MB 84-15

FELSITE DU CENTRE-NORD DE LA GASPESIE

Documents complémentaires

Additional Files



Licence

License

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

Énergie et Ressources naturelles
Québec

ÉNERGIE ET RESSOURCES
Direction de la Recherche géologique

MANUSCRITS BRUTS

FELSITE DU CENTRE-NORD DE LA GASPÉSIE

Pierre Girard

Rapport final

Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit de l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction. Les opinions qu'il contient peuvent cependant différer de celles du ministère; de plus, ses informations pourraient parfois être inexactes.

1984

MB 84-15

Table des matières

Introduction.....2
but de l'étude.....2
localisation et accès.....2
situation géologique.....3
méthodologie.....3
travaux antérieurs.....4
remerciements.....5
Géologie générale.....6
stratigraphie.....6
roches extrusives.....8
roches intrusives.....8
roches mafiques.....9
dykes et filons couches acides.....9
intrusifs des monts Hog's back et Vallières-de-St-Réal.....12
métamorphisme.....13
géologie structurale.....14
Métasomatisme.....16
roches métasédimentaires.....16
felsites et granodiorites.....17
métasomatisme dans les roches d'origine ignée.....20
albitites.....36
Incidence économique.....38
Conclusion.....39
Annexe.....40
Liste des références.....43
CARTE - Felsites du centre-nord de la Gaspésie (1:20 000)

INTRODUCTION

BUT DE L'ETUDE

Les travaux de l'été 1983 visaient à faire la lumière sur des roches controversées qui se trouvent au centre nord de la Gaspésie. Elles sont appelées felsites, terme qui désigne communément tout porphyre leucocratique à grain très fin ou aphanitique. Cependant dans la région qui nous intéressse on les a assimilées à la fois à des tuffs altérés, à des porphyres acides à grain fin ou aphanitique et même à des roches métasédimentaires. Cette région est d'intéret parceque l'on y retrouve associé géographiquement une forte densité de felsites et d'intrusions acides dont les plus importantes sont celles des monts Hog's Back, Brûlé et Vallières-de-St-Réal. Nous tentons de les définir et d'expliquer leur présence.

LOCALISATION ET ACCES

La région que nous avons choisie d'étudier (100 km2) est située dans les cantons de Lemieux et Lesseps. Elle recouvre une bande délimitée au N par le mont Albert, au S par le ruisseau Hog's Back et s'étendant de l'E à l'W du ruisseau des Petits lacs au ruiseau Brandy. Elle est située entre les latitudes 48 50' et 48 53', et les longitudes 66 00' et 66 13' 30". On y accède à partir de St-Anne des Monts par la route 299, la "transgaspésienne", par le chemin Simard ainsi que par de nombreux chemins forestiers. La carte SNRC 22 B/16 couvre la région.

SITUATION GEOLOGIQUE

La région étudiée comprend des roches siluro-dévoniennes du synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley, ainsi qu'une bande cambro-ordovicienne appartenant au groupe des Shickshocks.Cette dernière,au nord de la région,a été affectée principalement par l'orogénie taconienne et appartient aux domaines internes et externes de St-Julien et Hubert(1975).Le Siluro-dévonien est séparé du cambro-ordovicien par la faille des Shickshocks.Il est constitué de carbonates et roches clastiques déposées durant les deux stages de l'orogène acadien (Béland 1969) et faiblement déformées au dévonien moyen et tardif par l'orogénie acadienne (Béland 1969,Sikander et Fyson 1969). Cette séquence sédimentaire est recoupée de nombreuses intrusions d'affinité calco-alkaline d'âge post acadien.

METHODOLOGIE

Pour effectuer la cartographie sur le terrain nous avons utilisé les cartes topographiques au 1:10000 du Ministère des Terres et fôrets 22 B/16 100-,0203,0204,0303,0404 et les photos aériennes au 1:15000 de la région.Nous avons examiné les affleurements là où ils se trouvaient; principalement le long des routes d'accès,des chemins forestiers et des cours d'eau.La carte finale est dressée au 1:10000.

Durant notre séjour sur le terrain nous avons visité le maximum de felsites.Les cartes de Lachambre(1983),de Wares(1982) et celle de Duguette,Lachance et Morin (1984) ont été utilisées

pour cerner les zones d'intéret. Nous nous sommes attachés a définir les contacts et à décrire les felsites.

La carte finale a été dressée de la façon suivante: nous avons adopté la carthographie de Wares (1982) pour la demi Nord-Est de la carte et celle de Duguette, Lachance et Morin (1984) pour la demi Sud-Est. Nous avons établi la portion Ouest de la carte (ces délimitations sont indiquées sur la carte). Mentionnons gue durant le même été (1983), le Sud (jusqu'au sommet du Saint-Léon) a été cartographié par Rouillard (1983). Des différences mineures existent dues à la rareté des affleurements, mais l'interprétation est similaire.

Nous avons récolté près de 160 échantillons, dont une centaine, comprenant des porphyres, des felsites et des roches sédimentaires avoisinantes de ces dernières, ont été analysées pour les éléments majeurs. Une soixantaine de lames minces ont été examinées.

Les numéros des formations mentionnées dans le texte correspondent à ceux apparaissants sur la carte lorsque celles-ci sont mentionnées.

TRAVAUX ANTERIEURS

Les géologues suivants ont travaillé dans cette région. Robert (1966-1967) a cartographié l'ensemble de la région. Beaudin (1980) a cartographié la partie N (cambro-ordovicien) de la région. Wares (1982) et Duguette, Lachance et Morin (1984) ont fournit des cartes du secteur E. Les études stratigraphiques suivantes on été effectuées dans la région: Lachambre (1983), Silurien-Dévonien basal, Rouillard (1983), les Calcaires

supérieurs de Gaspé.

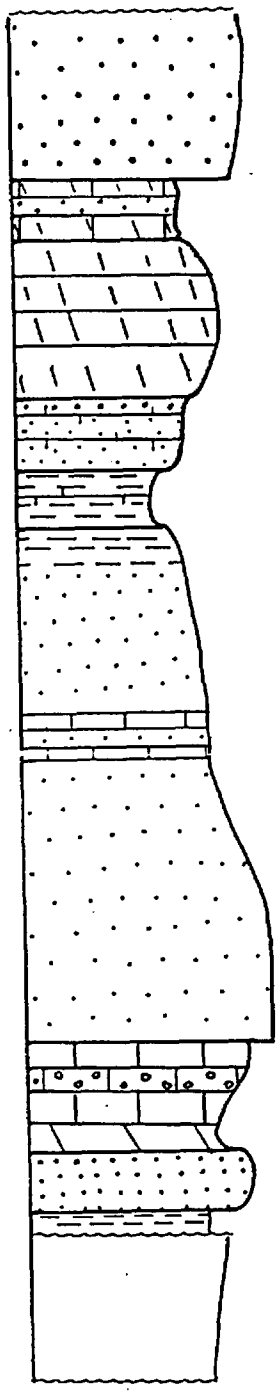
REMERCIEMENTS

L'auteur remercie les responsables du M.E.R.Q. et M.Roger Laurent, professeur à l'Université Laval,qui ont initié le projet. Il remercie aussi MM.Gilles Duquette,Serge Lachance,et Rémi Morin, géologues au M.E.R., pour les discussions informelles ainsi que les excursions sur le terrain dont il a profité.Je remercie aussi M.Louis Caron géologue de Noranda,pour le support technique durant l'été. Je veux aussi remercier MM.Robert Wares et Kirk Stevens pour les conseils et les entretiens qui m'ont aidé à mieux comprendre la région et à rédiger ce rapport.Enfin,je remercie M. Philippe Giaro pour son assistance sur le terrain.

GEOLOGIE GENERALE

STRATIGRAPHIE

La stratigraphie dans la région a été décrite lors de campagnes précédentes;le Cambro-ordovicien par DeRomer (1977) et Beaudin (1980),le Silurien-Dévonien basal par Lachambre(1983),les calcaires supérieurs de Gaspé par Rouillard (1983) et les grès de Gaspé par Carbonneau (1959).Robert (1966,1967) étudia aussi les formations siluro-dévoniennes.Nous avons adopté la stratigraphie de Lachambre,Rouillard et Carbonneau parcegu'elle est plus appropriée aux observations effectuées sur le terrain et plus récente.La colonne stratigraphique est illustrée à la (fig.1). Elle comprend un Cambro-ordovicien indifférencié(C) (les felsites n'affleurant pas là,nous n'avons pas detaillé),les Formations d'Awantjish(1),de Val-Brillant(2),de Sayabec(3) et de Saintt-Léon(4a,4b,4c). Notons que dans la région étudiée, le West-Point n'affleure pas nous permettant de traiter le Saint-Léon comme un bloc indivisible (Rouillard 1983). Ensuite vient le facies de Lesseps(5),les Formations de Shiphead(6) et d'Indian Cove(7). Les dernières formations sont celles de York Lake(8) et de York River(9a,9b).La Formation de York Lake est discontinue et se présente comme un faciès de transition entre l'Indian Cove et le York River.



Grès gris verdatres non calcareux(9b) laves basaltiques (9b).	YORK RIVER (9a,b)
Interdigitation du York river et de l'Indian Cove.	YORK LAKE (8)
Calcaires cherteux ou siliceux et calcaires légèrement silteux.	INDIAN COVE (7)
Siltstones calcareux,grès calcareux, silteux.	SHIPHEAD (6)
Shales calcareux,shales peu calcareux .	LESSEPS (5)
Mudstones gris et verts (4c).	
Interlits de calcaires rubannés(4b).	SAINT-LEON (4a,b,c)
Siltstones peu calcareux gris-verdatres (4a).	
Calcaires nodulaires. Calcaires fossiliferes. Dolomies grèseuses.	SAYABEC (3)
Quartzite blanche a grain moyen altérée crème a poupre.	VAL-BRILLANT (2)
Shale gris riche en brachiopodes.	AWANTJISH (1)
Argillites calcaires,shales noirs, métabasaltes,schistes a chlorite-albite-épidote-amphibole.	CAMBRO-ORDOVICIEN (c)

Fig.1-Schéma de la colonne stratigraphique.
Epaisseurs relatives tentativement representées.échelle approximative; 1cm=100m

ROCHES EXTRUSIVES

Les seules roches extrusives de la région sont les basaltes du York River. DeRomer (1977) et Robert (1966) incluent aussi dans ce groupe les felsites roses. Celles-ci sont discutées ci-dessous. DeRomer (1977) signale aussi la présence d'un tuff dans le Saint-Léon, cependant sur notre territoire il ne semble pas affleurer.

