

RG 170

Région Portage-du-Fort et lac Saint-Patrice

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**



Région / Area

Portage-du-Fort

&

Lac Saint-Patrice

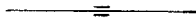
**RAPPORT GÉOLOGIQUE
GEOLOGICAL REPORT -170**

M. B. KATZ

1976

COUVERTURE:

Escarpement de Coulonge



COVER:

Coulonge escarpement



MINISTÈRE
DES RICHESSES
NATURELLES
DIRECTION GÉNÉRALE
DES MINES

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE
GEOLOGICAL EXPLORATION SERVICE

Région / Area
Portage-du-Fort
&
Lac Saint-Patrice

RAPPORT GÉOLOGIQUE
GEOLOGICAL REPORT **-170**

M. B. KATZ

1976



TABLE DES MATIERES

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
Aperçu général	1
Situation et moyens d'accès ..	2
Industrie de la région	3
Flore et faune	5
Travail sur le terrain	5
Travaux antérieurs	6
Remerciements	8
PHYSIOGRAPHIE	9
Basses Terres	9
Rivière des Outaouais	9
Basses terres de la vallée des Outaouais	12
Hautes terres	13
Relief	13
Système de drainage	14
Escarpement	15
GEOLOGIE GENERALE	16
GNEISS ET METASEDIMENTS DU GROUPE DE GRENVILLE	20
Gneiss quartzofeldspathiques .	20
Amphibolites et pyriclasites .	23
Gneiss à biotite et hornblende	26
Gneiss à grenats	29
Aspect granulitique et char- nockitique de ces gneiss ...	29
Formation métasédimentaire ou de marbres	31
Marbres et roches calco- silicatées	31
Quartzites	32
Gneiss quartzofeldspathiques à hornblende	33
Schistes à biotite	33
Gneiss à sillimanite et grenats	34
INTRUSIONS PRE-METAMORPHIQUES, POST-GRENVILLE	38
Roches métabasiques: méta- gabbros, métapyroxénites, roches métavolcaniques	38
Relations entre les différents gneiss	40
Coupe A à Waltham	44
Coupe B à Waltham	45
Coupe C près de Devonshire Park	46
Coupes D et E au lac Greer ..	47

	Page
INTRODUCTION	1
General statement	1
Location and access	2
Industry of the area	3
Fauna and flora	5
Field work	5
Previous work	6
Acknowledgements	8
PHYSIOGRAPHY	9
Lowlands	9
Ottawa River	9
Ottawa Valley Lowlands	12
Highlands	13
Land surface	13
Drainage system	14
Escarpment	15
GENERAL GEOLOGY	16
GRENVILLE GROUP GNEISSES AND META- SEDIMENTS	20
Quartzofeldspathic gneisses ...	20
Amphibolites and pyriclasites .	23
Biotite and hornblende gneisses	26
Garnet gneisses	29
Granulitic and charnockitic aspect of these gneisses	29
Metasedimentary or marble form- ation	31
Marble and calc-silicate rocks	31
Quartzites	32
Hornblende quartzofeldspathic gneisses	33
Biotite schists	33
Sillimanite-garnet gneisses ..	34
POST-GRENVILLE, PRE-METAMORPHIC INTRUSIONS	38
Metabasic rocks: metagabbros, metapyroxenites, metavolcanics.	38
Interrelationships of the var- ious gneisses	40
Section A at Waltham	44
Section B at Waltham	45
Section C near Devonshire Park	46
Sections D and E near Greer lake.....	47

	Page		Page
Relations entre les métabasites et les gneiss	49	Relationships of the metabasites to the gneisses	49
Origine des gneiss du Grenville	50	Origin of the Grenville gneisses	50
Origine des métabasites	51	Origin of the metabasites	51
INTRUSIONS POST-METAMORPHIQUES, POST-GRENVILLE	55	POST-GRENVILLE, POST-METAMORPHIC INTRUSIONS	55
Granites	55	Granites	55
Syénite alcaline de Davidson ..	57	Davidson alkali syenite	57
Pegmatites et aplites	57	Pegmatites and aplites	57
Gabbro de Portage-du-Fort	58	Portage-du-Fort gabbro	58
Dykes de diabase	60	Diabase dikes	60
METAMORPHISME	62	METAMORPHISM	62
ROCHES PALEOZOÏQUES	66	PALEOZOIC ROCKS	66
Dolomie de la formation d'Oxford ..	68	Oxford Formation dolomite	68
Formation de Rockcliff	71	Rockcliff Formation	71
Formation d'Ottawa	73	Ottawa Formation	73
GEOLOGIE STRUCTURALE	78	STRUCTURAL GEOLOGY	78
Structures nord-ouest - Axe principal du pli nord-ouest ..	83	Northwest structures - NW principal fold axis	83
Bassin du lac Saint-Patrice ..	83	Saint Patrice Lake basin	83
Bassin synforme du lac Gilles ..	84	Gillies Lake synform-basin ..	84
Dôme antiforme du lac Lynch ..	84	Lynch Lake antiform-dome	84
Structure de la rivière Coulonge	86	Coulouge River Structure	86
Structures nord-est - Axe de pli principal nord-est	86	Northeast structures - NE principal fold axis	86
Dôme antiforme du lac McGillivray	88	McGillivray Lake antiform-dome	88
Dôme du Mont Dubé	91	Dubé Mount Dome	91
Structure de la rivière Schyan	91	Schyan River structure	91
Structures de la région de Portage-du-Fort	93	Structures of the Portage-du-Fort area	93
Failles et diaclase	95	Faults and joints	95
Failles	95	Faults	95
Diaclases	98	Joints	98
Activité alcaline et minéralisation reliée au graben Ottawa-Bonnecherre	99	Alkali activity and mineralization related to the Ottawa-Bonnecherre Graben	99
PALEONTOLOGIE	102	PALEONTOLOGY	102
GEOLOGIE DU PLEISTOCENE	107	PLEISTOCENE GEOLOGY	107
GEOLOGIE ECONOMIQUE	111	ECONOMIC GEOLOGY	111
Minerai de fer et titane	111	Iron-Titanium ore	111
Vanadium	112	Vanadium	112
Métaux de base	112	Base metals	112
Graphite	112	Graphite	112
Minéraux radioactif	112	Radioactive deposits	112
Autres minéraux d'intérêt économique	113	Other minerals of economic interest	113
Marbres	113	Marbles	113
Carrière de Carswell, Bryson ..	114	Carswell Quarry, Bryson	114
Compagnie White grit, Portage-du-Fort	114	White Grit Company, Portage-du-Fort	114
Magnésie	115	Magnesia	115
Autres dépôts non métalliques ..	115	Other non-metallic deposits ...	115
Matériaux de construction	115	Construction material	115

	Page
PROSPECTION GEOCHIMIQUE	116
HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA REGION.	116
BIBLIOGRAPHIE	118

	Page
GEOCHEMICAL PROSPECTING	116
GEOLOGICAL HISTORY OF THE AREA ..	116
REFERENCES	118

FIGURES

1 - Physiographie et géologie du Pléistocène de la région du lac Saint-Patrice et Portage-du-Fort	10
2 - Escarpement de Coulonge	12
3 - Falaises le long de la rive nord de la rivière des Outaouais	15
4 - Gneiss à biotite rubanés et laminés	36
5 - Plissement complexe de marbres magnésiens	36
6 - Texture des roches métabasiques	39
7 - Texture blastoporphyrétique dans les roches métavolcaniques	39
8 - Courbe cumulative d'épaisseur de 62 couches de la coupe A et de 56 couches de la coupe B	48
9 - Courbe cumulative d'épaisseur de 500 couches de la coupe C	48
10 - Courbe cumulative d'épaisseur de 32 couches de la coupe D et de 38 couches de la coupe E	48
11 - Dyke de porphyre noir dans le métagabbro	52
12 - Bordure de réaction au contact de l'amphibolite et du gneiss quartzofeldspathique	52
13-14 - Textures variées dans le métagabbro de Sheenboro	54
15 - Relation entre le granite et les gneiss environnants à Devonshire Park	56
16 - Xénolithes dans la syénite alcaline de Davidson	59
17 - Pegmatite occupant une zone de cisaillement dans le gneiss ..	59

FIGURES

1 - Physiography and Pleistocene geology of the Saint-Patrice lake, Portage-du-Fort	10
2 - Coulonge Escarpment	12
3 - Cliffs along the north shore of the Ottawa river	15
4 - Banded and laminated biotite gneisses	36
5 - Complex folding of magnesian marbles	36
6 - Texture of metabasic rocks ..	39
7 - Blastoporphyritic texture in metavolcanics	39
8 - Cumulative curve of thickness of 62 layers of section A and 56 layers of section B	48
9 - Cumulative curve of thickness of 500 layers of section C ..	48
10 - Cumulative curve of thickness of 32 layers of section D and 38 layers of section E	48
11 - Trap dike in metagabbro	52
12 - Reaction border at contact of amphibolite and quartzofeldspathic gneiss	52
13-14 - Various textures in Sheenboro metagabbro	54
15 - Relationship between the granite at Devonshire Park and the surrounding gneisses	56
16 - Xenoliths in Davidson alkali syenite	59
17 - Pegmatite in shear zone within gneiss	59

Page	Page
18 - Diagramme ACF-A'KF du faciès amphibolite supérieure (sillimanite-almandine-orthose) et du faciès granulite hornblende de type barrovien 65	18 - ACF-A'KF diagram of upper amphibolite facies and hornblende granulite facies of the Barrovian type 65
19 - Affinités pétrographiques des grenats 65	19 - Petrographic affinities of garnets 65
20 - Failles majeurs de la région 67	20 - Major faults in the area 67
21 - Discordance angulaire entre les gneiss précambriens et les dolomies d'Oxford 70	21 - Angular unconformity between Precambrian gneisses and Oxford dolomite 70
22 - Masses sphériques dans la formation d'Oxford 70	22 - Spherical masses in Oxford Formation 70
23 - Relation entre schistes argileux, microgrès et grès de la Formation de Rockcliff 74	23 - Relationship between shale siltstones and sandstones in the Rockcliff Formation 74
24 - Calcaire de la formation d'Ottawa recouvrant les schistes argileux et les grès de la formation de Rockcliff 74	24 - Ottawa limestone overlying Rockcliff sandstones and shales 74
25 - Calcaire épais de la formation d'Ottawa . 77	25 - Thick-bedded limestone of the Ottawa Formation 77
26 - Interprétation de la géologie de l'île des Allumettes 77	26 - Interpretation of the geology of Allumettes Island 77
27,28 - Plis complexes dans les gneiss 80	27,28 - Complex folding in gneisses . 80
29 - Structure de boudinage des amphibolites riches en hornblende 80	29 - Boudinage structure of hornblende-rich layers in amphibolite 80
30 - Charnières d'amphibolite dans le gneiss quartzofeldspathique 80	30 - Amphibolite hinges in small-folded quartzofeldspathic gneiss 80
31 - Carte structurale et domaines lithostructuraux 82	31 - Structural map and lithostructural domains 82
32 - Stéréogramme de 139 pôles de foliation. Bassin du lac Saint-Patrice 85	32 - Stereogram of 139 poles to foliation. Saint-Patrick Lake Basin 85
33 - Stéréogramme de 34 linéations. Bassin du lac Saint-Patrice 85	33 - Stereogram of 34 lineations. Saint-Patrick Lake Basin 85
34 - Stéréogramme de 155 pôles de foliation. Synforme du lac Gillies 85	34 - Stereogram of 155 poles to foliation. Gillies Lake Synform 85
35 - Stéréogramme de 42 linéations. Synforme du lac Gillies 85	35 - Stereogram of 42 lineations. Gillies Lake Synform 85

	Page		Page
36 - Stéréogramme de 133 pôles de foliation. Antiforme du lac Lynch	87	36 - Stereogram of 133 poles to foliation . Lynch Lake Antiform	87
37 - Stéréogramme de 25 linéations. Antiforme du lac Lynch	87	37 - Stereogram of 25 lineations. Lynch Lake Antiform	87
38 - Stéréogramme de 71 pôles de foliation. Région de la rivière Coulonge	87	38 - Stereogram of 71 poles to foliation. Coulonge River Area	87
39 - Stéréogramme de 11 linéations. Région de la rivière Coulonge	87	39 - Stereogram of 11 lineations. Coulonge River Area	87
40 - Pli complexe dans un gneiss à grenats	90	40 - Complex fold in garnet gneiss	90
41 - Stéréogramme de 291 pôles de foliations	90	41 - Stereogram of 291 poles to foliation	90
42 - Stéréogramme de 21 linéations. Antiforme du lac McGillivray	90	42 - Stereogram of 21 lineations. McGillivray Lake antiform ...	90
43 - Stéréogramme de 49 pôles de foliation. Dôme du Mont Dubé	92	43 - Stereogram of 49 poles to foliation. Dubé Mountain dome ...	92
44 - Stéréogramme de 19 linéations. Dôme du Mont Dubé.	92	44 - Stereogram of 19 lineations. Dubé Mountain dome	92
45 - Stéréogramme de 28 pôles de foliation à l'ouest de la rivière Schyan	92	45 - Stereogram of 28 poles to foliation, west of Schyan river .	92
46 - Plis dans le marbre à Portage-du-Fort	94	46 - Folds in marble at Portage-du-Fort	94
47 - Relation de faille à la pointe Sèche et à Devonshire Park	100	47 - Fault relationships at Sèche point and Devonshire Park ..	100
48 - Diagramme des diaclases ..	100	48 - Joints diagram	100
49 - Anomalie aéromagnétique - sud-est de l'île des Allumettes	103	49 - Aeromagnetic anomaly. Southeast Allumettes island	103
50 - Escarpement près du lac Manny	109	50 - Escarpment near Manny lake ..	109
51 - Sédiments deltaïques d'un ancien canal	109	51 - Outlet of old channel showing delta	109

TABLEAUX

	Page
1 - Tableau des unités litho- stratigraphiques	19
2 - Paragénèse des gneiss quartzo- feldspathiques	21
3 - Analyses chimiques et modes des gneiss quartzofeldspa- thiques	22
4 - Paragénèse des amphibolites et des pyriclasites	24
5 - Analyses chimiques et modes des amphibolites et des pyriclasites	25
6 - Paragénèse des gneiss à bio- tite et hornblende	27
7 - Analyses chimiques et modes des gneiss à biotite et hornblende	28
8 - Paragénèse des gneiss à grenats	30
9 - Paragénèse des gneiss méta- sédimentaires	30
10 - Paragénèse des gneiss méta- sédimentaires	34
11 - Paragénèse des roches méta- basiques	35
12 - Analyses chimiques et modes des gneiss à grenats. Forma- tion métasédimentaire et mé- tagabbro	37
13 - Coupe I près de Devonshire Park le long de la route 8 .	41
14 - Coupe II près de Devonshire Park le long de la route 8 .	42
15 - Coupe III juste à l'est de Waltham le long de la route 8	42
16 - Matrices de transition - Waltham	44
17 - Matrice de transition - Devonshire Park	46
18 - Matrices de transition - lac Greer	49

TABLES

	Page
1 - Table of lithostratigraphic units	19
2 - Mineral assemblages of the quartzofeldspathic gneisses .	21
3 - Chemical analyses and modes of the quartzofeldspathic gneisses	22
4 - Mineral assemblages of the amphibolites and pyriclasites	24
5 - Chemical analyses and modes of the amphibolites and py- riclasites	25
6 - Mineral assemblages of the hornblende-biotite gneisses .	27
7 - Chemical analyses and modes of the hornblende-biotite gneisses	28
8 - Mineral assemblages of the garnet gneisses	30
9 - Mineral assemblages of the metasedimentary gneisses	30
10 - Mineral assemblages of the metasedimentary gneisses	34
11 - Mineral assemblages of the metabasic rocks	35
12 - Chemical analyses and modes of garnet gneiss, metasedi- mentary formation and meta- gabbro	37
13 - Section I near Devonshire Park along highway 8	41
14 - Section II near Devonshire Park along highway 8	42
15 - Section III just east of Waltham along highway 8	42
16 - Transition matrices -Waltham.	44
17 - Transition matrix - Devon- shire Park	46
18 - Transition matrices -Greer lake	49

	Page		Page
19 - Composition moléculaire des grenats de la région du lac McGillivray	64	19 - End molecule composition of garnets from the Lake McGillivray area	64
20 - Coupe à l'ouest de Chapeau, île des Allumettes	71	20 - Section west of Chapeau, Allumettes island	71
21 - Coupe du côté sud de l'île Morrison	72	21 - Section south part of Mor- rison island	72
22 - Coupe de la formation d'Ottawa à l'île Morrison .	75	22 - Section of Ottawa Formation limestone on Morrison island	75
23 - Liste des fossiles. Forma- tion d'Ottawa	104	23 - List of fossils. Ottawa form- ation	104
24 - Stratigraphie des sables du Pléistocène près de Portage-du-Fort	110	24 - Stratigraphy of Pleistocene sands near Portage-du-Fort .	110



INTRODUCTION*

APERCU GENERAL

Des gabbros, des pyroxénites et des roches volcaniques pré-tectoniques recourent localement une série de gneiss précambriens de type Grenville possédant une formation de marbres caractéristique. Toutes ces roches ont été métamorphosées dans les conditions du faciès amphibolite supérieur à granulite inférieur. La direction NW-SE prédominant dans la structure de ces gneiss détermine une série de synformes, de bassins et d'antiformes. On observe localement des intrusions post-tectoniques de granite, syénite, gabbro et diabase.

Pendant l'époque paléozoïque, un système de fossés s'est développé et le graben Ottawa-Bonnechère s'est formé le long de la vallée des Outaouais. Les roches d'âge ordovicien préservées dans ces blocs effondrés forment maintenant l'île des Allumettes et l'île Morrison. Des intrusions ignées locales et peut-être une minéralisation dans l'ensemble de la région sont reliées à ce phénomène tectonique. Pendant le Pléistocène, le lac Champlain s'étendait de la vallée des Outaouais jusqu'à l'île des Allumettes. Des dépôts glaciaires se sont répandus dans la vallée des Outaouais et dans les hautes terres précambriennes.

* Traduit de l'Anglais.

INTRODUCTION

GENERAL STATEMENT

A series of Precambrian Grenville-type gneisses, with a characteristic marble formation, has been locally intruded by pre-tectonic gabbros, pyroxenites and volcanics. All these rocks have been metamorphosed to upper amphibolite-low granulite facies conditions. The structures of these gneisses are dominated by NW-SE trends which define a series of synforms, basins and anti-forms. Local post-tectonic intrusions of granite, syenite, gabbro and diabase occur.

During Paleozoic time, a rift system developed and the Ottawa-Bonnechère graben was formed along the Ottawa valley. Rocks of Ordovician age were preserved in these downfaulted blocks, which now make up Allumettes and Morrison islands. Local igneous intrusions and possibly mineralization in the general area were related to this tectonic event. During the Pleistocene, Lake Champlain extended up the Ottawa valley as far as Allumettes island. Glacial deposits are widespread in the Ottawa valley and in the Precambrian highlands.

SITUATION ET MOYENS D'ACCES

Les régions du lac Saint-Patrice et de Portage-du-Fort sont limitées au sud par la rivière des Outaouais et s'étendent des longitudes 76°30' à 76°45' à la latitude 45°45' (région de Portage-du-Fort) et des longitudes 76°45' à 77°30' à la latitude 46°30' (région du lac Saint-Patrice). Ces deux régions situées dans le district électoral de Pontiac-Témiscamingue couvrent environ 1700 milles carrés (1600 milles carrés pour la région du Lac Saint-Patrice et 100 milles carrés pour la région de Portage-du-Fort). La présente étude n'a pas inclus l'île du Grand Calumet située en partie dans ces limites.

La région de Portage-du-Fort se situe en grande partie dans le canton de Clarendon, exception faite d'une bande septentrionale qui se trouve dans le canton de Litchfield. La région du lac Saint-Patrice comprend la totalité des cantons de Waltham, l'Île-des-Allumettes, Chichester, Sheen, Bryson, Auray, Esher, Brie, Croisille, Dulhut, Anjou, Forant, La Tourette, et des parties de Mansfield, Pontefract, Gillies, Poitou, Flandre, Malakoff, Dontenwill, Provence, Marche, Rocheford et de Gascogne. Plusieurs villes et villages du territoire bordent la rivière des Outaouais. Les plus importantes dans la région de Portage-du-Fort sont Shawville, Portage-du-Fort, Bryson et Campbell's Bay alors que Chapeau est la plus grande ville de la région du lac Saint-Patrice. D'autres villages et petites localités comprennent Starks Corners, Sand Bay, Radford, Murrell, Davidson, Waltham Station, Chichester, et Fort William.

LOCATION AND ACCESS

The Saint-Patrice Lake and Portage-du-Fort areas are bounded on the south by the Ottawa river and extend from longitude 76°30' to 76°45' at latitude 45°45' (Portage-du-Fort area) and from longitude 76°45' to 77°30' at latitude 46°30' (Saint-Patrice Lake area). Altogether these two areas, which lie in the Pontiac - Temiscamingue electoral district, make up about 1700 square miles (Saint-Patrice Lake area, 1600 square miles and Portage-du-Fort area, 100 square miles). Grand Calumet island, located within this region, was not included in the present survey.

The Portage-du-Fort area lies mostly in Clarendon township, except for a strip to the north which lies in Litchfield township. The Saint-Patrice Lake area contains all of the townships of Waltham, Ile-des-Allumettes, Chichester, Sheen, Bryson, Auray, Esher, Brie, Croisille, Dulhut, Anjou, Forant, La Tourette, and parts of Mansfield, Pontefract, Gillies, Poitou, Flandre, Malakoff, Dontenwill, Provence, Marche, Rochefort and Gascogne. Several towns and villages border the Ottawa river in this area. The most important towns in the Portage-du-Fort area are Shawville, Portage-du-Fort, Bryson and Campbell's Bay, while Chapeau is the biggest town in the Saint-Patrice Lake area. Other villages and settlements include Starks Corners, Sand Bay, Radford, Murrell, Davidson, Waltham Station, Chichester, Sheenboro and Fort William.

Champlain et son groupe explorèrent cette partie de la rivière des Outaouais en 1615 et les premiers colons arrivèrent au début du 19^{ème} siècle. Ainsi ce territoire autour de la rivière des Outaouais qui se situe environ à cent milles au nord-ouest d'Ottawa-Hull s'est bien développé dès le début. La route 8, ses routes secondaires et le chemin de fer du CPR qui relie Shawville et Campbell's Bay à Waltham Station, et celui du CNR qui dessert Starks Corners et Portage-du-Fort, en assurent l'accès. Des routes forestières entretenues par les compagnies de bois en activité rendent accessible la plus grande partie de la région en auto ou en jeep. L'hydravion a facilité l'accès au lac Bryson au nord-est.

INDUSTRIE DE LA REGION

L'industrie du bois a été la clef du développement des ressources de la région du lac Saint-Patrice alors que l'agriculture est la plus importante industrie dans la région de Portage-du-Fort. La grande proportion de terre non arable et la demande toujours croissante de bois, de pulpe et de contreplaqué font de la forêt la principale ressource de la région (Lajoie, 1962). Autrefois, des communautés forestières florissantes résidaient à Jim Lake, au dépôt de John Bull, à Schyan et à McLachlins Halfway mais se retirèrent à mesure que les réserves forestières diminuaient. Le développement de la région se poursuit de nouveau pour ses produits forestiers et de nombreuses nouvelles routes, dépôts et barrages sont en voie de construction.

