

# DPV 752

RHYOLITES ET ROCHES ASSOCIEES DU COMPLEXE VOLCANIQUE DE DUPRAT

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



*Licence*

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

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 



**MINISTÈRE  
DE L'ÉNERGIE  
ET DES RESSOURCES**

DIRECTION GÉNÉRALE  
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE  
ET MINÉRALE

**RHYOLITES ET ROCHES ASSOCIÉES  
DU COMPLEXE VOLCANIQUE DE DUPRAT**

P. VERPAELST

RAPPORT FINAL

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES  
DIRECTION GENERALE DE LA RECHERCHE GEOLOGIQUE ET MINERALE  
DIRECTION DE L'EXPLORATION MINERALE

**RHYOLITES ET ROCHES ASSOCIEES DU COMPLEXE VOLCANIQUE DE DUPRAT**

par  
P. Verpaelst



TABLE DES MATIERES

|                                                                           | Pages |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| INTRODUCTION .....                                                        | 1     |
| GEOLOGIE REGIONALE .....                                                  | 2     |
| STRATIGRAPHIE .....                                                       | 4     |
| LES RHYOLITES .....                                                       | 4     |
| Stratigraphie et pétrologie .....                                         | 4     |
| Sédimentologie .....                                                      | 13    |
| Corrélations .....                                                        | 15    |
| Mise en place .....                                                       | 16    |
| Transport et accumulation des pyroclastites .....                         | 18    |
| Provenance .....                                                          | 19    |
| LES ROCHES VOLCANIQUES DE COMPOSITION INTER-<br>MEDIAIRE ET MAFIQUE ..... | 19    |
| Andésites .....                                                           | 20    |
| Dacites .....                                                             | 20    |
| Basaltes .....                                                            | 21    |
| Roches composites .....                                                   | 21    |
| Altération .....                                                          | 22    |
| Mise en place .....                                                       | 23    |
| Corrélations .....                                                        | 23    |
| GEOCHIMIE ET PETROLOGIE .....                                             | 24    |
| Echantillonnage .....                                                     | 24    |
| Caractérisation des lithologies .....                                     | 24    |
| Pétrogenèse .....                                                         | 31    |
| GEOCHIMIE ET MINERALISATION .....                                         | 35    |
| VOLCANISME .....                                                          | 35    |
| COMPARAISON AVEC LES AUTRES COMPLEXES .....                               | 35    |
| Cycles .....                                                              | 36    |
| Types .....                                                               | 36    |
| Structures .....                                                          | 37    |
| CONCLUSION .....                                                          | 37    |
| BIBLIOGRAPHIE .....                                                       | 38    |



## INTRODUCTION

Les complexes rhyolitiques de la région de Rouyn-Noranda, en Abitibi, ont fait l'objet de plusieurs études depuis quelques années. Comme les rhyolites constituent plus de 50% de ses roches volcaniques, cette région est un des centres importants de volcanisme felsique dans la province de Supérieur (de Rosen-Spence, 1976). Les complexes rhyolitiques sont aussi intéressants par leur association étroite avec les gisements de cuivre et de zinc dans la région. Jusqu'à récemment, on avait porté peu d'attention au mode de mise en place de ces rhyolites. On croyait généralement à des coulées massives avec brèches de coulées associées (Goodwin et al., 1972; Dimroth et al., 1975; de Rosen-Spence, 1976; Dimroth et Rocheleau, 1979). Des pyroclastites andésitiques avaient été identifiées dans les secteurs de Dalembert-Reneault (Tassé et al., 1978) et de Cléricky (Trudel, 1978, 1980) mais on n'en avait pas reconnu dans les empilements rhyolitiques.

L'étude détaillée du complexe de Don (Gélinas et al., 1978), de même que les comparaisons établies entre les dépôts de ce complexe et des dépôts récents par un groupe de chercheurs de l'Université de Montréal et de l'Ecole Polytechnique, ont permis d'élaborer une nouvelle hypothèse sur la mise en place des rhyolites dans la région de Rouyn-Noranda. Les travaux de stratigraphie et de sédimentologie menés dans le complexe de Don montrent, de façon certaine, que les dépôts de composition rhyolitique sont constitués en grande partie de matériaux pyroclastiques, produits

par explosion volcanique et mis en place par courants de densité laminaires ou turbulents dans des dépressions topographiques ou dans des chenaux (Gélinas et al., 1978; Gélinas et al., 1979).

Des études semblables ont été effectuées à Cléricky, à Glenwood et dans le quart nord-ouest du canton de Duprat. Quant à nous, nous avons étudié les complexes de Cléricky et de Duprat. Ce rapport, qui décrit principalement le complexe de Duprat, présentera d'abord la stratigraphie, puis les lithologies, et plus particulièrement les roches volcaniques de ce complexe. Il abordera ensuite la pétrographie ainsi que les variations latérales et verticales des types et des faciès. Puis il proposera un modèle de mise en place du complexe et montrera comment la géochimie aide à mieux comprendre la stratigraphie et comment se situe le complexe dans le contexte géochimique du groupe de Blake River. Il fera finalement une brève comparaison entre le complexe de Duprat et les autres complexes rhyolitiques de la région.

Le but primordial de notre étude est de déterminer le mode ou les modes de mise en place des rhyolites et de définir les faciès dans la séquence des dépôts rhyolitiques.

## REMERCIEMENTS

Nos premiers remerciements vont à messieurs Jean Lajoie et Léopold Gélinas qui ont proposé le sujet de cette étude et qui ont dirigé nos travaux depuis le début. Notre reconnaissance s'adresse ensuite au ministère de l'Energie et des Ressources qui a parrainé cette étude et à messieurs R. Ridler et L. Baldwin, de la compagnie Newmont Exploration of Canada, qui se sont montrés ouverts à ce projet et qui ont

fourni des cartes de base, des échantillons et des analyses géochimiques de la région étudiée. Merci enfin au laboratoire de géochimie analytique du département de Génie minéral de l'Ecole Polytechnique pour les analyses chimiques, et à M. Guy Daoust pour leur traitement.

#### **TRAVAUX SUR LE TERRAIN**

Au cours des étés 1978 et 1979, nous avons procédé à la cartographie du complexe à l'échelle de 1:5000 (figure 2, publiée à 1:10 000). Puis nous avons cartographié à 1:1250 les sites d'affleurement propices à une étude plus élaborée (figures 3 à 7, publiées à 1:2000). Cette cartographie détaillée nous a permis de définir les types de rhyolites et de roches intermédiaires, leurs faciès et leurs relations stratigraphiques. Nous avons mesuré et échantillonné neuf coupes stratigraphiques (figures 8 à 10).

#### **GEOLOGIE REGIONALE**

Le complexe rhyolitique de Duprat est situé dans le quart nord-ouest du canton de Duprat, dans les rangs VII et VIII, entre 48°22'30" et 48°23'15" de latitude et 79°13' et 79°19' de longitude, au sud du lac Duparquet (figure 1). Le complexe fait partie de la sous-province volcano-sédimentaire de l'Abitibi, dans la province de Supérieur du Bouclier canadien. Il affleure dans la partie inférieure du groupe de Blake River, groupe formé d'un empilement de roches volcaniques mafiques à felsiques d'une épaisseur de plus de 10 km et d'âge archéen (Baragar, 1968; Dimroth et al., 1975).

La carte géologique régionale du quart nord-ouest du canton de Duprat a été

dressée par Dugas (1957). Depuis, des travaux majeurs d'exploration ont été effectués par la compagnie Anaconda American Brass (1971, 1972) et par la compagnie Newmont Exploration of Canada (1977, 1977A). Enfin, tout le canton de Duprat a fait l'objet d'une compilation géoscientifique par le ministère des Richesses naturelles du Québec en 1978 (DPV-632).

Le complexe de Duprat est une séquence volcanique située dans un anticlinal déjeté vers le nord et plongeant vers le sud-est. Cet anticlinal fait partie d'un synforme plus régional dont l'autre flanc s'allonge vers le sud. La direction générale des strates sur les flancs de l'anticlinal est de 65-70° avec un pendage moyen de 60-70° vers le sud (figure 2, hors texte).

La séquence varie considérablement le long des flancs de l'anticlinal. Sur le flanc nord, on trouve, à la base, une rhyolite porphyrique quartzo-feldspathique (QFP), recouverte par une andésite, dans laquelle on trouve une lentille de roche composite andésitique. A la charnière de l'anticlinal, la séquence débute avec une rhyolite porphyrique quartzo-feldspathique à laquelle se superpose une rhyolite à phénocristaux de plagioclase (FP). Cette dernière est recouverte d'une andésite massive à coussins avec brèches de coulées associées. De l'andésite, on passe à une roche composite de composition intermédiaire, assez hétérogène, recouverte par une lentille discontinue de rhyolite à phénocristaux de quartz et plagioclase (QFP). Au-dessus de ce dernier horizon, on retrouve une andésite massive à coussins avec brèches de coulées associées. Le flanc sud montre une séquence plus épaisse et plus diversifiée, qu'il est difficile de corréler avec les séquences de la charnière du

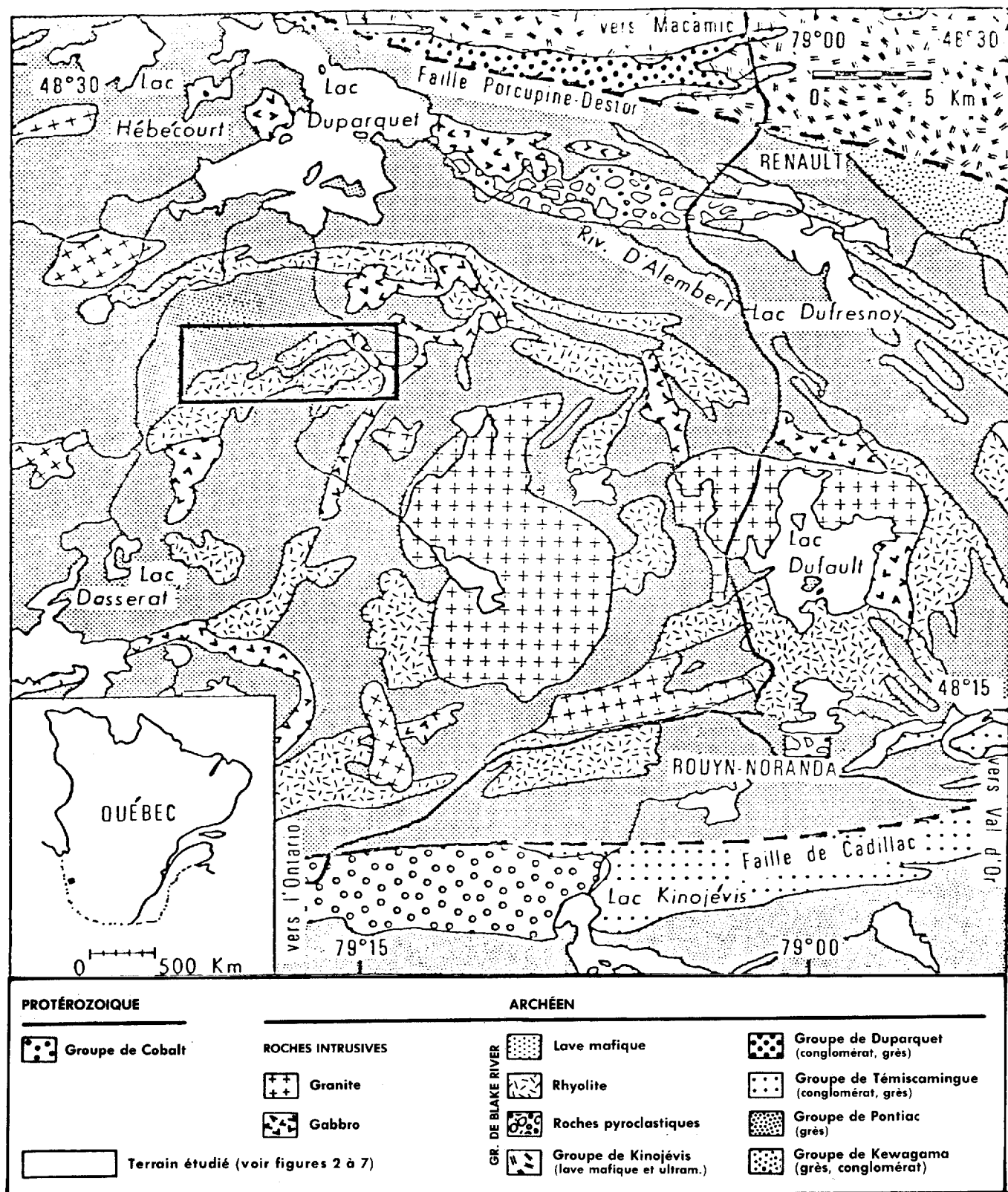


FIGURE 1 - Géologie de la région de Rouyn-Noranda et localisation du terrain sous étude.

pli et du flanc nord. Le tout est recoupé par plusieurs dykes de diorite et quelques dykes d'andésite et basalte. Enfin on trouve des exhalites légèrement minéralisées au sommet des unités rhyolitiques, au contact avec les andésites qui s'y superposent.

Le métamorphisme va du faciès prehnite-pumpellyite jusqu'aux schistes verts, zone de la chlorite. La schistosité est très peu développée dans la rhyolite et dans l'andésite. Cependant, les directions de litage et l'orientation des fragments et des rubanements dans la rhyolite montrent que la structure est complexe en certains endroits. Plusieurs failles majeures et mineures déplacent des contacts (figure 2).

## STRATIGRAPHIE

La stratigraphie a été établie à partir de coupes détaillées. La pétrographie et la géochimie nous ont aidé à définir certaines roches et types de roches que nous n'avions pu distinguer sur le terrain.

Une vue de l'ensemble du complexe montre qu'on est en présence de plusieurs horizons de rhyolite interstratifiés avec des horizons de composition intermédiaire (andésite et roche composite) et mafique (basaltes). Les tentatives de corrélation montrent que la plupart des horizons ont des extensions latérales restreintes. Le complexe est dépourvu d'horizon-repère continu. Il y a bien un horizon d'exhalite au contact entre la rhyolite et l'andésite sur le flanc nord (figure 4), mais il est impossible, présentement, de conclure à la présence du même horizon à la charnière (figure 7) et sur le flanc sud du pli car les lithologies varient de part et d'autre de cet horizon.

A partir des cartes de compilation, des données de terrain, de description de forage, de la pétrographie et de la géochimie nous proposerons un modèle stratigraphique pour le complexe de Duprat. Les données géophysiques se limitent à des levés électromagnétiques; mis à part les horizons d'exhalite qui provoquent des anomalies sur les profils (Newmont, 1977), les contacts entre rhyolite et andésite ne donnent aucune anomalie décelable et n'apportent rien aux corrélations.

## RHYOLITES

### STRATIGRAPHIE ET PETROGRAPHIE

Nous avons cartographié en détail (1:1250) les horizons de rhyolite pour en définir les types et établir les relations stratigraphiques (figures 3 à 7, publiées à 1:2000). Nous avons aussi mesuré et échantillonné quelques coupes stratigraphiques pour faire l'étude granulométrique et géochimique des dépôts (figures 8 à 10). Ces coupes permettent également d'effectuer des corrélations latérales pour définir les faciès.

La cartographie de terrain a permis de distinguer quatre principaux types de rhyolite. Trois d'entre eux, présents dans le secteur Centre-Ouest du complexe (figure 4), montrent des phénocristaux de quartz et de plagioclase. Nous allons d'abord décrire les caractéristiques respectives de chaque type et nous verrons plus loin comment l'étude granulométrique confirme cette distinction.

Les types 1 et 3 sont constitués d'assemblages de volcanoclastites et de rhyolite massive, alors que le type 2 est constitué exclusivement de volcanoclastites.

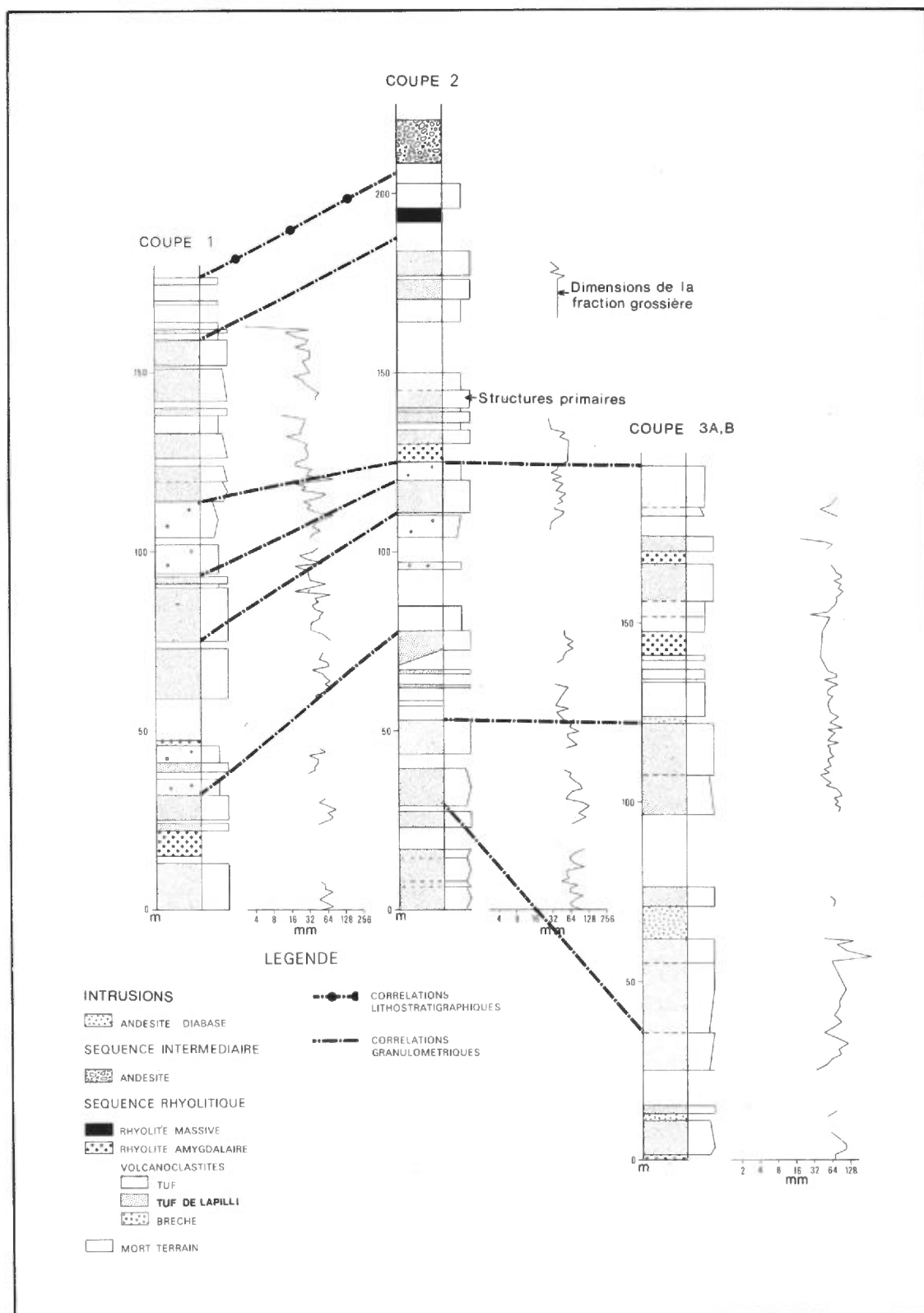


FIGURE 8 - Coupes stratigraphiques - secteur Ouest. Voir localisation sur figure 2.

