

# RG 183

Région du lac Rouvray

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  
DES RICHESSES  
NATURELLES**

**DIRECTION GÉNÉRALE  
DES MINES**

**SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE  
GEOLOGICAL EXPLORATION SERVICE**



**RAPPORT GÉOLOGIQUE  
GEOLOGICAL REPORT -183**

**M.M. KEHLENBECK**

**1977**



**MINISTÈRE**  
**DES RICHESSES**  
**NATURELLES**  
DIRECTION GÉNÉRALE  
DES MINES

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE  
GEOLOGICAL EXPLORATION SERVICE

**Région du**  
**LAC ROUVRAY**  
**Area**

**RAPPORT GÉOLOGIQUE**  
**GEOLOGICAL REPORT -183**

**M.M. KEHLENBECK**

**1977**



TABLE DES MATIERES / TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION/INTRODUCTION .....	1
Acknowledgements/Remerciements .....	3
Description of the area/Description de la région .....	4
Location/Situation .....	4
Physiography/Physiographie .....	4
Method of work/Méthode de travail .....	5
GENERAL GEOLOGY/GEOLOGIE GENERALE .....	9
ROCK DESCRIPTIONS/DESCRIPTION DES ROCHES .....	18
Quartzofeldspathic gneiss complex / Complexe de gneiss quartzofeld- spathique .....	18
Petrography/Pétrographie .....	18
Hornblende-biotite gneiss/Gneiss à hornblende et biotite .....	18
Quartz-plagioclase-biotite gneiss/Gneiss à quartz, plagioclase et biotite ....	21
Hornblende-biotite-microperthite gneiss and charnockitic gneiss/Gneiss à hornblende, biotite et microperthite et gneiss charnockitique .....	22
Metadiabase - amphibolite/Métadiabase-amphibolite .....	27
Petrochemistry/Pétrochimie .....	28
Anorthosite / Anorthosite .....	36
Definition of terms/Définition des termes .....	40
Plagioclase textures/Textures des plagioclases .....	42
Mafic mineral textures/Textures des minéraux mafiques .....	42
Mineralogy/Minéralogie .....	43
Plagioclase/Plagioclase .....	44
Mafic minerals/Minéraux mafiques .....	51
Quartz/Quartz .....	52
Potash feldspar/Feldspath potassique .....	52
Accessory minerals/Minéraux accessoires .....	52
Block structures/Structures des blocs .....	53
Textural evolution/Evolution texturale .....	54
Petrochemistry/Pétrochimie .....	62
Porphyritic igneous complex / Complexe igné porphyrique .....	72
Petrography/Pétrographie .....	73
Augen gneiss/Gneiss oeilé .....	73
Metadiorite/Métadiorite .....	74
Porphyritic granite/Granite porphyrique .....	76
Quartz monzonite/Monzonite quartzifère .....	77
Quartz-microcline leucogranite/Leucogranite à quartz et microcline ....	79
Summary/ Résumé .....	80
Petrochemistry/Pétrochimie .....	84
Basic intrusive rocks / Roches intrusives basiques .....	88
Petrography/Pétrographie .....	89
Granitic and alaskitic veins / Filons alaskitiques et granitiques .....	90
Petrography/Pétrographie .....	91
STRUCTURE /STRUCTURE .....	92
TECTONIC EVOLUTION /EVOLUTION TECTONIQUE .....	98

ECONOMIC GEOLOGY/GEOLOGIE ECONOMIQUE .....	Page 104
REFERENCES/REFERENCES .....	106

## ILLUSTRATIONS/ILLUSTRATIONS

### FIGURES/FIGURES

1 - Index map/ <i>Carte index</i> .....	2
2 - Location of samples/ <i>Localisation des échantillons</i> .....	7
3 - Generalized geological map/ <i>Carte géologique simplifiée</i> .....	13
4 - Schematic cross-section through the Lac Rouvray map-area/ <i>Coupe schématique à travers la région du lac Rouvray</i> .....	15
5 - Schematic cross-section through the anorthosite mass of the Lac Saint-Jean area/ <i>Coupe schématique à travers la masse anorthositique de la région du Lac Saint-Jean</i> .....	17
6 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O-K <sub>2</sub> O-CaO/ <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O-CaO</i> .....	33
7 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O-MgO-FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO-FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> ....	33
8 - Ternary diagram - Ab-An-Or, Ab-Or-Q/ <i>Diagramme ternaire - Ab-An-Or, Ab-Or-Q</i> ....	33
9 - Frequency of mineral occurrences in anorthosite/ <i>Fréquence des minéraux présents dans l'anorthosite</i> .....	38
10 - Relative effect of cataclasis and recrystallization in anorthosite/ <i>Effet relatif de la cataclase et de la recristallisation dans l'anorthosite</i> .....	41
11 - Histogram of plagioclases/ <i>Histogramme des plagioclases</i> .....	47
12 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O-K <sub>2</sub> O-CaO / <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O-CaO</i> .....	63
13 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O-MgO-Fe <sub>2</sub> O+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO-Fe<sub>2</sub>O+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> .....	63
14 - Ternary diagram - Ab-An-Or, Ab-Or-O / <i>Diagramme ternaire - Ab-An-Or, Ab-Or-O</i> ....	63
15 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O-K <sub>2</sub> O-CaO / <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O-CaO</i> .....	86
16 - Ternary diagram - Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O-MgO-FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / <i>Diagramme ternaire - Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO-FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> .....	86
17 - Poles of foliation/ <i>Pôles de foliations</i> .....	94
18 - Tectonic profile/ <i>Profil tectonique</i> .....	97

### MAP/CARTE

1840 - Lac Rouvray Area / *Région du lac Rouvray* - 1:63 360

## TABLES /TABLEAUX

1 - Summary of formations/ <i>Sommaire des formations</i> .....	10
2 - Modal analyses of pink layers in the hornblende-biotite gneiss/ <i>Analyses modales des couches roses dans le gneiss à hornblende et biotite</i> .....	20
3 - Modal analyses of grey layers in the hornblende-biotite gneiss/ <i>Analyses modales des couches grises dans le gneiss à hornblende et biotite</i> .....	20
4 - Modal analyses of the quartz-plagioclase-biotite gneiss and the metadiabase-amphibolite / <i>Analyses modales du gneiss à quartz, plagioclase et biotite et de la métadiabase-amphibolite</i> .....	23

	Page
5 - Modal analyses of the hornblende-biotite-microperthite gneiss/ <i>Analyses modales du gneiss à hornblende, biotite et microperthite</i> .....	26
6 - Modal analyses of the charnockitic gneiss/ <i>Analyses modales du gneiss charnockitique</i> .....	26
7 - Chemical analyses of quartzofeldspathic gneisses/ <i>Analyses chimiques de gneiss quartzofeldspathiques</i> .....	30
8 - Chemical analyses of the hornblende-biotite-microperthite gneiss and the charnockitic gneiss / <i>Analyses chimiques du gneiss à hornblende, biotite et microperthite et du gneiss charnockitique</i> .....	31
9 - Compositions and textures of plagioclases / <i>Compositions et textures des plagioclases</i> .....	45
10 - Chemical analyses of the Lac Rouvray anorthosite mass/ <i>Analyses chimiques de la masse anorthositique du lac Rouvray</i> .....	64
11 - Chemical analyses of anorthosites, gabbroic anorthosites and leucogabbros <i>Analyses chimiques d'anorthosites, d'anorthosites gabbroïques et de leucogabbros</i> .....	66
12 - Modal analyses of the augen gneiss/ <i>Analyses modales du gneiss oeilé</i> .....	75
13 - Modal analyses of the metadiorites/ <i>Analyses modales de la métadiorite</i> ....	75
14 - Modal analyses of porphyritic granite, leucogranite, and granitic and alaskitic veins/ <i>Analyses modales de granite porphyrique, de leucogranite et de filons alaskitiques et granitiques</i> .....	78
15 - Modal analyses of quartz monzonite/ <i>Analyses modales de la monzonite quartzifère</i> .....	78
16 - Rock comparison / <i>Comparaison des roches</i> .....	81
17 - Chemical analyses of the western igneous complex/ <i>Analyses chimiques du complexe igné occidental</i> .....	82
18 - Chemical analyses of the eastern igneous complex/ <i>Analyses chimiques du complexe igné oriental</i> .....	83
19 - Modal analyses of the gabbro-metagabbro / <i>Analyses modales du gabbro-métagabbro</i> .....	91





## INTRODUCTION/INTRODUCTION

La région du lac Rouvray comprend une partie du massif anorthositique du lac Saint-Jean. La carte géologique du Canada (G.S.C., 1968) montre que ce massif s'étend bien au-delà de la région cartographiée. Au cours des étés 1966 et 1967, l'auteur a participé à la première phase du projet Grenville (Laurin et Sharma, 1975), un programme de cartographie de reconnaissance dans la province de Grenville par le ministère des Richesses naturelles du Québec. Les régions couvertes par cette phase du projet sont présentées à la figure 1. Cette cartographie régionale s'est avérée très utile au cours de l'étude détaillée ultérieure puisqu'on a ainsi obtenu une coupe presque complète du massif du lac Saint-Jean et des roches associées.

Bien que située en grande partie à l'intérieur du massif anorthositique du lac Saint-Jean, dans la région, l'anorthosite est moins importante que les roches porphyriques de composition granitique à monzonitique et un complexe de gneiss quartzofeldspathiques, d'étendue à peu près égale. Anderson (1962 et 1963) et Morin (1970) ont cartographié de semblables répartitions géologiques.

Traduit de l'anglais

The Lac Rouvray area includes part of the Lac Saint-Jean anorthosite massif. The geologic map of Canada (G.S.C., 1968) shows the massif extending well beyond the map-area. During the summers of 1966 and 1967 the writer took part in the first phase of the Grenville project (Laurin and Sharma, 1975), a reconnaissance mapping program in the Grenville Province by the Québec Department of Natural Resources. The areas covered by this phase of the project are shown in Figure 1. This regional experience proved invaluable during later detailed study, as a nearly complete cross-section through the Lac Saint-Jean massif and the associated rocks was thus obtained.

Although broadly within the Lac Saint-Jean anorthosite massif, the map-area in fact has anorthosite as a subordinate rock type with porphyritic rocks of granitic to monzonitic composition and a complex of quartzofeldspathic gneisses having nearly equal areal extent. Similar lithologic distributions were mapped by Anderson (1962 and 1963) and Morin (1970).

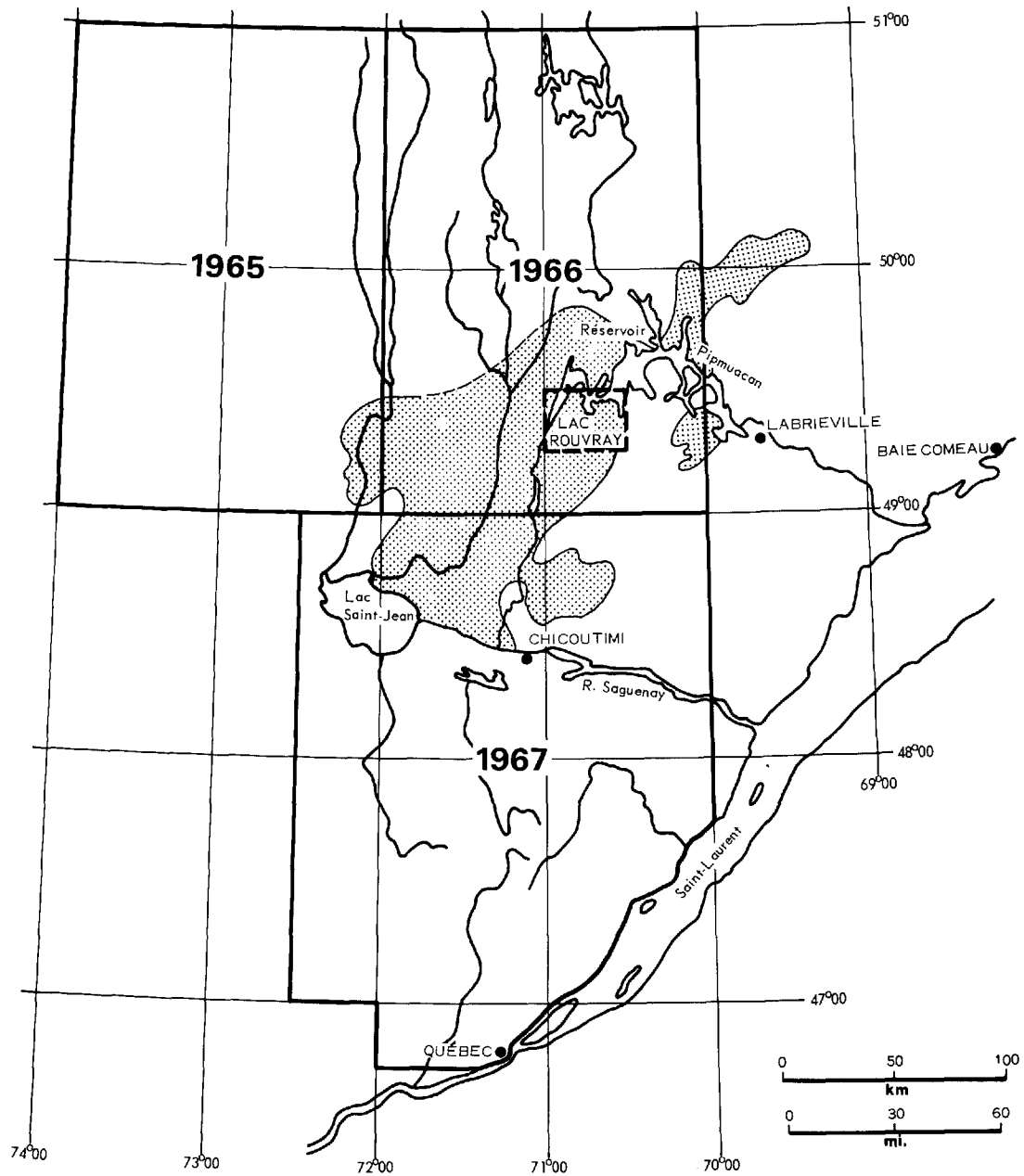


FIGURE 1 - Carte index montrant la localisation de la région du lac Rouvray, l'étendue du massif anorthositique du lac Saint-Jean et les régions cartographiées au cours des étés 1965 à 1967 lors de la première phase du projet Grenville (Laurin et Sharma, 1975) / Index map showing the location of the Rouvray area, the extent of the Lac Saint-Jean anorthosite massif and the areas mapped in the first phase of the Grenville Project during the summer of 1965 to 1967 (Laurin and Sharma, 1975).

Pendant l'étude de reconnaissance, l'auteur passa vingt jours dans la région du lac Rouvray. A la fin de la saison de terrain de 1967, il rédigea un rapport succinct et prépara une carte géologique préliminaire (Kehlenbeck, 1970). Ces résultats ont rendu souhaitable une cartographie plus détaillée de la région. Celle-ci a été entreprise en 1968.

During the reconnaissance work, a total of twenty days was spent in the Lac Rouvray area, leading to a brief report and preliminary geologic map at the close of the 1967 field season (Kehlenbeck, 1970). The results made more detailed mapping of the area desirable. This mapping was carried out in 1968.

#### REMERCIEMENTS

L'auteur désire remercier pour leur aide sur le terrain A. Frith, T. Kataki (assistants chefs), H. Jacob, M. Mercier (assistants), G. Tremblay (cuisinier), F. Gélinas et R. Dupuis (hommes de canot).

L'orientation, l'intérêt et l'enthousiasme qu'a apportés le Dr. H.R. Wynne-Edwards sont hautement appréciés. Son implication personnelle dans les problèmes géologiques, ses nombreuses et utiles suggestions et son évaluation critique des résultats sont inestimables.

Les laboratoires du ministère et de l'université Queen's ont fourni les lames minces et les analyses chimiques. A ce sujet, Messrs. F. Dunphy et L. Mes de l'université Queen's ont été des plus utiles et ont apporté de nombreuses suggestions.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

For their assistance in the field, the writer wishes to thank A. Frith, T. Kataki (senior assistants), H. Jacob, M. Mercier (junior assistants), G. Tremblay (cook), F. Gélinas and R. Dupuis (canoe man).

The guidance, interest, and enthusiasm given by Dr. H.R. Wynne-Edwards are deeply appreciated. His personal involvement with the geological problems, many helpful suggestions, and critical evaluation of the results were invaluable.

Laboratories of the department and at Queen's University provided thin sections and chemical analyses. Messrs. F. Dunphy and L. Mes of Queen's University were most helpful and offered many suggestions in this respect.

## DESCRIPTION DE LA REGION

### SITUATION

La région du lac Rouvray couvre 395 milles carrés entre les latitudes 49°15' et 49°30' et les longitudes 70°30' et 71°00'. Elle correspond aux cartes 22E/7E et 22E/7W de la série topographique nationale et se trouve dans le district électoral de Dubuc. Elle comprend des terres de la Couronne et les limites de coupe de bois de Price Brothers Limited.

La partie sud-ouest de la région est accessible en voiture par une route de gravier qui s'étend jusqu'à 65 milles au nord de Saint-David-de-Falardeau. De nombreuses routes d'exploitation forestière de la région, y compris la route de Bellerive, sont carrossables en voiture à quatre roues motrices. Au cours de la saison de terrain de 1968, de nouvelles routes d'exploitation forestière étaient en construction. La moitié orientale de la région ne peut être atteinte que par l'hydravion ou le canot à partir du réservoir Pipmuacan. Des clubs de chasse et de pêche privés et commerciaux entretiennent quelques portages dans la partie centre-est de la région.

### PHYSIOGRAPHIE

Le terrain est vallonné dans la partie méridionale de la région et devient plat, assez monotone et ondulé dans le réservoir proprement dit. Les altitudes se situent entre 1275 ou 1305 pieds, niveaux d'eau minimum et maximum du réservoir Pipmuacan, et

## DESCRIPTION OF THE AREA

### LOCATION

The Lac Rouvray map area covers 395 square miles and is bounded by latitudes 49°15' to 49°30' and longitudes 70°30' to 71°00'. The area corresponds to maps 22E/7E and 22E/7W of the National Topographic Series and lies in Dubuc electoral district. It comprises Crown lands and the timber limits of Price Brothers Limited.

The southwestern part of the area is accessible by car on a gravel road extending 65 miles north from Saint-David-de-Falardeau. Numerous logging roads in the area, including the road to Bellerive, are usable with 4-wheel-drive vehicles. During the 1968 field season new logging roads were under development. The eastern half of the map-area can be reached only by float plane or by canoe via Pipmuacan reservoir. A number of portages in the east-central part of the map-area are maintained by private and commercial fish and game clubs.

### PHYSIOGRAPHY

The terrain is one of undulating hills in the southern part, becoming flat, rather featureless rolling country in the reservoir proper. Elevations lie between 1275 feet to 1305 feet, the low and high water levels of Pipmuacan reservoir, and 2350 feet in the southeast corner of the

2350 pieds dans l'angle sud-est de la région. Le relief local moyen est de 500 pieds dans la partie méridionale et de seulement 200 pieds dans la région du réservoir. En général, l'altitude augmente graduellement vers le sud et le sud-est.

L'écoulement des eaux se fait à l'est et au nord dans le réservoir Pipmuacan qui se déverse dans la rivière Shipshaw, laquelle coule au sud vers le Saguenay. On trouve d'épais dépôts fluviaux récents de sable, de gravier et d'argile dans les vallées des plus grandes rivières telles que celle de la rivière aux Sables, à la limite orientale de la région, et celle de la rivière Shipshaw. D'épais dépôts glaciaires cachent le sous-bassement, dans une zone est-ouest, au sud de l'actuelle ligne de rivage du réservoir Pipmuacan.

#### METHODE DE TRAVAIL

Les cartes de base fournies par le ministère des Richesses naturelles du Québec étaient à l'échelle de 1/2 mille au pouce. D'excellentes photos aériennes, à l'échelle de 1/4 de mille au pouce, provenaient du ministère des Terres et Forêts du Québec. Toute la cartographie a été faite sur les photos et les données ont ensuite été transférées sur les cartes de base.

Les données de terrain ont été inscrites sur un document intrant d'affluements. Ce document a été préparé

area. Average local relief in the southern portion is 500 feet and only 200 feet in the area of the reservoir. In general the area rises gradually south and south-eastward.

Drainage is east and north into Pipmuacan reservoir which in turn empties into the Shipshaw river southward to the Saguenay river. Recent thick fluvial deposits of sand, gravel and clay are common in the larger river valleys such as Rivière aux Sables at the eastern boundary of the map area and the Shipshaw River valley. Thick glacial deposits cover the bedrock in an east-west belt south of the present shore line of Pipmuacan reservoir.

#### METHOD OF WORK

Base maps supplied by the Québec Department of Natural Resources were at a scale of 1/2 mile per inch. Excellent aerial photographs at a scale of 1/4 mile per inch were provided by the Department of Lands and Forests, Québec. All mapping was done on the photographs, and the data were then transferred to the base maps.

Outcrop data were recorded on outcrop input documents. The document was prepared at Queen's University by

à l'université Queen's par H.R. Wynne-Edwards, K. Sharma et l'auteur comme faisant partie d'un système de données géologiques de terrain pour la cartographie de reconnaissance dans la province de Grenville par le ministère des Richesses naturelles du Québec. Ce système a d'abord été utilisé par le ministère pendant la saison de terrain de 1968 pour le projet Grenville et par la suite dans la région du lac Rouvray (Wynne-Edwards *et al.*, 1970).

On a rapporté un total de 1412 affleurements dont 880 apparaissent comme stations d'observation. On a recueilli quelque 865 échantillons (figure 2)\* et un bon nombre d'entre eux ont été testés sur le terrain pour le feldspath potassique (Bailey et Stevens, 1960). On a adapté le procédé défini par Bailey et Stevens aux conditions de terrain plutôt qu'à celles de laboratoire. La technique s'est révélée très utile pour la distinction de certaines unités de la carte pour lesquelles le type de feldspath présent était important. Parfois des roches basiques, en particulier des gabbros, ont été attaquées à l'acide fluorhydrique afin de permettre une meilleure estimation de leur teneur en plagioclase.

Le travail de laboratoire subséquent comprenait l'étude de 281 lames minces préparées au ministère des Richesses naturelles du Québec et à l'université Queen's.

\* Les figures illustrant ce rapport sont des reproductions, non retouchées, de celles fournies par l'auteur. Les légendes des figures, qui sont également celles de l'auteur, ne sont pas accompagnées d'équivalences en langue française. Cette dérogation à la pratique coutumière est justifiée parce que les traductions des légendes ne semblaient pas indispensables dans le cas présent et parce que leur omission assurait une économie importante de travail graphique (note de l'éditeur).

H.R. Wynne-Edwards, K. Sharma, and the writer as part of a geological field data system for reconnaissance mapping by the Québec Department of Natural Resources in the Grenville Province. This system was first employed by the Department during the 1968 field season on the Grenville project and in the Lac Rouvray map area (Wynne-Edwards *et al.*, 1970).

A total of 1412 outcrops were recorded, of which 880 appear as documented stations. Some 865 hand specimens were collected (Figure 2)\* and a great number of these samples were stained for potash feldspar in the field (Bailey and Stevens, 1960). The procedure outlined by Bailey and Stevens was adapted to the conditions of a field camp rather than a laboratory. The technique was found most helpful in distinguishing certain map units where the type of feldspar present was of importance. On occasion basic rocks, especially gabbros, were etched with hydrofluoric acid to allow a better estimate of the plagioclase content.

Subsequent laboratory work included the study of 281 thin sections prepared by the Québec Department of Natural Resources and at Queen's University.

\* The figures illustrating this report are unretouched reproductions of those provided by the author. The legends for these figures are also those provided by the author. No French version is provided; this departure from custom being justified because translation of the legends does not seem absolutely necessary to the understanding of the report and also because this permitted a considerable economy of graphic work (Editor's note).

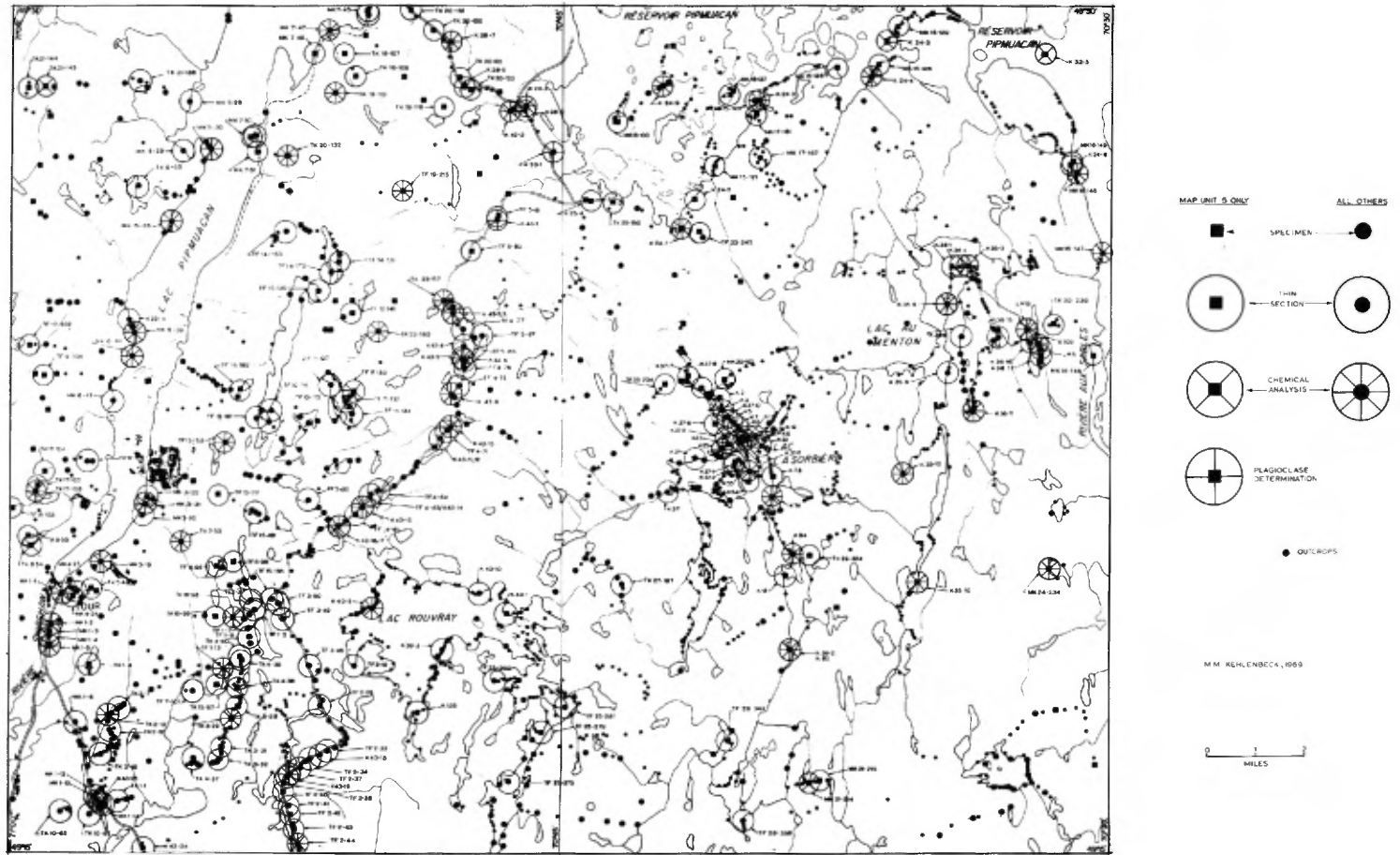


FIGURE 2 - Localisation des échantillons de roches analysés / Location of analysed rock samples.

Des mesures d'indices de réfraction sur des verres préparés à partir de poudres d'échantillons (Foster, 1955) ont permis de déterminer la composition de 40 échantillons de plagioclase. La fusion de l'échantillon pulvérisé a été réalisée dans un arc électrique à courant continu. L'échantillon est placé dans un électrode au carbone S-15 que l'on coiffe d'un couvercle de 3/16 de pouce. On insère celui-ci dans le contact inférieur de l'arc et on ajuste à 2 mm la distance du sommet du couvercle à l'électrode supérieure. A l'aide d'un courant de 20 ampères, on obtient des verres homogènes en 30 à 45 secondes. Pendant les opérations, la vaporisation du carbone est audible et, quand elle cesse, on coupe le courant pour empêcher la vaporisation de l'échantillon et la perte possible de sodium. Pour contrôler celle-ci (Dawson et Maxwell, 1958), des plagioclases étalonnés à la microsonde, fournis par le Dr. Roeder de l'université Queens, furent testés avec les autres échantillons. Cette méthode s'est avérée très efficace pour obtenir des verres homogènes à partir de poudres de plagioclase; les résultats sont de l'ordre de plus ou moins 2% d'anorthite.

On a fait 68 analyses chimiques des roches de la région. Le ministère des Richesses naturelles du Québec a analysé 38 échantillons pour déterminer  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}^-$ ,  $\text{TiO}_2$ , et S. Les laboratoires de l'université Queen's ont fait des analyses partielles sur 30 échantillons avec le spectromètre à rayons X Norelco pour  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

The composition of 40 plagioclase samples was determined by refractive index measurements on glasses prepared from powdered specimens (Foster, 1955). The fusion of the powdered sample was carried out in a D.C. electric arc. The sample was placed into an S-15 carbon electrode and covered with a 3/16 inch boiler cap. This was inserted into the lower contact of the D.C. arc, and the distance from the top of the boiler cap to the upper electrode was adjusted to 2 mm. With a current of 20 amperes, homogeneous glasses were obtained in 30 to 45 seconds. During the runs, carbon vaporization was audible, and when it ceased, the current was shut off to prevent the vaporization of the sample and possible loss of sodium. To check on possible sodium loss (Dawson and Maxwell, 1958), microprobe plagioclase standards, provided by Dr. Roeder of Queens University, were run with the other samples. This method proved to be very efficient in obtaining homogeneous glasses from plagioclase powders; results are accurate to plus or minus 2% anorthite.

Sixty-eight bulk chemical analyses of rocks from the area were made. The Québec Department of Natural Resources analysed 38 specimens determining  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}^-$ ,  $\text{TiO}_2$ , and S. Laboratories at Queen's University partially analysed 30 samples with the Norelco X-ray spectrometer for  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ , and  $\text{MgO}$ . Sodium and



CaO, K<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub> et MgO. On a déterminé le sodium et le potassium par photométrie de flamme (Shapiro et Brannock, 1956).

potassium were determined by flame photometry (Shapiro and Brannock, 1956).

Les calculs des normes ont été réalisés à l'université Queen's grâce à l'emploi de l'ordinateur IBM 360/50 et à un programme rédigé par T. Amble pour le musée minéralogique et géologique d'Oslo, Norvège. Le Dr. D. Scott de l'université Queen's a été très utile en faisant des changements dans le programme original avant son utilisation.

Calculations of norms were carried out at Queen's University utilizing the IBM 360/50 computer and a program written by T. Amble for the mineralogisk-Geologisk Museum, Oslo, Norway. Dr. D. Scott of Queen's University was most helpful in making changes in the original program prior to its utilization.

On a pris en tout 914 mesures de structure. Les stéréogrammes (figure 17) sont basés sur 616 mesures de foliation.

A total of 914 structural measurements were taken. The stereograms (Figure 17) are based on 616 individual foliation measurements.

