sur la figure 6 et leur description est donnée en annexe. Nous avons sélectionné huit échantillons pour le métatuf feldspathique, sept pour le métaporphyre à quartz et à feldspath, trois pour le metabasalte de la zone principale, deux pour le métatuf acide et un pour la principale masse gabbroïque. Les résultats (en pourcentage poids d'oxydes) pour les éléments majeurs sont donnés aux tableaux 4, 6, 8, 10, tandis que la norme C.I.P.W. pour chacun des échantillons paraît aux tableaux 5, 7, 9, 11.

Comme ce fut le cas pour la pétrographie notre attention s'est surtout portée sur le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath qui constituent à eux seuls la majorité des analyses.

Nous pouvons considérer que ce travail de géochimie comporte trois aspects, premièrement une caractérisation chimique générale de nos lithologies, deuxièmement, une comparaison spécifique des deux lithologies qui retiennent le plus notre attention c'est-à-dire le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath et troisièmement, une comparaison indicative par rapport à certaines analyses rencontrées dans la littérature.

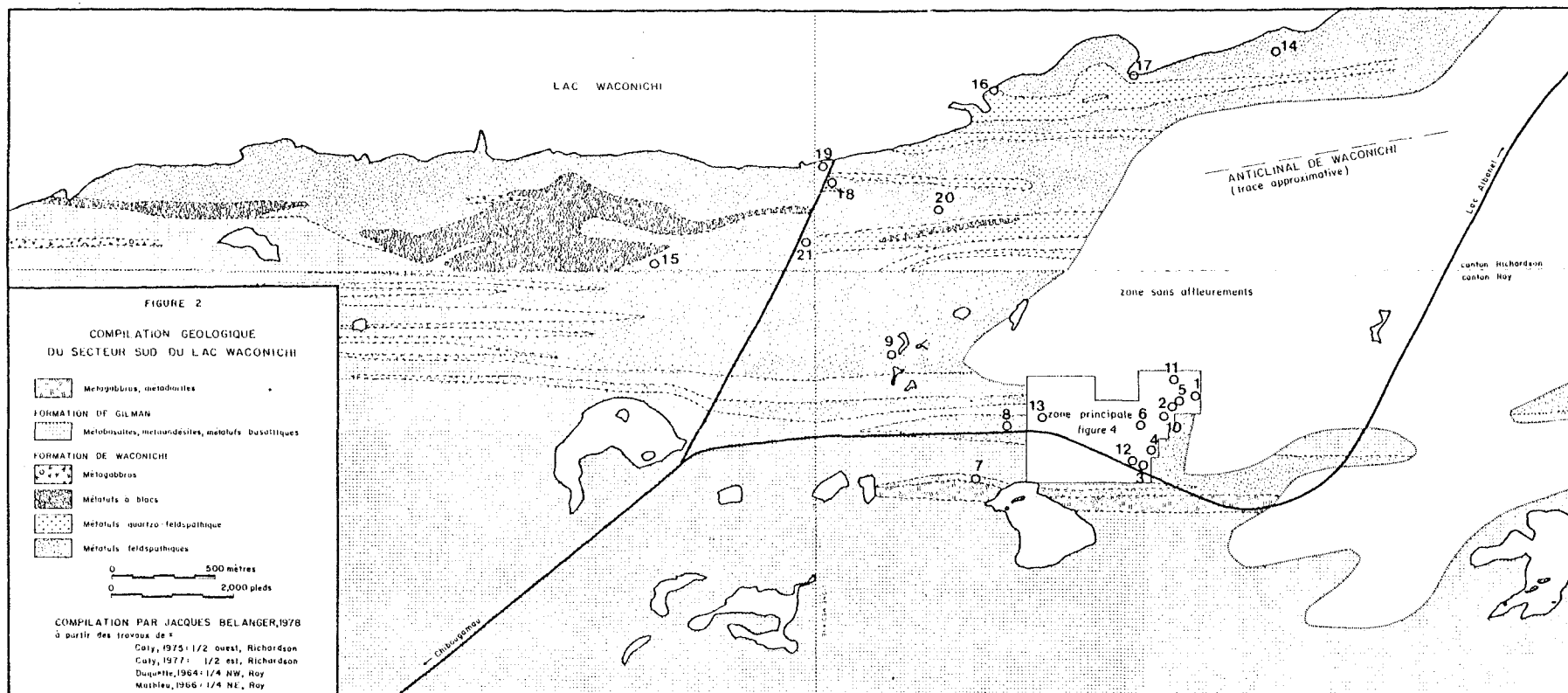


FIGURE 6: LOCALISATION DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS POUR LES ÉLÉMENTS MAJEURES. LES NUMÉROS DES ÉCHANTILLONS SONT DONNÉS À L'APPENDICE 2.

MÉTAPORPHYRE À QUARTZ ET A FELDSPATH: 7-13

MÉTATUF ACIDE: 5-6

MÉTAGABBRO: 4

MÉTATUF FELDSPATHIQUE: 14-21

MÉTABASALTE: 1-3

TABLEAU 4

Analyses chimiques des métatufs feldspathiques (% poids)

Oxydes	JRW-4-b (15)	JRW-2 (14)	BJ-12 (21)	BRE-3 (19)	JRE-24 (17)	JRE-2 (18)	JRE-8 (16)	BRE-9 (20)
SiO ₂	66.97	68.31	67.82	70.45	70.39	66.40	72.89	68.26
Al ₂ O ₃	15.02	16.88	16.12	15.97	14.17	15.91	14.59	16.83
Fe ₂ O ₃ *	8.47	4.09	3.75	3.33	4.36	4.99	3.58	4.36
MgO	2.35	0.97	1.66	1.16	0.58	0.77	1.14	1.99
CaO	1.45	2.07	3.60	2.06	3.85	5.16	1.36	1.08
Na ₂ O	3.41	4.58	4.70	4.46	4.39	4.93	3.90	5.43
K ₂ O	1.21	2.61	1.72	2.11	1.68	0.85	2.07	1.58
TiO ₂	0.98	0.37	0.35	0.32	0.30	0.57	0.38	0.42
P ₂ O ₅	0.04	0.09	0.21	0.09	0.22	0.33	0.04	0.02
MnO	0.10	0.03	0.07	0.05	0.06	0.09	0.05	0.03
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
A	31.69	60.74	56.06	61.27	57.43	52.38	57.80	54.26
F	52.19	31.06	29.44	27.92	37.08	40.64	31.16	30.33
M	16.12	8.20	14.50	10.81	5.49	6.98	11.04	15.41
NK	4.62	7.19	6.42	6.57	6.07	5.78	5.97	7.01

*= fer total
NK= Na₂O + K₂O

A+ F+ M = 100%
A= Na₂O + K₂O
F= fer total
M= MgO

TABLEAU 5

Minéraux normatifs (C.I.P.W.) des métatufs feldspathiques,
% cationique

	JRW-4-b (15)	JRW-2 (14)	BJ-12 (21)	BRE-3 (19)	JRE-24 (17)	JRE-2 (18)	JRE-8 (16)	BRE-9 (20)
Q	31.47	23.56	22.06	28.20	27.84	21.62	35.17	22.68
Or	7.34	15.48	10.18	12.53	10.06	5.07	12.40	9.30
An	7.12	9.72	16.52	9.68	14.20	18.94	6.58	5.21
Ab	31.45	41.29	42.28	40.25	39.97	44.66	35.50	48.56
C	6.23	3.26	0.53	3.09			3.94	4.64
Di					1.32	1.95		
He					1.65	1.82		
En	6.67	2.69	4.59	3.22	0.96	1.17	3.19	5.47
Fe	5.57	1.33	0.99	0.47	1.20	1.09	0.62	1.52
Mt	2.65	1.96	1.93	1.91	1.90	2.18	1.99	1.99
Il	1.40	0.52	0.49	0.45	0.42	0.80	0.54	0.58
Ap	0.09	0.19	0.44	0.19	0.47	0.70	0.08	0.04

TABLEAU 6

Analyses chimiques des métaporphyrés à quartz et à
feldspath, (% poids)

	BJ-1 (7)	BJ-3 (8)	BJ-6 (9)	BJ-44 (12)	BJ-59 (13)	BJ-20 (10)	BJ-23 (11)
SiO ₂	73.57	72.19	68.99	70.15	73.75	74.84	71.73
Al ₂ O ₃	15.67	15.16	17.31	16.08	15.25	14.41	15.30
Fe ₂ O ₃ *	2.21	2.70	5.92	3.03	2.83	2.55	2.74
MgO	0.58	0.90	0.55	0.86	0.60	0.49	0.73
CaO	0.59	1.58	1.64	3.51	0.36	1.11	2.39
Na ₂ O	4.54	5.32	3.23	3.11	5.80	4.47	4.48
K ₂ O	2.56	1.78	1.65	2.49	1.09	1.84	2.17
TiO ₂	0.25	0.30	0.59	0.51	0.28	0.24	0.31
P ₂ O ₅	----	0.05	0.06	0.20	---	0.02	0.11
MnO	0.02	0.02	0.06	0.06	0.04	0.03	0.04
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
A	73.37	68.09	45.40	60.97	68.66	69.39	67.55
F	20.63	23.28	49.49	29.66	25.36	25.22	25.03
M	5.99	8.63	5.12	9.36	5.98	5.39	7.42
NK	7.10	7.10	4.88	5.60	6.89	6.31	6.65

* = Fer total
NK = Na₂O + K₂O

A+F+M = 100%
A = Na₂O + K₂O
F = fer total
M = MgO

TABLEAU 7

Minéraux normatifs (C.I.P.W.) les métaporphyrès à quartz
et à feldspath, (% cationique)

	BJ-1 (7)	BJ-3 (8)	BJ-6 (9)	BJ-44 (12)	BJ-59 (13)	BJ-20 (10)	BJ-23 (11)
Q	32.79	27.64	36.09	32.28	31.64	36.25	29.33
Or	15.19	10.51	9.99	14.95	6.44	10.98	12.90
An	2.94	4.51	7.94	16.37	1.79	5.43	11.21
Ab	40.95	47.76	29.73	28.38	52.06	40.54	40.48
C	4.78	1.89	8.25	2.62	4.23	3.41	1.65
Di	--	--	--	--	--	--	--
He	--	--	--	--	--	--	--
En	1.61	2.48	1.56	2.41	1.66	1.37	2.03
Fe	--	--	--	--	--	--	--
Fa	--	--	--	--	--	--	--
Fo	--	--	--	--	--	--	--
Mt	0.51	1.30	2.23	1.23	1.70	1.28	1.40
Hm	0.88	0.39	--	0.60	0.10	0.37	0.34
Il	0.35	0.42	0.84	0.72	0.39	0.34	0.43
Ap	--	0.10	0.13	0.43	--	0.04	0.23

TABLEAU 8

Analyses chimiques du métatuf acide de la zone principale, (% poids)

Oxydes	BJ-14 (5)	BJ-40 (6)
SiO_2	74.34	69.58
Al_2O_3	15.08	14.84
Fe_2O_3^*	2.53	3.32
MgO	0.70	1.11
CaO	0.31	3.85
Na_2O	4.85	5.22
K_2O	1.89	1.50
TiO_2	0.28	0.29
P_2O_5	-----	0.23
MnO	0.02	0.06
TOTAL	100.00	100.00
A	69.38	62.14
F	23.42	27.60
M	7.21	10.26
NK	6.74	6.72

* = fer total
NK= $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$

A+F+M = 100%
A = $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$
F= fer total
M= MgO

TABLEAU 9

Minéraux normatifs (C.I.P.W.) du métatuf acide de la zone principale (pourcentage cationique).