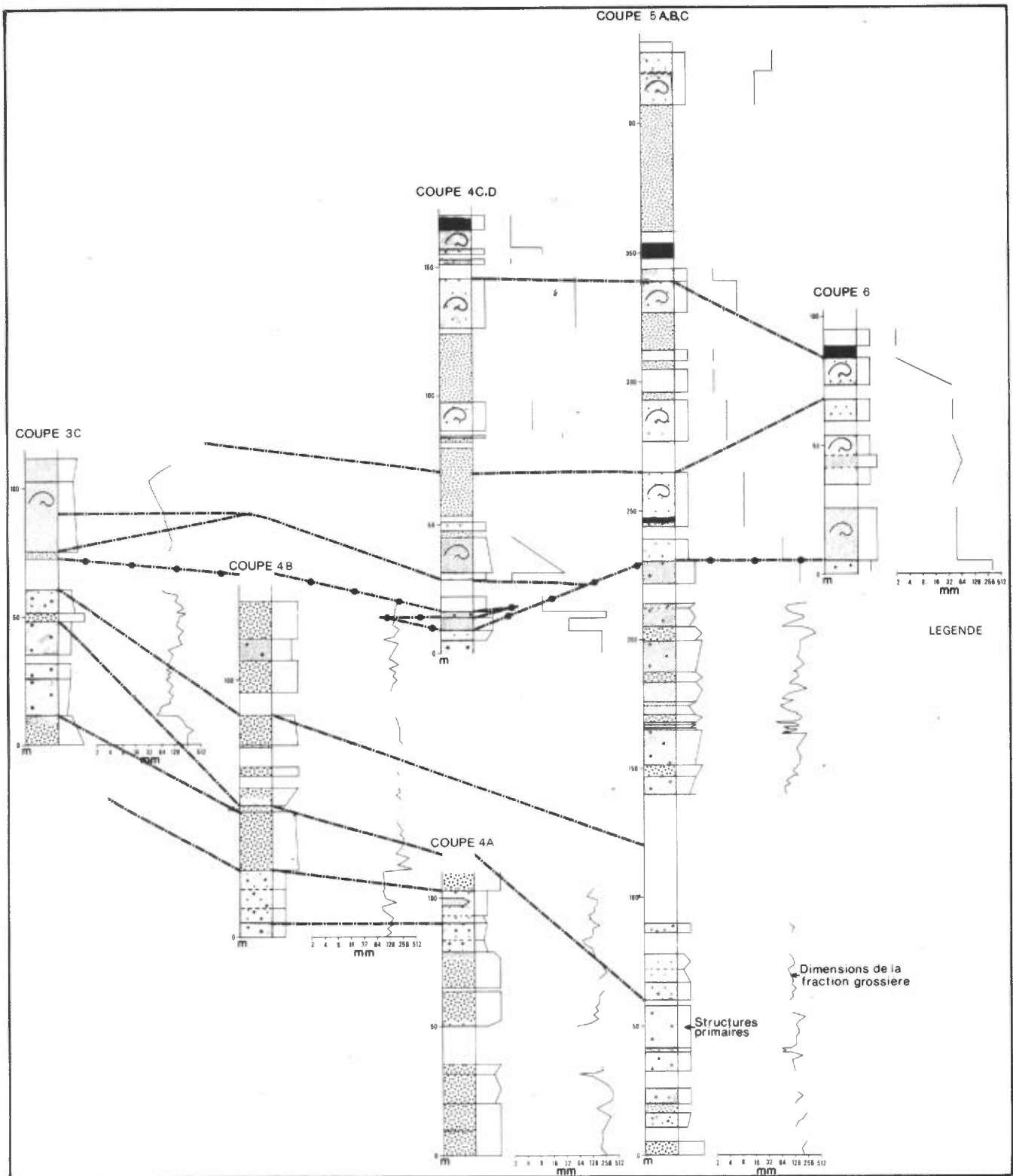


FIGURE 9 - Coupes stratigraphiques - secteur Ouest. Voir localisation sur figure 2. Même légende qu'à la figure 8.

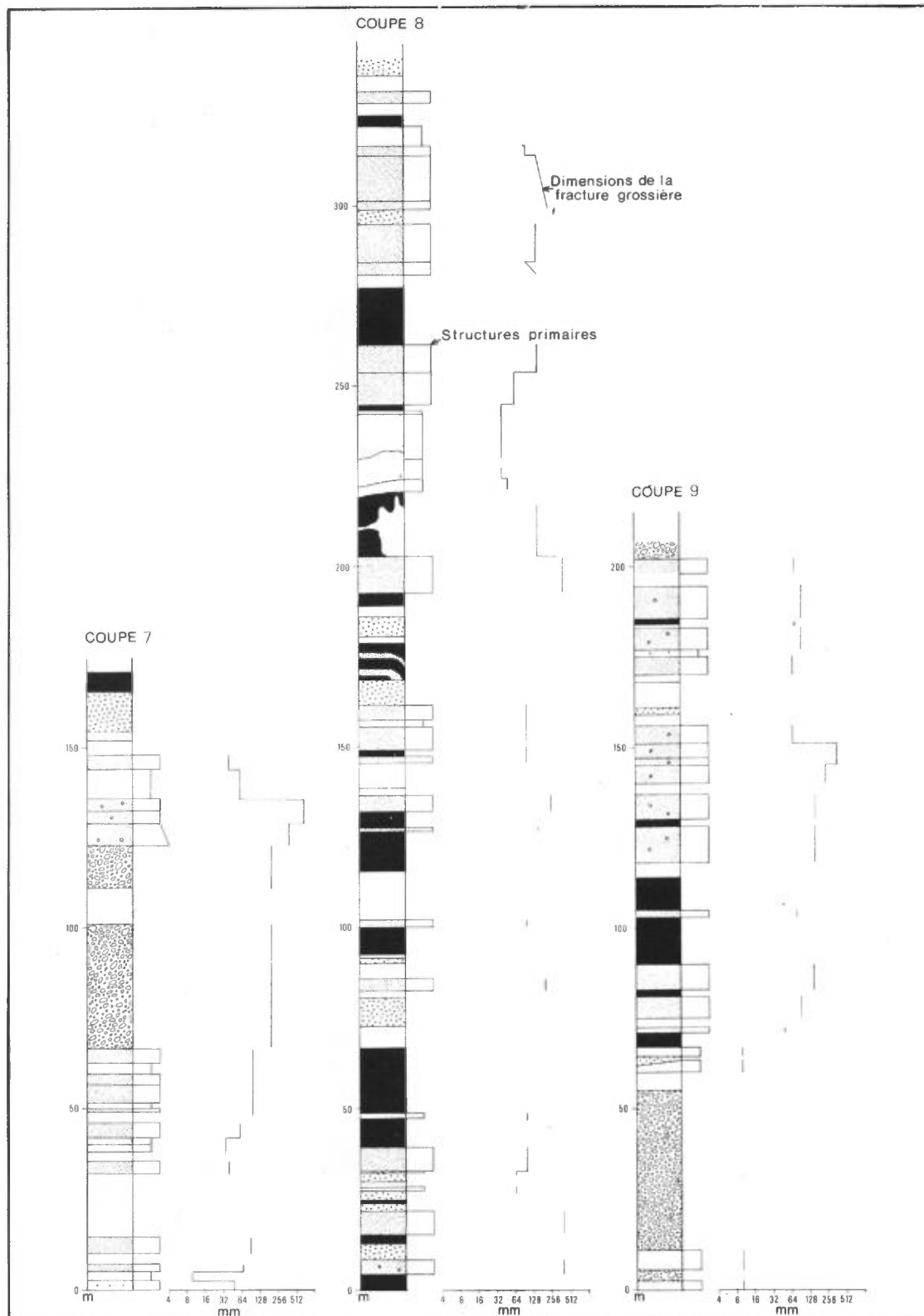


FIGURE 10 - Coupes stratigraphiques - secteur Ouest et autres. Localisation sur la figure 2. Même légende qu'à la figure 8.

## TYPE 1

Dans le type 1, la proportion de volcanoclastites et de rhyolite massive varie latéralement (figures 3 et 4). Les volcanoclastites sont polyolithologiques. On trouve des fragments de rhyolite massive aphanitique et de rhyolite porphyrique, des fragments de composition intermédiaire (dacite ?) et des fragments vert sombre à relief négatif, parfois laminés. Les fragments de rhyolite massive aphanitique sont les plus abondants; ils sont subanguleux à subarrondis, et souvent entourés d'une couronne de réaction (silicification) qui peut être la cause de cet arrondi. Ils sont gris-vert clair en surface altérée, avec une texture granuleuse très fine. L'examen microscopique de ces fragments confirme leur composition rhyolitique (figure 11). La roche a cristallisé en de fines lattes squelettiques de plagioclase, avec du quartz micro - à crypto-cristallin, un peu de chlorite et de séricite. Une telle texture ne pouvant résulter de la dévitrification d'un verre rhyolitique, il s'agit probablement de fragments d'une rhyolite qui a cristallisé rapidement. Les fragments de composition intermédiaire, moins abondants, sont brun beige et ont la même forme que les précédents. Ils montrent aussi la même texture que les précédents, quoiqu'ils contiennent un peu plus de chlorite. Les fragments vert sombre à relief négatif sont plus difficiles à distinguer et se confondent avec la matrice. Il s'agit d'amas de quartz, de plagioclase et de chlorite micro- à crypto-cristallins, parfois vacuolaires, parfois bourrés d'échardes déformées ou non. Ces fragments sont probablement des ponces et des fragments de volcanoclastites (tuf, tuf soudé). Les fragments de rhyolite porphyrique sont les moins abondants et ne montrent pas de texture particulière à part les phénocristaux

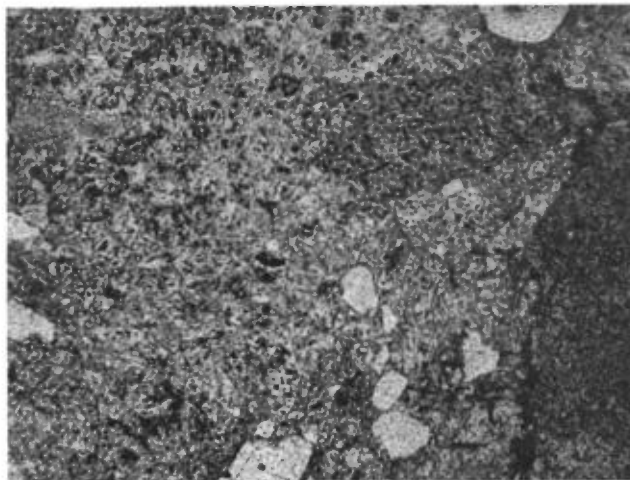


FIGURE 11 - Photomicrographie de la matrice dans la rhyolite QFP de type 1, montrant deux fragments aphanitiques. Lumière naturelle. 7.4X

de plagioclase et de quartz corrodé. Tous ces fragments constituent la fraction principale et sont de taille moyenne (2 à 64 mm). La mesure de la fraction grossière donne une moyenne de 6 cm environ.

La matrice de taille fine ( 2 mm) est constituée de quartz, de plagioclase, de chlorite, d'épidote et d'un peu de séricite, formant une pâte micro- à crypto-cristalline, avec des échardes plus ou moins déformées, parfois éparses, soudées en certains endroits (figures 11 et 12).

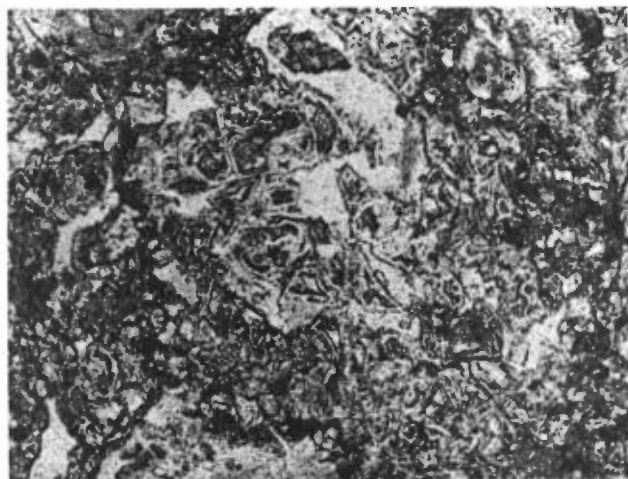


FIGURE 12 - Photomicrographie de la matrice dans la rhyolite QFP de type 1, montrant des échardes et des fragments déformés. Lumière naturelle. 18.5X

On y trouve aussi des cristaux brisés de quartz et de feldspath; le quartz est souvent corrodé.

Le trait le plus caractéristique du type 1 est la présence de lobes rhyolitiques amygdalaires massifs, métriques à décamétriques, aux contours nets et sinueux (figure 13). Ces lobes peuvent contenir jusqu'à 5% de fragments brun-beige aphanitiques de taille moyenne (2 à 64 mm) de même nature que ceux observés dans les volcanoclastites qui entourent les lobes. Les amygdales remplies d'épidote, de calcite et/ou de chlorite atteignent parfois 2 cm de longueur et comptent pour près de 10% de la roche dans certains lobes (figure 14). En lame mince, on peut voir une mésostase constituée de quartz, de plagioclase, de chlorite et d'épidote micro- à crypto-cristallins. Le plagioclase, à formes squelettiques (figure 15), montre un centre rempli de chlorite. Cette roche ressemble beaucoup, tant par sa texture que par sa minéralogie, aux fragments de rhyolite aphanitique observés dans les volcanoclastites. Les fragments brun-beige, plus mafiques que la mésostase, sont constitués d'un enchevêtrement de lattes de plagioclase, de quartz, de chlorite et d'épidote, avec parfois de la calcite. La présence de cristaux squelettiques et d'amygdales dans la mésostase est une indication que ces lobes étaient formés de magma vacuolaire à l'origine. On trouve bien des fragments dans ces lobes mais les cristaux squelettiques n'auraient pu être préservés lors de l'éjection, l'explosion et/ou l'érosion et l'on doit alors rejeter l'hypothèse d'une origine clastique pour ces lobes.



FIGURE 13 - Lobes de rhyolite massive amygdalaire, avec la mtrice qui les entoure.

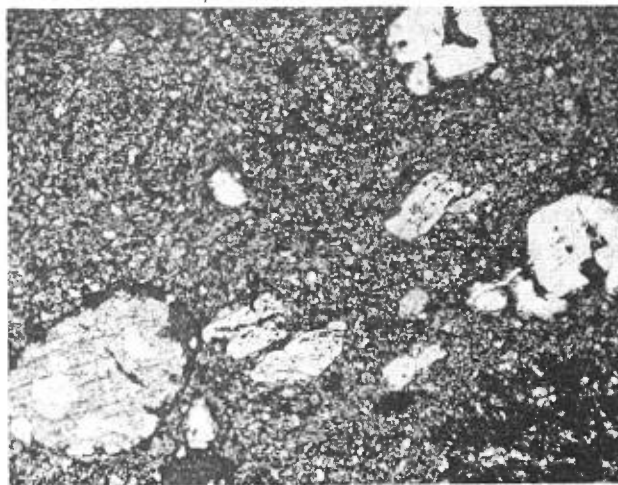


FIGURE 14 - Photomicrographie de la rhyolite massive amygdalaire. Noter la corrosion des phénocristaux de quartz. L'amygdale, en bas à gauche, est constituée de calcite, de quartz et de chlorite. Lumière naturelle. 7.4X

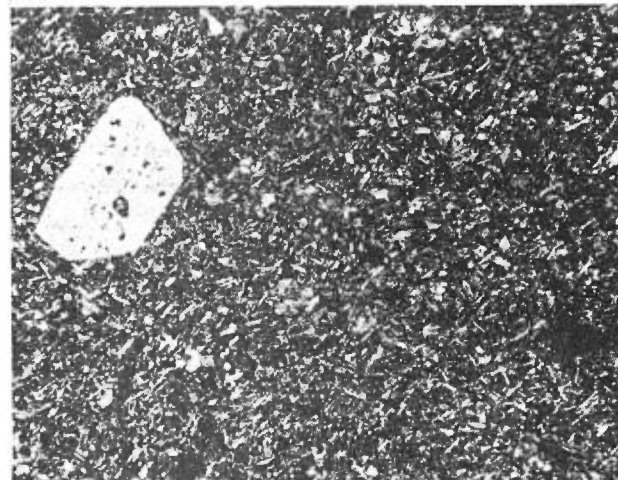


FIGURE 15 - Photomicrographie de la rhyolite massive amygdalaire. Noter les lattes de plagioclase. Lumière polarisée. 18.5X

Les volcanoclastites du type 1 ne sont pas organisées. Il est très difficile d'y définir des lits. Les variations verticales et latérales sont très rapides et les lits sont vraisemblablement amalgamés. Sur le terrain, les fragments ne montrent pas de structures permettant une détermination de la direction de l'épanchement. Quant aux lobes, ils semblent s'être mis en place parallèlement aux strates. Il reste à déterminer s'il s'agit d'intrusions sans racine visible, ou de lambeaux de lave émis en même temps que les volcanoclastites.

Au sud du secteur Centre-Ouest et dans le secteur Ouest, les masses de rhyolite massive amygdalaire sont métriques à décamétriques et semblent recouper la stratigraphie (figures 3 et 4). Il s'agit là simplement de l'effet combiné du pendage des strates, de l'orientation des axes des masses et de la topographie.

#### TYPE 2

Le type 2 est entièrement constitué de volcanoclastites à blocs anguleux. En affleurement, il est polyolithologique, avec des fragments de rhyolite porphyrique massive et de rhyolite porphyrique laminée, des fragments vert sombre et des taches difformes vert sombre. La rhyolite porphyrique massive est le constituant le plus important de la fraction grossière (60%).