Champlain and his party explored this part of the Ottawa river in 1615 and the first settlers arrived in the early 1800's. The region around the Ottawa river, lying about 100 miles northwest of Ottawa-Hull, was thus a well-settled area from early time. Access is provided by means of highway 8 and its secondary roads, and by train, as the CPR connects Shawville and Campbell's Bay with Waltham Station and the CNR serves Starks Corners and Portage-du-Fort. Logging roads maintained by the many active lumbering companies make most of the area to the north accessible by car and jeep. Access to Bryson lake in the northeast was facilitated by float plane.

INDUSTRY OF THE AREA

The development of resources in the Saint-Patrice Lake area has been keyed to the lumbering industry, while agriculture is the most important industry in the Portage-du-Fort area. The large proportion of non-arable land and the increasing demand for lumber, pulpwood and plywood make the area mainly useful for forestry (Lajoie, 1962). At one time flourishing logging communities were found at Jim Lake, John Bull depot, Shyan, and McLachlins Halfway, but these were abandoned as the forest reserves diminished. The area is again being developed for its forest products and many new roads, depots and dams are being constructed. The Ottawa river serves as an important waterway for the transportation of logs to sawmills at Waltham Station, Davidson and

La rivière Outaouais est une importante voie d'eau pour le transport des billots aux scieries de Waltham Station, de Davidson et de Portage-du-Fort.

L'agriculture qui est surtout une industrie secondaire mais essentielle se concentre dans les basses terres de la vallée de la rivière des Outaouais, davantage productive dans les plaines autour de Shawville. Les fermes produisent surtout du foin et du grain pour le bétail; le lait et la viande sont les principales sources de revenus. Les pommes de terre et les cultures vivrières pour le marché sont également des produits agricoles non négligeables sur l'île des Allumettes.

L'énergie hydroélectrique est aussi une importante ressource et autrefois, la centrale aux chutes de la rivière Noire à Waltham Station, fournissait l'électricité à Pembroke, Ontario, et aux environs. Depuis la construction de grands barrages hydroélectriques sur la rivière Outaouais à Rapides-des-Joachims, à Portage-du-Fort (rapides des Cheneaux) et à Bryson (chute du Grand Calumet), cette installation a perdu son importance première. Ces nouveaux barrages fournissent l'électricité aux grandes villes d'Ontario et aux installations d'énergie atomique de Chalk River et procurent également l'énergie pour l'expansion des industries locales tel le grand moulin à papier au nord de Portage-du-Fort.

Portage-du-Fort.

Agriculture, which is mainly a secondary but essential industry, is confined to the lowlands of the Ottawa River valley, being most productive in the plains around Shawville. The farms mainly produce forage and grain for livestock, and milk and meat are the chief sources of income. Potatoes and market crops are also important farm produce on Allumettes island.

Hydroelectric power is also an important resource and the installation on the Noire River falls at Waltham Station, at one time supplied the electricity for Pembroke, Ontario and environs. Since the construction of large hydroelectric dams on the Ottawa River at Rapides-des-Joachims, Portage-du-Fort - Cheneaux rapids and Grand Calumet falls - Bryson, this installation has lost its former importance. These new dams supply electricity for major towns in Ontario including the atomic energy installations at Chalk River, and they will also provide power for the expanding local industries such as the large paper mill north of Portage-du-Fort.

Une grande carrière de marbre, au nord de Portage-du-Fort, et de plus petites dans les environs ont été exploitées pendant de nombreuses années pour les produits de la pierre (Goudge, 1962, pp. 133-140).

La beauté des lacs et des cours d'eau et la proximité de la région aux grands centres de population attirent beaucoup de touristes pendant l'été. On trouve des clubs de chasse et de pêche sur bien des lacs et, beaucoup de chalets et villas privés bordent la rivièrre des Outaouais qui offre d'excellentes facilités de natation, de pêche et de canotage.

FLORE ET FAUNE

Là où les sols sont bien drainés, le peuplement forestier est formé d'érables à sucre, bouleaux jaunes, hêtres, érables rouges, tilleuls d'Amérique, frênes blancs, bouleaux blancs, chênes rouges, trembles, de même que de conifères, sapins baumiers, épinettes blanches et pins blancs.

Le gibier est abondant. On trouve partout l'orignal, le chevreuil, l'ours noir, le rat musqué et le castor. Les lacs sont généralement poissonneux: brochets, truites et perches.

TRAVAIL SUR LE TERRAIN

Pendant la saison de 1967, les régions du lac Saint-Patrice et de Portage-du-Fort furent cartographiées à l'échelle de 2 milles au pouce. Seule, l'île du Grand Calumet n'a pas été étudiée (Osborne 1944). Toutes les routes, rivières et lacs ont été examinés et les traverses au podomètre et à la boussole ont été planifiées à tous les milles.

A large quarry, in marble, north of Portage-du-Fort and smaller ones in the vicinity have been worked for many years for stone products (Goudge, 1962, pp. 133-140).

The beauty of the lakes and streams and the proximity of the area to large centers of population attracts many tourists during the summer season. Fishing and hunting clubs are found on many of the lakes, and many private cabins and cottages are situated on the shores of the Ottawa river, which is known for its excellent facilities for swimming, fishing and boating.

FAUNA AND FLORA

Where the soils are well-drained, the forest association is made up of sugar maple, yellow birch, beech, red maple, basswood, white ash, white birch, red oak and trembling aspen along with coniferous balsam fir, white spruce and eastern white pine.

Game is plentiful and moose, deer, black bear, muskrat and beaver are seen everywhere. The lakes are usually well stocked with pike, trout and perch.

FIELD WORK

The Saint-Patrice Lake and Portage-du-Fort areas were mapped during the 1967 season on a scale of $\frac{1}{2}$ inch to a mile. Only Grand Calumet island was not surveyed (Osborne, 1944). All roads, rivers and lakes were examined and pace and compass traverses were planned every mile. The geological mapping was controlled by structural and aeromagnetic

La cartographie géologique a été effectuée en fonction de considérations structurales et aéromagnétiques et établie pour faciliter l'étude des coupes stratigraphiques détaillées des différentes formations géologiques. De plus, les points d'intérêt géologique et économique ont été étudiés plus en détail.

Les affleurements sont en général abondants le long des rives de la rivière des Outaouais et des principaux lacs et rivières. La roche de l'escarpement qui sépare les basses terres des hautes terres est bien exposée. Dans les basses terres, spécialement sur l'île des Allumettes et la région autour de Shawville, les affleurements sont rares dû à l'épais revêtement de dépôts récents. Les affleurements sont plus abondants sur les hautes terres, à l'exception des environs du lac Saint-Patrice où les roches sont recouvertes de sables glaciaires.

TRAVAUX ANTERIEURS

Une première reconnaissance géologique a été faite dans cette région, le long de la rivière des Outaouais et de ses affluents par des chercheurs tels que Richardson, Ord, Logan et Vennor (cités dans Ells, 1907, pp. 4-5). Logan (1847, 1863) mentionne la présence de couches paléozoïques sur l'île des Allumettes, des affleurements de marbre à Portage-du-Fort, des dépôts d'ocre et de galène sur la rivière Noire et de la pyrite à Portage-du-Fort. Vennor (1878) a signalé également les roches paléozoïques de l'île des Allumettes et les calcaires (marbres) de Portage-du-Fort. Les couches paléozoïques sur l'île des Allumettes ont attiré une attention spéciale et Logan, Hunt, Billings, Ami et autres (Ami dans Ells, 1907, pp. 49-71) ont fait des études paléontologiques systématiques. Ells en cartographiant le

considerations and was carried out so that detailed stratigraphic sections across the various geological domains could be facilitated. In addition, geological and economical points of interest were studied in more detail.

Outcrops were generally abundant along the shores of the Ottawa river and the major lakes and rivers. The escarpment separating the lowlands from the highlands was also well exposed. In the lowlands, especially on Allumettes island and the region around Shawville, outcrops were scarce due to a thick mantle of recent deposits. The highlands were better exposed, although in low-lying areas around Saint-Patrice lake the rocks were covered by glacial sands.

PREVIOUS WORK

Early geological reconnaissance in this area was done along the Ottawa river and its tributaries by such workers as Richardson, Ord, Logan and Vennor (cited in Ells, 1907, pp. 4-5) Logan (1847, 1863) mentions the occurrence of Paleozoic strata on Allumettes island, the marble outcrops at Portage-du-Fort, and deposits of ochre and galena on the Noire river and pyrite at Portage-du-Fort. Vennor (1878) also reported on the Paleozoic rocks outcropping around Allumettes island and the limestones (marbles) of Portage-du-Fort. The Paleozoic strata on Allumettes island drew special attention and systematic paleontological studies were made by Logan, Hunt, Billings, Ami, and others (Ami in Ells, 1907, pp. 49-71). Ells' (1907) classic work on the Pembroke sheet included the southern portion of the area as his traverses

feuillet de Pembroke a parcourut les rivières des Outaouais, Noire et Coulonge et c'est pourquoi son rapport (1907), devenu classique, inclut la partie sud de notre région. Le résultat de son travail a été la publication de la première carte géologique régionale et la confirmation de l'extension régionale des roches paléozoïques. Cirkel (1909) a signalé des gisements de minerai de fer le long du côté québécois de la rivière des Outaouais et son étude comprend la topographie et la géologie de la partie est de la feuille cartographiée. Retty (1933) a étudié la géologie le long des rivières Coulonge et Noire et a également observé des roches paléozoïques le long de la rivière des Outaouais à la pointe Sèche et à Devonshire Park.

Kay (1942) a fait des recherches sur la stratigraphie et la structure d'une vaste région à l'est de l'Ontario, adjacente au Québec. Il a été le premier à démontrer que la vallée de la rivière des Outaouais occupe un graben appelé "le graben Ottawa-Bonnechère" et que les roches paléozoïques observées sur l'île des Allumettes sont des restes effondrés d'une ancienne séquence continue de roches ordoviciennes s'étendant du lac Ontario à la rivière des Outaouais. Les roches ordoviciennes de l'île des Allumettes sont bordées au nord par un escarpement net que Kay (1942, p. 69) appelle "la faille de Coulonge". On se réfère parfois à ces roches ordoviciennes dans les discussions de la géologie du paléozoïque et de la paléontologie de la vallée de la rivière des Outaouais (Wilson, 1946, pp. 16, 26).

covered the Ottawa, Noire and Coulonge rivers. As a result of this work, the first regional geological map was published and the areal extent of the Paleozoic rocks was established. Cirkel (1909) reported on the iron deposits along the Quebec side of the Ottawa river and his discussion included the topography and geology of the eastern part of the map sheet. Retty (1933) studied the geology along the Coulonge and Noire rivers and also recognised Paleozoic rocks along the Ottawa river at Sèche Point and Devonshire Park.

Kay (1942) investigated the stratigraphy and structure of a large area of eastern Ontario and adjacent Quebec. He was the first to postulate that the valley of the Ottawa river occupies a graben termed the "Ottawa-Bonnechère graben" and that the Paleozoic exposures on Allumettes island are unfaulted outliers of a former continuous sequence of Ordovician rocks stretching from Lake Ontario to the Ottawa river. The Ordovician rocks of Allumettes island are bounded on the north by a conspicuous scarp, termed by Kay (1942, p. 69) the "Coulonge Fault". These rocks of Ordovician age are occasionally referred to in the discussions of the Paleozoic geology and paleontology of the Ottawa river valley (Wilson, 1946, pp. 16, 26).

On a peu travaillé sur le complexe cristallin précambrien bien que la région située juste à l'est ait été le site d'importants gîtes minéraux. On a trouvé des gisements de plomb et de zinc sur l'île du Grand Calumet (Moorehouse, 1941 et Osborne, 1944) et Shaw (1958) rapporte plusieurs affleurements radioactifs. Les cartes à l'est ont été établies par Kretz (1957a, 1957b), à l'ouest par Rive (1970) et sur le côté de l'Ontario par Satterly (1945).

Katz (1969b) a publié un rapport préliminaire de la présente carte. Pendant la saison de cartographie, Pourret (Pourret et Bergeron, 1970) a réalisé une étude tectonique et pétrographique détaillée de la partie centrale de la carte autour du lac McGillivray (Pourret, 1968).

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie le ministère des Richesses naturelles du Québec pour son soutien au projet de cartographie. Le Dr. Robert Bergeron directeur de l'Exploration géologique a été d'un grand secours et le professeur Pierre Giraud de Grenoble, France, a passé plusieurs jours avec l'équipe et a contribué à superviser le travail du chef d'équipe-assistant Gérard Pourret, dans son étude de la région du Lac McGillivray pour une thèse de doctorat à Grenoble. Quelques résultats de son travail sont inclus dans ce rapport.

James Bourne et Michael Marchand de l'Université McGill, Normand Goulet de l'Université de Montréal et Guy Turcotte de Laval ont participé à ce travail de terrain. Aldège Gaudette de Chapeau a travaillé comme commis, homme de canot et journalier. Roméo Raymond de

Little work has been done on the Precambrian crystalline complex although the region just to the east has been the site of some important mineral deposits. Lead and zinc deposits are found on Grand Calumet island (Moorehouse, 1941 and Osborne, 1944) and several radioactive occurrences are reported by Shaw (1958). The map sheets to the east have been mapped by Kretz (1957a, 1957b), to the west by Rive (1970), and on the Ontario side by Satterly (1945).

A preliminary report on the map sheet has been published (Katz, 1969b). During the field season, Pourret (Pourret and Bergeron, 1970) carried out a detailed petrographic-tectonic study of the central part of the map sheet around McGillivray lake (Pourret, 1968).

ACKNOWLEDGEMENTS

The writer thanks the Quebec Department of Natural Resources for their support of the mapping project. Dr. Robert Bergeron, director of Geological Exploration, was very helpful and Prof. Pierre Giraud of Grenoble, France, spent several days with the party and helped supervise the work of assistant party chief Gérard Pourret in his study of the McGillivray lake area, for a doctorate thesis at Grenoble. Some of the results of his work have been included in this report.

James Bourne and Michael Marchand of McGill University, Normand Goulet of the University of Montreal and Guy Turcotte of Laval assisted in the field work. Aldège Gaudette of Chapeau helped as packer, canoe man and labourer. Roméo Raymond of Chapeau and Nguyen Van

Chapeau et Nguyen Van de Laval ont également été assistants à temps partiel. Nous devons remercier l'association Protectrice de la vallée des Outaouais de l'île des Allumettes pour leur aide bienveillante à nous fournir des renseignements sur la région et pour la permission à l'équipe d'utiliser leur camp du lac Cahill.

of Laval also assisted part-time. Thanks are due to the Ottawa Valley Protective Association on Allumettes island for their kind aid in supplying information on the area and allowing the party the use of their camp at Cahill Lake.

PHYSIOGRAPHIE

PHYSIOGRAPHY

On peut facilement diviser la région en deux parties topographiques (Baird, 1964, p. 25) (figure 1): basses terres et hautes terres.

The area can be conveniently divided into two topographical divisions (Baird, 1964, p. 25) (Figure 1): lowlands and highlands.

BASSES TERRES

LOWLANDS

Les basses terres occupent la vallée de la rivière des Outaouais. Elles comprennent l'île des Allumettes, une région au nord-ouest autour de Sheenboro et une région au nord-est près de Davidson et la majeure partie de la région de Portage-du-Fort. Elles se divisent en deux parties: rivière des Outaouais et basses terres de la vallée des Outaouais.

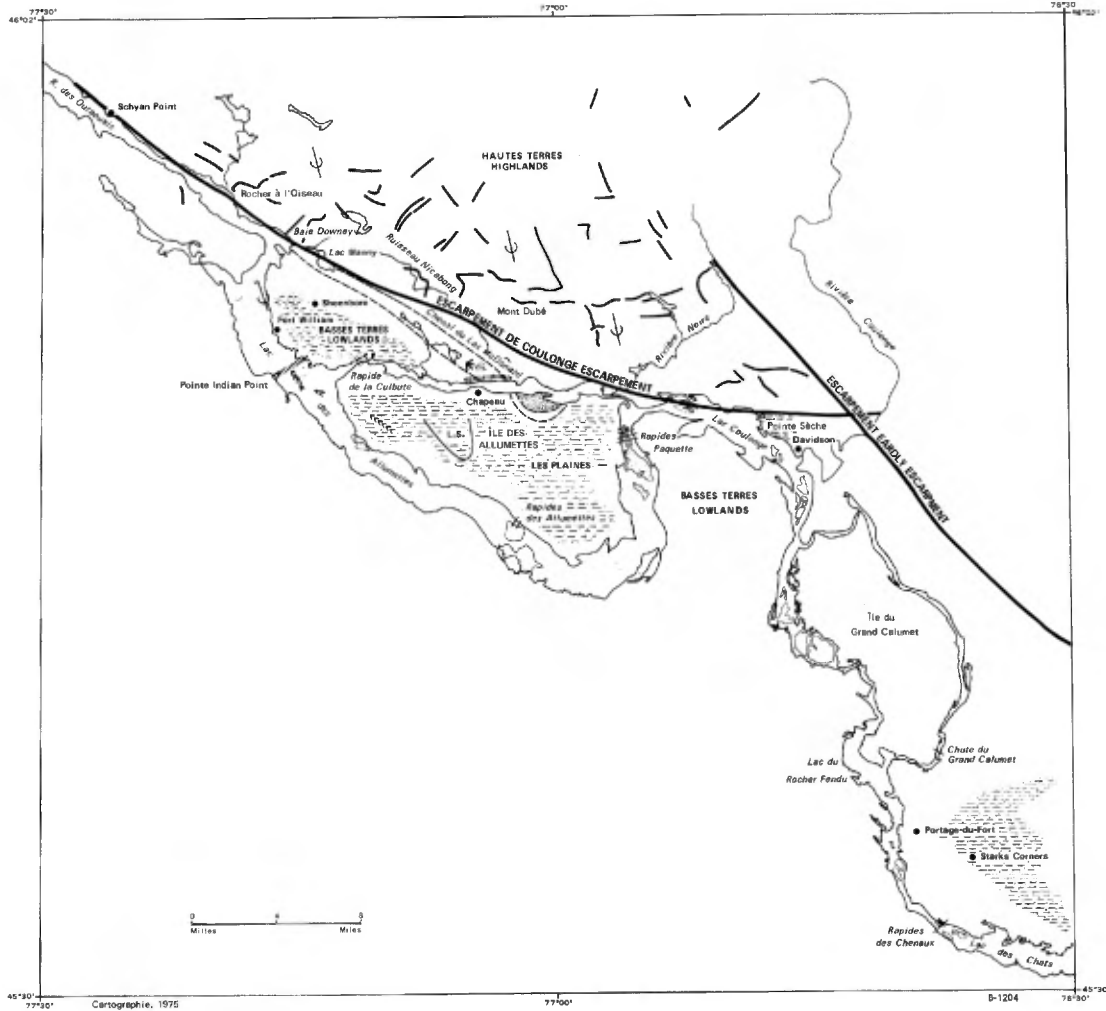
The lowlands occupy the valley of the Ottawa river and include Allumettes island, the lowland area to the northwest around Sheenboro and that to the northeast near Davidson. The Portage-du-Fort area is mainly in the lowlands and two subdivisions are noted: The Ottawa river and the Ottawa Valley lowlands.

RIVIERE DES OUTAOUAIS

OTTAWA RIVER

La rivière des Outaouais est formée de larges et profonds bassins (lac des Allumettes, lac Coulonge, lac du Rocher Fendu, lac des Chats) reliés entre eux par des passages étroits, coupés de chutes et de puissants rapides

The Ottawa river is made up of deep and wide basins (Allumettes lake, Coulonge lake, Rocher Fendu lake, Chats lake), connected by restricted parts which are broken up by falls and heavy rapids (Culbute, Allumettes, Paquettes



SIGNES CONVENTIONNELS

SYMBOLS

Linéament		Lineament
Canal abandonné		Abandoned channel
Plaine de sable		Sand plain
Moraine		Moraine
Esker		Esker
Glissement de terrain		Landslide
Escarpement		Escarpment
Delta		Delta
Plaine d'épandage		Outwash plain
Strie glaciaire		Glacial stria

FIGURE 1 - Physiographie et géologie du Pléistocène des régions du lac Saint-Patrice et de Portage-du-Fort.
Physiography and Pleistocene geology of the Saint-Patrice lake and Portage-du-Fort areas.

(rapides de la Culbute, des Allumettes, Paquette, des Chenaux, et chute du Grand Calumet).

Le réseau hydrographique post-glaciaire déterminé par la structure en graben et les canaux post-glaciaires est formé de plusieurs éléments d'un patron de drainage pré-glaciaire. La rivière des Outaouais coule sur les roches du bouclier précambrien au nord-ouest de Fort William et poursuit son cours au sud-est entre de grandes surfaces de sédiments paléozoïques à l'île des Allumettes et des bancs sableux au lac Coulonge. Elle coule ensuite nord-sud pour traverser la structure régionale de l'île du Grand Calumet coupée de nombreux rapides et d'îles rocheuses et poursuit son cours vers le sud-est à Portage-du-Fort.

D'anciennes lignes de rivage de la mer Champlain sont visibles çà et là le long de la vallée des Outaouais comme celle située à la ligne de niveau de 400 pieds entre Bristol et Starks Corners près de Portage-du-Fort. On voit également des restes de cette ligne de rivage à l'île des Allumettes et dans la région de Sheenboro-Chichester. Des cours d'eau récents y ont découpé tout le long, de profondes gorges.

On trouve un canal abandonné de la rivière des Outaouais au nord de Fort William à la baie Downey; ce canal comprend une suite de lacs et de cours d'eau (lac Manny, lac Dennie, lac Ranger, lac McDonald et ruisseau Nickabong) alignés en direction sud-est, parallèlement à l'escarpement séparant les hautes terres des basses terres (figure 2). D'abondants dépôts deltaïques et des barres de sable se sont formés à l'embouchure des principaux affluents de la rivière des Outaouais (rivières Coulonge et Noire).

and Chenaux rapids and Grand Calumet falls.

It is a post-glacial river system made up of bits and pieces of pre-glacial drainage patterns controlled by the graben structure and post-glacial channels. The Ottawa river flows between Precambrian Shield rocks northwest of Fort William and continues its flow southeast between large patches of Paleozoic sediments at Allumettes island and sandy bars at Coulonge lake. It then flows north-south across the regional structure of Grand Calumet island, restricted by many rapids and rocky islands, and resumes its southeast flow at Portage-du-Fort.

Old shorelines of the Champlain Sea are visible here and there along the Ottawa valley, such as the one along the 400-foot contour line between Bristol and Starks Corners near Portage-du-Fort. Remnants of this shoreline are also seen on Allumettes island and in the Sheenboro-Chichester area. Recent streams have cut deep nicks all along it.

An abandoned channel of the Ottawa river is found north of Fort William at Downey bay and consists of a series of lakes and streams (Manny lake, Dennie lake, Ranger lake, McDonald lake and Nickabong creek) aligned in a south-east direction parallel to the escarpment separating the highlands and lowlands (Figure 2). At the mouths of the major tributaries of the Ottawa river, such as the Coulonge and Noire rivers, extensive deltaic deposits and sand bars are formed.



FIGURE 2 - Escarpement de Coulonge/*Coulonge Escarpment.*

BASSES TERRES DE LA VALLEE DES OUTAOUAIS

Les basses terres de la vallée sont des plaines sablonneuses sans grand relief où la roche fait saillie çà et là. A Portage-du-Fort le socle affleure largement alors qu'il n'est caché d'une mince couverture de dépôts récents de même que dans les autres parties basses, en dessous de 400 pieds d'altitude le long de la rivière des Outaouais. Aux environs de Shawville, sur l'île des Allumettes et entre Chichester et Sheenboro, entre 400 et 600 pieds d'altitude, s'étendent des plaines de sable presque dépourvues d'affleurements. Au fur et à mesure que l'on s'approche de l'escarpement le terrain devient plus irrégulier et les affleurements plus nombreux.