	BJ-14 (5)	BJ-40 (6)
Q	34.62	23.17
Or	11.22	8.87
An	1.55	12.65
Ab	43.76	42.92
C	4.93	0
Di	0	3.35
He	0	0.63
En	1.94	1.39
Fe	0	0.26
Mt	1.04	1.87
Hm	0.56	0
Il	0.39	0.40
Ap	0	0.48

TABLEAU 10

Analyses chimiques des metabasaites et metagabbro de la
zone principale, (% poids).

Oxydes	BJ-51 (3)	BJ-4 (1)	BJ-18 (2)	BJ-35 (4)
SiO_2	50.37	50.80	51.05	49.41
Al_2O_3	13.86	13.91	14.63	17.03
Fe_2O_3^*	18.39	16.75	15.65	11.21
MgO	5.23	6.36	4.56	8.37
CaO	6.72	8.17	9.40	9.58
Na_2O	2.74	1.58	2.21	2.68
K_2O	0.13	0.12	0.13	0.20
TiO_2	2.15	1.77	1.75	0.97
P_2O_5	0.25	0.32	0.37	0.38
MnO	0.16	0.13	0.25	0.17
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00
A	11.67	7.36	11.17	13.51
F	67.07	65.09	67.06	47.22
M	21.26	27.54	21.77	39.26
NK	2.87	1.70	2.34	2.88

* = fer total
 NK = $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$

A+F+M = 100%
 A = $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$
 F = fer total
 M = MgO

TABLEAU 11

Minéraux normatifs (C.I.P.W.) des metabasaltes et du métagabbro de la zone principale (% cationique).

	BJ-51 (3)	BJ-4 (1)	BJ-18 (2)	BJ-35 (4)
Q	5.45	8.89	7.69	0
Or	0.81	0.74	0.80	1.19
An	26.37	31.98	30.99	34.07
Ab	25.80	14.87	20.76	24.22
Di	2.68	3.67	6.01	6.41
He	2.84	2.98	6.21	2.61
En	13.81	16.57	10.17	16.00
Fe	14.63	13.48	10.50	6.50
Fa	0	0	0	1.23
Fo	0	0	0	3.04
Mt	3.94	3.53	3.51	2.58
Il	3.14	2.58	2.55	1.36
Ap	0.55	0.70	0.81	0.80

Cependant, avant de considérer chacun de ces aspects, nous devons préciser que les lithologies analysées ont subi l'influence du métamorphisme et de l'altération du fond marin. De ce fait, les résultats des analyses ne reflètent pas nécessairement la composition originelle de ces roches.

Classification chimique

L'élaboration successive de divers diagrammes nous permet de situer progressivement nos échantillons par rapport aux grands domaines de classification. La procédure utilisée est celle décrite par Irvine et Baragar (1971). Le premier diagramme considéré est celui de la somme des alcalins ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2$) en fonction de la silice (SiO_2), figure 7. Nous remarquons clairement l'appartenance de nos échantillons au champ subalcalin près de la limite du champ alcalin. Par la suite, nous passons à un diagramme AFM (figure 8) pour l'ensemble des analyses. Nous observons alors nettement que les metabasaltes et le metagabbro sont dans le domaine tholéitique tandis que les roches felsiques sont dans le domaine calcoalcalin. De plus, il faut noter que nous n'avons aucun échantillon de roches intermédiaires comme les andésites. Nous remarquons également sur ce diagramme que le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath possèdent chacun un échantillon anormal. Ces échantillons ne seront pas comptabilisés lors du calcul de la moyenne des analyses pour ces lithologies. Le prochain diagramme est celui de l'indice de coloration en fonction de la calcicité du plagioclase, (figure 9). Ce diagramme permet de donner un nom chimique à nos échantillons, ainsi nous avons une composition basaltique pour les metabasaltes et le metagabbro, une composition dacitique pour la majorité du métatuf feldspathique, une composition qui varie de dacitique à rhyolitique pour le métaporphyre à quartz et à feldspath, et finalement pour les deux échantillons du métatuf acide, une composition dacitique et une composition rhyolitique (figure 10).