ROCHES INTRUSIVES

La plupart des intrusifs de la région sont d'âge dévonien ou carbonifère inférieur (DeRomer 1974). Ce sont des roches hypabyssales d'affinitées calco-alkalines. On retrouve des masses importantes, telle celles des monts Brûlé, Hog's Back (ne formant qu'une seule et même intrusion appelée a partir de maintenant intrusion du Mont Hog's Back) et Vallières-de-St-Réal, mais la grande majorité des intrusifs se présentent comme des dykes ou des filons couches acides. A l'E de la région, ces dykes acides sont d'orientation N-W suivant le système de fracture régional. A l'ouest ou la répartition des affleurements est plus mauvaise, il est difficile de préciser, mais il semble que la majorité des intrusifs acides soient des filons couches. On observe aussi quelques dykes mafiques (gabbro et diabases) recoupés par les fractures régionales. Les relations structurales déterminées sur le terrain indiquent la chronologie suivante: les gabbros et les diabases sont les roches les plus anciennes étants recoupés par le système de fracture régional: les nombreux dykes

et filons couches acides eux, sont emplacés suivants l'orientation de ce même système de fracture. Quant aux intrusifs des Monts Hog's Back et des Vallières, n'étant pas recoupés ni par les mafiques,ni par les porphyres acides ils sont clairement les plus récents.

ROCHES MAFIQUES

Les gabbros (10) et les diabases (11) sont les deux types de roches mafigues rencontrés dans la région.Les premiers sont équigranulaires à grains moyens et consistent de plagioclase,d'augite,de magnétite et d'ilménite.Les diabases présentent des phénocristaux de plagioclases de 1mm à 2mm flottants dans une matrice de plagioclase d'augite, d'ilménite, de magnétite et de chlorite qui elle est probablement le produit d'altération d'autres minéraux mafiques (amphiboles, pyroxenes).Ces diabases présentent des amygdules de grosseur variable, généralement de 0.5mm à 3mm,mais pouvant atteindre jusqu'a 30-40mm. Elles consistent en un assemblage quartz-chlorite-calcite.La composition de ces roches est alkaline.

DYKES ET FILONS COUCHES ACIDES

Les nombreux dykes et filons couches acides qui recoupent la région sont des rhyodacites,porphyritiques ou non,de matrice fine à aphanitique (12),des porphyres guartzo-monzonitique (13) à

grain plus grossiers et des porphyres rhyolitiques (14) à matrice aphanitique. Les rhyodacites (12) sont d'épaisseurs variables (de moins d'un mètre a plusieurs dizaines de mètres) et les dykes suivent l'orientation N-NW. Minéralogiquement, ils présentent un assemblage de quartz-plagioclase-orthose- chlorite et parfois de l'épidote. De l'hématite en petite quantité (jamais plus de 5%) est dissiminée à travers la matrice. Le quartz et le plagioclase sodique (An25) sont les principaux phénocristaux. Leur taille varie de 0.50mm @ 1.0mm. Les plagioclases sont généralement brisés et la macle est mal définie. Le quartz, présentant une forme rappelant le quartz-beta, est souvent résorbé. On observe parfois une texture myrmékitique bien ou peu développé. Dans les spécimens frais, les feldspaths alkalins se retrouvent presqu'uniquement dans la matrice avec du quartz, du plagioclase et de la chlorite. Cette dernière se développe parfois au sein des phénocrystaux de plagioclases. L'altération potassique, la séricitization des plagioclases et l'altération argillique sont les phénomènes d'altération les plus communs.

Les caractéristiques texturales de ces rhyodacites (12) nous portent à croire que leur mise en place fut rapide et mouvementée et qu'elles connurent un refroidissement rapide. On observe aussi des textures sphérulitiques et de dévitrifications chez certains spécimens, mais du à l'absence de "glass shard" ou de "warped pumice fragment", nous ne croyons pas qu'aucunes de ces roches soient extrusives. Elles sont probablement mise en place peu profondément.

Presque toutes les rhyodacites à l'W du mont Hog's Back présentent une séricitization et une altération argillique relativement intense qui décroit en allant vers l'E. De plus les

analyses chimiques revelent des variation dans les taux de Na2O et K2O chez presque tous les spécimens.On remarque aussi des variations du CaO et du MgO,mais ce phénomne est plus irrégulier et moins généralisé.Il s'agit selon nous de l'évidence de métasomatisme en sodium ou en potassium (sodi-potassique) qui se manifeste soit par l'enrichissement en sodium ou en potassium ou par l'appauvrissement en l'un de ces deux éléments. Par exemple,dans la région du ruisseau des Petits Lacs on observe des taux élevés en sodium (jusqu'a 7%)et de très bas niveaux en potassium (moins de 0.1%).Par contre on observe aussi des taux normaux en sodium ou en potassium alors que les pourcentages de l'autre de ces deux éléments est appauvris.Sur le chemin Simard,certaines roches affichent un pourcentages en potassium de 4% alors que le sodium ne dépasse guère les 0.25%.Le détail de ce phénomène est traité au chapître sur le métasomatisme.

L'unité (13) est un porphyre quartzo-monzonitique de composition tonalitique.Il consiste en phénocristaux de plagioclases (1.5 mm) dans une matrice de plagioclase,feldspath potassique,biotite,amphibole et chlorite.Ils ont subi l'altération potassique,sont séricitisés et ont subi l'altération argillique. Le porphyre rhyolitique (14) a envahit la région immédiatement avant la granodiorite (15) (Wares 1983). Elle consiste en des phénocristaux de plagioclases et des phénocristaux arrondis de quartz dans une matrice de plagioclase, de feldspath potassique et de chlorite.

INTRUSIFS DES MONTS HOG'S BACK ET VALLIERES-DE-ST-REAL

Ces laccolithes (Wares 83) sont des granodiorites à albites-quartz séricitisé ,ayant subi à divers degrés une altération argillique. Ces porphyres ont subi un épisode de métasomatisme en soude.Boone (1969) indique cependant que la variété grise (ils sont généralement roses) a échappéa cette altération.Les spécimens de la variété grise que nous avons analysés donnent une composition de transition entre la rhyolite et la dacite.Au microscope ils présentent des phénocristaux de plagioclases (0.75mm) et de quartz (0.75mm) flottants dans une matrice de plagioclase,quartz,feldspath potassique et chlorite (0.05mm).Les phénocrystaux de plagioclases,plus ou moins séricitisés sont euhédraux à subhédraux.Dans la variété rose les macles sont mal définies,les zonations quasi- absentes,tandis que dans la variété grise les macles sont mieux définies et les zonations plus distinctes.On voit dans les deux variétés des phénocrystaux cassés et interpénétrants.Cela est probablement du à une mise en place violente des laccolithes.Les phénocristaux de quartz sont souvent résorbés et montrent une forme ressemblant a celle du quartz-beta,indiquant probablement un refroidissement assez rapide. La chlorite se développe parfois au sein des phénocristaux de plagioclases.Les minéraux ferro-magnésiens sont peu abondants,il s'agit de biotite et d'amphibole.

A l'extrémité centre-ouest de la carte, on note la présence d'une roche similaire qui n'a pas été analysée. Elle apparait du même âge et présente les mêmes caractéristiques texturales,quoique l'altération argillique révélée par un blanchiement y soit plus intense.

METAMORPHISME

Dans la région, les roches sédimentaires n'ont connu que le métamorphisme de contact.En effet,les siltstones présentent un assemblage calcite-quartz-phlogopite typique du facies phrénite-pumphéliite,indiquant un métamorphisme régional négligeable. La distribution des cornéennes est plus remarquable.Au contact des intrusifs majeurs,tel que celui du mont Brûlé,l'auréole est de faible intensité et irrégulière.Ailleurs,loin des sources de chaleur immédiatement visibles,on observe des cornéennes dont le métamorphisme est élevé,l'assemblage étant diopside-plagioclase-quartz-orthose (partie supérieure du ruisseau des Petits Lacs). L'intensité du métamorphisme de contact est variable.Cependant on peut en établir l'intensité par la quantité de trémolite que contient la roche.Les cornéennes calcosilicatées (diopside-plagioclase-quartz-orthose) indiquent le métamorphisme le plus élevé (Wares 1983).

C'est dans la partie E de la région (E de la rivière St-Anne) que l'on observe les plus grandes variations d'intensité et le métamorphisme le plus élevé.Dans la partie W de la région le métamorphisme est moins élevé et son intensité ne varie guère.Les siltstones présentent un assemblage quartz-calcite-phlogopite avec peu ou pas de trémolite. Nous avons néanmoins remarqué la présence de cornéennes près de la grande faille qui traverse le secteur NW de la région.Il s'agit sans doute de Lesseps cuit,mais nous n'avons pas étudié l'assemblage. Pour expliquer la variabilité du métamorphisme,surtout dans la partie E,il est raisonnable de recourir à la présence de sources de chaleurs sous la surface,donnant lieu à plusieurs petites auréoles.

GEOLOGIE STRUCTURALE

Deux domaines structuraux distincts composent la région.Le domaine cambro-ordovicien couvre une mince bande au N,le reste étant occupé par le domaine siluro-dévonien.Ceux-ci sont séparé par une discordance.Les felsites n'affleurant que très peu dans le premier domaine nous n'avons pas cru bon de le détailler et n'en présentons qu'une description sommaire consistant en une synthèse des traveaux de Beaudin (1980),DeRomer (1977) et Wares (1983).