OTTAWA VALLEY LOWLANDS

The valley lowlands are flat sandy plains with scattered protuberances of country rock. At Portage-du-Fort, the bedrock is well exposed as it is only thinly veneered by recent deposits, and this can be seen in other lowland areas below the 400-foot contour bordering the Ottawa river. Extensive sand plains almost devoid of bedrock do occur in the vicinity of Shawville, on Allumettes island, and between Chichester and Sheenboro between the 400 and 600-foot contour lines. As the escarpment is approached more hummocky terrain is evident and bedrock becomes more plentiful.

Les traits secondaires du relief dans les basses terres sont principalement d'origine glaciaire tels que moraines, eskers, glissements de terrain (voir partie sur Pléistocène). Des petits canaux abandonnés de la rivière des Outaouais se trouvent sur l'île des Allumettes au sud de l'écluse de la Culbute et dans une région à l'est de Chapeau connue sous le nom de "Les Plaines".

Minor relief features in the lowlands are mainly of glacial origin, such as moraines, eskers, landslides, etc. (see section on Pleistocene). Minor abandoned channels of the Ottawa river are seen on Allumettes island south of Culbute lock, and in an area east of Chapeau known as "The Plains".

HAUTES-TERRES

Les hautes terres, au nord de la vallée de la rivière des Outaouais, couvrent la majeure partie de la région de Saint-Patrice et une petite partie de celle de Portage-du-Fort à son extrémité nord-est.

RELIEF

Les hautes terres représentent une région typique du bouclier formé de roches cristallines précambriennes avec des collines arrondies, de nombreux lacs et un réseau hydrographique irrégulier. Cette surface élevée peut être considérée comme une plaine rabotée par la glace avec ses surfaces polies, cannelées et striées, ses bassins et ses bosses arrondies avec des lambeaux de dépôts glaciaires. La lithologie et la structure ont contrôlé l'érosion. Ainsi, dans les régions de roches massives s'est développé une surface locale mamelonnée contrastant avec les chaînes de collines et les vallées où les roches sont stratifiées et foliées. Ces structures rocheuses primaires ont été disloquées par un réseau de failles, diaclases et linéaments et la glaciation a érodé de préférence les roches le long

HIGHLANDS

The highlands cover most of the Saint-Patrice Lake map sheet lying north of the Ottawa River valley, and a small area in the extreme northeast corner of the Portage-du-Fort region.

LAND SURFACE

The highland is typical shield country, underlain by crystalline Precambrian rocks, with rolling hills, numerous lakes and deranged drainage systems. This upland surface could be referred to as an ice-scoured plain with striated, grooved and polished surfaces, rock basins and rounded knobs interspersed with patches of glacial drift. The lithology and structure have controlled the erosion and in areas of massive rocks a local mamillated surface is developed, in contrast to the ridges and valleys where the rocks are layered and foliated. These primary rock structures have been disrupted by fault, joint and lineament patterns and the glaciation has preferentially eroded the rocks along these planes of weakness to produce aligned and patterned drainage.

de ces plans de faiblesse pour former un patron de drainage linéaire et réticulé.

Les roches friables, moins dures, tels que les marbres sont également plus érodés et constituent le sous-basement de nombreuses vallées. La plus remarquable est la vallée de la rivière Coulonge depuis le lac Bryson jusqu'aux Petits rapides Devil.

SYSTEME DE DRAINAGE

Le réseau hydrographique est déterminé par les failles et diaclases qui se sont imprimées sur les structures rocheuses primaires. En conséquence, le réseau peut être complexe, cependant on peut discerner un système de dépression ouest-nord-ouest contrôlé par des cassures, parallèle à l'escarpement séparant les hautes terres des basses terres avec une composante secondaire nord-nord-est, formant un réseau de drainage rectangulaire. La partie inférieure de la rivière Noire occupe probablement une faille importante de direction nord-ouest.

Le réseau hydrographique des hautes terres est formé de trois importants affluents de la rivière des Outaouais coulant vers le sud: les rivières Coulonge, Noire et Schyan. Les rivières Coulonge et Noire drainent la majeure partie de la portion nord et est et la rivière Schyan la partie sud-ouest. De nombreux rapides et petites chutes interrompent le cours de ces rivières qui, lorsqu'elles atteignent l'escarpement forment des chutes assez spectaculaires. Les chutes de la rivière Noire à Waltham ont 128 pieds de haut et la Grande Chute de la rivière Coulonge, au nord de Fort-Coulonge a une hauteur de 141 pieds.

Less competent, friable rocks, such as marbles, are also preferentially eroded and underly many river valleys. The most notable is the valley of the Coulonge river from Bryson lake to below Little Devil falls.

DRAINAGE SYSTEM

The highland drainage system is controlled by faults, and joints which have been imprinted on primary rock structures. As a result the pattern may be complex, however, a joint-controlled west-northwest grain parallel to the escarpment is discernible, with a secondary north-northeast component which results in a rectangular drainage pattern. The lower part of the Noire river probably occupies a major fault trending northwest.

The drainage of this highland area is by means of three important southward flowing tributaries of the Ottawa river: the Coulonge, Noire and Schyan rivers. The Coulonge and Noire rivers drain most of the north and eastern portion, and the Schyan river drains the southwest part. The courses of these rivers are interrupted by many rapids and small falls and when these rivers reach the escarpment rather spectacular falls are formed. The Noire River falls at Waltham are 128 feet high and the Grand Chute on the Coulonge river north of Fort-Coulonge is 141 feet high.

ESCARPEMENT

La limite séparant les basses terres de hautes terres est un escarpement assez abrupt connu à différents endroits, sous le nom de "escarpement de Coulonge ou d'Eardley" qui représente, pense-t-on, une faille limitant au nord le graben d'Ottawa-Bonnecherre (Kay 1942). Il débute à une altitude d'environ 600 pieds sous forme de falaises qui conduisent à la surface irrégulière des hautes terres située à une altitude d'environ 1000 pieds. Cependant les falaises le long de cet escarpement atteignent une hauteur moyenne d'environ 300 à 400 pieds. On les distingue mieux, le long de la rive nord de la rivière des Outaouais à partir du rocher à l'Oiseau jusqu'à Schyan Point (figure 3). Il est intéressant de noter que l'escarpement est mieux développé sur le côté nord (Québec) de la rivière des Outaouais que sur le côté sud (Ontario) où la limite terres hautes-terres basses est complètement érodée. Ceci peut être

ESCARPMENT

The boundary separating the lowlands from the highlands is a rather abrupt escarpment known in various places as the Coulonge or Eardley escarpment, which is thought to represent a fault bounding the north side of the Ottawa-Bonnecherre graben structure (Kay, 1942). It starts at about the 600-foot contour line to form cliffs which lead to the irregular highland surface which is at about the 1000-foot contour. Thus the cliffs along this escarpment average about 300 to 400 feet high. The cliffs forming this escarpment are best seen along the north shore of the Ottawa river from Oiseau rock to Schyan Point (Figure 3). It is interesting to note that the escarpment is much better developed on the north (Quebec) side of the Ottawa river than on the south (Ontario) side, where the highland-lowland boundary is completely dissected. This can be explained by the fact that the highlands surface on the Ontario



FIGURE 3 - Falaise le long de la rive nord de la rivière Outaouais
Cliffs along the north shore of the Outaouais river.

expliqué par le fait que la surface des terres hautes du côté de l'Ontario descend vers la vallée des Outaouais facilitant ainsi l'érosion tandis que du côté du Québec, la surface des terres hautes s'incline à partir de la vallée des Outaouais. Des rivières (Coulonge, Noire, Oiseau, Schyan et Indien) et des canaux abandonnés (lac Manny et lac McDonald) coupent cependant par endroits cet escarpement.

side slopes towards the Ottawa valley, thus facilitating erosion; while on the Quebec side, the highland surface slopes away from the Ottawa valley. However, in places, this escarpment has been dissected by rivers (Coulonge, Noire, Oiseau, Schyan and Indien) and abandoned channels (Manny and McDonald lakes).

GEOLOGIE GENERALE

Les roches précambriennes du groupe de Grenville comprennent des formations de gneiss quartzofeldspathiques, d'amphibolites, de gneiss charnockitiques à biotite et hornblende, de gneiss à grenats et une formation métasédimentaire dont l'un des éléments caractéristiques est le marbre. On observe les gneiss quartzofeldspathiques associés à tous les gneiss de la région; ils constituent une vaste superficie autour du lac Lynch où ces roches forment le coeur d'une structure antiforme plongeant vers le sud-est. Les gneiss à biotite représentent le type de roches le plus commun et, avec leurs homologues, les gneiss à hornblende, ils constituent la majeure partie de l'ouest et du nord de la feuille cartographiée et sont centrés autour des lacs McGillivray et Saint-Patrice. En de nombreux endroits, ces gneiss contiennent des quantités importantes d'hypersthène et présentent ainsi des affinités charnockitiques certaines. On trouve les gneiss à grenats en association avec les gneiss à biotite et hornblende où ils

GENERAL GEOLOGY

The Precambrian rocks of the Grenville Group consist of formations of quartzofeldspathic gneisses, amphibolites, charnockitic biotite and hornblende gneisses, garnet gneisses and a metasedimentary formation with a characteristic marble member. The quartzofeldspathic gneisses occur associated with all the gneisses in the area and make up a large region around Lynch lake, where these rocks form the core of a southeastward plunging antiform structure. The biotite gneisses are the most common rock unit, and along with similar hornblende gneisses make up most of the west and north parts of the map sheet centered around McGillivray and Saint-Patrice lakes. In many places these gneisses contain essential amounts of hypersthene and thus show definite charnockitic affinities. The garnet gneisses are found in the biotite and hornblende gneiss terrains and serve as marker beds to outline the structure. These gneisses are well exposed in the Schyan River area. The Marble Formation is found mainly

servent d'horizon repère pour souligner la structure. Ces gneiss affleurent largement dans la région de la rivière Schyan. La formation de marbres se trouve principalement dans la partie est de la région et constitue une vaste structure synforme à plongée sud-est aux environs de Waltham Station et du lac Gillies. On trouve des marbres similaires autour de Portage-du-Fort.

Un groupe de roches précambriennes apparemment intrusives dans le groupe Grenville mais d'âge pré-tectonique et de composition gabbroïque, pyroxénitique ou volcanique (basaltique) sont métamorphosées au faciès amphibolite supérieur à granulite inférieur. Elles forment une faible proportion des roches observées dans la région mais méritent d'être notées. On trouve la plus importante masse de métagabbro à l'est de Sheenboro et on observe des métapyroxénites sur la route 8 à l'ouest de Waltham Station. On a observé, sur la rive nord de la rivière des Outaouais, à environ 2 milles à l'ouest de Chalk River, Ontario, une intéressante suite métavolcanique avec structure en coussinets, de plus de 50 pieds d'épaisseur, interlitée de gneiss ordinaires.

Les intrusions post-tectoniques consistent en petits amas de granite massifs observés par endroits, le long de l'escarpement et dans le cœur des plis, (par exemple à Devonshire Park, au lac Gillies, au lac McGillivray). Une petite masse de syénite affleure près de Davidson. On trouve des pegmatites et des aplites intrusives dans tous les gneiss de la région et les dykes d'aplite sont particulièrement bien développés dans la région entourant le lac Saint-Patrice. La dernière intrusion post-métamorphique de pegmatite date entre 878 et 917 m.a (Pourret et Bergeron, 1970, p.1116). Une masse assez

in the east part of the region and it makes up a large, southeast-plunging, synform structure around Waltham Station-Gillies lake. Similar marbles are found around Portage-du-Fort.

A group of Precambrian rocks, apparently intrusive into the Grenville Group, but of pre-tectonic age, are of gabbroic, pyroxenitic or volcanic (basaltic) composition and are metamorphosed to upper amphibolite-low granulite facies grade. These rocks make up an insignificant proportion of the rocks exposed in the area, but merit attention. The largest body of metagabbro is found east of Sheenboro and metapyroxenites are exposed on Highway 8 west of Waltham Station. An interesting pillow, metavolcanic sequence, more than 50 feet thick, interlayered with normal gneiss, was observed on the north shore of the Ottawa river about 2 miles west of Chalk River, Ontario.

The post-tectonic intrusions consist of small, massive, granite bodies, locally found along the escarpment and in cores of folds (e.g. Devonshire Park, Gillies lake, McGillivray lake). A small syenite body is exposed near Davidson. Pegmatites and aplites are found intruding all the gneiss in the area and the aplite dikes are especially well developed in the area surrounding Saint-Patrice lake. The later, post-metamorphic intrusions of pegmatites have been dated between 878 and 917 m.y. (Pourret and Bergeron, 1970, p.1116). A rather large body of massive gabbro is found north of Portage-du-Fort and east-west-trending

importante de gabbro affleure au nord de Portage-du-Fort. Les dykes de diabase de direction est-ouest et des masses gabbroïques associées s'observent en divers points de la région. L'on considère aussi les massifs de gabbro et les dykes de diabase comme étant d'âge précambrien bien qu'une date publiée pour le diabase donne 415 m.a. (Wanless, Stevens, Lachance et Edmonds, 1967, p. 90).

Les roches sédimentaires paléozoïques d'âge ordovicien se retrouvent principalement aux îles Morrison et des Allumettes dans la rivière des Outaouais. On peut voir sur l'île Cotnam (Ontario), juste au sud de l'île Morrison, une discordance entre les gneiss précambriens et au-dessus les dolomies de la formation d'Oxford. On peut observer également le membre conglomératique de base de cette formation, à 1 mille à l'est de Portage-du-Fort. On voit aussi ces dolomies à l'ouest de Chapeau et sur le côté ouest de l'île des Allumettes. La formation de Rockcliff formée de schistes argileux et de grès recouvre la formation d'Oxford bien que ce contact n'ait pas été observé dans la région. Une coupe de 50 pieds est visible aux rapides de Morrison et d'autres affleurements de la formation de Rockcliff se trouvent le long des rives des îles Morrison et des Allumettes. Le contact entre la formation de Rockcliff et le calcaire de la formation d'Ottawa qui la recouvre s'observe sur le côté sud de l'île des Allumettes, près du pont. De bonnes coupes dans les calcaires sont visibles sur l'île Morrison, l'île des Allumettes et à Devonshire Park et à la pointe Sèche sur la rive nord de la rivière des Outaouais. Les rapports lithostratigraphiques de ces différentes roches sont décrits dans le tableau 1.

diabase dikes and associated gabbroic bodies are found throughout the region. The massive gabbros and the diabase dikes are also considered to be of Precambrian age, although one published date on a diabase gives 415 m.y. (Wanless, Stevens, Lachance and Edmonds, 1967, p. 90).

The exposures of Paleozoic sedimentary rocks of Ordovician age are mainly confined to Allumettes and Morrison islands in the Ottawa river. An unconformity between the Precambrian gneisses and the overlying Oxford Formation dolomites is seen on Cotnam island just south of Morrison island on the Ontario side of the Ottawa river. Also, the basal, conglomeratic member of this formation is found one mile east of Portage-du-Fort. These dolomites are also seen west of Chapeau and on the west side of Allumettes island. The Rockcliff Formation, consisting of shales and sandstones, overlies the Oxford Formation, although this contact is not observed in the area. A 50-foot section is exposed at Morrison rapids and other outcrops of the Rockcliff Formation are found along the shores of Morrison and Allumettes islands. The contact between the Rockcliff Formation and the overlying limestones of the Ottawa Formation is observed on the south side of Allumettes island near the bridge. Good sections of the limestones are found on Morrison island, Allumettes island and at Devonshire Park and Sèche point on the north shore of the Ottawa river. The lithostratigraphic relationships of these various rock units are shown in Table 1.

Tab. 1 - UNITES LITHOSTRATIGRAPHIQUES/LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS

PLEISTOCENE			Till/ <i>Till</i> Dépôts morainiques/ <i>Moraine Deposits</i> Sables/ <i>Sands</i> Argiles varvées/ <i>Varved Clays</i>	
	PALEOZOÏQUE PALEOZOIC	Ordovicien <i>Ordovician</i>	Black River	Formation d'Ottawa/ <i>Ottawa Formation</i>
Chazy			Formation de Rockcliff/ <i>Rockcliff Formation</i>	
Beekmantown			Formation d'Oxford/ <i>Oxford Formation</i>	
PRECAMBRIEN/PRECAMBRIAN	Groupe post-grenville <i>Post-Grenville Group</i>	Post-tectonique <i>Post-tectonic</i>	Diabase, gabbro/ <i>Diabase, Gabbro</i>	
			Aplite, Pegmatite/ <i>Aplite, Pegmatite</i>	
			Granite, Syénite/ <i>Granite, Syenite</i>	
		Pré-tectonique <i>Pre-tectonic</i>	Métagabbro/ <i>Metagabbro</i>	
			Métapyroxénite/ <i>Metapyroxenite</i> Roches métavolcaniques/ <i>Metavolcanic</i>	
	Groupe de Grenville <i>Grenville Group</i>	Formation de marbres <i>Marble Formation</i>	Gneiss à sillimanite-grenat <i>Sillimanite-garnet Gneiss</i>	
			Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende quartzofeldspathic Gneiss</i>	
			Quartzite/ <i>Quartzite</i>	
			Schiste à biotite/ <i>Biotite Schist</i>	
			Marbres/ <i>Marble</i>	
		Gneiss à grenats/ <i>Garnet Gneiss</i>		
		Gneiss à hornblende/ <i>Hornblende Gneiss</i>		
		Gneiss à biotite/ <i>Biotite Gneiss</i>		
Amphibolite/ <i>Amphibolite</i>				
Gneiss quartzofeldspathique <i>Quartzofeldspathic Gneiss</i>				

GNEISS ET METASEDIMENTS
DU GROUPE GRENVILLE

GRENVILLE GROUP GNEISSES
AND METASEDIMENTS

GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUES

QUARTZOFELDSPATHIC GNEISSES

Ces roches leucocrates à grain fin à moyen, équi-granulaires, riches en quartz et feldspath, s'altèrent en orange grisâtre et sont de rouge clair à rose en surface fraîche. En maints endroits, elles sont interstratifiées avec des amphibolites sombres et les différents lits ont plusieurs pouces d'épaisseur. Les couches peuvent être d'épaisseur variable et aussi bien être ondulées et discontinues.

Au microscope, ces gneiss quartzofeldspathiques contiennent environ 35% de quartz et 60% de microcline (microperthite) associés avec ou sans oligoclase. La biotite par endroits altérée en chlorite et muscovite et la hornblende sont les principaux minéraux ferromagnésiens mais ne dépassent jamais 5% en volume. En maints endroits on trouve ça et là des petits grenats. Les minéraux accessoires sont la magnétite-ilménite, le sphène, l'apatite, le zircon et dans certains cas, l'allanite.

These leucocratic, fine to medium grained, equigranular, quartz-feldspar rich rocks weather grayish orange and are light red to pink on the fresh surface. In many places they are regularly interlayered with dark amphibolites and the alternating strata are several inches thick. The layers may be of variable thickness and may also be undulous and discontinuous.

Under the microscope, the quartzofeldspathic gneisses consist of about 35% quartz and 60% microcline (microperthite), with or without associated oligoclase. Biotite, in places altered to chlorite and muscovite, and hornblende are the chief ferromagnesian minerals but never exceed 5% by volume. Small garnets occur sporadically many places. Accessory minerals are magnetite-ilmenite, sphene, apatite, zircon and in some instances, allanite.

La paragéne, les analyses chimiques et les modes de certains de ces gneiss sont présentés dans les tableaux 2 et 3. Avec l'accroissement en constituants ferromagnésiens, ces gneiss quartzofeldspathiques passent aux gneiss à biotite, à hornblende ou à grenat.

The mineral assemblages, chemical analyses and modes of some of these gneisses are presented in Tables 2 and 3. With an increase in the ferromagnesian constituents, these quartzofeldspathic gneisses pass into biotite, hornblende and garnet gneisses.

Tab. 2 - PARAGENESE DES GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUES
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE QUARTZOFELDSPATHIC GNEISSES

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Quartz	Microcline	Plagioclase	Biotite	Hornblende	Grenat <i>Garnet</i>
K 4-3 B	X	X	X	X	X	X
K 9-4	X	X		X	X	X
K 14-6	X	X				
*K 14-11	X	X	X	X		X
K 15-3	X	X	X	X		X
M 23-2	X	X	X	X		
M 25-1	X	X	X	X		
*M 30-2	X	X	X	X		
*P 5-13	X	X	X	X	X	
*P 35-5	X	X	X	X		
*P- 41-10	X	X	X	X		
*J 40-3						

* - Modes et analyses (Pourret, 1968, pp.22-26,49) au tableau 3
* - Modes and analyses (Pourret, 1968, pp.22-26,49) Table 3

Tab. 3 - ANALYSES CHIMIQUES ET MODES DE GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUES
 (D'après Pourret, 1968, pp.22-26, 49; et Pourret et Bergeron,
 1970, p. 1111).
 CHEMICAL ANALYSES AND MODES OF THE QUARTZOFELDSPATHIC GNEISSES
 (After Pourret, 1968, pp.22-26, 49; and Pourret and Bergeron,
 1970, p. 1111).

	K 14-11	M 30-2	P 5-13	P 35-5	P 41-10	J 40-3
SiO ₂	75.70		73.80	75.50		74.05
Al ₂ O ₃	12.25		12.25	12.50		12.85
Fe ₂ O ₃	0.50		1.05	0.75		1.15
FeO	1.10		1.15	0.50		1.00
MgO	1.05		2.05	0.65		0.65
CaO	1.20		0.60	1.50		1.60
Na ₂ O	2.50		2.75	3.10		2.80
K ₂ O	4.90		5.00	4.60		5.20
TiO ₂	0.10		0.30	0.15		0.05
P ₂ O ₅	0.10		0.15	0.05		0.05
MnO	0.05		0.05	tr		0.05
H ₂ O+	0.15		0.75	0.20		0.25
H ₂ O-	0.10		0.50	0.05		0.20
Total	99.70		100.40	99.95		99.90
Qtz	70.57	52.76	78.90	43.00	66.64	
Mic	13.47	35.58	0.25	50.58	17.69	
Pla	13.47	9.93	18.06	4.66	13.79	
Bi	1.57	1.14	0.12	1.50	1.05	
Hbl			2.62			
Grn	0.09	tr		tr	tr	
Ox	0.33	0.57	0.12	0.25	0.48	
Acc		tr		tr	0.08	

Note: Les modes du quartz inhabituellement élevés dans quelques échantillons peuvent être dus à la difficulté de distinguer le quartz du microcline.
 Modes of quartz unusually high in some specimens may be due to difficulty in distinguishing quartz from microcline.

AMPHIBOLITES ET PYRICLASITES

Les amphibolites sont des roches gris verdâtre foncé à noires, à grains moyens, équigranulaires qui s'altèrent en rouille en de nombreux endroits. Elles peuvent être massives, litées ou foliées et certaines variétés montrent une texture sub-ophitique peu distincte.