## GEOLOGIE GENERALE / GENERAL GEOLOGY

La région étudiée se trouve dans la province structurale de Grenville du Bouclier canadien (Stockwell, 1962, 1964). Tout le soubassement, d'âge Précambrien, a été déformé et recristallisé à des degrés divers

The map-area lies within the Grenville structural Province of the Canadian Shield (Stockwell 1962, 1964). All bedrock is Precambrian in age and has been deformed and recrystallized to varying degrees during orogeneses of which

TAB. 1 - SOMMAIRE DES FORMATIONS/SUMMARY OF FORMATIONS

Age tectonique par rapport à l'orogénèse de Grenville <i>Tectonic age relative to Grenville orogeny</i>	Unité de la carte <i>Map unit</i>	Nom de la roche <i>Rock name</i>	Lithologie <i>Lithology</i>	
INTRUSIONS POST-TECTONNIQUES OU SYNTÉCTONNIQUES <i>POST OR SYNTÉCTONIC INTRUSIONS</i>	12	Filons granitiques et alaskitiques/ <i>Granitic and alaskitic veins.</i>	Alaskite rose à gros grain. Cette unité a des relations de recoupement avec les autres unités de la carte./ <i>Coarse-grained pink alaskite. The unit bears cross-cutting relationships to all other map units.</i>	
	11	Leucogranite <i>Leucogranite</i>	Granite rose à microcline, plagioclase, biotite et quartz, de grain moyen à grossier. Le quartz est sous forme de lamelles aplaties. La foliation est médiocre./ <i>Medium- to coarse-grained, pink microcline-plagioclase-biotite-quartz granite. Quartz is in flattened leaves. Rock is poorly foliated.</i>	
	10	Monzonite quartzifère porphyrique/ <i>Porphyritic quartz monzonite</i>	Grossièrement porphyrique, chanois à rose. Les feldspaths sont ovoïdes dans les variétés qui montrent le plus de déformations. La quantité de quartz varie et les grains sont généralement allongés. Les minéraux mafiques incluent la hornblende, la biotite et des pyroxènes. <i>Coarsely porphyritic, buff to pink. Feldspars are ovoidal in the more deformed varieties. Quartz content is variable and grains are commonly stretched. Mafic minerals include hornblende, biotite and pyroxenes.</i>	
	INTRUSIONS PRETECTONNIQUES <i>PRETECTONIC INTRUSIONS</i>	9	Granite porphyrique/ <i>Porphyritic granite.</i>	Grossièrement porphyrique. Grains de feldspath potassique roses à rouges et hypidiomorphes. Les spécimens les plus déformés offrent une bonne texture ocellée. Le quartz est allongé en rubans. Analogue à l'unité 7/ <i>Coarsely porphyritic Pink to red subhedral potash feldspar grains. More deformed varieties show good augen texture. Quartz is stretched into ribbons. Similar to Map Unit 7.</i>
		8	Métadiorite <i>Metadiorite</i>	Diorite à hornblende et biotite, porphyroblastique, de grain moyen à grossier. Cette unité a des relations très étroites avec l'unité 7. Dans la plupart des affleurements, la foliation est assez mal définie. Des porphyroblastes roses de microperthite sont courants./ <i>Medium- to coarse-grained, porphyroblastic, hornblende-biotite diorite. The unit is closely associated with Map Unit 7. Foliation is poorly defined in most outcrops. Pink microperthite porphyroblasts are common.</i>
	7	Gneiss ocellé <i>Augen gneiss</i>	Gneiss à microperthite, plagioclase, hornblende et biotite, à gros grain, rose et à texture ocellée. Le quartz se présente sous forme de rubans et les minéraux mafiques ne se présentent que sous forme de courts filonnets. Probablement l'équivalent recristallisé de l'unité 9 et d'une partie de l'unité 10./ <i>Coarse-grained, pink, augen-textured, microperthite-plagioclase-hornblende-biotite gneiss. Quartz is in ribbons and mafic minerals are confined to short stringers. Probably recrystallized equivalent of Map Unit 9 and in part 10.</i>	

6	Gabbro-métagabbro Gabbro-metagabbro	Gabbro à pyroxène, hornblende et biotite, à gros grain, ophitique à blastophitique, vert foncé à noir. Le grenat se présente ici et là dans les bordures réactionnelles. <i>Coarse-grained, ophitic to blastophitic, dark green to black, pyroxene-hornblende-biotite gabbro. Garnet occurs locally in coronas.</i>
5	Anorthosite Anorthosite	Le grain varie de gros à fin et la couleur de mauve, gris foncé, gris clair à blanche. Comme minéraux mafiques, il y a de l'orthopyroxène, du clinopyroxène, de la hornblende, de la biotite et des oxydes de fer. La composition du plagioclase varie entre celle de l'andésine intermédiaire et celle du labrador intermédiaire. On observe une grande variété de textures. <i>Coarse- to fine-grained, purple, dark grey, light grey to white in colour. Mafic minerals include orthopyroxene, clinopyroxene, hornblende, biotite and iron oxide. Plagioclase compositions range from intermediate andesine to intermediate labradorite. A great variety of textures are displayed.</i>
4	Métadiabase amphibolite Metadiabase-amphibolite	Métadiabase à plagioclase, hornblende, biotite et à deux variétés de pyroxène. Le grain varie de moyen à fin. En partie recristallisée et amphibolitisée. Le grenat se présente de façon sporadique. L'unité 4 se présente sous forme de lits concordants dans l'unité 3. <i>Medium- to fine-grained plagioclase-hornblende-biotite-two pyroxene metadiabase. Partially recrystallized and amphibolitized. Garnet occurs sporadically. Map Unit 4 occurs as conformable layers in Map Unit 3.</i>
3	Gneiss à hornblende, biotite et microperthite, et gneiss charnockitique/Hornblende-biotite-microperthite gneiss and charnockitic gneiss	Gneiss à hornblende, biotite, microperthite, plagioclase et quartz, gris à vert, à grain moyen et gneiss à hornblende, biotite, pyroxène, microperthite, plagioclase et quartz. Ces roches sont intimement mélangées. Les minéraux mafiques forment des traînées et le quartz se présente sous forme de bâtonnets. Représente l'équivalent, à un plus haut degré de métamorphisme, des unités 1 et 2. <i>Grey to green, medium-grained, hornblende-biotite-microperthite-plagioclase-quartz gneiss, and hornblende-biotite-pyroxene-microperthite-plagioclase-quartz gneiss. Both occur as intimately mixed rocks. Mafic minerals form streaks and quartz is in rods. Higher-grade equivalent of Map Unit 1 and 2.</i>
2	Gneiss à quartz, biotite et plagioclase/Quartz biotite-plagioclase gneiss.	Gneiss à hornblende, biotite, quartz et plagioclase, bien lité, gris, dont le grain varie de moyen à gros. Se présente en lentilles accessoires et en couches discontinues dans l'unité 1. <i>Grey, medium- to coarse-grained well layered hornblende-biotite-quartz-plagioclase gneiss. Occurs as subordinate lenses and discontinuous layers in Map Unit 1.</i>
1	Gneiss à hornblende et biotite/Hornblende-biotite gneiss.	Gneiss à hornblende, biotite, plagioclase, microcline et quartz, rose et de grain moyen à fin. Le litage est continu ou discontinu. Peut inclure, en certains endroits, l'unité 7. <i>Pink and grey, leucocratic, medium- to fine-grained, hornblende-biotite-plagioclase-microcline-quartz gneiss. Continuously or discontinuously layered. May contain Map Unit 7 locally.</i>

COMPLEXE DU  
SOCLE CRISTALLIN  
CRYSTALLINE BASEMENT  
COMPLEX

pendant des orogénèses dont celle du Grenville semble être la plus récente. Les roches de la région reflètent les conditions du faciès amphibolite à almandin au faciès granulite.

Le tableau 1 dresse la liste des roches de la région et décrit leur lithologie générale et leurs caractéristiques. Les unités lithologiques sont disposées chronologiquement par rapport à l'orogénèse de Grenville (Wynne-Edwards *et al.*, 1966). Il y a cinq groupes principaux de roches: (1) un complexe de gneiss quartzofeldspathique, (II) une anorthosite, (III) des roches ignées porphyriques, siliceuses (IV) des roches intrusives basiques et (V) des filons granitiques et alaskitiques.

On s'est basé sur la minéralogie, la texture, la composition chimique et la situation dans le schéma tectonique pour individualiser chaque unité de la carte.

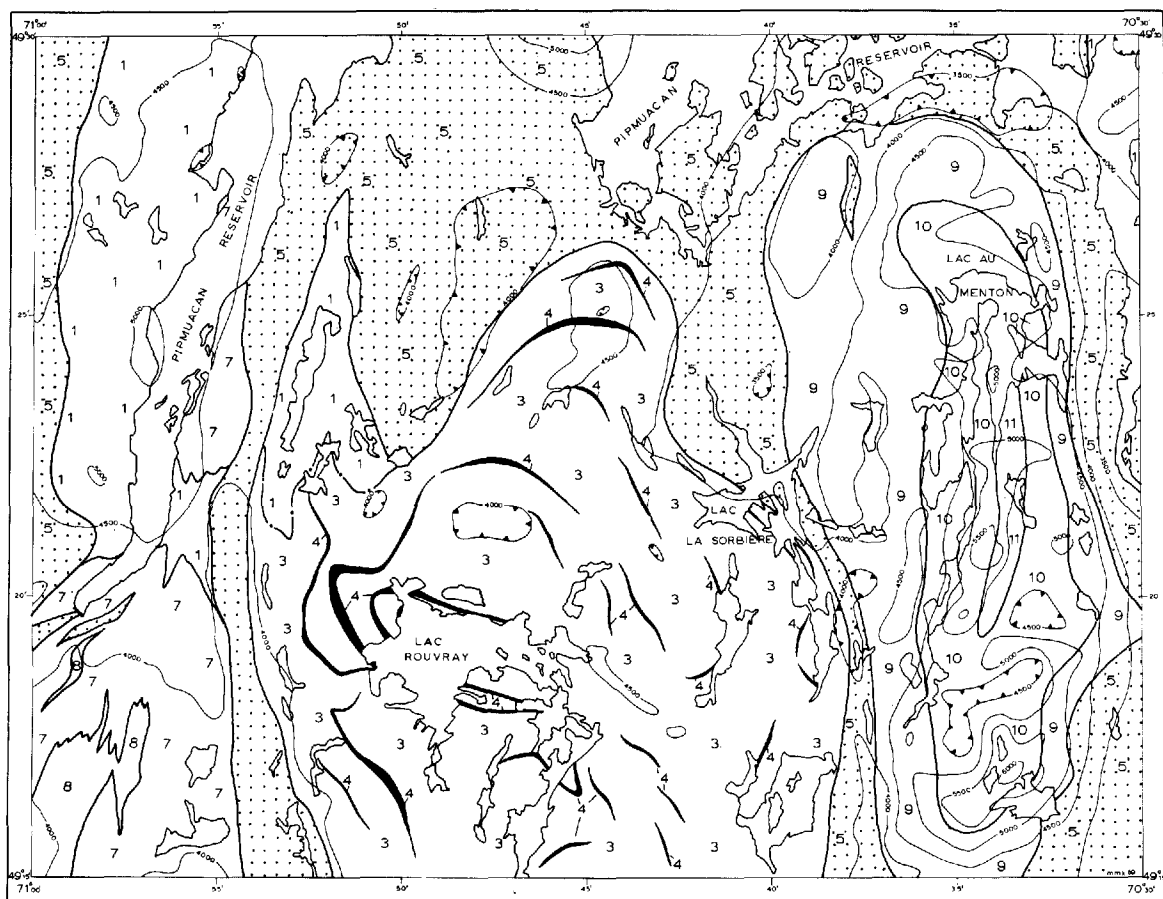
La carte géologique simplifiée (figure 3) illustre la répartition de ces unités et la relation étroite de quelques-unes avec le patron aëromagnétique. L'anorthosite et l'anorthosite noritique occupent des surfaces de basse valeur magnétique. Les roches porphyriques siliceuses sont associées aux plus fortes valeurs magnétiques de la région et des environs.

the Grenville orogeny appears as the last. Rocks in the area reflect the conditions of the almandine amphibolite to granulite facies.

Table 1 lists the rock units of the map area, their general lithology, and diagnostic features. The rock units are arranged chronologically with reference to the Grenville orogeny (Wynne-Edwards *et al.*, 1966). There are five major rock groups: (I) a quartzofeldspathic gneiss complex, (II) anorthosite, (III) silicic porphyritic igneous rocks, (IV) basic intrusive rocks, and (V) granitic and alaskitic veins.

Individual map units are assigned to these groups based on their mineralogy, texture, chemical composition, and position in the tectonic framework.

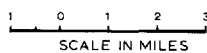
The generalized geologic map (Figure 3) illustrates the distribution of these units and the close relationship of some of the units to the aeromagnetic pattern. Anorthosite and noritic anorthosite occupy regions of low magnetic values. The silicic porphyritic rocks are associated with the highest magnetic values in this area as well as elsewhere in the region.



**LEGEND**

11 LEUCOGRANITE	5 ANORTHOSITE
10 QUARTZ MONZONITE	6 METADIABASE and AMPHIBOLITE
9 GRANITE	3 CHARNOKITIC GNEISS
8 METADIORITE	1 HORNBLende - BIOTITE GNEISS
7 AUGEN GNEISS	

LAC ROUVRAY MAP AREA, QUEBEC



**LEGEND**

	GEOLOGIC CONTACT
	GRADATIONAL CONTACT
	ISOMAGNETIC LINES (TOTAL FIELD)

FIGURE 3 - Carte géologique simplifiée de la région du lac Rouvray / Generalized geological map of the Lac Rouvray area.

L'orogénèse de Grenville, le plus récent événement tectonique d'importance, a déformé et métamorphisé les roches de la région à des degrés divers. On a résumé la structure générale à la figure 4. Les roches les plus répandues forment un complexe de gneiss quartzofeldspathique que l'on interprète comme un soubassement pré-Grenville (Wynne-Edwards *et al.*, 1966). Dans la région, ce complexe est en contact avec l'anorthosite et ses roches ignées siliceuses associées.

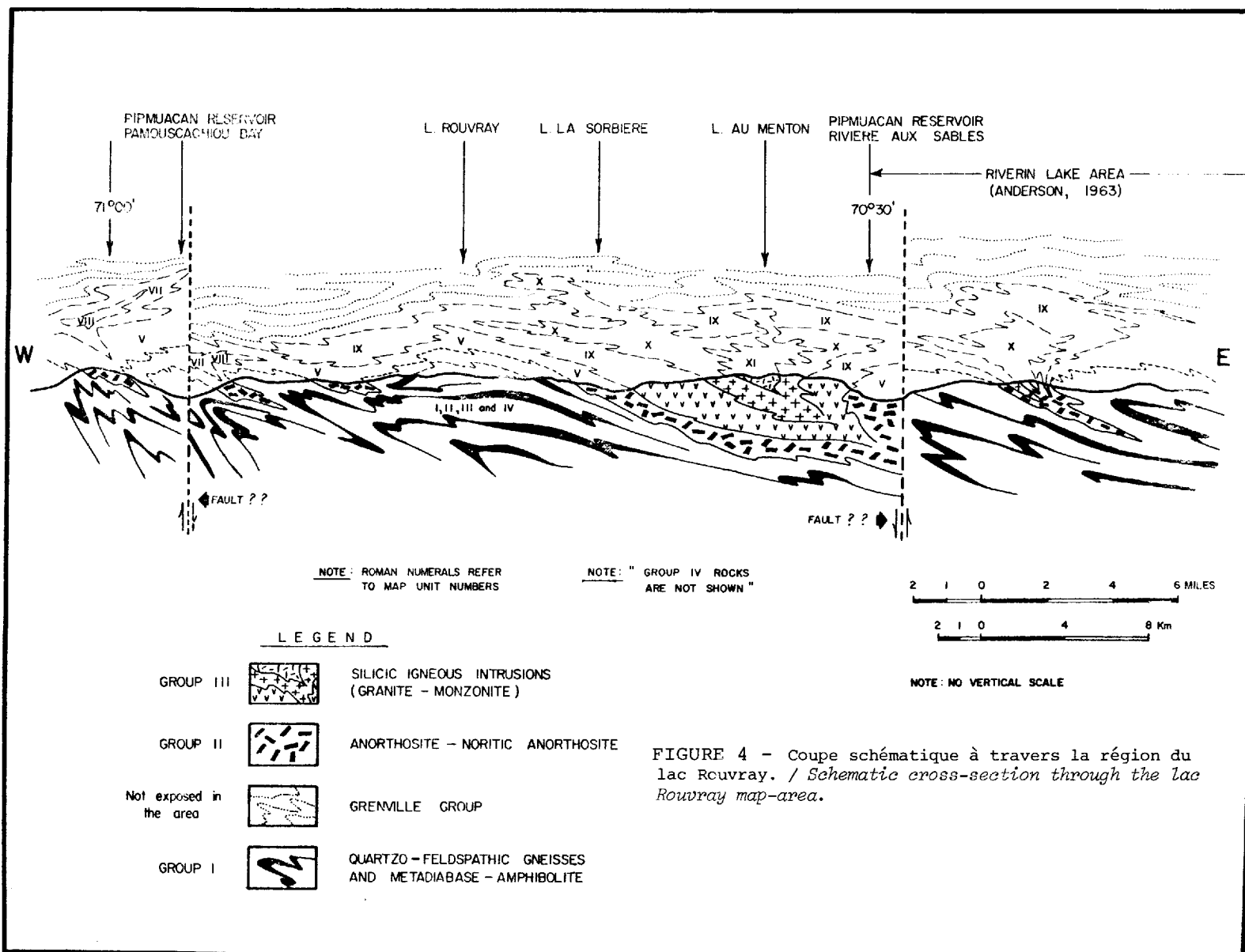
Le complexe gneissique contient de nombreuses masses tabulaires et concordantes de gneiss à hornblende et d'amphibolite. On pense que ces masses représentent des filons-couches de diabase métamorphisés (carte 1840, unité 4) à cause des vestiges de textures ophitiques préservées dans les parties les plus épaisses de celles-ci. S'il en est ainsi, elles représentent la première phase importante d'intrusion reconnue. Ces roches sont plus anciennes que les principales masses intrusives d'anorthosite et des roches associées bien que celles-ci aient aussi des contacts plus ou moins concordants avec les structures du complexe gneissique.

Les lithologies du groupe de Grenville sont absentes dans la région du lac Rouvray, sauf pour quelques affleurements isolés de quartzite grenatifère dans le complexe gneissique au nord du lac Rouvray, le long de la route vers Bellerive. Leur âge et relation avec le groupe de Grenville sont indéterminés mais les affleurements de quartzite sont groupés et forment une couche concordante

The Grenville orogeny, the last major tectonic event, deformed and metamorphosed the rocks of the map area to varying extents. The general structure has been summarized in Figure 4. The most common rocks form a quartzofeldspathic gneiss complex interpreted as a pre-Grenville basement (Wynne-Edwards *et al.*, 1966). In the map area this complex is in contact with the anorthosite and its associated silicic igneous rocks.

The gneiss complex contains numerous concordant tabular bodies of hornblende gneiss and amphibolite. These are thought to represent metamorphosed diabase sills (Map 1840, unit 4) because of relict ophitic textures preserved in the thickest of these. If so, they represent the first major phase of intrusion recognized. These rocks are older than the main intrusive masses of anorthosite and associated rock types, although these too have boundaries more or less conformable to the structures in the gneiss complex.

Grenville Group lithologies are absent in the Lac Rouvray area, except for a few isolated exposures of garnetiferous quartzite in the gneiss complex north of Rouvray lake along the road to Bellerive. Their age and relationship to the Grenville Group are not known but the exposures of quartzite occur close together and constitute a conformable layer with the rocks of the gneiss



avec les roches du complexe gneissique. Les figures 4 et 5 montrent les roches du groupe de Grenville (marbre, quartzite et paragneiss) au-dessus de l'intrusion tabulaire d'anorthosite. Cette interprétation repose sur le fait que l'anorthosite a été mise en place le long d'une discordance majeure entre le complexe gneissique et les roches supracrustales sus-jacentes. Bien que ceci ne puisse s'observer dans la région du lac Rouvray, quelques indices montrent que plusieurs masses d'anorthosite, en particulier les massifs des Adirondacks, de Morin, de Kiglapait et de Michikamau, occupent cette position (de Waard et Romey, 1963, 1966, 1969; Wynne-Edwards, communication personnelle; Morse, 1969, Emslie, 1969, 1970).

Dans le massif anorthositique du lac Saint-Jean, dont l'anorthosite du lac Rouvray fait partie, des roches supracrustales reliées au groupe de Grenville semblent en contact avec l'anorthosite dans les parties sud et nord de la région. Ceci est en accord avec l'interprétation proposée ici et avec d'autres indices selon lesquels le niveau d'érosion est plus prononcé vers le nord (figure 5).

La déformation a abouti à une cataclase et une recristallisation du soubassement à des degrés divers. Les roches de la masse anorthositique de Rouvray présentent une vaste gamme de textures, des roches ignées presque intactes aux types méta-ignés complètement remaniés. Les autres roches ont un éventail de textures beaucoup plus restreint.

Figures 4 and 5 show the rocks of the Grenville Group (marble, quartzite, and paragneiss) above the tabular intrusion of anorthosite. This interpretation is based on the anorthosite having been emplaced along a major unconformity between the gneiss complex and the overlying supracrustal rocks. Although this cannot be shown in the Lac Rouvray map area, there is some indication that many of the anorthosite bodies, in particular the Adirondack, Morin, Kiglapait, and Michikamau massifs, occupy this position (de Waard and Romey, 1963, 1966, 1969; Wynne Edwards, personal communication; Morse, 1969, Emslie, 1969, 1970).

In the Lac Saint-Jean anorthosite massif, of which the Lac Rouvray anorthosite is a part, supracrustal rocks correlated with the Grenville Group appear in contact with anorthosite to the south and north of the map area. This is consistent with the interpretation proposed here and with other evidence, that the level of erosion deepens northward (Figure 5).

Deformation resulted in cataclasis and recrystallization of the bedrock to varying degrees. Rocks of the Rouvray anorthosite mass show a wide range of textures from nearly undeformed igneous rocks to completely reworked meta-igneous types. The other groups have a considerably narrower range of textures.



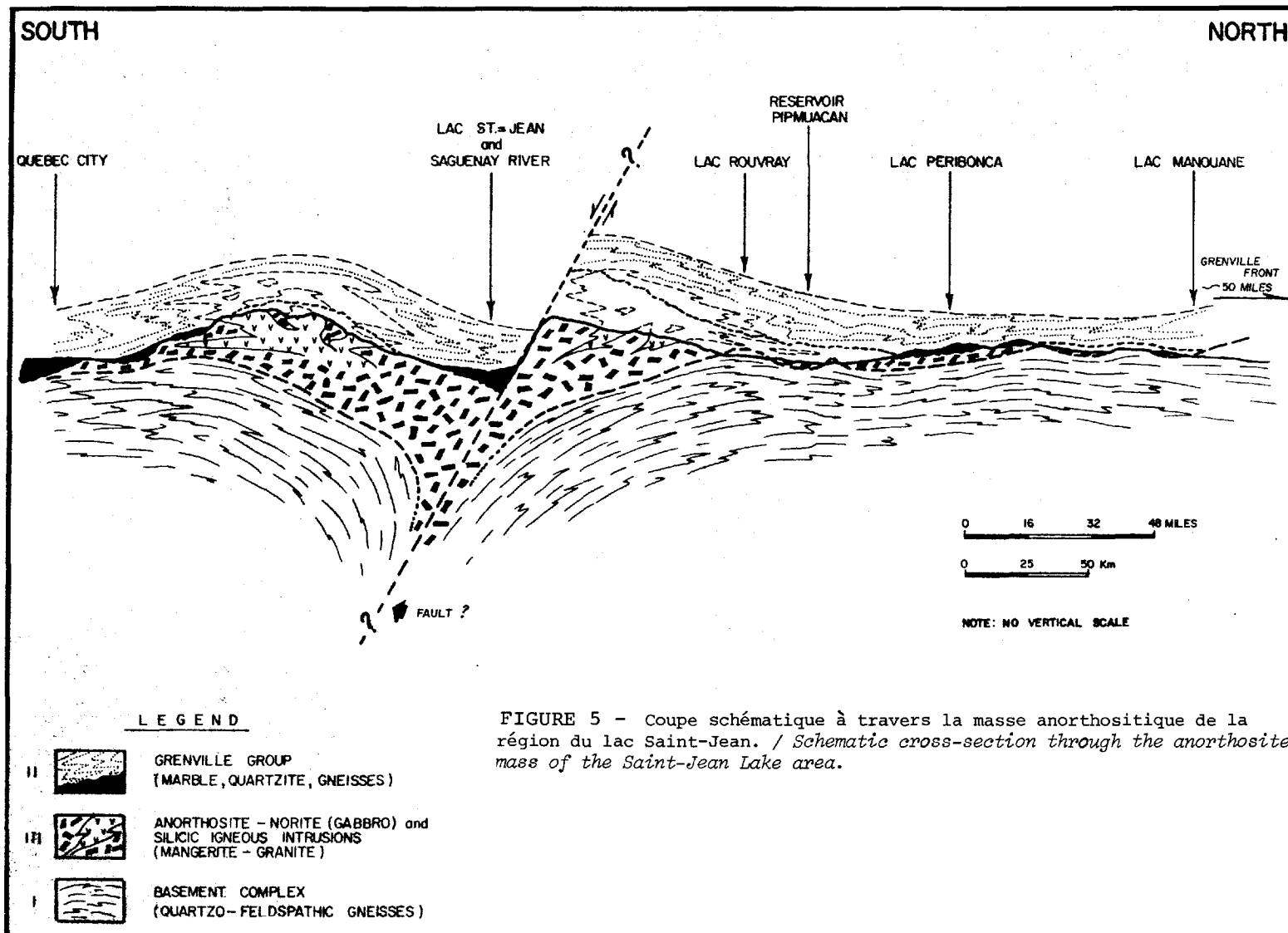


FIGURE 5 - Coupe schématique à travers la masse anorthositique de la région du lac Saint-Jean. / Schematic cross-section through the anorthosite mass of the Saint-Jean Lake area.

## DESCRIPTION DES ROCHES / ROCK DESCRIPTIONS

### COMPLEXE DE GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUE

Ce complexe est formé de gneiss gris et roses à hornblende et biotite, de gneiss à biotite, quartz et plagioclase, de gneiss à hornblende, biotite et microperthite associés à des gneiss charnockitiques et à une métadiabase-amphibolite. Pour la localisation et la répartition des unités du complexe gneissique, voir la carte accompagnant ce rapport.

Les roches sont bien foliées et possèdent fréquemment un rubanement de composition discontinu. Des grains de quartz allongés et des minéraux mafiques en petites veinules donnent une texture rubanée à la roche en certains endroits. Les roches sont en général roses, grises et vertes, suivant la couleur du feldspath. Les gneiss à hornblende, biotite et microperthite, en partie charnockitiques, sont les plus abondants dans le complexe de gneiss quartzofeldspathique. Des couches concordantes d'amphibolite affleurent dans ces roches (unité 4 de la carte).

### PETROGRAPHIE

#### GNEISS A HORNBLLENDE ET BIOTITE

La partie occidentale de la région, en particulier à l'ouest du réservoir Pipmuacan, est formée d'un gneiss leucocrate à hornblende et biotite, bien folié, rose à gris et de grains moyens à

### QUARTZOFELDSPATHIC GNEISS COMPLEX

This complex is composed of pink and grey hornblende-biotite gneisses, biotite-quartz-plagioclase gneisses, hornblende-biotite-microperthite gneisses together with charnockitic gneisses, and metadiabase-amphibolite. For location and distribution of map-units comprising the gneiss complex, see the map accompanying this report.

The rocks are well foliated with discontinuous compositional layering common. Elongated quartz grains and occurrences of mafic minerals in short stringers lend a streaky texture to the rock in places. Common rock colours are pink, grey, and green, caused by the colour of the feldspar. Hornblende-biotite-microperthite gneisses, in part charnockitic, are the most abundant rocks in the quartzofeldspathic gneiss complex. In these rocks conformable layers of amphibolite (map unit 4) occur.

### PETROGRAPHY

#### HORNBLLENDE-BIOTITE GNEISS

The western part of the map-area, particularly the region west of Pipmuacan reservoir, is underlain by a medium- to fine-grained, pink to grey, well-foliated leucocratic hornblende-biotite gneiss.

fins. Un rubanement minéralogique discontinu est bien développé dans cette unité et implique principalement le quartz et les feldspaths. Les affleurements typiques sont roses en surface fraîche mais s'altèrent en chamois ou gris clair par endroits. Des couches grises, en quantités moins importantes, affleurent abondamment dans toute l'unité. La présence de couches foncées de hornblende de moindre importance est générale. Des agrégats fusiformes de feldspath, de petites veinules de minéraux mafiques et des grains allongés de quartz donnent un aspect rubané à la roche.

En lame mince, le gneiss à hornblende et biotite présente une stratification très marquée, semblable à celle observée en échantillon. Le quartz se présente en longs cristaux fortement déformés et à extinction ondulée. Les couches roses sont formées de petits cristaux de microcline et de gros cristaux de microperthite. Dans les couches grises, l'oligoclase à peine maclée est le feldspath dominant. Le microcline y est rare et le feldspath potassique est habituellement de la microperthite ou du feldspath monoclinique homogène. Les minéraux mafiques, hornblende vert-brun et biotite brune, apparaissent généralement ensemble. Dans quelques échantillons, la pennine, l'orthopyroxène et le clinopyroxène sont associés à la hornblende et à la biotite. Les minéraux accessoires comprennent l'apatite, le sphène, le zircon et la magnétite.

Les analyses modales estimées de 16 lames minces des couches roses et de 13 lames minces des couches grises sont données aux tableaux 2 et 3. Les couches roses typiques sont formées de 35% de quartz, 35% de feldspath

Discontinuous mineralogical layering in the unit is prominent and involves primarily quartz and feldspars. Typical exposures are pink in colour when fresh but weather buff to light grey in places. Subordinate grey layers occur abundantly throughout the unit. The occurrence of minor dark hornblendic layers is widespread. Spindle-shaped aggregates of feldspar, short mafic stringers, and stretched quartz grains lend a streaky appearance to the rock.

In thin section, the hornblende-biotite gneiss displays strong layering similar to that visible in hand specimens. Quartz is stretched into long, strongly strained grains showing undulatory extinction. The pink coloured layers are composed of small grains of microcline and large microperthite grains. In the grey layers, poorly twinned oligoclase is the dominant feldspar. Microcline is rare in the grey layers, and the potash feldspar is commonly microperthite or unexsolved monoclinic feldspar. Green-brown hornblende and brown biotite are the mafic minerals and commonly occur together. In a few samples, penninite, orthopyroxene and clinopyroxene occur with hornblende and biotite. Accessory minerals include apatite, sphene, zircon, and magnetite.

Estimated modal analyses of 16 thin sections of the pink layers and 13 thin-sections from the grey layers are given in Tables 2 and 3. Typical pink layers are composed of 35% quartz, 35% potash feldspar, 25% oligoclase, and 5%

TAB. 2 - ANALYSES MODALES DES COUCHES ROSES DANS LE GNEISS A HORNBLENDE-BIOTITE  
 MODAL ANALYSES OF THE PINK LAYERS IN THE HORNBLENDE-BIOTITE GNEISS

Echantillon no Specimen No.	TF 10-114	TF 10-115	TF 10-120	TF 11-132b	TF 11-134	TF 13-161	TF 14-172	MK 3-20	MK 5-28	MK 5-30c	MK 5-30c	MK 6-36	MK 6-40	TK 4-40	TK 21-136	MK 3-22b
Minéraux /no Minerals /No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Quartz	35	50	55	25	25	40	45	15	25	40	40	40	35	35	35	15
Microperthite					60		20	50	41	30	35	32		35	40	38
Microcline	35	20	30	40		21	5						35			
Plagioclase	25	25	13	30	10	35	26	28	30	22	20	25	25	25	20	40
Biotite	4	1	1	3	1	2	2	4		4	2	2		4	2	4
Hornblende	tr	4	tr	1	3	2	1	2	3	3	2		4	tr	2	2
Orthopyroxène														tr		
Clinopyroxène							tr									
Opagues	tr		tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Apatite			tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr		tr	tr
Sphène	tr							tr				tr				tr
Zircon			tr	tr	tr		tr		tr					tr	tr	

TAB. 3 - ANALYSES MODALES DES COUCHES GRISES DANS LE GNEISS A HORNBLENDE-BIOTITE  
 MODAL ANALYSES OF THE GREY LAYERS IN THE HORNBLENDE-BIOTITE GNEISS

Echantillon no Specimen No.	K 22-4	K 32-2	TF 11-127	TF 11-127	TF 15-181	MK 5-29b	TK 9-60	TK 12-76	MK 3-20	MK 3-21a	MK 3-21a	MK 3-21b	MK 3-22a
Minéraux /no Minerals /No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Quartz	25	30	30	35	50	30	35	34	20	15	20	10	20
Microperthite						11	5	25	20	15	8	20	30
Microcline		24											
Feldspath potassique Potash feldspar	10		25	15									
Plagioclase	60	40	40	45	35	59	34	40	55	67	50	50	38
Biotite	2	2	1	2	1	2	4	3	5	4	4	5	7
Hornblende	2	3	3	2	2		1	2	4	4	5	4	5
Pennine Penninite						3							
Opagues	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1	tr	tr	tr
Apatite	tr	tr	tr	tr	tr	tr		tr	tr	tr	tr	tr	tr
Sphène									tr	tr	tr	tr	tr
Zircon	tr	tr	tr	tr			tr						

potassique, 25% d'oligoclase et 5% de hornblende et de biotite. Des échantillons représentatifs des couches grises (tableau 3, no 1 à 8) contiennent 35% de quartz, 15% de feldspath potassique, 45% d'oligoclase et 5% de biotite et hornblende.

Un exemple de transition, où les couches roses et grises se trouvent en quantités presque égales, figure au tableau 2 (no 16). Dans cette roche, le feldspath potassique et l'oligoclase sont aussi abondants mais le quartz l'est moins.

Cinq des échantillons présentés au tableau 3 (no 9 à 13) ont des couches de minéraux mafiques. Les compositions modales caractéristiques de ces roches sont 20% de quartz et de feldspath potassique, 50% d'oligoclase et 10% de biotite et de hornblende.

#### GNEISS A QUARTZ, PLAGIOCLASE ET BIOTITE

Ce gneiss gris, rubané, de grains moyens à grossiers se présente en lentilles isolées dans les unités 1 et 3. C'est la roche la moins abondante dans le complexe quartzofeldspathique et elle est rare en tant qu'unité cartographiable. Elle diffère de l'unité 1 par sa faible quantité de feldspath potassique.

combined hornblende and biotite. Representative specimens from grey layers (Table 3, Nos. 1-8) contain 35% quartz, 15% potash feldspar, 45% oligoclase, and 5% combined hornblende and biotite.

A transitional example where the pink and grey layers are present in nearly equal amounts is included in Table 2 as No. 16. In this rock, potash feldspar and oligoclase are equally abundant, but quartz is less abundant.

Five of the samples listed in Table 3 (Nos. 9-13) have layers of mafic minerals. Characteristic modal compositions for these rocks are 20% quartz and potash feldspar, 50% oligoclase, and 10% combined hornblende and biotite.

#### QUARTZ-PLAGIOCLASE-BIOTITE-GNEISS

This coarse- to medium-grained, grey, layered gneiss occurs as isolated lenses in map units 1 and 3. It is the least abundant rock type in the quartzofeldspathic complex and is not common as a mappable unit. It differs from map unit 1 in its minor content of potash feldspar. The best exposures of this

Les meilleurs affleurements de cette roche dans la région se trouvent à l'ouest du réservoir Pipmuacan où elle est également la plus abondante. Les concentrations de minéraux mafiques ainsi que l'alternance de couches riches en quartz et de couches riches en feldspath ont produit le rubanement dans la roche. Sa couleur en surface fraîche est souvent gris foncé à gris verdâtre mais les affleurements altérés sont habituellement blancs. La teinte sombre de la roche est due au feldspath et non à la quantité de minéraux mafiques.

Le quartz, en gros grains étirés, présente une extinction ondulée. L'oligoclase est généralement antiperthitique avec de minces lamelles maclées. Le feldspath potassique, habituellement le microcline en petits grains, est rare. Les minéraux mafiques sont la biotite et la hornblende qui apparaissent ensemble dans la plupart des cas. Les minéraux accessoires, tels la magnétite, l'apatite et le zircon, complètent la minéralogie. Les numéros 1 à 4 du tableau 4 sont des analyses modales estimées du gneiss à quartz, plagioclase et biotite. Les assemblages typiques sont formés de 35% de quartz, 55% d'oligoclase, 2% de feldspath potassique et 8% de biotite et de hornblende.