Trois phases de déformation affectent le domaine cambro-ordovicien. Les deux premières sont attribuées à l'orogénie taconienne et sont très manifestes,la troisième due à l'orogénie acadienne est peu marquée. Ainsi les éléments structuraux principaux de ce domaine sont la foliation S1 et le clivage de crénelure S2 (DeRomer 1977).Wares (1983) note une autre phase de plissement qu'il situe entre les phases S1 et S2 de DeRomer et qu'il rend responsable des grands plis de la région.Le clivage S2 est plissé faiblement par l'épisode acadien et plonge a ENE (Wares 1983).

La faille des Shickshocks Sud,d'orientation E-W,est l'élément structural majeur de la région. Cette structure a été l'objet de nombreuses controverses.Robert (1966,1967) la considère comme une faille de chevauchement tandis qu'Ollerenshaw (1967) la voit comme une faille normale avec affaisement du bloc siluro-dévonien.Beaudin (1980) apporte une explication beaucoup plus détaillée.Selon lui la chronologie suivante s'applique à la faille:

-formation d'une faille normale recoupée par les nappes du Supergroupe de Québec.

-disposition des formations siluro-dévoniennes dans le bassin délimité par la faille.

-mouvements inverses locaux le long du même plan de faille

De nombreuses failles d'orientation N et NW recoupent la faille des Shickshocks Sud.Selon Wares (1983),elles sont associées au chevauchement de cette faille.

Le siluro-dévonien n'a été affecté que par l'orogénie acadienne ne subissant qu'un épisode de déformation.Les plis sont larges,de grande amplitude et le clivage S3 est subvertical à vertical d'orientation NE (DeRomer 1977). Parmi les failles NW associées géographiquement à la faille des Shickshocks Sud on en distingue une à l'W du mont Hog's Back qui se prolonge de façon marquée vers le SE. On remarquera une différence entre notre carte et celle de Lachambre (1983). Au NW de la nôtre nous avons déduit l'existence de quelques failles d'orientation N-NW,alors que celles de Lachambre sont d'orientation N-NE.Nous avons basé notre interprétation sur une mesure dans une zone de cisaillement prise sur le chemin Simard près de la route 299 (indiqué sur la carte). Dans l'E, une faille d'orientation NE déjà signalée par Robert (1967) est décrite par Wares (1983) comme une structure majeure de la région.Celle-ci s'étendrait sur une quarantaine de kilomtres vers le S.Enfin un imposant réseau de fractures zèbre la région.D'orientation N-NW elles ont exercées un contrôle majeur sur l'emplacement des intrusifs.

METASOMATISME

Altération hydrothermale et métasomatisme sont caractérisés par l'apport ou la perte de constituents chimiques dans le système (la roche) par opposition au métamorphisme où les constituents sonts immobiles (sauf les volatiles).La région recèle de nombreuses zones d'altération hydrothermales.Dans les roches métasédimentaires,le métasomatisme se manifeste par une variation de couleur dans les cornéennes. La présence de felsites indique parfois un métasomatisme sodi-potassique dans les roches ignées ou dans les cornéennes.Les granodiorites (Mont Hog's Back et les Vallières) sont sujettes à cette altération mais moins intensément.

ROCHES METASEDIMENTAIRES

Wares (1983) a déjà effctué une étude de l'altération des roches métasédimentaires dans notre région.Nous nous bornons ici à exposer les grandes lignes de son travail.On observe l'altération de cornéennes grises que dans l'E de la région (l'E de la rivière St-Anne).Elle se manifeste a divers degrés d'intensité et la couleur des cornéennes varie en fonction de l'intensité de celle-ci.Les couleurs passent du vert foncé,au vert pâle,au beige et même au blanc.Les cornéennes pâles ont subies une altération plus intense que les cornéennes foncées.

Les cornéennes vert foncés consistent en des grains fins

d'actinote- albite-orthose et d'un peu de quartz.Elles sont le résultat de l'altération sodi-potassique des cornéennes grises.La réaction suivante illustre le phénomène:

$$CaAl_2Si_2O_8 + 2Na^+ + 4SiO_2 = 2NaAlSi_3O_8 + Ca^{2+}$$
(anorthite) (quartz) (albite)

Le palissement des cornéennes avec une augmentation de l'intensité du métasomatisme peut -être attribué à la réaction suivante:

$$Ca(Fe,Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2 + 3CaO + 2SiO_2 = 5Ca(Fe,Mg)Si_2O_6 + H_2O$$
(actinote) (quartz) (diopside)

Le clinopyroxène étant plus pâle que l'amphibole pour une composition minéralogique semblable.Si l'intensité de l'altération s'accroit encore les roches accuseront alors une perte en Fe^{2+} et en Mg^{2+} ce qui accentuera le pâlissement.Elles seront de plus enrichies en Na_2O ou en K_2O.Les cornéennes pâles sont soit riches en orthose ou en albite alors que les cornéennes vert foncés peuvent contenir les deux feldspaths.Finalement la minéralisation est associée aux cornéennes montrants une forte altération potassique.

FELSITES ET GRANODIORITES

Les felsites ont été jusqu'a présent l'objet de nombreuses controverses;Robert (1966,1967) les classifia commes des rhyolites intrusives hypovolcaniques,DeRomer (1977) considéra qu'elles étaient des roches extrusives et Cousineau (1982) comme

des méta-arkoses. Quant à lui,Wares (1983) les décrivit comme le résultat de l'altération sodique de dykes dacitiques et de cornéennes calcosilicatées.Il apparait que ce terme a été employé auparavant pour nommer a la fois des dykes rhyodacitiques relativements frais,des rhyodacites altérées,et des cornéennes altérées.Les rhyodacites fraiches ont déjà été décrites dans la section sur les intrusifs.

Les dykes rhyodacitiques altérés se présentent sur le terrain comme les rhyodacites fraiches.Il s'agit de filons couches ou de dykes d'épaisseur variable à matrice fine ou aphanitique.La minéralogie des rhyodacites fraiches et des rhyodacites altérées est similaire quoiqu'a l'W du Mont Hog's Back toutes les deux soient généralement plus sujettes à la séritization et à la kaolinitisation.Des textures similaires;plagioclases cassés,quartz résorbé,quartz ayant la forme du quartz-beta,textures de dévitrification et textures myrmékitikes,indiquent la parentée de ces roches. En plus de ces textures communes les rhyodacites altérés exhibent parfois des sphérules spectaculaires par leur grosseur (elles varient du demi centimètre à plusieurs centimètres) et un rubannement fort prononcé,marqué par un changement de couleur,du noir au rose alternativement.Wares (1983) suspecte que les sphérules sont le résultat de la croissance ultrarapide de l'albite dans une solution sursaturée.Nous croyons plutôt que les sphérules existaient déjà dans le précurseur.En effet, de plus petites ont été observées dans des rhyodacites plus fraiches, le plus souvent près du contact,indiquant qu'elles sont dues à un refroidissement rapide.Toutefois le grain étant beaucoup plus fin à ces endroits,il est possible que le phénomène d'altération

hydrothermale se soit fait sentir plus intensément là,causant une emphase des sphérules préexistantes.Cette solution a déjà été retenue par Wares (1983) pour expliquer le rubannement à partir des litages de coulé.

Les cornéennes calcosilicatées sont altérées à un assemblage d'albite-quartz et peu de chlorite et méritent l'appellation albitites de Wares (1983).Elles sont dures ,aphanitiques,leurs teintes passant du rose au saumonné,au beige et au blanc.Elles sont difficiles à distinguer de cornéennes calcosilicatées à altération sodi-potassique discutée à la section précédente.En lames minces elles apparaissent comme un réseau de microlites d'albite et de quartz.Toute texture sédimentaire est absente et on observe pas de rubannement et/ou de sphérules

On a déjà mentionné dans la région l'existence de felsites grises.Au microscope celles-ci montrent un litage relique et l'assemblage suivant:phlogopite-quartz-trémolite et un peu de calcite. Ces roches ne sont simplement que des cornéennes grises.

Au contact des albitites et des rhyodacites altérés on observe généralement dans la roche sédimentaire encaissante une zone de quelque centimètres de large (au plus quinze),noire,à grain fin,dure.Celle-ci est dépourvu de calcite,riche en chlorite et les textures sédimentaires qui étaient présentes tendent à disparaitre.

Finalement les granodiorites ayant subi le metasomatisme sodi- potassique ne montrent aucune différence macroscopique et/ou microscopique d'avec leur homologue frais sauf si ce n'est parfois un changement de couleur du gris au rose. Toutefois les analyses ont démontrées que la variété grise,supposément la plus

fraiche (Boone 1969) ,peut être elle aussi altéré.

METASOMATISME DANS LES ROCHES D'ORIGINE IGNEE

Les analyses chimiques permettent intuitivement d'évaluer quels cations sont mobiles durant l'épisode ou les épisodes métasomatiques. Le Na^{+},le K^{+},le Mg^{2+}et le Ca^{2+} ont déjà été mentionnés.Pour évaluer quantitativement le mouvement des ions il faut supposer soit un volume constant,soit qu'au moins deux éléments ait été immobiles.On ne possède aucun moyen pour évaluer la véracité de la première affirmation.De plus la présence de quartz résorbé dans presque tous les échantillons indique peut-être une réduction adiabatique de la pression (Burnham 1979) au moment de la mise en place ce qui entraine à ce moment déjà, un changement de volume. L'autre assomption se base sur le raisonnement suivant;si au moins deux éléments sont immobiles durant le métasomatisme,leur rapport ne changera pas même si le poids pourcent de leurs oxides varient durant le phénomène.Si tel est le cas on peut calibrer quantitativement le mouvement des éléments qui eux sont mobiles.Le rapport des huits éléments suivants,SiO_2,TiO_7,Al_2O_3,Fe_2O_3 ,MgO,CaO,Na_2O,K_2O (les 28 rapports possibles pour chaque échantillon) a été effectué.Ces rapports ont été comparés d'échantillon en échantillon.Il en ressort que régionalement aucun couple d'éléments ne peut être considéré comme immobiles.Il en est de même localement. Le programme qui a servi a établir les rapports est présenté en annexe.