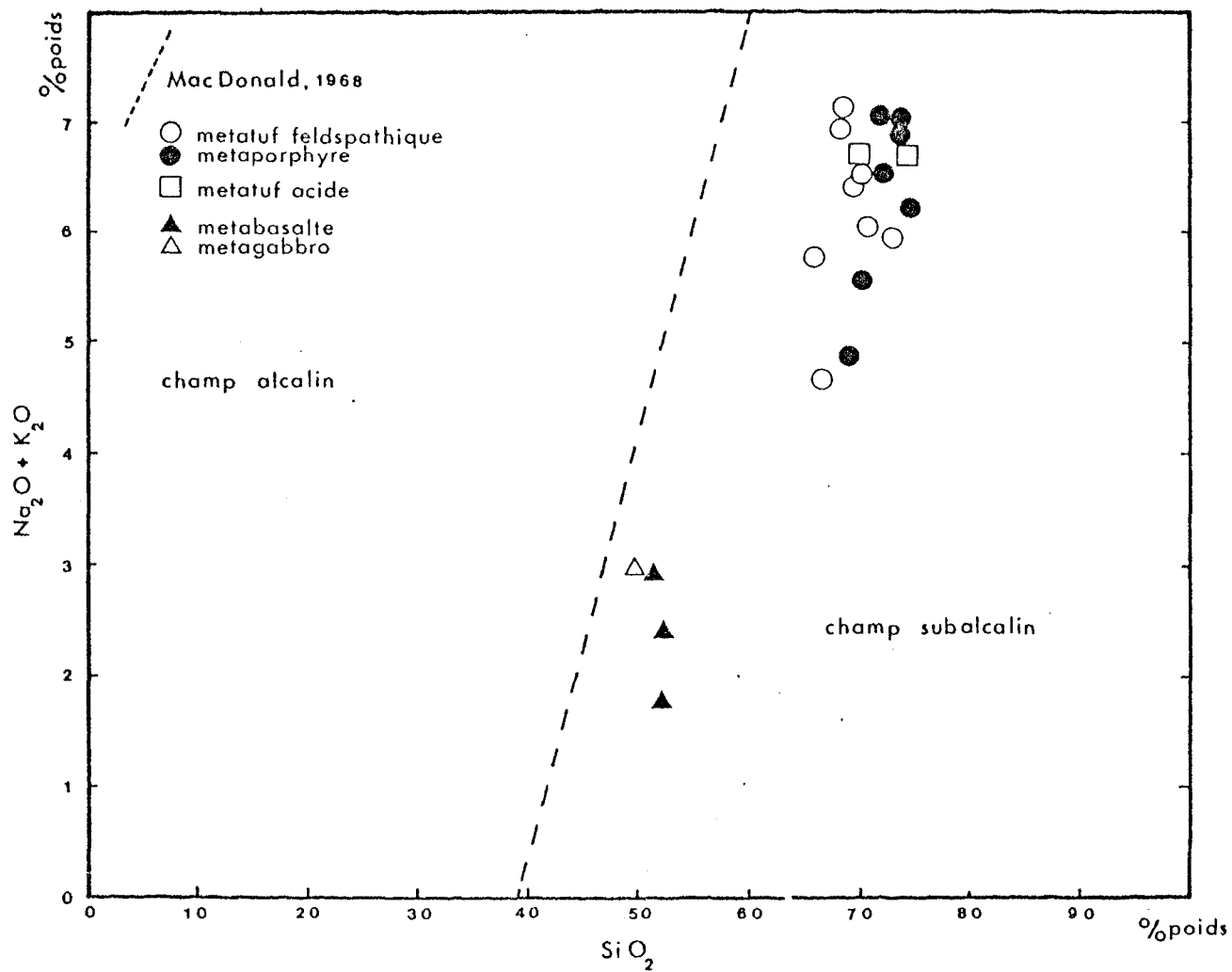


FIGURE 7: DIAGRAMME $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ SUR SiO_2 POUR L'ENSEMBLE DES ANALYSES

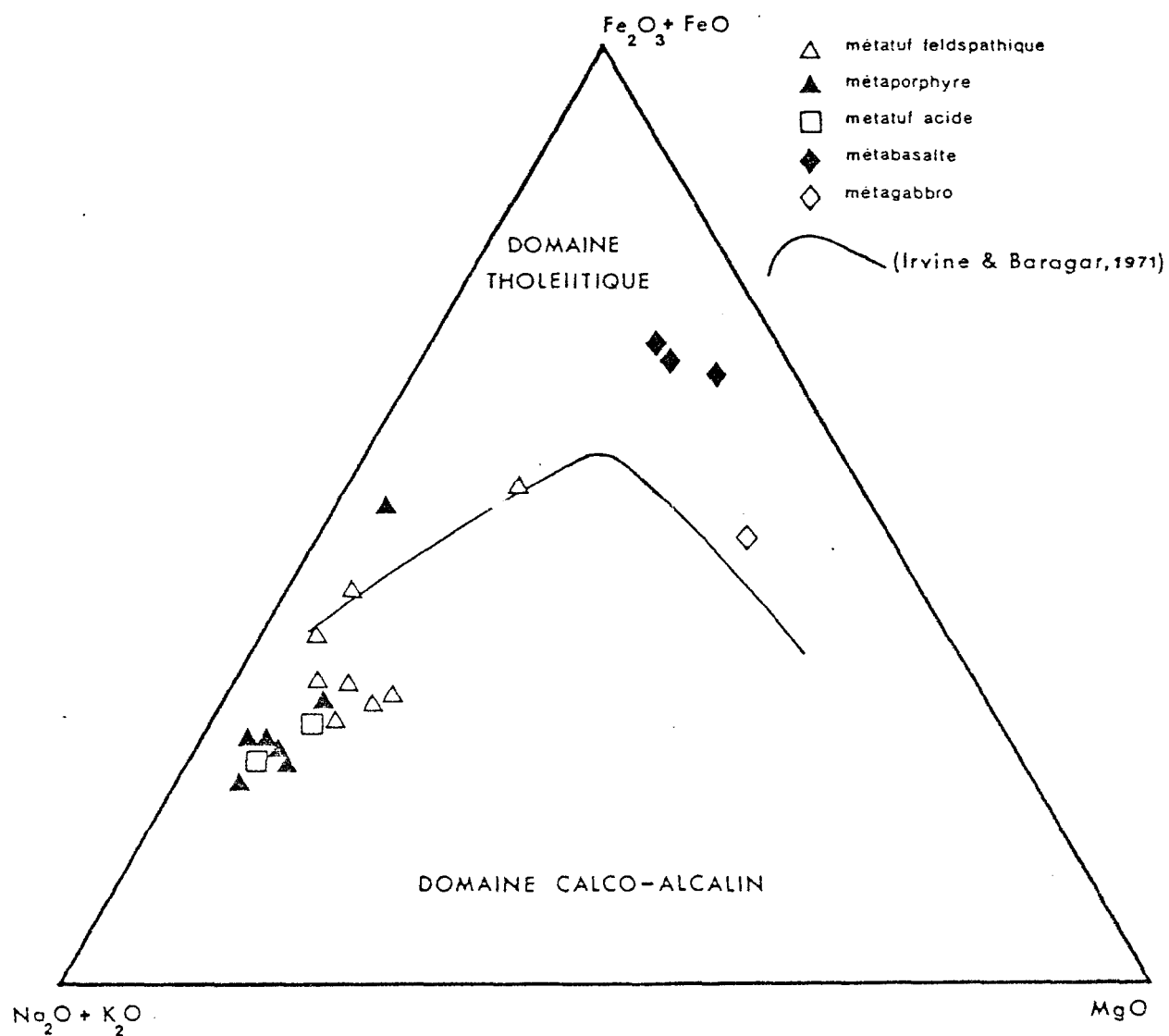


FIGURE 8: DIAGRAMME AFM POUR L'ENSEMBLE DES ANALYSES. À NOTER LES DEUX ÉCHANTILLONS ANOMALIQUES; L'UN DE MÉTATUF FELDSPATHIQUE L'AUTRE DE MÉTAPORPHYRE À QUARTZ ET À FELDSPATH.

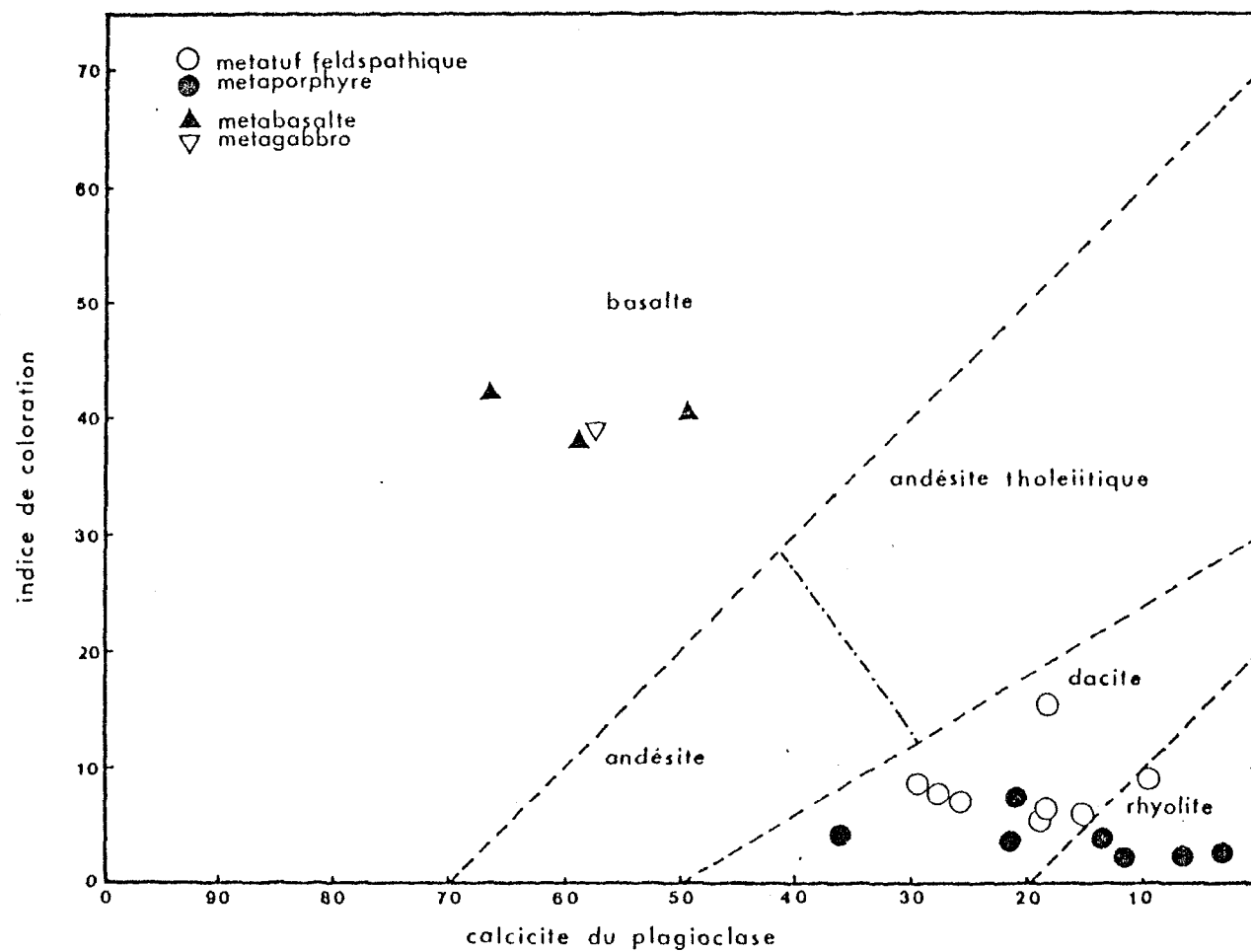


FIGURE 9: DIAGRAMME INDICE DE COLORATION / CALCICITÉ DU PLAGIOCLASE
PROPOSÉ PAR IRVINE ET BARAGAR, 1971.

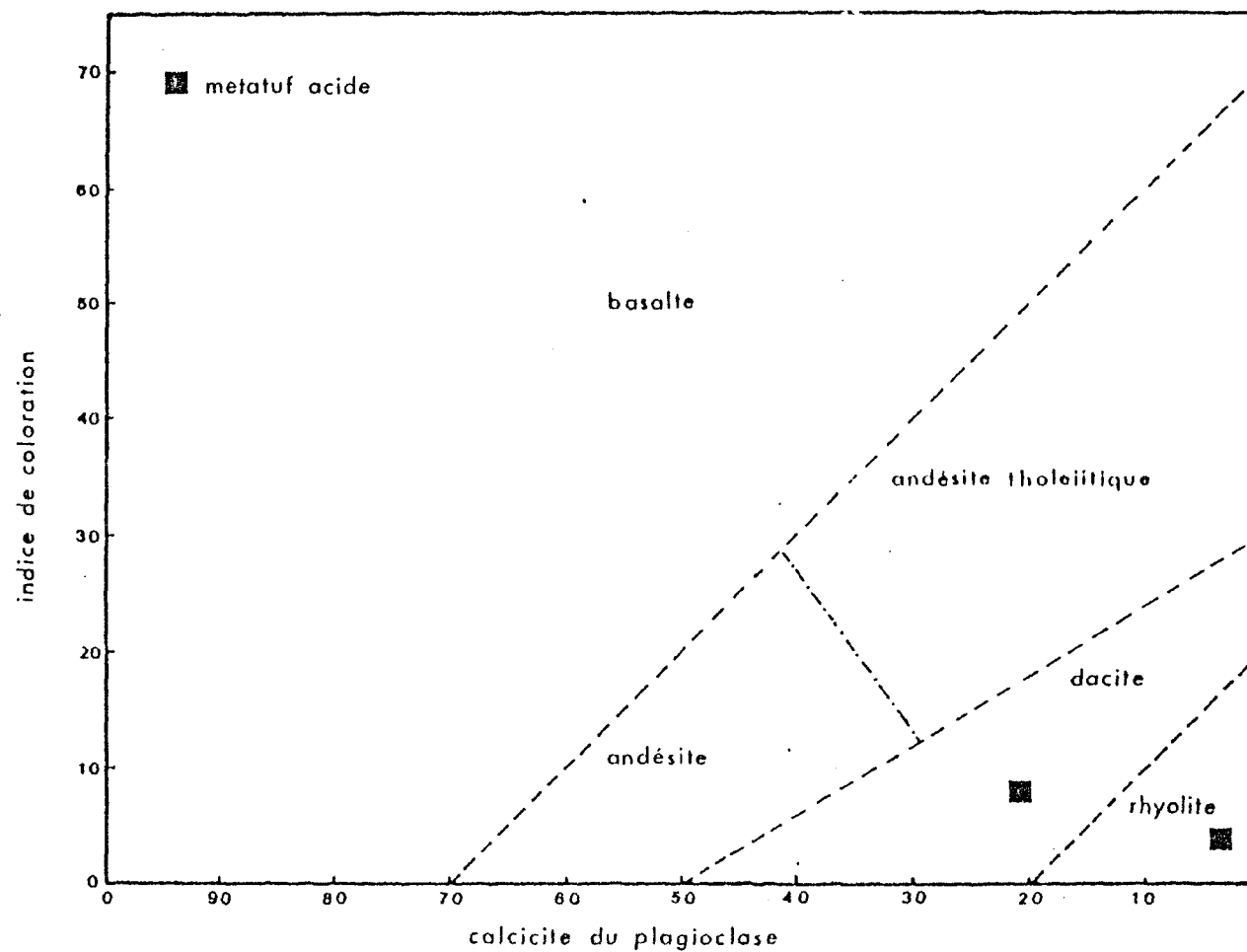


FIGURE 10: DIAGRAMME INDICE DE COLORATION / CALCICITÉ DU PLAGIOCLASE
PROPOSÉ PAR IRVINE ET BARAGAR, 1971.

Comparaison chimique du métatuf feldspathique et du métaporphyre à quartz et à feldspath.