GNEISS A HORNBLLENDE, BIOTITE ET MICRO-  
PERTHITE ET GNEISS CHARNOCKITIQUE

Les parties centrale et méridionale de la région sont formées d'un complexe de gneiss quartzofeldspathique homogène, équigranulaire, de grains fins

rock-type in the map-area are west of Pipmuacan reservoir, where it is also most abundant. The layering in the rock produced by concentrations of mafic minerals as well as alternating quartz-rich and feldspar-rich layers. The colour on a fresh surface is often dark grey to greenish grey, but weathered exposures are commonly white. The dark rock colour is produced by the feldspar and not, by the amount of mafic minerals present.

Quartz in large stretched grains displays undulatory extinction. Oligoclase is commonly antiperthitic with thin twin lamellae. Potash feldspar is rare and usually microcline in small grains. The mafic minerals are biotite and hornblende occurring together in most cases. Accessory magnetite, apatite, and zircon complete the mineralogy. Table 4, Nos 1 to 4 are estimated modal analyses of the quartz-plagioclase-biotite gneiss. Typical assemblages constitute 35% quartz, 55% oligoclase, 2% potash feldspar, and 8% combined hornblende and biotite.

HORNBLLENDE-BIOTITE-MICROPERTHITE  
GNEISS AND CHARNOCKITIC GNEISS

The central and south central part of the map area is underlain by a complex of homogeneous, equigranular, medium- to fine-grained quartzofeldspathic

TAB. 4 - ANALYSES MODALES DU GNEISS A QUARTZ-PLAGIOCLASE-BIOTITE ET DE LA METADIABASE-AMPHIBOLITE\* / MODAL ANALYSES OF THE QUARTZ-PLAGIOCLASE-BIOTITE GNEISS AND THE METADIABASE-AMPHIBOLITE\*

Echantillon no <i>Specimen No.</i>	TF 2-37	TF 9-108	MK 6-39	TK 17-104	K 38-2	K 39-3	K 43-17	TF 1-5	TF 2-34	TF 3-496
Minéraux/no <i>Minerals/No.</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quartz	50	28	40	15				tr		
Microcline			5							
Plagioclase	45	60	50	78	80	50	50	50	50	30
Biotite	5	6	3	2	tr	tr		20	tr	2
Hornblende		6	2	5	4	45	20	25	45	50
Pennine/Penninite	tr									
Orthopyroxène					14	5	15		5	15
Clinopyroxène							15			3
Grenat/Garnet	*				2					
Opaques	tr	tr	tr	tr		tr	tr	3	tr	
Apatite	tr		tr		tr	tr	tr	2	tr	tr
Zircon	tr					tr				

\* Numéros 1 à 4: gneiss à quartz-plagioclase-biotite  
*Numbers 1 to 4: quartz-plagioclase-biotite gneiss*

Numéros 5 à 10: métadiabase-amphibolite  
*Numbers 5 to 10: metadiabase-amphibolite*

à moyen. Les affleurements représentatifs sont bien foliés et une stratification minéralogique discontinue est courante. Les affleurements les meilleurs et les plus frais sont observés le long de la route vers Bellerive. Sur la plupart des surfaces fraîches, la roche est verdâtre mais on trouve également des couches roses et grises. Une altération brune (sucre d'érable) est le trait le plus caractéristique de cette unité. De légères différences minéralogiques existent d'un affleurement à l'autre ainsi que sur un même affleurement.

La microperthite, le microcline et le feldspath potassique monoclinique homogène se présentent en porphyroblastes et donnent une couleur verdâtre à la roche. Le quartz est abondant; il est en général en plaquettes et en bâtonnets allongés présentant une forte extinction ondulée. Les grains interstitiels d'oligoclase forment une mosaïque englobant le quartz et le feldspath potassique. Les minéraux mafiques: biotite, hornblende, orthopyroxène et quelques grains de clinopyroxène, sont habituellement groupés en petites lentilles donnant à la roche un aspect rubané. Quelques échantillons de l'unité 3 possèdent très peu ou pas du tout de feldspath potassique. La proportion de plagioclase par rapport au feldspath potassique varie d'une couche à l'autre; ceci peut être observé en lame mince.

Dans l'unité 3, on peut établir une subdivision d'après la présence ou l'absence de pyroxène mais on n'a pu la faire sur la carte géologique. Les associations caractéristiques du gneiss à hornblende, biotite et microperthite se

gneisses. Typical exposures are well foliated, and discontinuous mineralogical layering is common. The best and freshest outcrops are found along the road to Bellerive. On most fresh surfaces the rock is greenish in colour, but there are also pink and grey layers. A maple-sugar-brown weathering is most characteristic for this map unit. There are slight mineralogical differences from outcrop to outcrop, as well as in the same exposure.

Microperthite, microcline, and monoclinic unexsolved potash feldspar occur as porphyroblasts and lend a greenish colour to the rock. Quartz is abundant and commonly elongated into rods and plates showing strong undulatory extinction. Interstitial grains of oligoclase form a mosaic enclosing the quartz and potash feldspar. The mafic minerals: biotite, hornblende, orthopyroxene, and a few grains of clinopyroxene, are commonly confined to short stringers lending a streaky appearance to the rock. A few specimens of map unit 3 have very little or no potash feldspar. The proportion of plagioclase to potash feldspar varies from layer to layer on a scale observable in thin sections.

A subdivision can be made in map unit 3 based on the presence or absence of pyroxene, but could not be made on the geological map. Assemblages characteristic of the hornblende-biotite-microperthite gneiss are found in close proximity



trouvent tout près des associations à pyroxène mais elles ne peuvent être séparées sur la carte ou de façon systématique.

Le tableau 5 présente vingt analyses modales estimées du gneiss à hornblende, biotite et microperthite. La composition moyenne est de 30% de quartz, 35% de feldspath potassique, 30% d'oligoclase et 5% de hornblende et de biotite. Le tableau 6 donne les analyses modales de vingt et une associations à pyroxène, les gneiss charnockitiques. Les associations spécifiques de cette roche sont: 30% de quartz, 25% de feldspath potassique, 40% d'oligoclase et 5% d'une composition à parts presque égales de hornblende, biotite, orthopyroxène et clinopyroxène.

Les échantillons représentatifs du gneiss à hornblende-biotite et du gneiss charnockitique-gneiss à microperthite (unité 3) ont une minéralogie similaire (tableaux 2, 3, 5, 6). Sur le terrain, on sépare ces roches d'après la dimension des grains, la stratification minéralogique et la couleur. L'unité 1 comprend des gneiss roses à gris, très lités et de grains moyens à fins. Les roches de l'unité 3 sont des gneiss à stratification discontinue, de grains moyens à grossiers et d'une teinte verte à brun sucre d'érable dans lesquels des couches concordantes d'amphibolite, en partie de la métadiabase, sont abondantes.

to pyroxene-bearing assemblages, but not in any systematic or mappable pattern.

Table 5 contains twenty estimated modes of hornblende-biotite-microperthite gneisses. The average composition is 30% quartz, 35% potash feldspar, 30% oligoclase, and 5% combined hornblende and biotite. Table 6 gives the modes of twenty-one pyroxene-bearing assemblages, the charnockitic gneisses. Typical assemblages of this rock are: 30% quartz, 25% potash feldspar, 40% oligoclase, and 5% composed of nearly equal parts of hornblende, biotite, orthopyroxene, and clinopyroxene.

Representative samples of the hornblende-biotite gneiss and the microperthite gneiss-charnockitic gneiss (map unit 3) are similar mineralogy (Tables 2, 3, 5, 6). In the field these rocks were separated into map units based on grain size, mineralogical layering, and rock colour. Map unit 1 includes medium- to fine-grained, strongly layered, pink to grey gneisses. Rocks typifying map unit 3 are medium- to coarse-grained, discontinuously layered gneisses with a green to maple-sugar-brown rock colour in which conformable layers of amphibolite, in part metadiabase, are abundant.

TAB. 5 - ANALYSES MODALES DU GNEISS A HORNBLLENDE-BIOTITE-MICROPERTHITE  
 MODAL ANALYSES OF THE HORNBLLENDE-BIOTITE-MICROPERTHITE GNEISS

Echantillon no Specimen No.	K-40-1	K 43-2	K 43-5	K 43-6	K 43-10	K 43-15	K 43-19	K-37	K-81	TF 1-3	TF 1-7a	TF 2-26	TF 2-33	TF 2-33	TF 2-38	TF 4-63	TF 4-71	TF 4-75	TF 5-92a	TK 27-197
Minéraux / no Minerals / No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Quartz	20	20	40	25	35	20	30	30	35	45	30	25	40	5	15	35	40	35	30	40
Microperthite	30	26	30	56	20	40	15	38			50	45	5	40	45	35	50			20
Microcline										30					10					
Feldspath potassique Potash feldspar									30										35	45
Plagioclase	48	49	24	15	40	36	49	29	32	20	15	25	45	40	35	25	7	25	18	39
Biotite	tr	3	1	tr	1	1	2	2	1	2	2	1	9	1	1	3	tr	4	2	
Hornblende		1	4	2	3	2	3		1	2	2	3		3	3		2		4	
Pennine/Penninite	tr							tr												tr
Opaques	1	tr	tr	1	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1	tr	tr	tr	tr
Apatite	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Zircon	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr		tr	tr	tr		tr	tr	tr

TAB. 6 - ANALYSES MODALES DU GNEISS CHARNOCKITIQUE  
 MODAL ANALYSES OF THE CHARNOCKITIC GNEISS

Echantillon no Specimen No.	K 40-5	K 40-10	K 43-8	K 43-18	K-11	K 31-a	K 135	TF 1-9	TF 2-19	TF 3-45	TF 3-49a	TF 3-50	TF 4-61	TF 4-77	TF 25-273	TF 25-279	TF 25-281	TF 25-292	TF 28-338	TF 28-343	TF 6-98a
Minéraux / no Minerals / No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Quartz	35	25	35	25	25	30	20	45	20	20	45	35	20	22	30	30	36	30	35	30	10
Microperthite			20	50	63	25		15	40	70	15		30	25							66
Feldspath potassique Potash feldspar	10	15						10							10	4	5	14			
Plagioclase	49	56	39	22	5	40	66	34	28	5	32	50	45	45	54	60	50	50	59	63	5
Biotite	1	tr		2	5	3					6	9	tr	4	tr	tr	tr	2	tr	1	1
Hornblende	3	2	3	tr				2	3	2	2		2	2	2	tr	1	3	tr		6
Orthopyroxène	tr	tr	1	tr	1	1		2	5	2	1	1	2	1	4	3	4	3	4	2	
Clinopyroxène	1	1	1		tr		1		2		tr	tr			1	1	1		1	3	12
Opaques	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	2	tr	tr	2	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Apatite	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Zircon	tr		tr	tr	tr		tr	tr	tr	tr	tr		tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr

METADIABASE-AMPHIBOLITE

De nombreuses couches concordantes d'amphibolite, probablement en grande partie des filons-couches de diabase recristallisée, affleurent partout dans le complexe de gneiss quartzofeldspathique. Les meilleurs et les plus gros affleurements se trouvent le long de la route vers Bellerive et dans le voisinage immédiat du lac Rouvray. Ils montrent des vestiges de textures ignées et, dans un certain nombre d'affleurements, des enclaves de gneiss à hornblende, biotite et microperthite ont été observées.

La roche est noire à gris foncé. La grosseur des grains est variable; les roches les plus finement grenues apparaissent dans les couches amphibolitisées. Les textures en couronne avec des auréoles de grenat autour des pyroxènes évoquent une recristallisation métamorphique incomplète au centre des masses plus épaisses où on a trouvé les grains les plus grossiers. L'attitude concordante avec la foliation des roches environnantes, les textures blastophitiques et la présence de xénolithes de gneiss semblent indiquer une intrusion de la métadiabase en plusieurs couches telles que des filons-couches. Aucun recoupement n'est noté; ceci est peut-être dû à la déformation des masses discordantes dans le plan de foliation au cours du métamorphisme.

METADIABASE-AMPHIBOLITE

Numerous conformable layers of amphibolite, in large part probably recrystallized diabase sills, occur throughout the quartzofeldspathic gneiss complex. The best and largest exposures are along the road to Bellerive and in the immediate vicinity of Lac Rouvray. These exposures display relict igneous textures, and in a number of outcrops inclusions of hornblende-biotite-microperthite gneiss have been observed.

The rock is black to dark grey in colour. The grain size is variable, with the finest grained rocks occurring in the amphibolitized layers. Corona textures, with garnet rims around pyroxenes, suggest that metamorphic recrystallization has not been complete in the cores of the thicker bodies where the largest grain sizes are found. The conformable attitude with the foliation of the surrounding rocks, the blastophitic textures, and the occurrence of gneiss xenoliths seem to indicate that the metadiabase was intruded in numerous sill-like sheets. No cross-cutting relationships are evident, perhaps due to transposition of any discordant bodies into the plane of foliation during metamorphism.

Les analyses modales estimées de la métadiabase-amphibolite figurent au tableau 4 (no 5 à 10). Les associations caractéristiques comprennent 45% d'andésine et 35% de hornblende. Le reste (20%) est formé d'orthopyroxène, de clinopyroxène, de biotite et de grenat en proportions et combinaisons variées.

Le plagioclase est bien maclé et à peine zoné. Dans quelques échantillons, on a observé des grains de plagioclase résiduel pulvérulent. Le plagioclase recristallisé est en général limpide et sans inclusions.

La hornblende brun-vert est le principal minéral mafique, suivie de l'orthopyroxène, de la biotite brune et du clinopyroxène. On a trouvé localement du grenat en couronne autour des grains de pyroxène. Les minéraux accessoires, tels que la magnétite, l'apatite et le zircon, complètent la minéralogie.

#### PETROCHIMIE

En général, le complexe de gneiss quartzofeldspathique a une

In Table 4, Nos 5 through 10 are estimated modal analyses of metadiabase-amphibolite. Characteristic assemblages contain 45% andesine and 35% hornblende. The remaining 20% are composed of orthopyroxene, clinopyroxene, biotite, and garnet in various proportions and combinations.

Plagioclase is well twinned and shows only minor zoning. In a few specimens, dusty remnant plagioclase grains have been observed. The recrystallized plagioclase is commonly clear and free of inclusions.

Green-brown hornblende is the dominant mafic mineral, followed by orthopyroxene, brown biotite, and clinopyroxene. Garnet has been found locally where it is confined to coronas around pyroxene grains. Accessory magnetite, apatite, and zircon complete the mineralogy.

#### PETROCHEMISTRY

In general the quartzofeldspathic gneiss complex is relatively uniform in

composition chimique relativement uniforme. Les variations sont dues essentiellement à la proportion des feldspaths et aux quantités de quartz dans la roche. Les compositions du plagioclase vont de l'oligoclase sodique à l'andésine sodique. Les gneiss charnockitiques et le gneiss à biotite, quartz et plagioclase contiennent généralement un plagioclase plus calcique que le reste des roches du complexe.

Le plagioclase du gneiss à hornblende-biotite et du gneiss à hornblende, biotite et microperthite est une oligoclase sodique (An<sub>15</sub> à An<sub>20</sub>). Dans le gneiss à quartz, plagioclase et biotite et les charnockites de l'unité 3, le plagioclase va de l'oligoclase calcique à l'andésine sodique (An<sub>25</sub> à An<sub>35</sub>). Des compositions de plagioclase plus sodique sont montrées par de fortes valeurs du rapport normatif Ab/Ab+An pour les roches du gneiss à hornblende-biotite et du gneiss à hornblende, biotite et microperthite dépourvus de pyroxène.

Des analyses chimiques des roches formant le complexe gneissique sont données aux tableaux 7 et 8. Des échantillons typiques du gneiss à hornblende-biotite et du gneiss à quartz, plagioclase et biotite figurent au tableau 7. Les différentes compositions minéralogiques de ces roches, qui justifient le regroupement de celles-ci en unités séparées sur la carte, sont peu montrées par les analyses chimiques.

chemical composition. Variations are primarily caused by changing feldspar ratios and amounts of quartz in the rock. Plagioclase compositions range from sodic oligoclase to sodic andesine. The charnockitic gneisses and the biotite-quartz-plagioclase gneisses in general contain a more calcic plagioclase than the remaining rocks of the complex.

Plagioclase from the hornblende-biotite gneiss and from the hornblende-biotite-microperthite gneiss is sodic oligoclase (An<sub>15</sub> to An<sub>20</sub>). In the quartz-plagioclase-biotite gneiss and the charnockites of map unit 3, the plagioclase is a calcic oligoclase to sodic andesine (An<sub>25</sub> to An<sub>35</sub>). More sodic plagioclase compositions are indicated by high values in the normative Ab/Ab+An ratio for rocks from the hornblende-biotite gneiss and the hornblende-biotite-microperthite gneiss devoid of pyroxene.

Chemical analyses of rocks composing the gneiss complex are listed in Tables 7 and 8. Typical samples of the hornblende-biotite gneiss and the quartz plagioclase-biotite gneiss are compared in Table 7. The different mineralogical compositions of these rocks which warranted the grouping into separate map units are poorly reflected by the chemical analyses.

TAB. 7 - ANALYSES CHIMIQUES DE GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUES\*  
 CHEMICAL ANALYSES OF QUARTZOFELDSPATHIC GNEISSES\*

OXYDES/OXIDES			CATIONS/CATIONS			CATANORM/CATANORM					
MK 5-30	MK 6-36	MK 6-39	MK 5-30	MK 6-36	MK 6-39	MK 5-30	MK 6-36	MK 6-39			
SiO <sub>2</sub>	67.79	70.81	67.95	Si	64.09	66.65	63.64	Q	21.88	25.78	22.66
TiO <sub>2</sub>	0.72	0.31	0.39	Ti	0.52	0.22	0.28	C	-----	0.67	-----
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.34	14.54	15.92	Al	15.99	16.14	17.58	Or	25.81	27.50	14.34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.87	1.61	1.35	Fe'''	1.34	1.15	0.96	Ab	33.74	33.68	38.42
FeO	2.98	1.31	1.86	Fe''	2.36	1.04	1.46	An	10.19	8.10	17.58
MnO	0.11	0.05	0.05	Mn	0.09	0.04	0.04	Hy	4.72	1.86	4.57
MgO	0.81	0.48	1.12	Mg	1.15	0.68	1.57	Di	0.10	-----	0.04
CaO	2.40	1.80	3.80	Ca	2.44	1.82	3.82	Mt	2.00	1.72	1.43
Na <sub>2</sub> O	3.68	3.69	4.23	Na	6.75	6.74	7.69	Il	1.03	0.44	0.55
K <sub>2</sub> O	4.28	4.58	2.40	K	5.17	5.50	2.87	Ap	0.45	0.18	0.36
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.21	0.08	0.17	P	0.17	0.07	0.14	Pr	0.03	0.03	0.02
S	0.03	0.03	0.02	S	0.06	0.06	0.04	Cc	0.10	0.09	0.07
CO <sub>2</sub>	0.07	0.07	0.05	CO <sub>2</sub>	0.10	0.09	0.07				
H <sub>2</sub> O +	0.46	0.35	0.55	H <sub>2</sub> O +	1.46	1.10	1.72				
H <sub>2</sub> O -	0.08	0.05	0.03	H <sub>2</sub> O -	0.26	0.16	0.10				
	99.83	99.76	99.89								

MK 5-30 Gneiss à hornblende-biotite gris et rouge en couches./Grey and pink layered hornblende-biotite gneiss.

MK 6-36 Gneiss à hornblende-biotite rose./Pink hornblende-biotite gneiss.

MK 6-39 Gneiss gris à quartz, plagioclase, hornblende et biotite./Grey quartz-plagioclase-hornblende-biotite gneiss.

\* Analyste/Analyst: H. Boileau, laboratoire du ministère des Richesses naturelles (1969)/Department of Natural Resources laboratory (1969).

TAB. 8 - ANALYSES CHIMIQUES DU GNEISS A HORNBLENDE-BIOTITE ET MICROPERTHITE ET DU GNEISS CHARNOCKITIQUE\*  
 CHEMICAL ANALYSES OF THE HORNBLEND-BIOTITE-MICROPERTHITE GNEISS AND THE CHARNOCKITIC GNEISS\*

OXYDES/OXIDES								CATIONS/CATIONS								CATANORM/CATANORM										
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8			
SiO <sub>2</sub>	69.13	56.63	67.48	60.52	70.14	72.72	69.34	45.24	Si	65.32	53.71	63.74	57.30	66.67	69.10	65.83	42.42	Q	28.27	8.23	21.16	12.70	28.09	31.69	26.10	----
TiO <sub>2</sub>	0.52	1.46	0.59	1.22	0.62	0.43	0.72	1.74	Ti	0.37	1.05	0.42	0.87	0.45	0.31	0.52	1.23	C	0.16	1.53	0.64	----	1.15	1.54	0.07	----
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.45	17.01	14.96	15.55	14.03	13.33	13.51	17.48	Al	16.10	19.02	16.66	17.36	15.73	14.94	15.13	19.33	Or	12.90	24.69	29.17	20.90	27.65	32.86	26.05	2.46
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.86	4.23	2.07	3.45	2.19	1.66	2.23	2.54	Fe'''	1.33	3.02	1.48	2.46	1.57	1.19	1.60	1.80	Ab	32.53	36.78	32.52	35.63	30.24	25.62	30.93	23.46
FeO	2.05	4.07	2.50	5.22	1.79	1.25	2.68	9.06	Fe''	1.63	3.23	1.98	4.14	1.43	1.00	2.13	7.11	An	17.15	13.00	9.24	15.14	7.51	4.27	9.17	35.31
MnO	0.07	0.12	0.10	0.17	0.06	0.05	0.10	0.17	Mn	0.06	0.10	0.09	0.14	0.05	0.05	0.09	0.14	Ne	----	----	----	----	----	----	----	0.06
MgO	1.65	1.88	0.72	1.50	0.45	0.36	0.72	9.04	Mg	2.33	2.66	1.02	2.12	0.64	0.51	1.02	12.64	Hy	5.89	6.80	3.76	7.71	1.72	1.26	3.79	----
CaO	3.66	4.14	2.15	3.96	1.76	1.16	2.14	10.00	Ca	3.71	4.21	2.18	4.02	1.80	1.19	2.18	10.05	Di	----	----	----	1.57	----	----	----	10.38
Na <sub>2</sub> O	3.55	4.00	3.55	3.88	3.28	2.78	3.36	2.59	Na	6.51	7.36	6.51	7.13	6.05	5.13	6.19	4.71	Ol	----	----	----	----	----	----	----	22.63
K <sub>2</sub> O	2.14	4.08	4.84	3.46	4.56	5.42	4.30	0.41	K	2.58	4.94	5.84	4.18	5.53	6.58	5.21	0.50	Mt	1.99	4.53	2.21	3.69	2.35	1.79	2.39	2.69
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.13	0.92	0.17	0.38	0.15	0.08	0.18	0.16	P	0.11	0.74	0.14	0.31	0.13	0.07	0.15	0.13	Il	0.74	2.09	0.84	1.74	0.89	0.62	1.03	2.46
S	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.09	S	0.06	0.08	0.08	0.09	0.06	0.04	0.06	0.16	Ap	0.28	1.97	0.37	0.82	0.33	0.18	0.39	0.34
CO <sub>2</sub>	0.08	0.29	0.08	0.07	0.07	0.17	0.08	0.14	CO <sub>2</sub>	0.11	0.38	0.11	0.10	0.10	0.23	0.11	0.18	Pr	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.08
H <sub>2</sub> O+	0.50	0.82	0.54	0.53	0.57	0.40	0.45	1.37	H <sub>2</sub> O+	1.58	2.60	1.71	1.68	1.81	1.27	1.43	4.29	Cc	0.11	0.38	0.11	0.10	0.10	0.23	0.11	0.18
H <sub>2</sub> O-	0.11	0.07	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.08	H <sub>2</sub> O-	0.35	0.23	0.19	0.19	0.23	0.16	0.16	0.26									
99.93 99.76 99.85 100.02 99.77 99.88 99.89 100.11																										

- 1 - K 40-5 Gneiss charnockitique./Charnockitic gneiss.  
 2 - K 43-3 Gneiss à hornblende-biotite-microperthite./Hornblende-biotite-microperthite gneiss.  
 3 - K 43-5 Gneiss à hornblende-biotite-microperthite./Hornblende-biotite-microperthite gneiss.  
 4 - K 43-8 Gneiss charnockitique./Charnockitic gneiss.  
 5 - K 43-10 Gneiss à hornblende-biotite-microperthite./Hornblende-biotite-microperthite gneiss.  
 6 - K 43-15 Gneiss à hornblende-biotite-microperthite./Hornblende-biotite-microperthite gneiss.  
 7 - K 43-19 Gneiss à hornblende-biotite-microperthite./Hornblende-biotite-microperthite gneiss.  
 8 - K 43-17 Amphibolite à deux pyroxènes et hornblende-métadiabase./Two pyroxene-hornblende amphibolite to metadiabase.

\* Analyste/Analyst: H. Boileau, laboratoire du ministère des Richesses naturelles (1969)/Department of Natural Resources Laboratory (1969).

Dans l'unité 1, l'augmentation des quantités de couches roses par rapport aux couches grises se reflète jusqu'à un certain point par des accroissements correspondants en  $K_2O$  et des diminutions en  $CaO$ . Les roches de l'unité 2 se distinguent de celles de l'unité 1 par des pourcentages légèrement inférieurs en  $K_2O$  et supérieurs en  $CaO$ . La teneur en magnésie est plus élevée dans les roches de l'unité 2 et augmente dans les couches grises de l'unité 1.

On a inclus dans le tableau 8 une analyse chimique de métadiabase-amphibolite (analyse no 8).

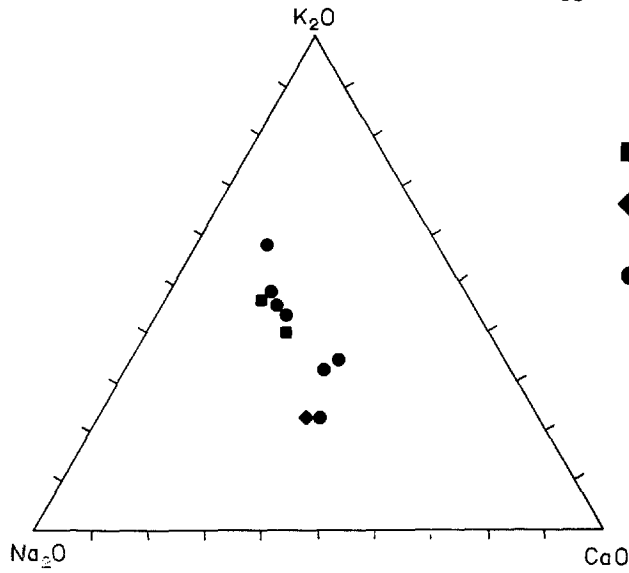
En termes d'oxydes (figure 6 et 7), on note des variations de la composition des roches du complexe gneissique. Les différences significatives sont les pourcentages de  $CaO$  et de  $K_2O$  qui semblent refléter la proportion des couches roses par rapport aux couches grises dans le gneiss à hornblende et biotite et le gneiss à hornblende, biotite et microperthite. Les variations du fer total expriment l'importance des minéraux ferromagnésiens présents.

Increases in the ratio of pink to grey layers in map unit 1 are reflected to some extent by corresponding increases in  $K_2O$  and decreases in  $CaO$  respectively. Rocks of map unit 2 are distinguishable from those of map unit 1 by somewhat lower  $K_2O$  and higher  $CaO$  percentages. Magnesia content is higher in rocks of map unit 2 and also increases in the grey layers of map unit 1.

One chemical analysis of the metadiabase-amphibolite has been included in Table 8 (Analysis No. 8).

In terms of oxides (Figures 6 and 7), variation in composition among the rocks of the gneiss complex exists. Differences are most notable in the  $CaO$  and  $K_2O$  percentages which appear to reflect the ratio of pink to grey layers in the hornblende-biotite gneiss and the hornblende-biotite-microperthite gneiss. Variations in total iron reflect the amounts of ferromagnesian minerals present.





- Gneiss à hornblende-biotite  
*Hornblende-biotite gneiss*
- ◆ Gneiss à quartz-biotite-plagioclase  
*Quartz-biotite-plagioclase gneiss.*
- Gneiss à hornblende-biotite-microperthite et charnockite  
*Hornblende-biotite-microperthite gneiss and charnockite*

FIGURE 6 - Diagramme ternaire ( $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ ) des roches du complexe gneissique / *Ternary diagram ( $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ ) of the rocks from the gneiss complex.*

FIGURE 7 - Diagramme ternaire ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) des roches du complexe gneissique / *Ternary diagram ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) of the rocks from the gneiss complex.*

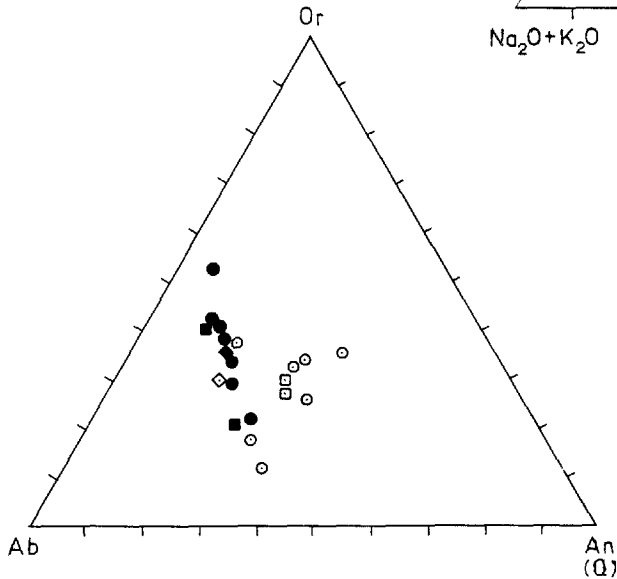
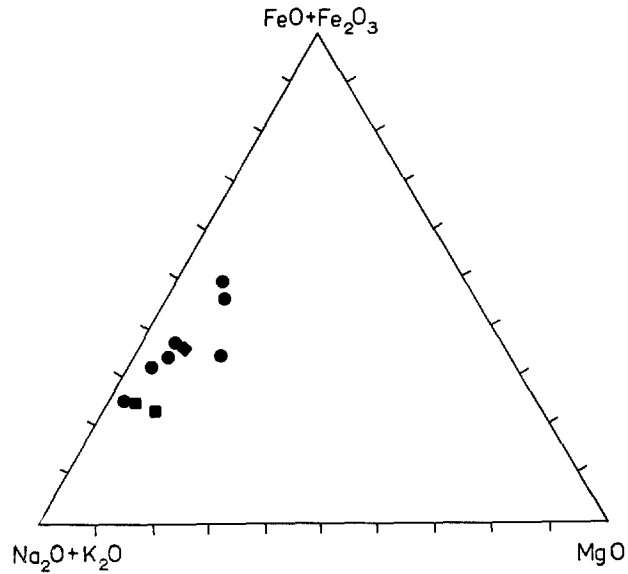


FIGURE 8 - Diagramme ternaire (Ab-An-Or et Ab-Or-Q) des roches du complexe gneissique (valeurs normatives) / *Ternary diagram (Ab-An-Or and Ab-Or-Q) of the rocks from the gneiss complex (Normative values).*

La figure 8 montre la gamme de composition des valeurs normatives Or-Ab-An pour le gneiss à hornblende et biotite et le gneiss à hornblende, biotite et microperthite. En termes de valeurs normatives Ab-Or-Q, 60% des roches analysées provenant du complexe gneissique sont groupées près du centre du diagramme ternaire.

Ces roches délimitent un champ étroit le long de la ligne 33% d'Or avec une affinité pour les minima isobariques (Tuttle et Bowen, 1958). Le déplacement de ce champ vers le pôle Or du diagramme ternaire peut être dû en partie au rapport Ab/An de ces roches. Von Platen (1965) a montré que la composition des roches, au point de fusion minimum, se déplace du pôle Ab vers la ligne latérale Or-Q avec des valeurs décroissantes du rapport Ab/An, à  $P_{H_2O}$  constante. On a trouvé un déplacement semblable avec un rapport constant Ab/An de 2.9 mais avec une diminution de  $P_{H_2O}$  (Von Platen et Höller, 1966). Les roches du complexe gneissique de la figure 8 ont un rapport moyen Ab/An de 3.5 indiquant que leur teneur en anorthite produit le déplacement vers le pôle Or du diagramme ternaire.

Les roches du complexe de gneiss quartzofeldspathique présentent

Figure 8 shows the range in composition of normative Or-Ab-An for the hornblende-biotite gneiss and the hornblende-biotite-microperthite gneiss. In terms of normative Ab-Or-Q, sixty per cent of the analysed rocks from the gneiss complex are clustered near the center of the ternary diagram.

These rocks delineate a narrow field along the 33% or line with a definite relationship to the isobaric minima (Tuttle and Bowen, 1958). The shift of this field toward the Or apex of the ternary diagram may in part be caused by the Ab/An ratio of these rocks. Von Platen (1965) has shown that the composition of the minimum melt shifts away from the Ab apex toward the Or-Q sideline with decreasing values in the Ab/An ratio at constant  $P_{H_2O}$ . A similar shift was found with a constant Ab/An ratio of 2.9 but with decreasing  $P_{H_2O}$  (von Platen and Höller, 1966). The rocks of the gneiss complex in Figure 8 have an average Ab/An ratio of 3.5 which indicates that their anorthotite content produces the displacement toward the Or apex of the ternary diagram.

Rocks of the quartzofeldspathic gneiss complex show linear increases in

des augmentations linéaires des pourcentages de Na, Ca, Fe<sup>++</sup>, Fe<sup>+++</sup> et Mg avec une diminution du pourcentage de Si. Il n'y a pas de relation semblable pour Al et K.