L'examen en lames minces confirme l'aspect massif des fragments de rhyolite massive (figure 16). La texture micro- à crypto-cristalline, comprenant quartz, plagioclase, chlorite et très peu d'épidote, s'observe souvent dans les rhyolites dévitrifiées. Les fragments de rhyolite laminée montrent la même texture que la rhyolite massive. Les fragments vert sombre sont des volcanoclastites constitués d'échardes

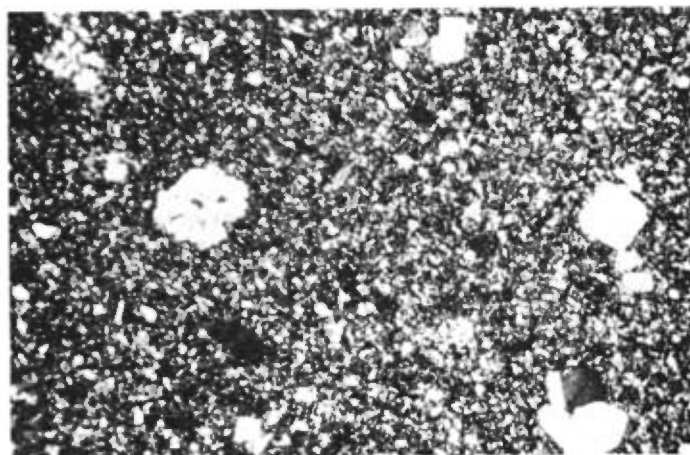


FIGURE 16 - Photomicrographie à l'intérieur d'un fragment de rhyolite massive de type 2. Noter le quartz bipyramidal. Lumière polarisée. 7.4X

à texture axiolitique et des ponces aux vacuoles étirées (figure 17). Les taches vert sombre offrent un aspect particulier, étant essentiellement constituées de chlorite, de quartz et de feldspath (figure 18). Beaucoup plus riches en phénocristaux de plagioclase que la matrice, elles ne présentent pas de contacts nets avec celle-ci. Elles s'apparentent de près aux fragments à relief négatif observés dans le complexe de Don (Gélinas et al., 1978). La texture ne permet cependant pas d'identifier formellement des vacuoles ou des échardes.

La matrice est formée des mêmes constituants: quartz, plagioclase et chlorite micro- à crypto-cristallins, épidote, séricite, échardes, ponces, cristaux brisés de quartz et de plagioclase. On observe aussi beaucoup d'agrégats quartzo-plagioclasiques, atteignant parfois 2 mm de diamètre et rappelant des fragments de roche tonalitique.

La taille de la fraction principale du type 2 varie de fine (<2 mm) à grossière (>64 mm), selon le pourcentage de la fraction grossière. Celle-ci, toujours présente, a une taille moyenne d'environ 30 cm.

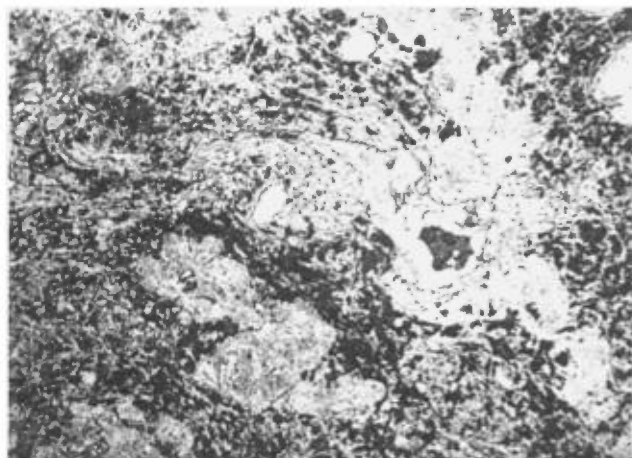


FIGURE 17 - Photomicrographie d'un fragment de ponce à vacuoles étirées, dans une matrice d'échardes. Rhyolite de type 2.

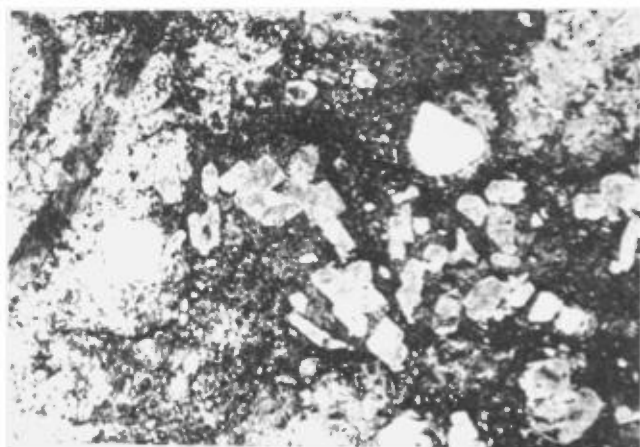


FIGURE 18 - Photomicrographie d'une tache chloriteuse riche en phénocristaux de plagioclase altéré. Rhyolite de type 1. Lumière naturelle. 7.4X

La cartographie détaillée montre que ces volcanoclastites sont organisées, formant des lentilles et des lits marqués surtout par des changements de la granulométrie grossière et par la présence de structures primaires (figure 4). Le litage est rendu évident par les contacts entre les lits (figure 19) et par l'orientation préférentielle des fragments de taille grossière, parallèlement aux contacts.

Il faut noter la présence de blocs hexagonaux de rhyolite QPP massive, résultant probablement de la désintégration de joints columnaires d'un dôme (figure 20).



FIGURE 19 - Contact entre un lit de brèche avec blocs anguleux et un lit de tuf de lapilli. Rhyolite de type 2.



FIGURE 20 - Blocs hexagonaux dans une brèche. Rhyolite de type 2. Secteur Centre-Ouest.

### TYPE 3

Le type 3 ressemble au type 1 par l'association d'une phase clastique et d'une phase massive. Les langues ou lobes de rhyolite massive métriques à décamétriques flottent dans une matrice vraisemblablement clastique, parfois aphanitique, mais montrant de petits fragments anguleux millimétriques à centimétriques.

L'examen microscopique de ce type révèle uniformité de composition et de texture des fragments. On observe surtout des fragments de rhyolite massive porphyrique à

pâte crypto-cristalline, souvent rubanée, avec une texture fluidale évidente (figure 21). On note aussi, par endroits, une alternance de petites bandes massives et de bandes à texture clastique (figure 22). Les bandes massives se moulent aux cristaux et peuvent devenir vacuolaires et s'effilo-cher pour disparaître dans la matrice clas-tique. Ailleurs, les fragments sont angu-leux mais conservent leur texture interne rubanée. Localement, on voit apparaître des fragments chloriteux, riches en phéno-cristaux de quartz et de plagioclase, sans apparence de texture particulière. La taille de la fraction principale varie de moyenne à fine (<64 mm); celle de la frac-tion grossière offre une moyenne de 2 cm environ.

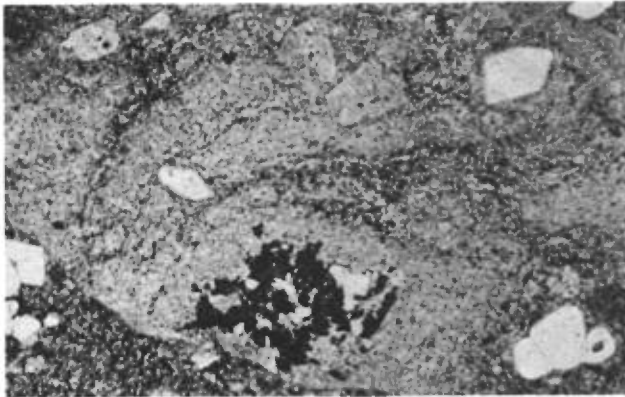


FIGURE 21 - Photomicrographie d'un fragment de rhyolite rubanée. Rhyolite de type 3. Lumière naturelle. 7.4X

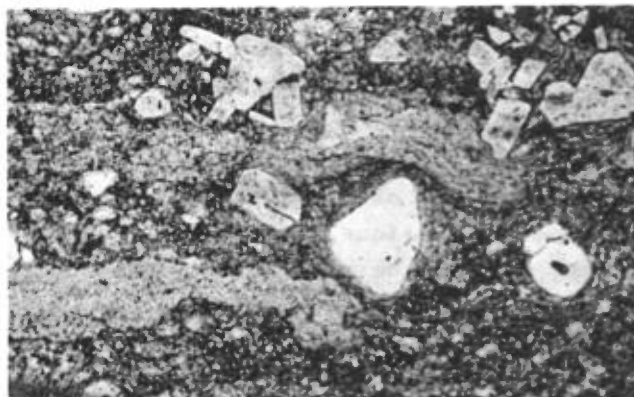


FIGURE 22 - Photomicrographie de bandes massives se mouvant aux phénocristaux et s'effilochant dans la matrice. Rhyolite de type 3. Lumière naturelle. 7.4X

Dans le type 3, on voit apparaître des structures particulières. Plusieurs bandes centimétriques à décimétriques, interprétées comme des tufs, sont microplis-sées, surtout au sommet de la séquence. Ces microplis très complexes n'affleurent que très localement et leur extension la-térale est très limitée. Ils sont proba-blement syngénétiques. Les lobes de rhyo-lite massive métrique à décamétrique ont des contours nets ou diffus et s'effritent parfois dans la matrice clastique. Ils sont souvent laminés en bordure, et la matrice clastique en suit les contours. Ils ne contiennent pas de fragments.

Les lobes ont des dimensions beau-coup plus importantes dans l'horizon de rhyolite QFP supérieure du secteur Est (fi-gure 7). Certains dépassent 30 m d'épais-seur et l'un d'eux a une longueur visible de 240 m environ. Les contours de ces lo-bes ondulent mais leurs grands axes demeurent parallèles à la direction des strates du secteur.

Au microscope, la rhyolite massive montre une pâte micro- à crypto-cristalline de quartz, de plagioclase et d'un peu de chlorite et d'épidote, dans laquelle bai-gnent des phénocristaux et des agrégats de phénocristaux de quartz et de plagioclase mâclés et idiomorphes (figure 23).



FIGURE 23 - Photomicrographie d'une rhyolite massive du type 3. Lumière polarisée. 7.4X

#### TYPE 4

Le quatrième type de rhyolite est une rhyolite à phénocristaux de plagioclase. Il se présente surtout sous forme massive (figure 7). Les quelques "yeux de quartz" notés dans cette roche sont de dimension très réduite. Nous n'avons vu qu'un affleurement de rhyolite feldspathique clastique. On y observe un tuf laminé, avec figures de charge qui donnent une polarité à la séquence.

Le sommet de la séquence rhyolitique est coiffé d'un horizon de tuf rhyolitique et de chert minéralisé en sulfures (pyrite, pyrrhotine, chalcoppyrite) généralement disséminés, mais présents localement en passées centimétriques massives. Cet horizon exhibe des structures primaires telles que laminations parallèles et obliques, granoclassement et microplis syngénétiques. Il se poursuit tout le long du contact entre la rhyolite QFP et l'andésite.

#### SEDIMENTOLOGIE

Pour étudier les accumulations rhyolitiques du complexe de Duprat, nous avons appliqué les méthodes décrites par Gélinas et al. (1978), lesquelles avaient été élaborées lors de l'étude des complexes de Dalember (Tassé et al., 1978), de Cléricky, de Don et de Glenwood. Rappelons qu'il s'agit de mesurer la granulométrie grossière d'un dépôt ainsi que l'épaisseur des strates. Dans les dépôts clastiques accumulés par épanchement, c'est la granulométrie grossière qui décrit le mieux la compétence de l'épanchement (Allen, 1968; Rocheleau & Lajoie, 1974; Tassé et al., 1978) ainsi que le type d'épanchement. La mesure de la taille des plus gros fragments permet de mieux visualiser les variations d'une strate et une autre, ainsi que les structures primaires dans une strate. Ces structures permettent de définir le type d'épanchement.

liser les variations d'une strate et une autre, ainsi que les structures primaires dans une strate. Ces structures permettent de définir le type d'épanchement.

L'étude de la granulométrie confirme la distinction des trois types de rhyolites définis dans le secteur Centre-Ouest de la figure 4. Chaque type possède ses propres caractéristiques granulométriques, résumées à la figure 24. Les types 1 et 2 ont des distributions lognormales essentiellement unimodales. Le type 1 montre cependant une plus grande distribution des tailles et une plus petite moyenne des

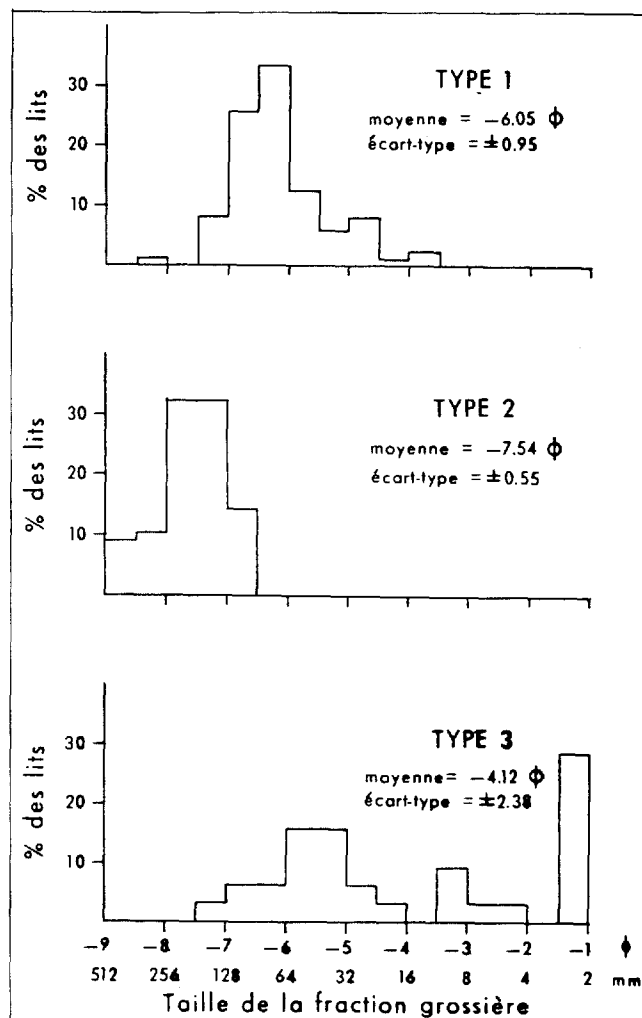


FIGURE 24 - Distribution des tailles dans les types 1, 2 et 3 du secteur Centre-Ouest.

grands fragments que le type 2. Le type 3 diffère totalement des deux autres par une moyenne plus faible des tailles grossières et une dispersion plus grande due à une distribution multimodale.

A l'examen, les épaisseurs moyennes des strates varient dans chaque type. Elles sont de 3.10 m, 4.40 m et 6.30 m dans les types 1, 2 et 3 respectivement.

Les diagrammes des figures 25 à 28 montrent que, dans certaines séquences, en particulier les coupes 1 et 5, les variations de la granulométrie suivent celles de l'épaisseur des strates. Dans la séquence de la coupe 1, la granulométrie et l'épaisseur des strates diminuent vers le sommet (figures 25 et 26). Cette séquence positive double, du genre **fining-thinning upward**, est diagnostique d'un remplissage de chenaux.

Tous les horizons ne montrent pas ces tendances de la granulométrie et de l'épaisseur des strates. Ainsi, dans les horizons du type 3, le comportement semble complètement anarchique. Cependant, à

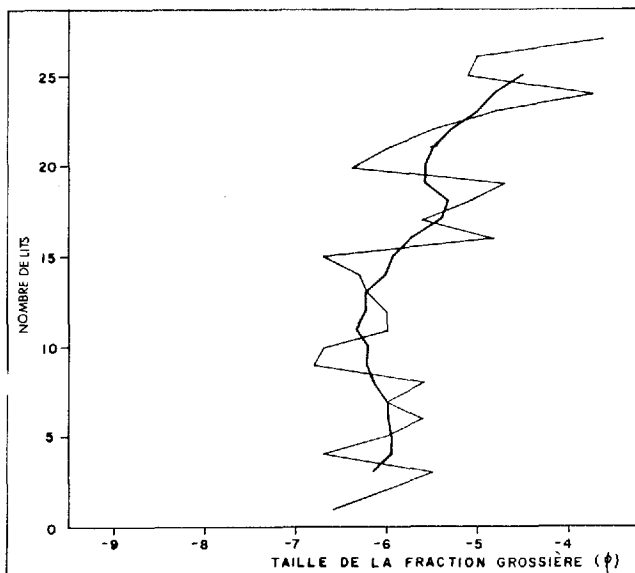


FIGURE 25 - Variations des tailles dans les lits de la coupe 1. Le trait gras représente la moyenne mobile de cinq lits.

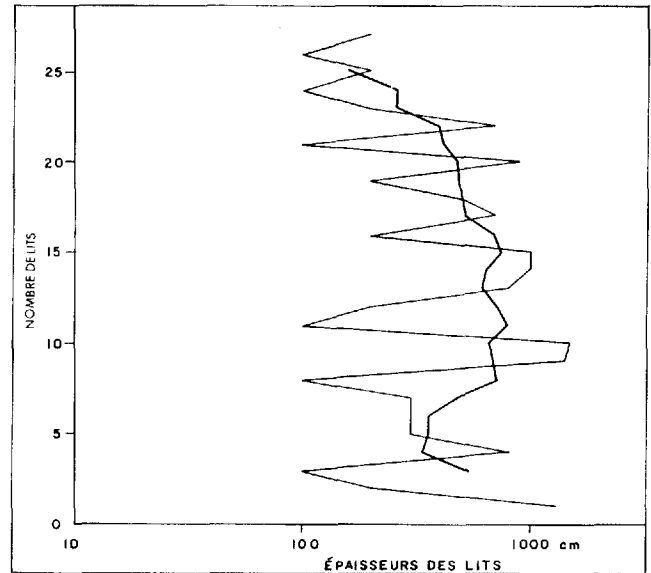


FIGURE 26 - Variation des épaisseurs dans les lits de la coupe 1.

l'échelle de tout le secteur, on peut voir une variation parallèle double dans le passage du type 1 au type 2. L'épaisseur des strates et la granulométrie augmentent alors que, dans le passage du type 2 au type 3, on note diminution de la granulométrie et augmentation de l'épaisseur des strates.

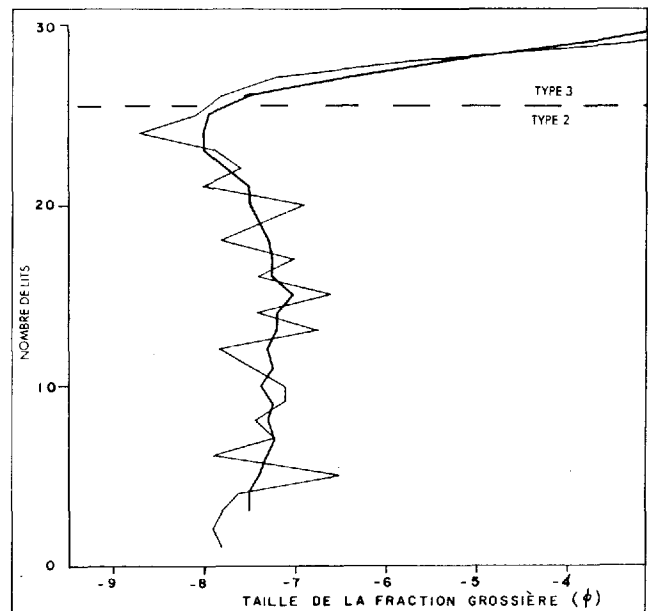


FIGURE 27 - Variation des tailles dans les lits de la coupe 5.