L'examen du diagramme AFM (figure 11), nous permet de constater que nous sommes en présence de deux classes bien distinctes. Le métaporphyre à quartz et à feldspath étant plus riche en alcalin. Nous ne devons pas oublier que le métaporphyre a également une plus haute teneur en silice que le métatuf feldspathique. Il est donc logique de considérer que ces deux lithologies peuvent être différentes, ce qui confirme l'étude de terrain et l'étude pétrographique.

Comparaison générale

Nous pouvons diviser en deux ce troisième aspect du travail de géochimie. Tout d'abord en considérant les metabasaltes et en second lieu, les métatufs feldspathiques et les métaporphyres à quartz et à feldspath.

Metabasaltes

La figure 12, nous montre un diagramme AFM de comparaison entre des metabasaltes de la zone principale et différentes analyses prises dans la littérature (tableau 12). Il nous apparaît clairement que les metabasaltes de la zone d'étude sont plus riches en fer par rapport aux metabasaltes du canton de Richardson, (Boudreault, 1977), ainsi que par rapport aux metabasaltes de la Formation de Gilman de la région de Chibougamau (Allard, 1976) et des metabasaltes de la Province du Supérieure (Goodwin, 1977). Le fait que les metabasaltes de la zone principale soient légèrement enrichis en fer et que nous ayons dans la même zone de metabasaltes massifs à varioles, attire notre attention sur une étude de Gélinas et al (1976) portant sur les laves variolitiques archéennes de la ceinture volcanique d'Abitibi.

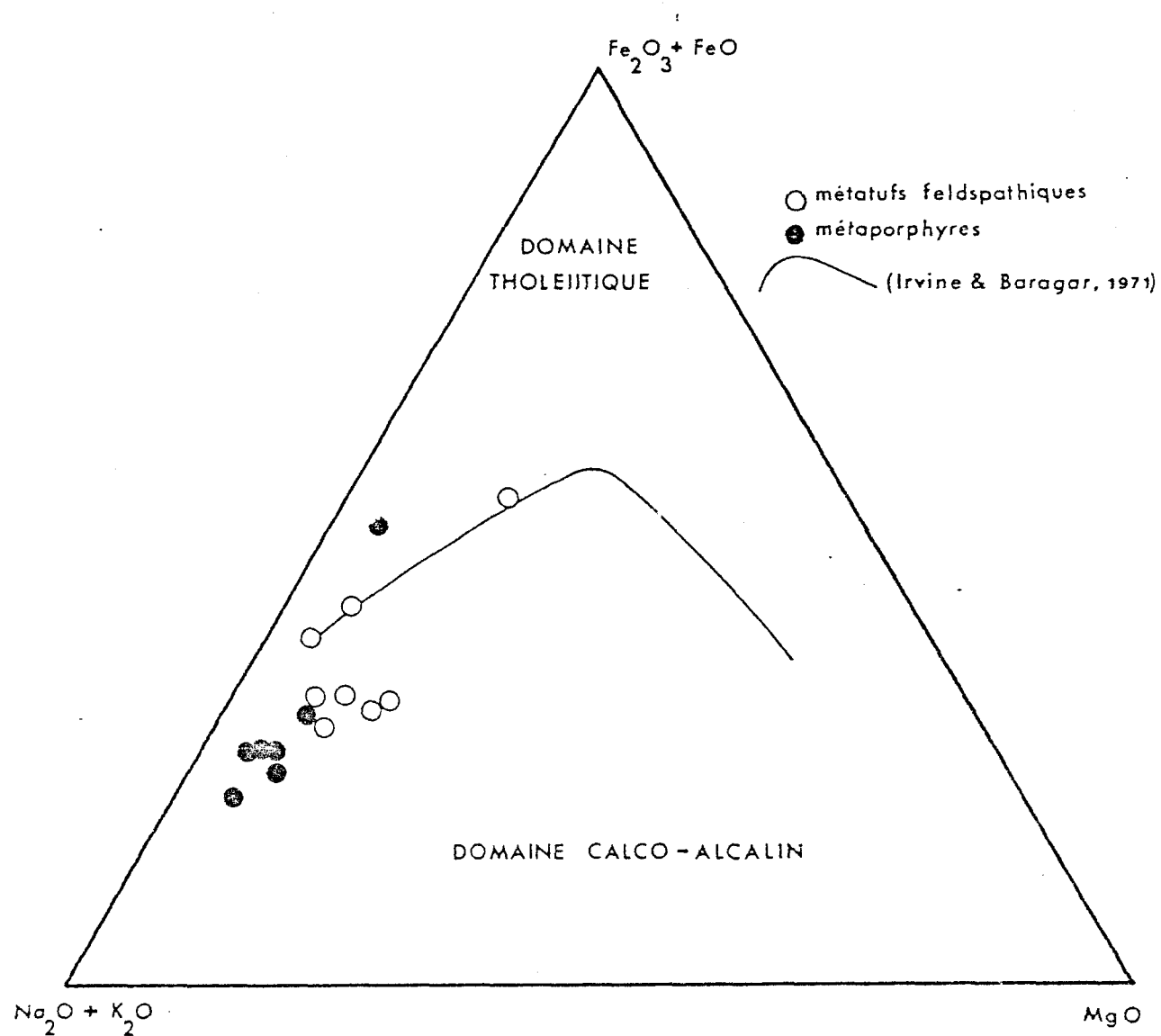


FIGURE II: DIAGRAMME AFM DE COMPARAISON ENTRE LE MÉTATUF FELDSPATHIQUE DE LA FORMATION DE WACONICHI ET LE MÉTAPORPHYRE À QUARTZ ET À FELDSPATH.

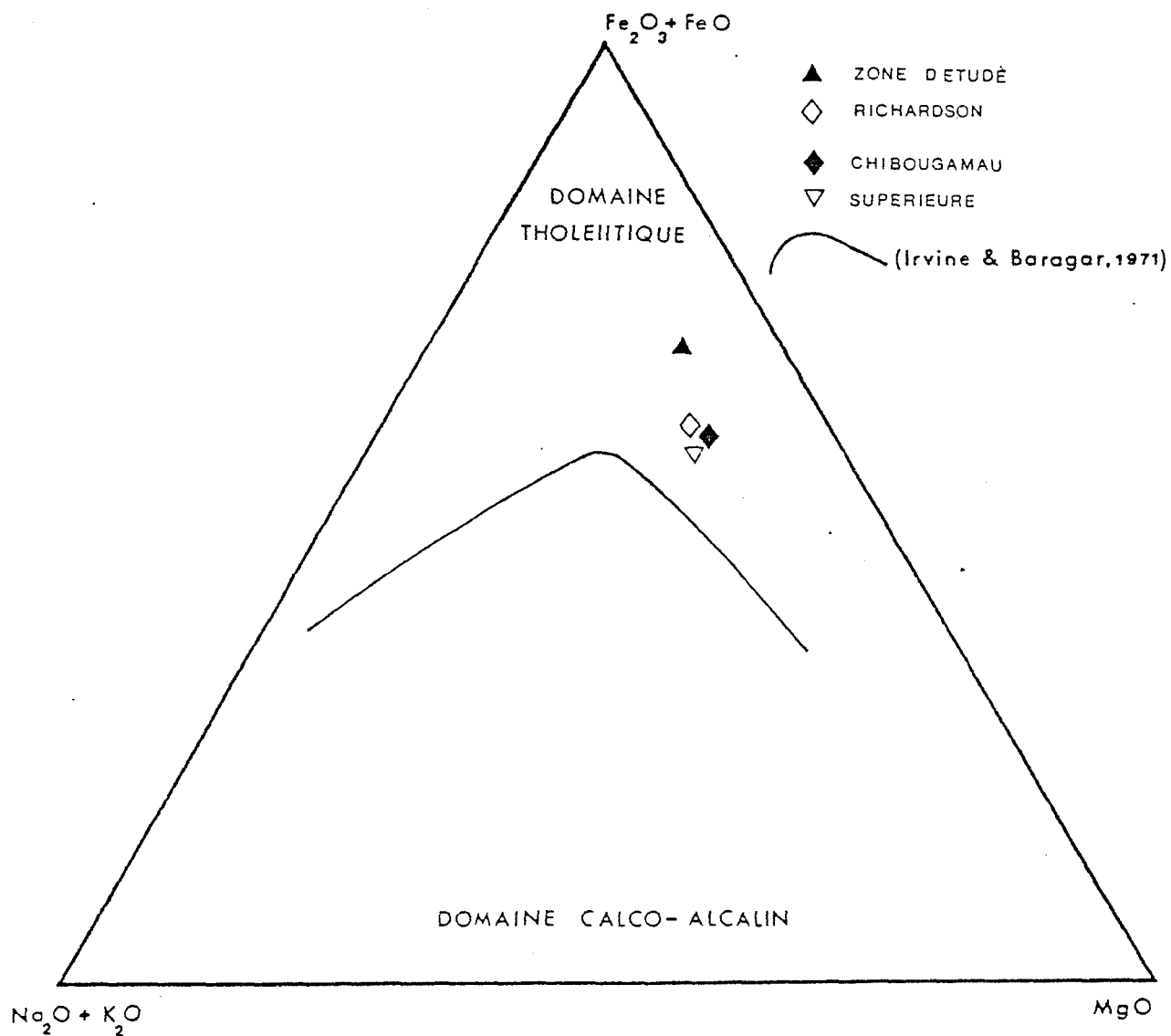


FIGURE 12: DIAGRAMME AFM DE COMPARAISON POUR LA MOYENNE DES ANALYSES DU MÉTABASALTE DE LA ZONE PRINCIPALE.

- MÉTABASALTE DU CANTON DE RICHARDSON, BOUDREAU, 1977
- MÉTABASALTE DE LA FORMATION DE GILMAN DANS LA RÉGION DE CHIBOUGAMAU, ALLARD, 1976.
- MÉTABASALTE DE LA PROVINCE DU SUPÉRIEURE, GOODWIN, 1977.