La comparaison des variations dans les cations majeurs des roches du complexe gneissique avec le rapport Ca/Ca+Na+K montre que les roches se situent dans deux groupes distincts: l'un ayant un rapport de cations faible et l'autre ayant un rapport plus élevé. Aucune roche du complexe gneissique ne montre de rapports intermédiaires. Les roches ayant un faible rapport sont dépourvues de pyroxène et proviennent du gneiss à hornblende et biotite et du gneiss à hornblende, biotite et microperthite. Les roches de composition charnockitique dans le gneiss à hornblende, biotite et microperthite et un échantillon représentatif du gneiss à quartz, plagioclase et biotite ont un rapport de cations (Ca/Ca+Na+K) plus élevé. La présence d'oligoclase calcique à de l'andésine sodique permet de séparer ces roches en deux groupes.

Les roches siliceuses (unités 1, 2 et 3) du complexe gneissique ont, en gros, des compositions chimiques variées et il est généralement impossible de séparer les roches de ces unités (Kehlenbeck, 1974). Les analyses chimiques ne reflètent pas au même degré les différences minéralogiques relevées en lames minces

the percentages of Na, Ca, Fe<sup>++</sup>, Fe<sup>+++</sup>, and Mg with decreasing Si per cent. No such linear relationship is evident for Al and K.

Comparing variations in the major cations of rocks in the gneiss complex against the cation ratio Ca/Ca+Na+K shows that the rocks fall into two distinct groups, those with a low cation ratio and those with a higher ratio. No representative rocks from the gneiss complex appear with intermediate cation ratios. The rocks corresponding to the low cation ratio are pyroxene-free and are from the hornblende-biotite-gneiss and the hornblende-biotite-microperthite gneiss. Rocks of charnockitic composition within the hornblende-biotite-microperthite gneiss and a representative specimen of the quartz-plagioclase-biotite gneiss have a higher cation ratio of Ca/Ca+Na+K. Presence of calcic oligoclase to sodic andesine causes the separation of these rocks into two groups.

The silicic rocks (map units 1, 2, and 3) of the gneiss complex overlap in bulk chemical compositions, and it is generally impossible to distinguish chemically between rocks of these map units (Kehlenbeck, 1974). Differences in mineralogy noted in thin sections and outcrops are not reflected to the same

et sur les affleurements. Par exemple, des pourcentages plus élevés de MgO et de fer total sont typiques des gneiss charnockitiques de l'unité 3 (tableau 8, no 1 et 4). Dans le même tableau, l'analyse 2 provient d'un gneiss à hornblende et biotite dépourvu de pyroxène mais ayant des quantités similaires de ces oxydes.

Le gneiss à quartz, plagioclase et biotite est une exception. Pour cette roche, le faible rapport feldspath potassique-plagioclase est montré par de faibles pourcentages en K<sub>2</sub>O et de forts pourcentages en Na<sub>2</sub>O et CaO (tableau 7, MK6-39).

degree by chemical analyses. For example, higher percentages of MgO and total iron are indicative of the charnockitic gneisses of map unit 3 (Table 8, Nos 1 and 4). In the same table, analysis 2 is a pyroxene-free hornblende-biotite gneiss with similar values for these oxides.

The quartz-plagioclase-biotite gneiss is an exception. For this rock the low potash feldspar-plagioclase ratio is reproduced by the low K<sub>2</sub>O and higher Na<sub>2</sub>O and CaO percentages (Table 7, MK6-39).

#### ANORTHOSITE

A peu près un tiers de la région du lac Rouvray est formé d'anorthosite, d'anorthosite noritique et de leuconorite faisant partie du massif du lac Saint-Jean. Au cours de la cartographie de reconnaissance en 1966 et 1967, on a pu suivre la masse d'anorthosite sur des affleurements plus ou moins continus, de la région du lac Rouvray au sud jusqu'à la rivière Saguenay et même jusqu'au lac Saint-Jean (figure 1).

#### ANORTHOSITE

Approximately one-third of the Lac Rouvray map-area is underlain by anorthosite, noritic anorthosite and leuconorite, part of the Lac Saint-Jean massif. During reconnaissance mapping in 1966 and 1967, the anorthosite mass was traced in more or less continuous exposures from the Lac Rouvray area south to the Saguenay river and to Lac Saint-Jean itself (Figure 1).

Au début du projet, on espérait pouvoir subdiviser la masse d'anorthosite du lac Rouvray en types susceptibles d'être cartographiés d'après leurs pourcentages en minéraux mafiques ou leurs différences de textures minérales.

On s'est servi de la quantité de minéraux mafiques pour distinguer les types d'anorthosite (Buddington, 1939). Adams (1897) considérait l'anorthosite comme une roche ayant 90% de plagioclase ou plus. Il reconnaissait également la variation de composition du plagioclase dans divers affleurements de ce type de roche.

Dans la région du lac Rouvray, on distingue les types suivants: (1) anorthosite ayant moins de 5% de minéraux mafiques, (2) anorthosite gabbroïque ou noritique ayant entre 5 et 10% de minéraux mafiques et (3) leucogabbro ou leuconorite ayant plus de 10% de minéraux foncés (figure 9). Bien que ces types soient distincts, leur répartition est irrégulière et non cartographiable dans la région.

At the outset of the project it was hoped that the anorthosite mass in the Lac Rouvray area could be subdivided into mappable types based either on mafic mineral percentages or differences in mineral textures.

The amount of mafic minerals present has been used to distinguish types of anorthosite (Buddington, 1939). Adams (1897) considered anorthosite as a rock with 90% plagioclase or more. He also recognized compositional variability of plagioclase in various occurrences of this rock type.

In the Lac Rouvray area the following types are discernible: (1) anorthosite with less than five per cent mafic content, (2) gabbroic or noritic anorthosite with mafic mineral percentages between five and ten per cent, and (3) leucogabbro or leuconorite with over ten per cent dark minerals (Figure 9). Although these types are distinctive, their distribution is irregular and not mappable within the limits of the area.

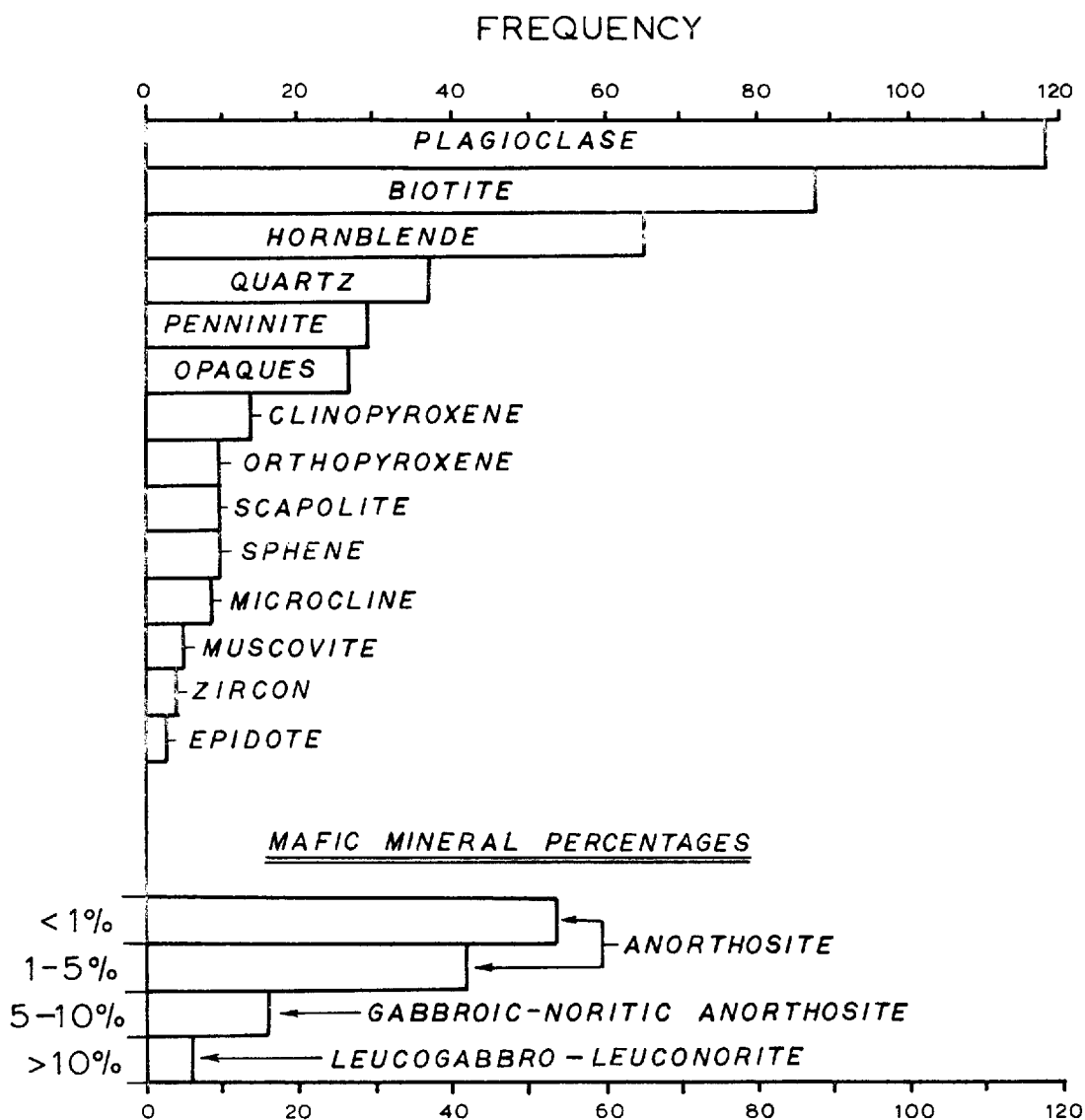


FIGURE 9 - Fréquence des minéraux présents dans les 118 lames minces de roches provenant du massif anorthositique du lac Rouvray. La fréquence et les pourcentages des minéraux mafiques montrent que presque 80% des échantillons étudiés sont des anorthosites/Frequency of mineral occurrences from 118 thin sections in rocks from the Lac Rouvray anorthosite mass. Mafic mineral percentages and their frequency of occurrence show that nearly 80% of the samples studied are anorthosites.

On a également tenté de subdiviser la masse d'anorthosite en se basant sur les textures des minéraux. Une grande variation des textures du plagioclase et des minéraux mafiques a été observée sur un même affleurement, en échantillons et en lames minces. Il est aisé d'identifier les caractéristiques texturales dominantes d'un affleurement donné, de sorte qu'il est également possible de se baser sur les textures du feldspath et des minéraux mafiques pour séparer la masse d'anorthosite en types distincts. Il est cependant prouvé que pour une texture donnée d'un minéral mafique, on observe plus d'une texture du plagioclase ou vice versa, ce qui rend cette méthode également insatisfaisante pour la subdivision de la masse anorthositique.

Sur une cartographie de reconnaissance à l'échelle de 4 milles au pouce, le massif du lac Saint-Jean se divise grosso modo en différents types d'anorthosite basés soit sur la quantité de minéraux mafiques, soit sur les textures des minéraux. Cependant, à l'échelle plus détaillée de ce travail, le manque d'homogénéité de la répartition ne permet pas une telle subdivision dans la région du lac Rouvray.

La masse d'anorthosite du lac Rouvray présente des caractères qui la différencient des autres intrusions d'anorthosite bien connues telles que le massif de Snowy Mountain (de Waard et Romey,

Subdivision of the anorthosite mass was also attempted on the basis of mineral textures. Great variation of both plagioclase and mafic mineral textures was observed in single exposures, hand specimens and thin sections. Identifying the dominant textural characteristics of a given outcrop is not difficult so that the textures of the feldspar and mafic minerals provide a possible second basis on which the anorthosite mass could be separated into distinctive types. It is proved, however, that more than one texture of plagioclase occurs with a given mafic mineral texture or vice versa, making this method also unsatisfactory for subdividing the anorthosite mass.

At a reconnaissance mapping scale of four miles per inch the Lac-Saint-Jean massif is grossly divisible into different types of anorthosite based either on the mafic mineral content or mineral textures. However, at the more detailed scale of the present investigation, the lack of homogeneity of distribution prohibits such subdivision in the Lac Rouvray area.

The Lac Rouvray anorthosite mass displays features which make it different from other well-documented anorthosite intrusions such as the Snowy Mountain massif (de Waard and Romey, 1966

1966 et 1969) et le massif de Morin (Martignole et Schrijver, 1970) où les différents types minéralogiques et texturaux des roches sont distribués en zones concentriques autour d'un coeur plus ou moins intact et essentiellement non recristallisé.

L'étude de la masse anorthositique se rapporte particulièrement à la cataclase et à la recristallisation qui ont affecté les roches pendant le métamorphisme. Ces deux processus de déformation produisent des changements de forme des minéraux et modifient leur répartition dans la roche (figure 10). La déformation a été active, à des degrés divers, en différents endroits de la région et elle est manifeste dans les textures observées. Il est possible de reconnaître une suite presque continue de reconstitution dans laquelle les roches de la masse anorthositique montrent des changements texturaux et minéralogiques progressifs, à partir des roches ignées initiales jusqu'aux vraies roches métamorphiques ayant peu ou pas de ressemblance avec leurs ancêtres.

#### DEFINITION DES TERMES

Avant de continuer cette discussion, nous allons définir ci-dessous les termes de texture utilisés dans ce texte.

and 1969) and the Morin mass (Martignole and Schrijver, 1970) where zonal distribution of mineralogically and texturally distinct rock types conforms to a more or less undeformed and essentially unrecrystallized core.

The investigation of the anorthosite mass here has particular reference to cataclasis and recrystallization that affected the rocks during metamorphism. Both these processes of deformation produce changes in the shape of mineral constituents and alter their distribution in the rock (Figure 10). Deformation was active to varying degrees at different places in the area and is manifested in the observed textures. It is possible to recognize a nearly continuous path of reconstitution along which rocks of the anorthosite mass progressively undergo textural and mineralogical changes, from initial igneous rocks to true metamorphic rocks bearing little or no resemblance to their ancestor.

#### DEFINITION OF TERMS

Before continuing with the discussion, the textural terms, as used in this context, are here defined.



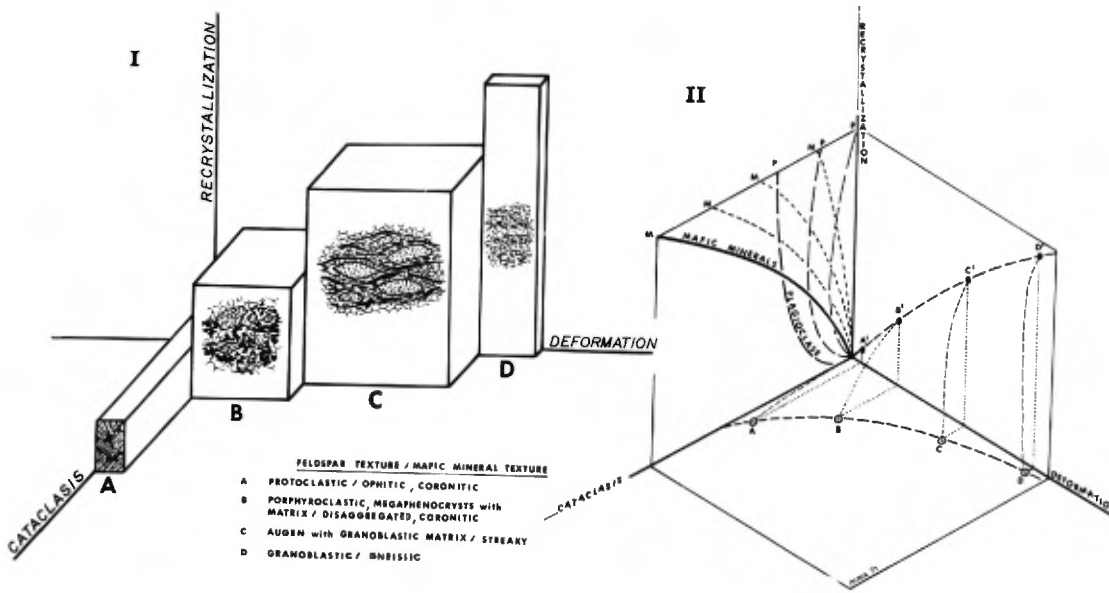


FIGURE 10 - Effet relatif de la cataclase et de la recrystallisation des roches dans la masse d'anorthosite du lac Rouvray. /Relative effect of cataclasis and recrystallization of rocks in the lac Rouvray anorthosite mass.

I - Les textures caractéristiques des roches dans la masse d'anorthosite sont présentées schématiquement. Elles sont montrées par des blocs dont le volume indique la prédominance de chaque texture. La plus grande dimension de ces blocs est aussi une indication du facteur prévalent produisant cette texture. L'axe de déformation horizontale est une ligne représentant l'intensité de déformation durant l'intervalle géologique de l'orogénèse (ex. orogénèse de Grenville) qui affecta la masse anorthotitique après la cristallisation à partir de son magma. /Characteristic textures of rocks in the anorthosite mass are diagrammatically presented. These textures are shown by blocks so that their volume indicates the dominance of each texture. The long dimension of these blocks is also an indication of the prevalent factor producing that texture. The horizontal deformation axis is a line representing the amount of deformation over a geologic interval of orogenesis (e.g. Grenville orogeny) which affected the anorthosite mass after crystallization from its magma.

II - Les points A-B-C-D et la courbe les reliant montrent le décroissement graduel de la cataclase durant la déformation. Réciproquement, la courbe A'-B'-C'-D' montre un accroissement de la recrystallisation durant la déformation. Les surfaces A-A', B-B', C-C' et D-D' représentent toutes les variétés texturales des roches de la masse d'anorthosite du lac Rouvray. Les courbes 'P' et 'M' dans le plan cataclase-recrystallisation montrent le comportement du plagioclase (P) et des minéraux mafiques (M) en regard de ces paramètres de déformation. /Points A-B-C-D and the curve connecting them show the gradual decline of cataclasis during deformation. Conversely the curve A'-B'-C'-D' shows an increase in recrystallization during deformation. The surface A-A', B-B', C-C', and D-D' forms a roof containing all the textural varieties of the rocks from the Lac Rouvray anorthosite mass. The curves 'P' and 'M' in the cataclasis-recrystallization plane show the behaviour of plagioclase (P) and mafic minerals (M) with respect to these parameters of deformation.

Cette présentation graphique est une généralisation et ne représente pas toutes les complexités observées sur le terrain. /This graphical presentation is a generalization and cannot encompass all the complexities observed in the field.

TEXTURES DES PLAGIOCLASES

- (1) *Protoclastique* - Des phénocristaux de plagioclase automorphes à hypidiomorphes présentent une granulation périphérique. La grosseur des grains de la roche est très variée mais aucune ne domine.
- (2) *Porphyroclastique* - Des mégaphénocristaux angulaires, partiellement broyés, ou des vestiges de phénocristaux de plagioclase sont sertis dans une matrice à grain plus fin de plagioclase broyé, presque équigranulaire, dont des portions ont recristallisé en grains polygonaux.
- (3) *Oeillé* - Des mégaphénocristaux de plagioclase arrondis à subarrondis, avec des extrémités généralement en pointe, sont disposés dans une matrice polygonale à grain fin de plagioclases.
- (4) *Granoblastique* - La roche est formée d'une mosaïque équigranulaire, polygonale, de plagioclases.
- (5) *Porphyroblastique* - Des porphyroblastes, ou des néoblastes, de plagioclase sont disposés dans une matrice granoblastique.

TEXTURES DES MINERAUX MAFIQUES

- (1) *Ophitique* - Des pyroxènes se présentent dans des interstices avec du plagioclase protoclastique à porphyroclastique.
- (2) *Coronitique* - Des coeurs arrondis à subarrondis de pyroxène primaire sont entourés de hornblende et/ou de biotite.

PLAGIOCLASE TEXTURES

- (1) *Protoclastic* - Euhedral to subhedral plagioclase phenocrysts display peripheral granulation. The grain size of the rock varies widely with no dominant grain size.
- (2) *Porphyroclastic* - Angular, partially crushed megaphenocrysts or remnant phenocrysts of plagioclase are embedded in a finer grained matrix of nearly equigranular crushed plagioclase. Portions of this matrix plagioclase have recrystallized into polygonal-shaped grains.
- (3) *Augen* - Rounded to subrounded plagioclase megaphenocrysts, commonly with tapered ends, are embedded in a fine-grained polygonal matrix of plagioclase.
- (4) *Granoblastic* - The rock is composed of an equigranular polygonal mosaic of plagioclase.
- (5) *Porphyroblastic* - Porphyroblasts, or neoblasts, of plagioclase are set in a granoblastic matrix.

MAFIC MINERAL TEXTURES

- (1) *Ophitic* - Pyroxenes occur interstitially with protoclastic to porphyroclastic plagioclase.
- (2) *Coronitic* - Rounded to subrounded cores of primary pyroxene are surrounded by hornblende and/or biotite.

- (3) *Désagrégé* - Cette texture est caractérisée par des accumulations plus ou moins diffuses de hornblende et de biotite en plages et amas résultant du développement prononcé de couronnes avec une recristallisation complète des pyroxènes primaires.
- (4) *Rubané* - L'allongement des taches et amas de hornblende et de biotite en étroites lentilles parallèles à subparallèles de quelques centimètres de longueur caractérise cette texture.
- (5) *Gneissique* - L'étirement continu des bandes et la désagrégation des amas de minéraux foncés produisent de très minces couches et une texture gneissique.
- (3) *Disaggregated* - This texture is characterized by more or less diffuse accumulations of hornblende and biotite in patches and clots resulting from advanced development of coronas with complete recrystallization of the primary pyroxenes.
- (4) *Streaky* - Elongation of hornblende and biotite patches and clots into parallel to subparallel narrow stringers a few centimetres in length characterize this texture.
- (5) *Gneissic* - Continued stretching of the streaks and disaggregation of the dark mineral clusters produce very thin layers and a gneissic texture.

En général, les roches possèdent plus d'une de ces textures; par exemple, le plagioclase à texture ocellée est toujours accompagné d'une texture rubanée ou gneissique dans les minéraux mafiques (figure 10).

Rocks commonly display more than one of the above mentioned textures; e.g. augen-textured plagioclase is invariably attended by streaky or gneissic textures in the mafic minerals (Figure 10).

#### MINERALOGIE

Au point de vue minéralogique, les roches de la masse anorthositique du lac Rouvray sont simples. La figure 9 montre les minéraux reconnus et leur fréquence dans 118 lames minces. Les pourcentages des minéraux mafiques et leur fréquence respective sont aussi montrés. De ces données, il ressort que la majorité des échantillons étudiés

#### MINERALOGY

Mineralogically the rocks of the Lac Rouvray anorthosite mass are simple. Figure 9 shows the minerals recognized and their frequency of occurrence in 118 thin sections. Mafic mineral percentages and respective frequency of occurrence are also plotted. From the latter it is readily apparent that most of the samples studied are

sont des anorthosites (81%). Treize pour cent de ceux-ci sont des anorthosites gabbroïques ou noritiques et 6% des leuconorites ou des leucogabbros. On trouve des affleurements isolés de gabbro à hornblende et biotite mais, sur le terrain, la relation exacte de ces roches avec le reste de la masse d'anorthosite n'a pu être établie avec certitude et on les a incluses dans l'unité 6.

#### PLAGIOCLASE

Quarante échantillons présentant une variété de textures caractéristiques de déformation ont été sélectionnés parmi les roches de la masse anorthositique du lac Rouvray. On a prélevé à la main des grains de plagioclase de ces échantillons et on les a broyés et fondus en verres. Leur composition a été obtenue en mesurant l'indice de réfraction du verre (tableau 9).

Comme le montre la figure 9 et le tableau 9, les compositions vont de An<sub>46</sub> à An<sub>63</sub>, la majorité des analyses se situant entre An<sub>48</sub> et An<sub>53</sub>. Un examen des résultats (tableau 9) indique qu'en général les roches plus recristallisées contiennent du plagioclase ayant une plus faible quantité d'anorthite. Les plagioclases des roches protoclásticas et porphyroclásticas ainsi que les vestiges des mégaphénocristaux provenant des types à texture ocellée sont habituellement plus calciques. Dans l'ensemble de la roche, les pourcentages de K<sub>2</sub>O varient de 0.6 à 0.7 et correspondent entre 3.0 et 4.0 pour cent d'orthose.

anorthosites (81%). Thirteen per cent of the specimens are gabbroic or noritic anorthosites and 6% are leuconorites or leucogabbros. Isolated exposures of hornblende-biotite gabbro occur; but in the field the exact relationship of these rock types to the remainder of the anorthosite mass could not be established with certainty, and these rocks were included in map unit 6.

#### PLAGIOCLASE

Forty samples showing a variety of representative deformation textures were selected from the rocks of the Lac Rouvray anorthosite mass. Plagioclase grains were hand-picked from these samples, powdered, and fused to glasses. The composition was then obtained from refractive index measurements of the glass (Table 9).

As Figure 9 and Table 9 show, compositions range from An<sub>46</sub> to An<sub>63</sub>, with the bulk of analyses between An<sub>48</sub> to An<sub>53</sub>. An inspection of the results (Table 9) shows that, in general, the more recrystallized rocks contain plagioclase of lower anorthite content. Plagioclase from protoclásticas and porphyroclásticas rocks, as well as relict megaphenocrysts from the augen-textured types, commonly are more calcic. Whole rock K<sub>2</sub>O percentages are between 0.6 and 0.7 and correspond to 3.0 to 4.0 per cent Or.

TAB. 9 - COMPOSITIONS ET TEXTURES DES PLAGIOCLASES ANALYSES  
COMPOSITIONS AND TEXTURES OF ANALYSED PLAGIOCLASES

Echantillon no Sample No.	Indice de réfraction du verre/Refractive index of glass	An % en poids weight %	% K <sub>2</sub> O Roche entière Whole rock	Analyse chimique no et tableau no Chemical analysis No. and table No.	Texture Texture	Partie de la roche analysée Portion of analysed rocks
K 32-2	1.524	46	0.64	B - 10	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
K 109	1.524	46	0.74	12 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TF 11-130	1.525	47	1.03	24 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
K 7	1.525	47	0.79	C - 10	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
X 24-1	1.526	48	0.82	29 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
K 22	1.526	48	0.71	D - 10	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TF 19-215	1.526	48	1.04	30 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
K 84	1.526	48	0.92	14 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
K 3	1.527	49	0.44	18 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
MK 21-214	1.527	49	0.96	26 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
TK 16-98	1.527	49	1.19	2 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
K 24-5	1.527	49	0.63	16 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
TK 21-143	1.527	49	1.00	9 - 11	Oeillée/Augen	Matrice/Matrix
TK 8-54	1.527	49	0.59	4 - 11	Oeillée/Augen	Matrice/Matrix
TF 1-13	1.527	49	0.72	28 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TK 17-106	1.527	49	0.96	6 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
MK 16-148	1.527	49	0.66	25 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
MK 7-47	1.527	49	0.70	20 - 11	Oeillée/Augen	Matrice/Matrix
TF 2-44	1.527	49	0.74	27 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Porphyroblastes roses/Pink porphyroblasts
TF 2-44A	1.527	49	0.71	E - 10	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
TK 23-160	1.528	50	0.62	3 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TK 3-29	1.528	50	0.84	A - 10	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
TK 7-50	1.528	50	0.95	8 - 11	Protoclastique/Protoclastic	Roche entière/Whole rock
K 28-7	1.529	51	0.44	G - 10	Porphyroclastique/Porphyroclastic	Feldspath de la matrice/Matrix feldspar
K 3	1.529	51	0.44	18 - 11	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
K 3A	1.529	51	-	nil / none	Porphyroblastique/Porphyroblastic	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
TK 20-132	1.529	51	0.88	5 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TK 23-157	1.529	51	0.82	1 - 11	Porphyroclastique-granoblastique Porphyroclastic-granoblastic	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix Roche entière/Whole rock
K 28-3	1.530	52	0.91	H - 10	Protoclastique/Protoclastic	
TK 18-110	1.530	52	0.55	7 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
K 24-1	1.531	53	0.82	29 - 11	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
K 28-1	1.531	53	-	nil / none	Oeillée/Augen	Matrice granoblastique/Granoblastic matrix
MK 16-147	1.531	53	0.28	21 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
TF 13-158	1.532	54	0.58	23 - 11	Granoblastique/Granoblastic	Matrice/Matrix
K 24-9	1.533	55	0.47	11 - 11	Oeillée/Augen	Oeillée/Augen
K 24-9	1.533	55	0.47	11 - 11	Oeillée/Augen	Matrice/Matrix
K 42-2	1.535	58	0.55	F - 10	Oeillée/Augen	Oeillée/Augen
K 28-1	1.537	60	-	nil / none	Oeillée/Augen	Oeillée/Augen
K 55	1.537	60	0.52	19 - 11	Porphyroclastique/Porphyroclastic	Matrice/Matrix
K 28-7	1.540	63	0.44	G - 10	Porphyroclastique/Porphyroclastic	Mégaphénocristal/Megaphenocryst

Dans quatre échantillons, on a analysé les vestiges de mégaphénocristaux et le plagioclase de la matrice (figure 11). Dans trois de ceux-ci, on a obtenu des compositions plus sodiques pour le plagioclase de la matrice et dans un échantillon, il n'y a pas de différence entre le plagioclase de la matrice et celui des vestiges.

Ceci renforce l'observation générale faite antérieurement selon laquelle les vestiges de plagioclase sont en général légèrement plus riches en anorthite que le feldspath recristallisé de la matrice dans laquelle ils se trouvent. Cette différence est minime et excède rarement dix pour cent d'anorthite dans les échantillons analysés.

On a prêté une attention particulière aux porphyroblastes roses, ou néoblastes, de plagioclase qui sont présents dans les anorthosites à texture granoblastique. On n'a observé aucune différence significative entre la composition de ces grains et celle de leur matrice recristallisée (figure 9). En général, l'analyse des porphyroblastes roses a donné une composition variant de An<sub>47</sub> à An<sub>49</sub> (tableau 9).

La masse anorthositique du lac Rouvray est donc remarquablement homogène si on tient compte des compositions du plagioclase. La comparaison des massifs d'anorthosite à travers le monde (Anderson, 1969) montre que les compositions des plagioclases se situent pour

In four samples both relict megaphenocrysts and matrix plagioclase were analysed (Figure 11). In three of the four cases more sodic compositions are obtained for the matrix plagioclase, and in one specimen no difference between relict and matrix plagioclase exists.

This lends support to the general observation made earlier that relict plagioclase is commonly slightly higher in anorthite than the recrystallized matrix feldspar in which it occurs. This difference is not large and rarely exceeds ten per cent anorthite in the samples analysed.

Special attention was directed to pink porphyroblasts, or neoblasts, of plagioclase which occur in granoblastic-textured anorthosites. Comparison of composition between these grains and their recrystallized matrix shows no significant difference (Figure 9). In general, analysed pink porphyroblasts range from An<sub>47</sub> to An<sub>49</sub> in composition (Table 9).

The Lac Rouvray anorthosite mass is thus remarkably homogeneous with respect to plagioclase compositions. Comparison of world-wide occurrences of anorthosite massifs (Anderson, 1969) shows that plagioclase compositions for most lie between An<sub>45</sub> to An<sub>65</sub>, and that

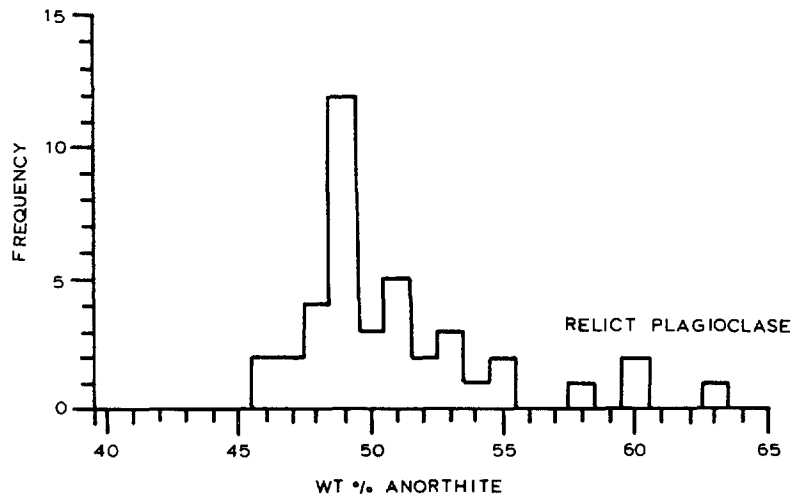


FIGURE 11 - Histogramme de 40 plagioclases des roches du massif anorthositique du Lac Rouvray. Le plagioclase relictuel et la matrice de quelques échantillons furent analysés. Les résultats sont résumés ci-dessous.  
*Histogram of 40 analysed plagioclase from rocks of the Lac Rouvray anorthosite mass. In a number of specimen both matrix and relict plagioclase were analysed. The results are summarized below.*

Echantillon no <i>Sample No.</i>	% An (matrice) <i>% An (matrix)</i>	% An (vestige) <i>% An (relict)</i>
K 28-7	51	63
K 28-1	53	60
K 24-9	55	55
K 24-1	48	53
K 3	51	49*
TF 2-44	49	49*

\* Plagioclase rose porphyroblastique. *Porphyroblastic pink plagioclase.*

Se référer au tableau 9 pour les descriptions et les numéros d'échantillons.  
*Refer to Table 9 for sample numbers and descriptions.*

la plupart entre An<sub>45</sub> et An<sub>65</sub> et que l'écart maximum pour tous les massifs se situe entre An<sub>25</sub> et An<sub>80</sub>.

Une distinction entre les massifs à labrador et ceux à andésine a été proposée (Anderson et Morin, 1969); celle-ci est basée en partie sur l'abondance des types de roches, la composition du plagioclase et la disposition géologique.

Les anorthosites du type à andésine et à labrador se ressemblent parce qu'elles se trouvent dans des terrains fortement métamorphiques et sont étroitement associées à des intrusions siliceuses de monzonite quartzique à du granite. Ces caractéristiques se manifestent également dans la masse anorthositique du lac Rouvray.