Le microscope nous révèle que la roche est composée en quantités à peu près égales de hornblende vert olive sombre et de plagioclase (andésine-labradorite, par endroits antiperthitique). Des clinopyroxènes et orthopyroxènes ont été observés soit sous forme de vestiges, soit plus rarement en quantités supérieures à celle de la hornblende; dans ces cas la roche peut être appelée une pyriclasite. Une bonne partie de la hornblende secondaire dérivée des pyroxènes présente une nature d'allure myrmékitique avec fines intercroissances de plagioclase. La biotite, le grenat et la scapolite peuvent être aussi présents en quantités excédant 5% et dans les types à grenats, l'on retrouve fréquemment des textures en couronne. Plusieurs de ces roches sont altérées et l'on y voit la chlorite, la serpentine, l'épidote et le carbonate remplaçant la hornblende et le plagioclase. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite, l'apatite, le zircon, le sphène, la pyrite et rarement l'allanite.

La paragenèse, les analyses chimiques et les modes de quelques-unes de ces roches sont présentés dans les tableaux 4 et 5.

AMPHIBOLITES AND PYRICLASITES

The amphibolites are dark greenish gray to black, medium-grained, equigranular rocks which in many places weather a rusty colour. They may be massive, layered or foliated and some varieties display a vaguely discernible, sub-ophitic texture.

The microscope reveals the rock to be composed of about equal amounts of dark olive-green hornblende and plagioclase (andesine-labradorite, in places antiperthitic). Both clinopyroxenes and orthopyroxenes have been noted as either relicts or more rarely in amounts exceeding the hornblende content, in which case the rock could be termed a pyriclasite. Much of the secondary hornblende after pyroxene displays a myrmekite-like nature and is finely intergrown with plagioclase. Biotite, garnet and scapolite may also be present in amounts exceeding 5% and corona textures are common in the garnet-bearing varieties. Many of these rocks are masked by alteration, and chlorite, serpentine, epidote and carbonate are observed replacing the hornblende and plagioclase. Accessory minerals include ilmenite-magnetite, apatite, zircon, sphene, pyrite and rarely allanite.

The mineral assemblages, chemical analyses and modes of some of these rocks are presented in Tables 4 and 5.

Tab. 4 - PARAGENESE DES AMPHIBOLITES ET DES PYRICLASITES
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE AMPHIBOLITES AND PYRICLASITES

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Plagioclase	Hornblende	Biotite	Pyroxène <i>Pyroxene</i>	Grenat <i>Garnet</i>	Scapolite
K 2-2 B	X	X	X			
K 3-1 A	X	X	X			
K 3-7	X	X	X	X		
K 4-3 A	X	X	X			
K 4-21	X	X	X		X	
K 9-5	X	X	X	X	X	
K 11-1 B	X	X	X			
K 14-5 A	X	X	X	X	X	
*K 14-7	X	X		X	X	
K 22-8 A	X			X		
K 22-10 A	X	X	X	X		
K 27-3	X	X	X		X	
K 31-1	X	X	X	X		
K 33-1	X	X		X		X
K 33-3	X	X	X		X	
K 33-12	X	X		X	X	
M 13-5	X	X	X	X		
M 14-1	X	X		X		
M 26-2	X	X		X		
M 26-3	X	X	X	X		
*P 7-21	X	X	X			
*P 8-3 A	X	X		X		
*P 9-34	X	X		X	X	
*P 17-1	X	X	X			
J 30-13	X	X		X	X	
*J 40-5	X	X		X		

* Modes et analyses, tableau 5, (Pourret, 1968, pp. 32-37, 56) / *Modes and analyses, Table 5, (Pourret, 1968, pp. 32-37, 56)*

Tab. 5 - ANALYSES CHIMIQUES ET MODES DES AMPHIBOLITES ET DES PYRICLASITES
 (D'après Pourret, 1968, pp. 32-37, 56 et Pourret et Bergeron, 1970
 p. 1111.
 CHEMICAL ANALYSES AND MODES OF THE AMPHIBOLITES AND PYRICLASITES
 (After Pourret, 1968, pp. 32-37, 56 and Pourret and Bergeron, 1970,
 p. 1111).

	K 14-7	P 7-21	P 8-3 A	P 9-34	P 17-1	J 40-5
SiO ₂	43.85	55.95	48.95		45.80	
Al ₂ O ₃	15.15	16.45	12.50		17.10	
Fe ₂ O ₃	4.65	3.05	2.95		6.80	
FeO	12.65	4.65	7.80		7.05	
MgO	6.85	5.45	10.95		6.55	
CaO	11.45	6.60	11.45		8.40	
Na ₂ O	1.60	3.90	2.70		2.90	
K ₂ O	1.40	1.45	0.45		1.65	
TiO ₂	1.40	0.75	0.70		1.15	
P ₂ O ₅	0.15	0.30	0.25		0.35	
MnO	0.25	0.10	0.20		0.20	
H ₂ O+	0.30	0.50	0.50		1.65	
H ₂ O-	0.20	0.35	0.20		0.25	
Total	99.90	99.50	99.60		99.85	
Pla	11.38	35.45	40.74	22.81	39.60	0.27
Hbl	40.91	60.07	38.35	71.94	50.40	75.83
Bi		3.61	tr		7.94	tr
Pyr	8.36		20.00	1.63		23.42
Grn	37.93			3.35		
Acc	1.41	0.16	0.90	0.27	2.31	0.49

Note: On pourrait appeler l'échantillon J 40-5 un pyroxène hornblendite.
 Specimen J. 40-5 could be termed a pyroxene hornblendite

GNEISS A BIOTITE ET HORNBLLENDE
(CHARNOCKITIQUE)

Beaucoup de ces roches équi-granulaires à grains fins, bleue grisâtre en surface fraîche, s'altèrent en orange pâle à gris jaunâtre. Les gneiss à biotite sont très distinctement laminés ou finement interlités avec des amphibolites sombres et des zones claires quartzofeldspathiques (figure 4). En général, elles sont veinées et injectées de beaucoup de matériel pegmatitique et présentent des textures porphyroblastiques. Les gneiss à hornblende rarement laminés, sont interlités avec les amphibolites.

On trouve soit la biotite rouge-brun fortement pléochroïque, soit la hornblende vert foncé ou les deux en quantités ne dépassant pas 10% en volume dans une matrice de quartz et d'oligoclase avec ou sans microcline (microperthite). Quand la quantité de hornblende est supérieure à celle de la biotite, la roche devient un gneiss à hornblende. On distingue tous les degrés entre les deux éléments extrêmes. Suivant la composition, les gneiss à biotite peuvent contenir des quantités importantes de grenats et peu de sillimanite. Les variétés riches en pyroxène contiennent à la fois des clino et des orthopyroxènes et présentent des caractères charnockitiques certains. Les produits d'altération des constituants sont la chlorite, le carbonate et la séricite. Les minéraux accessoires sont la magnétite-ilménite (en quantités importantes par endroits), le sphène (la majeure partie, en couronne autour de l'ilménite-magnétite), l'apatite, l'allanite, la pyrite et dans les variétés grenatifères, le rutile.

BIOTITE AND HORNBLLENDE GNEISSES
(CHARNOCKITIC)

Many of these fine-grained, equigranular rocks weather pale orange to yellowish gray; the fresh surface is grayish blue. The biotite gneisses are conspicuously laminated or finely interlayered with dark amphibolites and light quartzofeldspathic zones (Figure 4). Commonly they are veined and injected by much pegmatitic material and display porphyroblastic textures. The hornblende gneisses are not usually laminated but are interlayered with amphibolites.

Red-brown, strongly pleochroic biotite and dark green hornblende, or both, in amounts exceeding 10% by volume, are found in a matrix of quartz and oligoclase with or without microcline (microperthite). When hornblende is in amounts exceeding biotite, the rock becomes a hornblende gneiss. All gradations between the two end members are noted. Depending on the composition, the biotite gneisses can contain essential amounts of garnet and scarce sillimanite. Pyroxene-rich varieties contain both clino- and orthopyroxenes and show definite charnockitic affinities. Alteration products of the constituents are chlorite, carbonate and sericite. Accessories are ilmenite-magnetite (in essential amounts in places), sphene (much of it as coronas around ilmenite-magnetite), apatite, allanite and pyrite, and in the garnetiferous varieties, rutile.

La paragéne, les analyses chimiques et les modes de quelques-unes de ces roches sont donnés dans les tableaux 6 et 7.

The mineral assemblages, chemical analyses and modes of some of these rocks are given in Tables 6 and 7.

Tab. 6 - PARAGENESE DES GNEISS A BIOTITE ET HORNBLENDE
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE HORNBLENDE - BIOTITE GNEISSES

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Quartz	Microcline	Plagioclase	Biotite	Hornblende	Grenat <i>Garnet</i>	Pyroxène <i>Pyroxene</i>
K 3-1B	X	X	X	X	X		
K 3-3B	X	X	X	X	X		
K 4-4	X		X	X			
K 4-12	X		X	X			
K 4-20A	X		X	X	X		
K 4-22	X		X	X	X		
K 4-8-4	X	X	X	X		X	
K 16-3	X		X	X	X		
K 19-3	X		X	X	X		X
K 22-1	X	X	X	X	X		X
K 22-19	X	X	X	X	X		
K 23-4	X		X	X		X	X
K 27-3	X		X	X		X	X
K 31-2	X	X	X	X	X		
K 32-9	X		X	X		X	
K 33-30	X		X	X		X	
M 9-3	X		X	X	X	X	X
M 9-4	X	X	X	X		X	
M 9-7		X	X	X		X	
M 13-1	X		X	X			X
M 13-4	X		X	X			X
M 23-1	X		X	X	X		
M 29-1	X	X	X	X	X		
*M 31-2	X		X	X	X		
*M 32-3	X		X	X	X		
P 4-5	X		X	X	X		
*P 7-4							
*P 8-1							
*P 23-5	X		X	X		X	
*P 23-12	X	X	X	X		X	
*P 23-13							
*P 34-1	X		X	X	X		
*P 34-5	X	X	X	X			
*P 36-6	X		X		X	X	
*P 41-3B							
*P 42-3B							
J 15-9	X		X		X		X
J 16-3	X		X	X	X		
*J 35-14							
*J 36-9	X		X		X		
*F 35							
*G 11-1	X		X		X		X
*G 12-7	X	X	X	X	X		
*G 14-9	X	X	X	X			

* Modes et analyses (Pourret, 1968, pp.10-17,45) - Tableau 7

* Modes and analyses (Pourret, 1968, pp.17-17,45) - Table 7

Tab. 7 - ANALYSES CHIMIQUES ET MODES DES GNEISS A BIOTITE ET HORNBLLENDE
(D'après Pourret, 1968, pp. 10-17, 45 et Pourret et Bergeron., 1970, p. 1111)
CHEMICAL ANALYSES AND MODES OF THE HORNBLLENDE - BIOTITE GNEISSES
(After Pourret, 1968, pp. 10-17, 45 and Pourret and Bergeron, 1970, p. 1111).

	M 31-2	M32-3	P 7-4	P8-1	P 23-5	P 23-12	P 23-13	P 34-1	P34-5	P36-6	P41-3B	P42-3B	J 35-14	J 36-9	F 35	G 11-1	G 12-7	G 14-9
SiO ₂			55.80	59.60			56.00				54.45	60.55	63.20		73.75			
Al ₂ O ₃			19.60	17.10			17.05				17.75	18.35	17.00		12.40			
Fe ₂ O ₃			2.75	1.80			3.40				5.05	1.65	1.65		1.30			
FeO			4.25	4.00			6.70				3.75	4.80	3.15		1.90			
MgO			1.80	2.40			1.25				3.25	3.05	1.45		1.20			
CaO			6.00	3.25			5.20				5.95	2.65	1.80		4.50			
Na ₂ O			3.55	4.15			3.00				4.10	2.95	2.50		3.60			
K ₂ O			3.65	4.00			4.55				2.25	4.70	7.65		0.90			
TiO ₂			0.70	0.70			0.65				1.05	0.15	0.50		0.55			
P ₂ O ₅			0.35	0.45			0.55				0.45	0.35	0.10		0.15			
MnO			0.15	0.10			0.15				0.20	0.20	0.10		0.05			
H ₂ O ⁺			1.10	1.95			0.40				0.65	0.20	0.25		0.10			
H ₂ O ⁻			0.30	0.35			0.45				0.50	0.10	0.20		0.20			
Total			100.30	99.85			99.30				99.40	99.70	99.95		100.60			
Qtz	69.20	43.30			57.60	46.30		37.83	59.50	43.00				79.00		44.60	58.60	53.75
Pla	21.00	14.50			18.70	19.40		25.16	3.24	22.60				16.35		29.20	29.70	16.86
Mic						13.30			31.20								2.70	21.78
Bi	1.10	6.45			20.20	3.99		14.41	4.55	1.00				0.77		0.83	1.68	6.16
Hbl	6.00	34.80			0.08	0.85		22.25		27.60				3.50		14.20	5.45	
Grn					2.90	3.90				4.83								
Pyr																3.30		
Acc	2.80	1.33			0.34	2.99		1.16	1.35	0.97				0.17		5.30	2.20	1.43

GNEISS A GRENATS

Les gneiss à grenats sont des roches à grain moyen, s'altérant en blanc bleuâtre, ils apparaissent rose pâle en surface fraîche et contiennent des cristaux visibles de grenats rouge très foncé. Les amphibolites grenatifères sombres y sont communément associées.

Le quartz associé à la microcline (microperthite) forme jusqu'à 30% du volume de cette roche et l'oligoclase en constitue habituellement environ 60%. Le grenat rose pâle s'y trouve dans des proportions allant jusqu'à 20% et la biotite brun rouge est aussi habituellement présente. La sillimanite, la hornblende ou le pyroxène s'y trouvent mais n'excédant pas 5% du volume. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite, le sphène, le zircon, l'allanite et le rutile.

La paragenèse, les analyses chimiques et les modes des gneiss à grenats sont présentés dans les tableaux 8 et 12.

ASPECT GRANULITIQUE ET CHARNOCKITIQUE DE CES GNEISS

Les affinités des gneiss à biotite, hornblende et grenats affleurant dans la partie ouest de la région avec les granulites et charnockites d'un métamorphisme plus élevé (Katz, 1969a) sont mises en évidence par la présence des plaquettes de quartz, la nature microperthitique des feldspaths potassiques, la présence d'hypersthène sous une forme stable ou à l'état de vestiges et la nature myrmékitique de la biotite et

GARNET GNEISSES

The garnet gneisses are medium-grained bluish white weathering rocks which appear pale pink on the fresh surface and contain conspicuous crystals of very dark red garnet. Dark garnetiferous amphibolites are commonly associated with these gneisses.

Quartz makes up 30% by volume of this rock associated with microcline (microperthite) and oligoclase, which usually amounts to about 60% of the rock. Pale pink garnet is in amounts up to 20% and red-brown biotite is also usually present. Some sillimanite, hornblende or pyroxene minerals are present but do not exceed 5% by volume. Accessories are ilmenite-magnetite, sphene, zircon, allanite and rutile.

The mineral assemblages, chemical analyses and modes of the garnet gneisses are shown in Tables 8 and 12.

GRANULITIC AND CHARNOCKITIC ASPECT OF THESE GNEISSES

The affinity of the biotite, hornblende and garnet gneisses, outcropping in the west part of the area with high-grade granulites and charnockites (Katz, 1969a), is noted by the presence of elongated plates of quartz, the microperthitic nature of the potash feldspars, the appearance of hypersthene as a stable phase or as a relict, and the myrmekitic nature of the biotite and hornblende secondary after hypersthene.

de la hornblende secondaire dérivée
de l'hypersthène.

Tab. 8 - PARAGENESE DES GNEISS A GRENATS
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE GARNET GNEISSES

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Quartz	Micro- cline	Plagio- clase	Grenat <i>Garnet</i>	Biotite	Silli- manite	Horn- blende	Pyro- xène
M 20-3	X	X		X	X	X		
M 28-2	X	X	X	X	X	X		
*P 42-2	X		X	X				
J 30-1	X	X	X	X			X	
J 34-5	X		X	X	X			X

* - Modes et analyses (Pourret, 1968, pp.10, 45) - Tableau 12
* - Modes and analyses (Pourret, 1968, pp.10, 45) - Table 12

Tab. 9 - PARAGENESE DES GNEISS METASEDIMENTAIRES
Marbre, roches calc-silicatés, gneiss quartzofeldspathiques à hornblende
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE METASEDIMENTARY GNEISSES
Marble, calc-silicate rocks and hornblende quartzofeldspathic gneisses

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Carbo- nate	Diop- side	Scapo- lite	Plagio- clase	Micro- cline	Quartz	Grossu- laire <i>Grossu- lar</i>	Wolla- stonite	Horn- blende
K 2-1B	X								
K 2-1C	X	X		X	X	X			
K 15-1	X	X				X	X	X	
S.G.		X	X		X	X			
M 27-1		X					X		X
*J 35-9	X	X	X			X			
*P 5-1C		X	X	X		X	X		X
**3,4,5,6 7,8,C.G.	X								
K 6-1A				X	X	X			X

* - Modes et analyses (Pourret, 1968, p. 37) - Tableau 12
* - Modes and analyses (Pourret, 1968, p. 37) - Table 12
** - Analyses (Gouge, 1962, pp.136,140)
- Analyses (Gouge, 1962, pp.136,140)

FORMATION METASEDIMENTAIRE
OU DE MARBRES

Cette formation comprend du marbre comme unité caractéristique avec des gneiss associés dont quelques-uns sont clairement d'origine métasédimentaire. Les membres individuels n'ont pas une épaisseur ou une dimension suffisante pour être séparés et traités comme unités cartographiables. En conséquence, la formation totale est traitée comme une unité lithologique cartographiable et les unités constituantes sont inscrites par ordre quantitatif. La plupart de ces roches affleurent dans la partie est de la carte mais on trouve ça et là à travers la région des lits interstratifiés avec des gneiss. La paragenèse, les modes et analyses chimiques de ces diverses roches sont donnés dans les tableaux 9, 10 et 12.

MARBRES ET ROCHES CALCO-SILICATEES

Les marbres sont des roches quelque peu friables à grains moyens à grossiers dont la couleur varie avec la composition des minéraux. Elles peuvent être blanche, gris bleuâtre ou rose orange. Les constituants plus sombres soulignent les différences de composition qui se révèlent par une stratification grossière. Les éléments plus foncés sont riches en minéraux calco-silicatés. Les marbres magnésiens de la région de Portage-du-Fort sont d'une blancheur de neige particulière et d'une composition presque monominérale. A cause de leurs propriétés plastiques ils présentent souvent un réseau de plis complexe (figure 5).

METASEDIMENTARY OR MARBLE
FORMATION

This formation consists of the characteristic marble member with associated gneisses, some of which are clearly of metasedimentary origin. The individual members are not of sufficient thickness or extent to be separated and treated as mappable units. As a result, the whole formation is treated as one mappable lithological unit and the members are listed in order of abundance. Most of these rocks outcrop in the eastern part of the map sheet, but occasional beds are found interlayered with gneisses throughout the region. The mineral assemblages, modes and chemical analyses of these various rocks are given in Tables 9, 10 and 12.

MARBLE AND CALC-SILICATE ROCKS

The marbles are somewhat friable, medium-coarse grained rocks, which vary in colour, depending on the mineral composition, and may be white, bluish gray or orange pink. The darker constituents outline the compositional variations which appear as rough layering. The darker members are rich in calc-silicate minerals. The magnesian marbles of the Portage-du-Fort area are of a peculiar snow-white colour and are almost monomineralic in composition. Because of their plastic properties, they often show complex folded interference patterns (Figure 5).

Les marbres sont presque entièrement formés d'un agrégat en mosaïque de calcite ou de dolomie ou les deux ensemble, habituellement très bien jumelées. Les marbres impurs et les roches calco-silicatées sont riches en diopside et contiennent une variété de différents minéraux, suivant la composition, tels que plagioclase, scapolite, épidote, microcline, quartz, phlogopite et hornblende. La présence de grossulaire et de wollastonite est également à noter. Les minéraux accessoires communs sont le graphite, le sphène, l'apatite et le zircon et les variétés pauvres en silice contiennent du spinel.

Un détail particulier du marbre magnésien blanc est que, lorsqu'on le frappe avec le marteau on décèle une odeur d'hydrogène sulfuré (Goudge, 1962, p. 137).

QUARTZITES

Les roches denses à grains moyens à fins, gris bleuâtre, riches en quartz sont souvent de composition impure. Au microscope, ces roches présentent une texture granoblastique dans laquelle le quartz peut soit avoir un aspect polygonal non étiré, soit présenter une forte extinction onduleuse avec une texture dentelée. La microcline ou le plagioclase altéré, interstitiel occupe moins de 10% du volume de la roche. Des grenats et pyroxènes peuvent s'y trouver en quantités importantes. Dans ces roches, les minéraux accessoires sont le sphène, l'apatite ou le zircon.

The marbles consist almost entirely of a mosaic aggregate of calcite and/or dolomite, usually extremely well twinned. Impure marbles and calc-silicate rocks are diopside-rich and contain a variety of other minerals, depending on the composition, such as plagioclase, scapolite, epidote, microcline, quartz, phlogopite and hornblende. The presence of grossularite and wollastonite are also noteworthy. Common accessories include graphite, sphene, apatite and zircon, and silica-deficient varieties contain spinel.

A peculiar feature of the white magnesian marble is that, when it is struck with a hammer it gives off a noticeable odour of hydrogen sulfide (Goudge, 1962, p. 137).

QUARTZITES

Dense, fine to medium grained, bluish gray, quartz-rich rocks are usually of impure composition. Under the microscope, these rocks show a granoblastic texture in which quartz may have either an unstrained polygonal aspect or display strong undulatory extinction with a sutured fabric. Interstitial altered microcline or plagioclase are in amounts less than 10% by volume. Other minerals which may be present in essential amounts are garnet and pyroxene. Accessories in these rocks are sphene, apatite and zircon.

GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUES A
HORNBLLENDE

On trouve ces roches inhabituelles associées aux marbres et aux autres unités métasédimentaires. Elles sont à grains moyens non équi-granulaires et ressemblent aux gneiss quartzofeldspathiques ordinaires. Orange grisâtre en surface fraîche, elles s'altèrent en brun rougeâtre pâle. Elles sont remarquables à cause des porphyroblastes de hornblende allongés parallèlement les uns aux autres qui forment au moins 5% de la roche.

En plaques minces, la roche est formée essentiellement d'un agrégat microcline-oligoclase séricitisé, traversé de lentilles et de palquettes de quartz. Les porphyroblastes de hornblende vert foncé sont parallèles aux lentilles de quartz et représentent la majeure partie des minéraux sombres. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite et le sphène.

SCHISTES A BIOTITE

Un grand nombre de roches schisteuses extrêmement friables, à altération rouille riches en biotite, sont associées aux marbres. Ces roches contiennent plus de 30% de biotite dans une matrice de quartz, microcline (microperthite) et oligoclase. La sillimanite peut excéder 5% du volume. La pyrite est un minéral accessoire d'importance avec le graphite et le zircon.

HORNBLLENDE QUARTZOFELDSPATHIC GNEISSES

These unusual rocks are found associated with the marbles and other metasedimentary members. They are medium-grained, inequigranular rocks which resemble the ordinary quartzofeldspathic gneiss. The fresh surface is grayish orange and the rocks weather pale reddish brown. They are conspicuous because of the dimensionally oriented hornblende porphyroblasts which make up at least 5% of the rock.

In thin-section, the rocks consist essentially of a sericitized microcline-oligoclase aggregate traversed by lenses and plates of quartz. The dark green hornblende porphyroblasts are aligned parallel to the quartz lenses and are the chief dark mineral constituents. Accessories are ilmenite-magnetite and sphene.