TABLEAU 12
Analyses chimiques moyennes

Oxydes	Metabasaltés	Metabasaltés Gilman *	Metabasaltés Gilman Richardson **	Metabasaltés au supérieu- re ***
SiO ₂	51.49	49.25	50.45	51.5
Al ₂ O ₃	14.34	14.79	15.56	15.4
Fe ₂ O ₃	3.39	2.77	2.92	2.81
FeO	12.36	9.67	9.73	9.14
MgO	5.46	6.78	6.24	6.50
CaO	8.21	9.72	9.11	9.32
Na ₂ O	2.21	2.49	2.55	2.60
K ₂ O	0.13	0.28	0.36	0.49
TiO ₂	1.92	1.23	1.42	1.15
P ₂ O ₅	0.31	0.15	0.30	0.19
MnO	0.18	0.20	0.20	0.22
TOTAL	100.00	97.33	98.84	99.32
A	9.94	12.60	13.35	14.34
F	66.88	56.57	58.03	55.48
M	23.18	30.83	28.62	30.18
NK	2.34	2.77	2.91	3.09

A+F+M = 100%
A = Na₂O + K₂O
F = fer total
M = MgO

NK = Na₂O + K₂O
* Allard, 1976
** Boudreault, 1977
*** Goodwin, 1977

Les analyses de ces laves variolitiques (tableau 13) montrent un enrichissement en fer dans le champ tholéiitique (figure 13) et permettent de proposer un champ de lacune de miscibilité sur un diagramme triangulaire $\text{SiO}_2\text{-CaO+MgO+TiO}_2\text{+ FeO-Na}_2\text{O+K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3$, (figure 14). Nos analyses de metabasites non variolitiques se situent près de la limite de ce champ de lacune de miscibilité. Il serait donc intéressant d'effectuer l'étude géochimique des laves variolitiques de la zone principale afin d'en connaître les caractéristiques tant du côté de la matrice que des varioles.

Métatuf feldspathique et métaporphyre à quartz et à feldspath

A l'aide d'un diagramme AFM (figure 15) nous pouvons comparer ces deux lithologies avec des analyses de lithologies semblables rencontrées dans la littérature (tableau 14). Nous voyons très bien que les échantillons du métatuf feldspathique et du métaporphyre à quartz et à feldspath sont plus alcalins que les métarhyolites de la Formation de Waconichi dans la région de Chibougamau (Allard, 1976) et également par rapport aux métarhyolites et méta-andésites de la Province du Supérieure (Goodwin, 1977). De plus nous pouvons constater que le métaporphyre à quartz et à feldspath se situe près de certains échantillons des métatufs acides de la Formation de Blondeau (Allard, 1976).

A la suite de ce travail de géochimie, nous constatons que le métaporphyre à quartz et à feldspath se distingue nettement du métatuf feldspathique. Un pourcentage en silice plus élevé de même qu'une plus forte proportion du total des éléments alcalins permet de considérer le métaporphyre comme une lithologie bien particulière et différente du métatuf feldspathique.

TABLEAU 13
Analyses chimiques pour les éléments majeurs pour les
laves variolitiques archéennes. (Gélinas et al, 1976, p. 221)

	73-21B	72-161	72-416-D	72-163-A	72-163-B	72-163
SiO ₂	60.80	69.37	71.90	65.70	65.96	61.22
Al ₂ O ₃	13.85	11.61	10.29	11.53	12.30	12.64
Fe ₂ O ₃	2.73	2.86	1.87	3.22	2.01	2.60
FeO	7.63	5.79	5.59	10.08	10.75	14.62
MgO	3.52	1.53	0.12	2.09	0.90	1.44
CaO	8.38	7.00	6.94	3.21	3.78	2.62
Na ₂ O	1.78	1.62	1.76	2.23	2.24	2.60
K ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01
TiO ₂	1.17	1.51	1.33	1.66	1.64	1.90
P ₂ O ₅	0.15	0.24	0.21	0.28	0.25	0.37
H ₂ O + S + CO ₂	3.55	2.82	3.98	2.94	3.10	4.76
NK	1.78	1.62	1.76	2.24	2.25	2.60
A	11.37	13.72	18.84	12.70	14.14	12.23
F	66.15	73.27	79.88	75.44	80.20	81.00
M	22.48	13.01	1.28	11.82	5.66	6.77

A+F+M = 100%

A = Na₂O + K₂O

F = fer total

M = MgO

NK = Na₂O + K₂O

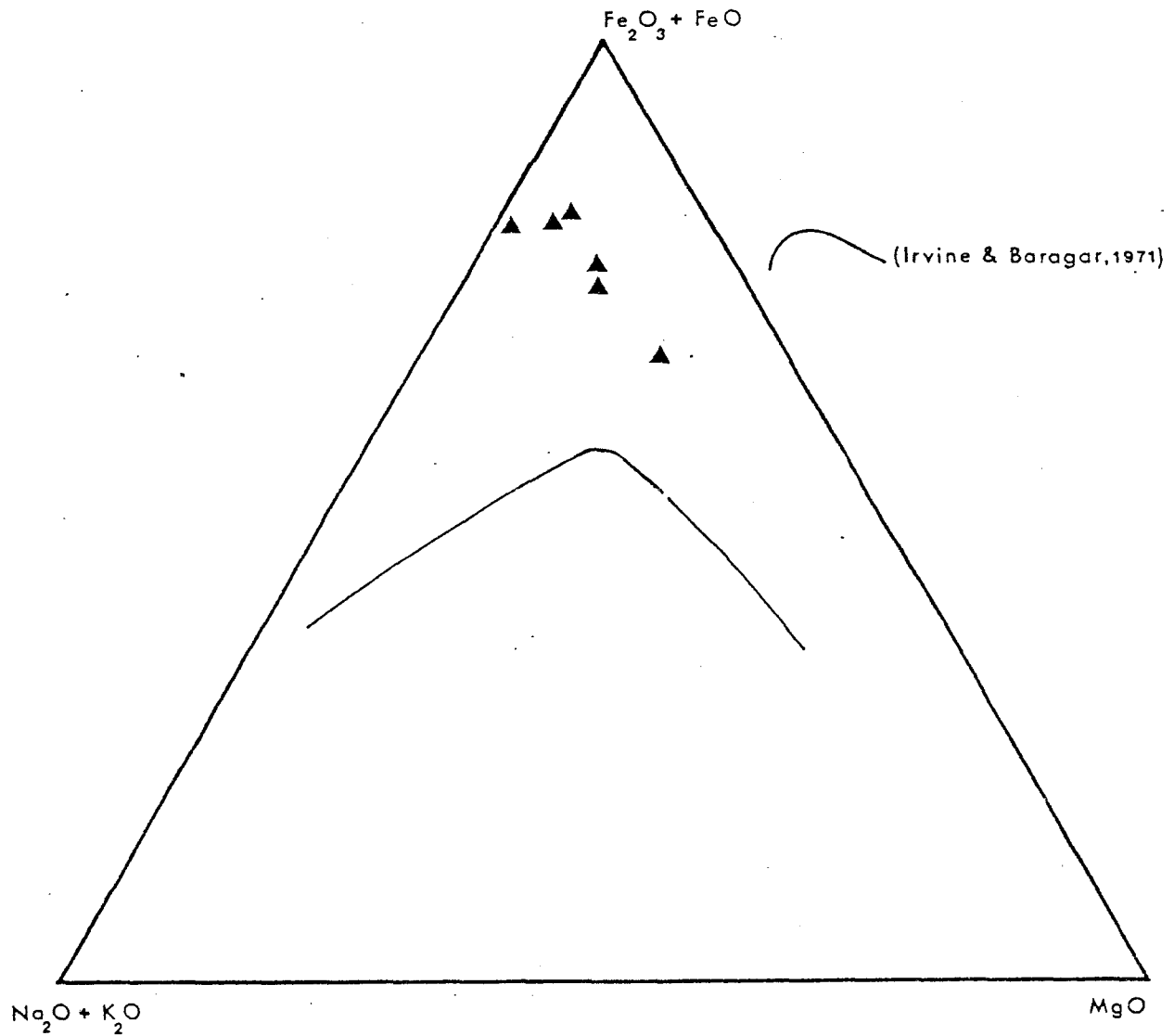


FIGURE 13: DIAGRAMME AFM POUR LES LAVES VARIOLITQUES ARCHÉENNES.
LES ANALYSES SONT TIRÉES DE GÉLINAS ET AL., 1976.

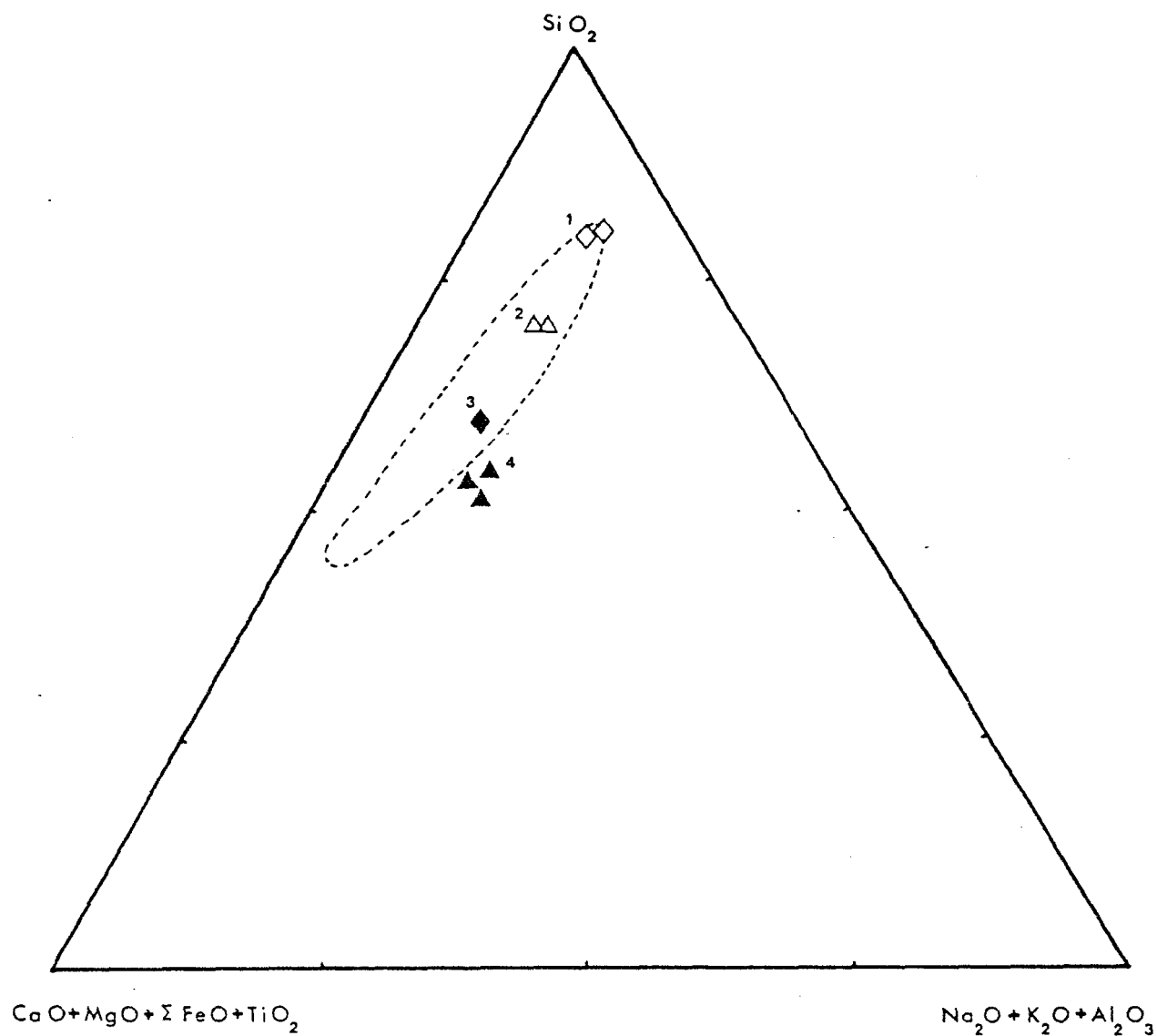


FIGURE 14: DIAGRAMME TIRÉ DE GÉLINAS ET AL. , 1976, ILLUSTRANT LE CHAMP PROPOSÉ DE LACUNE DE MISCIBILITÉ.