Les compositions du plagioclase de la masse anorthositique du lac Rouvray (An<sub>46</sub> à An<sub>63</sub>) sont typiques du type à labrador. Par contre, l'abondance de l'anorthosite et la présence relativement faible d'anorthosites noritiques ou gabbroïques caractérisent le type à andésine (Buddington, 1939). Les anorthosites riches en minéraux mafiques dans les faciès marginaux caractérisent les types à andésine mais elles sont absentes dans la région du lac Rouvray.

the range for all massifs is from An<sub>25</sub> to An<sub>80</sub>.

A distinction has been made between labradorite and andesine type anorthosite massifs based in part on abundance of rock types, plagioclase composition, and geological setting (Anderson and Morin, 1969).

Andesine and labradorite type anorthosites are similar in that they occur in high-grade metamorphic terrains and are closely associated with silicic intrusions of quartz monzonite to granite. These characteristics are displayed also by the anorthosite mass in the Lac Rouvray area.

Plagioclase compositions from the Lac Rouvray mass (An<sub>46</sub> to An<sub>63</sub>) are typical for the labradorite type. On the other hand, the abundance of anorthosite and relative minor occurrence of noritic or gabbroic anorthosites typifies the andesine type (Buddington, 1939). Mafic-rich anorthosites in marginal facies characterize andesine types, but are absent in the Lac Rouvray area.



Il ressort de ceci que la masse anorthositique du lac Rouvray ne possède pas les caractéristiques qui pourraient la classer exclusivement comme type à andésine ou type à labrador. Une position de transition serait plus adéquate pour cette masse anorthositique métamorphisée.

Il existe une différence de couleur notable entre le plagioclase relictuel et le plagioclase recristallisé. Des mégaphénocristaux noirs à bleu-gris sont généralement disposés dans une matrice granoblastique gris clair à blanche. Les anorthosites à texture protoclastique sont en général mauves à gris foncé ou noires. Ce changement évident de couleur du plagioclase au cours du métamorphisme s'accompagne, jusqu'à un certain point, d'un changement de la proportion d'anorthite. Au microscope, on n'a observé aucune phase minérale identifiable qui pourrait être responsable des changements de couleur.

Bridgwater et Harry (1968) ont décrit de semblables changements de couleur dans les plagioclases provenant d'intrusions du Groenland méridional. Des analyses de mégacrystaux noirs, isolés, avec des bordures de filonnets de plagioclase clair recoupants ont montré que le plagioclase noir contient à peu près trois fois plus d'eau que le feldspath clair. Des analyses chimiques partielles des plagioclases noirs et clairs n'ont indiqué aucune différence significative dans les éléments majeurs. Le chauffage du plagioclase noir a produit une perte d'eau à des températures de 300 à 400°C plus basses que celles

From this it appears that the Lac Rouvray anorthosite mass does not possess characteristics which allow it to be classed exclusively as either andesine type or labradorite type. Rather a transitional position emerges for this metamorphosed anorthosite mass.

A notable colour difference exists between recrystallized and relict plagioclase. Dark, blue-grey megaphenocrysts are commonly set in a light-grey to white granoblastic matrix. Protoclastic-textured anorthosites generally are mauve to dark grey or black in colour. This evident change in colour of the plagioclase during metamorphism is accompanied by a change in the anorthite content to some extent. Under the microscope no separate mineral phases were observed which might be responsible for the changes in colour.

Bridgwater and Harry (1968) have described similar colour changes in plagioclases from intrusions in southern Groenland. Analyses of single black megacrysts with clear plagioclase rims of transecting veins have shown that the black plagioclase contains approximately three times as much water as the clear feldspar. Partial chemical analyses of black and clear plagioclase showed no significant difference in major elements. Heating of black plagioclases produced loss of water at temperatures 300° to 400° C below the temperatures at which the colour was lost. This suggests that water content

auxquelles il y a eu changement de couleur. Ceci suggère que la teneur en eau ne peut être la seule raison du changement de couleur. Dans l'intervalle de température où s'est produite la perte de couleur, le feldspath a également perdu ses propriétés magnétiques et on a observé une augmentation du poids que l'on attribue aux réactions d'oxydation. Le gain de poids du feldspath clair a été trois fois plus élevé que celui du plagioclase noir.

Bridgwater et Harry (1968) suggèrent que, quelque soit la substance oxydée, elle affecte la couleur et les propriétés magnétiques du feldspath. On suppose que le fer existe comme  $Fe^{++}$  dans les feldspaths clairs où il remplace le Ca et qu'il est oxydé en présence d'eau en  $Fe_3O_4$  dans le feldspath noir. Ceci expliquerait les propriétés magnétiques et la couleur noire; cependant, il a été impossible de détecter la présence de magnétite comme phase minérale séparée dans le feldspath noir. Pour cette raison, Bridgwater et Harry estiment plus juste pour leurs échantillons de considérer le fer des deux types de plagioclase comme du fer dans des états structuraux différents, lesquels dépendent de la quantité d'eau.

Les indices texturaux montrent que les plagioclases noirs des roches de la masse du lac Rouvray sont des vestiges de cristaux à des stades divers de recristallisation.

cannot be the sole reason for the colour change. In the temperature interval where colour loss occurred, the feldspar also lost its magnetic properties, and an increase in weight believed to be due to oxidation reactions was observed. The gain in weight for the clear feldspar was three times as high as the weight increase of the black plagioclase.

Bridgwater and Harry (1968) suggest that whatever substance is oxidized affects the colour and magnetic properties of the feldspar. It is proposed that iron exists as  $Fe^{++}$  in the clear feldspars where it substitutes for Ca, and that it is oxidized in the presence of water to  $Fe_3O_4$  in the black feldspar. This does explain the magnetic properties and the black colour; however it has not been possible to detect the presence of magnetite as a separate mineral phase in the black feldspar. For this reason Bridgwater and Harry find it more correct for their samples to regard the iron of the two types of plagioclase as iron in different structural states which are themselves dependent on the water content.

Textural evidence shows that the dark-coloured plagioclase in rocks from the Lac Rouvray mass are relict crystals in varying states of recrystallization.

Au microscope, les vestiges de plagioclase présentent des patrons de macles avec habituellement des lamelles de macles effilées et discontinues. De gros grains individuels montrent des zones bien maclées à non maclées, en passant par des patrons de macles disloquées. Le plagioclase polygonal recristallisé de la mosaïque est bien maclé avec des lamelles d'épaisseur presque égale. On a observé très peu de grains d'antiperthite avec seulement une exsolution locale.

Under the microscope, the relict plagioclase grains display twin patterns with discontinuous tapering twin lamellae common. Single large grains show all gradations from well-twinned through disrupted twin patterns to untwinning areas. The recrystallized polygonal plagioclase mosaic is well twinned with lamellae of nearly equal thickness. Very few grains of antiperthite with only limited exsolution were encountered.

#### MINÉRAUX MAFIQUES

La biotite brune et la hornblende brun-vert sont les principaux minéraux mafiques et apparaissent généralement ensemble. Les pyroxènes sont plus rares. L'orthopyroxène et le clinopyroxène sont aussi abondants l'un que l'autre mais on les rencontre rarement dans la même roche. Là où il apparaît, le pyroxène est presque toujours entouré d'auréoles de hornblende et plus rarement de biotite. Très peu d'exemples ont été observés où le pyroxène primaire, frais et non recristallisé, constitue le seul minéral mafique.

Une pennine vert pâle, présentant des teintes bleues anormales d'interférence, est étonnamment abondante et constitue dans quelques échantillons le principal minéral après le plagioclase. Des paillettes de pennine dispersées, sans orientation privilégiée, apparaissent entre les couches et les bandes minces plus communes de hornblende et de biotite; elles semblent suggérer que la pennine est un produit de

#### MAFIC MINERALS

Brown biotite and green-brown hornblende are the dominant mafic minerals and commonly occur together. Pyroxenes are less common. Orthopyroxene and clinopyroxene are equally abundant but are rarely present in the same rock. Where pyroxene occurs, it is almost invariably enveloped by coronas of hornblende and less commonly biotite. Very few examples have been found where fresh, unrecrystallized, primary pyroxene forms the sole mafic mineral.

Pale green penninite, showing anomalous blue interference colours, is surprisingly abundant and forms the major mineral after plagioclase in some specimens. Dispersed, randomly oriented flakes of penninite occurring between the more common thin layers and streaks of hornblende and biotite seem to suggest that the penninite may be a late metamorphic product rather than a recrystallization end member in the mafic mineral

métamorphisme récent plutôt qu'un produit de fin de recristallisation dans la séquence de dégradation des minéraux mafiques. La pennine est commune dans les échantillons où le plagioclase porphyroblastique rose est présent.

#### QUARTZ

Du quartz en grains clairs dispersés, présentant une légère déformation, fut observé dans 30% des lames minces étudiées. Dans la plupart des cas, il constitue moins de 5% de la composition modale. Par endroits, le quartz, en longs grains aplatis dans des filonets microscopiques traversant la lame mince, peut former jusqu'à 20% de la composition modale. Les échantillons d'anorthosite recueillis près du contact nord avec le granite porphyrique contiennent le plus de quartz.

#### FELDSPATH POTASSIQUE

Le microcline est le feldspath potassique typique mais il excède rarement 2% dans la composition modale. Il est commun dans les anorthosites avec du quartz, en particulier près des contacts avec le complexe igné. La présence de quartz et de microcline dans les anorthosites près de ces contacts est sporadique mais ceux-ci sont distincts, sans zone de transition.

#### MINERAUX ACCESSOIRES

Le minéral opaque caractéristique est la magnétite titanifère, entourée

breakdown sequence. Penninite is common in samples where pink porphyroblastic plagioclase also occurs.

#### QUARTZ

Quartz in clear dispersed grains showing minor strain occurs in thirty per cent of the thin-sections studied. In most cases it constitutes less than five per cent of the mode. In places, quartz in long stretched grains in microscopic veinlets traversing the thin-section may constitute as much as twenty per cent of the mode. Samples of anorthosite collected near the northern contact with the porphyritic granite contain the most quartz.

#### POTASH FELDSPAR

Microcline is the typical potash feldspar but rarely exceeds two per cent in the mode. Microcline is common in anorthosites with quartz, particularly near contacts with the igneous complex. The occurrence of quartz and microcline in anorthosites near these contacts is sporadic, but the contacts are distinct with no zone of transition.

#### ACCESSORY MINERALS

The characteristic opaque mineral is titaniferous magnetite commonly

généralement d'une auréole de biotite rouge-brun ou de sphène. Les minéraux opaques sont généralement en agrégats de forme irrégulière; ils se présentent rarement en grains dispersés. On rencontre des traces de scapolite, de muscovite, de zircon et d'épidote dans quelques-uns des échantillons étudiés.

#### STRUCTURES DES BLOCS

Les affleurements d'anorthosite sont en général massifs et homogènes. On rencontre localement des agmatites dans lesquelles des blocs angulaires, variant en composition du leucogabbro à l'anorthosite, sont intercalés dans un mobilisat de métadiorite. Ces agmatites démontrent clairement le comportement compétent de l'anorthosite. Dû à la friction, les blocs d'anorthosite dans les agmatites finissent par s'user et forment des masses arrondies à subarrondies. Localement, de gros blocs se brisent en masses ovoïdes et forment des boudins. Du matériel pegmatitique avec des feldspaths potassiques ocellés, roses, entourent généralement ces boudins. Ce matériel pegmatitique ressemble beaucoup au gneiss ocellé à biotite. Sur une île rocheuse près de l'extrémité nord du bras le plus occidental du réservoir Pipmuacan, des structures d'agmatite comprennent des blocs d'anorthosite dans lesquels apparaissent de nombreuses enclaves diffuses de gneiss foncés, riches en minéraux mafiques. Ces xénolites gneissiques peuvent être des restes du complexe gneissique que l'anorthosite intrusive n'a pas complètement assimilés. Sur la même île, on observe aussi des structures de blocs composées d'anorthosite gabbroïque dans l'anorthosite.

surrounded by coronas of red-brown biotite or sphene. The opaques are generally present in irregular-shaped aggregates but rarely occur as disseminated grains. Trace amounts of scapolite, muscovite, zircon, and epidote occur in a few of the samples studied.

#### BLOCK STRUCTURES

Anorthosite outcrops in general appear massive and homogeneous. Agmatites are locally encountered, in which angular blocks varying in composition from leucogabbro to anorthosite are embedded in a mobilisat of metadiorite. The competent behaviour structurally of the anorthosite is clearly demonstrated by these agmatites. With movement, the blocks of anorthosite in the agmatites become abraded and form rounded to subrounded masses. Large blocks locally break-up into ovoidal-shaped masses and become boudins. Pegmatitic material with augen-shaped, pink potash feldspars commonly surrounds these boudins. This pegmatitic material bears striking resemblance to the biotite augen gneiss. On an island exposure near the northern end of the westernmost arm of Pipmuacan reservoir, agmatite structures comprise blocks of anorthosite in which numerous, diffuse, dark, mafic-rich inclusions of gneiss occur. These included gneissic xenoliths may be remnants of the gneiss complex incompletely digested by the intruding anorthosite. On the same island, block structures composed of gabbroic anorthosite in anorthosite also occur,

#### EVOLUTION TEXTURALE

On peut observer une gamme de textures qui démontrent la transformation d'une roche ignée à grain grossier en une roche métamorphique, équigranulaire, ayant peu de ressemblance avec son ancêtre (Kehlenbeck, 1972). Un spectre complet de textures de transition (figure 10) comble la différence frappante entre ces deux roches. Il est normal de nommer les roches des premiers stades de transformation des anorthosites; toutefois, dans les stades plus avancés, le terme de méta-anorthosite est approprié. Ce terme est utilisé dans ce texte pour des roches équigranulaires caractérisées par une mosaïque de plagioclases granoblastiques et polygonaux. On considère tous les autres types texturaux comme des anorthosites car on peut encore y discerner des vestiges de caractères ignés.

Deux événements sont responsables de l'aspect actuel de l'anorthosite; l'un est la cristallisation ignée qui s'est achevée par la consolidation de la masse anorthositique à partir de son magma, l'autre est la déformation et le métamorphisme de cette roche ignée. Les relations ignées primaires sont donc altérées, sauf dans quelques affleurements. La déformation et la recristallisation, qui ont affecté l'anorthosite à des degrés divers en différents endroits, ont produit une grande variété de textures (figure 10).

#### TEXTURAL EVOLUTION

A range of observable textures demonstrates the transformation of a coarse-grained igneous rock into an equigranular metamorphic rock bearing little resemblance to its ancestor, (Kehlenbeck, 1972). The striking difference between these two rocks is documented by a complete spectrum of transitional textures (Figure 10). It is correct to refer to rocks in the early stages of transformation as anorthosites; however, in later stages the term meta-anorthosite is appropriate. The term meta-anorthosite here will refer to equigranular rocks typified by a granoblastic, polygonal, plagioclase mosaic. All other textural types are considered anorthosites, for in them relict igneous features are still discernible.

Two events are responsible for the present appearance of the anorthosite. The first is igneous crystallization which terminated with consolidation of the anorthosite mass from its magma. This was followed by phase two, the deformation and metamorphism of this igneous rock. The primary igneous relationships are thus distorted except in a very few outcrops. Deformation and recrystallization have affected the anorthosite to varying degrees in different places, resulting in a wide range of textures (Figure 10).

A la fin de la cristallisation du magma originel, l'anorthosite du lac Saint-Jean, dont la masse anorthositique du lac Rouvray fait partie, était formée de cristaux de plagioclase de grosseur variée ayant une forme idiomorphe à hypidiomorphe. Les affleurements au voisinage du lac Saint-Jean et à Shipshaw sont des exemples typiques de cette texture primaire. La granulation du plagioclase se restreint aux bordures des cristaux et n'affecte que les plus gros. Le pyroxène, en grande partie de l'orthopyroxène, est interstitiel ce qui donne à la roche une texture ophitique à subophitique. Morse (1969) a remarqué que les textures protoclastiques s'observent même en présence des minéraux mafiques subophitiques et a suggéré que les mouvements magmatiques tardifs, et non le métamorphisme, étaient responsables des structures granulées.

Durant la présente étude, on a découvert que le plagioclase a recristallisé au cours du métamorphisme et que la granulation a joué un rôle peu important. Les textures protoclastiques dans la masse anorthositique du lac Rouvray impliquent toujours du plagioclase à grain pegmatitique et des minéraux mafiques subophitiques.

Avec la progression du métamorphisme, des textures de plagioclase porphyroclastique se sont développées à partir de la texture protoclastique primaire. Les roches les moins touchées possèdent des fragments de plagioclase broyé de différentes tailles mais elles diffèrent des roches à texture protoclastique

At the end of crystallization from the parental magma, the Lac-St-Jean anorthosite, of which the Lac Rouvray anorthosite mass is a part, consists of plagioclase crystals of diverse grain size and crystal outlines ranging from euhedral to subhedral. Exposures in the vicinity of Lake St-Jean and at Shipshaw are typical examples of this primary texture. Granulation of plagioclase is restricted to crystal boundaries, and only the larger crystals are so affected. The pyroxene, largely orthopyroxene, occurs interstitially, lending an ophitic to subophitic texture to the rock. Morse (1969) noted that protoclastic textures occur even in the presence of subophitic mafics and suggested that late magmatic movements and not metamorphism were responsible for the granulated structures.

In the present investigation it has been found that the plagioclase recrystallizes during metamorphism and that granulation plays a very minor role. Protoclastic textures in the Lac Rouvray anorthosite mass always involve plagioclase of pegmatitic grain size and subophitic mafic minerals.

With the onset of metamorphism, porphyroclastic plagioclase textures developed from the protoclastic primary texture. The least affected rocks have crushed plagioclase fragments of various sizes but differ from the rocks with protoclastic texture in that they possess two distinct grain size classes with a

car elles possèdent deux catégories de grosseur de grain avec une distribution bimodale caractéristique. Les plus gros débris de mégaphénocristaux sont maintenant disposés dans une matrice de plagioclase protoclastique broyée. Dans un échantillon représentatif, le rapport mégaphénocristaux-matrice broyée est d'environ 1 à 4. C'est en affleurement et en échantillon que l'on observe le mieux les textures porphyroclastiques. En lame mince, les mégaphénocristaux de plagioclase présentent des bordures extrêmement dentelées et le feldspath broyé de la matrice les sépare les uns des autres. En lame mince, les mégaphénocristaux sont identiques aux plagioclases protoclastiques.

De nombreuses lames minces montrent une amorce de développement de grains polygonaux de plagioclase dans la matrice broyée du plagioclase protoclastique. La présence relativement peu importante de ces grains polygonaux de plagioclase recristallisé donne à penser que la déformation cataclastique a fortement affecté l'anorthosite et que la recristallisation a été secondaire à ce stade de développement des textures des plagioclases. En comparaison, les minéraux mafiques, surtout l'orthopyroxène, présentent peu ou pas d'indices de déformation mais reflètent plutôt des tendances marquées à une recristallisation par le développement de couronnes d'amphibole.

La recristallisation et le broyage continus des mégaphénocristaux angulaires et du feldspath de la matrice ont produit une texture ocellée. Cette texture particulière est formée de gros grains, ovoïdes à arrondis, de plagioclase dans une matrice de feldspath à grain plus

characteristic bimodal distribution. The larger relict megaphenocrysts are now set in a matrix of crushed protoclastic plagioclase. In a representative sample the ratio of megaphenocrysts to crushed matrix is about 1:4. Porphyroclastic textures are best observed in outcrops or hand specimens. In thin sections the plagioclase megaphenocrysts show strongly serrated borders and are separated from each other by the crushed matrix feldspar. The megaphenocrysts are identical to the protoclastic plagioclase in thin section.

A number of thin sections show incipient development of polygonal plagioclase grains within the crushed matrix of protoclastic plagioclase. The relatively minor occurrence of these polygonal recrystallized plagioclase grains suggests that cataclastic deformation affected the anorthosite strongly and that recrystallization was subordinate at this stage in the development of plagioclase textures. In comparison, the mafic minerals, predominantly orthopyroxene, show little to no evidence of deformation but rather reflect marked tendencies toward recrystallization in the development of amphibole coronas.

Continued crushing and recrystallization of angular megaphenocrysts and matrix feldspar result in an augen texture. The texture is distinctive, containing large ovoidal to rounded plagioclase grains in a finer grained matrix feldspar. In places a single megaphenocryst



fin. Par endroits, le même mégaphéno-cristal est recoupé par de nombreux filonnets transversaux de plagioclases polygonaux, suggérant la recristallisation de ces gros grains sans broyage antérieur. A des stades avancés, il n'est pas rare de rencontrer des agrégats ocellés, formés de plagioclases polygonaux recristallisés résultant de la recristallisation complète des mégaphénocristaux.

De toutes les variétés texturales, la texture ocellée est la plus répandue dans la région du lac Rouvray. On peut la subdiviser d'après le rapport des feldspaths ocellés aux feldspaths de la matrice recristallisée. Une diminution de ce rapport forme une transition entre la texture ocellée et la texture granoblastique de la méta-anorthosite. Dans cette transition, la recristallisation du plagioclase ocellé et de la matrice a pour résultat une mosaïque de plagioclases polygonaux, équigranulaires.

Des textures désagrégées et rubanées de minéraux mafiques apparaissent généralement avec les textures ocellées du plagioclase. Dans les textures désagrégées, la hornblende, et en certains cas, la biotite, forment des amas dans les roches. Parfois, ces amas sont quelque peu diffus car ils contiennent du plagioclase de sorte que, sur la surface des affleurements, ils ressemblent à des traces de pattes de chat.

Les minéraux mafiques à texture rubanée résultent de l'allongement des pyroxènes primaires, plus ou moins

is separated by numerous transecting ribbons of polygonal plagioclase, suggesting recrystallization of these large grains without previous crushing. In advanced stages it is common to encounter augen-shaped aggregates composed of recrystallized polygonal plagioclase resulting from the complete recrystallization of megaphenocrysts,

Of all the textural varieties, the augen texture is most common in the Lac Rouvray area. This texture could be subdivided based on the ratio of augen to recrystallized matrix feldspar. A decrease in this ratio forms a transition from the augen texture to granoblastic meta-anorthosite. In this transition, recrystallization of matrix and augenitic plagioclase results in a polygonal, equigranular, plagioclase mosaic.

Disaggregated and streaky mafic mineral textures commonly occur with augen-textured plagioclase. In disaggregated mafic textures hornblende and in some cases biotite form patches in the rocks. Occasionally the patches are somewhat diffuse because they contain plagioclase as well, so that they look like the paw prints of a cat on the outcrop surface.

Streaky-textured mafic minerals result from the elongation of primary pyroxenes which are more or less recrystallized

recristallisés en amphibole. Les amas ont généralement quelques centimètres de long et entourent souvent des agrégats ocellés de plagioclase. La présence de minéraux mafiques possédant cette texture sert à mettre en relief les agrégats ocellés de plagioclase.

A ce stade de l'évolution texturale de l'anorthosite, les textures du plagioclase et des minéraux mafiques sont également importantes et aucune ne prédomine. Tel que mentionné précédemment, les anorthosites protoclastiques et porphyroclastiques ont des textures ophitiques et coronitiques qui dépendent de la texture du plagioclase.

Avec la disparition des derniers plagioclases ocellés, l'anorthosite n'est plus formé que de plagioclase granoblastique et on peut maintenant l'appeler une méta-anorthosite. La texture du plagioclase est une mosaïque polygonale, équi-granulaire, avec habituellement des liens triples entre les grains. On notera qu'une portion du feldspath de la matrice dans les anorthosites porphyroclastiques et ocellées apparaît en agrégats granoblastiques. Toutefois, dans ce rapport, le terme granoblastique est réservé aux méta-anorthosites dans lesquelles tous les plagioclases sont recristallisés. En l'absence de minéraux mafiques, la texture granoblastique du plagioclase est très semblable aux textures dans les marbres et les quartzites.

to amphibole. The streaks are commonly a few centimetres long and often surround augen-shaped aggregates of plagioclase. The presence of mafic minerals displaying this texture serves to emphasize the augen-shaped aggregates of plagioclase.

At this stage in the textural evolution of the anorthosite, the plagioclase and mafic mineral textures are equally prominent, and neither one dominates. As mentioned earlier, the protoclastic and porphyroclastic-textured anorthosites have ophitic and coronitic textures occurring subordinately to the plagioclase texture.

With disappearance of the last augen-shaped plagioclases, the anorthosite is composed of granoblastic-textured plagioclase, and now may be referred to as meta-anorthosite. The plagioclase texture is an equigranular, polygonal mosaic with triple junctions between grains common. It should be noted that a portion of the matrix feldspar in the porphyroclastic and in the augen-textured anorthosite occurs as granoblastic aggregates. The term granoblastic in the present discussion however is reserved for meta-anorthosites where all the plagioclase has been recrystallized. In the absence of mafic minerals, the granoblastic plagioclase texture is very similar to textures found in marbles and quartzites.

Dans les méta-anorthosites, le plagioclase granoblastique est habituellement associé à une texture gneissique produite par les minéraux mafiques. La nature allongée des minéraux mafiques, commune à l'anorthosite ocellée, est plus développée; les couches longues, discontinues et étroites atteignent quelques mètres de longueur. Le minéral dominant dans ces couches est la biotite bien que l'on y trouve également de la hornblende par endroits. La texture gneissique est le résultat de la recristallisation et la déformation intenses des minéraux mafiques primaires et la texture granoblastique qui l'accompagne est le produit recristallisé du plagioclase protoclastique. Avec le développement d'une texture gneissique, la roche ignée initiale s'est transformée en un vrai gneiss métamorphique.

Par endroits, des affleurements présentent des couches riches en minéraux mafiques dues à la déformation d'importantes accumulations de minéraux mafiques primaires. Cette stratification n'est pas générale et on peut habituellement la suivre dans les textures gneissiques sur des affleurements isolés.

Les textures (et leur évolution) étudiées jusqu'ici sont essentiellement un résultat de la transformation des minéraux primaires. Au cours de la déformation de la masse anorthositique, la cataclase et la recristallisation ont affecté le plagioclase et les minéraux mafiques à des degrés divers. Ceci a produit des textures de roche totale dans lesquelles les textures de déformation des minéraux mafiques et des plagioclases dominent à tour de rôle. Il

In meta-anorthosites a granoblastic-textured plagioclase is commonly associated with a gneissic texture produced by the mafic minerals. The streaky nature of the mafics common in the augen-textured anorthosite is developed further into long, discontinuous narrow layers up to a few metres in length. The dominant mineral in these layers is biotite although hornblende is also present in places. The gneissic texture is produced by extreme deformation and recrystallization of the primary mafics, and the granoblastic texture is the concomitant recrystallized product of the protoclastic plagioclase. With the development of a gneissic texture, the initial igneous rock has been reconstituted into a true metamorphic gneiss.

Locally, outcrops show mafic-rich layers produced by deformation of large accumulations of primary mafic minerals. This layering is not widespread and commonly can be traced into gneissic textures in individual outcrops.

The textures (and their evolution) discussed so far are essentially a result of reconstitution from primary minerals. During deformation of the anorthosite mass, cataclasis and recrystallization affected the plagioclase and mafic minerals to varying degrees. This produced total rock textures in which plagioclase and mafic mineral deformation textures are alternately dominant. There are also some cases where both textures are equally well developed and tend to

existe également quelques cas où les deux textures sont aussi bien développées et tendent à se renforcer mutuellement. Des échantillons représentatifs d'anorthosite choisis à partir du stade initial de la déformation et le stade final montrent que les textures des plagioclases attribuables à la cataclase dominent au début de l'évolution de la texture. Des minéraux mafiques déformés accompagnent en général les textures des plagioclases présentant des stades avancés de recristallisation (figure 10). Les relations entre ces textures, quant à leur prédominance, est complexe et on trouve beaucoup d'exemples où la tendance générale, décrite précédemment, n'est pas respectée.

Une corrélation entre les textures des plagioclases et la grosseur des plagioclases existe dans les anorthosites initiales à texture protoclastique aux méta-anorthosites gneissiques granoblastiques. L'hétérogénéité initiale de la grosseur des plagioclases dans la texture protoclastique est remplacée par une forte distribution bimodale de la grosseur des grains dans les textures porphyroclastiques et oeillées qui passent à une texture granoblastique presque équigranulaire dans la méta-anorthosite gneissique.

Dans la méta-anorthosite transformée, des grains de plagioclase hyalin, rose pâle à chamois, apparaissent près du contact avec le complexe de gneiss quartzofeldspathique. Au cours de la cartographie de reconnaissance, ce plagioclase bien visible a été, à plusieurs reprises, faussement identifié comme étant du quartz auquel il ressemble fortement. En lame mince, de gros grains de plagioclase, disposés dans une matrice granoblastique,

reinforce each other. Representative samples of anorthosites selected over the path of deformation from initial to final stage show that plagioclase textures attributable to cataclasis dominate early in the texture evolution. Deformed mafic minerals generally appear with plagioclase textures showing advanced stages of recrystallization (Figure 10). The relationship between these textures with respect to dominance is complex, and there are many examples where the general trend outlined above is disrupted.

A correlation between plagioclase textures and grain size of plagioclase exists from the initial protoclastic-textured anorthosites to the granoblastic gneissic meta-anorthosites. Initial heterogeneity of plagioclase grain size in the protoclastic texture is replaced by a strong bimodal grain size distribution in the porphyroclastic and augen textures, which in turn emerges as a nearly equigranular granoblastic texture in the gneissic meta-anorthosite.

In the reconstituted meta-anorthosite, pale pink to buff, glassy plagioclase grains occur in exposures close to the contact with the quartzofeldspathic gneiss complex. During reconnaissance mapping this conspicuous plagioclase was repeatedly misidentified as quartz which it strongly resembles. In thin section large plagioclase grains display bent twin lamellae and are set in a granoblastic matrix. This matrix plagioclase is commonly observed as

présentent des lamelles de macles courbées. On observe généralement ce plagioclase de la matrice en inclusions dans des grains plus gros, ce qui suggère son isolement du reste de la matrice par le développement des cristaux environnants. Les limites des gros grains de plagioclase sont relativement unies, sauf là où des grains polygonaux, en partie encastrés, sont en saillie par rapport aux gros cristaux de plagioclase en formation.

Cette texture est porphyroblastique et, comme telle, elle s'écarte des textures de l'anorthosite décrites précédemment car ici la néominéralisation est apparue dans le développement du plagioclase porphyroblastique, ou néoblastique, à partir de la mosaïque granoblastique formée par la transformation du plagioclase protoclastique primaire.

En plus du plagioclase porphyroblastique, de nombreuses anorthosites à texture gneissique présentent des paillettes de pennine et de hornblende irrégulièrement orientées entre les couches étroites de hornblende et de biotite. Tel que décrit précédemment la texture gneissique est due à la déformation et à la recristallisation des constituants des minéraux mafiques primaires. Les paillettes de pennine et de hornblende apparaissent non orientées dans cette texture gneissique, ce qui suggère qu'elles sont, avec les porphyroblastes de plagioclase rose, des produits du métamorphisme et qu'elles ne sont pas reliées à la transformation physique des minéraux mafiques et des plagioclases originels.

inclusions within the larger grains, suggesting that this plagioclase was isolated from the remainder of the matrix by growth of the enclosing host. Grain boundaries of the large plagioclase grains are relatively smooth except where partially entrapped polygonal grains protrude from the developing large plagioclase grains.

This texture is porphyroblastic and as such deviates from the previously mentioned textures of the anorthosite in that here neomineralization has occurred in the growth of porphyroblastic, or neoblastic, plagioclase from the granoblastic mosaic formed by reconstitution of the primary protoclastic plagioclase.

In addition to porphyroblastic plagioclase, numerous gneissic-textured anorthosites show flakes of penninite and hornblende which occur with random orientation between the narrow layers of hornblende and biotite. As mentioned earlier, the gneissosity is produced by the deformation and recrystallization of primary mafic mineral constituents. The penninite and hornblende flakes occur with random orientation to this gneissosity, and it is suggested that they, together with the pink plagioclase porphyroblasts, are products of metamorphism and are not related to the physical breakdown of the original mafic minerals and plagioclase.

Le produit final de l'évolution texturale de l'anorthosite est un gneiss équi-granulaire à plagioclase, hornblende et biotite. Comme tel, il ressemble beaucoup, au point de vue texture, au gneiss quartzofeldspathique. Il est important de remarquer qu'une roche ignée à grain grossier puisse être aussi complètement remaniée.

#### PETROCHIMIE

Pour l'analyse chimique, on a choisi dans la masse anorthositique trente-huit types représentatifs, tant au point de vue texture que minéralogie (tableaux 10 et 11). Le but principal de ces analyses était de déterminer si des changements chimiques significatifs accompagnaient des changements appréciables de texture des anorthosites au cours de la recristallisation et de la déformation. Pour comparaison, on a inclus dans les diagrammes des figures 12 et 13 deux analyses (QDM 212 et QDM 217) publiées par le ministère des Richesses naturelles du Québec (M.R.N., 1964).

Les roches analysées montrées aux figures 12 et 13 comprennent tous les types texturaux. Les descriptions individuelles des types de roches sont données aux tableaux 10 et 11. L'abondance des minéraux mafiques se reflète évidemment dans les analyses chimiques mais il n'existe en fait aucune corrélation évidente entre le type

The final product in the textural evolution of the anorthosite is an equigranular plagioclase-hornblende-biotite gneiss. As such, it is very much like the quartzofeldspathic gneiss in texture. It is important and remarkable that a coarse-grained igneous rock can be so completely reworked.

#### PETROCHEMISTRY

Thirty-eight representative textural and mineralogical types from the anorthosite mass were selected for chemical analysis (Tables 10 and 11). The main purpose for these analyses was to determine if any significant chemical changes attended the remarkable change in the texture of the anorthosite during recrystallization and deformation. For comparison, two analyses (QDM 212 and QDM 217) published by the Québec Department of Natural Resources (M.R.N., 1964) are included in the diagrams of Figures 12 and 13.