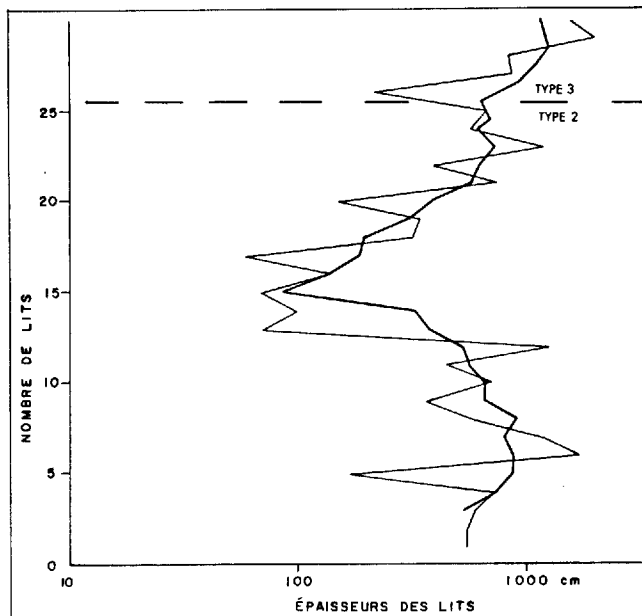


FIGURE 28 - Variation des épaisseurs dans les lits de la coupe 5.

Même s'il n'existe pas de séquences positives doubles partout dans la séquence, on peut poser que certains horizons se sont mis en place par courants de densité dans des chenaux ou des dépressions topographiques. Il se pourrait bien d'ailleurs que les variations de granulométrie et d'épaisseur reflètent le type d'éruption et le mode de mise en place.

Le même genre d'étude a été effectué sur les dépôts des autres secteurs de la carte. Dans tous ces dépôts les rhyolites ont essentiellement les propriétés du type 3, i.e. des dépôts avec une fraction principale très fine et une fraction grossière fine à moyenne, sans contacts nets entre les lits.

#### CORRELATIONS

Nous avons utilisé les variations de taille et d'épaisseur des strates pour établir des corrélations entre les différentes coupes stratigraphiques. La pétro-

graphie a aussi joué un rôle important dans ces corrélations. Les horizons se distinguent par la présence ou l'absence de certains types de fragments, par la présence de textures microscopiques et par des structures mégascopiques à l'échelle de l'affleurement.

Nous avons établi les premières corrélations dans le secteur Centre-Ouest, là où la grande étendue d'affleurements le permettait. Le résultat de ces corrélations apparaît aux figures 8 et 9.

Nous avons déjà indiqué (Verpaelst, 1979) comment nous avons pu distinguer les trois grands types de QFP en nous servant des structures, de la nature des fragments, de la granulométrie et de l'épaisseur des strates.

A l'intérieur de ces types, nous avons utilisé les structures primaires, telles les granoclassements, pour nous aider à identifier des lits. Les corrélations à l'échelle des figures 8 et 9 entre les coupes ne montrent pas de lentilles pouvant être identifiées comme des chenaux. Cependant, la cartographie détaillée montre bel et bien des lentilles dans le type 2 (figure 4). Une extension latérale limitée empêche de les repérer sur les coupes et entre les coupes.

Dans le type 3, le microscope montre une variation dans les textures, de la base au sommet de l'horizon. Ces variations peuvent être corrélées d'une coupe à une autre.

Dans le type 2, certaines textures recoupent la stratification. Ainsi des taches chloriteuses riches en lattes de plagioclase se retrouvent à la base du type 2 dans la coupe 5 et près du sommet du

type 3 de la coupe 4. Ainsi, les taches chloriteuses pourraient être reliées à un processus d'altération, généré par des fluides hydrothermaux ayant suivi des canaux de porosité plus grande. Cette hypothèse reste à vérifier par la géochimie.

Nous avons tenté, sans grand succès, de corréliser les coupes des secteurs de la figure 10 avec les coupes des autres secteurs. On trouve rarement plus d'un type dans ces coupes. Il peut être possible de corréliser tout un horizon d'un secteur avec un horizon d'un autre secteur mais le détail s'arrête là. Ainsi, dans un diagramme de distribution des tailles comme celui de la figure 29, on voit que la variation des tailles grossières de la section 9 est semblable à celle du type 3 des coupes du secteur Centre-Ouest. Dans la section 9, les tailles sont proportionnellement plus grande. La corrélation tient puisqu'il s'agit bien d'un horizon de type 3 qu'on trouve dans la coupe 9. Dans les coupes 7 et 8, nous n'avons pu identifier de configuration s'apparentant à l'un ou l'autre des types. Dans la coupe 7, on a fort probablement plusieurs types représentés par cette courbe. La coupe 8 montre une distribution qui semble normale unimodale et qui ressemble autant à la distribution du type 1 ou du type 2. Comme les caractères lithologiques observés sont ceux du type 3, on ne peut donc corréler cet horizon avec aucun autre.

Il est important de noter que les relations stratigraphiques sont compliquées par l'absence de critères de polarité. Les endroits où l'on peut déterminer le sommet sont peu nombreux et les déterminations sont elles-mêmes basées sur des structures ambiguës, telles l'inclusion de blocs de la lithologie sous-jacente ou les coussins dans les andésites et les basaltes.

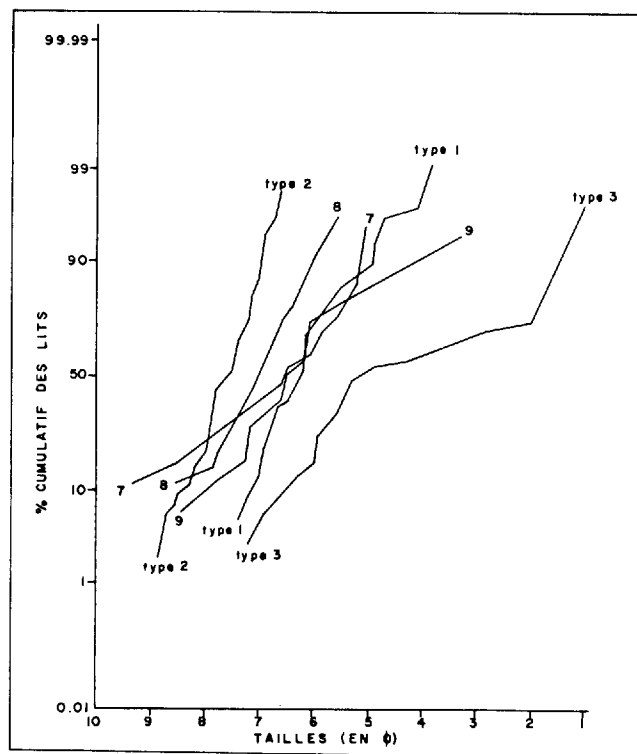


FIGURE 29 - Diagramme des pourcentages cumulatifs (ordonnée de probabilité) des lits en fonction de la taille de la fraction grossière. Comparaison entre les coupes 7, 8 et 9 de la figure 10 et les types 1, 2 et 3 du secteur Ouest.

## MISE EN PLACE

### VOLCANOCLASTITES

La présence de fragments de roche aphanitique, de ponces et d'échardes, de même que les indications de refroidissement rapide et de dévitrification, témoignent indubitablement de la nature volcanique des roches du complexe de Duprat. Aussi utiliserons-nous la nomenclature de Fisher (1961, 1966) pour les volcanoclastites du complexe de Duprat.

Les roches du complexe ont subi une recristallisation qui a souvent oblitéré les textures originales. Nous avons quand même noté, dans les types 1 à 3 de rhyolite, des ponces, étirées ou non, des

échardes, soudées ou non, des fragments anguleux de rhyolite massive, avec textures interne et externe fluidale, et des fragments de volcanoclastite. La présence de ponces est un critère diagnostique de la nature pyroclastique d'une roche (Ross & Smith, 1963). De plus, la soudure des échardes est une évidence de mise en place à chaud de matériaux clastiques volcaniques; elle différencie les pyroclastites des autres types de volcanoclastites. On peut voir localement des fragments se mouler autour de cristaux.

Les trois types de rhyolite contiennent donc des pyroclastites, mais dans des proportions différentes. Le bon développement de la stratification, la présence de structure primaire et l'absence de masses de rhyolite massive font du type 2 un dépôt exclusivement pyroclastique. Le type 1, sans montrer une aussi bonne stratification et chenalisation (les lits sont probablement amalgamés) présente quand même des granoclassemements et une diminution certaine de la granulométrie et de l'épaisseur des strates de la base au sommet. Mais la présence de rhyolite massive amygdalaire et de fragments de cette rhyolite dans la rhyolite clastique qui l'entoure nous force à inclure une fraction autoclastique dans ce dépôt, fraction qui ne suffit cependant pas à oblitérer la configuration des pyroclastites. Dans le secteur Ouest (figure 3), la situation est plus ambiguë. Le pourcentage de rhyolite amygdalaire est nettement plus grand. La matrice de lobes qui paraissent clastiques sur le terrain s'est avérée fluidale en lame mince et il est difficile de la caractériser. Il se peut que, tout en étant dans le même horizon, on soit dans une zone où le pourcentage de matériel autoclastique et massif est plus important.

Dans le type 3, on n'observe pas de lits ou de chenaux. Les structures primaires sont des structures d'affaissement (slumping). La granulométrie ne varie pas de façon systématique, non plus que l'épaisseur des strates. Cependant, la présence d'échardes, de ponces et de fragments à texture fluidale de même que l'évidence de soudure, fait rejeter l'hypothèse selon laquelle la matrice dans laquelle baignent les masses et les langues serait une microbrèche de coulée. Il est sûr que certains fragments proviennent de la désintégration des langues ou lobes de rhyolite massive mais le matériel est surtout de caractère pyroclastique.

Dans les types 1 et 3, là où l'on ne peut distinguer les langues de la matrice, on doit retenir l'hypothèse d'une coulée rhyolitique avec bandes massives et/ou amygdalaires alternant avec des bandes plus riches en vacuoles. Ces roches poreuses ont très bien pu se disloquer et donner du matériel clastique.

#### RHYOLITE MASSIVE

La rhyolite massive apparaît dans les types 1 et 3 du complexe. Dans le type 1, elle forme des lobes (masses ou langues) amygdalaires contenant des fragments (moins de 5%). Ces lobes, langues ou masses sont de caractère ambiguë; l'étude microscopique en a établi la nature ignée mais les critères pour déterminer s'ils sont intrusifs ou extrusifs sont absents. Les fragments inclus dans la roche se retrouvent aussi dans la matrice. Les contacts des lobes et des masses, généralement nets et sinueux, sont graduels par endroits (figure 30). Ainsi, la déformation et les contacts des lobes et des masses suggèrent une mise en place pénécontemporaine à celle des volcanoclastites. En général, dans les



FIGURE 30 - Contact entre une langue de rhyolite massive (à droite) et la matrice clastique (à gauche).

types 1 et 3, les lobes et masses se sont mis en place parallèlement à la stratification.

Il est intéressant de remarquer que la rhyolite massive est absente dans le type 2. C'est une objection sérieuse à la thèse intrusive proposée pour ces masses. Nous avons noté la même situation dans le complexe de Cléricy (Gélinas et al., 1978)

Sckmincke et Swanson (1967), qui ont décrit des roches semblables aux îles Canaries, suggèrent que les lobes sont des lambeaux de magma partiellement vacuolaire, éjectés en même temps que le matériel ponceux dans une coulée pyroclastique. Leurs formes ondulantes et leurs bordures crénelées sont dues à l'état encore plastique de ces lambeaux. C'est cette interprétation que nous acceptons pour les lobes ou langues.

Pour ce qui est des masses rhyolitiques des secteurs Est (figure 7) et Ouest (figure 3), qui atteignent parfois 200 m de longueur et près de 50 m d'épaisseur, on ne

peut invoquer le même processus de mise en place que pour les lobes. On peut noter une coulée massive avec une telle épaisseur, mais on ne voit pas de contacts graduels avec les volcanoclastites qui les entourent. Il peut s'agir aussi d'intrusions contrôlées par la stratigraphie car on trouve, dans l'andésite sous-jacente, une masse de porphyre rhyolitique qui pourrait bien être un dyke nourricier menant à l'horizon rhyolitique.

#### TRANSPORT ET ACCUMULATION DES PYROCLASTITES

L'étude détaillée de la granulométrie ayant mis en évidence les structures primaires, nous avons pu déterminer le mode de transport et le type d'accumulation des matériaux du complexe.

Les types 1 et 2 montrent une distribution unimodale des tailles caractéristiques (figure 24) et présentent les mêmes genres de structures. Dans le complexe de Don, on distingue deux modes granulométriques (grossier et fin) auxquels correspondent deux types de structures et deux modes d'épaisseurs (Gélinas et al., 1978). Les strates du mode grossier sont plus épaisses et montrent des structures de suspension, tandis que les strates du mode fin ont des épaisseurs moindres et présentent des structures de traction. Dans le complexe de Duprat, les types 1 et 2 montrent un seul mode, dans lequel la granulométrie grossière suit sensiblement la tendance des épaisseurs. Toutes les strates sont caractérisées uniquement par des structures de suspension (granoclassements) ou par l'absence de structures (figures 6 et 7).

Dans le type 3, la distribution des tailles et des épaisseurs est erratique et ne suit aucune tendance. La plupart des

horizons sont massifs et les seules structures internes visibles sont des microplis syngénétiques très locaux près du sommet de la séquence.

Les seuls horizons où nous avons pu identifier des structures de traction (laminations parallèles, obliques, entrecroisées) sont les horizons de tufs aux contacts entre la rhyolite OFP et l'andésite et entre la rhyolite QFP et la rhyolite FP. Ces horizons ont une extension latérale considérable mais leur épaisseur ne dépasse pas 50 cm.

En conclusion, les rhyolites du complexe de Duprat sont en grande partie constituées de matériaux pyroclastiques produits par explosion et/ou effondrement d'un ou plusieurs appareils volcaniques, et mis en place dans des chenaux par courants de densité. La stratification, l'absence de structures de traction, la présence de structures de suspension et l'aspect massif de certaines strates indiquent que les courants étaient de densité très élevée et régis par la gravité. Ces courants étaient laminaires dans le cas des dépôts massifs et des dépôts à granoclassements inverses; ils étaient turbulents dans le cas des strates granoclassées, normalement.

#### PROVENANCE

Nous avons tenté d'estimer la provenance des matériaux volcanoclastiques afin de trouver les centres éruptifs. Les variations d'épaisseur et de granulométrie, la fabrique des fragments volcanoclastiques, et les structures primaires sont les moyens que nous avons employés pour ce faire.

Les structures primaires aident peu à établir les faciès proximal et dis-

tal, car ce sont essentiellement des structures de suspension. Elles indiquent habituellement un faciès proximal.

Nous avons cherché sans succès des textures pouvant indiquer une direction d'épanchement. Les structures de microplis au sommet du type 3 dans le secteur Centre-Ouest ne nous ont pas plus renseigné.

Dans le secteur Centre-Ouest, on note une augmentation systématique des tailles et de l'épaisseur des strates dans la zone des coupes 5 et 6. Cette augmentation peut signifier proximité de la source des matériaux rhyolitiques.

Les différents secteurs ne montrent pas assez de variations entre eux pour établir leur proximité relative par rapport à une source.

### ROCHES VOLCANIQUES DE COMPOSITIONS INTERMEDIAIRE A MAFIQUE

Le complexe de Duprat comprend une assez grande variété de roches intermédiaires à mafiques, parfois difficiles à distinguer sur le terrain. La pétrographie et la géochimie ont permis de reconnaître des dacites, des andésites, des basaltes et des roches composites. La cartographie détaillée des secteurs Centre-Ouest (figure 4) et Est (figure 7) a permis de reconnaître non seulement des roches de composition différente mais aussi des structures différentes dans les coulées, telles que laves massives, laves à coussins et brèches de coulées. Nous décrirons d'abord les types de roches observés dans les secteurs, puis nous tenterons d'y établir des corrélations.

## ANDESITES

L'andésite est le type intermédiaire le plus répandu. En affleurement, la roche est généralement vert pâle à foncé, aphanitique et semée d'amygdales millimétriques à centimétriques remplies d'épidote, de quartz et/ou de calcite.

Des coulées massives d'andésite, souvent accompagnées de brèches de coulée, sont visibles dans tous les secteurs. Des andésites à coussins sont également visibles dans les secteurs Centre-Ouest et Est (figures 4 et 7). Les séquences **coulée massive - coulée à coussins - brèche de coulée** sont semblables aux séquences décrites ailleurs dans la région de Rouyn par Dimroth et al. (1978). Celles-ci comprennent une partie massive à la base, une partie à coussins et une brèche de coulée au sommet. L'une ou l'autre des divisions peut être absente des séquences.

L'assemblage minéralogique des andésites (figure 31) est assez homogène dans tout le complexe. Il est essentiellement constitué de plagioclase, de quartz, d'actinote, de chlorite, d'épidote, de leucoxène et de minéraux opaques (sulfures et oxydes). L'actinote est souvent absente. Les phénocristaux de plagioclase sont souvent altérés en épidote-chlorite ou en séricite; on y reconnaît de la pumpelleyite par endroits. L'andésite est partout amygdalaire. Ces amygdales contiennent invariablement une mosaïque de quartz et/ou d'épidote et/ou de chlorite et/ou de calcite (figure 31). L'andésite est souvent recoupée par des veinules de quartz et de calcite renfermant du plagioclase, de l'épidote, de la chlorite et de la pumpelleyite comme minéraux accessoires.

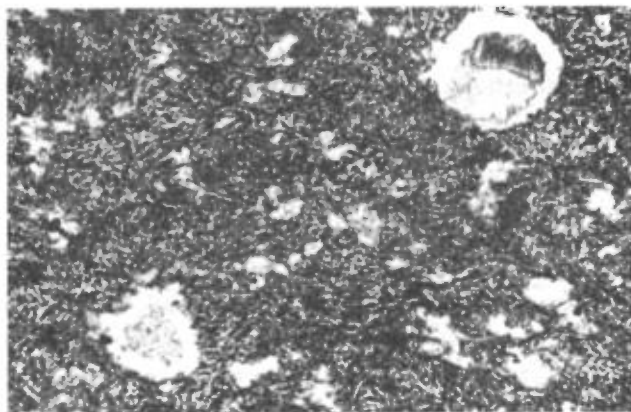


FIGURE 31 - Photomicrographie d'une andésite amygdalaire. La pâte est constituée de microlites de plagioclase, de quelques aiguilles d'actinote et de grains de quartz, chlorite et épidote. Les amygdales sont composées de quartz et d'épidote. Lumière naturelle. 18.5X

## DACITES

Les dacites (figure 32), en horizons généralement discontinus, sont interstratifiées avec l'andésite. Leur minéralogie diffère peu de celle des andésites. On notera cependant un pourcentage plus élevé de quartz microcristallin et de chlorite. On observe aussi des amygdales mais celles-ci sont généralement plus petites que dans les andésites. Nous avons observé des coulées massives dacitiques et même un horizon à coussins dans la partie sud du complexe.