A la lumière de ces constatations les phénomènes de transport de cations ne sont pas quantifiables dans les porphyres acides de la région. On peut cependant assumer qu'une variation

importante du pourcentage d'un oxide pour les échantillons d'une même région, reflète un mouvement réel de l'élément en question. En ce qui concerne le Na_2O, le taux dans une rhyodacite fraiche varie généralement entre 2% et 4%. Pour ce qui est du K_2O, il varie entre 3% et 5%. Ainsi un taux de 14% de Na_2O dans une roche altérée, c'est à dire 10% ou plus de différence, indique un enrichissement réel de Na^+ dans la roche (Wares communication personnelle). Une variation du même ordre pour le K_2O implique la même conclusion. Dans notre région de telles variations ne sont pas observées mais les taux anormalement hauts ou bas rencontrés pour le Na_2O et le K_2O ainsi que la présence de texture myrmékitiques nous pousse à croire à la réalité du métasomatisme sodi-potassique dans les ignées acides de la région. Nous avons établis les zones d'altérations sur la carte en assumant que tout taux de Na_2O supérieur à 5% et tout taux de K_2O supérieur à 7% constituait un enrichissement réel. Nous avons aussi estimé que tout pourcentage en dessous de 0.5% constituait un appauvrissement réel de ces éléments. Les analyses des échantillons qui ont servi à établir les zones d'altération indiquées sur la carte sont présentées à la table 1 en page 22. Les analyses présentés sont normalisées à 100% et les zones A,B,C etc réfèrent aux zones indiquées sur la carte. Sur la carte on trouve aussi indiqué des régions non pas d'altération, mais de taux relativement plus élevés en Na_2O et en K_2O. A l'E les taux de Na_2O sont généralement plus élevés que ceux de K_2O. A l'W c'est le contraire.

Même s'il est impossible de déterminer avec certitude la ou les réactions de transformations qui ont lieu entre les porphyres frais et les porphyres altérés, il est cependant possible de

Table 1

Compositions de Rhyodacites alterees montrant un appauvrissement ou un enrichissement reel d'alkalins (Na_2O,K_2O),presentees par zones (se referer a la carte).

	zones								
poid%	A					B	C	D	E
SiO2	79.95	79.02	78.99	74.95	78.25	79.52	79.53	73.10	79.01
TiO2	0.08	0.11	0.11	0.16	0.16	0.07	0.06	0.26	0.11
Al203	11.87	12.61	12.28	14.63	13.07	12.18	12.20	15.08	12.14
Fe203	0.20	0.14	0.44	0.55	0.51	0.71	1.13	2.50	2.07
MgO	1.01	1.46	1.88	1.69	0.38	0.93	1.08	2.32	0.03
CaO	0.17	0.14	0.10	0.01	0.13	0.12	0.08	0.21	0.10
Na20	6.63	6.26	5.81	7.78	7.46	6.22	5.83	6.18	6.40
K20	0.07	0.26	0.39	0.23	0.04	0.24	0.09	0.26	0.14

			zones						
poid%	F	G	H			I		J	
SiO2	78.95	81.87	72.44	72.68	76.45	79.87	78.40	78.71	80.55
TiO2	0.13	0.09	0.55	0.28	0.34	0.17	0.16	0.16	0.15
Al203	12.65	12.56	15.19	14.33	15.12	13.24	13.17	13.27	13.18
Fe203	0.91	0.63	1.22	1.33	1.93	0.73	1.45	1.86	1.25
MgO	0.91	0.74	0.25	0.71	0.32	0.48	0.49	0.37	0.42
CaO	0.14	0.05	0.74	0.02	0.05	0.08	0.11	0.03	0.02
Na20	5.91	0.41	1.40	0.25	0.11	0.20	0.51	0.43	0.15
K20	0.41	3.94	8.22	10.40	5.69	5.22	5.71	5.17	4.30

poid%	K		L	
SiO2	74.64	83.02	83.10	77.69
TiO2	0.11	0.10	0.10	0.11
Al203	12.86	11.24	11.15	11.62
Fe203	0.83	0.36	1.27	4.44
MgO	2.10	0.71	1.20	0.74
CaO	1.88	0.07	0.02	0.01
Na20	0.22	0.15	0.03	0.32
K20	7.36	4.33	3.13	5.07

rendre compte des différents processus qui pourraient aboutir à leur formation.Nous sommes en présence d'un phénomène qui a les effets suivants sur la roche:1-il augmente le taux de Na_2O et généralement abaisse celui du K_2O,2-il augmente le taux de K_2O et diminue le Na_2O,3-parfois, le taux de l'un semble inchangé,mais celui de l'autre a diminué. Nous avons cherché à savoir s'il existait une relation entre les variations de Na_2O ou de K_2O (puisque ce sont les oxides montrants les variations les plus extrêmes) et les autres oxides,soit SiO_2 ,TiO_2,Al_2O_3,Fe total exprimé en Fe_2O_3 ,MgO et CaO. Aucune corrélation n'a été obtenue,sauf pour la granodiorite (15)et les porphyres monzonitiques (13).Les résultats sont présentés aux figures 2,3 et 4 en pages 25,26 et 27. Les triangles représentent les tauxs de (15) et (13),les carrés celles des dykes et filons-couches acides à grain très fin ou aphanitique et les cercles celles d'autre dykes et filons-couches acides à grain moyen.Les diagrammes ont été réalisés à partir d'oxides bruts. Les analyses représentées ont toutes un rapport Na_2O/K_2O supérieur à 1. En considérant les granodiorites (15) et les porphyres monzonitiques (13),les figures 2,3,4 montrent que les taux de CaO,MgO et Fe total exprimé en Fe_2O_3 décroient de façon linéaire en fonction de l'accroissement du Na_2O.L'accroissement régulier du Na_2O de 4% à 6% est interprété comme une indication de l'intensité accrue du métasomatisme sodique dans ces roches.La baisse régulière du calcium en fonction du sodium est contrôlée par la réaction suivante (Boone 1969):

$$2KAlSi_3O_8 + 3CaAl_2Si_2O_8 + 4H^+ + 2Na^+ = \quad (1)$$

(orthose) (anorthite)

$$2KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2 + 2NaAlSi_3O_8 + 3Ca^{2+}$$

(muscovite) (albite)

La séricite présente dans les phenocrystaux de plagioclase est expliquée par cette réaction. De plus ces même plagioclases ont une composition An(20) ou An(3), près de l'albite. Les granodiorites montrent parfois une très faible quantité d'orthose (concentrée surtout dans la matrice) et cela est sans doute du au phénomène d'altération sodique.

La baisse du Fe(total) et du MgO est en désaccord avec les résultats de Boone (1969). Il indique un accroissement du MgO et du Fe(total) en fonction de l'accroissement du Na_2O. La chlorite est le seul minéral observé contenant du Mg^{2+} et du Fe^{2+} si l'on exclus la faible quantité de Fe^{2+} ou Fe^{3+} qui peut être contenue dans les feldspaths. La chlorite est sans doute le résultat de l'altération de l'anorthite:

$$2CaAl_2Si_2O_8 + 4Mg^{2+} + 6H_2O = Mg_4Al_4Si_2O_{10}(OH)_8 + 2SiO_2 + 2Ca^{2+} + 4H^+ \quad (2)$$

(anorthite) (chlorite) (quartz)

En assumant que cette dernière réaction se soit produite avant l'épisode de métasomatisme sodique, la libération subséqente de Mg^{2+} peut être obtenue par la réaction suivante.

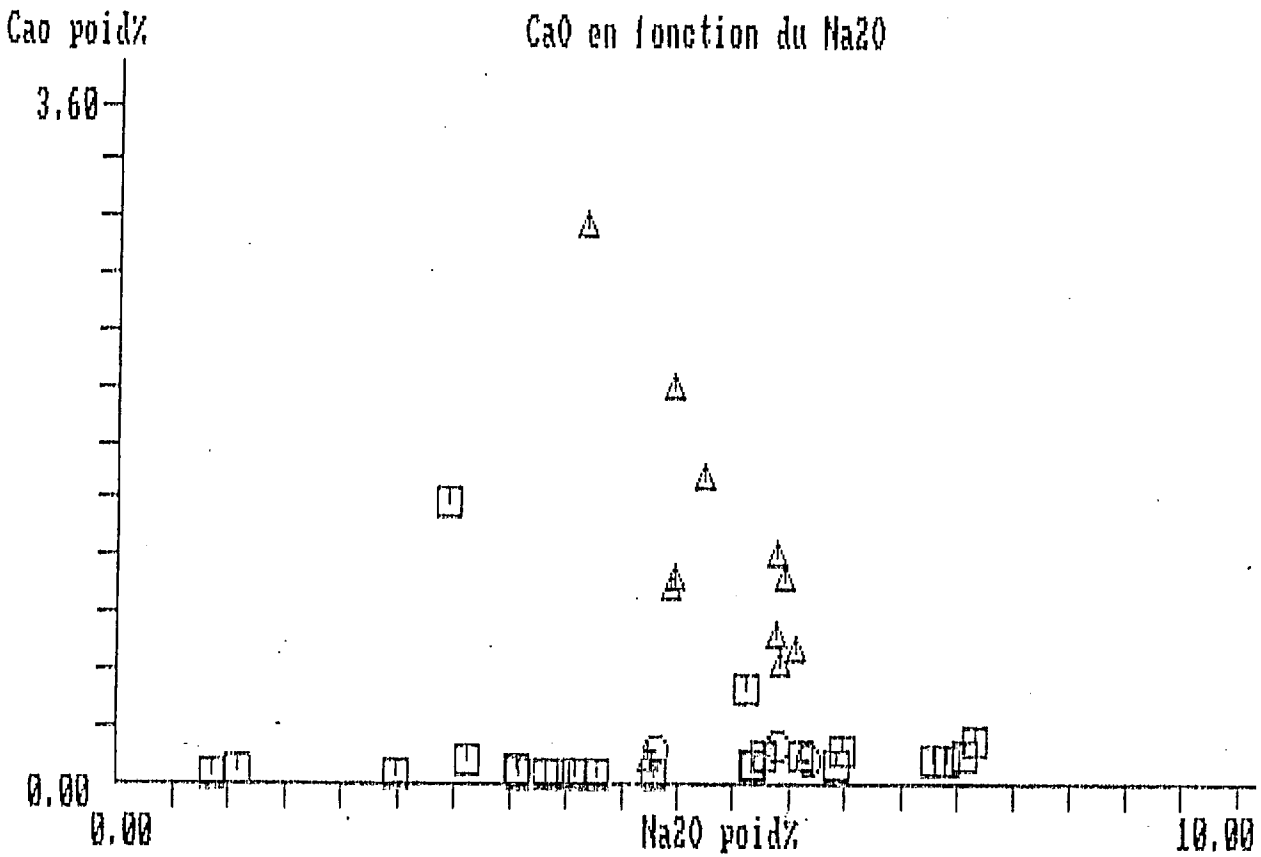


Figure 2.CaO en fonction du Na_2O

△ -granodiorites (15) et porphyres quartzo-feldspathiques (13).
○ -rhyodacites (12) a grains fins et moyens.
□ -rhyodacites (12) a grains très fins ou aphanitiques.

se réferer au texte pour explications.