The analysed rocks represented in Figures 12 and 13 include all textural types. Descriptions of individual rock types are given in Tables 10 and 11. The abundance of mafic minerals is naturally reflected in the chemical analyses, but no correlation is in fact evident between textural type and composition. Rather, a remarkable homogeneous

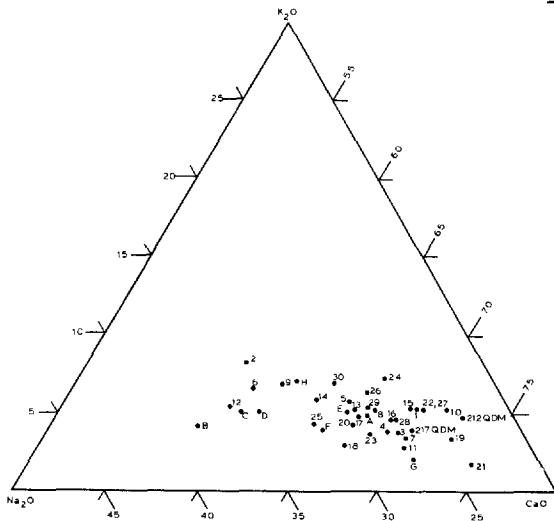


FIGURE 12 - Diagramme ternaire ( $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ ) de roches de la masse anorthositique du lac Rouvray./Ternary diagram ( $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ ) of rocks from the Lac Rouvray anorthosite mass.

FIGURE 13 - Diagramme ternaire ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Fe}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) d'anorthosites, d'anorthosites noritiques et de leuconorites./Ternary diagram ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{Fe}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) of anorthosites, noritic anorthosites, and leuconorites.

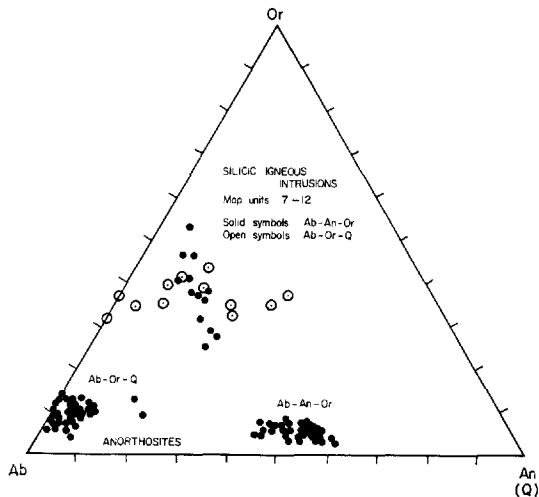
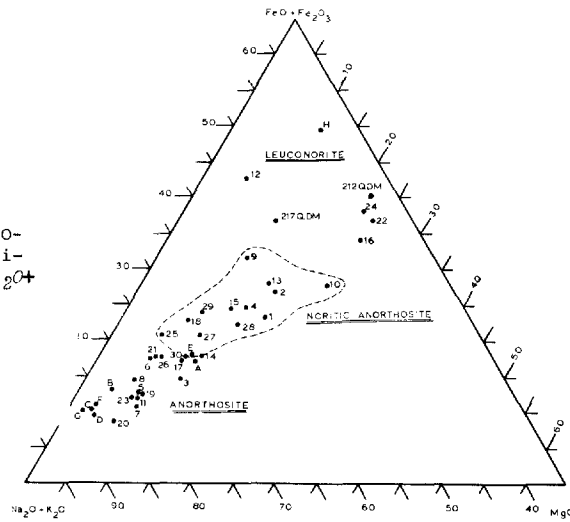


FIGURE 14 - Diagrammes ternaires ( $\text{Ab}-\text{An}-\text{Or}$  et  $\text{Ab}-\text{Or}-\text{Q}$ ) des roches de la masse anorthositique du lac Rouvray et du complexe igné silicieux./Ternary diagrams ( $\text{Ab}-\text{An}-\text{Or}$  and  $\text{Ab}-\text{Or}-\text{Q}$ ) of the rocks of the Lac Rouvray anorthosite mass and the associated silicic igneous complex.

TAB. 10 - ANALYSES CHIMIQUES DE LA MASSE ANORTHOSITIQUE DU LAC ROUVRAY  
 CHEMICAL ANALYSES OF THE LAC ROUVRAY ANORTHOSITE MASS

Analyse <i>Analysis</i>	Echantillon <i>Specimen</i>	Description <i>Description</i>
A	TK 3-29A	Anorthosite à grain moyen, rubanée. Aucun vestige de plagioclase primaire / <i>Medium-grained streaky anorthosite. No remnant of primary plagioclase.</i>
B	K 32-2	Anorthosite recristallisée, blanche et à grain moyen / <i>Medium-grained, white, re-crystallized anorthosite.</i>
C	K-7	Anorthosite recristallisée à grain moyen et gris pâle avec un peu de porphyroblastes roses / <i>Medium-grained, light grey, re-crystallized anorthosite with minor pink porphyroblasts.</i>
D	K-22	Anorthosite recristallisés, vitreuse, blanche et à grain moyen / <i>Medium-grained, white, glassy, recrystallized anorthosite.</i>
E	TK 2-44A	Anorthosite à grain moyen. Quelques vestiges de grains de plagioclase primaire et de porphyroblastes roses / <i>Medium-grained anorthosite. A few remnant primary plagioclase grains and also some pink porphyroblasts.</i>
F	K 42-2	Anorthosite ocellée. Plagioclase gris ocellé dans une matrice gris pâle de plagioclase partiellement recristallisé / <i>Augen anorthosite. Grey plagioclase augen set in partially recrystallized light grey matrix of plagioclase.</i>
G	K 28-7	Anorthosite porphyroclastique. Mégaphéno-cristaux dans une matrice de plagioclase gris pâle à grain moyen. Le plagioclase de la matrice est An <sub>51</sub> ; le plagioclase relictuel est An <sub>63</sub> / <i>Porphyroclastic anorthosite. Megaphenocrysts set in a matrix of light grey, medium-grained plagioclase. Matrix plagioclase is An<sub>51</sub>; remnant plagioclase is An<sub>63</sub>.</i>
H	K 28-3	Leuconorite à grain grossier, mauve et riche en oxydes de fer. La magnétite titanifère est en nodules / <i>Iron oxide-rich, mauve, coarse-grained leuconorite. Titaniferous magnetite is in nodules.</i>

Analyste: M. Boileau, laboratoire du ministère des Richesses naturelles (1969).  
 Analyst: M. Boileau, Department of Natural Resources Laboratory (1969).



TAB. 10 - ANALYSES CHIMIQUES DE LA MASSE ANORTHOSITIQUE DU LAC ROUVRAY  
 CHEMICAL ANALYSES OF THE LAC ROUVRAY ANORTHOSITE MASS

	TK 3-29A	K 32-2	K-7	K-22	TF 2-44A	K 42-2	K 28-7	K 28-3
	A	B	C	D	E	F	G	H
SiO <sub>2</sub>	53.32	56.16	54.67	55.05	55.02	54.39	52.67	47.71
TiO <sub>2</sub>	0.10	0.15	0.08	0.11	0.24	0.08	0.10	5.48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27.62	26.52	27.74	27.97	26.84	27.87	29.67	24.25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.66	0.64	0.39	0.51	0.63	0.46	0.46	1.13
FeO	0.61	0.35	0.31	0.71	0.67	0.22	0.09	5.35
MnO	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.08
MgO	0.91	0.34	0.24	0.24	0.08	0.21	0.10	1.48
CaO	10.64	8.76	9.10	9.38	9.80	10.07	11.74	8.52
Na <sub>2</sub> O	4.50	5.70	5.35	5.20	4.32	4.83	4.42	4.32
K <sub>2</sub> O	0.84	0.64	0.79	0.71	0.78	0.55	0.44	0.91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03
S	0.05	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.01	0.04
CO <sub>2</sub>	0.05	0.10	0.41	0.10	0.09	0.36	0.21	0.15
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.40	0.37	0.68	0.50	0.46	0.70	0.20	0.62
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.02	0.03	0.03	0.02	0.08	0.07	0.06	0.02
Total	99.75	99.79	99.84	100.01	99.82	99.91	100.19	100.09
%AN	50	46	47	48	49	58	51	52

CATIONS

Si	49.68	51.01	49.92	50.02	50.48	49.87	47.87	44.71
Ti	0.07	0.11	0.06	0.08	0.17	0.06	0.07	3.87
Al	29.73	28.41	29.87	29.97	29.07	30.14	31.80	26.80
Fe <sup>'''</sup>	0.46	0.44	0.27	0.35	0.44	0.32	0.32	0.80
Fe <sup>''</sup>	0.47	0.27	0.24	0.13	0.52	0.17	0.07	4.20
Mn	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.07
Mg	1.24	0.47	0.33	0.33	1.10	0.29	0.14	2.07
Ca	10.41	8.53	8.91	9.14	9.64	9.90	11.44	8.56
Na	7.97	10.05	9.48	9.17	7.69	8.59	7.80	7.86
K	0.98	0.75	0.93	0.83	0.92	0.65	0.52	1.09
P	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03
S	0.09	0.02	0.02	0.02	0.06	0.07	0.02	0.08
CO <sub>2</sub>	0.07	0.13	0.53	0.13	0.12	0.46	0.27	0.20
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1.22	1.13	2.08	1.52	1.41	2.15	0.61	1.94
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.07	0.10	0.10	0.07	0.25	0.22	0.19	0.07

CATANORM

Q	----	1.42	1.66	1.79	4.45	3.06	0.51	----
C	0.12	0.85	2.77	2.04	1.46	2.10	1.18	1.21
Or	4.90	3.71	4.61	4.12	4.57	3.22	2.56	5.44
Ab	39.84	50.21	47.37	45.81	38.43	42.95	38.96	39.26
An	51.66	41.95	41.77	44.85	47.54	47.02	55.80	41.62
Hy	1.94	0.94	0.75	0.67	2.44	0.63	0.29	0.72
Ol	0.63	----	----	----	----	----	----	2.66
Mt	0.68	0.47	0.41	0.14	0.66	0.24	----	0.89
He	----	0.13	----	0.26	----	0.16	0.32	0.21
Il	0.14	0.21	0.11	0.16	0.34	0.12	0.12	7.73
Ap	0.03	0.03	0.07	0.07	0.03	0.07	0.03	0.07
Pr	0.05	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.01	0.04
Cc	0.07	0.13	0.52	0.13	0.12	0.46	0.27	0.20

TAB. 11 - ANALYSES CHIMIQUES D'ANORTHOSITES, D'ANORTHOSITES GABBROÏQUES ET DE LEUCOGABBROS/CHEMICAL ANALYSES OF ANORTHOSITES, GABBROIC ANORTHOSITES AND LEUCOGABBROS.

Analyse no	Echantillon no Specimen No.	Description Description
ANORTHOSITES	3 TK 23-160	Matrice porphyroclastique de plagioclase, aucun mégaphénocrystal./ <i>Porphyroclastic matrix plagioclase, no megaphenocrysts.</i>
	5 TK 20-132	Matrice vitreuse, porphyroclastique à granoblastique, aucun mégaphénocrystal./ <i>Glassy porphyroclastic to granoblastic matrix, no megaphenocrysts.</i>
	6 TK 17-106	Plagioclase oeilé dans une matrice partiellement recristallisée./ <i>Augen plagioclase in partially recrystallized matrix.</i>
	7 TK 18-110	Plagioclase oeilé dans une matrice partiellement recristallisée./ <i>Augen plagioclase in partially recrystallized matrix.</i>
	8 TK 7-50	Plagioclase mauve, protoclastique./ <i>Protoclastic, mauve plagioclase.</i>
	11 K 24-9	Plagioclase oeilé, gris foncé, à grain grossier, dans une matrice porphyroclastique gris pâle./ <i>Coarse, dark grey augen plagioclase in light grey porphyroclastic matrix.</i>
	17 K 25	Matrice vitreuse granoblastique avec quelques plagioclases porphyroblastiques./ <i>Glassy granoblastic matrix with some porphyroblastic plagioclase.</i>
	19 K 55	Identique à l'analyse 17./ <i>Same as analysis 17.</i>
	20 MK 7-47	Mégaphénocristaux dans une matrice porphyroclastique à granoblastique./ <i>Megaphenocrysts in porphyroclastic to granoblastic matrix.</i>
	21 MK 16-147	Matrice porphyroclastique de plagioclase./ <i>Porphyroclastic matrix plagioclase.</i>
	23 TF 13-158	Identique à l'analyse 21./ <i>Same as analysis 21.</i>
26 MK 21-214	Plagioclase rose porphyroblastique dans une matrice granoblastique./ <i>Pink porphyroblastic plagioclase in granoblastic matrix.</i>	
ANORTHOSITES GABBROÏQUES/GABBROIC ANORTHOSITES	1 TK 23-157	Minéraux mafiques en amas dans une matrice granoblastique de plagioclase./ <i>Patchy mafic minerals in granoblastic matrix plagioclase.</i>
	2 TK 16-98	Légèrement gneissique; de petits yeux de plagioclase dans une matrice granoblastique./ <i>Faintly gneissic; small augen of plagioclase in granoblastic matrix.</i>
	4 TK 8-54	Minéraux mafiques coronitiques; matrice granoblastique./ <i>Coronitic mafics; granoblastic matrix.</i>
	9 TK 21-143	Minéraux mafiques zonés ou en amas./ <i>Streaky to patchy mafics.</i>
	10 TK 3-29	Minéraux mafiques rubanés; quelques stratifications./ <i>Streaky mafics; some layering.</i>
	13 K 74	Minéraux mafiques rubanés avec du plagioclase oeilé./ <i>Streaky mafics with augen plagioclase.</i>
	14 K 84	Minéraux mafiques rubanés avec quelques porphyroblastes./ <i>Streaky mafic with some porphyroblasts.</i>
	15 K 24-4	Gneissique./ <i>Gneissic.</i>
	18 K 3	Minéraux mafiques rubanés./ <i>Streaky mafics.</i>
	25 MK 16-148	Texture coronitique./ <i>Coronitic texture.</i>
	27 TF 2-44	Gneissique avec quelques porphyroblastes./ <i>Gneissic with some porphyroblasts.</i>
28 TF 1-13	Minéraux mafiques rubanés avec une matrice granoblastique./ <i>Streaky mafics with granoblastic matrix.</i>	
29 K 24-1	Zoné ou en amas; yeux gris (An <sub>53</sub> ) dans une matrice recristallisée de plagioclase (An <sub>48</sub> )./ <i>Streaky to patchy; grey augen (An<sub>53</sub>) in recrystallized matrix plagioclase (An<sub>48</sub>).</i>	
30 TF 19-215	Rubané à partiellement gneissique; porphyroblastes./ <i>Streaky to partially gneissic; porphyroblasts.</i>	
LEUCOGABBRO	12 K 109	Minéraux mafiques rubanés. Plagioclase vert dans une matrice granoblastique; quelques porphyroblastes./ <i>Streaky mafics. Green plagioclase in granoblastic matrix; some porphyroblasts.</i>
	16 K 24-5	Minéraux mafiques en amas./ <i>Patchy mafics.</i>
	22 K 24-3	Minéraux mafiques rubanés. Yeux gris dans une matrice verte de plagioclase./ <i>Streaky mafics. Grey augen in green matrix plagioclase.</i>
	24 TF 11-130	Gneissique à stratifié./ <i>Gneissic to layered.</i>

Analyste/Analyst: F. Dunphy, Département de Géologie/Department of Geology, Queen's University, Kingston, Ontario.



de texture et la composition. Il se dégage plutôt une homogénéité remarquable pour toute la masse anorthositique (Kehlenbeck, 1974).

Toutes les roches contiennent à peu près la même quantité de  $K_2O$  avec un rapport d'environ 0.05 de  $K_2O/K_2O+Na_2O+CaO$  (figure 12). La proportion de  $Na_2O$  par rapport au total des alcalis varie de 80 à 90% dans les roches et les pourcentages de  $CaO$  vont de 58 à 75%. L'écart plus étendu entre ces deux oxydes n'est pas relié aux textures du plagioclase mais plutôt à la composition du feldspath (figure 12) et, en certains cas, à la quantité et au type de minéral mafique présent. Les différentes variétés d'anorthosite (c'est-à-dire l'anorthosite, l'anorthosite noritique et la leuconorite) forment des aires distinctes dans le diagramme ternaire de la figure 13 si on compare le fer total,  $Na_2O+K_2O$  et la magnésie. Les roches les plus mafiques de la masse du lac Rouvray (analyses 12, 16, 22 et 24 de la figure 13) présentent une forte quantité de  $MgO$  qui reflète leur contenu en orthopyroxène.

L'éventail de composition des roches rapporté à la figure 13 n'illustre pas de façon systématique la suite des textures dues à la déformation des minéraux mafiques et à la recristallisation d'orthopyroxène en hornblende et biotite. De même, il semble n'y avoir aucune correspondance entre la texture du plagioclase et la quantité de minéraux foncés dans les roches.

picture emerges for the entire anorthosite mass (Kehlenbeck, 1974).

All rocks contain about the same amount of  $K_2O$  with  $K_2O/K_2O+Na_2O+CaO$ , approximately 0.05 (Figure 12).  $Na_2O$  varies in the rocks from 80 to 90 per cent of the total alkalis, and  $CaO$  percentages range from 58 to 75 per cent. The wider range in these two oxides is not correlative with plagioclase textures but merely reflects the composition of the feldspar (Figure 12) and in some cases also the amount and type of mafic mineral present. The different varieties of anorthosite (i.e. anorthosite, noritic anorthosite, and leuconorite) form distinct regions in a ternary diagram comparing total iron,  $Na_2O + K_2O$ , and magnesia (Figure 13). The more mafic rocks of the Lac Rouvray mass (Analyses 12, 16, 22, and 24 in Figure 13) show a higher  $MgO$  content which is reflected in their content of orthopyroxene.

The sequence of textures produced by the deformation of mafic minerals and the recrystallization of orthopyroxene into hornblende and biotite are not systematic within the range of rock compositions shown in Figure 13. Similarly there appears to be no correlation between the texture of plagioclase and the dark mineral content of the rocks.

La composition des roches, exprimée en termes de cations, produit un patron de distribution semblable à celui des figures 12 et 13, délimitant ainsi une aire avec des rapports  $Na/Na+Ca$  de 0.35 à 0.55 et un pourcentage de potassium d'environ 5%. La composition moyenne de neuf anorthosites du type massif (Nockolds, 1954) se situe en dehors de cette aire.

Le tracé des valeurs normatives Ab-An-Or (figure 14) est en tout point semblable à celui des cations. Les compositions des anorthosites sont groupées près du sommet Ab dans le diagramme ternaire Ab-Or-Q, près de la ligne 10% Or.

Les variations des cations comparées au rapport de cations  $Ca/Ca+Na+K$  présentent pour K, Na, Ca, Si et Al, éléments principaux du plagioclase, des valeurs ayant des tendances linéaires alors que les pourcentages de fer total, de magnésium et de titane produisent une dispersion de points reflétant des proportions de minéraux mafiques très différentes dans les diverses roches. Si on rapporte séparément les anorthosites, les anorthosites noritiques et les leuconorites, on obtient des modèles linéaires mais on ne reconnaît toujours pas de liens entre la texture et la composition chimique.

Rock compositions plotted in terms of cations produce a distribution pattern similar to that of Figures 12 and 13, delineating a field with  $Na/Na+Ca$  ratios from 0.35 to 0.55 and approximately 5 per cent potassium. The average composition of nine massif-type anorthosites (Nockolds, 1954) falls outside this field.

The plot of normative Ab-An-Or (Figure 14) is in all respects identical to a cation plot. Anorthosite compositions are clustered near the Ab apex in the ternary diagram Ab-Or-Q near the 10 per cent Or line.

Cation variations compared with the cation ratio  $Ca/Ca+Na+K$  show values for K, Na, Ca, Si, and Al, elements mainly contained in plagioclase, following linear trends, whereas total iron, magnesium, and titanium percentages produce a scatter of points reflecting widely different mafic mineral contents in different rocks. Linear patterns will result if anorthosites, noritic anorthosites, and leuconorites are plotted separately, but again no relationships between texture and chemical composition can be recognized.

La comparaison des cations majeurs dans les roches de la masse anorthositique avec le rapport normatif  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$  montre des variations significatives en Na et Ca pour n'importe quelle valeur de ce rapport normatif reflétant la variation de composition du plagioclase. Les écarts de valeur en potassium pour toute valeur du rapport normatif n'excède pas 0.6%; ils montrent une teneur assez constante en potassium dans le plagioclase des roches de la masse anorthositique du lac Rouvray.

Les effets des minéraux mafiques, spécialement le pyroxène, sont évidents quand on compare les rapports fer total/fer total+magnésium et  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$ . Deux compositions distinctes, symptomatiques de l'anorthosite, de l'anorthosite noritique et de la leuconorite, deviennent évidentes. Une comparaison entre les rapports  $Ab/Ab+An$  et  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$  indique que les limites de 0.54 à 0.37 du rapport  $Ab/Ab+An$  correspondent étroitement à l'éventail de compositions du plagioclase déterminé par les indices de réfraction (figure 11).

Comparing major cations in rocks from the anorthosite mass with the normative ratio  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$  shows significant variations in Na and Ca for any value of this normative ratio reflecting the compositional variation in the plagioclase. Variations in potassium for any value of the normative ratio do not exceed 0.6 per cent, showing a rather constant potassium content in plagioclase from rocks of the Lac Rouvray anorthosite mass.

Effects of the mafic minerals, especially pyroxene, are obvious in the comparison of the total iron/total iron + magnesium and the  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$  ratios. Two distinct compositions indicative of anorthosite and noritic anorthosite-leuconorite become evident. Comparison between the  $Ab/Ab+An$  and  $Ab+An/Ab+An+Or+Q$  ratios indicates limits in the  $Ab/Ab+An$  ratio from 0.54 to 0.37 closely correspond to the range in plagioclase compositions arrived at by refractive index determinations (Figure 11).

Les analyses chimiques de 38 échantillons choisis des différentes textures de la masse anorthositique du lac Rouvray n'indiquent aucun lien entre les textures et la composition chimique. Cependant, les compositions chimiques reflètent la quantité de minéraux mafiques et, jusqu'à un certain point, le type de minéral mafique présent.

Chemical analyses of thirty-eight selected specimens of diverse textures from the Lac Rouvray anorthosite mass provide no evidence suggesting correlation between distinctive textures and chemical composition. However, chemical compositions do reflect the mafic mineral content and to some extent the type of mafic mineral present.

#### COMPLEXE IGNE PORPHYRIQUE

#### PORPHYRITIC IGNEOUS COMPLEX

Il existe deux masses de ces roches dans la région; celle de l'ouest est plus allongée et plus déformée que celle de l'est. Le complexe igné occidental est un mélange de gneiss ocellé à biotite et de métadiorite. Ces roches sont étroitement associées à petite échelle.

There are two masses of these rocks in the map area, that to the west being more elongate and more deformed than that to the east. The western igneous complex is a mixture of biotite augen gneiss and metadiorite. The two are closely associated on a small scale.

Le complexe igné oriental (carte 1840) comprend du granite porphyrique, de la monzonite quartzifère porphyrique et du leucogranite à quartz et microcline. Les roches typiques sont à grain grossier avec du feldspath lenticulaire rose à chamois disposé dans une matrice de feldspath et de quartz à grain plus fin. Parfois, des minéraux mafiques contournent les gros grains de feldspath.

The eastern igneous complex (Map 1840) includes porphyritic granite, porphyritic quartz monzonite, and quartz-microcline leucogranite. Typical rocks are coarse grained with pink to buff phacoidal feldspar set in a matrix of finer grained feldspar and quartz grains. Occasionally mafic minerals outline the large feldspar grains.

## PETROGRAPHIE

### GNEISS OEILLE

Les affleurements typiques de gneiss oeillé sont bien foliés avec des yeux de feldspath rose entourés de quartz et de minéraux foncés allongés. Des affleurements de gneiss oeillé sont présents dans l'angle sud-ouest de la région et s'étendent vers le nord le long du rivage oriental du réservoir Pipmuacan.

En lame mince, le gneiss oeillé a un aspect caractéristique avec de gros porphyroblastes de mésoperthite et des lentilles de quartz fortement déformées, intercalées dans une matrice de microcline, d'oligoclase et de quartz à grain fin. De petits grains d'oligoclase peu maclés se présentent en agrégats lenticulaires enveloppant partiellement des porphyroblastes de feldspath potassique. Les porphyroblastes oeillés sont habituellement recristallisés en agrégats ovoïdes formés de nombreux petits grains de feldspath. Les minéraux mafiques et le quartz allongé enveloppent toujours ces agrégats.

## PETROGRAPHY

### AUGEN GNEISS

Typical exposures of the augen gneiss are well foliated with pink augen of feldspar in enveloping ribbons of quartz and dark minerals. Exposures of the augen gneiss occur in the southwestern corner of the map-area and extend northward along the eastern shoreline of Pipmuacan Reservoir.

In thin section, the augen gneiss is striking in appearance with large porphyroblasts of mesoperthite and strongly strained ribbons of quartz embedded in a matrix of fine-grained microcline, oligoclase, and quartz. Small, poorly twinned grains of oligoclase occur in lenticular aggregates partly enveloping porphyroblasts of potash feldspar. The augen-shaped porphyroblasts are commonly recrystallized into ovoidal aggregates composed of many small feldspar grains. The mafic minerals and ribbon quartz persist as the envelope of these ovoidal aggregates.



Les principaux minéraux mafiques, la hornblende vert-brun et la biotite brune, sont généralement associés. La pennine, de teinte caractéristique bleu-Berlin est nicols croisés, est le seul minéral mafique dans deux lames minces. On n'a pas trouvé de pyroxènes dans les échantillons de gneiss oeilé examinés.

Green-brown hornblende and brown biotite are the dominant mafic minerals and commonly are found together. Penninite with a characteristic Berlin-blue color under crossed nicols occurs in two thin sections where it is the only mafic mineral present. Pyroxenes were not found in the specimens of the augen gneiss examined.

Le tableau 12 présente douze analyses modales estimées du gneiss oeilé. Les gneiss oeilés typiques contiennent 23% de quartz, 60% de feldspath potassique, 12% d'oligoclase et 5% de hornblende et de biotite.

Table 12 presents twelve estimated modal analyses of the augen gneiss. Typical augen gneisses contain 23% quartz, 60% potash feldspar, 12% oligoclase, and 5% combined hornblende and biotite.

#### METADIORITE

Les affleurements typiques de métadiorite sont à peine foliés mais lorsqu'ils sont associés aux gneiss oeilés de l'unité 7 la plupart montrent une orientation préférentielle. Le plagioclase est gris foncé et rend la roche gris foncé à noire, indépendamment des porphyroblastes disséminés de feldspath potassique de couleur chamois à rose. La métadiorite affleure dans les gneiss oeilés. Les affleurements les plus importants de cette unité se trouvent dans la partie sud-ouest de la région où ils sont assez gros pour être cartographiés séparément.

#### METADIORITE

Typical exposures of metadiorite are poorly foliated, but when associated with the augen gneiss of map unit 7, a preferred orientation is readily apparent in most outcrops. The plagioclase is dark grey and makes the rock dark grey to black, apart from conspicuous scattered buff to pink porphyroblasts of potash feldspar. The metadiorite is exposed within the outcrop extent of the augen gneiss. The largest exposures of this map unit are in the southwestern portion of the map-area, where are large enough to be mapped separately.

TAB. 12 - ANALYSES MODALES DU GNEISS OEILLE  
MODAL ANALYSES OF THE AUGEN GNEISS

Echantillon no Specimen No.	K 43-25	MK 1-4a	MK 1-5	MK 3-19	TK 1-1	TK 1-4b	TK 2-12	TK 2-12	TK 2-19	TK 10-65	TK 10-65	TK 10-67
Minéraux/no Minerals/No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Quartz	20	15	25	30	40	35	20	10	30	15	15	20
Microperthite	45	69	47	61	28	54			60	77	78	40
Microcline	20				25		55	70				
Plagioclase	12	10	25	5	5	5	20	15	7	5	5	31
Biotite	2	3	2	1	2	2			2	2	2	3
Hornblende	1	2	tr	3		4				1	1	5
Pennine Penninite							5	5				
Opaques	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr		tr	tr	tr	1
Apatite	tr	tr		tr	tr	tr			tr			tr
Sphène	tr	1	1	tr					tr	tr	tr	
Zircon	tr	tr					tr	tr		tr	tr	tr

TAB. 13 - ANALYSES MODALES DE LA METADIORITE  
MODAL ANALYSES OF THE METADIORITE

Echantillon no Specimen No.	K 43-26	MK 1-1b	MK 1-2a	MK 1-2c	MK 1-3a	MK 1-3b	KM 1-6	MK 1-12	MK 1-13a	MK 1-14	MK 2-7	TK 2-10b	TK 2-10b
Minéraux/no Minerals/No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Quartz	5	5	9	8	2	5	7	5	12	5		5	5
Microperthite		30	15	15					50	15			
Microcline	10										5	5	5
Feldspath potassique Potash feldspar					5	5	15	10					
Plagioclase	65	45	40	52	63	61	55	70	30	64	74	70	65
Biotite	7	5	15	8	15	15	8	6	4	3	12	10	5
Hornblende	13	13	10	15	12	10	15	8	3	12	8		
Orthopyroxène								1					
Pennine Penninite												4	5
Opaques	tr	2	tr	1	1	1	tr	tr	tr	1	1	3	2
Apatite	tr	tr	tr		tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr		
Sphène			1	1	2	3		tr	1	tr		3	3
Zircon					tr			tr					

En lame mince, les plus gros grains sont la microperthite, le microcline ou le feldspath potassique monoclinique sans exsolution. Ceux-ci sont disposés dans une matrice de plagioclase et de quartz. La hornblende vert brun et la biotite brune sont les minéraux mafiques communs. On a trouvé dans une lame mince quelques grains relictuels d'orthopyroxène. La pennine vert pâle apparaît sporadiquement et le sphène est un minéral accessoire commun.

Le tableau 13 donne les analyses modales estimées de la métadiorite. Les associations caractéristiques contiennent 5% de quartz, 20% de feldspath potassique, 60% d'andésine et 15% de hornblende et de biotite. L'analyse 9 du tableau 13 représente un mélange de gneiss ocellé et de métadiorite comme on peut le voir par la teneur plus forte en quartz et microperthite et le pourcentage plus faible de plagioclases et de minéraux foncés si on la compare à celles de la métadiorite typique.

#### GRANITE PORPHYRIQUE

Dans le granite porphyrique, des porphyroblastes localement ovoïdes de feldspath rose sont pris dans une matrice de quartz et de plagioclase. Par endroits, ils sont déformés en agrégats ovoïdes composés de nombreux grains et la roche ressemble alors au gneiss ocellé. On trouve communément des baguettes de quartz allongé, gris foncé, autour des porphyroblastes de feldspath potassique.

In thin section the largest grains are microperthite, microcline, or monoclinic unexsolved potash feldspar. These are set in a matrix of plagioclase and quartz. Green-brown hornblende and brown biotite are the common mafic minerals. A few remnant orthopyroxene grains were encountered in one thin section. Pale green penninite occurs sporadically, and sphene is a common accessory mineral.

Table 13 gives estimated modes of the metadiorite. Characteristic assemblages contain 5% quartz, 20% potash feldspar, 60% andesine, and 15% combined hornblende and biotite. Analysis Number 9 in Table 13 indicates a mixture of augen gneiss and metadiorite. This is evident in the higher content of quartz and microperthite and lower plagioclase and dark mineral percentage, when compared with the typical metadiorite.

#### PORPHYRITIC GRANITE

In the porphyritic granite, locally ovoidal porphyroblasts of pink feldspar are embedded in a matrix of quartz and plagioclase. The feldspar porphyroblasts are deformed in places into ovoidal aggregates composed of many grains, and the rock is then like the augen gneiss. Dark grey, elongated quartz rods are common around potash feldspar porphyroblasts.

De gros grains de feldspath potassique mésoperthitique sont entourés de grains interstitiels plus petits d'oligoclase et de microcline. Les grains d'oligoclase sont généralement polygonaux. Le quartz forme des baguettes extrêmement déformées présentant une extinction ondulée. La biotite et la hornblende sont les minéraux mafiques. Quelques grains d'épidote et d'allanite sont associés à des minéraux accessoires tels la magnétite, l'apatite, le sphène et le zircon. Comme le montre le tableau 14, le granite porphyrique typique contient 28% de quartz, 55% de feldspath alcalin, 14% d'oligoclase et 3% de hornblende et de biotite.

#### MONZONITE QUARTZIFERE

Les affleurements typiques de monzonite quartzifère sont bien foliés et les feldspaths sont habituellement ovoïdes. La roche est chamois à beige ou localement rose saumon. Les minéraux mafiques sont en courtes veinules discontinues entourant les porphyroblastes de feldspath.

Large mesoperthitic potash feldspar grains are surrounded by interstitial smaller grains of oligoclase and microcline. Oligoclase commonly has polygonal grain boundaries. Quartz forms highly strained rods displaying undulatory extinction. Biotite and hornblende are the mafic minerals. A few grains of epidote and allanite occur with accessory magnetite, apatite, sphene, and zircon. As Table 14 shows, the typical porphyritic granite contains 28% quartz, 55% alkali feldspar, 14% oligoclase, and 3% combined hornblende and biotite.

#### QUARTZ MONZONITE

Typical exposures of the quartz monzonite are well foliated, and the feldspars are commonly ovoidal. The rock is buff to tan or locally salmon-pink. The mafic minerals are in short, discontinuous stringers enveloping the feldspar porphyroblasts.



De gros porphyroblastes d'oligoclase sont entourés de microperthite ou de microcline à grain plus fin. On trouve le quartz en petits grains et généralement en grains étirés dans les roches plus déformées. Le quartz est présent en quantité variable. Une augmentation de la quantité de quartz s'accompagne habituellement d'un accroissement de feldspath potassique, de sorte que la roche passe au granite porphyrique de l'unité 9. Les minéraux mafiques dominants sont la hornblende vert-brun et la biotite brune. L'orthopyroxène et/ou le clinopyroxène furent observés dans sept des onze lames minces examinées (tableau 15).