BIOTITE SCHISTS

Many extremely friable, rusty-weathering, biotite-rich, schistose rocks are associated with the marbles. These rocks contain over 30% biotite in a matrix of quartz, microcline (microperthite) and oligoclase. Sillimanite may be present in amounts exceeding 5% by volume. Pyrite is a notable accessory along with graphite and zircon.

GNEISS A SILLIMANITE ET GRENATS

Beaucoup de ces roches friables à grains moyens ont une surface d'altération rouille bien que certaines variétés altérées prennent une couleur particulière, vert pâle. Les gneiss sont habituellement riches en quartz et contiennent des grenats entourés et associés intimement à la sillimanite et à des quantités moindres de biotite. La microcline et l'oligoclase s'y trouvent en agrégats interstitiels ou ils forment les constituants essentiels. La variété altérée en vert contient beaucoup de serpentine, de chlorite et de carbonate servant de matrice aux grenats relativement frais avec inclusions hélicitiques de sillimanite. Graphite, ilménite-magnétite, zircon, rutile et spinel sont les minéraux accessoires communs.

SILLIMANITE-GARNET GNEISSES

Many of these friable, medium-grained rocks have a rusty-weathering surface, although some altered varieties take on a peculiar pale green colour. These gneisses are usually rich in quartz and contain garnet surrounded and intimately associated with sillimanite and lesser quantities of biotite. Microcline and oligoclase are present as interstitial pods or constitute essential components. The altered green variety has much serpentine, chlorite and carbonate as a matrix for the relatively fresh garnet with helicitic inclusions of sillimanite. Common accessories are graphite, ilmenite-magnetite, zircon, rutile and spinel.

Tab. 10 - PARAGENESE DES GNEISS METASEDIMENTAIRES
 Quartzites, schistes à biotite, gneiss à sillimanite et grenats
 MINERAL ASSEMBLAGES OF THE METASEDIMENTARY GNEISSES
 Quartzites, biotite schists, sillimanite-garnet gneisses

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Quartz	Micro- cline	Plagio- clase	Pyro- xène <i>Pyrox- ene</i>	Grenat <i>Garnet</i>	Silli- manite	Biotite
K 6-3B	X	X	X	X	X		
K 20-3	X		X	X			X
K 14-14B	X	X	X			X	X
K 2-4B	X	X	X		X	X	X
K 6-9	X		X		X	X	X
K 33-5	X	X	X		X	X	X
M 9-10	X	X	X		X	X	X

Tab. 11 - PARAGENESE DES ROCHES METABASIQUES
MINERAL ASSEMBLAGES OF THE METABASIC ROCKS

Echantillon No. <i>Specimen No.</i>	Plagio- clase	Hornblende	Biotite	Grenat <i>Garnet</i>	Pyro- xène <i>Pyroxene</i>	Scapolite
K 3-5B	X	X	X			
K 3-5B-3	X	X	X			
K 30-3	X	X	X	X		
*K 30-6	X	X	X	X		
P 21-13	X	X			X	X
P 37-9	X	X	X			
G 3-2A	X	X				
M 16-3	X	X				
M 26-5	X	X	X		X	

* - modes et analyses (Pourret, 1968, pp. 39, 56)-Tableau 12

* - modes and analyses (Pourret, 1968, pp. 39, 56)-Table 12



FIGURE 4 - Gneiss à biotite rubannés
et laminés/*Banded and
laminated biotite gneisses*



FIGURE 5 - Plissement complexe
de marbres magnésiens
*Complex folding of
magnesian marbles*

INTRUSIONS PRE-METAMORPHIQUES
POST-GRENVILLE

ROCHES METABASIQUES: METAGABBROS,
METAPYROXENITES, ROCHES METAVOL-
CANIQUES

Ce sont des roches sombres, riches en minéraux ferromagnésiens ayant des vestiges évidents de texture ignée ou volcanique. Les métagabbros et les métapyroxénites sont à grain moyen à grossier, possédant une texture blasto-ophitique-pyroxénitique avec une forte foliation métamorphique en surimpression (figure 6). Les roches métavolcaniques ont des textures blastoporphyrétiques et conservent encore des vestiges de structure en coussinets, maintenant aplanis et allongés parallèlement à la foliation métamorphique (figure 7). Bien que ces roches soient d'une composition gabbroïque à pyroxénitique ou basaltique, les pyroxènes se sont presque tous transformés en hornblende et en agrégats de biotite et hornblende présentant des textures myrmékitiques caractéristiques. Le plagioclase est recristallisé en une mosaïque polygonale mais garde encore sa forme dominante en baguettes. Le grenat et la scapolite peuvent s'y trouver également en quantités importantes. Ces roches sont altérées à différents degrés

POST-GRENVILLE, PRE-
METAMORPHIC INTRUSIONS

METABASIC ROCKS: METAGABBROS,
METAPYROXENITES, METAVOLCANICS

These are dark rocks, rich in ferromagnesian minerals, which display a conspicuous relict igneous or volcanic texture. The metagabbros and metapyroxenites are medium-coarse grained, having a blasto-ophitic-pyroxenitic texture with a strong foliated, metamorphic overprint (Figure 6). The metavolcanics have blastoporphyritic textures and still retain a relict pillow structure, now flattened and elongated parallel to the metamorphic foliation (Figure 7). Although these rocks are gabbroic to pyroxenitic or basaltic in composition, the pyroxenes have all been progressively converted into hornblende and hornblende-biotite aggregates which show characteristic myrmekitic textures. The plagioclase is recrystallized into a polygonal mosaic, but still retains its overall lath-like form. Garnet and scapolite may also be present in essential amounts. These rocks are altered to varying degrees, and saussurite, chlorite, serpentine and epidote are common products. Accessories are apatite, ilmenite-magnetite and in some places sphene and pyrite.



FIGURE 6 - Texture blastoporphyritique dans les roches méta-volcaniques/*Blastoporphyritic texture in meta-volcanics.*



FIGURE 7 - Texture blastoporphyritique dans les roches méta-volcaniques/*Blastoporphyritic texture in meta-volcanics.*

et la saussurite, la chlorite, la serpentine et l'épidote en sont les produits communs. Les minéraux accessoires sont l'apatite, l'ilménite-magnétite et, par endroits, le sphène et la pyrite.

La paragenèse, les modes et analyses chimiques de quelques-unes de ces roches métabasiques sont donnés dans les tableaux 11 et 12.

RELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS GNEISS

Au cours de la cartographie sur le terrain, on a étudié les relations et associations stratigraphiques des différentes unités lithostratigraphiques métamorphiques. Le manque de structure pour fixer avec précision les sommets stratigraphiques a empêché de déterminer la suite chronologique de ces unités rocheuses. Cependant, il a été montré à l'échelle de la carte qu'il y a des associations lithologiques certaines dans les gneiss; la plus visible est la formation de marbres à proximité de Waltham:

- 1- Marbre - roche calco-silicatée - gneiss porphyroblastiques à hornblende - quartzite - schiste à biotite - gneiss à sillimanite et grenat - (gneiss quartzofeldspathique - amphibolite).
Les autres associations sont comme suit:
- 2- Gneiss à biotite - gneiss quartzofeldspathique - gneiss à grenats (lac McGillivray)
- 3- Gneiss à biotite - gneiss à hornblende - gneiss à grenats - (gneiss quartzofeldspathique) (lac Saint-Patrice)

The mineral assemblages, chemical analyses and modes of some of these metabasic rocks are given in Tables 11 and 12.

INTERRELATIONSHIPS OF THE VARIOUS GNEISSES

During the field mapping, attempts were made to study the stratigraphical relationships and associations of the various metamorphic lithostratigraphic units. Lack of structures to determine stratigraphic tops prevented the determination of the chronological sequence of the rock units, however, it has been shown on the scale of the map, that there are definite lithological associations in the gneisses. The most conspicuous is that of the Marble Formation in the vicinity of Waltham:

- 1- Marble - calc-silicate rock - hornblende porphyroblastic gneiss - quartzite - biotite schist - sillimanite-garnet gneiss - (quartzofeldspathic gneiss - amphibolite).
Other associations are as follows:
- 2- Biotite gneiss - quartzofeldspathic gneiss - garnet gneiss (McGillivray lake)
- 3- Biotite gneiss - hornblende gneiss - garnet gneiss - (quartzofeldspathic gneiss) (Saint-Patrice lake)

4- Gneiss quartzofeldspathique - gneiss à grenats - gneiss à biotite (lac Lynch)

4- Quartzofeldspathic gneiss - garnet gneiss - biotite gneiss (Lynch lake)

De façon plus précise, la formation de marbres est formée de suites interstratifiées de divers éléments métasédimentaires et une coupe faite le long de la route 8 montre les relations lithologiques suivantes d'ouest en est (tableau 13).

In more detail the marble formation consists of interlayered sequences of various metasedimentary members and a section take along highway 8 shows the following lithological relationships from west to east (Table 13).

Tab. 13 - COUPE 1 PRES DE DEVONSHIRE PARK LE LONG DE LA ROUTE 8
SECTION 1 NEAR DEVONSHIRE PARK ALONG HIGHWAY 8

Lithologie <i>Lithology</i>	Epaisseur (pieds) <i>Thickness (feet)</i>
Quartzite à biotite et grenats/ <i>Biotite-Garnet Quartzite</i>	25
Marbre à grain moyen à grossier/ <i>Medium-coarse grained Marble</i>	3
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-Silicate Rock</i>	35
Quartzite à biotite et grenats/ <i>Biotite-Garnet Quartzite</i>	40
Marbre à phlogopite à grain moyen à grossier <i>Medium-coarse grained Phlogopite Marble</i>	15
Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende Quartzofeldspathic Gneiss</i>	25
Marbre à phlogopite/ <i>Phlogopite Marble</i>	40
Pas d'affleurements/ <i>No Outcrop</i>	200
Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende Quartzofeldspathic Gneiss</i>	10
Quartzite à biotite/ <i>Biotite Quartzite</i>	3
Marbre rose/ <i>Pink Marble</i>	4
Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende Quartzofeldspathic Gneiss</i>	12

Une plus fine stratification dans ces gneiss, dans les environs, montre la suite suivante d'est en ouest (tableau 14).

Finer layering in these gneisses nearby show the following sequence from east to west (Table 14).

Tab. 14 - COUPE II PRES DE DEVONSHIRE PARK LE LONG DE LA ROUTE 8
SECTION II NEAR DEVONSHIRE PARK ALONG HIGHWAY 8

Lithologie <i>Lithology</i>	Epaisseur (pieds) <i>Thickness (feet)</i>
Quartzite foncé/ <i>Dark Quartzite</i>	0,5
Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende Quartzofeldspathic Gneiss</i>	1
Marbre/ <i>Marble</i>	0,25
Quartzite à grenats/ <i>Garnet Quartzite</i>	15
Marbre fracturé rose/ <i>Pink Brecciated Marble</i>	4
Quartzite à biotite/ <i>Biotite Quartzite</i>	2
Marbre/ <i>Marble</i>	0,5
Quartzite/ <i>Quartzite</i>	5
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	2
Gneiss quartzofeldspathique/ <i>Quartzofeldspathic Gneiss</i>	2
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	3
Quartzite/ <i>Quartzite</i>	5
Marbre/ <i>Marble</i>	1
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	1
Quartzite feldspathique/ <i>Feldspathic Quartzite</i>	1
Amphibolite sombre altérée/ <i>Altered dark Amphibolite</i>	1
Quartzite à grenats/ <i>Garnet Quartzite</i>	9

Une autre coupe dans la formation de marbre a été mesurée en détail par J. Bourne près de Waltham (tableau 15).

Another marble formation section was measured in detail by J. Bourne near Waltham (Table 15).

Tab. 15 - COUPE III, JUSTE A L'EST DE WALTHAM LE LONG DE LA ROUTE 8
SECTION III, JUST EAST OF WALTHAM ALONG HIGHWAY 8

Lithologie <i>Lithology</i>	Epaisseur (pieds) <i>Thickness (feet)</i>
Marbre à diopside rose/ <i>Pink Diopside Marble</i>	5,6
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	3,5
Marbre stratifié/ <i>Layered Marble</i>	26,7
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	1,0
Marbre à diopside/ <i>Diopside Marble</i>	1,1
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	0,7
Marbre rose/ <i>Pink Marble</i>	0,5
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	1,4
Marbre blanc/ <i>White Marble</i>	0,4
Quartzite à biotite/ <i>Biotite Quartzite</i>	1,5

Tab. 15 - suite /cont'd

Marbre massif/ <i>Massive Marble</i>	2,4
Marbre stratifié/ <i>Layered Marble</i>	0,4
Marbre massif/ <i>Massive Marble</i>	1,0
Gneiss quartzofeldspathique/ <i>Quartzofeldspathic Gneiss</i>	0,4
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	1,1
Gneiss quartzofeldspathique à hornblende <i>Hornblende Quartzofeldspathic Gneiss</i>	12,0
Marbre massif/ <i>Massive Marble</i>	11,2
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	9,7
Marbre gris/ <i>Gray Marble</i>	1,5
Schiste à biotite et grenats/ <i>Garnet-biotite Schist</i>	16,0
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	4,0
Gneiss à biotite-grenat-sillimanite <i>Sillimanite-garnet-biotite Gneiss</i>	14,5
Pegmatite/ <i>Pegmatite</i>	22,0
Roche calco-silicatée/ <i>Calc-silicate Rock</i>	33,4
Marbre impur/ <i>Impure Marble</i>	3,7
Gneiss à biotite et grenats/ <i>Garnet-biotite Gneiss</i>	5,0

Les relations entre les divers membres de la formation métasédimentaire de marbres sont apparentes et on les a notées antérieurement dans la littérature (par exemple, Engel, 1956). On a prêté une attention toute spéciale à la stratification à petite échelle dans les différents gneiss n'appartenant pas à cette formation. On a étudié en détail (Katz, 1970) des gneiss lités comprenant des gneiss quartzofeldspathiques interstratifiés et des amphibolites associés à la formation de marbres près de Waltham et de Devonshire Park et d'autres gneiss à biotite lités et laminés au lac Greer, juste à l'ouest du lac McGillivray (figure 4). Comme dans le cas de la formation de marbres, ces gneiss présentent également des associations lithologiques prononcées et une constance dans l'interstratification à petite échelle. Katz (1970, pp. 4-7) présente les données suivantes des couches, leur épaisseur et les transitions lithologiques.

The relationships among the various members of the metasedimentary marble formation are apparent and have been noted in the literature previously (e.g. Engel, 1956). Special attention was given to the small scale interlayering in various gneisses not belonging to this formation. Banded gneisses consisting of interlayered quartzofeldspathic gneisses and amphibolites found associated with the marble formation near Waltham and Devonshire Park, and other banded and laminated biotite gneisses found at Greer lake, just west of McGillivray lake (figure 4) were studied in some detail (Katz, 1970). As in the case of the marble formation, these gneisses also show strong lithological associations and consistent small scale interlayering. The following data on the layers, their thickness and lithologic transitions are taken from Katz (1970, pp. 4-7).

COUPE A, A WALTHAM

On a mesuré 62 épaisseurs de la coupe A qui comprend des séries alternantes de gneiss quartzofeldspathiques roses à grains moyens (A₁), de gneiss quartzofeldspathiques gris à grains fins (A₂) et des gneiss à biotite gris bleu (A₃). Les résultats sont donnés dans le tableau 16 et la figure 8. La fréquence de distribution de la coupe A tend vers une distribution log-normal (figure 8). Les unités lithologiques séparées présentent également une distribution semblable avec (A₁), possédant une fréquence plus élevée de lits plus épais. Les données de transition (tableau 16) indiquent que la fréquence du gneiss quartzofeldspathique rose (A₁) interstratifié avec les gneiss à biotite (A₃) est forte et leurs probabilités de transition respectives sont P₁₃ = 0,720 et P₃₁ = 0,739. La plus petite probabilité de transition est celle du gneiss à biotite (A₃) avec gneiss quartzofeldspathique gris (A₂) (P₃₂ = 0,216). Il y a également une préférence marquée pour le gneiss quartzofeldspathique rose (A₁) à suivre le gneiss quartzofeldspathique (A₂) dans la séquence (P₂₁ = 0,615; P₁₂ = 0,280).

SECTION A, AT WALTHAM

Sixty-two layer thicknesses were measured from section A, which consists of an alternating series of medium-grained, pink, quartzofeldspathic gneiss (A₁), fine-grained, grey, quartzofeldspathic gneiss (A₂) and grey-blue, biotite gneiss (A₃). The results are shown in Table 16 and Figure 8. The frequency distribution of section A tends towards a log-normal distribution (Figure 8). The separate lithological units also show a similar distribution with (A₁) having a higher frequency of thicker beds. The transition data (Tab. 16) indicates that the frequency of the pink, quartzofeldspathic gneiss (A₁) interlayered with biotite gneiss (A₃) is high and their respective transition probabilities are P₁₃ = 0,720 and P₃₁ = 0,739. The smallest transition probability is from biotite gneiss (A₃) to grey, quartzofeldspathic gneiss (A₂) (P₃₂ = 0,261). There is also a definite preference for the pink, quartzofeldspathic gneiss (A₁) to follow the grey, quartzofeldspathic gneiss (A₂) in the sequence (P₂₁ = 0,615; P₁₂ = 0,280).

Tab. 16 - MATRICES DE TRANSITION - WALTHAM
TRANSITION MATRICES - WALTHAM

Coupe A Section A			Coupe B Section B					
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	-	0,280	0,720	B ₁	-	0,880	0,120	0,00
A ₂	0,615	-	0,385	B ₂	0,833	-	0,000	0,167
A ₃	0,739	0,261	-	B ₃	1,000	0,000	-	0,000
				B ₄	0,500	0,500	0,000	-

COUPE B, A WALTHAM

On a mesuré 56 épaisseurs de couches de la coupe B séparée d'environ 1000 pieds de la coupe A et les résultats sont donnés dans le tableau 16 et la figure 8. Cette coupe est une suite alternante de gneiss quartzofeldspathiques roses (B₁) et d'amphibolite sombre (B₂) avec des interlits de moindre importance de gneiss gris à biotite (B₃) et des gneiss laminés quartzofeldspathiques (B₄). La fréquence de distribution des coupes A et B se ressemblent beaucoup et tendent vers une distribution log-normale (figure 8). (B₁) et (B₂) présentent toutes deux une distribution normale à l'ensemble mais les couches mineures (B₃) et (B₄) ont une matrice à un ou deux modes et sont plus épaisses que celles trouvées fréquemment dans les autres couches. Ces données pour les lits de moindre importance sont pauvres et peuvent ne pas être significatives. D'après la matrice de transition (tableau 16), cette coupe est essentiellement une suite interstratifiée de gneiss quartzofeldspathique (B₁) et d'amphibolite (B₂) ($P_{12} = 0,880$ $P_{21} = 0,833$). Il est également remarquable de trouver dans tous les cas, le gneiss à biotite (B₃) qui précède le gneiss quartzofeldspathique (B₁). Certaines unités semblent être incompatibles telles que l'amphibolite (B₂) et le gneiss à biotite (B₃) et d'autre part le gneiss à biotite (B₃) et quartzofeldspathique laminé (B₄) ($P_{23} = P_{34} = P_{43} = 0$).

SECTION B, AT WALTHAM

Fifty-six layer thicknesses were measured from section B, which is separated by about a thousand feet from section A, and the results are presented in Table 16 and Figure 8. This section is an alternating sequence of pink, quartzofeldspathic gneiss (B₁) and dark amphibolite (B₂), with minor interlayers of grey, biotite gneiss (B₃) and laminated, quartzofeldspathic gneiss (B₄). The frequency distributions of both sections A and B are very similar and tend toward a log-normal distribution (Figure 8). Both (B₁) and (B₂) show a similar distribution to the whole but the minor beds (B₃) and (B₄) have a unimodal or bimodal nature with layer thicknesses greater than those most frequently found in the other layers. These data for the minor beds are meagre and may not be significant. According to the transition matrix (Table 16) this section is essentially an inter-layered sequence of quartzofeldspathic gneiss (B₁) and amphibolite (B₂) ($P_{12} = 0,880$; $P_{21} = 0,833$). It is also noteworthy that the biotite gneiss (B₃) is in all cases found preceding the quartzofeldspathic gneiss (B₁). Certain units appear to be incompatible, such as the amphibolite (B₂) and the biotite gneiss (B₃), and the biotite gneiss (B₃) and the laminated, quartzofeldspathic gneiss (B₄) ($P_{23} = P_{32} = P_{34} = P_{43} = 0$).

COUPE C, PRES DE DEVONSHIRE PARK

Cette coupe située à l'est des coupes A et B près de Devonshire Park apparaît sous une forme clairement différente. On a mesuré 500 épaisseurs de couches sur cet affleurement qui est formé d'un gneiss laminé composé de couches alternantes minces de gneiss quartzofeldspathiques gris (C₁) et de gneiss à biotite foncé (C₂) avec des couches secondaires de gneiss quartzofeldspathique rose plus grossier (C₃) et les résultats sont présentés dans le tableau 17 et la figure 9. La fréquence de distributions présente une distribution log-normale (figure 9) et les unités lithologiques montrent une direction similaire. La matrice de transition (tableau 17) indique que cette coupe est une suite interstratifiée de gneiss quartzofeldspathique (C₁) et de gneiss à biotite (C₂) (P₁₂ = 0,951, P₂₁ = 0,917). Le gneiss rose quartzofeldspathique (C₃) montre une forte probabilité de transition du gneiss à biotite précédent (C₂) (P₃₂ = 0,844). La plus faible probabilité de transition est du gneiss quartzofeldspathique gris (C₁) au gneiss quartzofeldspathique rose (C₃) (P₁₃ = 0,049) malgré leur composition semblable.

SECTION C, NEAR DEVONSHIRE PARK

This section, found east of sections A and B near Devonshire Park, is of a distinctly different appearance. Five hundred layer thicknesses were measured on this outcrop which consists of a laminated gneiss made up of thin alternating layers of grey, quartzofeldspathic gneiss (C₁) and dark biotite gneiss (C₂) with minor layers of coarser, pink, quartzofeldspathic gneiss (C₃) and the results are presented in Table 17, and Figure 9. The frequency distributions display a log-normal distribution (Figure 9) and the lithologic units show a similar trend. The transition matrix (Table 17) indicates that this section is an inter-layered series of quartzofeldspathic gneiss (C₁) and biotite gneiss (C₂) (P₁₂ = 0,951; P₂₁ = 0,917). The pink, quartzofeldspathic gneiss (C₃) shows a high transition probability of preceding the biotite gneiss (C₂) (P₃₂ = 0,844). The lowest transition probability is from grey, quartzofeldspathic gneiss (C₁) to pink, quartzofeldspathic gneiss (C₃) (P₁₃ = 0,049) in spite of their similar composition.

Tab. 17 - MATRICE DE TRANSITION - DEVONSHIRE PARK
TRANSITION MATRIX - DEVONSHIRE PARK

	C ₁	C ₂	C ₃
C ₁	-	0,951	0,049
C ₂	0,917	-	0,083
C ₃	0,156	0,844	-

COUPES D ET E, AU LAC GREER

On a mesuré au-delà de 30 épaisseurs de couches de chacune des deux coupes séparées d'environ 300 pieds. Les résultats sont données dans le tableau 18 et la figure 10. La coupe D est un gneiss finement lité comprenant du gneiss quartzofeldspathique gris à biotite (D₁), du gneiss quartzofeldspathique rose avec de grands bâtonnets de quartz (D₂), de l'amphibolite sombre (D₃) et un lit de quartzite gris clair (D₄). La coupe E est d'un aspect similaire et comprend des couches alternantes de gneiss quartzofeldspathique rose (E₁), d'amphibolite sombre (E₂), de gneiss quartzofeldspathique gris à biotite (E₃), de lits moins importants de gneiss quartzofeldspathique rose avec de grands bâtonnets (E₄) et de quartzite gris clair (E₅).