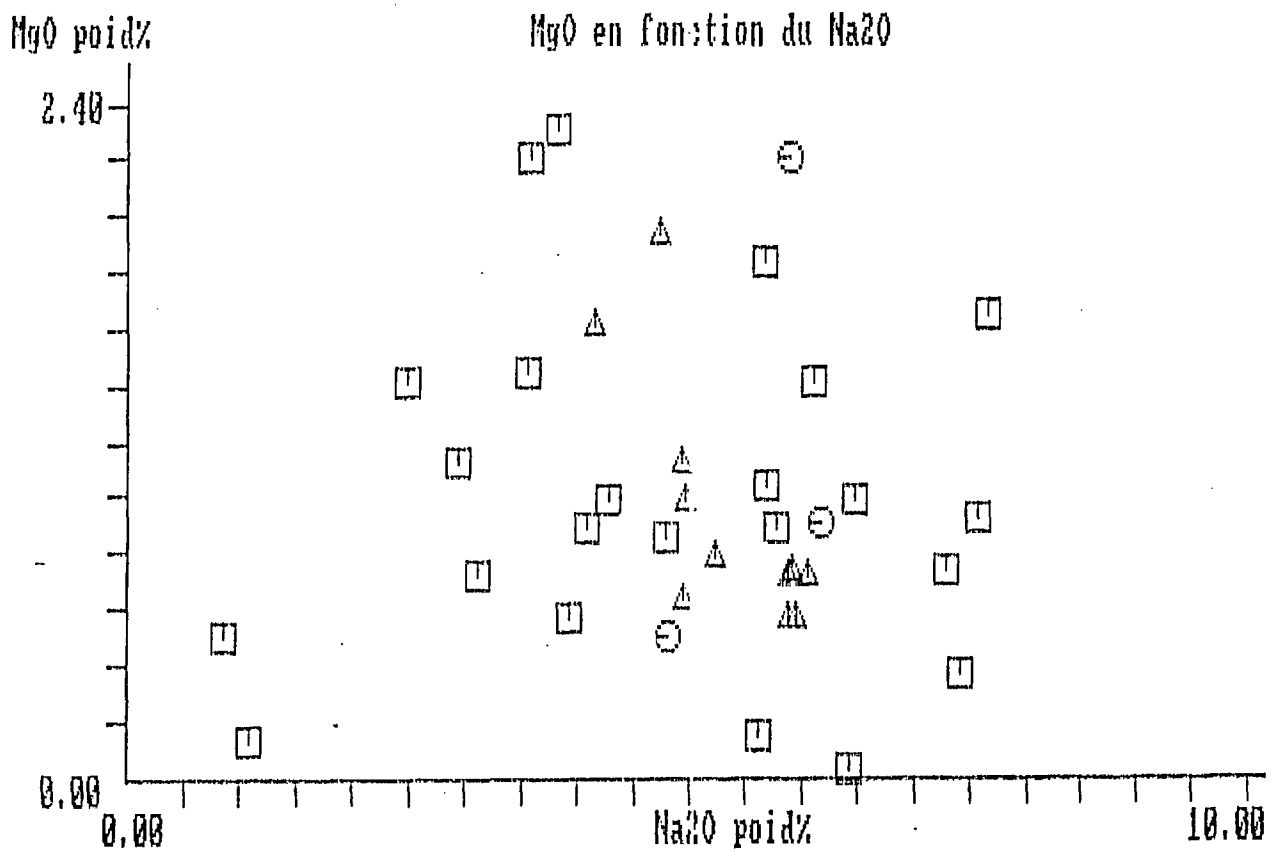


Figure 3.MgO en fonction du Na_2O

△ -granodiorites (15) et porphyres quartzo-feldspathiques (13).
○ -rhyodacites (12) a grains fins et moyens.
□ -rhyodacites (12) a grains très fins ou aphanitiques.

se référer au texte pour explications.

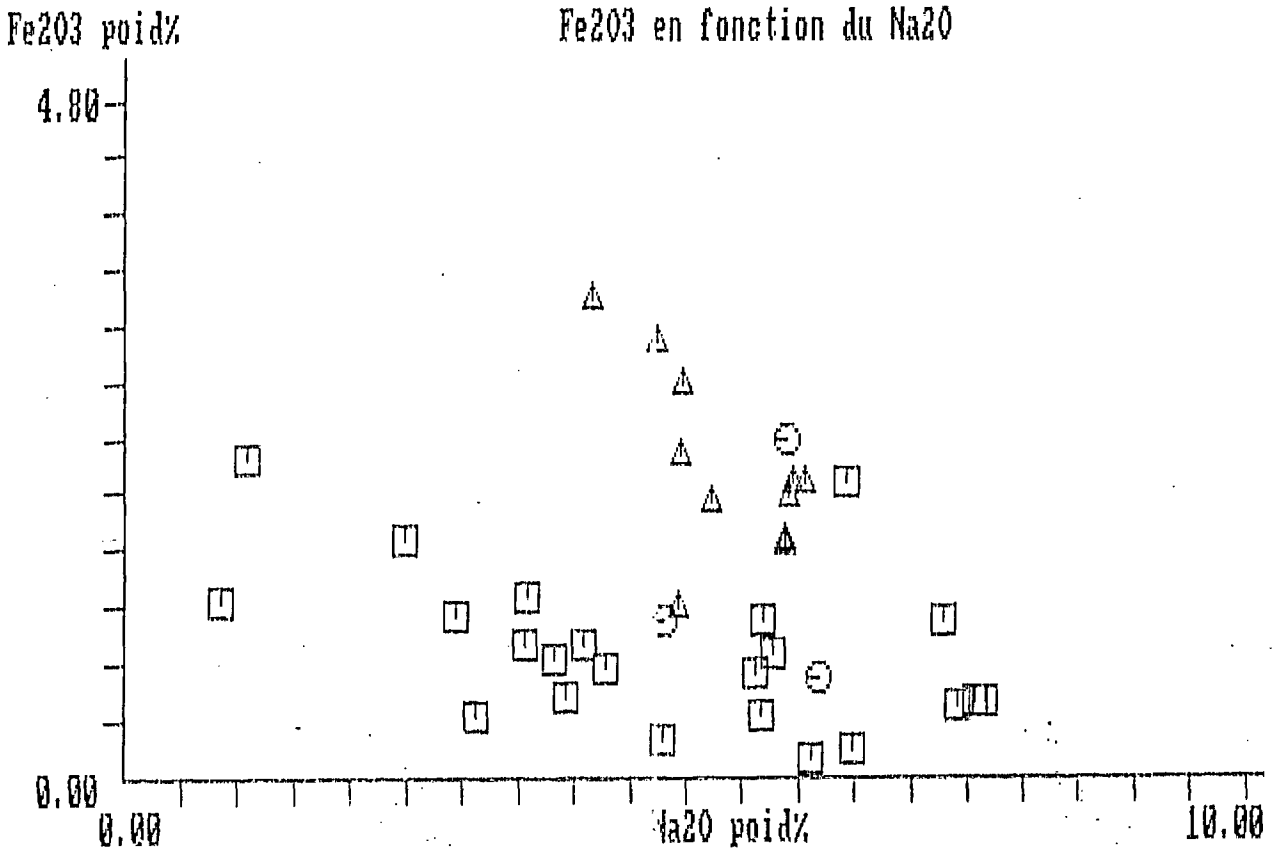


Figure 4. Fe_2O_3 en fonction du Na_2O

△ -granodiorites (15) et porphyres quartzo-feldspathiques (13).
○ -rhyodacites (12) a grains fins et moyens.
□ -rhyodacites (12) a grains très fins ou aphanitiques.

se référer au texte pour explications.

$$Mg_4Al_4Si_2O_{10}(OH)_8 + 4SiO_2 + 2Na^+ + 6H^+ = \quad (3)$$

(chlorite) (quartz)

$$2NaAlSi_3O_8 + 4Mg^{2+} + 7H_2O + 2Al^{3+}$$

(albite)

De l'hématite est observée dans les phénocrystaux de plagioclase et dans la matrice.Il est raisonnable de croire qu'elle provient de l'altération de la magnétite.

$$Fe_3O_4 = Fe_2O_3 + Fe^{2+} \quad (4)$$

Le transport de l'ion Al nécessite un Ph relativement bas et,si l'on assume que les deux dernières réactions se produisent à l'équilibre, on doit admettre une temperature relativement haute lorsqu'elles se produisent (au dessus de 600 C).En effet l'activité du H^+ décroit avec la baisse de température pour un magma en équilibre avec le plagioclase et la magnétite (Burnham 1979). La réalité de la réaction (2) est supportée par la présence de chlorite dans les phénocristaux de plagioclases.La réaction (4) suggère que c'est l'ion ferrique qui est transporté par le fluide,ce que les analyses n'avaient pas permis d'établir.