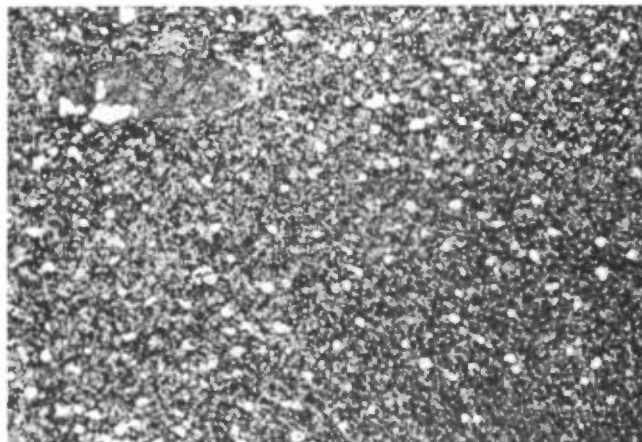


FIGURE 32 - Photomicrographie d'une dacite amygdalaire.

## BASALTES

Nous avons vu très peu de basaltes dans le secteur Centre-Ouest. Il y en a surtout dans le secteur Est, à la base d'un horizon andésitique, et dans un horizon à coussins au sommet de la séquence intermédiaire (figure 7). En affleurement, les basaltes ne sont pas vraiment différents des andésites. En lame mince (figure 33), ils montrent un plus grand pourcentage de plagioclase et plus de minéraux opaques (généralement de la pyrite); les microlites de plagioclase sont aussi mieux développées (figure 33).

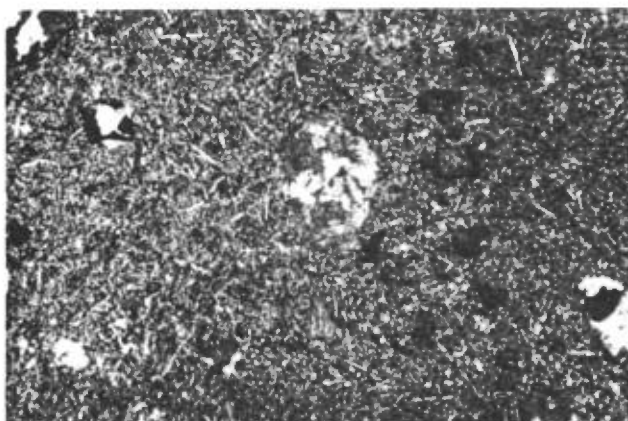


FIGURE 33 - Photomicrographie d'un basalte amygdalaire. Microlites de plagioclase bien développées et pâte riche en minéraux opaques. Lumière polarisée. 7.4X

## ROCHES COMPOSITES

Une roche de composition intermédiaire présente un caractère spécial. Elle est constituée de lambeaux et fragments felsiques, aphanitiques, centimétriques à métriques dans une mésostase andésitique à dacitique dont la texture va d'aphanitique à finement grenu (figure 34). Le pourcentage de lambeaux et de fragments est variable mais ne dépasse pas 40%. Cette phase felsique a une composition rhyolitique, mais elle diffère des rhyolites par l'absence de phénocritaux. Les lambeaux et



FIGURE 34 - Roche composite avec lambeaux felsiques dans une matrice de composition intermédiaire.

fragments sont amygdalaires. On trouve de ces roches composites partout dans le complexe. Le secteur Centre-Ouest n'en compte cependant qu'une lentille, ceinturée d'andésite. Le secteur Est (figure 7) renferme l'horizon le plus épais.

L'étude pétrographique a permis d'établir que la minéralogie des lambeaux diffère de la minéralogie de la matrice, quoique la texture soit souvent la même. Les lambeaux sont constitués exclusivement d'une pâte micro- à crypto-cristalline de quartz et de plagioclase, avec un peu d'épidote et très peu de chlorite. La matrice montre les mêmes assemblages que l'andésite et la dacite (figures 35 et 36). Les deux phases, qui montrent parfois une texture trachytique, renferment des amygdalles.

Les contacts entre la phase felsique et la phase intermédiaire sont toujours discordants. Les grands axes des lambeaux et fragments sont surtout parallèles à la stratification, mais ils montrent parfois une imbrication. Au microscope, les textures ne sont pas continues entre les deux



FIGURE 35 - Photomicrographie d'un lambeau felsique amygdalaire. Lumière naturelle. 7.4X



FIGURE 36 - Photomicrographie de la matrice massive d'une roche composite, de même minéralisation que les dacites. Lumière polarisée. 7.4X

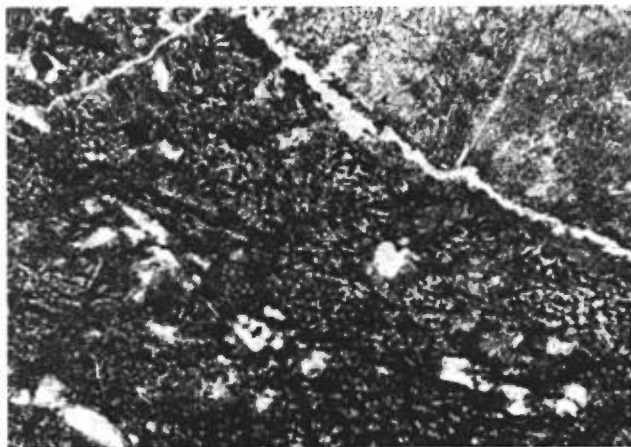


FIGURE 37 - Photomicrographie du contact net entre un fragment felsique (en haut, à droite) et la matrice mafique d'une roche composite. Lumière naturelle. 7.4X

phases, lesquelles constituent vraiment des entités distinctes (figure 37).

Lors de la cartographie nous avons constaté que les contacts entre andésites, roches composites et basaltes sont généralement nets, alors que les contacts entre andésite et dacite sont généralement graduels et que l'on peut passer d'une roche à l'autre latéralement.

#### ALTERATION

Les roches du complexe de Duprat, recristallisées, sont probablement toutes altérées mais à différents degrés. Les plagioclases ont partout subi une altération en épidote, chlorite ou séricite, avec pumpellyite par endroits. A la platine universelle, la calcicité du plagioclase varie entre  $An_{00}$  et  $An_{08}$ . Dans les roches intermédiaires et mafiques, l'actinote a été soit conservée soit remplacée par la chlorite.

La séricite devient un minéral d'altération important au sommet des séquences rhyolitiques. Elle est toujours présente dans les tufs au contact avec l'andésite. Karkkainen (1978), qui avait noté une séricitisation importante dans un niveau rhyolitique du secteur Centre-Ouest, avait aussi noté que la rhyolite était plus visiblement clastique dans ce niveau. Au contact entre la rhyolite et l'andésite les tufs séricitisés contiennent aussi des sulfures disséminés. Cette présence simultanée de la séricite et de la minéralisation a souvent été notée dans la région de Rouyn-Noranda, par exemple à Millenbach (Carignan, 1978).

## MISE EN PLACE

Dans le complexe de Duprat, les textures et les structures telles que coussins et horizons d'exhalites indiquent une mise en place en milieu marin. Si des dépôts importants de retombées pyroclastiques (*air falls*) n'ont pas été identifiés, il faut cependant noter que certains horizons de la roche composite sont clastiques, ce qui laisse supposer une éruption explosive. L'un des mécanismes proposés pour la formation de roches composites est le mélange de magma (Wilcox, 1944), mélange aussi invoqué pour les éruptions explosives (Sparks et al., 1977). Nous n'avons pu déterminer si la mise en place s'est faite sous forme de coulées ou de retombées pyroclastiques. Les dépôts ne montrent ni litage, ni structure de traction, ni granoclasement. Nous n'avons pas observé de soudure entre les fragments.

## CORRELATIONS

Il semble y avoir peu de continuité entre les secteurs du complexe de Duprat, notamment entre le secteur Centre-Ouest et le secteur Est (figure 2). Cependant, si l'on tient compte des relations entre les différentes lithologiques, il est possible de reconnaître plusieurs horizons de roches intermédiaires, interstratifiées avec les horizons de rhyolite. Nous avons aussi tenu compte du fait que les horizons de tuf et de chert (exhalite), très étendus dans certains complexes volcaniques et mar-

quant une période d'accalmie dans le volcanisme, s'étendent probablement à tout le complexe.

Nous avons utilisé les exhalites comme horizons-repères. Nous en avons identifié deux de particulière importance, l'un par son étendue l'autre par la minéralisation associée. Le premier s'étend vraisemblablement à tout le complexe. Dans le secteur Centre-Ouest, c'est l'horizon de tuf cherteux entre la rhyolite QFP de type 3 et l'andésite massive (figures 2 et 4). Dans les secteurs Ouest et Est, le tuf n'est pas visible mais le contact n'en est pas moins minéralisé en sulfures disséminés. Dans le secteur Est, la rhyolite FP vient s'intercaler entre la rhyolite QFP et l'andésite, ou la roche composite. Sur le flanc sud de l'anticlinal, l'horizon minéralisé est de nouveau au contact entre la rhyolite QFP de type 3 et un horizon de roche composite. Cet horizon d'exhalite renferme un peu de sulfures disséminés, sans importance économique (Anaconda, 1971). Le deuxième horizon, situé entre la roche composite et le basalte à coussins, correspond probablement à un contact entre une rhyolite et le basalte. Ce contact, qui renferme 2 à 10% de pyrite, pyrrhotine et chalcopryrite et un peu de sphalérite, a été révélé par forages. En surface, la zone correspondante est cisailée et fortement altérée. Cette altération se prolonge jusque dans l'horizon de basalte à coussins au sommet de la séquence dans le secteur Est. L'étendue latérale de cet horizon est limitée.

Le modèle stratigraphique proposé (figure 38) n'en est qu'un parmi plusieurs qu'on peut obtenir à partir des deux horizons-repères et des critères de polarité disponibles. Il reflète bien la complexité d'un édifice volcanique.

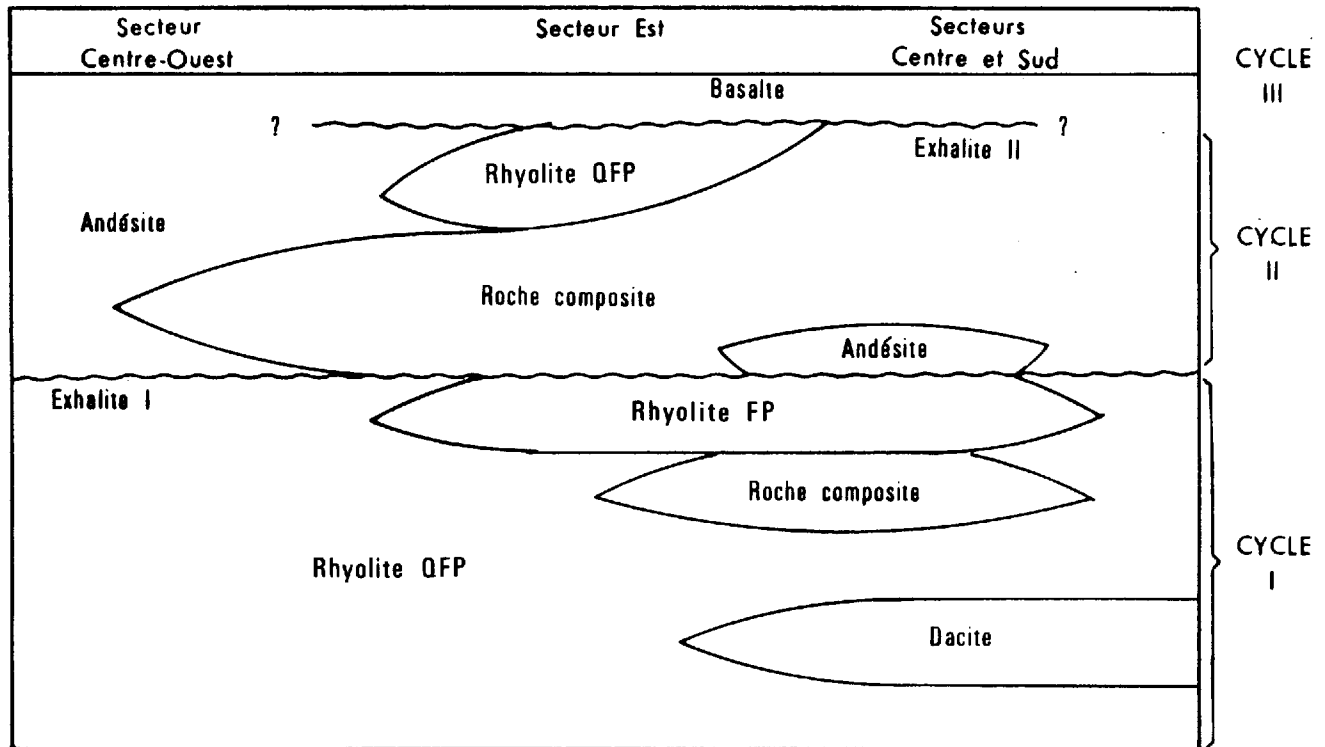


FIGURE 38 - Proposition de modèle stratigraphique pour le complexe de Duprat. L'esquisse n'exprime que la position relative des lithologies et n'a aucune connotation d'échelle ou d'épaisseur.

## GEOCHIMIE ET PETROLOGIE

La géochimie, mises à part les rhyolites qui ne varient pas assez pour qu'on puisse faire des classements, a été utile pour différencier les types de roches. Elle nous a aussi permis de distinguer deux suites de roche ayant subi des évolutions magmatiques différentes.

cite et de séricite, l'excès d'éléments volatils et la présence de corindon normatif dans les roches mafiques, nous avons retenu 30 échantillons pour construire le tableau 1. Les analyses chimiques ont été traitées par ordinateur, en utilisant les programmes TELECINO et SYPEMOD mis au point à l'Ecole Polytechnique de Montréal. La plupart des échantillons sont des roches massives à grain très fin.

## ECHANTILLONNAGE

Lors de la cartographie, nous avons prélevé près de 80 échantillons de roches dont 60 environ furent analysés chimiquement par les laboratoires du ministère. Après étude en lame mince et application des critères de sélection de Gélinas et al. (1978), tels la présence de cal-

## CARACTERISATION DES LITHOLOGIES

La géochimie a permis de distinguer des types de roches qu'il avait été impossible de reconnaître sur le terrain: les dacites, les andésites, les basaltes et les roches composites dacitiques et andésitiques.

TABLEAU 1 - Valeurs normalisées et minéraux normatifs (normes C.I.P.W.) en pourcentages cationiques.

|       | 1      |        | 2      |        | 3      |        | 4      |        | 5      |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|       | 792210 |        | 792213 |        | 792216 |        | 792416 |        | 792409 |        |       |
| SiO2  | 62.42  | *63.65 | 67.66  | *68.21 | 70.68  | *71.89 | 59.95  | *61.66 | 69.19  | *70.66 | SiO2  |
| Al2O3 | 14.79  | 15.08  | 14.83  | 14.95  | 11.53  | 11.73  | 14.86  | 15.28  | 11.57  | 11.82  | Al2O3 |
| Fe2O3 | 1.07   | 1.09   | .59    | .59    | 2.78   | 2.28   | 3.46   | 2.25   | 1.36   | 1.39   | Fe2O3 |
| FeO   | 8.36   | 8.52   | 5.77   | 5.82   | 4.78   | 5.35   | 5.71   | 7.05   | 7.56   | 7.72   | FeO   |
| MgO   | 1.84   | 1.88   | 1.09   | 1.10   | 1.58   | 1.61   | 1.80   | 1.85   | 1.04   | 1.06   | MgO   |
| CaO   | 2.39   | 2.44   | 1.55   | 1.56   | 1.93   | 1.96   | 7.62   | 7.84   | 1.32   | 1.35   | CaO   |
| Na2O  | 3.21   | 3.27   | 5.56   | 5.60   | 4.08   | 4.15   | 2.20   | 2.26   | 2.37   | 2.42   | Na2O  |
| K2O   | 2.67   | 2.72   | 1.13   | 1.14   | .00    | .00    | .79    | .81    | 2.46   | 2.51   | K2O   |
| TiO2  | .98    | 1.00   | .78    | .79    | .77    | .78    | .73    | .75    | .80    | .82    | TiO2  |
| F2O5  | .34    | .35    | .24    | .24    | .24    | .24    | .24    | .25    | .25    | .26    | F2O5  |
| MnO   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | MnO   |
| ZrO2  | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | ZrO2  |
| CO2   | .04    | 0.00   | .10    | 0.00   | .08    | 0.00   | .44    | 0.00   | .39    | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | SO3   |
| Cl    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | Cl    |
| F     | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | F     |
| S     | .07    | 0.00   | .00    | 0.00   | .08    | 0.00   | .00    | 0.00   | .01    | 0.00   | S     |
| CR2O3 | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | CR2O3 |
| NiO   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | NiO   |
| COO   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | COO   |
| BAO   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | BAO   |
| SRO   | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | SRO   |
| LI2O  | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | LI2O  |
| H2O+  | 2.44   | 0.00   | .00    | 0.00   | 1.81   | 0.00   | 1.79   | 0.00   | 2.09   | 0.00   | H2O+  |
| H2O-  | .00    | 0.00   | .00    | 0.00   | .00    | 0.00   | .00    | 0.00   | .00    | 0.00   | H2O-  |
| TOTAL | 100.62 | 100.00 | 99.30  | 100.00 | 100.34 | 100.00 | 99.59  | 100.00 | 100.41 | 100.00 | TOTAL |

|    | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |    | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
|    | 792210 | 792213 | 792216 | 792416 | 792409 |    | 792210 | 792213 | 792216 | 792416 | 792409 |
| O  | 20.05  | 21.28  | 36.88  | 22.75  | 36.49  | FO | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| OR | 16.44  | 6.75   | .00    | 4.95   | 15.43  | CS | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| AN | 10.04  | 6.19   | 8.36   | 30.09  | 5.22   | MT | 1.17   | .62    | 2.45   | 2.43   | 1.51   |
| AB | 30.04  | 50.51  | 38.23  | 20.97  | 22.60  | HM | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| NE | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | IL | 1.42   | 1.10   | 1.12   | 1.08   | 1.18   |
| LE | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | SP | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| KP | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | PF | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| AC | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | RU | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| NS | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | CH | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| KS | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | AP | .74    | .51    | .52    | .53    | .56    |
| C  | 3.51   | 2.45   | 2.15   | .00    | 3.72   | FR | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| WO | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | PR | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| DI | .00    | .00    | .00    | 2.56   | .00    | NC | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| HE | .00    | .00    | .00    | 4.15   | .00    | CC | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| EN | 5.29   | 3.05   | 4.55   | 4.00   | 3.05   | TH | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| FE | 11.30  | 7.53   | 5.75   | 6.49   | 10.25  | HL | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| FA | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | Z  | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H2O+, H2O-, CO2 ET S)