1 VARIOLES

2 LAVES VARIOLITIQUES

3 MATRICE DES LAVES VARIOLITIQUES

4 MÉTABASALTES DE LA ZONE D'ÉTUDE

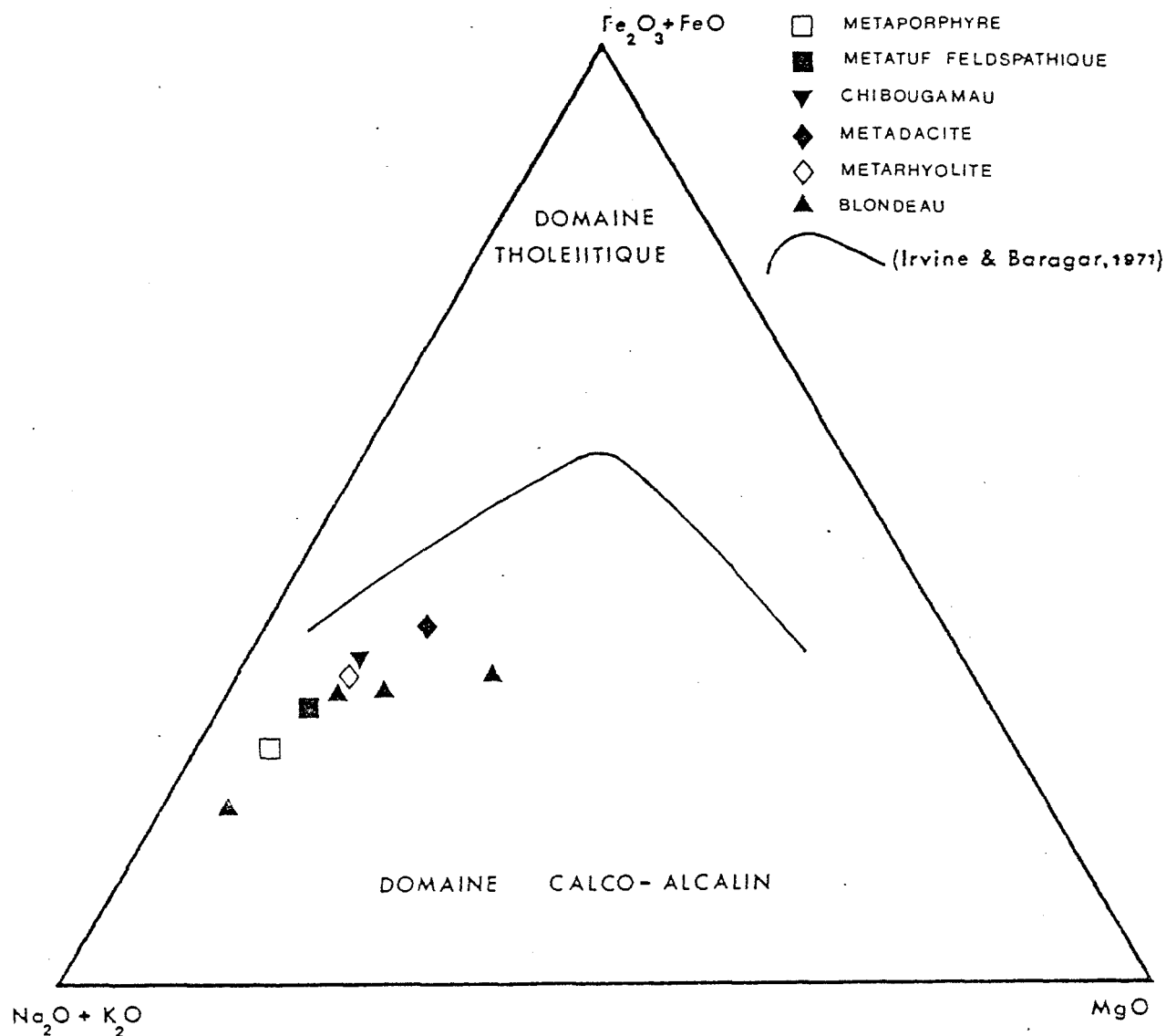


FIGURE 15: DIAGRAMME AFM DE COMPARAISON POUR LES MOYENNES DES ANALYSES DU MÉTATUF FELDSPATHIQUE ET DU MÉTAPORPHYRE À QUARTZ ET À FELDSPATH.

- MÉTARHYOLITE DE LA FORMATION DE WACONICHI DANS LA RÉGION DE CHIBOUGAMAU, ALLARD, 1976.
- MÉTADACITE ET MÉTARHYOLITE DE LA PROVINCE DU SUPÉRIEURE GOODWIN, 1977.
- MÉTATUF DE LA FORMATION DE BLONDEAU DANS LA RÉGION DE CHIBOUGAMAU, ALLARD, 1976.

TABLEAU 14

Moyenne des analyses chimiques pour les différentes lithologies (% poids)

et analyses individuelles de la Fm de Blondeau

Oxydes	Metapor- phyre	Metatuf felds- pathi- que	Metarhyo- lite * Fm Waconichi	Metarhyo- lite ** Supérieure	Metada- cite Su- périeure **	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *
SiO ₂	72.76	69.47	71.93	75.3	68.7	75.02	74.04	74.30	75.55
Al ₂ O ₃	15.32	15.82	12.93	13.9	15.3	14.51	13.70	15.10	11.40
Fe ₂ O ₃	1.77	1.89	1.02	0.92	1.23	0.75	0.83	0.61	0.54
FeO	0.83	1.96	2.69	2.05	3.36	2.26	2.48	1.84	1.03
MgO	0.69	1.18	1.15	0.80	1.91	1.04	1.48	1.85	0.53
CaO	1.59	2.75	1.72	0.96	3.11	0.23	0.76	1.25	1.75
Na ₂ O	4.62	4.64	5.11	4.00	4.30	3.72	3.56	1.95	5.10
K ₂ O	1.99	1.80	1.02	2.36	1.57	1.74	2.26	1.38	1.38
TiO ₂	0.31	0.39	0.35	0.31	0.54	0.27	0.48	0.20	0.26

TABLEAU 14 (suite)

Oxydes	Metapor- phyre	Metatuf felds- pathi- que	Metarhyo- lite * Fm Waconichi	Metarhyo- lite ** Supérieure	Metada- cite Su- périeure **	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *	Metatuf Blon- deau *
P ₂ O ₅	0.09	0.14	--	0.13	0.18	0.16	0.10	--	0.07
MnO	0.03	0.05	0.03	0.06	0.10	0.04	0.02	0.03	0.04
TOTAL	100.00	100.00	97.95	100.79	100.30	99.74	99.71	98.51	99.65
A	68.01	57.10	55.78	62.78	47.46	57.4	54.8	43.6	75.5
F	24.86	32.52	33.76	29.32	37.10	31.6	31.2	32.1	18.3
M	7.13	10.38	10.46	7.90	15.44	10.9	13.9	24.2	6.1
NK	6.61	6.44	6.13	6.36	5.87	5.46	5.82	3.33	6.48

A+F+M = 100%

A = Na₂O + K₂O

F = fer total

M = MgO

NK = Na₂O + K₂O

* Allard, 1976

** Goodwin, 1977

CONCLUSION

Le passage de la Formation de Waconichi à la Formation de Gilman est caractérisé par une zone de transition formée par l'alternance de métatufs feldspathiques et de metabasaltes ou métatufs basaltiques.

Lors du travail sur le terrain dans la partie supérieure de la zone de transition nous avons observé que le métaporphyre à quartz et à feldspath possédait des contacts discordants avec les metabasaltes de la Formation de Gilman. Nous avons illustré à la figure 5 quelques-unes de ces relations discordantes.

Au niveau de la pétrographie, nous avons cherché à caractériser toutes les lithologies rencontrées en mettant l'accent sur le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath. C'est ainsi que nous avons fait ressortir le caractère pyroclastique du métatuf feldspathique en notant la présence de reliques d'échardes et de fragments de ponce. Ce caractère pyroclastique associé à d'autres observations données au tableau 3 permet de différencier le métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath.

Par l'étude géochimique nous avons tout d'abord voulu connaître la composition des diverses lithologies. De cette façon nous nous sommes rendus compte que les metabasaltes à la base de la Formation de Gilman montraient un enrichissement en fer. Par la suite, une comparaison entre le

métatuf feldspathique et le métaporphyre à quartz et à feldspath a montré qu'il existe peu d'affinité entre ces deux lithologies. Le métaporphyre à quartz et à feldspath possédant un plus fort pourcentage de SiO_2 et une plus forte teneur en éléments alcalins.

Nous pouvons donc dire que le métaporphyre à quartz et à feldspath est un facies intrusif plus jeune que les metabasaltes à la base de la Formation de Gilman et qu'il n'est en aucun point comparable au métatuf feldspathique de la Formation de Waconichi. Il apparaît aussi clairement que le métaporphyre n'a joué aucun rôle dans l'évolution de la zone de transition entre les Formations de Waconichi et de Gilman.

Les analyses de métatuf rhyolitique de la Formation de Blondeau que nous avons rapportées à la figure 14, montrent que certains échantillons de ce métatuf pourraient être comparés avec le métaporphyre. Ceci nous amène à considérer l'hypothèse selon laquelle le métaporphyre pourrait être dérivé des conduits nourriciers du deuxième cycle volcanique acide de la région représentée par la Formation de Blondeau (figure 16). L'anisotropie des types de roches dans la zone de transition entre la Formation de Waconichi et la Formation de Gilman ayant créé une zone de faiblesse favorisant la mise en place du métaporphyre.