La fréquence de distribution des coupes D et E est semblable et c'est une distribution log-normale pour les deux (figure 10). Les unités lithologiques séparées tendent également à une distribution semblable. La matrice de transition de la coupe D (tableau 18), indique que le gneiss quartzofeldspathique rose (D₂) et l'amphibolite (D₃) montrent une plus forte probabilité de transition à suivre le gneiss quartzofeldspathique à biotite que de le précéder ($P_{21} = 0,875$ $P_{12} = 0,500$ et $P_{31} = 0,750$ $P_{13} = 0,426$).

Dans la coupe E la plus forte probabilité de transition est le gneiss quartzofeldspathique à bâtonnets de quartz (E₄) suivi du gneiss quartzofeldspathique (E₁) ($P_{41} = 0,750$), bien que la plus grande partie de la coupe soit une série

SECTIONS D AND E, AT GREER LAKE

Over 30 layer thicknesses were measured, from each of two sections separated by about 300 feet. The results are presented in Table 18 and Figure 10. Section D is a thinly layered gneiss consisting of alternating grey, biotite, quartzofeldspathic gneiss (D₁), pink, quartzofeldspathic gneiss with large quartz rods (D₂), dark amphibolite (D₃) and one layer of light grey quartzite (D₄). Section E is of similar appearance and consists of alternating layers of pink, quartzofeldspathic gneiss (E₁), dark amphibolite (E₂), grey, biotite, quartzofeldspathic gneiss (E₃) with minor layers of pink, quartzofeldspathic gneiss with large rods (E₄) and light grey quartzite (E₅).

The frequency distributions of sections D and E are similar and both show a log-normal distribution (Figure. 10). The separate lithologic units also tend towards a similar distribution. The transition matrix of section D (Table 18) indicates that the pink, quartzofeldspathic gneiss (D₂) and amphibolite (D₃) show a higher transition probability of following the biotite quartzofeldspathic gneiss (D₁) than preceding it ($P_{21} = 0,875$; $P_{12} = 0,500$ and $P_{31} = 0,750$; $P_{13} = 0,426$).

In section E, the highest transition probability is quartzofeldspathic gneiss with large quartz rods (E₄) followed by quartzofeldspathic gneiss (E₁) ($P_{41} = 0,750$); although most of the section is an alternating series of quartzofeldspathic gneiss

FIG. 8 - Courbe cumulative d'épaisseur de 62 couches de la coupe A et de 56 couches de la coupe B des gneiss lités de Waltham.
Cumulative curve of thickness of 62 layers of section A and 56 layers of section B from banded gneisses of Waltham.

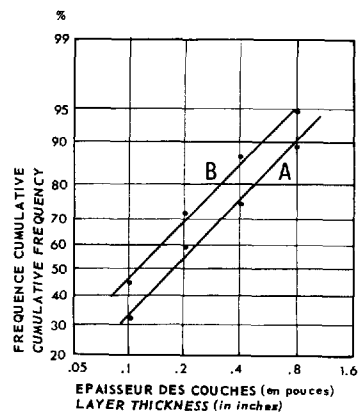


FIG. 9 - Courbe cumulative d'épaisseur de 500 couches de la coupe C d'un gneiss laminé à Devonshire Park.
Cumulative curve of thickness of 500 layers of section C from a laminated gneiss of Devonshire Park.

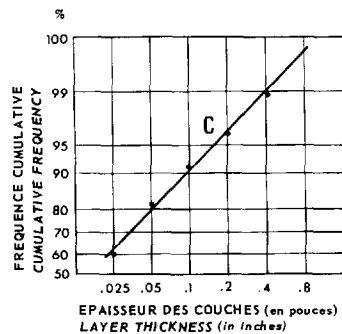
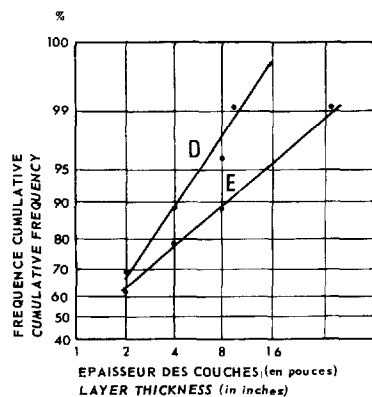


FIG. 10 - Courbe cumulative d'épaisseur de 32 couches de la coupe D et de 38 couches de la coupe E des gneiss lités quartzofeldspathiques à biotite du lac Greer.
Cumulative curve of thickness of 32 layers of section D and 38 layers of section E from banded biotite-quartzofeldspathic gneisses of Greer lake.



alternante de gneiss quartzofeldspathiques (E₁) et d'amphibolite (E₂) (P₁₂ = P₂₁ = 0,583). De même, la probabilité de transition du gneiss quartzofeldspathique à biotite (E₃) suivi de l'amphibolite (E₂) est plus grande que la relation contraire (P₃₂ = 0,625; P₂₃ = 0,250).

(E₁) and amphibolite (E₂) (P₁₂ = P₂₁ = 0,583). Also the transition probability of biotite, quartzofeldspathic gneiss (E₃) followed by amphibolite (E₂) is greater than the opposite relationship (P₃₂ = 0,625; P₂₃ = 0,250).

Tab. 18 - MATRICES DE TRANSITION - LAC GREER
TRANSITION MATRICES - GREER LAKE

Coupe D Section D					Coupe E Section E					
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
D ₁	-	0,500	0,426	0,074	E ₁	-	0,583	0,333	0,084	0,000
D ₂	0,875	-	0,125	0,000	E ₂	0,583	-	0,250	0,167	0,000
D ₃	0,750	0,250	-	0,000	E ₃	0,125	0,625	-	0,125	0,125
D ₄	0,000	0,000	1,000	-	E ₄	0,750	0,250	0,000	-	0,000
					E ₅	0,000	0,000	1,000	0,000	-

RELATIONS ENTRE LES METABASITES
ET LES GNEISS

Les roches métabasiques sont généralement de très petites masses concordantes dans la série gneissique présentant toutefois localement des preuves de leur intrusion dans le gneiss. La suite métavolcanique de la rivière des Outaouais, à environ 2 milles à l'est de Schyan Point est une couche concordante de laves volcaniques à coussinets d'environ 50 pieds d'épaisseur interstratifiées avec les gneiss à grenats. Le métagabbro qui affleure à 3 milles au sud-est de Sheenboro est à grain moyen à grossier avec des petits contacts à grain fin, et fortement linéaire. On remarque deux générations de métabasites. La plus ancienne forme la plus grande partie de l'affleurement et est structurellement située dans une position concordante,

RELATIONSHIPS OF THE METABASITES
TO THE GNEISSES

The metabasic rocks are usually very small bodies conformably intrusive into the gneiss sequence, although locally showing cross-cutting relationships. The metavolcanic sequence on the Ottawa river, about 2 miles east of Schyan point, is a conformable pillow lava volcanic bed about 50 feet thick interlayered with garnet gneisses. The metagabbro exposed 3 miles southeast of Sheenboro is medium-coarse and strongly lineated with fine-grained contacts. Two generations of metabasites are noted. The oldest makes up most of the outcrop and it is situated in a structurally conformable position in respect to the underlying gneisses. It probably intruded the gneisses as a sill. The metagabbro is intruded by a thin trap porphyry dike, which on close inspection is also completely recrystal-

par rapport aux gneiss sous-jacents; elle est probablement intrusive dans ceux-ci tel un filon-couche. Un mince dyke de porphyre noir recoupe ce métagabbro qui, observé de près, est complètement recristallisé mais garde encore une apparence porphyritique (figure 11).

lized but still retains the porphyritic appearance (Figure 11).

ORIGINE DES GNEISS DU GRENVILLE

ORIGIN OF THE GRENVILLE GNEISSES

On pense que les divers gneiss du Grenville ont une origine commune métasédimentaire pour les raisons suivantes:

The various Grenville gneisses are thought to have a common metasedimentary origin for the following reasons:

- 1- nature litée, stratifiée qui reflète une stratification sédimentaire.
- 2- composition similaire aux roches sédimentaires communes.
- 3- associations de roches reflétant des contrôles stratigraphiques originels.

1. Stratified, layered nature which reflects sedimentary bedding
2. Compositionally similar to common sedimentary rocks
3. Rock associations reflect original stratigraphic controls

Il ne fait aucun doute que la formation de marbre est une suite métasédimentaire stratifiée, métamorphosée d'une manière isochimique provenant d'une association de grès et de calcaire de plate-forme tels que:

There is no doubt that the Marble Formation is a layered metasedimentary sequence, essentially isochemically metamorphosed from sedimentary sandstone-limestone, stable shelf association parents, as follows:

calcaire et dolomiemarbre	
calcaire impurroche calco-	
	silicatée
grès	quartzite
schistes argileux	gneiss à gre-
	nats et schis-
	te à biotite

limestone and dolomitemarble	
impure limestone	calc-silicate
	rock
sandstone	quartzite
shale	garnet-silima-
	nite gneiss and
	biotite schist

L'autre membre de cette formation, le gneiss quartzofeldspathique à hornblende, ressemble à ce qu'on appelle des "cipolins résiduels" décrits à propos de roches métasédimentaires semblables trouvées au lac Vegar, Norvège (Touret, 1968, pp.10-11).

The other member of this formation, the hornblende, quartzofeldspathic gneiss resembles the so-called "residual cipolinos" described from similar metasedimentary rocks found at Vegar lake, Norway (Touret, 1968, pp.10-11).

La composition des gneiss à biotite-hornblende de la région indique des origines de graywacke marneux provenant peut-être d'un géosynclinal (Pourret et Bergeron, 1970). De même, des études sur la stratification et les associations lithologiques de ces gneiss lités et laminés (figure 4) montrent qu'ils sont de nature semblable à ces roches d'origine sédimentaire (Katz, 1970). Par analogie, on pense que les gneiss quartzofeldspathiques intimement associés et interstratifiés avec les autres gneiss sont également d'origine sédimentaire, modifiés cependant lors du métamorphisme par changements anatectiques ou métasomatiques. A l'échelle de l'affleurement où les roches de compositions différentes sont en contact, il y a fréquemment une bordure de réaction. Ceci s'observe bien là où l'amphibolite est en contact avec le gneiss quartzofeldspathique (figure 12).

ORIGINE DES METABASITES

On pense que les metabasites ont une origine magmatique comme les dykes intrusifs, les sills et les coulées volcaniques. Ils gardent des caractéristiques ignées telles que textures ophitiques, diabasiques et porphyritiques et structures en cousinets même si une néo-minéralisation métamorphique et une recristallisation les marquent de leur empreinte. Le métagabbro de Sheenboro présente des stades variés depuis les textures essentiellement gabbroïques primaires jusqu'aux textures métamorphiques granoblastiques, tels que (figures 6, 13 et 14):

The biotite-hornblende gneisses found in the area have compositions that indicate graywacke-marl origins, possibly of geosynclinal derivation (Pourret and Bergeron, 1970). Also, studies on the layering and lithological associations of these banded and laminated gneisses (Figure 4) indicate that they are similar in nature to those rocks of sedimentary origin (Katz, 1970). The quartzofeldspathic gneisses which are intimately associated and inter-layered with the other gneisses are thought, by analogy, to be also of sedimentary origin, however modified during metamorphism by anatectic or metasomatic changes. On the outcrop scale, where rocks of different compositions are in contact, a reaction border is common. This is well shown where amphibolite is in contact with quartzofeldspathic gneiss (Figure 12).

ORIGIN OF THE METABASITES

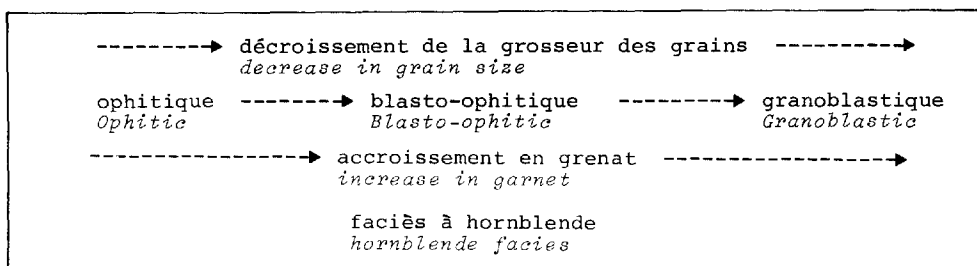
The metabasites are thought to have an original magmatic origin as intrusive dikes, sills and volcanic flows. They retain igneous characteristics, such as ophitic, diabasic and porphyritic textures and pillow structures, even though imprinted by metamorphic neo-mineralization and recrystallization. The Sheenboro metagabbro displays various stages from essentially primary-gabbroic textures to granoblastic-metamorphic textures as follows (Figures 6, 13 and 14):



FIGURE 11 - Dyke de porphyre noir
dans le métagabbro
Trap dike in metagabbro

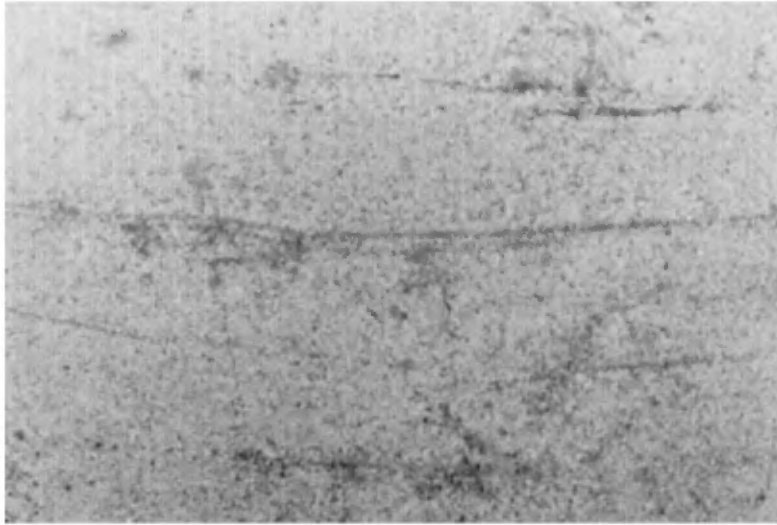
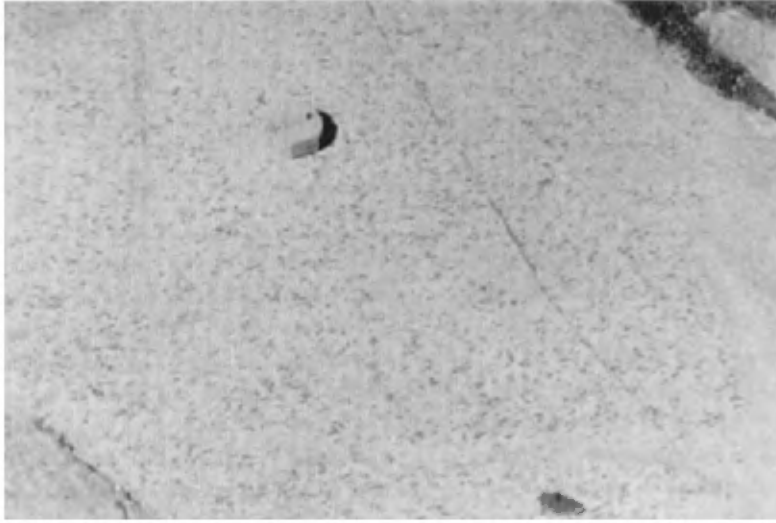


FIGURE 12 - Bordure de réaction au contact de l'amphibolite et
du gneiss quartzofeldspathique/*Reaction border at
contact of amphibolite and quartzofeldspathic gneiss*



Cette variation dans la texture et dans la minéralogie peut être reliée à la distance du contact à l'intérieur de la masse de gabbro. Le faciès grenatifère, granoblastique à grain plus fin est plus près du contact que celui à hornblende, blasto-ophitique à ophitique à grain plus grossier. Sans aucun doute la roche de contact à grain plus fin de ce métagabbro recristalliserait plus facilement que le centre plus grossier.

This variation in texture and mineralogy may be related to the level in the gabbro body in relation to the contact. The finer grained, granoblastic, garnetiferous facies is nearer the contact than the coarser grained, blasto-ophitic to ophitic, hornblende facies. Certainly the finer grained contact rock of this metagabbro would recrystallize easier than the coarser core.



FIGURES 13 - 14 - Différentes textures dans le métagabbro de Sheenboro/*Various textures in Sheenboro metagabbro.*

INTRUSIONS POST-METAMORPHIQUES,
POST-GRENVILLE

GRANITES

Les granites sont des roches massives à grain moyen, rouge clair ou roses en surface fraîche et s'altèrent en gris. Ils peuvent présenter une foliation légèrement métamorphique et contiennent souvent d'innombrables enclaves de roches de la région. En lames minces, les granites contiennent environ 65% de microcline et d'oligoclase et 30% de quartz. La biotite verte est le principal minéral sombre et elle est souvent chloritisée. Dans une lame mince, on a observé la tremolite associée à la biotite. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite, l'allanite, l'apatite et le zircon.

N. Goulet a étudié en détail le granite de Devonshire Park. On peut voir dans la figure 15 les relations entre le granite et les gneiss environnants. Le granite est un petit stock mesurant environ 2800 pieds par 2000 pieds avec son grand axe parallèle à la direction régionale. Il se trouve en contact de faille avec les couches paléozoïques plus récentes au sud-est.

POST-GRENVILLE,
POST-METAMORPHIC INTRUSIONS

GRANITES

The granites are massive, medium-grained rocks, which weather gray and are light red or pink on the fresh surface. These rocks may show a slight metamorphic foliation and often contain innumerable inclusions of the country rocks. In thin section, the granites consist of about 65% microcline and oligoclase, and 30% quartz. Green biotite is the chief dark mineral and it is often chloritized. Tremolite has been observed in one section associated with the biotite. Accessories present are ilmenite-magnetite, allanite, apatite and zircon.

The granite at Devonshire Park was studied in some detail by N. Goulet. The relationship between the granite and the surrounding gneisses is shown in Figure 15. The granite is a small stock measuring about 2800 feet by 2000 feet, with the long axis parallel to the regional strike. It is in fault contact with younger Paleozoic strata on the southeast.

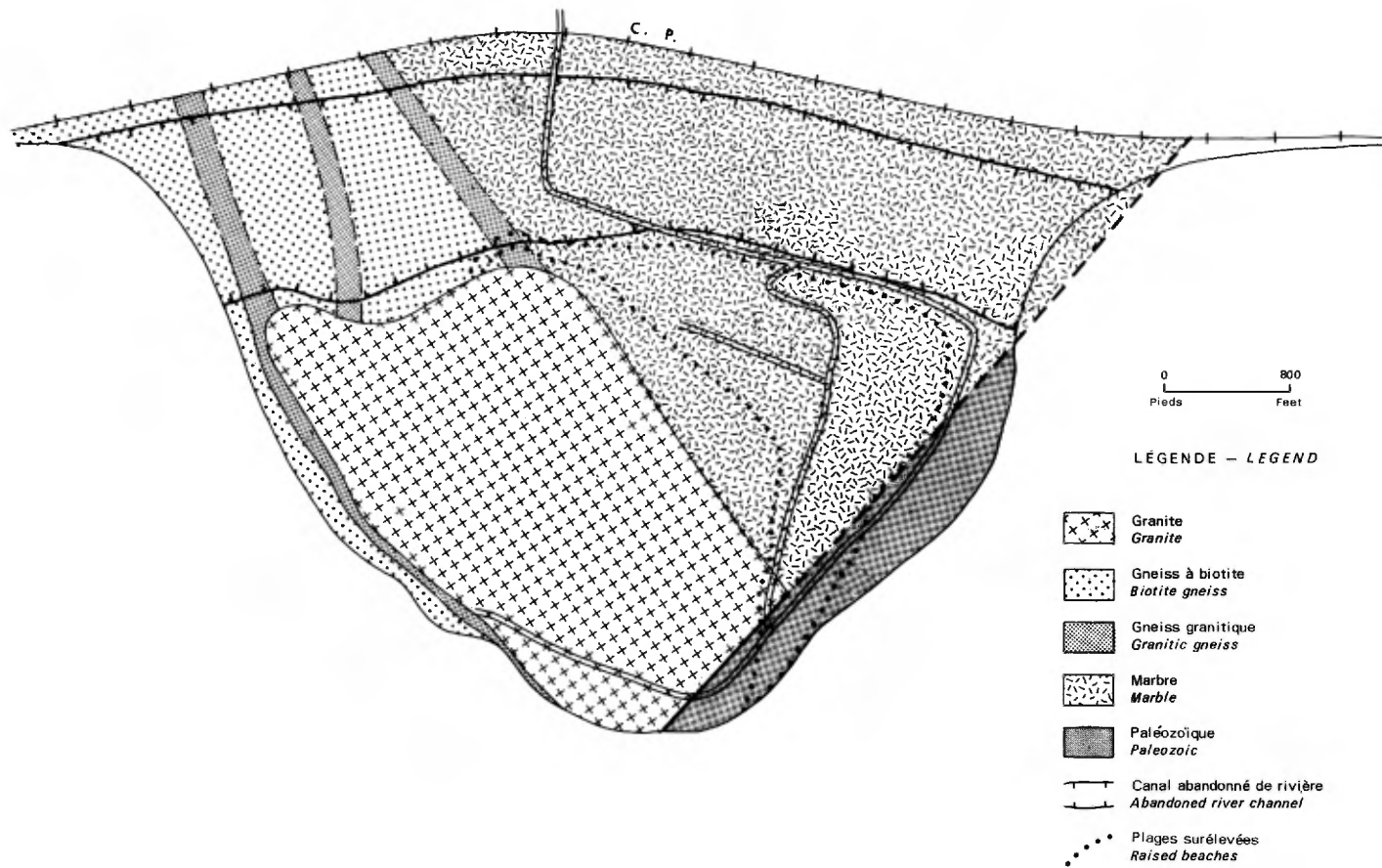


FIGURE 15 - Relation entre le granite et les gneiss environnants à Devonshire Park
Relationship between the granite at Devonshire Park and the surrounding gneisses

SYENITE ALCALINE DE DAVIDSON

On trouve une masse distincte de syénite bleuâtre près de Davidson. C'est une petite intrusion de forme ovale mesurant environ 3000 pieds sur 1500 pieds. La roche est à grain moyen, équi-granulaire et contient environ 65% de plagioclase séricitisé (An30) et 35% de hornblende et de biotite. L'amphibole est fortement pléochroïque dans les verts et bleus et c'est probablement un type d'amphibole alcaline.

Cette syénite présente un faciès folié et massif. Là où elle est foliée, elle a généralement une direction est-ouest avec des plongements variables; en détail, la structure est cependant complexe. Les xénolithes sont communs (figure 16). Des pegmatites et des veinules feldspathiques contenant d'importants cristaux de biotite et de hornblende se retrouvent associés à cette masse. Datée par la méthode potassium-argon, cette syénite donne un âge de 950 m.a. (communication personnelle, R. Doig).