Les figures 2 et 3 indiquent que la baisse en Ca^{2+} est plus accentuée que la baisse en Mg^{2+},la pente du graphique CaO vs Na O (figure 3) étant environ 3 fois plus élevée que la pente du graphique MgO vs Na_2O (figure 4). Cela laisse entendre que pour une même quantité de Na^+ introduite dans la roche,la libération de de Ca^{2+} est 3 fois plus abondante que la libération de Mg^{2+}. Le fluide s'enrichirat donc premièrement en Ca^{2+} puis en Mg^{2+}. Le comportement du Fe^{2+} est impossible à spécifier. Ces observations

sont en contradiction avec les quantitées relatives de Ca^{2+} et de Mg^{2+} prédites par la reactions (1) et la réaction (3). Cependant, celles-ci, ainsi que toutes les autres réactions déduitent à partir des figures 2,3 et 4 ne sont données que pour suggérer les transformations chimiques qui pourraient avoir lieu.

Dans les autres porphyres (12), ceux à grain aphanitique, le taux de CaO est très bas, le MgO ne montre aucune corrélation, mais le Fe_2O_3 dans les roches à grain très fin exhibe un comportement similaire à celui des porphyres (13) à grains plus grossier quoique moins prononcé. Les granodiorites et les porphyres (13) à grain grossier fournisssent d'après nous l'image d'un processus en pleine évolution, alors que les intrusifs à grains aphanitiques illustrent généralement la fin, la culmination de ce processus. Les intrusif à grain grossier sont plus jeunes que les autres intrusifs de la région. Ils ont peut être été exposés moins longtemps aux fluides responsables de l'altération. Cependant l'événement sodique apparait comme tardif. La différence du grain entre ces porphyres, (13) et (15), et les autres porphyres fournit une explication beaucoup plus simple. En effet le temps de réaction est lié à l'aire de surface. Plus celle-ci est grande plus la réaction procède rapidement et inversement. Plus le grain est petit, plus l'aire de surface pour un volume équivalent est grand. Les réactions se dérouleront donc plus rapidement dans les porphyres dont le grain est fin que dans un porphyre à grain grossier. Plusieurs autres facteurs, la baisse de l'activité du sodium, un changement dans le régime de pression et température etc, peuvent entrer en ligne de compte, mais la grosseur du grain peut expliquer pourquoi le processus d'altération sodique n'est pas arrivé à terme dans la granodiorite et les porphyres

quartzo-monzonitiques,nous fournissant ainsi un "instantanné" de celui-ci.

Il n'y a pas dans la région un ou des intrusifs qui permettent de "regarder" le processus du métasomatisme potassique en action. Celui-ci se manifeste minéralogiquement par la présence de la séricite,l'altération des plagioclases en orthose et la kaolinitisation des feldspaths.Il ne semble pas qu'il existe un patron d'altération défini par ces minéraux.Une étude plus poussée de la minéralogie d'altération permettrait peut être d'en déceler une,ce qui constituerait un outil précieux pour evaluer le potentiel économique de la région.

Le phénomène du métasomatisme sodi-potassique dans les porphyres peut s'expliquer de plusieurs façons.Dans la littérature scientifique, on trouve une abondance d'études sur le sujet.Nous en illustreront deux.

La transformation de l'albite à l'orthose et l'inverse dans la situation présente,s'accomplit par l'intermédiaire d'une solution aqueuse de sels et de gazs. Nous ne connaissons pas la nature de ces solutés. Une étude des inclusions fluides contenues dans les quartzs des rhyodacites ainsi qu'une étude détaillée de la minéralogie des roches sédimentaires au contact des intrusifs fourniraient sans doute des indications quant à la composition du fluide. Nous avons choisis une solution chlorée pour expliquer le transport des ions Na^+ et K^+. L'étude des inclusions fluides (Weisbrod et al 1976,Lagache et Weisbrod 1977) tend à démontrer que le NaCl est le sel dissous le plus commun, expliquant notre choix. Mentionnons toutefois que la présence d'anions tel le CO_3^{2-} et/ou SO_4^{2-} ,est fort possible et qu'ils peuvent influencer grandement l'équilibre dans la réaction de l'albite à

l'orthose et vice versa (Iiyama 1965).

Si l'on considère un magma en coexistence avec une phase agueuse,le chlore est partagé favorablement dans celle-ci au dépends du magma. Par exemple pour un magma granodioritique à une pression de 0.5 kilobar,contenant 3 wt% d'eau et 0.1 wt% de chlore,le premier fluide formé contiendrait 4.6 wt% de chlore (Burnham 1979).Il est généralement admis que les ions Na^+ et K^+ suivent le mouvement du chlore.On peut évaluer le changement du rapport K^+/Na^+ dans la solution durant la crystallisation d'un magma si le processus est à l'équilibre. La crystallisation du plagioclase aura pour effet de diminuer la quantité relative de Na^+ dans le fluide.A mesure que la température s'abaisse,la quantité de Na^+ aussi.Lors de la crystallisation du hornblende la quantité relative de Na^+ dans le fluide est alors contrôlée par le système horblende-plagioclase-magma . Cela a pour effet d'enrichir relativement le fluide en K^+. Dans un magma de composition granodioritique à des températures proches de celles du liquidus,la fraction de $K^+(X^V_{KCl}/X^V_{NaCl}+X^V_{KCl}$, où X^V_{KCl} est la fraction molaire de K^+ dans le fluide et X^V_{NaCl} celle du Na^+) est d'environ 0.02 (Burnham 1979).Avec l'abaissement de la température, au moment de l'apparition du hornblende cette fraction augmentera à 0.75 (Burnham 1979).Si,lorsque la fraction de K^+ est petite,le fluide étant riche en Na^+ ,on amène celui-ci en contact avec un porphyre déjà crystallisé à des températures juste en dessous du solidus,on peut albitisé ce porphyre (Burnham 1979).

Dans notre région,certains facteurs laissent croire que ceci a pu se produire:

1-La présence de taux de Na_2O élevés chez plusieurs

porphyres.

2-La possibilté de température assez élevée lors de l'altération (au dessus de 600 ^{o}C)

3-La quasi-absence de hornblende dans les intrusifs acides de la région,laissant croire que la fraction de K^{+} ne fut jamais élevée.

Si cela peut tentativement expliquer l'altération sodique dans la région,le modèle est insuffisant pour ce qui est de l'altération potassique et pour expliquer les zones où une perte nette de Na_2O est constatée. Le fluide s'enrichit en K^{+} avec l'abaissement de la température. Après la crystallisation du hornblende il a le potentiel de causer l'altération potassique (Burnham 1979). Cependant le hornblende est pratiquement absent dans nos roches. Pour assurer une source de fluide riche en K on doit se tourner vers le massif des McGerrigle ou un intrusif en profondeur. Il est probable qu'il y ait un ou plusieurs intrusifs en profondeur. ils sont nécessaires pour expliquer le patron métamorphique de la région. Mais,de la minéralogie et de la chimie de ces intrusifs on ne peut pour l'instant rien dire. L'intrusif des McGerrigle contient du hornblende et pourrait être la source de fluides riches en K^{+},mais il faut assumer que durant leur voyage ils n'ont pas perdu leur potentiel d'altération.

Pour éviter le problème posé par le hornblende on peut recourrir à un autre modèle.Pour en simplifier l'explication,considérons le système albite-orthose-fluide,ce dernier composé d'eau et de complexes chlorés en solution. On peut exprimer la constante d'équilibre d'une solution contenant Na^{+},K^{+} et Cl^{-} de la façon suivante: c_c =mKCl/mNaCl,ou m représente la molalité,le solvant étant l'eau (Lagache,Weisbrod 1977).