La présence de metabasaltes à varioles associés à des metabasaltes riches en fer est un point intéressant qui n'a pas été traité de façon particulière. Il serait donc souhaitable de continuer l'étude des metabasaltes en regard de la géochimie, de la minéralogie et de la texture des metabasaltes

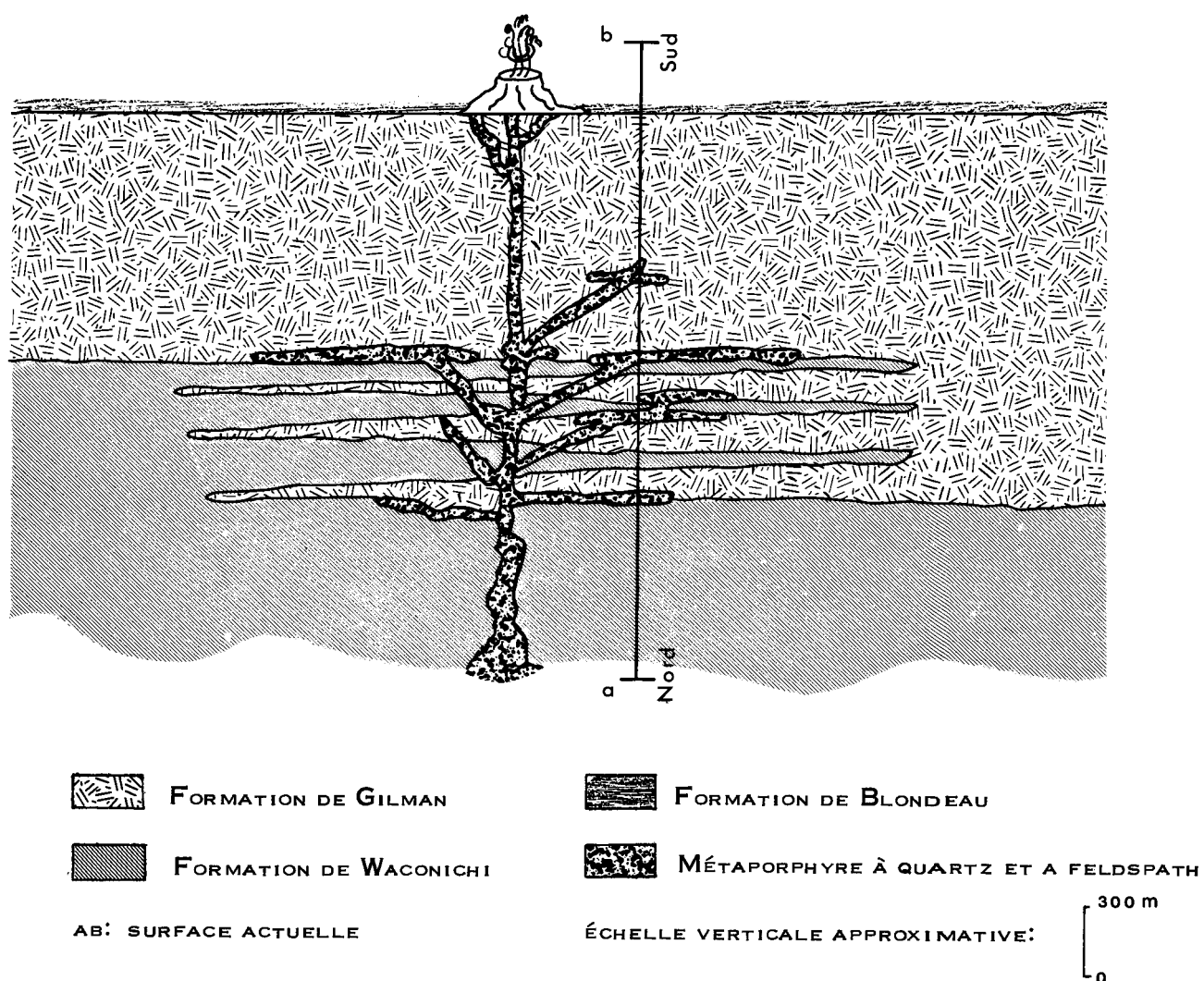


FIGURE 16: ILLUSTRATION DE L'HYPOTHESE SUR L'ORIGINE DU MÉTAPORPHYRE A QUARTZ ET À FELDSPATH.

à varioles. De plus, il serait d'un grand intérêt d'approfondir la comparaison entre le métaporphyre à quartz et à feldspath et les roches felsiques de la Formation de Blondeau.

REFERENCES

- ALBEE, A.L., 1962 - Relationships between the Mineral Association, chemical association and physical properties of the chlorite series. *American Mineralogist*, v. 47, nos. 4-8, pp. 851-870.
- ALLARD, G.O., 1976 - Dore Lake Complex and its importance to Chibougamau geology and metallogeny. *Min. Richesses Naturelles, Québec*, DP-368, 446 p.
- BOUDREAULT, A.P., 1977 - Pétrographie et géochimie des laves et des filons-couches mafiques et ultramafiques du canton de Richardson, Chibougamau, Québec. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, mai 1977, 117 p.
- CATY, J.L., 1975 - Géologie de la demie ouest du canton de Richardson. Rapport préliminaire DP-342, *Min. Richesses Naturelles, Québec*.
- CATY, J.L., 1977 - Demie est du canton de Richardson. Rapport préliminaire DPV-447, *Min. Richesses Naturelles, Québec*.
- CATY, J.L., 1978 - Canton de Richardson. *Min. Richesses Naturelles Québec*, DP-606, 34 p.
- CIMON, J., 1979 - Stratigraphie des roches archéennes dans Stratigraphie et Métallogénie de la région de Chibougamau, livret-guide excursion B-1, congrès annuel AGC-AMC, Québec 1979, pp. 7-13.
- DUQUETTE, G., 1964 - Géologie du quart nord-ouest du canton de Roy, comté Abitibi est. Rapport préliminaire no. 513, 19 p. *Min. Richesses Naturelles Québec*.
- DUQUETTE, G., 1970 - Stratigraphie de l'archéen et relations métallogéniques dans la région de Chibougamau. Etude spéciale no. 8, 18 p. *Min. Richesses Naturelles Québec*.
- DUQUETTE, G., 1977 - North half of McKenzie and Roy Townships and Northwest quarter of McKorkill Township. DP-357, *Min. Richesses Naturelles Québec*.
- DUQUETTE, G. et MATHIEU, A., 1966 - Géologie du quart nord-est du canton de McKenzie, comté Abitibi est. Rapport préliminaire no. 551, 22 p., *Min. Richesses Naturelles Québec*.

- GELINAS, L., BROOKS, C. and TRZCIENSKI Jr, W.E., 1976 - Archean variolites-quenched immiscible liquids. Can. Jour. of Earth Sciences, Vol. 13, no. 2, pp. 210-230.
- GOODWIN, A.M., 1977 - Archean Volcanism in Superior Province, Canadian Shield, in Volcanic Regimes in Canada, G.A.C. Special Paper no. 16, pp. 205-241.
- IRVINE, T.N. et BARAGAR, R.A., 1971 - A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanics Rocks. Can. Jour. of Earth Scs. Vol. 8, pp. 523-548.
- MacDONALD, G.A., 1968 - Composition and Origin of Hawaiian Lavas, Geol. Soc. Amer. Mem. 116, pp. 477-522.
- MATHIEU, A., 1966 - Géologie du quart nord-est du canton Roy, comté Abitibi est. Rapport préliminaire no. 533, 23 p. Min. Richesses Naturelles Québec.
- STOCKWELL, C.H., 1968 - Geochronology of Stratified Rocks of the Canadian Shield. Can. Jour. of Earth Scs., Vol. 5, pp. 693-698.

APPENDICES

- I- Correspondance des numéros d'échantillons analysés
- II- Description des échantillons analysés

APPENDICE 1Correspondance des numéros d'échantillons analysés

<u>MEMOIRE</u>	<u>TERRAIN</u>
BJ-1	BJ-P-1-76
BJ-1-A	BJ-1-76
BJ-2	JB-C-2-76
BJ-3	BJ-N-3-76
BJ-4	BJ-4-76
BJ-5	BJ-5-76
BJ-6	BJ-MUT-6-76
BJ-9	BJ-MUT-9-76
BJ-11	BJ-A-11-76
BJ-12	BJ-A-12-76
BJ-14	BJ-14-76
BJ-16	BJ-16-76
BJ-18	BJ-18-76
BJ-20	BJ-20-76
BJ-23	BJ-23-76
BJ-35	BJ-35-76
BJ-40	BJ-40-76
BJ-44	BJ-44-76
BJ-51	BJ-51-76
BJ-57	BJ-57-76

APPENDICE I (suite)

BJ-59	BJ-59-76
BJ-A-6	BJ-A-6-76
BJ-A-20	BJ-A-20-76
BJ-N-9	BJ-N-9-76
BJ-N-12	BJ-N-12-76
BJ-P-6	BJ-P-6-76
BRE-2	BRE-26-2
BRE-3	BRE-09-3
BRE-4	BRE-26-4
BRE-9	BRE-26-9
JRE-2	JRE-16-2
JRE-4	JRE-38-4
JRE-7	JRE-38-7
JRE-8	JRE-38-8
JRE-10	JRE-38-10
JRE-12	JRE-38-12
JRE-13-2	JRE-13-2
JRE-18	JRE-38-18b
JRE-24	JRE-38-24
JRW-1	JRW-31-1
JRW-2	JRW-32-2
JRW-4a	JRW-32-4a
JRW-4b	JRW-18-4b
JRW-5c	JRW-32-5c

APPENDICE I (suite)

JRW-6a	JRW-18-6a
JRW-7	JRW-18-7
JRW-8	JRW-18-8
JRW-32-4b	JRW-32-4b

APPENDICE II

Description des échantillons de Géochimie

(Les numéros entre parenthèses réfèrent à la figure 6)

Métabasaltés et métagabbro de la zone principale

BJ-4 (1): canton Roy, quart nord-est

C'est une roche à granulométrie très fine (< 0.1 mm) constituée d'un mélange de chlorite, d'épidote, de feldspath, de sphène et de carbonates. Il y a aussi présence de quelques opaques.

BJ-18 (2): canton Roy, quart nord-est

Ce métabasalte comprend surtout un mélange (80%) de chlorite et d'épidote (0.4 mm). Le reste (20%) se distribue entre le plagioclase, les carbonates, le sphène et les opaques.