PEGMATITES ET APLITES

Les aplites roses à orange, saccharoïdes, équi-granulaires et à grains moyens et les pegmatites grises et orange, à grains grossiers à très grossiers se rencontrent assez fréquemment dans toute la région. Quelques affleurements contiennent au moins 50% de ces types de roches. Aplites et pegmatites sont toutes deux zonées et on a également observé un zonage inverse. Les pegmatites

DAVIDSON ALKALI SYENITE

A distinctive bluish syenite mass is found near Davidson. It is a small, oval-shaped intrusion measuring about 3000 feet by 1500 feet. The rock is medium grained, equigranular and consists of about 65% sericitized plagioclase (An 30) and 35% hornblende and biotite. The amphibole is strongly pleochroic in greens and blues and is probably a type of alkali amphibole.

This syenite shows massive-foliated facies. Where foliated, it generally trends east-west with variable dips, in detail however, the structure is complex. Xenoliths are common (Figure 16). Associated with this body are pegmatites and feldspathic stringers that contain large crystals of biotite and hornblende. This syenite has been dated by K/Ar methods and gives an age of 950 m.y. (personal communication, R. Doig).

PEGMATITES AND APLITES

Medium-grained, equigranular, sugary textured, pink to orange aplites and coarse to very coarse, gray and orange pegmatites are common throughout the area. Some outcrops contain at least 50% of these rock types. Both the aplites and pegmatites are zoned, and reverse zoning was also observed. The pegmatites contain a more varied mineral content than the aplites and conspicuous amounts of hornblende,

contiennent des minéraux plus variés que les aplites parmi lesquelles on note des quantités visibles de hornblende, biotite, magnétite-ilménite, allanite, tourmaline et grenat. Beaucoup de pegmatites occupent des zones de cisaillement et les gneiss en place sont déformés (figure 17).

Pourret (1968, pp.65-72) a étudié en détail les pegmatites du lac McGillivray. Quatre pegmatites ont été datées par la méthode rubidium-strontium et ont donné des âges de 878, 893, 894 et 917 m.a. (Pourret et Bergeron, 1970, p. 116).

GABBRO DE PORTAGE-DU-PORT

De petits amas de gabbro, d'anorthosite et de pyroxénite affleurent partout dans la région. L'important gabbro qu'on peut cartographier à Portage-du-Fort mérite une mention spéciale et on le considère comme étant relié à l'intrusion gabbroïque que l'on peut voir en Ontario près de Cheneaux. On observe une plus petite masse satellite intrusive dans les marbres, au barrage hydro-électrique de Cheneaux. Osborne (1944, p. 11) a étudié ces roches antérieurement. Des gabbros massifs non déformés sont localement recristallisés comme les métagabbros décrit précédemment.

Ce sont des roches sombres à grain moyen, riche en minéraux ferro-magnésiens et dont la texture ophitique primaire ou ses vestiges sont bien visibles. Les gabbros sont massifs et les métagabbros ont une empreinte foliée métamorphique. Quelques variétés à grains fins ont

biotite, magnetite-ilmenite, allanite, tourmaline and garnet are noted. Many pegmatites occupy shear zones and the host gneisses are deformed (Figure 17).

The pegmatites in the McGillivray Lake area have been studied in some detail by Pourret (1968, pp.65-72). Four pegmatites were dated by Rb/Sr methods and gave ages of 878, 893, 894 and 917 m.y. (Pourret and Bergeron, 1970, p.116).

PORTAGE-DU-FORT GABBRO

Small gabbro, anorthosite and pyroxenite bodies are found throughout the region. The large, mappable Portage-du-Fort gabbro deserves special mention and is considered to be related to the gabbroic intrusion on the Ontario side near Cheneaux. A smaller, satellitic body, intrusive into the marbles, is seen at the Cheneaux power dam. These rocks have been studied previously by Osborne, (1944, p. 10). Massive, undeformed gabbros have local recrystallized portions similar to the metagabbros described previously.

These rocks are dark, medium grained, rich in ferromagnesian minerals and display a conspicuous primary or relict ophitic texture. The gabbros are massive and the metagabbros have a foliated metamorphic overprint. Some fine-grained varieties have a recognizable porphyritic texture. The



FIGURE 16 - Xénolithes dans la syénite alcaline de Davidson.
Xenoliths in Davidson alkali syenite.

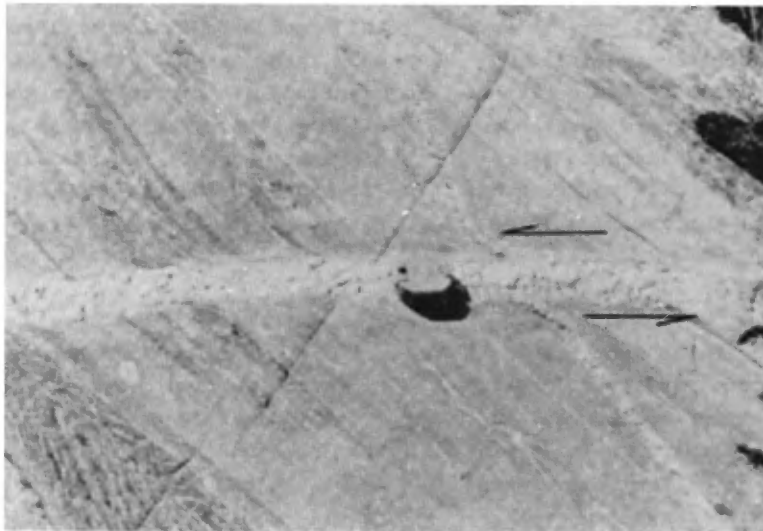


FIGURE 17 - Pegmatite occupant une zone de cisaillement dans
le gneiss/*Pegmatite in shear zone within gneiss.*

une texture porphyritique reconnaissable. Les gabbros sont caractérisés par leurs textures ignées et la présence à la fois de clino et d'ortho-pyroxènes de type igné présentant une zonation, des lamelles d'exsolution et une structure schillérisée. En bien des endroits ces roches sont altérées en saussurite, chlorite et serpentine. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite et l'apatite.

DYKES DE DIABASE

On pense que l'évènement précambrien le plus récent est l'intrusion de nombreux dykes de diabase, de direction est-ouest, d'épaisseur et d'étendue variables. Beaucoup de petits dykes mesurent seulement quelques pouces d'épaisseur et l'un des plus larges qui forme plusieurs îles et pointes sur la partie est du lac McGillivray a environ 20 pieds d'épaisseur et s'étend sur 2 milles au moins. Seuls les grands dykes de cet ordre de grandeur sont représentés sur la carte alors qu'un bon nombre de plus petits dykes n'y apparaissent pas. Pourret (1968, pp. 72-78) a décrit en détails les dykes de diabase du lac McGillivray.

Les diabases sont foncés, à grain fin à moyen, massifs et présentent des textures ophitiques, diabasiques primaires. En lames minces, les clino et orthopyroxènes sont de type igné et présentent un zonage, des lamelles d'exsolution et une structure schillérisée. La hornblende ouralitisée est interstitielle entre les pyroxènes. La serpentine et les carbonates pseudomorphes du pyroxène

gabbros are characterized by their igneous textures and the presence of both clino- and ortho-pyroxenes of the igneous type displaying zonation, exsolution lamellae and schiller structure. These rocks are altered in many places to saussurite, chlorite and serpentine. Accessory minerals present are ilmenite-magnetite and apatite.

DIABASE DIKES

The latest Precambrian event is thought to have been the widespread intrusion of east-west trending diabase dikes. They are of variable thickness and extent. Many small dikes measure only several inches thick, and one of the largest, found making up several islands and points on the east part of McGillivray lake, is about 20 feet thick and extends for at least 2 miles. Only large dikes of this order of magnitude are presented on the map, although there are a number of smaller dikes not shown. Pourret (1968, pp. 72-78) has described in some detail the diabase dikes of McGillivray lake.

The diabases are dark, fine to medium grained, massive and display primary diabasic-ophitic textures. In thin section the clino- and orthopyroxenes are of the igneous type and display zoning, exsolution lamelle, and schiller structure. Uralitic hornblende is interstitial to the pyroxenes. Calcic plagioclase, biotite and serpentine-carbonate pseudomorphs after pyroxene or olivine may be the other

ou de l'olivine, le plagioclase calcique et la biotite peuvent être les autres minéraux essentiels. Les minéraux accessoires sont l'ilménite-magnétite, l'apatite et quelquefois la pyrite.

Il est intéressant de se demander si le développement des dykes de diabase dans cette région est en liaison avec les forces générales de tension qui ont formé le graben Ottawa-Bonnecherre à l'époque du tardi-Précambrien et Paléozoïque. On trouve les dykes dans des zones de tension de direction est-ouest et parallèles au fossé d'effondrement principal et aux directions de failles. Une détermination d'âge d'une diabase située près de l'embouchure de la rivière Coulonge donne une date de 415 ± 70 m.a. (Wanless, Stevens, Lachance et Edmonds, 1967, p. 90).

essential minerals present. Accessory minerals are ilmenite-magnetite, apatite and occasionally pyrite.

It is interesting to speculate if the widespread development of diabase dikes in this area is related to general tensional forces occurring in the late Precambrian-Paleozoic rifting of the Ottawa-Bonnecherre graben structure. The dikes are found emplaced in east-west trending, tensional zones, which are parallel to the main rift and fault directions. One age determination of a diabase near the mouth of the Coulonge river gives a date of 415 ± 70 m.y. (Wanless, Stevens, Lachance and Edmonds, 1967, p.90).

METAMORPHISME

Toutes les roches métamorphiques de la région sont le résultat d'un fort degré de métamorphisme régional. On trouve une zone de roche à faciès granulite dans la partie nord-ouest et l'isograde qui recoupe la structure régionale s'étend vers le nord-est depuis Schyan Point sur la rive nord de la rivière des Outaouais jusqu'au lac Bryson. L'isograde est caractérisé par l'apparition d'hypersthène dans les roches d'association normale. Du fait que la hornblende et la biotite sont également stables dans beaucoup de ces roches, le métamorphisme est du subfaciès granulite à hornblende. Il est important de préciser que le faciès granulite se trouve dans une région où la biotite, la hornblende et le gneiss à grenat prédominent, et peut ainsi être déterminé par les changements de composition. Au sud-est, la paragénoise est caractéristique du faciès amphibolite supérieure.

La paragénoise des unités lithologiques métamorphiques a été établie antérieurement. En général, les types de composition variée ont la paragénoise suivante (figure 18):

ROCHES QUARTZOFELDSPATHIQUES

Quartz-Microcline (perthite) - (Oligoclase) - Biotite - Hornblende - Grenat

ROCHES ALUMINEUSES

Quartz - Plagioclase - Biotite - Sillimanite - (Grenat - Microcline)

ROCHES BASIQUES

Plagioclase - Hornblende - Biotite - (Pyroxène - Grenat - Scapolite).

ROCHES INTERMÉDIAIRES

Quartz - Plagioclase - Biotite -

METAMORPHISM

All the metamorphic rocks in the area are the result of high-grade regional metamorphism. A zone of granulite facies rocks are found in the northwest and the isograd, which cuts across the regional structure, extends from Schyan Point on the north shore of the Ottawa river, northeast to Bryson lake. The isograd is characterized by the appearance of hypersthene in rocks of appropriate composition. Because hornblende and biotite are also stable in many of these rocks, the metamorphism is of the hornblende granulite sub-facies. It is noteworthy that this granulite facies area is in a region where biotite, hornblende and garnet gneisses are predominant and thus may be, in part, controlled by compositional changes. To the southeast, the mineral assemblages are characteristic of the upper-amphibolite facies.

The mineral assemblages of the metamorphic lithological units have been listed previously. In general, the various compositional types have the following assemblages (Figure 18):

QUARTZOFELDSPATHIC

Quartz - Microcline (perthite) - (Oligoclase) - Biotite - Hornblende - Garnet

ALUMINOUS

Quartz - Plagioclase - Biotite - Sillimanite - (Garnet - Microcline)

BASIC

Plagioclase - Hornblende - Biotite - (Pyroxene - Garnet - Scapolite)

INTERMEDIATE

Quartz - Plagioclase - Biotite -

(Hornblende - Pyroxène - Grenat -
Microcline)

ROCHES CALCAREUSES

Calcite - Dolomie - Diopside - (Quartz -
Microcline - Plagioclase - Scapolite -
Grossulaire - Wollastonite - Hornblende).

Les caractéristiques des minéraux présents sont la stabilité de la sillimanite dans tous les gneiss riches en alumine et la présence d'orthopyroxènes dans les roches basiques intermédiaires se trouvant au nord-ouest de l'isograde de l'hypersthène qui délimite les roches d'affinités charnockitiques. La présence de grossulaire ou de wollastonite ou les deux à la fois dans certains membres calcareux sur les deux côtés de l'isograde peut signifier des conditions de basse pression locale; l'absence de cordiérite dans les gneiss alumineux ne serait cependant pas en faveur de cette hypothèse. La cordiérite s'observe à proximité, sur l'île du Grand Calumet (Moorehouse, 1941, pp.613-614, et Osborne, 1944, p.16), associée ici à l'anthophyllite et reliée apparemment à la minéralisation de sulfures qu'on y a découverte.

Kretz (1959, 1964, 1966) a fait des recherches sur des gneiss semblables, immédiatement à l'est. Différentes études détaillées sur la chimie minérale, la répartition et les textures indiquent que tous ces gneiss ont recristallisé sous des conditions d'équilibre.

(Hornblende - Pyroxene - Garnet -
Microcline)

CALCAREOUS

Calcite - Dolomite - Diopside - (Quartz -
Microcline - Plagioclase - Scapolite -
Grossularite - Wollastonite - Hornblende).

Diagnostic features of minerals present are: the stability of sillimanite in all alumina-rich gneisses and the occurrence of orthopyroxenes in the intermediate-basic rocks lying northwest of the hypersthene isograd, which define rocks of charnockitic affinities. The occurrence of grossularite and/or wollastonite in some of the calcareous members on both sides of the isograd may imply local low pressure conditions, however, the absence of cordierite in the aluminous gneisses would argue against regional low pressure conditions. Cordierite does occur in the vicinity, on Grand Calumet island (Moorehouse, 1941, pp.613-614 and Osborne, 1944, p. 16), here associated with anthophyllite and apparently related to the sulfide mineralization found there.

Similar gneisses have been investigated by Kretz (1959, 1964, 1966) to the immediate east. Various detailed investigations on mineral chemistry, partitioning and textures indicate that all these gneisses have recrystallized under equilibrium conditions.

Le métamorphisme de la région du lac Saint-Patrice et de Portage-du-Fort varie du faciès amphibolite supérieure (sillimanite, almandine, orthose) au faciès granulite à hornblende de la suite des faciès de pression intermédiaire de type barrovien (Hietanen, 1967) (figure 18). Le métamorphisme de contact du gabbro de Portage-du-Fort, en particulier au contact des marbres, a formé des roches intéressantes contenant brucite et chondrodite mais elles n'ont pas été étudiées en détail.

Des données minéralogiques sur la composition chimique des grenats provenant des gneiss à biotite-hornblende (no 1,2,3) et d'un métagabbro (4) sont fournies en termes de membres extrêmes (Pourret, 1968, p. 60a) (tableau 19 et figure 19).

The metamorphism of the Saint-Patrice Lake and Portage-du-Fort area varies from upper-amphibolite (sillimanite-almandine-orthoclase) to hornblende granulite facies of the intermediate pressure facies series of the Barrovian type (Hietanen, 1967) (Figure 18). Contact metamorphism related to the Portage-du-Fort gabbro, especially in contact with the marbles, has produced some interesting brucite and chondrodite-bearing rocks but these have not been studied in any detail.

Some mineralogical data on the chemical composition of garnets from biotite-hornblende gneisses (no 1, 2,3) and a metagabbro (4) is given below in terms of end members (Pourret, 1968, p.60a) (Table 19 and Figure 19).

Tab. 19 - COMPOSITION MOLECULAIRE DES GRENATS DE LA REGION DU LAC MCGILLIVRAY
END MOLECULE COMPOSITION OF GARNETS FROM THE MCGILLIVRAY LAKE AREA

	1	2	3	4
Pyrope/Pyrope	25.31	46.77	10.61	37.40
Almandin/Almandine	36.68	43.24	46.42	38.40
Grossulaire + Andradite/ Grossularite + Andradite	36.76	9.81	42.44	23.40
Spessartite/Spessartite	1.25	0.18	0.53	0.80

A l'exception de l'échantillon no 2, ils présentent tous une assez forte teneur en CaO bien que ces grenats ne proviennent pas de gneiss de composition calcareuse. Si l'on reporte la composition de ces grenats sur un diagramme moléculaire (figure 19), ils chevauchent le champ de grenats trouvés dans les amphibolites (ligne pleine), les granulites (ligne discontinue) et les roches basiques ignées (ligne pointillée) (Barth, 1962, p. 237).

Except for specimen no 2, they all show rather high CaO values although these garnets are not from gneisses of calcareous composition. When plotted on an end molecule diagram (Figure 19), they straddle the fields of garnets found in amphibolites (solid line), granulites (dashed line), and basic igneous rocks (dotted line) (Barth, 1962, p.237).

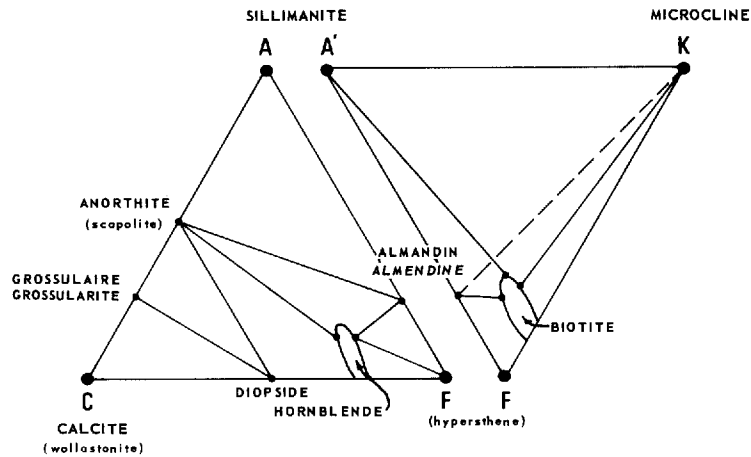


FIGURE 18 - Diagramme ACF-A'KF du faciès amphibolite supérieur (sillimanite-almandin-orthose) et du faciès granulite à hornblende de type barrovien. ACF-A'KF diagram of upper amphibolite (sillimanite-almandine-orthoclase) facies and hornblende granulite facies of the Barrovian type.

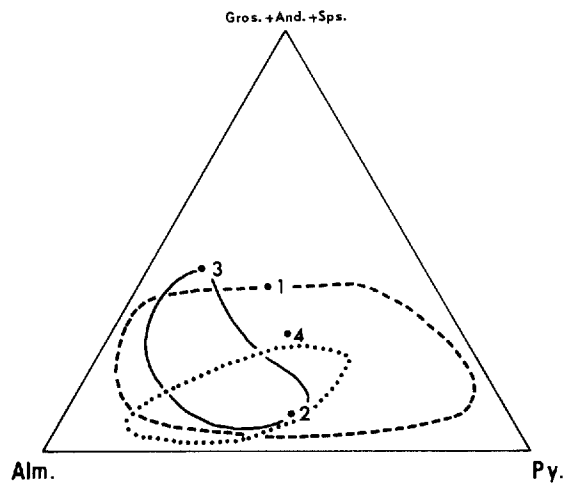


FIGURE 19 - Affinités pétrographiques des grenats. Ligne pleine (amphibolites); ligne discontinue (granulites); ligne pointillée (roches basiques ignées) (d'après Barth, 1962, p. 237)/Petrographic affinities of garnets. Solid line (amphibolites); dashed line (granulites); dotted line (basic igneous rocks) (after Barth, 1962, p. 237).

ROCHES PALEOZOIQUES

Les roches paléozoïques de la région (Kay, 1942; Wilson, 1946) sont d'âge Ordovicien et sont restreintes à la vallée des Outaouais. Elles représentent un compartiment effondré limité au nord par la faille Coulonge et au sud, en Ontario, par la faille Muskrat (figure 20). Ces sédiments représentent une couverture paléozoïque plus étendue que celle existant avant la formation de failles, le soulèvement et l'érosion subséquente.

Une large surface de strates paléozoïques couvre les îles des Allumettes, Morrison et Cotnam dans la rivière des Outaouais, la région autour de Pembroke et la totalité de la péninsule Westmeath en Ontario. On en a aussi trouvé à la pointe Sèche et à Devonshire Park sur la rive nord du lac Coulonge entre Waltham Station et Davidson. On a noté un petit affleurement à l'est de Portage-du-Fort.

La présence des strates paléozoïques est également connue dans la partie nord de l'île du Grand Calumet et à l'est de Bristol, dans le Québec. Et sur le côté Ontario, plusieurs blocs de failles parallèles possèdent des vestiges de strates paléozoïques, le plus proche est associé à la faille de Muskrat près de Meath (figure 20).

PALEOZOIC ROCKS

The Paleozoic rocks of the area are of Ordovician age (Kay, 1942; Wilson, 1946) and are confined to the Ottawa valley. They represent a down faulted outlier, bounded on the north by the Coulonge fault and on the south in Ontario by the Muskrat fault (Figure 20). These sediments represent a more widespread Paleozoic cover that existed before the faulting and subsequent uplift and erosion.

One large patch of Paleozoic strata covers Allumettes and Morrison islands in the Ottawa river, and Cotnam island, the region around Pembroke and the whole of the Westmeath peninsula in Ontario. Small occurrences were also found at Seche point and Devonshire Park on the north shore of Coulonge lake (Ottawa river), between Waltham Station and Davidson. One small outcrop was noted east of Portage-du-Fort.

Occurrences of Paleozoic strata are also known in the north part of Grand Calumet island and east of Bristol in Québec, and on the Ontario side several parallel block faults have inliers of Paleozoic strata, the nearest one associated with the Muskrat fault near Meath (Figure 20).