Comme l'indique la liste des analyses du tableau 15, la monzonite quartzifère typique contient 15% de quartz, 20% de feldspath potassique, 60% de plagioclase et 5% de hornblende, biotite et pyroxènes. La présence de pyroxènes dans la monzonite quartzifère et leur absence dans le granite porphyrique, en plus des proportions différentes de feldspaths, permettent de distinguer ces deux unités.

#### LEUCOGRANITE A QUARTZ ET MICROCLINE

Les affleurements caractéristiques sont de grains moyens à grossiers, roses à chamois et à peine foliés. De gros grains de quartz aplatis sont pris dans une matrice de feldspath à grain

Large porphyroblasts of oligoclase are surrounded by finer grained microperthite or microcline. Quartz is present in small grains and commonly in stretched grains in more deformed rocks. The amount of quartz present is variable. An increase in the amount of quartz usually is accompanied by an increase in potash feldspar, so that the rock grades into the porphyritic granite of map unit 9. The dominant mafic minerals are green-brown hornblende and brown biotite. Orthopyroxene and/or clinopyroxene occur in seven of eleven thin sections examined (Table 15).

As the list of analyses in Table 15 indicates, the typical quartz monzonite contains 15% quartz, 20% potash feldspar, 60% plagioclase, and 5% combined hornblende, biotite, and pyroxene. The occurrence of pyroxene in the quartz monzonite and its absence in the porphyritic granite together with the different feldspar ratios serve as a distinction between these two map units.

#### QUARTZ-MICROCLINE LEUCOGRANITE

Typical exposures are medium to coarse grained, pink to buff, and poorly foliated. Large flattened grains of quartz are embedded in a fine-grained matrix of feldspar.

fin. Des plaquettes de quartz définissent une faible foliation qu'on peut mesurer quand ce minéral est abondant et quand la surface observée est normale aux grains aplatis. Le leucogranite a une composition remarquablement constante d'un affleurement à l'autre.

A weak formation is defined by leaves of quartz and can be measured when quartz is abundant and the surface observed is at right angles to the flattened quartz grains. The leucogranite is remarkably constant in composition from outcrop to outcrop.

Le microcline, la microperthite et le plagioclase forment la matrice dans laquelle sont sertis des grains aplatis de quartz. Le quartz est fortement déformé et présente une extinction ondulée. Des paillettes de biotite brune sont dispersées dans la roche et on trouve quelques grains d'allanite et de magnétite. Les échantillons typiques contiennent 30% de quartz, 60% de microcline-microperthite, 5% d'oligoclase, 2% de biotite et 3% d'allanite et de minéraux opaques (tableau 14).

Microcline, microperthite, and plagioclase form the matrix in which large flattened quartz grains are embedded. The quartz is highly strained and shows undulatory extinction. Brown biotite flakes are distributed throughout the rock, and there are scattered grains of allanite and magnetite. Typical specimens contain 30% quartz, 60% microcline-microperthite, 5% oligoclase, 2% biotite, and 3% combined allanite and opaques (Table 14).

#### RESUME

Les roches du complexe igné occidental (unités 7 et 8) ressemblent, au point de vue minéralogique, aux roches du complexe oriental (unités 9, 10 et 11).

#### SUMMARY

Rocks of the western igneous complex (map units 7 and 8) bear mineralogical resemblance to rocks comprising the eastern complex (map units 9, 10 and 11).

La quantité de quartz et le rapport feldspath potassique-plagioclase sont essentiellement les mêmes pour le gneiss oeilé et le granite porphyrique. La métadiorite et la monzonite quartzifère ont la même proportion de feldspath mais une quantité différente de quartz et de minéraux mafiques (tableau 16).

Quartz content and the potash feldspar - plagioclase ratio are essentially the same for the augen gneiss and the porphyritic granite. The meta-diorite and the quartz monzonite have the same feldspar ratio but differ in quartz and mafic mineral content (Table 16).

TAB. 16 - COMPARAISON ENTRE LES UNITES COMPOSANT LE COMPLEXE IGNE./COMPARISON OF UNITS FORMING THE IGNEOUS COMPLEX,

Unité/Unit	7	8	9	10	11
Minéraux%/Minerals%					
Quartz/Quartz	23	5	28	15	30
Feldspath potassique/Potash feldspar	60	20	55	20	60
Plagioclase/Plagioclase	12	60	14	60	5
Feldspath potassique/Potash feldspar Plagioclase/Plagioclase	5/1	1/3	4/1	1/3	12/1
Hornblende et biotite/Hornblende and biotite	5	15	3	5*	5
7 - Gneiss oeilé Augen gneiss	} Complexe igné occidental Western igneous complex				
8 - Métadiorite Metadiorite					
9 - Granite porphyrique Porphyritic granite	} Complexe igné oriental Eastern igneous complex				
10 - Monzonite quartzifère Quartz monzonite					
11 - Leucogranite Leucogranite					

\* Contient du pyroxène/Contains pyroxene



TAB. 7 - ANALYSES CHIMIQUES DU COMPLEXE IGNE OCCIDENTAL\*  
 CHEMICAL ANALYSES OF THE WESTERN IGNEOUS COMPLEX\*

	OXYDES/OXIDES							CATIONS/CATIONS							CATANORM/CATANORM								
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
SiO <sub>2</sub>	62.31	63.54	58.94	58.70	52.16	50.09	53.41	Si	57.95	59.55	55.12	55.07	49.15	47.72	50.52	Q	6.63	12.62	5.76	7.02	-----	0.12	3.16
TiO <sub>2</sub>	1.06	1.12	1.32	1.70	2.55	2.91	2.31	Ti	0.75	0.79	0.93	1.20	1.81	2.09	1.65	Or	39.16	31.99	30.43	29.63	21.82	17.93	20.04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.39	15.88	17.17	16.66	16.88	16.08	16.11	Al	19.07	17.55	18.94	18.43	18.76	18.07	17.97	Ab	37.70	36.17	38.36	35.49	37.74	7.69	35.59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.36	2.72	3.29	3.27	3.77	4.68	3.90	Fe <sup>+++</sup>	1.66	1.92	2.32	2.31	2.68	3.36	2.78	An	9.25	9.80	12.95	13.53	7.11	17.35	17.11
FeO	1.57	2.05	2.79	3.01	4.96	5.87	5.01	Fe <sup>++</sup>	1.23	1.61	2.19	2.37	3.91	4.68	3.97	Hy	2.97	3.16	4.79	4.82	6.82	12.18	10.61
MnO	0.07	0.08	0.11	0.09	0.10	0.17	0.11	Mn	0.06	0.07	0.09	0.08	0.08	0.14	0.09	Di	0.07	1.11	1.06	2.36	5.67	2.41	3.69
MgO	1.04	1.28	1.83	2.09	3.45	4.07	3.74	Mg	1.45	1.79	2.56	2.93	4.85	5.79	5.28	Ol	-----	-----	-----	-----	1.00	-----	-----
CaO	2.28	2.79	3.66	4.13	6.08	5.88	5.72	Ca	2.28	2.81	3.67	4.16	6.14	6.01	5.80	Mt	1.34	2.27	3.48	3.31	4.01	5.04	4.17
Na <sub>2</sub> O	4.17	3.98	4.23	3.90	4.13	4.08	3.88	Na	7.54	7.24	7.68	7.10	7.55	7.54	7.12	He	0.77	0.41	-----	0.11	-----	-----	-----
K <sub>2</sub> O	6.60	5.35	5.10	4.95	3.63	2.95	3.32	K	7.84	6.40	6.09	5.93	4.37	3.59	4.01	Il	1.49	1.58	1.86	2.40	3.62	4.18	3.29
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.30	0.40	0.58	0.59	0.93	1.32	1.06	P	0.24	0.32	0.46	0.47	0.75	1.07	0.85	Ap	0.63	0.85	1.23	1.25	1.98	2.84	2.27
S	0.04	0.07	0.09	0.07	0.23	0.16	0.08	CO <sub>2</sub>	0.02	0.04	0.06	0.08	0.07	0.16	0.04	Pr	0.04	0.07	0.08	0.07	0.21	0.15	0.08
CO <sub>2</sub>	0.01	0.03	0.04	0.06	0.05	0.12	0.03	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1.56	1.44	1.88	2.13	2.71	4.23	3.35	Cc	0.02	0.04	0.06	0.08	0.07	0.16	0.04
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.50	0.46	0.60	0.68	0.86	1.33	1.06	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.07	0.07	0.16	0.16	0.13	0.16	0.16								
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.02	0.02	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05																
TOTAL	99.72	99.77	99.80	99.95	99.82	99.76	99.79																

1-3 Gneiss ocellé (analyses modales, tableau 12)/Augen gneiss (Modal analyses, Table 12).

4 Gneiss ocellé ayant été très contaminé par le gneiss à hornblende-biotite-microperthite (analyses modales, tableau 3)/Augen gneiss with notable contamination by hornblende-biotite-microperthite gneiss (modal analyses, Table 3).

5-7 Métadiorite (analyses modales, tableau 13)/Metadiorite (modal analyses, Table 13).

\* Analyste/Analyst: H. Boileau, laboratoire du ministère des Richesses naturelles (1969)/Department of Natural Resources Laboratory (1969).

TAB. 18 - ANALYSES CHIMIQUES DU COMPLEXE IGNE ORIENTAL  
CHEMICAL ANALYSES OF THE EASTERN IGNEOUS COMPLEX.

	OXYDES/OXIDES							CATIONS/CATIONS							CATANORM/CATANORM					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	65.16	59.12	58.00	65.06	74.82	73.50	Si	62.13	56.93	54.42	61.83	70.68	68.98	Q	20.83	16.87	7.19	20.28	31.86	28.82
TiO <sub>2</sub>	1.27	1.60	1.11	1.12	0.25	0.14	Ti	0.92	1.16	0.79	0.81	0.18	0.10	C	0.38	0.59	0.93	0.29	0.90	1.26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.90	14.01	18.26	14.33	13.15	14.38	Al	15.63	15.91	20.20	16.06	14.65	15.92	Or	27.98	24.45	25.74	26.44	34.65	31.73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.86	4.90	3.82	3.25	0.93	0.75	Fe <sup>+++</sup>	2.77	3.55	2.70	2.33	0.67	0.53	Ab	33.38	30.16	40.03	33.36	27.39	30.31
FeO	2.50	3.38	2.28	3.07	0.40	0.19	Fe <sup>++</sup>	2.00	2.73	1.79	2.45	0.32	0.15	An	7.45	11.00	15.32	9.53	3.37	5.63
MnO	0.15	0.18	0.15	0.10	0.02	0.02	Mn	0.13	0.15	0.12	0.09	0.02	0.02	Hy	3.03	5.81	3.29	3.74	0.52	1.38
MgO	0.98	1.92	1.09	0.95	0.17	0.48	Mg	1.40	2.76	1.53	1.35	0.24	0.68	Mt	3.04	4.18	2.84	3.49	0.37	0.13
CaO	2.32	4.60	4.54	2.72	0.82	1.21	Ca	2.38	4.75	4.57	2.77	0.83	1.22	He	0.75	0.77	0.81	-----	0.42	0.45
Na <sub>2</sub> O	3.61	3.23	4.40	3.62	2.99	3.33	Na	6.68	6.04	8.01	6.68	5.48	6.07	Il	1.83	2.32	1.57	1.61	0.36	0.20
K <sub>2</sub> O	4.60	3.98	4.30	4.36	5.75	5.30	K	5.60	4.89	5.15	5.29	6.93	6.35	Ap	1.12	3.11	2.04	1.06	0.09	0.07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.52	1.43	0.96	0.49	0.04	0.03	P	0.42	1.17	0.77	0.40	0.04	0.03	Pr	0.08	0.18	0.07	0.04	0.02	0.01
S	0.08	0.19	0.07	0.04	0.02	0.01	S	0.15	0.35	0.13	0.08	0.04	0.02	Cc	0.19	0.61	0.24	0.21	0.11	0.06
CO <sub>2</sub>	0.14	0.46	0.18	0.16	0.08	0.04	CO <sub>2</sub>	0.19	0.61	0.24	0.21	0.11	0.06							
H <sub>2</sub> O +	0.65	0.80	0.70	0.68	0.37	0.03	H <sub>2</sub> O +	2.07	2.57	2.20	2.16	1.17	1.04							
H <sub>2</sub> O -	0.11	0.07	0.08	0.09	0.07	0.05	H <sub>2</sub> O -	0.35	0.23	0.26	0.29	0.23	0.16							
	99.85	99.94	99.87	100.04	99.88	99.76														

1 Granite porphyrique/*Porphyritic granite*.

2-4 Monzonite quartzifère/*Quartz monzonite*.

5 Leucogranite/*Leucogranite*.

6 Alaskite/*Alaskite*.

Analyste/*Analyst*: H. Boileau, laboratoire du ministère des Richesses naturelles (1969)/*Department of Natural Resources Laboratory (1969)*.

Les deux complexes, et leurs unités, diffèrent principalement par le degré de déformation et de métamorphisme que les roches ont subi. Le feldspath de texture ocellée à flaser, disposé dans une matrice de feldspaths polygonaux, le quartz en plaquettes et les minéraux mafiques rubanés caractérisent les roches du complexe occidental. Des textures porphyriques à porphyroblastiques avec du quartz et des minéraux mafiques disséminés caractérisent les roches du complexe oriental.

La métadiorite ne se trouve que dans les roches du complexe occidental et le leucogranite est restreint au complexe oriental.

## PETROCHIMIE

Les analyses chimiques des roches représentatives des complexes ignés siliceux, oriental et occidental, sont respectivement présentées aux tableaux 17 et 18. Une analyse de l'unité 12 comprenant des filons alaskitiques et granitiques figure au tableau 18 bien que cette unité ne fasse pas partie des complexes ignés.

The two complexes, and their map units, differ principally in the degree to which deformation and metamorphism have affected the rocks. Augen- to flaser-textured feldspar, set in a polygonal feldspar matrix, ribbon quartz, and streaky mafic minerals typify the rocks of the western complex. Porphyritic to porphyroblastic textures with disseminated quartz and mafic minerals characterize the rocks of the eastern complex.

The metadiorite is unique in the western complex, and the leucogranite is confined to the eastern complex.

## PETROCHEMISTRY

Chemical analyses of representative rocks from the western and eastern silicic igneous complexes are presented in Tables 17 and 18 respectively. An analysis of map unit 12 comprising the granitic and alaskitic veins is included in Table 18, although the unit is not part of the igneous complexes.

Le gneiss oeilé et la métadiorite forment le complexe igné occidental. Les variations de composition de ces deux unités ont des tendances linéaires. Ce patron de variation chimique suggère une origine commune pour ces roches. On trouve la même relation pour les types de roches du complexe igné oriental.

Les deux complexes ignés (figures 15 et 16) ont des tendances de variation de composition presque identiques, ce qui supposerait qu'ils sont connexes. Des pourcentages presque constants de  $\text{Na}_2\text{O}$  caractérisent les roches des deux complexes. Les variations en  $\text{K}_2\text{O}$  et  $\text{CaO}$  reflètent le rapport feldspath potassique/plagioclase. Les compositions du plagioclase des roches du gneiss oeilé et de la monzonite quartzifère porphyrique sont semblables.

Jusqu'ici, le traitement des roches des complexes ignés s'est fait en séparant les deux groupes d'après leur répartition sur la carte géologique et leurs différences de texture. Les valeurs normatives des deux complexes sont présentées à la figure 14. Le relevé sert à démontrer la composition chimique commune du gneiss oeilé et de la monzonite quartzifère porphyrique ainsi qu'à souligner la parenté des roches des complexes ignés dans leur ensemble. La variation dans les roches concernant Ab-An-Or suit une ligne

The augen gneiss and metadiorite form the western igneous complex. Variations in composition within these two map units lie along linear paths. This pattern of chemical variation suggests that these rocks have a common origin. The same relationship is found among rock types of the eastern igneous complex.

The two igneous complexes (Figures 15 and 16) have nearly identical trends of compositional variation, suggesting that these two complexes are related. Nearly constant  $\text{Na}_2\text{O}$  percentages typify the rocks of both complexes. Variations in  $\text{K}_2\text{O}$  and  $\text{CaO}$  reflect the ratio of potash feldspar to plagioclase. Plagioclase compositions of rocks from the augen gneiss and the porphyritic quartz monzonite are similar.

The treatment of the rocks from the igneous complexes thus far has been done by separating them into two groups based on their distribution on the geologic map and their textural differences. Normative values from both complexes are collected in Figure 14. The plot serves to demonstrate the common chemical composition of the augen gneiss and the porphyritic quartz monzonite, as well as emphasize the consanguineous nature of the rocks in the igneous complexes as a whole. Variation in the rocks with respect to Ab-An-Or follows

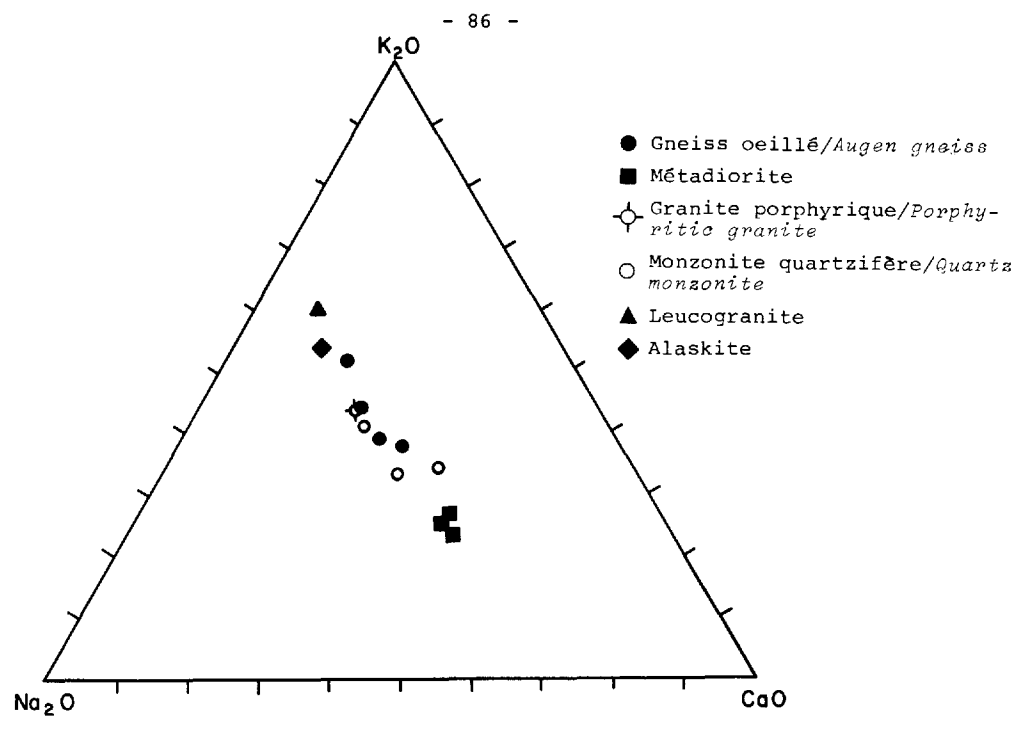


FIGURE 15 - Diagramme ternaire (Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O-CaO) des roches du complexe igné siliceux./Ternary diagram (Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O-CaO) of the rocks from the silicic igneous complex.

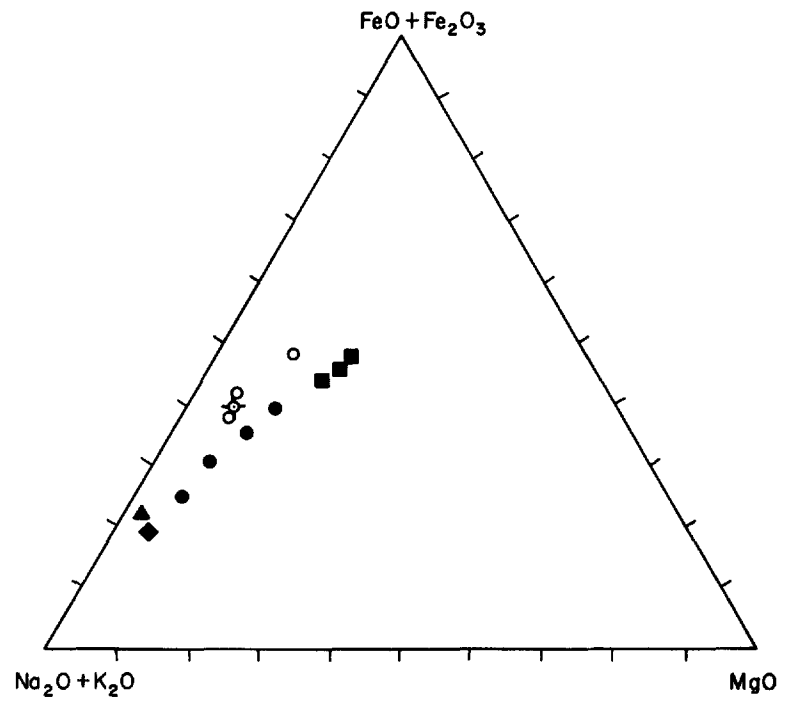


FIGURE 16 - Diagramme ternaire (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO-FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) des roches du complexe igné siliceux./Ternary diagram (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO-FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) of the rocks from the silicic igneous complex.

droite, indiquant une augmentation en feldspath potassique de la métadiorite au leucogranite. On constate une même tendance des variations concernant Ab-An-Q; le leucogranite présente les valeurs les plus élevées en Q normatif et la métadiorite, les plus basses.

Les comparaisons des pourcentages de Si avec ceux des principaux cations des roches des complexes ignés donnent des variations linéaires. La répartition des types de roches quant au pourcentage de Si permet de distinguer trois groupes ayant différentes quantités de quartz: la métadiorite avec moins de 50% de Si; le gneiss ocellé, le granite porphyrique et la monzonite quartzifère avec de 54 à 62% de silicium et le leucogranite et les filons alaskitiques à granitiques avec 69% et plus de Si. Les valeurs décroissantes de Na et Ca avec des valeurs croissantes des pourcentages de Si reflètent l'augmentation de feldspath potassique et la présence d'un plagioclase légèrement plus sodique dans les roches plus siliceuses.

a straight line, indicative of the increasing amounts of potash feldspar from the metadiorite to the leucogranite. The same trend is evident for variations with respect to Ab-An-Q where the leucogranite shows the highest values in normative Q and the metadiorite the lowest Q values.

Comparisons of per cent Si with major cation percentages of rocks forming the igneous complexes produce linear variations. The distribution of the rocks types with respect to Si per cent distinguishes three clusters with different quartz contents: the metadiorite with Si percentages of less than 50; the augen gneiss, prophyritic granite, and quartz monzonite which show silicon percentages from 54 to 62; and the leucogranite and alaskitic to granitic veins with Si percentages of 69 and more. Decreasing values of Na and Ca with increasing values in per cent Si reflect the increase in potash feldspar and also the presence of a slightly moresodic plagioclase in the more silicic rocks.

On obtient des relations semblables en comparant les cations majeurs au rapport de cations Ca/Ca+Na+K. Aucun groupement n'apparaît, ce qui montre qu'il n'y a pas de changements importants de la composition du plagioclase dans les roches du complexe igné. Une étroite adhésion des pourcentages individuels de cations à des directions linéaires, avec un accroissement du rapport de cations, indique de plus une relation de transition entre ces unités. Les pourcentages d'aluminium varient peu dans toutes les roches du complexe. Les patrons de distribution peuvent indiquer une teneur légèrement plus élevée en Al dans le gneiss ocellé et la métadiorite et une seconde direction linéaire pour le reste des roches à teneur plus basse en Al. La différence entre ces deux directions est minime.

#### ROCHES INTRUSIVES BASIQUES

Ce groupe est formé de gabbros et de métagabbros en intrusions lenticulaires. Bien que minéralogiquement semblables à la métadiabase-amphibolite et à la métadiorite, ces roches occupent une position tectonique distincte dans l'évolution géologique de la région.

Similar relationships are obtained when the major cations are compared with the cation ratio Ca/Ca+Na+K. Clustering does not occur, showing that there are no major changes in plagioclase composition in rocks comprising the igneous complex. Close adherence of individual cation percentage to linear trends with increasing values in the cation ratio further indicates the transitional relationship which exists between these map units. Aluminium percentages vary little in all the rocks of the complexe. The distribution patterns may indicate a slightly higher Al content in the augen gneiss and metadiorite and a second linear trend for the remaining rocks at lower Al values. The difference between these two trends is not great.

#### BASIC INTRUSIVE ROCKS

Gabbros and metagabbros occurring in lenticular intrusions form this group. Although mineralogically similar to the amphibolite-metadiabase and the metadiorite, they occupy a distinct tectonic position in the geological evolution of the area.

Six masses lenticulaires de gabbro et de métagabbro affleurent dans la moitié occidentale de la région. De nombreux autres affleurements de gabbro de dimensions moins importantes ne figurent pas sur la carte géologique. Parmi ceux qu'on peut cartographier, trois sont associés au gneiss ocellé, deux à l'anorthosite et un au complexe gneissique (unité 3). Le métagabbro apparaît étroitement relié à l'anorthosite, et les masses de quelques mètres de largeur forment habituellement des enclaves dans l'anorthosite.

Les affleurements typiques de gabbro sont à grain grossier, non foliés et massifs; ils présentent une distribution homogène des minéraux que l'attaque à l'acide fluorhydrique rend plus apparente.

#### PETROGRAPHIE

De toutes les roches de la région, le gabbro présente les meilleurs exemples de vestiges de textures ignées. Des lattes de plagioclase automorphe à hypidiomorphe, obscurcies de façon caractéristique par de minuscules inclusions d'oxyde, sont disposées dans une matrice de pyroxène, de hornblende et de biotite pour donner une texture ophitique. Des

Six lenticular bodies of gabbro and metagabbro occur in the western half of the map-area. Numerous other minor exposures of the gabbro are not shown on the geologic map. Of the mappable occurrences, three are associated with the augen gneiss, two with the anorthosite, and one with the gneiss complex (map unit 3). The metagabbro appears to be closely related to the anorthosite, and masses measuring a few metres across are common enclaves in the anorthosite.

Typical exposures of the gabbro are coarse grained, unfoliated, massive, and show homogeneous distribution of minerals. Etching with hydrofluoric acid makes the distribution of minerals more apparent

#### PETROGRAPHY

Of all the rocks in the map area, the gabbro displays the best examples of remnant igneous textures. Euhedral to subhedral plagioclase laths are characteristically clouded with minute oxide inclusions and embedded in a matrix of pyroxene, hornblende, and biotite, producing an ophitic texture. Corona textures with hornblende or



textures en couronne avec des auréoles de hornblende ou de grenat autour des pyroxènes primaires indiquent la limite de recristallisation de cette roche. Le plagioclase est en grande partie intact et on n'observe en lame mince que quelques grains polygonaux moins importants de plagioclase recristallisé. La recristallisation a été plus développée dans les masses plus petites ou aux contacts.

Les analyses modales représentatives du gabbro-métagabbro figurent au tableau 19; il appert que sur les six échantillons présentés trois sont des gabbros avec 50% de labrador, 30% de hornblende, 15% de biotite et 5% de pyroxènes et grenat. Les trois autres échantillons seraient plutôt des anorthosites gabbroïques. Dans ces roches, le labrador constitue 85% de l'analyse modale; le reste (15%) est composé de biotite et de pyroxènes.

#### FILONS ALASKITIQUES ET GRANITIQUES

Des filons et des dykes d'alaskite et de granite granulaires et hypidiomorphes recoupent toutes les roches de la région. Seuls les principaux affleurements de ces roches sont représentés sur la carte géologique.

garnet mantles around primary pyroxenes indicate the limit to which recrystallization of this rock has proceeded. The plagioclase is largely unaffected, and only minor polygonal grains of recrystallized plagioclase are seen in thin section. Recrystallization has been most effective in the smaller bodies or at contacts.

In Table 19, representative modes for the gabbro-metagabbro unit are listed. It is apparent that, of the six specimens presented, three are gabbros with 50% labradorite, 30% hornblende, 15% biotite, and 5% composed of pyroxenes and garnet. The remaining three samples are better classed as gabbroic anorthosites. In these rocks labradorite constitutes 85% of the mode. The remaining 15% are biotite and pyroxenes.

#### GRANITIC AND ALASKITIC VEINS

All rocks in the area are cut by veins and dikes of hypidiomorphic granular granite and alaskite. Only the major occurrences of these rocks are represented on the geologic map.

TAB. 19 - ANALYSES MODALES DU GABBRO-METAGABBRO  
 MODAL ANALYSES OF THE GABBRO-METAGABBRO

Echantillon no Specimen No.	TF 7-101	TF 14-163	MK 6-43	MK 7-46	TK 4-37	TK 4-37
Minéraux/no Minerals/No.	1	2	3	4	5	6
Plagioclase	80	50	50	50	85	91
Quartz	5					
Biotite	12	25	5	4	10	4
Hornblende		20	25	46		
Orthopyroxène			7			tr
Clinopyroxène	3				4	5
Grenat			12			
Opaques	tr	5	1	tr	1	tr
Apatite	tr	tr		tr	tr	
Zircon	tr			tr	tr	tr

La roche est à grain grossier, rose, équi-granulaire et riche en quartz. Elle est en général non foliée et les relations de recoupement avec les roches encaissantes indiquent clairement la mise en place tardive de l'unité.

The rock is coarse grained, pink, equigranular, and quartz-rich. It is generally unfoliated, and cross-cutting relationships with the host rocks clearly indicate the late emplacement of the unit.

PETROGRAPHIE

En lame mince, la microperthite, le microcline, le plagioclase et le quartz forment une texture granulaire, hypidiomorphe. Le quartz est en grains clairs, relativement non déformés. Des paillettes de biotite sont distribuées au

PETROGRAPHY

In thin section microperthite, microcline, plagioclase, and quartz form a hypidiomorphic granular texture. Quartz is in clear, relatively unstrained grains. Biotite flakes are randomly distributed. Typical assemblages are

hasard. Les associations typiques sont formées de 45% de quartz, 35% de feldspath potassique, 20% d'oligoclase et de traces de biotite.

composed of 45% quartz, 35% potash feldspar, 20% oligoclase and trace amounts of biotite.

## STRUCTURE / STRUCTURE

Les roches de la région du lac Rouvray sont réparties structurellement en deux domaines distincts. L'un est le complexe de gneiss quartzofeldspathique comprenant les couches concordantes de métadiabase-amphibolite et l'autre est formé de la masse anorthositique et des roches ignées siliceuses. Toutes les roches possèdent une foliation plus ou moins prononcée. Cette foliation est très marquée dans les roches du complexe gneissique où une stratification minéralogique discontinue souligne les structures. La foliation est moins visible dans l'anorthosite et les roches monzonitiques à granitiques. La carte géologique montre que le complexe gneissique possède un patron de foliation concentrique dans le centre et la partie centrale-sud de la région. L'anorthosite et les autres roches du complexe igné ont en général des attitudes de foliation nord-sud.

Structurally the rocks of the Lac Rouvray area define two distinct realms. The first is the quartzofeldspathic gneiss complex including the conformable layers of metadiabase-amphibolite, and the second consists of the anorthosite mass and the igneous silicic rocks. All rocks possess a more or less prominent foliation. This foliation is most noticeable in rocks of the gneiss complex where discontinuous mineralogical layering serves to emphasize the structures. In anorthosite and monzonitic to granitic rocks foliation is less obvious. The geologic map shows that the gneiss complex has a concentric foliation pattern in the central and south-central portions of the area. The anorthosite and the other rocks of the igneous complex have, in general, north-south attitudes of foliation.

Les pôles de foliation ont été reportés sur un diagramme de projections d'aire égale. Les projections forment huit divisions structurales choisies de telle façon que les schémas tectoniques et les lithologies puissent correspondre (figure 17). On a délimité, où c'était possible, un anneau circulaire des densités maxima. Le pôle de ce grand cercle est un axe statistique de pli cylindrique, indiqué par un point dans les projections.

Les linéations sont rares mais celles présentes sont parallèles aux axes de pli. Les linéations minérales et les attitudes des plis mineurs plongent légèrement au nord-nord-est. C'est dans les roches du complexe de gneiss quartzofeldspathique, en particulier dans les gneiss à hornblende et biotite, que les linéations sont les mieux définies. Des linéations minérales et des axes de pli à plongement plus abrupt sont caractéristiques des complexes ignés; les plongements modérés sont le propre de l'anorthosite bien que les linéations y soient rares.

On a observé très peu de failles et de zones de cisaillement intenses dans la région. Une zone de cisaillement majeure, que l'on peut suivre sur un mille environ, se trouve dans la

Poles to foliation were plotted in equal-area projections. These projections represent eight structural divisions chosen so that the structural patterns and lithologies could be correlated (Figure 17). Where possible a great circle girdle was fitted to the density maxima. The pole to this great circle is the statistical cylindrical fold axis, indicated in the projections by a dot.

Lineations are not common but those present are parallel to fold axes. Mineral lineations and attitudes of minor folds have gentle plunges to the north-northeast. Lineations are best developed in rocks of the quartzofeldspathic gneiss complex, especially in the hornblende-biotite gneiss. More steeply plunging fold axes and mineral lineations are characteristic of the igneous complexes, and more gentle plunges characterize the anorthosite, although lineations are rare.