BJ-35 (4): canton Roy, quart nord-est

Nous avons 70% de la roche qui est constituée d'un mélange d'épidote et de chlorite avec en quantité variable du plagioclase, du sphène, des carbonates et des opaques. L'amphibole (20%, 0.3 mm) est partiellement transformé en chlorite et forme avec des reliques de plagioclase (10%) une texture blastoophitique.

BJ-51 (3): canton Roy, quart nord-est

C'est une roche homogène constituée d'un fin mélange (0.01 mm) de chlorite, de feldspath, de carbonates, d'opagues, de sphène et d'épidote avec quelques petits grains (0.1 mm) de quartz. Il y a quelques rares amygdules de carbonates et de chlorite.

Metatufs acides de la zone principale

BJ-14 (5): canton Roy, quart nord-est

Le feldspath, le mica blanc, la chlorite, l'épidote, le sphène et les opagues forment un mélange très fin (<0.01 mm) montrant une schistosité avec un début de crénulation. Nous avons un litage minéralogique et un très léger litage granulométrique.

BJ-40 (6): canton Roy, quart nord-est

C'est une roche bien schisteuse avec 5% de fragments de roche (max. 1.5 cm, feldspath-épidote-sphène) dans une matrice très fine (<0.01 mm) comprenant surtout du mica blanc avec un peu de chlorite.

Métaporphyres à quartz et à feldspath

BJ-1 (7): canton Roy, quart nord-est

La roche comporte 25% de phénocristaux de quartz (10%) et de plagioclase (15%). Le quartz est de granulométrie assez constante (2-3 mm) et se présente en grains euhédraux non fracturés parfois résorbés. Le plagioclase, légèrement altéré, est souvent idiomorphe (bâtonnets) et de granulométrie un peu plus faible que le quartz. La matrice (70%) est

très homogène et est constituée d'un agrégat micro-cristallin quartzo-feldspathique incluant quelques bâtonnets de mica blanc légèrement orientés. Nous avons de la chlorite (5%) distribuée dans l'ensemble de la roche avec en trace de l'épidote, du sphène-leucoxène et des opaques (hématite).

BJ-3 (8): canton Roy, quart nord-est

La matrice (70%) est assez homogène et se compose d'un agrégat quartzo-feldspathique (0.01 mm) recoupé par des bandes irrégulières de mica blanc et de chlorite. Les phénocristaux (25%) sont de deux types: 10% de quartz et 15% de feldspath. Ceux de quartz sont fracturés avec des évidences de résorption, ils sont peu nombreux mais relativement grossiers (1.5 cm). Nous avons également des carbonates (3%), du sphène-leucoxène (1%) et des opaques (1%).

BJ-6 (9): canton Roy, quart nord-est

C'est un agrégat de grains très fins (0.01 mm) de quartz et de feldspath qui constitue la matrice (40%) dans laquelle nous retrouvons de la chlorite (8%) en plages xénomorphes d'orientation préférentielle autour des phénocristaux. Il y a 50% de phénocristaux: quartz (10%) et plagioclase (40%). Le quartz est légèrement fracturé et de forme assez arrondie (2 mm). Le plagioclase est légèrement altéré et a une granulométrie de 1 à 1.5 mm. Le reste de la roche comprend du mica blanc (1%), des carbonates (1%) et en trace de l'épidote et du sphène-leucoxène

BJ-20 (10): canton Roy, quart nord-est

Les phénocristaux (15%) comprennent du quartz (6%) et du plagioclase (9%). Le quartz montre un début de fracturation avec parfois des indices de résorption; sa granulométrie varie de 1 à 4 mm. Le plagioclase, de granulométrie plus fine que le quartz (0.5-1 mm) est moyennement altéré (chlorite-épidote-carbonates). La matrice (70%) est un agrégat microcristallin (0.01 mm) quartzo-feldspathique contenant des petits bâtonnets de mica blanc d'orientation irrégulière. La chlorite est assez importante avec 15% du total de l'échantillon. Nous avons également des traces de sphène-leucoxène et d'opakes.

BJ-23 (11): canton Roy, quart nord-est

Nous avons 15% de phénocristaux dont 5% de quartz et 10% de plagioclase. Le quartz (max. 8 mm, min. 3 mm) montre une bonne résorption de même qu'une extinction ondulante; les plus petits grains sont euhédraux. Le plagioclase est assez altéré, de grosseur moyenne (1-1.5 mm) il a parfois tendance à l'agglomération (4 mm). La matrice (72%) est très homogène et se présente comme un agrégat (< 0.01 mm) quartzo-feldspathique comportant un réseau très régulier de mica blanc ayant une très légère orientation préférentielle. La chlorite compte pour 8%, les carbonates 3%, les minéraux opaques 2% et en trace: sphène-leucoxène et zircon.

BJ-44 (12): canton Roy, quart nord-est

Les phénocristaux (35%) comprennent 10% de quartz et 25% de plagioclase. Le quartz (max. 4.5 mm, moy. 2-3 mm) montre une certaine fracturation, de l'extinction ondulante et des indices de résorption. Le plagioclase (max. 3 mm, moy. 1 mm) possède fréquemment des macles, une altération

moyennement développée (chlorite-mica blanc) de même qu'une tendance à l'agglomération. La matrice (55%) est un agrégat (< 0.01 mm) quartzo-feldspathique assez homogène avec de fines paillettes de mica blanc montrant une très légère orientation préférentielle. Le dernier 10% comprend très majoritairement de la chlorite avec des quantités variables de mica blanc, de sphène-leucoxène et de minéraux opaques.

BJ-59 (13): canton Roy, quart nord-est

La matrice compte pour 70% de la roche et est composée d'un agrégat (< 0.01 mm) de quartz et de feldspath avec un peu de mica blanc. Il y a 25% de phénocristaux dont 15% de quartz et 10% de feldspath. Le quartz (max. 1 cm) montre de bons exemples de résorption. Il est fracturé et montre une extinction ondulante. Les phénocristaux de plagioclase ont tendance à l'agglomération. Ils sont moyennement altérés et souvent macclés. La chlorite (5%) est surtout interstitielle avec des traces de minéraux opaques.

Métatufs feldspathiques de la Formation de Waconichi

JRE-2 (14): canton Richardson, demi-est

La matrice (50%) est un agrégat de petits (0.01 mm) grains de quartz et de feldspath recristallisés. Il y a 25% de phénocristaux dont 24% de plagioclase (max. 2 mm, moy. 0.5 mm) damouritisé et 1% de quartz (1 mm). Le mica blanc est assez important (12%) et se retrouve en bandes irrégulières soulignant la schistosité. Le reste de l'échantillon est composé de carbonates (5%), de chlorite (6%) et de minéraux opaques (2%).

JRW-4-b (15): canton Richardson, demie ouest

La matrice (50%) est un agrégat de petits grains (≤ 0.01 mm) de quartz et de feldspath recristallisés dans lequel nous retrouvons de la chlorite (5%), du mica blanc (3%), des carbonates (4%), des minéraux opaques (2%) et du sphène-leucoxène (1%). Il y a deux types de phénocristaux: de quartz (5%, 0.5-1 mm) et de feldspath (30%, max. 0.5 mm) damouritisé.

JRE-8 (16): canton Richardson, demie est

La matrice (80%) est un agrégat de petits grains (0.01-0.02 mm) quartzo-feldspathiques montrant des évidences de recristallisation avec des zones de début de polygonisation recoupées par des bandes irrégulières de mica blanc. Les phénocristaux sont peu nombreux (5%) et comprennent 2% de quartz (0.1 mm) et 3% de plagioclase (max. 0.8 mm) légèrement damouritisé. Nous avons également de la chlorite (10%), des carbonates (3%), des minéraux opaques (2%) et du rutile en trace.

JRE-24 (17): canton Richardson, demie est

La matrice (45%) est un agrégat micro-cristallin de grains de quartz et de feldspath montrant un début de recristallisation. Les phénocristaux (25%) comprennent 10% de phénocristaux de quartz (max. 3 mm, moy. 1 mm) et 15% de phénocristaux de plagioclase légèrement damouritisé (max. 4.5 mm, moy. 1 mm). Le mica blanc est en bandes irrégulières (20%) qui soulignent très bien la schistosité. Le reste de l'échantillon donne des carbonates (5%), de la chlorite (3%), des minéraux opaques (2%) et des traces d'épidote et de sphène-leucoxène.

JRW-2 (18): canton Richardson, demie ouest

La matrice (35%) comprend des petits grains (< 0.01 mm) quartzo-feldspathiques avec lesquels nous retrouvons de la chlorite (10%), du mica blanc (3%), des minéraux opaques (2%) et des traces de sphène-leucoxène. Les phénocristaux de plagioclase sont assez nombreux (30%, max. 2 mm, moy. 1 mm) et fortement damouritisés. Les phénocristaux de quartz (5%) sont en général de la même dimension que ceux de plagioclase.

BRE-3 (19): canton Richardson, demie est

Les phénocristaux (33%) sont de dimensions assez uniformes (1-2 mm). Les phénocristaux de plagioclase constituent presque à eux seuls (32%) la totalité de phénocristaux, le 1% qui reste est comblé par les phénocristaux de quartz. La matrice (50%) est composée de petits grains (< 0.01 mm) de quartz et de feldspath aux contacts suturés. Nous avons également du mica blanc (9%) allongé suivant la schistosité, de la chlorite (5%), des veinules de carbonates (2%), des minéraux opaques (1%) et de l'épidote en trace.

BRE-9 (20): canton Richardson, demie est

Les phénocristaux (33%) comprennent presque exclusivement du plagioclase équigranulaire (1-2 mm) partiellement damouritisé; il y a quelques (2) phénocristaux de quartz (1 mm). La matrice qui forme 50% de la roche est constituée d'un agrégat de petits grains (< 0.01 mm) de quartz et de feldspath aux contacts suturés. Nous retrouvons également 9% de mica blanc, 5% de chlorite, 2% de veinules de carbonates, 1% de minéraux opaques et des traces d'épidote.

BJ-12 (21): canton Roy, quart nord-ouest

Les phénocristaux (30%) se distribuent en 5% de phénocristaux de quartz (0.5 -1 mm) et 25% de phénocristaux de plagioclase (0.5-1 mm) avec une damouritisation assez développée. Il y a 50% de matrice où l'on retrouve un mélange de petits grains de quartz, de feldspath et de mica blanc, ce dernier sous la forme de petits bâtonnets montrant une orientation préférentielle. Les carbonates sont assez important (15%) mais ils sont essentiellement concentrés dans des veinules. Le reste de l'échantillon comprend 3% de chlorite et 2% de minéraux opaques.