TABLEAU 1 - suite

|       | 6<br>792402 |        | 7<br>792205 |        | 8<br>792189 |        | 9<br>792403 |        | 10<br>792412 |        |       |
|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------------|--------|-------|
| SI02  | 67.70       | *68.96 | 72.86       | *73.76 | 75.10       | *75.75 | 81.50       | *81.18 | 80.14        | *80.29 | SI02  |
| AL203 | 14.51       | 14.78  | 11.96       | 12.11  | 11.76       | 11.86  | 8.49        | 8.46   | 10.12        | 10.14  | AL203 |
| FE203 | 1.78        | 1.81   | 1.10        | 1.11   | 1.15        | 1.16   | .56         | .56    | .73          | .73    | FE203 |
| FEO   | 2.59        | 2.64   | 1.92        | 1.94   | 1.13        | 1.14   | 1.37        | 1.38   | .93          | .93    | FEO   |
| HGO   | .97         | .99    | .87         | .88    | .62         | .63    | .57         | .57    | .43          | .43    | HGO   |
| CAO   | 4.55        | 4.63   | 3.12        | 3.16   | 3.09        | 3.12   | 1.16        | 1.16   | 1.18         | 1.18   | CAO   |
| NA2O  | 4.97        | 5.06   | 5.37        | 5.44   | 5.04        | 5.08   | 5.59        | 5.57   | 4.51         | 4.52   | NA2O  |
| K2O   | .06         | .06    | .05         | .05    | .14         | .14    | .21         | .21    | 1.55         | 1.55   | K2O   |
| TI02  | .77         | .78    | 1.28        | 1.30   | .83         | .84    | .71         | .71    | .19          | .19    | TI02  |
| P2O5  | .27         | .28    | .25         | .25    | .28         | .28    | .21         | .21    | .03          | .03    | P2O5  |
| MNO   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | MNO   |
| ZRO2  | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | ZRO2  |
| CO2   | 1.12        | 0.00   | .25         | 0.00   | .16         | 0.00   | .17         | 0.00   | .23          | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | SO3   |
| CL    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | CL    |
| F     | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | F     |
| S     | .04         | 0.00   | .12         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00          | 0.00   | S     |
| CR203 | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | CR203 |
| NIO   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | NIO   |
| COO   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | COO   |
| BAO   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | BAO   |
| SRO   | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | SRO   |
| LI2O  | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00         | .00    | .00          | .00    | LI2O  |
| H2O+  | .93         | 0.00   | .19         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00          | 0.00   | H2O+  |
| H2O-  | .00         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00         | 0.00   | .00          | 0.00   | H2O-  |
| TOTAL | 100.26      | 100.00 | 99.34       | 100.00 | 99.30       | 100.00 | 100.56      | 100.00 | 100.04       | 100.00 | TOTAL |

|    | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |    | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
|    | 792402 | 792205 | 792189 | 792403 | 792412 |    | 792402 | 792205 | 792189 | 792403 | 792412 |
| Q  | 26.64  | 33.22  | 37.28  | 44.74  | 42.52  | FO | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| OR | .36    | .30    | .84    | 1.25   | 9.31   | CS | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| AN | 17.57  | 8.56   | 9.24   | .00    | 2.84   | MT | 1.91   | 1.17   | .91    | 0.00   | .78    |
| AB | 45.82  | 49.26  | 46.17  | 45.51  | 41.17  | HM | .00    | .00    | .21    | .00    | .00    |
| NE | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | IL | 1.10   | 1.82   | 1.18   | 1.00   | .27    |
| LE | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | SP | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| KP | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | FF | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| AC | .00    | .00    | .00    | 1.58   | .00    | RU | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| NS | .00    | .00    | .00    | .95    | .00    | CM | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| KS | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | AP | .58    | .53    | .60    | .44    | .06    |
| C  | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | FR | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| WO | .00    | .00    | .07    | .00    | .00    | PR | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| DI | 1.86   | 3.80   | 3.49   | 2.03   | 1.49   | NC | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| HE | 1.18   | .67    | 0.00   | 1.50   | .84    | CC | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
| EN | 1.82   | .56    | .00    | .57    | .46    | TH | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| FE | 1.15   | .10    | 0.00   | .42    | .26    | HL | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |
| FA | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    | Z  | .00    | .00    | .00    | .00    | .00    |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H2O+,H2O-,CO2 ET S)

TABLEAU 1 - suite

|       | 11<br>792197 |        | 12<br>792188 |        | 13<br>792224 |        | 14<br>792413 |        | 15<br>792207 |        |       |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------|
| SI02  | 76.45        | *76.80 | 75.88        | *76.65 | 79.29        | *77.46 | 76.91        | *77.86 | 65.48        | *66.69 | SI02  |
| AL203 | 12.26        | 12.32  | 11.90        | 12.02  | 11.27        | 11.01  | 11.21        | 11.35  | 14.45        | 14.72  | AL203 |
| FE203 | 1.22         | 1.23   | .85          | .86    | 1.93         | 1.69   | .78          | .79    | 1.17         | 1.19   | FE203 |
| FEO   | 1.46         | 1.47   | 2.46         | 2.48   | 1.26         | 1.41   | 1.86         | 1.88   | 5.84         | 5.95   | FEO   |
| MGO   | .45          | .45    | .55          | .56    | .57          | .56    | .56          | .57    | 1.96         | 2.00   | MGO   |
| CAO   | .99          | .99    | 1.23         | 1.24   | 3.64         | 3.56   | 1.93         | 1.95   | 2.90         | 2.95   | CAO   |
| NA2O  | 5.66         | 5.69   | 4.99         | 5.04   | 3.90         | 3.81   | 4.08         | 4.13   | 4.51         | 4.59   | NA2O  |
| K2O   | .75          | .75    | .92          | .93    | .30          | .29    | 1.21         | 1.22   | .61          | .62    | K2O   |
| TIO2  | .27          | .27    | .20          | .20    | .19          | .19    | .21          | .21    | .99          | 1.01   | TIO2  |
| P2O5  | .03          | .03    | .02          | .02    | .03          | .03    | .03          | .03    | .28          | .29    | P2O5  |
| HNO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | HNO   |
| ZRO2  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | ZRO2  |
| CO2   | .25          | 0.00   | .41          | 0.00   | .06          | 0.00   | .36          | 0.00   | .09          | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SO3   |
| CL    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CL    |
| F     | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | F     |
| S     | .07          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | S     |
| CR203 | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CR203 |
| NIO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | NIO   |
| COO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | COO   |
| BAO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | BAO   |
| SRO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SRO   |
| LI2O  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | LI2O  |
| H2O+  | .29          | 0.00   | .36          | 0.00   | .00          | 0.00   | .28          | 0.00   | 1.66         | 0.00   | H2O+  |
| H2O-  | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | H2O-  |
| TOTAL | 100.15       | 100.00 | 99.77        | 100.00 | 102.44       | 100.00 | 99.42        | 100.00 | 99.94        | 100.00 | TOTAL |

|    | 11<br>792197 | 12<br>792188 | 13<br>792224 | 14<br>792413 | 15<br>792207 |    | 11<br>792197 | 12<br>792188 | 13<br>792224 | 14<br>792413 | 15<br>792207 |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q  | 34.97        | 36.26        | 44.16        | 40.75        | 23.73        | FO | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| OR | 4.47         | 5.55         | 1.77         | 7.36         | 3.71         | CS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AN | 4.76         | 6.10         | 12.36        | 8.96         | 12.94        | MT | 1.29         | .91          | 1.80         | .84          | 1.26         |
| AB | 51.31        | 45.74        | 35.03        | 37.74        | 41.72        | HM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | IL | .38          | .28          | .26          | .30          | 1.42         |
| LE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | SP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PF | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | KU | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | CH | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | AP | .06          | .04          | .06          | .06          | .60          |
| C  | .45          | .56          | .00          | .00          | 1.99         | FR | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| WD | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PR | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| DI | .00          | .00          | 2.96         | .24          | .00          | NC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| HE | .00          | .00          | 1.45         | .32          | .00          | CC | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| EN | 1.25         | 1.55         | .10          | 1.47         | 5.57         | TH | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FE | 1.05         | 3.00         | .05          | 1.95         | 7.06         | HL | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FA | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | Z  | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H2O+,H2O-,CO2 ET S)

TABLEAU 1 - suite

|       | 16<br>792208 |        | 17<br>792209 |        | 18<br>792400 |        | 19<br>792183 |        | 20<br>792394 |        |       |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------|
| SI02  | 64.76        | *65.95 | 66.09        | *66.89 | 65.52        | *66.80 | 52.60        | *54.80 | 52.92        | *54.90 | SI02  |
| AL203 | 14.49        | 14.76  | 13.95        | 14.12  | 13.79        | 14.06  | 15.37        | 16.01  | 14.26        | 14.79  | AL203 |
| FE203 | 2.18         | 2.22   | 2.16         | 2.19   | 1.87         | 1.91   | 2.98         | 3.10   | 3.46         | 3.19   | FE203 |
| FEO   | 4.84         | 4.93   | 4.84         | 4.90   | 5.51         | 5.62   | 7.49         | 8.85   | 9.29         | 10.00  | FEO   |
| HGO   | 1.90         | 1.94   | 1.49         | 1.51   | 1.69         | 1.72   | 5.55         | 5.78   | 4.30         | 4.46   | HGO   |
| CAO   | 3.28         | 3.34   | 4.85         | 4.91   | 3.93         | 4.01   | 6.48         | 6.75   | 8.12         | 8.42   | CAO   |
| NA2O  | 4.46         | 4.54   | 3.76         | 3.81   | 4.07         | 4.15   | 1.94         | 2.02   | 2.28         | 2.37   | NA2O  |
| K2O   | .97          | .99    | .49          | .50    | .46          | .47    | .67          | .70    | .00          | .00    | K2O   |
| TIO2  | 1.02         | 1.04   | .90          | .91    | .97          | .99    | 1.64         | 1.71   | 1.63         | 1.69   | TIO2  |
| P2O5  | .29          | .30    | .27          | .27    | .27          | .28    | .26          | .27    | .17          | .18    | P2O5  |
| MNO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | MNO   |
| ZRO2  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | ZRO2  |
| CO2   | .08          | 0.00   | .11          | 0.00   | .50          | 0.00   | .18          | 0.00   | .57          | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SO3   |
| CL    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CL    |
| F     | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | F     |
| S     | .02          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | S     |
| CR203 | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CR203 |
| NIO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | NIO   |
| COO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | COO   |
| BAO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | BAO   |
| SRO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SRO   |
| LI2O  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | LI2O  |
| H2O+  | 1.75         | 0.00   | 1.41         | 0.00   | 1.40         | 0.00   | 3.18         | 0.00   | 3.39         | 0.00   | H2O+  |
| H2O-  | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | H2O-  |
| TOTAL | 100.04       | 100.00 | 100.32       | 100.00 | 99.98        | 100.00 | 99.34        | 100.00 | 100.39       | 100.00 | TOTAL |

|    | 16<br>792208 | 17<br>792209 | 18<br>792400 | 19<br>792183 | 20<br>792394 |    | 16<br>792208 | 17<br>792209 | 18<br>792400 | 19<br>792183 | 20<br>792394 |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q  | 22.53        | 27.28        | 25.72        | 12.42        | 12.79        | FO | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| OR | 5.91         | 2.99         | 2.82         | 4.22         | .00          | CS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AN | 14.82        | 20.41        | 18.42        | 32.44        | 30.66        | MT | 2.35         | 2.33         | 2.03         | 3.32         | 3.44         |
| AB | 41.27        | 34.90        | 37.96        | 18.56        | 21.88        | HM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | IL | 1.46         | 1.30         | 1.40         | 2.43         | 2.43         |
| LE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | SP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | FF | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | RU | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | CM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | AF | .62          | .58          | .59          | .58          | .38          |
| C  | .94          | .00          | .11          | .34          | .00          | FR | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| WD | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PR | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| DI | .00          | .98          | .00          | .00          | 4.76         | NC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| HE | .00          | 1.13         | .00          | .00          | 4.22         | CC | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| EN | 5.41         | 3.76         | 4.85         | 16.33        | 10.31        | TH | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FE | 4.70         | 4.33         | 6.11         | 9.37         | 9.13         | HL | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FA | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | Z  | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H2O+,H2O-,CO2 ET S)

TABLEAU 1 - suite

|       | 21<br>792190 |        | 22<br>792203 |        | 23<br>792393 |        | 24<br>792388 |        | 25<br>792389 |        |       |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------|
| SI02  | 52.56        | *55.78 | 52.26        | *54.20 | 52.99        | *54.92 | 59.28        | *60.42 | 61.57        | *62.30 | SI02  |
| AL203 | 14.85        | 15.76  | 15.07        | 15.63  | 15.50        | 16.06  | 14.63        | 14.91  | 14.02        | 14.19  | AL203 |
| FE203 | 3.43         | 3.28   | 1.88         | 1.95   | 2.90         | 3.01   | 1.25         | 1.27   | 1.45         | 1.47   | FE203 |
| FEO   | 11.68        | 12.72  | 10.62        | 11.01  | 7.30         | 7.57   | 6.70         | 6.83   | 5.31         | 5.37   | FEO   |
| MGO   | 5.03         | 5.34   | 4.90         | 5.08   | 4.75         | 4.92   | 4.78         | 4.87   | 3.91         | 3.96   | MGO   |
| CAO   | 1.56         | 1.66   | 6.12         | 6.35   | 7.91         | 8.20   | 4.90         | 4.99   | 6.33         | 6.40   | CAO   |
| NA2O  | .56          | .59    | 2.81         | 2.91   | 2.69         | 2.79   | 4.19         | 4.27   | 4.06         | 4.11   | NA2O  |
| K2O   | 2.74         | 2.91   | .85          | .88    | .23          | .24    | .63          | .64    | .60          | .61    | K2O   |
| TiO2  | 1.68         | 1.78   | 1.75         | 1.81   | 2.01         | 2.08   | 1.52         | 1.55   | 1.36         | 1.38   | TiO2  |
| P2O5  | .18          | .19    | .16          | .17    | .21          | .22    | .24          | .24    | .22          | .22    | P2O5  |
| MNO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | MNO   |
| ZRO2  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | ZRO2  |
| CO2   | .16          | 0.00   | .38          | 0.00   | .14          | 0.00   | .17          | 0.00   | .33          | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SO3   |
| CL    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CL    |
| F     | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | F     |
| S     | .81          | 0.00   | .04          | 0.00   | .00          | 0.00   | .03          | 0.00   | .03          | 0.00   | S     |
| CR203 | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CR203 |
| NiO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | NiO   |
| COO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | COO   |
| BAD   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | BAD   |
| SRO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SRO   |
| LI2O  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | LI2O  |
| H2O+  | 5.00         | 0.00   | 3.21         | 0.00   | 3.14         | 0.00   | 2.35         | 0.00   | 1.46         | 0.00   | H2O+  |
| H2O-  | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | H2O-  |
| TOTAL | 100.24       | 100.00 | 100.05       | 100.00 | 99.77        | 100.00 | 100.67       | 100.00 | 100.65       | 100.00 | TOTAL |

|    | 21<br>792190 | 22<br>792203 | 23<br>792393 | 24<br>792388 | 25<br>792389 |    | 21<br>792190 | 22<br>792203 | 23<br>792393 | 24<br>792388 | 25<br>792389 |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| O  | 21.41        | 6.42         | 11.07        | 11.65        | 15.59        | FO | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| OR | 17.91        | 5.31         | 1.43         | 3.80         | 3.61         | CS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AN | 7.26         | 27.48        | 31.18        | 19.66        | 18.59        | MT | 3.58         | 2.08         | 3.20         | 1.33         | 1.54         |
| AR | 5.56         | 26.66        | 25.49        | 38.42        | 37.10        | HM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | IL | 2.59         | 2.58         | 2.96         | 2.16         | 1.93         |
| LE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | SP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PF | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | RU | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | CM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | AP | .42          | .35          | .46          | .51          | .47          |
| C  | 10.34        | .00          | .00          | .00          | .00          | FR | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| WO | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PR | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| DI | .00          | 1.45         | 4.71         | 1.83         | 6.39         | NC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| HE | .00          | 1.36         | 2.33         | 1.02         | 3.15         | CC | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| EN | 15.37        | 13.57        | 11.49        | 12.56        | 7.79         | TH | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FE | 15.56        | 12.75        | 5.68         | 7.04         | 3.84         | HL | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FA | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | Z  | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H2O+,H2O-,CO2 ET S)