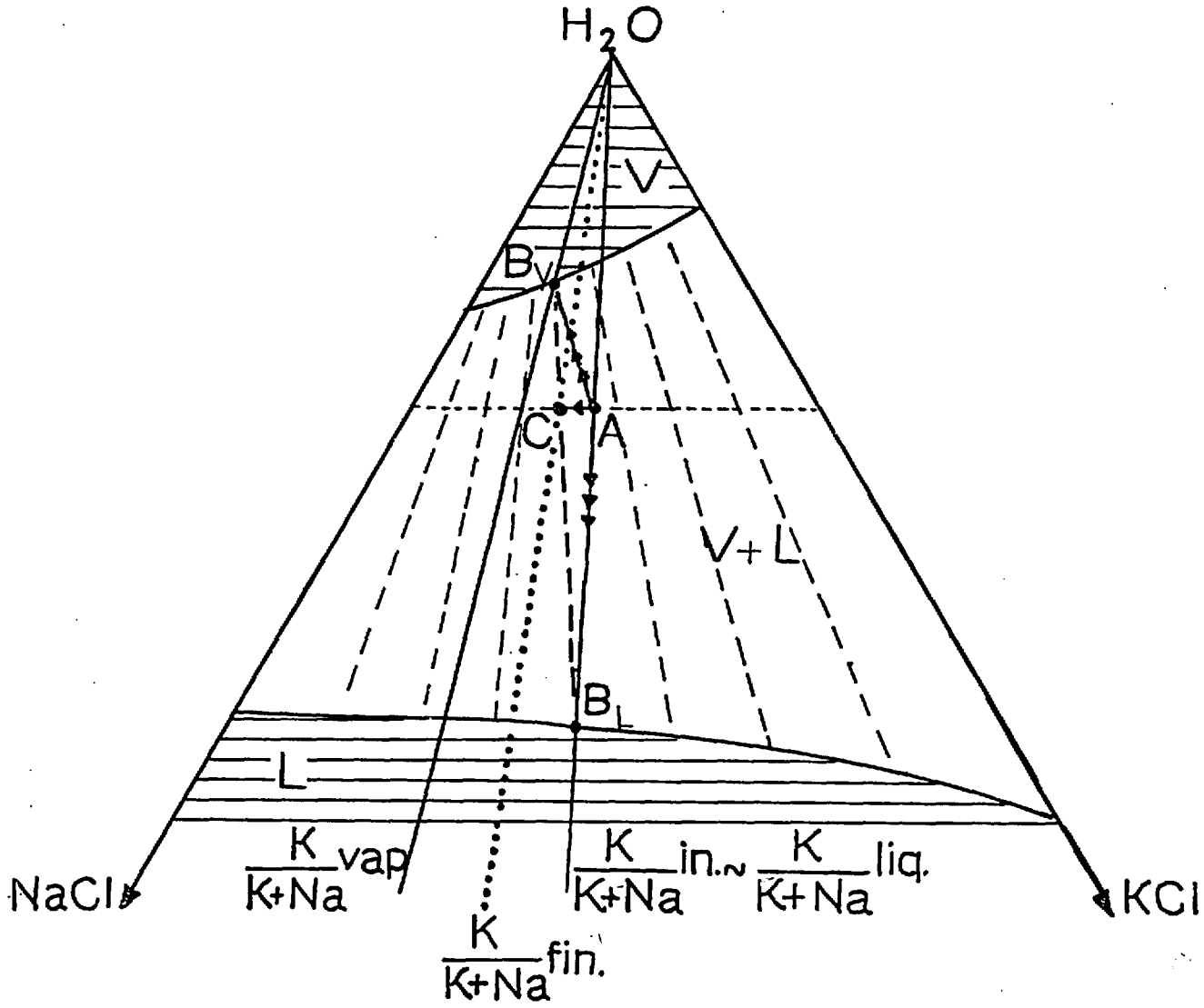
Assumons l'équilibre entre le fluide et la roche. Si l'on change brusquement l'un des paramètres mKCl ou mNaCl on obtient un nouveau rapport c_i pour le fluide. Si c_i est plus petit que c_o, pour retrouver l'équilibre il faut soit donner du K^+ à la roche ou gagner du Na^+ de celle-ci (Lagache et Weisbrod 1977). La constante c est reliée à la temperature de la façon suivante:

$$\ln c_{imax} - J = 219/T + 1.314 \text{ (Lagache et Wasbrob 1977),}$$

où J=ln aor/ln aab (aor et aab sont les activités de l'orthose et de l'albite). Au dessus de la pression critique (Pc) le fluide peut être considéré comme un liquide. Sous Pc, il s'agit d'une mixture de liquide et de gaz et nous avons alors deux constantes d'équilibre, c_L et c_v une pour le liquide et une pour le gaz. La plus grande des deux est c_{max}, généralement c_L. Considérons le système H_2O, NaCl, KCl. Au départ un fluide de composition A est en équilibre avec la roche, c_o=mKCl/mNaCl et la pression de 1 kb est au dessus de Pc. Si la presion change isothermalement de 1 kb à 0.5 kb la composition du fluide A (se référer à la figure 5, p.34) se retrouve dans un champs où une phase liquide (B_L) et une phase gazeuse (B_V) coexistent et $c_{max}=c_L$. On peut estimer $c_L=c_{iH}$ mais c_V sera plus petit que c_{im} nous donnant B_L de rapport K/K+Na in. et B_V d'un rapport K/K+Na plus petit. Afin de rétablir l'équilibre entre le fluide et la roche, la composition initiale (A) devra se déplacer vers la ligne $B_L B_V$ jusqu'a lacomposition C et la roche acceptera du K^+ ou donnera du Na^+ ou les deux simultanément (Lagache et Weisbrod 1977).

Dans notre région, vu la mise en place rapide des intrusifs, il est possible que la température du magma au moment

Figure 5.comportement d'une solution de chlorures alkalins non-mixes avec 2 feldspaths alkalins.V=vapeur, L = liquide, in= initial (dans le fluide homogene);fin= final (dans le fluide heterogene pris comme un tout).Pour les points A,B_L,B_V, C et les directions des fleches voir le texte. D'apres Lagache et Weisbrod (1977).



de l'intrusion ait peu changée,alors que le changement de pression ait été relativement brusque répondant ainsi aux conditions initiales du modèle. Celui-ci explique tentativement l'altération potassique dans la région. De plus il donne un moyen de créer des fluides enrichis en Na^+ , responsables ultérieurement de l'altération sodique. Il a l'avantage en outre d'expliquer les régions où les taux de K_2O semblent relativement normaux (3-4%),mais ou le Na_2O est anormalement bas (0.11-0.25%), comme c'est le cas juste à l'W des Vallières.

Si l'on retient ce modèle pour expliquer la production de fluides riches en Na^+ responsables de l'altération sodique,on devrait retrouver des indices de métasomatisme potassique précédant celle-ci.Des travaux réalisés près du gite de Sullipek par Rivard (1983) sur un dyke dioritique,montrent que les phénocristaux de plagioclases ont un centre plus riche en K^+ et une marge plus riche en Na^+ .Après une étude minéralogique détaillée ,il conclut que le dyke a subit un épisode d'altération potassique précédant l'altération sodique.

Si l'on se tient à ce dernier modèle,la séquence des événements serait la suivante:Au moment de l'intrusion on assisterait à un épisode d'altération potassique pour l'ensemble des dykes de la région. L'intensité de l'altération est contrôlée par l'activité du NaCl et du KCl,la variation en température et en pression.Le métasomatisme sodique serait postérieur à la mise en place des intrusifs et les fluides le provoquant, résulteraient d'un changement de la composition des fluides durant l'événement potassique.

ALBITITES

Peu de cas d'albitisation de cornéennes ont été observés. Le seul endroit ou nous avons avons observé une albitite dont il est certain que le précurseur soit d'origine sédimentaire est près du gite de Sullipek. Il s'agit de l'altération d'une cornéenne de l'Indian point (Wares1983). Cette albitite est située le long d'un plan de faille et présente la zone chloriteuse caractéristique au contact avec l'Indian point plus frais. Dans les limites de notre région il n'existe aucun exemple macroscopique similaire. Cependant on note la présence de veinules de plagioclase très sodigue dans le Saint-Léon au contact avec une rhyodacite altérée. Celle-ci semble enrichie en K^+. Ce petit intrusif est situé au NNE du Mont Hog's Back près de la limite N de la carte.

C'est dans le Saint-Léon adjacent au contact à un mètre de celui-ci que les veinules ont été observées. Celles-ci se présentent comme une ouverture (0.5 à 1.0mm) remplies de grains d'albites (0.5-1.0mm) dont la mâcle est mal définie et floue. Les grains sont généralement anhédraux. Le Saint-Léon à cet endroit consiste en un assemblage de quartz- feldspath-phlogopite et de calcite,qui,elle,se retrouve surtout dans la matrice et dans les pores intergranulaires. La lamination est plus ou moins evidente en lame mince. Si on se réfère à la veinule la plus large ont observe les faits suivants.

1-Il existe un champs d'environ 1cm de part et d'autre de la veinule où le pourcentage de calcite est beaucoup plus bas que dans le reste de la lame.

2-Tout près de la veinule on note des agloméerations de calcite en des points irréguliers.

3-Dans la zone "sans" calcite on observe une croissance syntaxiale du quartz plus fréquente.

4-Dans cette même zone l'orientation des grains est moins évidente.

5-La transition entre la zone "sans" calcite et la zone avec calcite est brutale.

La dernière observation indique que l'absence de calcite est due à l'altération hydrothermale. Il est caractéristique de celle-ci qu'il n'y ait pas ou qu'il n'y ait qu'une petite transition entre la région altérée et la région inaltérée. Le fluide a initié aussi une recrystallization de la roche sédimentaire (obsersations 3,4). La présence des agglomérations de calcite est inexpliquée.

Cette veinule est intéressante parce qu'elle illustre sans doute le début de l'albitisation du Saint-Léon. Elle indique aussi que le fluide est riche en Na^+. Cependant,les porphyres avoisinnants montrent des taux plus élevés en K_2O qu'en Na_2O,ce qui pourrait indiquer que le fluide s'est trouvé enrichi en Na apres avoir donné son K^+ au porphyre. Du moins c'est l'explication suggérée par le second modèle discuté à la section précédente.La grosseur du grain nous renseigne sur la quantité de Na^+ en solution dans le fluide. Cellui-ci n'etait pas supersaturé en Na^+,la crystallisation en milieu supersaturé donnant lieu à des grains très fins et à des textures de croissance rapide telles les sphérules.En solution sous-saturée on assiste à la croissance de grains plus gros et mieux définis.

INCIDENCE ECONOMIQUE

Il n'y a pas de relation observable entre les felsites de la région et la minéralisation. En effet aucun des showings de la région n'est situé dans une zone indiquant un enrichissement ou apauvrissement réel en Na_2O ou en K_2O. Les porphyres altérés contiennent parfois de l'hématite ou de la pyrite dissiminée, mais jamais en grande quantité. Les région enrichie en potassium révèlent peut être en surface la présence de minéralisation en profondeur, puisque dans son étude de la metallogénie du centre de la Gaspésie, Wares (1983) estime que la minéralisation est reliée aux régions enrichies en potassium. Une étude plus attentive de la minéralogie d'altération dans celle-ci, pourrait permettre de cerner avec plus de précision la zone d'intéret qui est située au contact entre la zone d'altération potassique et la zone phylliteuse.

CONCLUSION

Les felsites du centre nord de la Gaspésie envahissent une séquence sédimentaire concordante de calcaires et de roches détritiques. Ce sont des intrusifs à grain aphanititque ou très fin qui ont subi à divers degrés un métasomatisme sodi-potassique. Leur nom est source de confusion, puisqu'il ne renseigne que très peu sur leur origine et leur histoire. Il s'agit selon nous de porphyres rhyodacitiques pour la majorité, qui ont tous subis une première phase d'altération potassique et une seconde phase d'altération sodique qui n'affecta que ceux de l'E de la région. La phase d'altération potassique serait responsable de l'enrichissement des fluides en Na^{+}. Ceci est cependant très flou et la question posée par les albitites demeure entière.