Observed faults and intense zones of shearing are few in the area. A major zone of shear, traceable for approximately one mile, appears in the southwestern portion of the map-area near

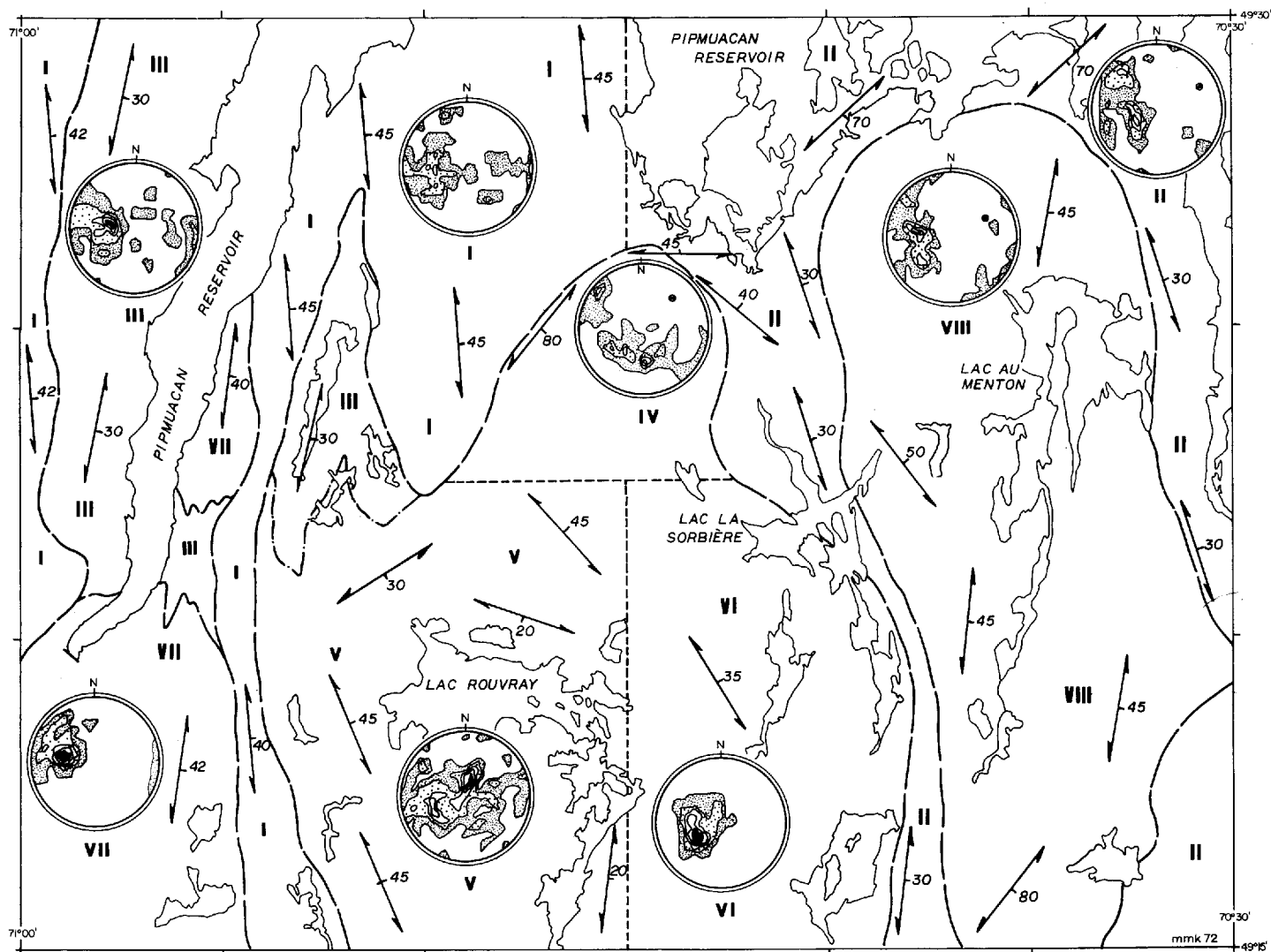


FIGURE 17 - Division de la région en 8 sous-régions structurales. Les stéréogrammes représentent des pôles de foliations: sous-région I, 67 points; II, 65 points; III, 93 points; IV, 55 points; V, 140 points; VI, 72 points; VII, 66 points; et VIII, 58 points. Les densités de points sont tracés à 1-3-5-7-9 points par surface de 1%. Les directions et les pendages moyens des roches sont montrés. / Division of the area into eight structural subareas. The stereograms represent poles to foliation: Subarea I, 67 points; II, 65 points; III, 93 points; IV, 55 points; V, 140 points; VI, 72 points; VII, 66 points; and VIII, 58 points. Point densities are contoured at 1-3-5-7-9 points per 1% area. Strike and dip symbols represent average attitudes for the rocks.

partie sud-ouest de la région près du barrage. De nombreux linéaments bien marqués sont visibles sur les photos aériennes dans les aires occupées par l'anorthosite et les complexes ignés mais on n'a observé sur le terrain aucune preuve de faille ou de bréchification.

L'anorthosite forme la sous-région structurale I dans la moitié occidentale de la région et la sous-région II dans la moitié orientale (figure 17). Les unités constituant le complexe igné porphyrique oriental sont groupées dans la sous-région VIII et le gneiss ocellé et la métadiorite du complexe igné occidental forment la sous-région VII. On a divisé le complexe de gneiss quartzofeldspathique en quatre sous-régions (III à VI). Le but de cette division est de montrer les variations structurales d'un endroit à l'autre et le patron de foliation concentrique du complexe.

Il y a une forte direction structurale nord-sud dans les sous-régions I, II, VII et VIII, parallèle à la distribution nord-sud des types de roches. Des linéaments aéromagnétiques suivent également cette direction dominante (carte 1840). Les sous-régions structurales III à VI, comprenant le complexe

the dam site. Numerous prominent lineaments show on aerial photographs in areas underlain by anorthosite and the igneous complexes, but no direct evidence of faulting or brecciation was observed in the field.

The anorthosite is represented by structural subarea I in the western half of the map-area and by subarea II in the eastern half (Figure 17). Map units composing the eastern porphyritic igneous complex are grouped in subarea VIII, and the augen gneiss and meta-diorite in the western igneous complex constitute subarea VII. The quartzofeldspathic gneiss complex was divided into four subareas (III to VI). This division was made to demonstrate the structural variations from place to place and the concentric foliation pattern occurring in the complex.

There is a strong north-south structural trend in subareas, I, II, VII, and VIII, parallel to the north-south distribution of the rock types involved. Aeromagnetic lineaments also follow this dominant trend (Map 1840). Structural subareas III to VI, comprising the quartzofeldspathic gneiss

de gneiss quartzofeldspathique formé des unités 1 à 4, présentent un style structural complexe. Le patron concentrique général produit par la foliation dans les gneiss donne des directions dominantes, différentes dans chaque sous-région et variant de nord-sud à est-ouest avec des pendages respectivement à l'est et au nord. Dans la partie centrale du complexe gneissique, en particulier près du lac Rouvray, des pendages modérés au nord et au sud prédominent alors que près des contacts avec l'anorthosite, les pendages sont plus abrupts et toujours à l'est, ce qui donne au complexe gneissique une structure en dôme composé (figure 18).

C'est dans les attitudes des foliations qu'on observe le mieux la diversité structurale du complexe gneissique. Des directions est-ouest dominent dans la partie centrale de la région où les pendages sont extrêmement faibles. En s'écartant de cet endroit, la foliation devient nord-sud, conforme au contact avec l'anorthosite.

On n'a pas observé de plis majeurs dans l'anorthosite mais on a trouvé en certains endroits des crénelations qui résultent des comportements compétent - incompétent des portions adjacentes de l'anorthosite de composition différente. L'épaisseur

complex composed of map units 1 to 4, show a complicated structural pattern. The general concentric pattern expressed by the foliation in the gneisses gives rise to different dominant trends in each subarea ranging from north-south to east-west with eastward and northward dips respectively. In the central portion of the gneiss complex, especially near Rouvray lake, gentle dips northward and southward predominate whereas near the contacts with the anorthosite, dips steepen and are consistently eastward. This makes the gneiss complex a compound domical structure (Figure 18).

The structural complexity of the gneiss complex is best seen in the attitudes of foliations. East-west trends dominante in the central portion of the area where dips are extremely low. Away from this center, the foliation becomes north-south, conforming closely to the contact with the anorthosite.

Major folds have not been observed in the anorthosite but crenulations are found in places. These are formed by competent versus incompetent behaviour in compositionally different adjacent portions of anorthosite. The initial thickness of competent

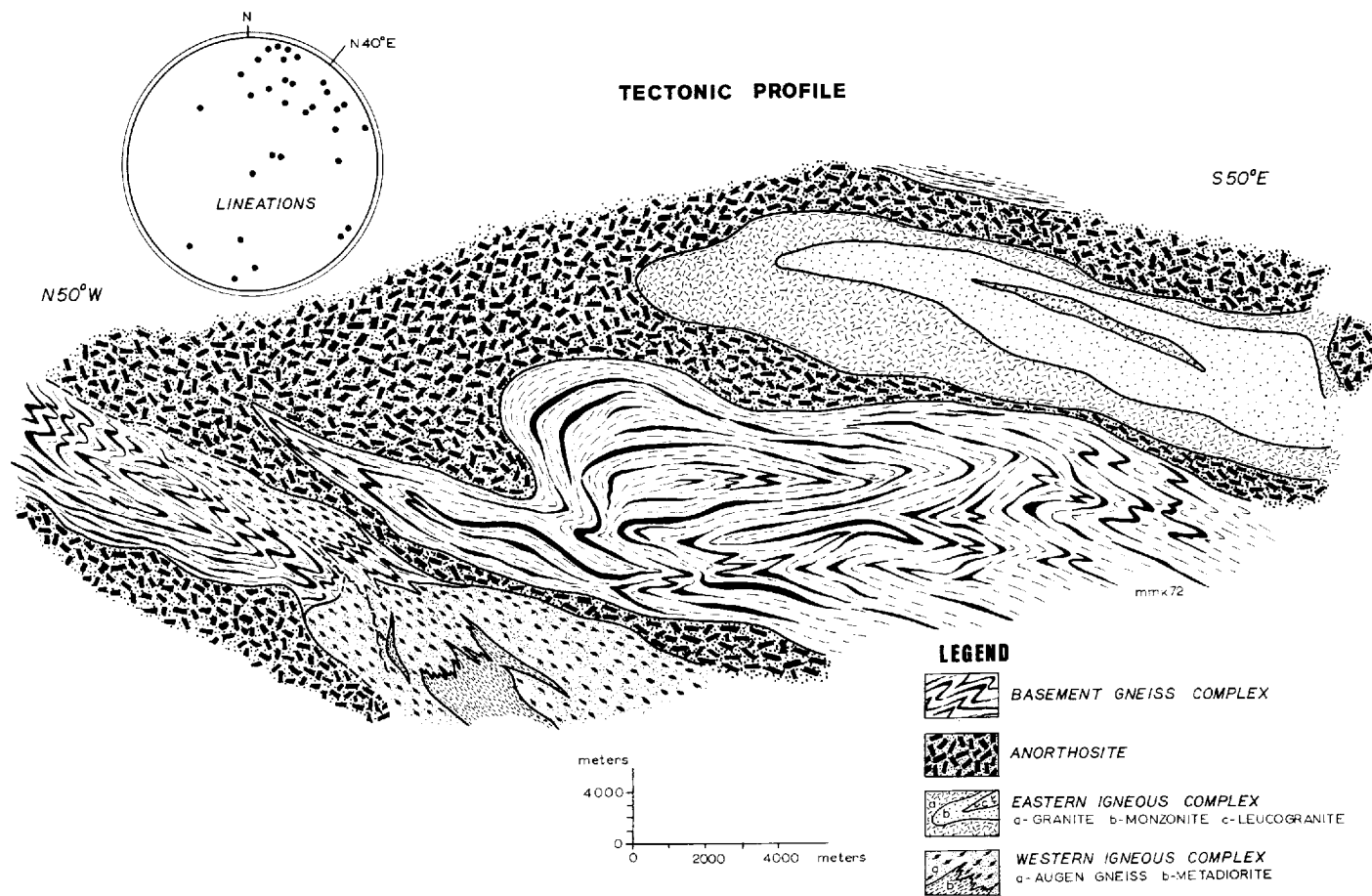


FIGURE 18 - Profil tectonique / *Tectonia profile.*



initiale des couches feldspathiques compétentes par rapport aux couches incompétentes, riches en minéraux mafiques, détermine la taille des structures lobées qui en résultent. Lorsque le rubanement initial est très fin, la structure produite ressemble à des plis de cisaillement.

feldspathic layers versus the mafic-rich incompetent layers determines the size of the resulting lobate structures. With very thin initial layering the resulting structures resemble shear folds.

## EVOLUTION TECTONIQUE / TECTONIC EVOLUTION

La structure majeure dans la région concerne le complexe de gneiss quartzofeldspathique (groupe I). Comme le montre la figure 18, les roches formant ce complexe sont les plus anciennes de la région et constituent l'encaissant pour les intrusions de la masse anorthositique et les roches siliceuses associées dans les complexes ignés. Tectoniquement, le complexe gneissique forme un dôme à surface structurale ondulée, composée de gneiss rubanés, équigranulaires et de couches concordantes de métadiabase et d'amphibolite. De nombreuses structures mineures dans ce vaste dôme forment des dépressions superficielles en cuvettes, séparées par des crêtes sinueuses ayant des directions de pendage opposées. Au lac Rouvray et au nord vers Bellerive, une série de pendages opposés détermine de légères ondulations est-ouest. Les linéations minérales et les axes de pli mineur mesurés plongent vers le nord et le nord-est de sorte que ces structures est-ouest peuvent refléter des vestiges d'un événement orogénique qui s'est produit avant la structure nord-est plus récente (Wynne-Edwards, 1969).

The major structure in the map-area involves the quartzofeldspathic gneiss complex (Group I). As Figure 18 shows, the rocks comprising this complex are the oldest in the area and acted as the host rocks for the intrusions of the anorthosite mass and the associated silicic rock types in the igneous complexes. Structurally the gneiss complex forms a domical mass with an undulatory structural surface, composed of equigranular streaky gneisses and conformable layers of metadiabase and amphibolite. Numerous minor structures within this broad dome form shallow trough-like depressions separated by sinuous ridges expressed by opposing dip directions. At Rouvray lake and north toward Bellerive a series of dip reversals outlines east-west-trending gentle swells. Measured minor fold axes and mineral lineations are characteristically north and north-east plunging so that these east-west-trending structures may reflect remnants of an earlier orogenic event upon which the later northeast-trending structure was imprinted (Wynne-Edwards, 1969).

Des couches concordantes, considérées comme des filons-couches de métadiabase-amphibolite dans le gneiss quartzofeldspathique, servent à illustrer et souligner le plissement de tout le complexe gneissique. Ces couches de métadiabase-amphibolite sont plissées avec leurs roches encaissantes; elles sont les plus anciennes roches intrusives dans la région. La discontinuité des plis de ces filons-couches démontre la complexité de la principale structure en dôme.

L'anorthosite (groupe II) et les roches ignées siliceuses, porphyriques (groupe III), sont intrusives dans le complexe de gneiss quartzofeldspathique. Le patron d'affleurements dans la région du lac Rouvray montre que les roches du groupe III sont partout entourées d'anorthosite. Ce patron est aussi observé à l'extérieur de la région.

Conformable layers, assumed to be sills, of metadiabase-amphibolite in the quartzofeldspathic gneiss serve to illustrate and emphasize the folding of the entire gneiss complex. These layers of metadiabase-amphibolite were folded along with their host rocks and are the oldest recognized intrusive rocks in the area. Fold closures of these sills demonstrate the complexity of the domical major structure.

The quartzofeldspathic gneiss complex was intruded by anorthosite (Group II) and porphyritic silicic igneous rocks (Group III). The present outcrop pattern shows that the rocks of Group III are everywhere surrounded by anorthosite in the Lac Rouvray area. This pattern of occurrence is also found outside the map area.

Sur les cartes aéromagnétiques, les roches ignées siliceuses apparaissent comme des anomalies circulaires à elliptiques avec des lignes isomagnétiques de champ total de 4000 gammas mais pouvant atteindre 6500 gammas. A l'opposé, l'anorthosite donne des valeurs magnétiques de moins de 4000 gammas. Comme le montre la figure 3, il existe une relation étroite entre la ligne isomagnétique de 4000 gammas et le contact géologique entre les roches ignées siliceuses et l'anorthosite.

Une carte de la province de Grenville montrant la distribution des principaux massifs d'anorthosite (de Waard, 1969, p.72) démontre l'alignement nord-sud de ces intrusions. Bridgwater (1967) a émis l'opinion que la déformation finale des épaisses couches d'anorthosite aboutit à des masses ellipsoïdales, parallèles aux directions de plis plus récents, et que par la suite, aucune déformation importante ultérieure n'affecte la forme des intrusions. Une carte aéromagnétique couvrant une grande partie du massif d'anorthosite du lac Saint-Jean montre un patron nord-sud bien marqué le long duquel des anomalies magnétiques positives indiquent la présence de masses circulaires à elliptiques d'intrusions ignées siliceuses. L'anorthosite apparaît le long de ce même patron et entoure les intrusions siliceuses. En traversant ce patron d'affleurements nord-sud dans la région du lac Rouvray et au-delà en direction est-ouest, on rencontre d'assez grandes étendues de gneiss quartzofeldspathique entre les bandes d'anorthosite et les intrusions ignées siliceuses.

On aeromagnetic maps the silicic igneous rocks show as circular to elliptical anomalies with total field isomagnetic lines of 4000 to as high as 6500 gammas. Anorthosite conversely yields magnetic values of less than 4000 gammas. As Figure 3 demonstrates, a close relationship exists between the 4000 gamma isomagnetic line and the geologic contact between the igneous silicic rocks and anorthosite.

A map of the Grenville Province showing the distribution of the major anorthosite massifs (de Waard, 1969, p. 72) demonstrates a north-south alignment of these intrusions. It has been suggested by Bridgwater (1967) that final deformation of thick sheets of anorthosite will result in ellipsoidal bodies parallel to younger fold trends and that once this has been achieved no further major deformation will affect the shape of the intrusions. An aeromagnetic map covering a large portion of the Lac Saint-Jean anorthosite massif shows a strong north-south pattern along which positive magnetic anomalies indicate the presence of circular to elliptical bodies of silicic igneous intrusions. Anorthosite occurs along this same pattern surrounding the silicic intrusions. Traversing this north-south outcrop pattern in the Lac Rouvray area and beyond in an east-west direction, sizable tracts of quartzofeldspathic gneiss terrains are encountered between bands of anorthosite and silicic igneous intrusions.

Des xénolites d'anorthosite dans les roches du complexe igné siliceux témoignent d'une période d'intrusion plus tardive pour ces roches. Les contacts des roches ignées siliceuses avec l'anorthosite sont abrupts et on trouve des pendages opposés près du centre du complexe oriental. La projection en profondeur de tels pendages aboutit à une épaisseur décroissante et à un effilement éventuel de la masse. La projection de ces pendages vers le haut produit des épaisseurs croissantes. En combinant ces deux projections, on obtient une forme en lentille pour cette intrusion.

La distribution géographique linéaire de ces complexes ignés et leur lien étroit avec l'anorthosite suggèrent une mise en place tectonique à des niveaux différents au-dessus des principales fissures qui ont permis l'intrusion de l'anorthosite. Au point de vue structure, le contact inférieur de l'anorthosite est concordant avec les roches du complexe gneissique sous-jacentes. Le contact entre le complexe gneissique et l'anorthosite est abrupt près des complexes ignés, en particulier

Xenoliths of anorthosite in rocks of the silicic igneous complex demonstrate the later time of intrusion of these rocks. Contacts of the silicic igneous rocks with anorthosite are steep, and opposing dip directions are found near the center of the eastern complex. Projection of such dips downward will result in a decreasing thickness and eventual tapering of the mass. Likewise upward projection will produce increasing thicknesses. Combining these two directions of dip projection results in a tear-drop shape for this intrusion.

The linear geographic distribution of these igneous complexes and their close relationship with the anorthosite suggest a tectonic emplacement at different levels above major fissures which acted as feeders for the anorthosite. Structurally, the lower contact of the anorthosite is conformable with the rocks of the gneiss complex and overlies them. The contact between the gneiss complex and the anorthosite steepens near the igneous complexes, especially toward the east,

vers l'est, ce qui laisse supposer que ceux-ci ont été mis en place dans les principaux conduits par lesquels l'anorthosite a été injectée en couches sur le complexe gneissique du socle (figure 3). Ce modèle ressemble à une intrusion en forme de champignon dans lequel les roches ignées siliceuses seraient situées au-dessus de la tige et dans le chapeau du champignon.

Une coupe schématique nord-sud dans l'anorthosite du lac Saint-Jean et les roches encaissantes (figure 5) montre que les roches du groupe de Grenville se trouvent en contact avec l'anorthosite (Laurin, 1970). De telles relations de contact s'observent au nord du réservoir Pipmuacan, près du lac Péribonca, et au sud de la rivière Saguenay près de Chicoutimi. Dans la région du lac Rouvray, on n'a observé aucune relation de contact et les lithologies du groupe de Grenville sont absentes.

Au cours de la cartographie de reconnaissance par le ministère des Richesses naturelles du Québec en 1966, on a découvert une bande diffuse de direction nord-est, d'à peu près 20 milles de large, dans laquelle des quartzites, des marbres et des gneiss alumineux affleurent abondamment. Cette bande se

suggesting that the igneous complexes were emplaced in major conduits from which the anorthosite intruded in sheet-like masses over the basement gneiss complex (Figure 3). This model resembles a mushroom-shaped intrusion of anorthosite with silicic igneous rocks situated above the stem and in the roof portion of the mushroom.

A generalized north-south section through the Lac Saint-Jean anorthosite massif and the surrounding rocks (Figure 5) shows that Grenville Group rocks are found in contact with anorthosite (Laurin, 1970). Such contact relationships occur north of Pipmuacan reservoir near Péribonca lake and south of the Saguenay river near Chicoutimi. In the Lac Rouvray map area no such contact relationships have been observed and Grenville group lithologies are absent.

During the reconnaissance mapping for the Quebec Department of Natural Resources in 1966, a northeast-trending diffuse belt, approximately 20 miles in width, in which quartzites, marbles, and aluminous gneisses occurred abundantly was detected. This belt lies some 30 miles north of

trouve à quelque 30 milles au nord du réservoir Pipmuacan et traverse le lac Péribonca où se trouvent d'excellents affleurements des roches du groupe de Grenville (figure 5). Au sud de cette bande et formant le soubassement de ces roches, des affleurements d'anorthosite et des types de roches associées dominent et on peut facilement les suivre jusque dans la région du lac Rouvray. Au nord de la bande, des roches semblables à celles du complexe gneissique de la région du lac Rouvray forment une vaste étendue monotone de gneiss à hornblende et biotite dans laquelle affleurent des masses d'anorthosite isolées et très espacées.

Cette distribution des roches, telle qu'observée sur la carte géologique du Québec (Laurin, 1970), et les indices recueillis dans la région du lac Rouvray donnent à penser que les roches du groupe de Grenville recouvrent l'anorthosite et que les roches du complexe gneissique sont sous-jacentes, de telle sorte que l'intrusion en couches de l'anorthosite aurait choisi une limite stratigraphique majeure le long de laquelle elle se serait étendue latéralement. Une discordance pourrait être cette limite.

Pipmuacan reservoir and crosses Peribonca lake, where excellent exposures of Grenville Group rocks are present (Figure 5). South of this belt and underlying these rocks, exposures of anorthosite and associated rock types are dominant and traceable to the Lac Rouvray area. North of the belt, rocks similar to those forming the gneiss complex in the Lac Rouvray area occur, forming a vast, monotonous terrain of hornblende-biotite gneisses in which isolated, widely separated exposures of anorthosite occur.

This distribution of rocks as seen on the Geologic Map of Quebec (Laurin, 1970) and the evidence from the Lac Rouvray area suggest that the Grenville Group rocks overlie the anorthosite and that the rocks of the gneiss complex underlie it, so that the sheet-like intrusion of anorthosite selected a major stratigraphic boundary along which it spread laterally. An unconformity could be such a boundary.

Le complexe gneissique de la région du lac Rouvray serait alors une fenêtre et la couche d'anorthosite recouvrant le gneiss s'amincirait vers le nord et disparaîtrait à cause du niveau d'érosion prononcé. Des présences isolées d'anorthosite au nord de celles du groupe de Grenville formeraient des buttes-témoins constituées de roches semblables à celles du complexe gneissique du lac Rouvray (Kehlenbeck, 1972).

The gneiss complex of the Lac Rouvray area is then a window, and the anorthosite sheet overlying the gneiss thins northward and terminates as the erosion level deepens. Isolated exposures of anorthosite north of the Grenville Group exposures are outliers, underlain by rocks similar to those of the Lac Rouvray gneiss complex (Kehlenbeck, 1972).

#### GEOLOGIE ECONOMIQUE / ECONOMIC GEOLOGY

On n'a pas trouvé de gîtes minéraux dans la région du lac Rouvray. La minéralisation se restreint à l'anorthosite qui contient principalement de la magnétite titanifère et de l'ilménite. On a trouvé ici et là des sulfures en petites quantités dans les gneiss.

No mineral deposits have been found in the Lac Rouvray area. Mineralization was confined to the anorthosite with ilmenite and titaniferous magnetite dominant. Sulphides were sporadically found in minor amounts in the gneisses.

Le sable et le gravier sont abondants, en particulier dans les vallées des plus grandes rivières.

Sand and gravel are abundant, especially in the major river valleys.

Les analyses chimiques d'anorthosites des tableaux 10 et 11 se comparent à celles des anorthosites du Wyoming qui ont été analysées au début des années 50 et qui sont considérées comme un matériel brut de qualité appropriée pour la production d'alumine par le procédé de calcaire aggloméré (voir Saint-Clair *et al.*). On est actuellement amené à la conclusion que la hausse du coût de l'alumine produite à partir de l'anorthosite était équivalente à une hausse de 2.5 cents par livre d'aluminium à condition que l'usine soit construite près des gisements d'anorthosite et de calcaire et que les carrières opèrent au rythme de 20 000 tonnes par jour.

The chemical analyses of anorthosites in Tables 10 and 11 are comparable with those of the Wyoming anorthosites which were tested in the early fifties and found to be raw material of suitable quality for the production of alumina by the limestone sinter process (see Saint-Clair *et al.*). The conclusion reached at that time was that the increase in cost of alumina produced from anorthosite was equivalent to an increase of 2.5 cents per pound of aluminum on condition that the plant is built near anorthosite and limestone deposits and that the quarries operate at the rate of 20 000 tons per day.



## REFERENCES / REFERENCES

L'astérisque à la suite d'un millésime de publication signale l'existence d'une traduction.

The asterisk following a publication date indicates the existence of a translation.

- ADAMS, F.D.  
1897 *Report on the geology of a portion of the Laurentides area lying to the north of the Island of Montreal*; Geological Survey of Canada, annual report 8J, 184 pages.
- ANDERSON, A.T.  
1962\* *Catherine Lake Area, Chicoutimi County, Quebec*; ministère des Richesses naturelles du Québec, preliminary report 488, 7 pages.  
1963\* *Riverin Lake Area, Chicoutimi County, Quebec*; ministère des Richesses naturelles du Québec, preliminary report 504, 6 pages.  
1969 *Massif-type anorthosite: A widespread Precambrian igneous rock in Origin of anorthosite and related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 47-55.
- ANDERSON, A.T. - MORIN, M.  
1969 *Two types of massif anorthosites and their implications regarding the thermal history of the crust in Origin of anorthosite in related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 57-69.
- BAILEY, E.H. - STEVENS, R.E.  
1960 *Selective staining of K-feldspar and plagioclase on rock slabs and thin sections*; American Mineralogist, volume 45, pages 1020-1025.
- BRIDGWATER, D.  
1967 *Feldspathic inclusions in the Gardar igneous rocks of south Greenland and their relevance to the formation of major anorthosites in the Canadian Shield*; Canadian Journal of Earth Science, volume 4, no 6, pages 995-1013.
- BRIDGWATER, D. - HARRY, W.T.  
1968 *Anorthosite xenoliths and plagioclase megacrysts in Precambrian intrusions in South Greenland*; Meddelelser Grønland, Bd. 185, no 2, 243 pages.
- BUDDINGTON, A.F.  
1939 *Adirondack igneous rocks and their metamorphism*; Geological Society of America, Memoir 7, 354 pages.
- DAWSON, K.R. - MAXWELL, J.A.  
1958 *Possible loss of sodium and potassium during fusion of plagioclase feldspars*; Canadian Mineralogist, volume 6, pages 288-290.
- de WAARD, D.  
1969 *The anorthosite problem: the problem of the anorthosite - charnockite suite of rocks*, in *Origin of anorthosite and related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 71-91.
- de WAARD, D. - ROMÉY, W.D.  
1963 *Boundary relationships of the Snowy Mountain anorthosite in the Adirondack Mountains*; Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Ser. B. 66, no 5, pages 251-264.  
1966 *Chemical and petrologic trends in the anorthosite-charnockite series of the Snowy Mountain massif, Adirondack highlands*; American Mineralogist, volume 54, pages 529-538.  
1969 *Petrogenetic relationships in the anorthosite-charnockite series of the Snowy Mountain dome, south-central Adirondacks in Origin of anorthosite and related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 307-315.
- EMSLIE, R.F.  
1969 *Crystallization and differentiation of the Michikamau intrusion in Origin of anorthosite and related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 163-174.  
1970 *The geology of the Michikamau intrusion, Labrador (13L, 23I)*; Geological Survey of Canada, Paper 68-57, 85 pages.

- FAESSLER, C.  
1962\* *Analyses of rocks*; ministère des Richesses naturelles du Québec; geological report 103, 251 pages.
- FOSTER, W.R.  
1955 *Simple method for the determination of the plagioclase feldspars*; *American Mineralogist*, volume 40, pages 179-185.
- G.S.C.  
1968 *Geologic map of Canada*, No. 1250A, Geological Survey of Canada.
- KEHLENBECK, M.M.  
1970\* *The Lac Rouvray Map Area, Chicoutimi County, Quebec*; ministère des Richesses naturelles du Québec, preliminary report 579, 10 pages.  
1972 *Deformation textures in the Lac Rouvray anorthosite mass, Québec*; *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 9, pages 1087-1098.  
1972 *Tectonic evolution of the Lac Rouvray anorthosite mass, Quebec*; *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 9, pages 1640-1649.  
1974 *Some chemical variations and characteristics of gneisses, intermediate intrusive rocks, and anorthosite in the Lac Rouvray map area, Québec*; *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 11.
- LAURIN, A.F.  
1970 *The geological map of Quebec*; ministère des Richesses naturelles du Québec, compiled by the geologists of the Department.
- LAURIN, A.F. - SHARMA, K.N.M.  
1975\* *Mistassini, Péribonca, Saguenay Rivers area (Grenville 1965-67)*; ministère des Richesses naturelles du Québec; geological report 161.
- MARTIGNOLE, J. - SCHRIJVER, K.  
1970 *Tectonic setting and evolution of the Morin anorthosite, Grenville province, Quebec*; *Bulletin of Geology Society Finland*, volume 42, pages 165-209.
- MORIN, M.  
1970\* *Labrieville area, Saguenay County, Quebec*; ministère des Richesses naturelles du Québec, Québec, geological report 141, 45 pages.
- MORSE, S.A.  
1969 *Layered intrusions and anorthosite genesis in Origin of anorthosite and related rocks*, Isachsen, Y.W. edition, New York State Museum, Memoir 18, pages 175-187.
- NOCKOLDS, S.R.  
1954 *Average chemical composition of some igneous rocks*; *Geological Society of America, Bulletin*, volume 65, pages 1007-1032.
- ROMEY, W.D. - DE WAARD, D.  
1966 *Petrogenetic relationships between anorthosite and metanorite (gabbroic anorthosite) in the Adirondack highlands (abs.)*; *Geological Society of America Special Paper*, no 87, page 141.
- SHAPIRO, L. - BRANNOCK, W.W.  
1956 *Rapid analysis of silicate rocks*; U.S. Geological Survey Bulletin 1036-C, pages 19-56.
- STELAIR, H.W. - ELKINS, A.D. - SHIBLER, B.K. - MAHAN, W.M. - MERRIT, R.C. - HOWEROFT, M.R. - KAYASHI, M.  
1964 *Operation of experimental plant for producing alumina from anorthosites*; U.S. Bureau Mines, Bulletin 577, 1959.
- STOCKWELL, C.H.  
1964 *Fourth report on structural provinces, orogenesis, and time-classification of rocks of the Canadian Precambrian Shield*; Geological Survey of Canada, Paper 64-17, part II, pages 1-21.  
1965 *Tectonic map of the Canadian Shield*; Geological Survey of Canada, Map 4-1965.
- TUTTLE, O.F. - BOWEN, N.L.  
1958 *Origin of granite in light of experimental studies in the system NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> - KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> - SiO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O*; *Geological Society of America, Memoir* 74, 153 pages.
- VON PLATEN, H.  
1965 *Kristallisation granitischer Schmelzen*; *Beitraege Miner, u. Petrography*, volume 11, pages 334-381.

VON PLATEN, H. - HÖLLER, H.

- 1966 *Experimentelle Anatexis des Stainzer Platten-gneisses von der Koralpe; Steiermark bei 2, 4, 7, und 10 kb H<sub>2</sub>O - Druck: neues Jahrb. Min, volume 106, pages 106-130.*

WYNNE-EDWARDS, H.R.

- 1969 *Tectonic overprinting in the Grenville Province, southwestern Quebec in Age relations in high-grade metamorphic terrains, Wynne-Edwards, H.R. edition, Geological Association of Canada, Special Paper 5, pages 163-182.*

WYNNE-EDWARDS, H.R. - GREGORY, A.F. - HAY, P.W. - GIOVANELLA, C.A. - REIHARDT, E.W.

- 1966 *Mont Laurier and Kempt Lake map areas, Quebec (31J and 310); a preliminary report on the Grenville project; Geological Survey of Canada, Paper 66-32, 32 pages.*

WYNNE-EDWARDS, H.R. - LAURIN, A.F. - SHARMA, K.N.M. - NANDI, A. - KEHLENBECK, M.M. - FRANCONI, A.

- 1970 *Computerized geological mapping in the Grenville province, Quebec; Canadian Journal of Earth Sciences, volume 7, no 6, pages 1357-1373.*



PRÉPARÉ PAR LE SERVICE DE REVISION TECHNIQUE POUR:  
L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC  
PREPARED BY THE TECHNICAL REVISION SERVICE FOR:  
QUÉBEC OFFICIAL PUBLISHER