TABLEAU 1 - fin

|       | 26<br>792180 |        | 27<br>792406 |        | 28<br>792407 |        | 29<br>792199 |        | 30<br>792204 |        |       |
|-------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------|
| SI02  | 60.35        | *61.99 | 52.66        | *54.36 | 51.88        | *53.38 | 49.01        | *51.24 | 60.61        | *61.98 | SI02  |
| AL203 | 14.34        | 14.73  | 16.48        | 17.01  | 15.82        | 16.28  | 16.71        | 17.47  | 14.89        | 15.23  | AL203 |
| FE203 | 1.62         | 1.66   | 3.36         | 2.54   | 1.83         | 1.88   | 1.84         | 1.92   | 2.92         | 2.99   | FE203 |
| FE0   | 5.64         | 5.79   | 5.57         | 6.58   | 8.03         | 8.26   | 7.43         | 7.77   | 5.57         | 5.70   | FE0   |
| HGO   | 3.61         | 3.71   | 5.26         | 5.43   | 6.37         | 6.55   | 6.88         | 7.19   | 3.49         | 3.57   | HGO   |
| CA0   | 5.55         | 5.70   | 8.91         | 9.20   | 7.97         | 8.20   | 7.34         | 7.67   | 3.55         | 3.63   | CA0   |
| NA20  | 3.61         | 3.71   | 3.61         | 3.73   | 4.18         | 4.30   | 3.31         | 3.46   | 4.89         | 5.00   | NA20  |
| K20   | .79          | .81    | .00          | .00    | .01          | .01    | 1.55         | 1.62   | .10          | .10    | K20   |
| TI02  | 1.60         | 1.64   | 1.01         | 1.04   | .98          | 1.01   | 1.36         | 1.42   | 1.50         | 1.53   | TI02  |
| P205  | .24          | .25    | .11          | .11    | .12          | .12    | .22          | .23    | .27          | .28    | P205  |
| MNO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | MNO   |
| ZR02  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | ZR02  |
| CO2   | .16          | 0.00   | .13          | 0.00   | .22          | 0.00   | .44          | 0.00   | .19          | 0.00   | CO2   |
| SO3   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SO3   |
| CL    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CL    |
| F     | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | F     |
| S     | .00          | 0.00   | .03          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | S     |
| CR203 | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CR203 |
| NIO   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | NIO   |
| CO0   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | CO0   |
| BA0   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | BA0   |
| SR0   | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | SR0   |
| LI20  | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | .00          | .00    | LI20  |
| H20+  | 2.75         | 0.00   | 2.31         | 0.00   | 2.12         | 0.00   | 3.23         | 0.00   | 2.73         | 0.00   | H20+  |
| H20-  | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | .00          | 0.00   | H20-  |
| TOTAL | 100.26       | 100.00 | 99.44        | 100.00 | 99.53        | 100.00 | 99.32        | 100.00 | 100.71       | 100.00 | TOTAL |

|    | 26<br>792180 | 27<br>792406 | 28<br>792407 | 29<br>792199 | 30<br>792204 |    | 26<br>792180 | 27<br>792406 | 28<br>792407 | 29<br>792199 | 30<br>792204 |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q  | 17.31        | 4.38         | .00          | .00          | 16.48        | FO | .00          | .00          | 1.62         | 8.28         | .00          |
| OR | 4.85         | .00          | .06          | 9.50         | .61          | CS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AN | 21.39        | 29.72        | 24.92        | 27.15        | 16.30        | MT | 1.76         | 2.66         | 1.96         | 2.00         | 3.14         |
| AB | 33.67        | 33.49        | 38.37        | 30.85        | 45.15        | HM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | IL | 2.32         | 1.45         | 1.40         | 1.97         | 2.15         |
| LE | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | SF | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KP | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PF | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| AC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | RU | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| NS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | CM | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| KS | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | AP | .52          | .24          | .26          | .48          | .58          |
| C  | .00          | .00          | .00          | .00          | 1.04         | FR | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| WO | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          | PR | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| DI | 2.90         | 8.31         | 7.55         | 5.09         | .00          | NC | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| HE | 1.57         | 3.86         | 4.21         | 2.23         | .00          | CC | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| EN | 8.90         | 10.85        | 12.04        | 6.13         | 9.91         | TH | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FE | 4.81         | 5.05         | 6.71         | 2.69         | 4.63         | HL | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |
| FA | .00          | .00          | .90          | 3.63         | .00          | Z  | .00          | .00          | .00          | .00          | .00          |

\* VALEURS NORMALISEES SANS LES ELEMENTS VOLATILS (H20+,H20-,CO2 ET S)

# PETROGENESE

Les roches du complexe de Duprat se comparent en plusieurs points aux autres roches volcaniques du Blake River. Sur un diagramme  $\text{SiO}_2$  versus  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  (figure 39) elles tombent toutes dans le domaine des roches subalcalines. Sur le diagramme  $\text{FeO}_{\text{total}} - \text{MgO} - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  de la figure 40, elles sont plus difficiles à caractériser. On note un ensemble appartenant au domaine tholéiitique et un autre au domaine calco-alcalin. Aucun des deux ne montre d'enrichissement véritable en fer, comme les séries tholéiitiques typiques (voir Irvine & Baragar, 1971). Les mêmes remarques s'appliquent au diagramme de Jensen (figure 41).

Les analyses des éléments en trace n'étant pas encore disponibles au moment de la rédaction de ce rapport, nous avons utilisé le titane et le phosphore, éléments peu mobiles, pour distinguer des suites. Le

diagramme de la figure 42 confirme la distinction déjà faite avec les diagrammes AFM (figure 40) et de Jensen (figure 41).

Les andésites appartiennent à deux séries distinctes. Cependant, les dacites et la roche composite dacitique font partie d'une même série. D'après le diagramme AFM, elles devraient avoir évolué à partir d'un terme plus riche en fer que les andésites; les rhyolites suivent une tendance semblable. Il faut noter cependant la présence de basaltes alumineux (figure 43), qui peuvent être diagnostiques d'une série calco-alcaline (Kuno, 1960; Irvine & Baragar, 1971).

Sur la foi des renseignements disponibles, on ne peut définir avec certitude l'affinité géochimique et pétrologique des roches du complexe de Duprat. L'édifice volcanique semble avoir eu une origine mixte, qui pourra être confirmée par l'étude des éléments en trace et des terres rares.

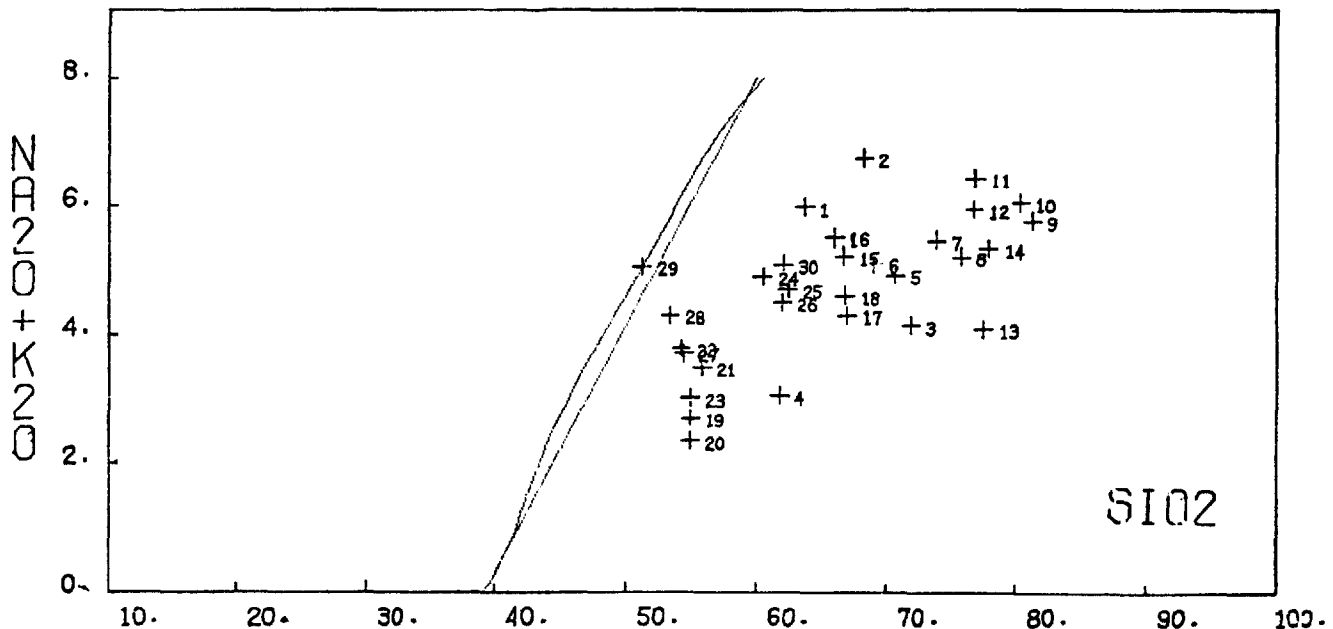


FIGURE 39 - Diagramme de variation  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{SiO}_2$  (% poids). Les numéros correspondent à ceux du tableau 1.

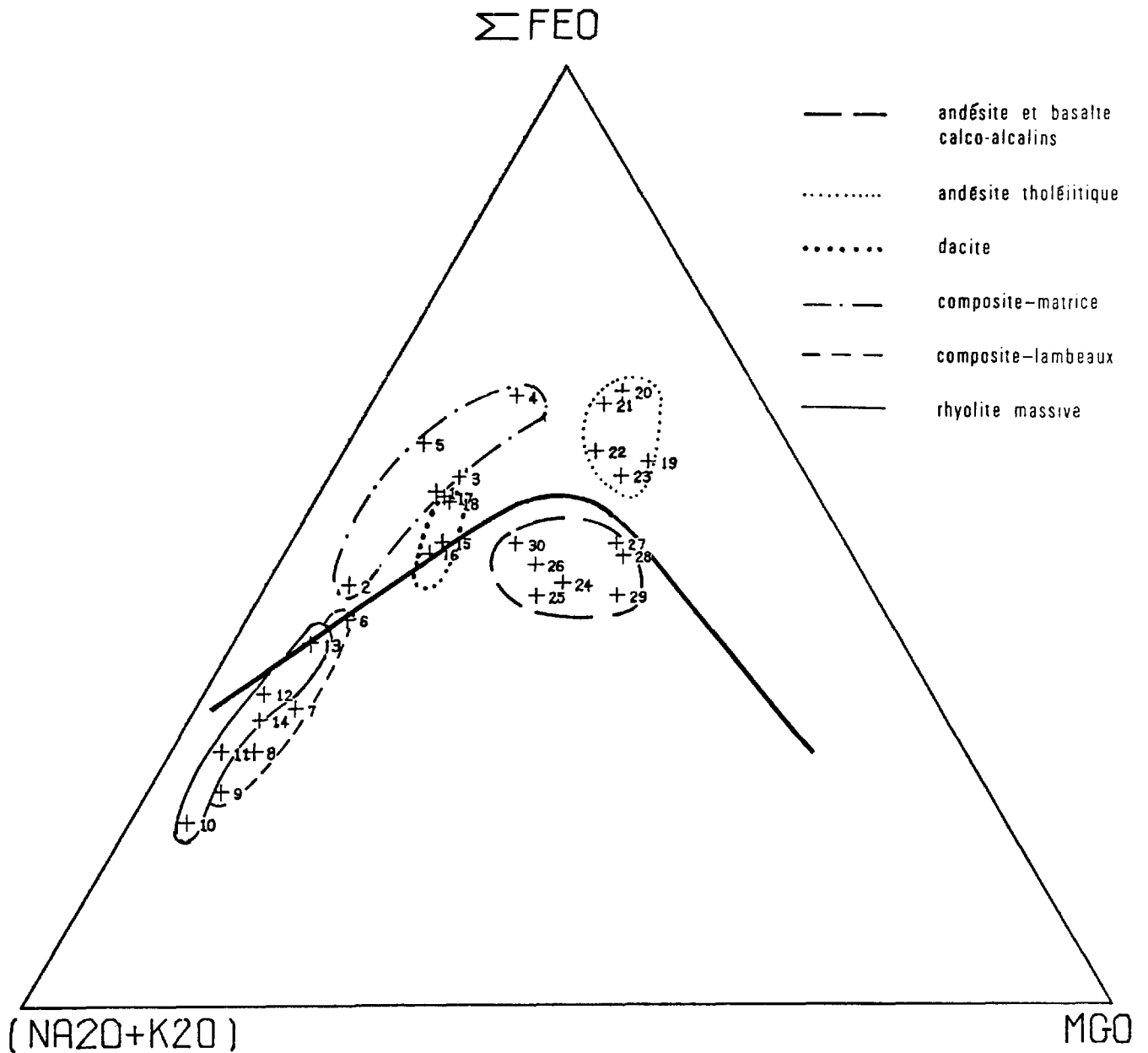


FIGURE 40 - Diagramme  $\text{FeO-MgO}-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ . Pourcentages du poids. Les numéros correspondent à ceux du tableau 1.

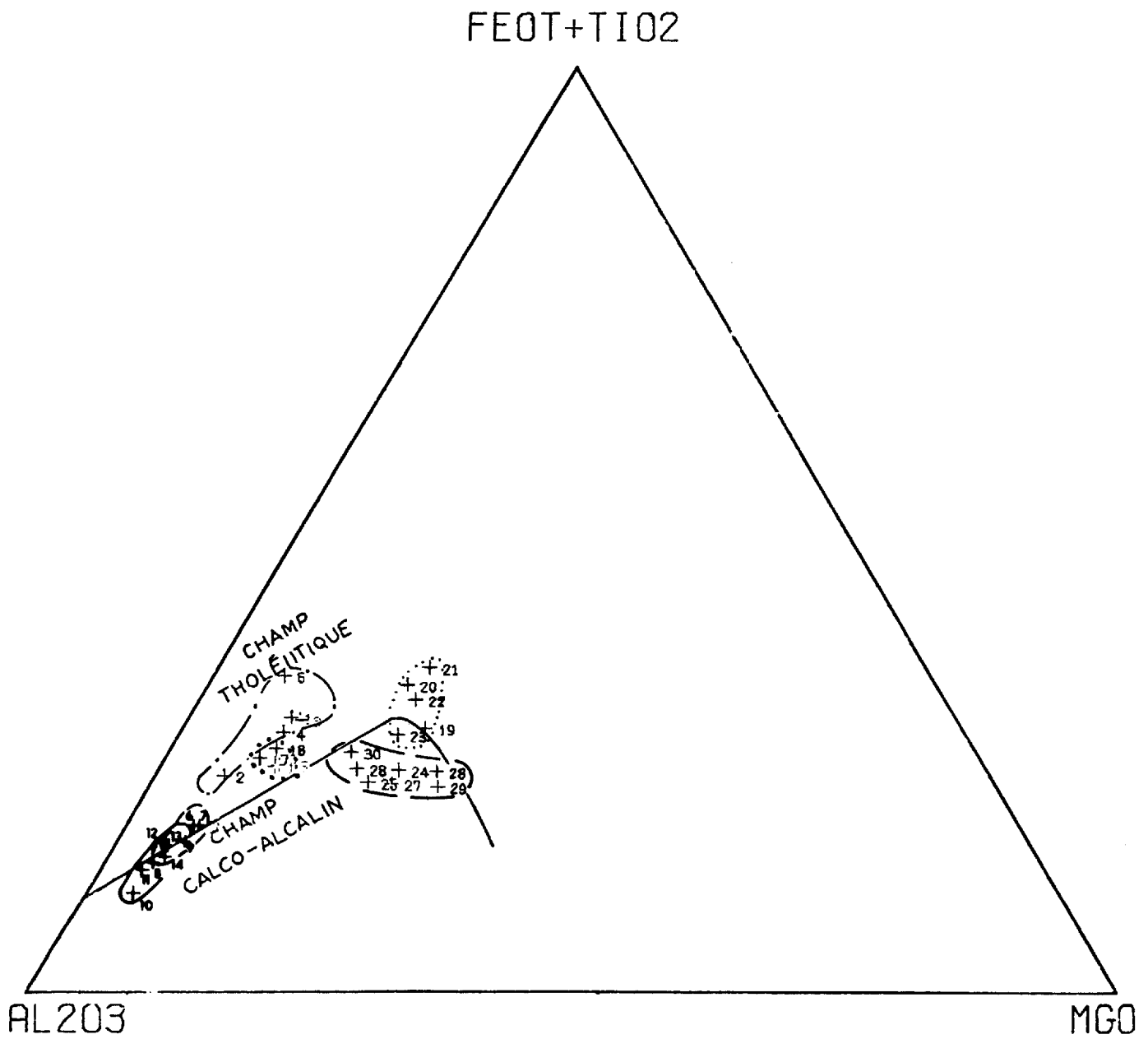


FIGURE 41 - Diagramme de cations de Jensen (% cationique). Les numéros correspondent à ceux du tableau 1.

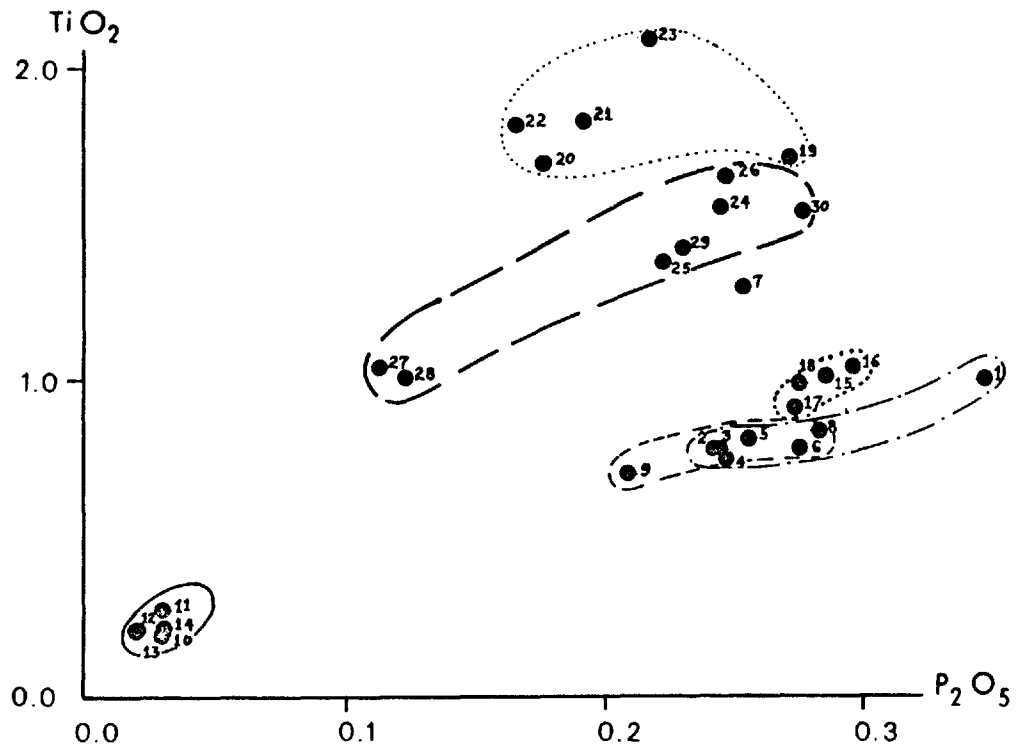


FIGURE 42 - Diagramme  $\text{TiO}_2$  vs  $\text{P}_2\text{O}_5$  (% poids).