Si l'on veut en savoir plus sur leur origine et les processus d'altération responsable de leur présence, il faudrait procéder à une étude détaillée des feldspaths, puique ce sont eux sans doute les plus touchés par les processus métasomatiques impliquant Na^{+}, K^{+} et aussi Ca^{2+}. Les zones enrichies en K_2O indiquent peut-être la minéralisation en profondeur. Il serait approprié d'effectuer un étude détaillée de la minéralogie d'altération dans ces régions pour délimiter les zones à haut potentiel économique.

ANNEXE

```
C
C PROGRAMME SERVANT A EFFECTUER LES RAPPORT ENTRE LES HUITS ELEMENTS
C SUIVANTS POUR CHAQUE ECHANTILLON:SIO2,TIO2,AL2O3,FE2O3,MGO,CAO,NA2O,
C K2O.IL EFFECTUERA ENSUITE LA COMPARAISON DE TOUS CES RAPPORTS AFIN DE
C DETERMINER LESQUELS SONT EGAUX.NOMBRE MAXIMUM D'ECHNTILLONS=99
C
C 1-RECALCULATION SUR UNE BASE DE 100% POUR LES HUITS ELEMENTS.
C PROGRAM PARAMETER
      INTEGER X /1/,Y /98/
      INTEGER P /1/
C
      INTEGER NAME (98),I,J,K,L,M,N
      REAL WT(98,8),SUM(98),NWT(98,8),RATIO(98,28)
      REAL NUM,DENOM,MR
C
C INPUT DES DONNEES
      DO 99 I=X,Y
         READ 37,NAME(I),(WT(I,J), J=1,8)
 37      FORMAT (I5,8(1X,F4.2))
 99   CONTINUE
C
C CALCUL
C
      DO 98 I=X,Y
         SUM(I)=0
        DO 97 J=1,8
         SUM(I)=SUM(I)+WT(I,J)
 97      CONTINUE
 98   CONTINUE
C
      DO 96 I=X,Y
        DO 95 J=1,8
           NWT(I,J)=100*(WT(I,J)/SUM(I))
 95      CONTINUE
 96   CONTINUE
C
      IF (P .EQ. 0) THEN
      PRINT,'CATIONS EN POIDS OXIDES  POURCENT'
      PRINT 28,'NAME','SI','TI','AL','FE','MG','CA','NA','K'
 28   FORMAT (A5,8(5X,A2))
      DO 94 I=1,X
        PRINT 47,NAME(I),(NWT(I,J),J=1,8)
 47     FORMAT (1X,I5,8(2X,F5.2))
 94   CONTINUE
      ENDIF

C
C CETTE PARTIE EFFECTUE LES 28 RAPPORTS POSSIBLES DES 8 ELEMENTS
C POUR CHAQUE ECHANTILLON.ELLE COMPARE ENSUITE CEUX-CI LAISSANT LE
C CHOIX DE FIXER LES LIMITES DE L'EGALITE.
C
C
      DO 93 J=X,Y
       N=1
       M=1
         WHILE(M .NE. 8) DO
           L=M+1
           DO 92 I=L,8
```

```
              RATIO(J,N)=NWT(J,M)/NWT(J,I)
              N=N+1
   92        CONTINUE
             M=M+1
           ENDWHILE
   93   CONTINUE
C
C COMPARAISONS ENTRE LES RAPPORTS.L'EGALITE EST DEFINIE PAR
C UNE MARGE MR.EXEMPLE:SI MR=.5 ALORS 4=3.5 OU 4.5.
C
        MR=0.00005
        PRINT,'1=SI/TI  2=SI/AL  3=SI/FE  4=SI/MG  5=SI/CA  6=SI/NA
      Z 7=SI/K  8=TI/AL  9=TI/FE  10=TI/MG  11=TI/CA  12=TI/NA  13=TI/K'
        PRINT,'14=AL/FE  15=AL/MG  16=AL/CA  17=AL/NA  18=AL/K  19=FE/MG
      Z 20=FE/CA   21=FE/NA   22=FE/K  23=MG/CA  24=MG/NA  25=MG/K'
        PRINT,'26=CA/NA  27=CA/K  28=NA/K'
        PRINT 18,'NAME1','RAPPORT--1','NAME2',RAPPORT--2'
   18   FORMAT (' ',A5,2X,A10,12X,A5,2X,A10)
        DO 91 K=1,28
          M=X
          WHILE(M .NE. Y)DO
          L=M+1
           DO 90 J=L,Y
           IF(RATIO(J,K) .GE. RATIO(M,K)-MR .AND. RATIO (J,K) .LE.
      Z    RATIO(M,K)+MR)THEN
           PRINT 57,NAME(M),RATIO(M,K),'(',M,',',K,')'
      Z   ,NAME(J),RATIO(J,K),'(',J,',',K,')'
    57     FORMAT (' ',I5,2X,F10.5,2X,A1,I2,A1,I2,A1,5X,I5,2X,F10.5,2X,A1
      Z    ,I2,A1,I2,A1)
           ENDIF
    90     CONTINUE
          M=M+1
         ENDWHILE
    91   CONTINUE
        STOP
        END
C L'OUPUT SE LIT COMME SUIT:NAME1 ET NAME2 DONNENT LES NUMEROS DES DEUX
C ECHANTILLONS CONCERNES.RAPPORT--1 ET RAPPORT--2 DONNENT LES DEUX
C RAPPORT RESPECTIVEMENT.LES DEUX CHIFFRES ENTRE PARANTHESES,INDIQUENT
C DE QUEL LIGNE D'INPUT L'ECHANTILLON (LERAPPORT) VIENNENT ET LA
C AU RAPPORT CONCERNE.EXEMPLE:
C MR=0.5
C               NAME1  RAPPORT--1          NAME2  RAPPORT--2
C               834     7.1        (4,8)   8311    7.4      (7,8)
C SIGNIFIE:L'ECHANTILLON 834 A LA LIGNE 4 D'INPUT A UN RAPPORT
C TI/AL DE 7.1 "ÉGAL" A CELUI (TI/AL)  DE L'ECHANTILLON 8311 QUI VIENT
C DE LA LIGNE D'INPUT 7 ET DONT LE RAPPORT---2 EST 7.4
$DATA
```

LISTE DES REFERENCES

Beaudin,J. (1980)-Region du Mont Albert et du lac Cascapedia.M.E.R.Q, rapport final,DPV-705

Beland,J. (1969)-The geology of Gaspe:CIM transactions 72,213-220.

Boone,G.M. (1969)- Origin of clouded red feldspars:petrologic contrast in a granitic porphyry intrusion. American journal of Science. Vol. 267,633-668.

Burnham, C.W. (1979)- Magmas and hydrothermal fluids.Dans Geochemistry of hydrothermal deposits,2eme edition,Wiley & Son,71-133.

Carbonneau,C. (1959)- Region de Richard-Gravier,Peninsule de Gaspe. M.E.R.Q.,rapport geologique 90.

Cousineau,P.A.(1982)-Indices de tungstene dans les Apalaches.M.E.R.Q., DPV-782.

DeRomer,H.S. (1974)- Geology and age of some plutons in North-Central Gaspe. Jour.Can.des Sciences de la Terre,11,570-582.

---------- (1977)- Region des Monts McGerrigle. M.E.R.Q.,rapport geologique 174.

Duquette,G.,Lachance,S. et Morin,R. (1984)- Region des Vallieres-de-St-Real. M.E.R.Q. ET 83-10.

Iiyama,J.T. (1965)- Influence des anions sur l'equilibre d'echange d'ions Na-K dans les feldspaths alcalins a 600 C sous une pression de 1000 bars. Bull.Soc.Francaise de Mineralogie et de Crystallographie, 88, 618-622.

Lachambre,G. (1983)- Le Silurien-Devonien basal de la region des cantons de Lesseps-Lemieux. M.E.R.Q., (sous presse).

Lagache,M.,Weisbrod,A. (1977)- the system: two alkali feldspar-KCl-NaCl-OH at moderate to high temperatures and low pressure. Contr.Mineral.Petrlogy,62,77-101.

Lesperance,P.J.(1980)-Les calcaires superieurs de Gaspe dans le Nord-Est de la Gaspesie. M.E.R.Q.,rapport final,DPV-751.

Ollerenshaw,N.C. (1967)- Region de Cuoq-Langis,comtes de Matapedia-Matane.M.E.R.Q.,rapport geologique 121.

Rivard,B. (1983)-Metasomatic alteration of calcareous hornfelses near Sullipek (Gaspe). These de Bacc. (non publiee).

Robert,J.L.(1966)-Geologie de la region du Mont Vallieres-de-St-Real. M.E.R.Q.,rapport preliminaire 549.

---------- (1967)- Geologie de la region du ruisseau Lesseps.M.E.R.Q. rapport preliminaire 562.

Rouillard,M. (1983)- Calcaires superieurs de Gaspe dans les cantons de Lesseps,Lemieux et Richard. M.E.R.Q., DP 84-14.

St-Julien,P.,Hubert,C. (1975)-Evolution of the taconian orogen in the Quebec Apalachians.Amer.Jour. Sci.275-A,337-362.

Sikander,A.H.,Fyson,W.K.(1969)-Structural development of the palezoic rocks of Western Gaspe, Quebec. Jour. Can. des Sciences de la Terre, Vol.6, no. 5, 1113-1127.

Wares,R. (1982)- Synthese Metallogenique de la region de Sullipek. M.E.R.Q.,rapport preliminaire DP-83-02.

------- (1983)- Synthese Metallogenique de la region de Sullipek. M.E.R.Q.,rapport interimaire (sous presse).

Weisbrod,A. et al. (1976)- Les inclusions fluides en geochimie-petrologie, tendances actuelles. Bull. Soc. Francaise de Mineralogie et Crystallographie,99,140-152.