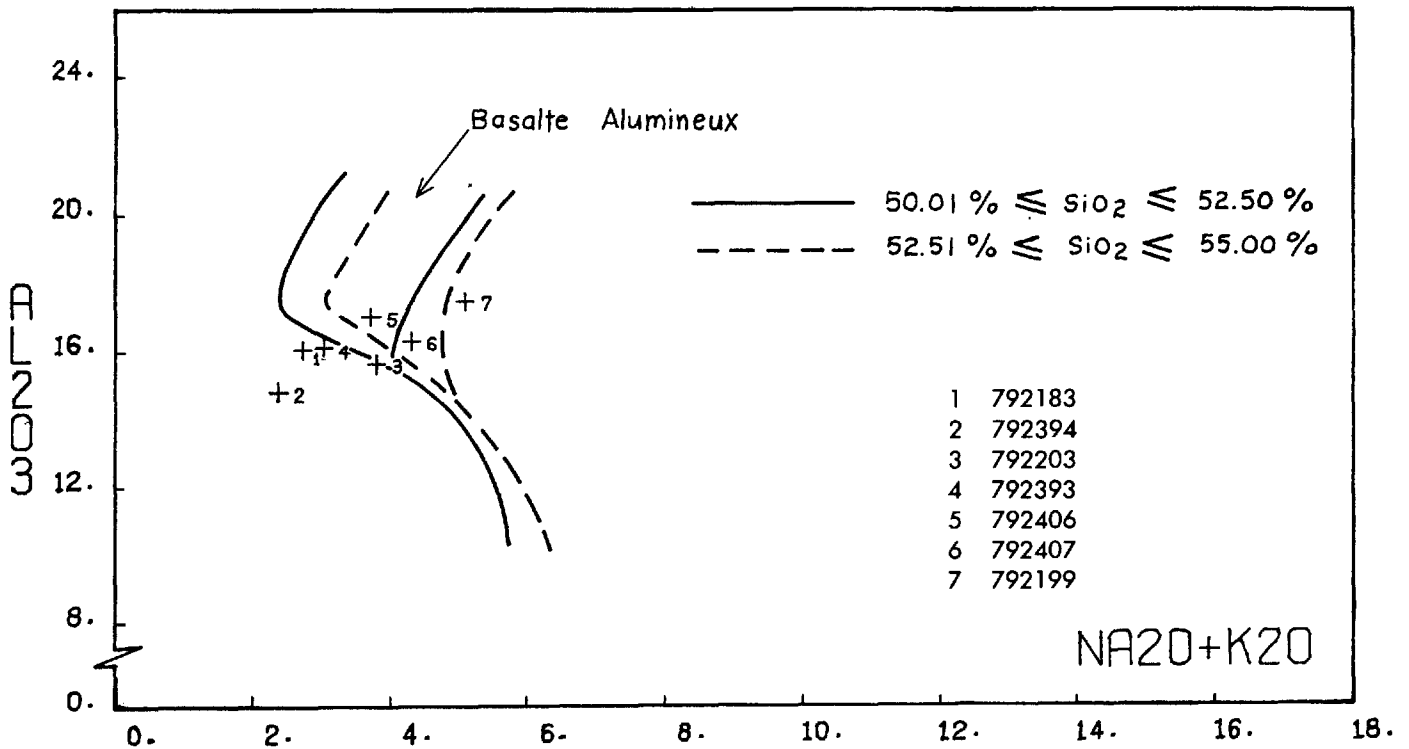


FIGURE 43 - Diagramme de variation  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vs  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  pour les basaltes (% poids).

## GEOCHIMIE ET MINERALISATION

Les gisements de sulfures massifs dans la région de Rouyn-Noranda sont exclusivement associés à des séries calco-alcalines (Sangster, 1978; Carignan, 1978). Les indices de minéralisation du complexe de Duprat sont trouvés aux contacts entre des roches d'affinité probablement mixte. Il est impossible de préciser l'affinité des lithologies sous la minéralisation mais les andésites et basaltes sus-jacents sont presque toujours d'affinité calco-alcaline.

Une étude de la variation des concentrations en métaux de base par rapport à la granulométrie et à l'altération des rhyolites a été entreprise; les résultats sont à venir.

## VOLCANISME

Les différents outils disponibles pour l'étude du complexe rhyolitique de Duprat peuvent aider à localiser les centres éruptifs et les zones les plus affectées par les fluides hydrothermaux minéralisateurs. L'étude de la granulométrie et des épaisseurs des strates, l'étude des structures internes et l'étude de l'altération et de la stratigraphie ont permis de localiser au moins une zone très proximale, dans le secteur Centre-Ouest. Le secteur Est pourrait aussi être une zone proximale.

La proximité d'un centre éruptif dans le secteur Centre-Ouest est d'abord mise en évidence une volcanoclastite bréchique qui correspond bien à la définition d'un **mill rock** de Sangster (1972). La présence de blocs hexagonaux dans cet horizon indique la proximité d'un dôme qui s'est désintégré. Les structures de suspension et l'absence de structures de traction sont des indices d'un faciès proximal.

C'est aussi dans ce secteur qu'on retrouve la granulométrie la plus grande pour la rhyolite QFP (moyen d'environ 64 mm). Le sommet de la séquence est coiffé d'une exhalite minéralisée en sulfures disséminés, non économique cependant. L'étude de la fabrique des volcanoclastites en lame mince ne permet pas de préciser la provenance exacte de ces matériaux. Cependant, l'orientation des grands axes des masses rhyolitiques dans le type 1 de la rhyolite QFP indiquerait une source au nord ou au sud du secteur Centre-Ouest, en suivant la plongée de l'axe du pli.

Le secteur Est peut représenter un autre faciès proximal. C'est le secteur où se trouve la plus grande épaisseur de roche composite, qui s'amincit considérablement dans les autres secteurs (figure 2). C'est aussi dans ce secteur qu'on observe les masses de rhyolite massive les plus considérables. Il est possible que ces masses soient même des dômes. L'une d'elles, repérée par forage, est d'ailleurs associée à la minéralisation du deuxième horizon d'exhalite (Ridler et Baldwin, 1979, communication personnelle).

La difficulté de corrélérer les différents secteurs entre eux peut pointer à un appareil volcanique avec au moins deux centres éruptifs. Ceci expliquerait le fait que des affleurements du complexe sont ponctuels.

## COMPARAISON AVEC LES AUTRES COMPLEXES

Le complexe de Duprat est constitué en grande partie de dépôts de matériel pyroclastique produit par explosion et/ou effondrement d'appareils volcaniques mis en place à chaud, par courants de haute densité laminaires et turbulents dans des dépressions topographiques ou des chenaux.

L'étude stratigraphique montre que le complexe est constitué de dépôts de faciès proximal, issus de plusieurs cheminées. Chaque cheminée a donné naissance à un petit édifice relié aux autres par au moins deux stades explosifs qui ont donné des tufs chertueux marquant la fin d'épisodes. Ces fins d'épisodes sont caractérisées par une activité fumerolienne qui a produit la minéralisation. On a donc au moins trois épisodes de volcanisme dans le complexe. La rhyolite est le seul membre important du premier épisode. Le deuxième épisode commence par une phase intermédiaire et se termine par une phase rhyolitique. Le troisième épisode commence par un basalte.

Il est intéressant de comparer le complexe de Duprat aux autres complexes étudiés dans le cadre de cette étude: Don, de Cléricy et de Glenwood. Nous ne répéterons pas ici la description exhaustive de ces complexes; il suffit de se référer au rapport préliminaire de Gélinas et al. (1978).

La comparaison se fera au niveau des cycles volcaniques, des types rhyolitiques et des structures. Nous tenterons par la suite de dégager un modèle pour expliquer l'édification des complexes et la mise en place des rhyolites.

## CYCLES

Les complexes rhyolitiques de la région de Rouyn-Noranda sont généralement constitués de plusieurs cycles, i.e. des séquences séparées par des périodes d'accalmie dans le volcanisme. Ces périodes peuvent se traduire par des horizons d'exhalite, ou encore par des changements brusques de la nature des roches. Ainsi l'apparition d'une andésite au-dessus d'une rhyolite, l'apparition ou la disparition de

phénocristaux (de Rosen-Spence, 1976; Gorman, 1976), un contact érosif et l'apparition d'un horizon d'exhalite peuvent indiquer la fin ou le début d'un nouveau cycle.

Gélinas et al. (1978) ont identifié trois cycles dans le complexe de Don. Chaque cycle est caractérisé par des phénocristaux de tailles différentes. De plus, les cycles sont séparés entre eux par des horizons d'exhalite et/ou de formation de fer. La base du premier cycle est constituée de roches intermédiaires.

Le complexe de Cléricy est aussi caractérisé par la présence de trois cycles. Le premier commence par une andésite coussinée et se termine par une rhyolite aphanitique. Le deuxième, exclusivement rhyolitique, est porphyrique. Quant au troisième, il débute par une andésite et se termine par une rhyolite aphanitique. Un quatrième cycle andésitique recouvre le troisième. Dans le complexe de Glenwood, on n'a reconnu qu'un seul cycle rhyolitique.

Le complexe de Duprat se compare aux complexes de Don et de Cléricy par le nombre de cycles puisqu'on y distingue au moins trois cycles, que nous avons décrits dans le chapitre sur le volcanisme. Ceux-ci sont séparés par des horizons d'exhalite et débutent par des roches de composition intermédiaires.

## TYPES DE ROCHE

Les différents types de roche se distinguent par leurs caractères structuraux, texturaux, granulométriques et génétiques. Il y en a quatre dans le complexe de Don, deux dans le complexe de Cléricy, et un à Glenwood (Gélinas et al. (1978).

Dans le complexe de Duprat, nos types 2 et 3 correspondent aux faciès 1 et 2, respectivement, des complexes de Don et de Cléricy. Les relations stratigraphiques sont différentes cependant. Dans le complexe de Cléricy, le type 2 (faciès 1) recouvre toujours le type 3 dans les trois cycles identifiés. A Don, la même séquence est observée dans le deuxième cycle. A Duprat, cependant, on note la relation inverse.

Nous ne savons pas encore comment l'ordre des types dans une séquence permet de caractériser un faciès proximal ou un faciès distal. Mais nous avons déjà émis comme hypothèse que l'ordre de l'empilement dans une séquence reflète l'intensité et le type de volcanisme plutôt que le faciès.

## STRUCTURES

Les structures dans les dépôts rhyolitiques ont déjà servi à localiser les faciès dans les complexes de Don et de Cléricy (Gélinas et al., 1978). Dans ces deux complexes, certains horizons montrent des structures de suspension et de traction. Dans le complexe de Duprat, les structures de traction sont absentes, alors que les structures de suspension et les strates massives abondent dans tous les secteurs. Si l'on applique le modèle des cônes d'alluvions et des cônes de dépôts abyssaux (deep-sea fan), les dépôts du complexe de Duprat seraient caractéristiques d'un faciès proximal (Walker, 1978; Mutti & Ricci-Lucchi, 1972). Ainsi, en comparaison, le complexe de Duprat est formé de dépôts mis en place en milieu très proximal, alors que les dépôts de Don, sans être vraiment distaux, sont beaucoup moins proximaux. Le complexe de Cléricy montre aussi des séquences avec structures de

traction mais dans une proportion plus faible; il représenterait un faciès intermédiaire entre celui de Don et celui de Duprat.

Il ressort de cette analyse que, pour évaluer la proximité de la source de dépôts volcanoclastiques rhyolitiques, il ne suffit pas d'établir les relations de terrain. L'étude de la granulométrie et des structures internes des dépôts est impérative pour identifier les faciès. Ce sont les dépôts de type 2 (faciès 1) qui se prêtent le plus à ce genre d'étude.

Dans les autres types, l'étude des masses de rhyolites massive (dimensions, orientation, imbrication), de même que l'étude granulométrique, pourraient aussi s'avérer utiles pour localiser la source des dépôts.

## CONCLUSION

Williams & McBirney (1979, pages 311-313) résument les difficultés inhérentes à l'interprétation du paléovolcanisme. Ils mettent en doute les méthodes stratigraphiques conventionnelles, telles les lois de l'horizontalité et de la superposition des strates, lorsqu'elles sont appliquées à des complexes volcaniques. Ils soulignent que des discordances marquées peuvent ne représenter que quelques heures dans un même cycle et que des changements brusques de pendage et des changements rapides de faciès ont peu de signification à une échelle régionale. Ils montrent cependant qu'il est possible de définir des faciès en utilisant des critères diagnostiques (un seul ne suffit pas).

C'est en utilisant le plus de critères possibles, dans chacun des complexes, que nous avons défini les faciès qui s'y

trouvent. Il reste cependant beaucoup de place à l'interprétation. En ajoutant d'autres critères diagnostiques et en étudiant d'autres complexes volcaniques, on pourra éventuellement obtenir une image réelle des édifices volcaniques dans les terrains anciens.

## BIBLIOGRAPHIE

ALLEN, J.R.L., 1968 - On criteria for the continuance of flute marks and their implications. *Géologie en Mijnbouw*; 47, pages 3-16.

ANACONDA AMERICAN BRASS LIMITED, 1971 - Travaux statutaires dans le quart nord-ouest du canton de Duprat. Ministère des Richesses naturelles du Québec; GM-26697.

\_\_\_\_\_ 1972 - Travaux statutaires dans le quart nord-ouest du canton de Duprat. Ministère des Richesses naturelles du Québec; GM-27614.

BARAGAR, W.R.A., 1968 - Major element geochemistry of the Noranda volcanic belt, Ontario-Québec. *Journal canadien des Sciences de la Terre*; 5, pages 773-790.

CARIGNAN, J., 1978 - Géochimie et géostatistique comme outil combiné pour l'exploration des gisements volcanogènes de sulfures massifs. Ministère des Richesses naturelles du Québec; rapport inédit; 120 pages.

DE ROSEN-SPENCE, A.F., 1976 - Stratigraphy, development and petrogenesis of the central Noranda volcanic pile, Noranda, Québec. Université de Toronto; thèse de doctorat; 166 pages.

DIMROTH, E. - GELINAS, L. - ROCHELEAU, M. - PREVOST, G. - TASSE, N., 1975 - Field trip and field conference on the volcanology and sedimentology of Rouyn-Noranda area. Ministère des Richesses naturelles du Québec; livret-guide de l'excursion du 4 au 7 août 1975; 75 pages.

DIMROTH, E. - COUSINEAU, P. - LEDUC, M. - SANSCHAGRIN, Y., 1978 - Structure and organization of Archean subaqueous basalt flows, Rouyn-Noranda area, Québec, Canada. *Journal canadien des Sciences de la Terre*; 15, pages 902-918.

DIMROTH, E. - ROCHELEAU, M., 1979 - Volcanologie et sédimentologie dans la région de Rouyn-Noranda, Québec. Association géologique du Canada. Livret-guide de l'excursion A-1; 212 pages.

DUGAS, J., 1957 - Quart nord-ouest du canton de Duprat. Ministère des Richesses naturelles du Québec; carte à 1:12 000, série des quarts de canton.

FISHER, R.V., 1961 - Proposed classification of volcanoclastic sediments and rocks. *Bulletin of the Geological Society of America*; 72, pages 1409-1414.

\_\_\_\_\_ 1966 - Rocks composed of volcanic fragments and their classification. *Earth Science Review*; 1, pages 287-298.

GELINAS, L. - BROOKS, C. - PERRAULT, G. - CARIGNAN, J. - TRUDEL, P. - GROSSO, F., 1978 - Chemo-stratigraphic divisions within the Abitibi volcanic belt, Rouyn-Noranda District, Quebec. Geological Association of Canada; Special Paper 16, pages 265-295.

GELINAS, L. - LAJOIE, J. - BOUCHARD, M. - SIMARD, A. - VERPAELST, P. - SANSFACON, R., 1978 - Les complexes rhyolitiques de la région de Rouyn-Noranda. Ministère des Richesses naturelles du Québec. DPV-583, 49 pages.

GELINAS, L. - LAJOIE, J. - BOUCHAR, M. - SIMARD, A. - VERPAELST, P. - CHALOT-PRAT, F., 1979 - Origin of the Don, Cléricky and Glenwood rhyolites, Noranda region, Québec. Geological Association of Canada; Annual Meeting, Program with Abstracts; volume 4, page 52.

GOODWIN, A.M. - RIDLER, R.H. - ANNELS, R.N. 1972 - Volcanisme précambrien des régions de Noranda - Kirkland Lake - Timmins, Michipicoten et Maimise Point, Province de Québec et d'Ontario. 24e Congrès Géologique International; livret-guide de l'excursion A40-C40; 94 pages.

GORMAN, B.E., 1975 - Petrography, chemistry and mechanism of deposition of the Don rhyolite, Rouyn-Noranda, Quebec. Mémoire de maîtrise; Queen's University, 203 pages.

IRVINE, T.N. - BARAGAR, W.R.A., 1971 - A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Journal canadien des Sciences de la Terre; 8, 523-548.

KARKKAINEN, P., 1978 - Petrography and chemistry of the Montbray-Duprat footwall rhyolite - its usefulness as a primary exploration tool. Document de fin d'étude, non publié; Carleton University, Ottawa, Ontario; 54 pages.

KUNO, H., 1960 - High alumina basalts. Journal of Petrology; 1, pages 121-145.

MUTTI, E. - RICCI-LUCCHI, F., 1972 - Le torbediti dell'appennino settentrionale: Introduzione all'analisi di facies. Memorie de la Società Geologica, 11, pages 161-169.

\_\_\_\_\_ 1974 - La stratification de certaines unités séquentielles dans les séries à turbidites. Bulletin de la Société géologique de France; 7, pages 577-582.

MUTTI, E., 1974 - Examples of ancient deep-sea fan deposits from Circum-Mediterranean geosynclines. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists; Special Publication 19; pages 92-105.

NEWMONT EXPLORATION OF CANADA, 1977 - Electromagnetic survey, Duprat township, Québec. Ministère des Richesses naturelles du Québec; GM-33452.

\_\_\_\_\_ 1977A - Electromagnetic survey, Duprat and Montbray townships, Québec. Ministère des Richesses naturelles du Québec GM-33453.

ROCHELEAU, M. - LAJOIE, J., 1974 - Sedimentary structures in resedimented conglomerates of the Cambrian flysch, L'Islet, Quebec Appalachians. Journal of Sedimentary Petrology; 44, pages 826-836.

ROSS, C.R. - SMITH, R.L., 1961 - Ash-flow tuffs: their origin, geologic relations and identification. United States Geological Survey; Professional Paper 366.

SANGSTER, D.F., 1972 - Precambrian volcanogenic massive sulphide deposits in Canada: a review. Commission géologique du Canada; étude 72-22, 44 pages.

SCHMINCKE, H.V. - SWANSON, D.A., 1967 - Laminar viscous flowage structures in ash-flow tuffs from Gran Canaria, Canary Islands. Journal of Geology, volume 75, no 6, pages 641-664.

SPARKS, R.S.J. - SIGURDSSON, H. - WILSON, L., 1977 - Magma mixing: a mechanism for triggering acid explosive eruptions. Nature; 267, pages 315-318.

TASSE, N. - LAJOIE, J. - DIMROTH, E., 1978 - The anatomy and interpretation of an Archean volcanoclastic sequence, Noranda region, Québec. Journal canadien des Sciences de la Terre, 15, pages 874-888.

VERPAELST, P., 1979 - Le Complexe rhyolitique de Duprat. Ministère des Richesses naturelles du Québec; DPV-684.

WALKER, R.G., 1978 - Deep-water sandstone facies and ancient sub-marine fans: models for exploration for stratigraphic traps. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists; 62, pages 932-966.

WILCOX, R.E., 1944 - Rhyolite-basalt complex on Gardiner River, Yellowstone Park, Wyoming. Bulletin of the Geological Society of America; 55, pages 1047-1080.

WILLIAMS, H. - MCBIRNEY, A.R., 1979 - Volcanology. Freeman, Cooper and Company, San Francisco, California; 397 pages.