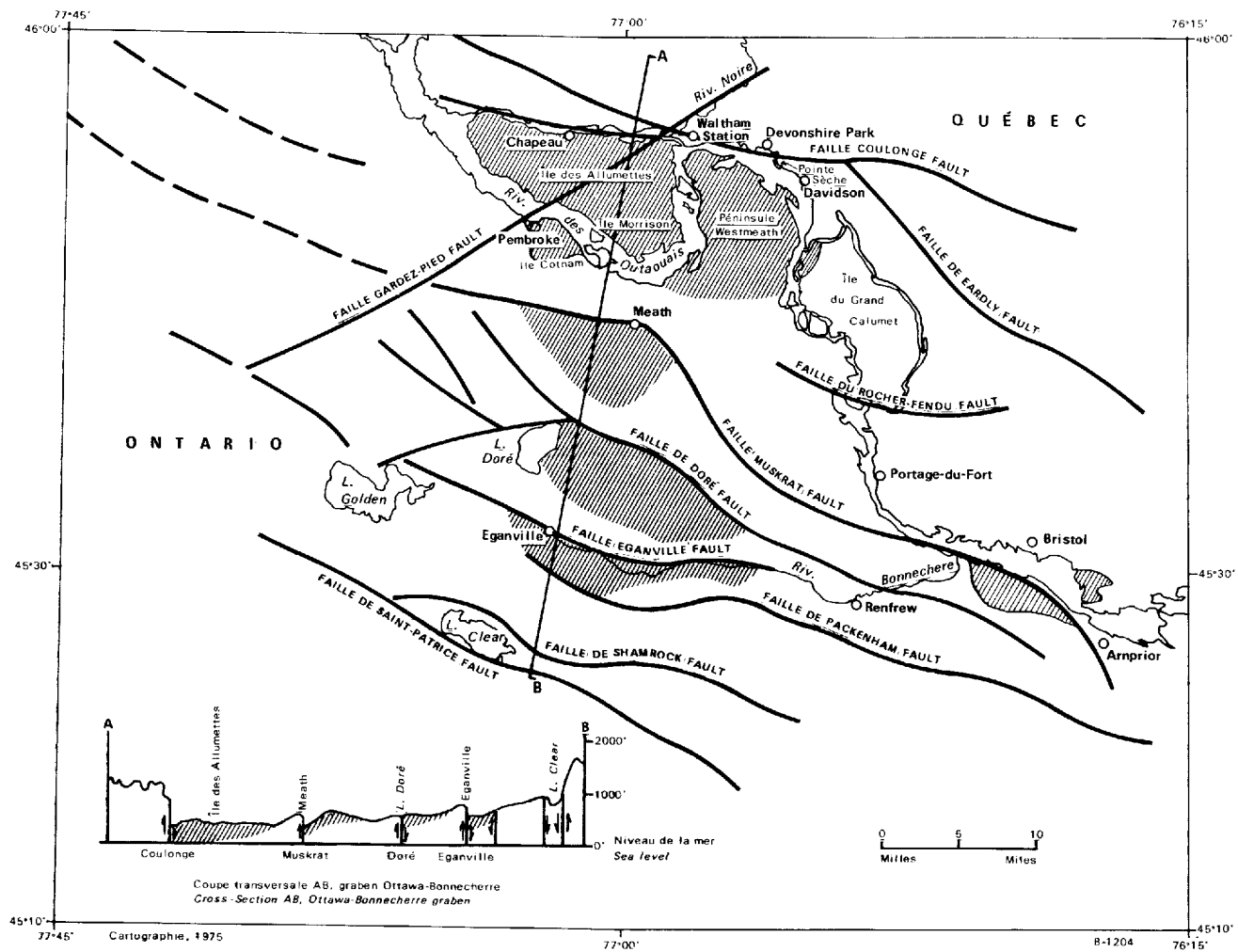


FIGURE 20 - Relations de faille entre des vestiges paléozoïques et le socle précambrien.
 Fault relations between paleozoic inliers (shaded) and precambrian basement.

Les roches paléozoïques dans cette région occupent une structure en graben d'environ 35 milles de large recouvrant plusieurs blocs faillés et inclinés vers le nord parmi lesquels la fenêtre de l'île des Allumettes et de la péninsule Westmeath est la plus au nord (figure 20). Ces sédiments subhorizontaux ne sont pas épais (de l'ordre de 150 pieds sur l'île des Allumettes) mais on peut les voir sporadiquement le long du rivage alors qu'ils sont recouverts par un épais dépôt de sable.

Ces strates sont formées d'une dolomie basale de Beekmantown de la formation d'Oxford auxquelles succèdent des schistes argileux et des grès de Chazy de la formation de Rockcliff et des calcaires de Black River et Trenton de la formation d'Ottawa (Wilson, 1946).

DOLOMIE DE LA FORMATION D'OXFORD

Les dolomies basales de la formation d'Oxford affleurent seulement à l'extrémité ouest de la pointe de l'île des Allumettes et à l'ouest de Chapeau, soit au sud des rapides de la Culbute. On trouve également des affleurements bien exposés de cette dolomie le long de la rive nord de l'île Cotnam, près du pont juste de l'autre côté de l'île Morrison là où ces roches présentent une discordance angulaire avec les gneiss précambriens sous-jacents (figure 21). Une dolomie semblable mais de nature conglomératique, affleure à un mille à l'est de Portage-du-Fort. L'épaisseur maximum de cette formation dans toute la région est d'au moins 30 pieds.

The Paleozoic rocks in this area occupy a graben structure about 35 miles wide, floored by several northward tilting fault blocks of which the Allumettes Island - Westmeath Peninsula inlier makes up the most northerly one (Figure 20). These flatlying sediments are not thick, in the order of 150 feet or so on Allumettes island, but can only be seen sporadically along the shore as they are mantled by a thick sand deposit.

These strata consist of a basal Beekmantown dolomite of the Oxford Formation, succeeded by Chazy shales and sandstones of the Rockcliff Formation and Black River and Trenton limestone of the Ottawa Formation (Wilson, 1946).

OXFORD FORMATION DOLOMITE

The basal Oxford Formation dolomites are only exposed on the extreme west tip of Allumettes island and west of Chapeau, south of the Culbute rapids. Well-exposed outcrops of this dolomite are also found along the north shore of Cotnam island, Ontario, near the bridge just across from Morrison island, where these rocks show an angular unconformity with the underlying Precambrian gneisses (Figure 21). A similar dolomite, but conglomeratic in nature, occurs 1 mile east of Portage-du-Fort. The maximum thickness of this formation in the general area is no less than 30 feet.

La formation d'Oxford est une dolomie formée d'épaisses couches s'altérant en gris jaunâtre; en surface fraîche elle est gris clair à brun jaunâtre pâle. On trouve fréquemment dans cette formation des masses dures et sphériques de 6 pouces à 2 pieds en relief sur la surface d'érosion; elles forment des monticules avec des structures concentriques (figure 22). On les a considérées comme des concrétions ou des constructions d'algues de type "cryptozoan". Des unités plus argileuses sont fréquentes au sommet de la séquence et quelques-unes de ces couches contiennent des masses arrondies de schiste argileux plus compact avec également une structure concentrique. Là où la formation d'Oxford recouvre le Précambrien la dolomie est conglomératique et contient des galets de quartz mesurant jusqu'à 5 pouces de diamètre.

Kay (1942, p.590) a noté à l'ouest de Chapeau (tableau 20) le passage de la dolomie de la formation d'Oxford du Beekmantown à la formation de Rockcliff du Chazy.

The Oxford Formation is a thick-bedded, yellowish gray weathering dolomite which, on the fresh surface, is light gray to a pale yellowish brown. Hard spherical masses, from 6 inches to 2 feet, that weather out as mound-like forms with concentric structures are common in this formation (Figure 22). They have been considered as either concretions or algal growths termed "cryptozoan". More shaly members are common at the top of the sequence and some of these beds contain rounded masses of more compact shale, also with a concentric structure. Where the Oxford Formation lies over the Precambrian, the dolomite is conglomeratic and contains pebbles of quartz as much as 5 inches across.

The relationship between the Beekmantown Oxford Formation dolomite and overlying Chazy Rockcliff Formation has been noted by Kay (1942, p.590) west of Chapeau (Table 20).



FIGURE 21 - Discordance angulaire entre les gneiss précambriens et les dolomies d'Oxford/*Angular unconformity between Precambrian gneisses and Oxford dolomite.*



FIGURE 22 - Masses sphériques dans la formation d'Oxford
Spherical masses in Oxford Formation

Tab. 20 - COUPE A L'OUEST DE CHAPEAU - ILE DES ALLUMETTES
 (d'après Kay, 1942, p. 590)
 SECTION WEST OF CHAPEAU - ALLUMETTES ISLAND
 (after Kay, 1942, p. 590)

Lithologie <i>Lithology</i>	Epaisseur (pieds) <i>Thickness (feet)</i>
Sommet de la formation de Rockcliff/ <i>Top of Rockcliff Formation</i>	
Grès chamois et gris à texture grossière, en couches épaisses, à lamination entrecroisée et contenant des galets de quartz <i>Buff and gray, coarse-textured, heavy-ledged, cross-laminated, quart-pebble-bearing sandstone.....</i>	5
Formation d'Oxford/ <i>Oxford Formation</i>	
Pas d'affleurement sur environ / <i>Unexposed about.....</i>	10
Minces lits de dolomie grise s'altérant en chamois avec intercalation de conglomérat intraformationnel/ <i>Buff-weathering, gray dolomite in thin beds with intercalated intraformational conglomerate.....</i>	11
Dolomie grise semblable avec lit de cryptozoan vers le sommet <i>Silimar gray dolomite having bed of cryptozoan at top.....</i>	12

FORMATION DE ROCKCLIFF

Les affleurements de grès et de schistes argileux de cette formation sont mieux exposés que la formation d'Oxford sous-jacente. Elle apparaît à l'ouest de Chapeau (tableau 20) recouvrant la formation d'Oxford, le long de la rive sud de l'île des Allumettes à Desjardinsville et près du pont de l'île Morrison et sur les rives de cette dernière. On pense que l'épaisseur maximum de cette formation ne dépasse pas 50 pieds.

La formation de Rockcliff est formée de schistes argileux et de microgrès friables finement lités avec des poches et des lits de grès plus épais. Les schistes argileux et les microgrès sont gris verdâtre foncé, tachetés ou mêlés de rouge pourpre grisâtre en maints endroits. Le grès est à grain fin et de teinte gris clair et en majeure partie, à stratification entrecroisée. Sur les surfaces supérieures des grès, microgrès et schistes argileux, on trouve des structures de

ROCKCLIFF FORMATION

The sandstone and shale outcrops of this formation are better exposed than the underlying Oxford Formation. It occurs west of Chapeau (Table 20) overlying the Oxford Formation, and is found along the south shore of Allumettes island at Desjardinsville and near the bridge to Morrison island, and on the shores of Morrison island. The maximum thickness of this formation is thought to be no more than 50 feet.

The Rockcliff Formation consists of friable, thin-bedded shales and siltstones with thicker pockets and layers of sandstone. The shales and siltstones are dark greenish gray, in many places spotted or mixed with grayish red-purple. The sandstone is fine grained and light gray in colour and much of it is crossbedded. On the upper surfaces of the sandstones, siltstones and shales, fucoid-like structures, 2 to 3 inches across are found. Under the microscope the

type fucoïde de 2 à 3 pouces de diamètre. Au microscope, les microgrès verdâtres contiennent des quantités substantielles de glauconie. Une coupe de 50 pieds fait par M. Marchand aux rapides du côté sud de l'île Morrison montre la relation entre les schistes argileux, les microgrès et les grès de cette formation (tableau 21) (figure 23).

greenish siltstones contain substantial amounts of glauconite. A 50-foot section taken by M. Marchand at the rapids on the south part of Morrison island shows the relationship between the shales, siltstones and sandstones of this formation (Table 21) (Figure 23).

Tab. 21 - COUPE DU COTE SUD DE L'ILE MORRISON
SECTION SOUTH PART OF MORRISON ISLAND

Lithologie/Lithology	Epaisseur (pieds) Thickness (feet)
Sommet de la Formation (pas plus de 15 pieds en dessous de la formation d'Ottawa) <i>Top of Formation (not more than 15 feet below overlying Ottawa Formation)</i>	
Schiste argileux noir, suite de microgrès vert, les 3 pieds du sommet sont des microgrès riches en fucoïdes/ <i>Black shale, green siltstones sequence, top 3 feet in siltstones rich in fucoïds</i>	11.5
Grès gris avec schistes argileux et microgrès <i>Gray sandstone with some shale and siltstone</i>	1.2
Schistes argileux verts et noirs/ <i>Green and black shale</i>	10.5
Grès gris à stratification entrecroisée <i>Crossbedded gray sandstone</i>	3.6
Microgrès argileux verts/ <i>Green shaly siltstone</i>	2.4
Grès gris clair avec joints argileux, stratification entrecroisée peu développée, conglomérat de galets de quartz sur les 4 derniers pouces/ <i>Light gray sandstone with shaly partings, poorly developed crossbedding, basal 4 inches a quartz pebble conglomerate</i>	2.5
Microgrès rouges friables, finement laminés <i>Friable, finely laminated red siltstone</i>	3.3
Microgrès massifs rouges avec joints argileux <i>Massive red siltstone with shaly partings</i>	0.9
Schistes argileux silteux rouges et verts <i>Red and green silty shale</i>	3.1
Microgrès rouges et verts avec joints argileux <i>Red and green siltstone with shaly partings</i>	4.3
Grès gris clair/ <i>Light gray sandstone</i>	1.7
Schistes argileux verts avec fines couches de grès <i>Green shale with fine layers of sandstone</i>	1.4
Epaisseur totale <i>Total thickness</i>	46.4

Le contact entre la formation de Rockcliff et les calcaires de Black River et du Trenton de la formation d'Ottawa est visible sur l'île des Allumettes, au pont de l'île Morrison, où les grès et les schistes argileux de la formation de Rockcliff au niveau de l'eau, sont recouverts d'une manière concordante par les lits de calcaire de la formation d'Ottawa (figure 24).

FORMATION D'OTTAWA

Aucun essai n'a été fait pour classer les membres de la formation d'Ottawa (Kay, 1942, Wilson, 1946, p. 24 et Barnes, 1967) et on pense que les calcaires paléozoïques situés au-dessus de la formation de Rockcliff sont plus ou moins corrélatifs. Cette formation est la plus répandue de toutes les roches paléozoïques de la région. Les meilleurs affleurements se trouvent sur l'île Morrison. D'autres affleurements, subhorizontaux, se rencontrent aux rapides Paquettes, à l'île Fraser et également le long du littoral nord du lac Coulonge à Devonshire Park et à la pointe Sèche (près de Davidson). On observe des roches semblables à la carrière municipale à Pembroke, Ontario. On pense que l'épaisseur maximum est de l'ordre de 100 pieds.

La formation d'Ottawa est un calcaire à couches épaisses gris moyen, fossilifère, avec des joints argileux. On note également des couches de dolomie gris olive clair. Le calcaire a une cassure conchoïdale et contient souvent des cavités remplies de cristaux de calcite.

The contact between the Rockcliff Formation and the overlying Trenton and Black River limestones of the Ottawa Formation is seen on Allumettes island at the bridge to Morrison island, where Rockcliff sandstones and shales at waterlevel are conformably overlain by a bed of Ottawa limestone (Figure 24).

OTTAWA FORMATION

No attempts were made to classify the members of the Ottawa Formation (Kay, 1942, Wilson, 1946, p. 24 and Barnes, 1967) and all the Paleozoic limestones that overlie the Rockcliff Formation are assumed to be roughly correlative. This formation is the most widespread of all the Paleozoic strata in the area. The best exposures are found on Morrison island and other flat-lying outcrops are found along the southeast shore of Allumettes island, at Paquette rapids, Fraser island and also along the north shore of Coulonge lake (Ottawa river) at Devonshire Park and Seche point (near Davidson). Similar rocks occur at the Municipal quarry in Pembroke, Ontario. The maximum thickness is thought to be in the order of 100 feet.

The Ottawa Formation is a thick-bedded, medium gray, fossiliferous limestone with some shaly partings. Some light olive gray beds of dolomite are also noted. The limestone breaks with a conchoidal fracture and often contains vugs filled with calcite crystals. The paleontology of this



FIGURE 23 - Relation entre schistes argileux, microgrès et grès de la formation de Rockcliff
Relationship between shales, siltstones and sandstones in the Rockcliff Formation

FIGURE 24 - Calcaire de la formation d'Ottawa recouvrant les schistes argileux et les grès de la formation de Rockcliff/Ottawa limestone overlying Rockcliff sandstones and shales.



On a étudiée en détail la paléontologie de cette formation et on peut trouver dans Wilson (1946, 1948, 1951, 1956, 1961), une liste complète des fossiles présents dans les différents membres.

formation has been studied in some detail and a full list of the fossils present in the various members can be found in Wilson (1946, 1948, 1951, 1956, 1961).

Une coupe de 15 pieds de cette formation est exposée au-dessus de la formation de Rockcliff décrite dans le tableau 21 (tableau 22) (figure 25).

A 15-foot section is well-exposed on Morrison island which lies no more than 15 feet above the Rock-cliff Formation described in Table 21 (Table 22) (Figure 25).

Tab. 22 - COUPE DE LA FORMATION D'OTTAWA A L'ILE MORRISON
SECTION OF OTTAWA FORMATION LIMESTONE ON MORRISON ISLAND

Lithologie <i>Lithology</i>	Epaisseur <i>Thickness</i> (pieds/feet)
Sommet de la formation/ <i>Top of formation</i>	
Calcaire fossilifère bleu grisâtre, noduleux, à couches épaisses/ <i>Grayish blue, fossiliferous limestone, pelletoid, thickly bedded</i>	11.0
Dolomie brun clair à couches minces <i>Thinly bedded, light brown dolomite</i>	0.5
Dolomie massive brun clair/ <i>Light brown, massive dolomite</i>	2.0

On a étudié plus en détail les petits affleurements sur la rive nord de la rivière des Outaouais, à Devonshire Park et à la pointe Sèche. A la pointe Sèche un calcaire subhorizontal, fossilifère, gris foncé, altéré et d'environ 10 pieds d'épaisseur a un sommet de schistes argileux et une base bréchiforme. L'affleurement de Devonshire Park est lithologiquement semblable mais il se trouve en contact de faille avec les gneiss précambriens et, les couches sont inclinées en direction est-nord-est plongeant au sud-est à environ 15° avec une pendage plus marqué d'environ 35° près du contact de faille.

The small exposures on the north shore of the Ottawa river at Devonshire Park and Sèche point were studied in more detail. At Seche point a flat-lying, fossiliferous, weathered, dark gray limestone about 10 feet thick has a shaly top and brecciated base. The occurrence at Devonshire Park is lithologically similar but is in fault contact with Precambrian gneisses and the beds are tilted, striking east-northeast and dipping to the southeast at about 15°, with a steeper dip of about 35° near the fault contact.

On pense que la formation d'Ottawa forme le sous-bassement de la majeure partie de l'île des Allumettes bien qu'elle n'apparaisse pas à cause de l'épaisse couverture des dépôts de sable du Pléistocène. B. Warren (communication personnelle) a étudié les carottes de forage et sur la base de ces données et de l'observation des affleurements du rivage, on a établi une interprétation de la géologie du substratum de l'île des Allumettes (figure 26).

Une coupe à travers l'île des Allumettes débutant juste à l'ouest de Chapeau jusqu'à la partie sud-est de l'île (voir figures 20 et 26) indique qu'une faille, probablement le prolongement de la faille Gardez-Pied en Ontario jusqu'à la faille de la rivière Noire, coupe l'île en diagonal dans la direction nord-est. C'est une faille normale (faille de l'île des Allumettes) avec un effondrement du bloc sud-est, d'environ 140 pieds par rapport au bloc ouest. La couverture de sable sur le bloc nord ouest a environ 40 à 80 pieds d'épaisseur tandis qu'au sud-est elle varie d'environ 100 à 250 pieds. Les sables recouvrent des strates paléozoïques occupant un bassin structural d'axe à peu près parallèle à la faille. La formation d'Ottawa a une épaisseur maximum de 60 pieds sur la base soulevée nord-ouest et une épaisseur d'environ 100 pieds sur le bloc effondré sud-est. Le contact approximatif entre la formation d'Ottawa et celle de Rockcliff a un rejet d'environ 140 pieds. La formation de Rockcliff a environ 40 pieds d'épaisseur et celle d'Oxford de l'ordre de 10 pieds s'observe seulement à la surface près de la rivière des Outaouais sur la partie ouest de l'île (figure 26).

The Ottawa Formation is thought to underlie most of Allumettes island, although not exposed due to the thick cover of Pleistocene sand deposits. Several well cores have been logged (B. Warren, personal communication) and on the basis of this data and the shore outcrops exposed, an interpretation of the bedrock geology of Allumettes island is given (Figure 26).

A section across Allumettes island from just west of Chapeau to the southeast part of the island (see Figure 20 and 26) indicates that a fault, probably the extension of the Gardez-Pied fault in Ontario, to the Noire River fault, cuts diagonally across the island in a northeast direction. This is a normal fault (Allumettes island fault) with the southeast block downthrown about 140 feet relative to the west block. The sand cover on the northwest block is about 40 to 80 feet thick, while on the southeast the sand mantle varies from about 100 to 250 feet. These sands are underlain by Paleozoic strata which occupy a structural basin whose axis is approximately parallel to the fault. The Ottawa Formation has a maximum thickness of 60 feet on the uplifted northwest block and a thickness of about 100 feet on the downthrown southeast block. The approximate contact between the Ottawa Formation and the Rockcliff has a fault displacement of about 140 feet. The Rockcliff Formation is about 40 feet thick and the Oxford, in the order of 10 feet thick, is only found exposed on the surface near the Ottawa river on the west part of the island (Figure 26).



FIGURE 25 - Epaisss couches de calcaire de la formation d'Ottawa. Coupe à l'île Morrison. Le marteau, à gauche, donne l'échelle. Thick-bedded limestone of the Ottawa Formation. Section on Morrison island. Scale: hammer at left.

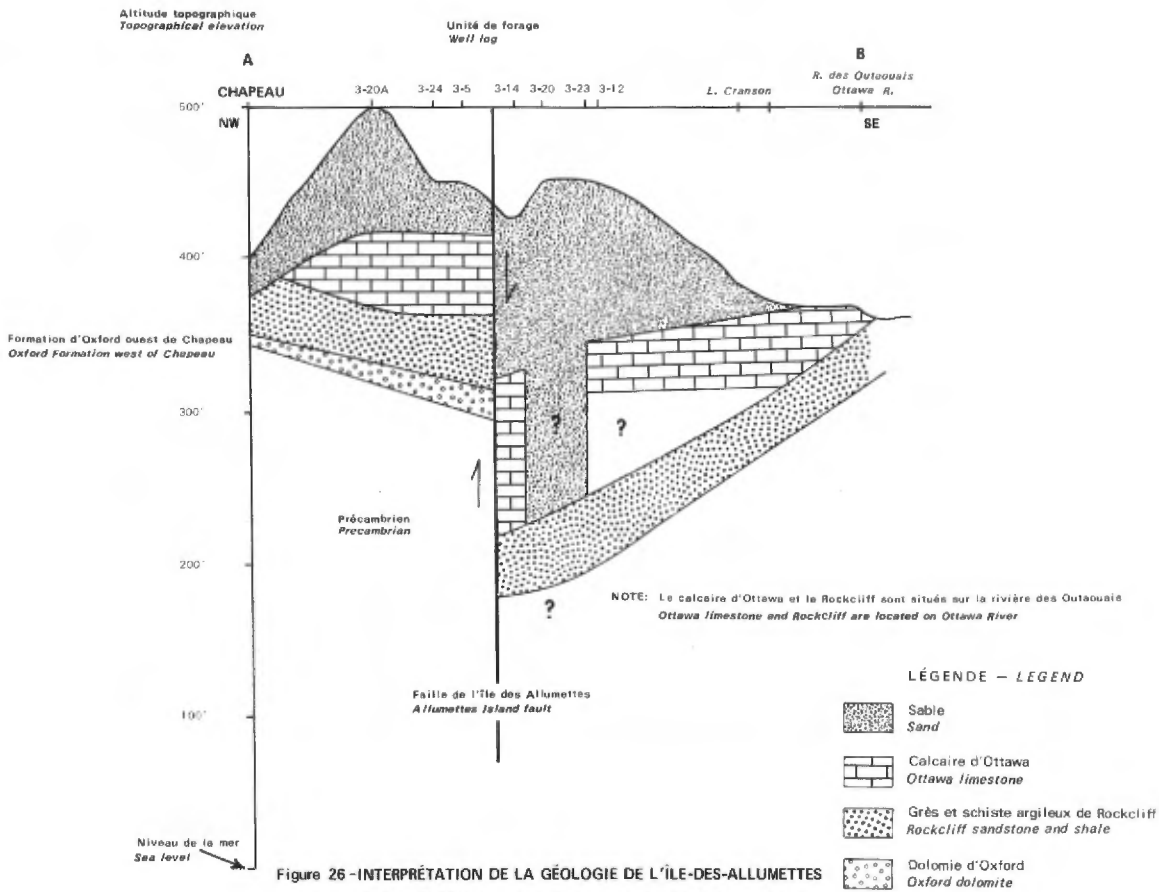


Figure 26 - INTERPRÉTATION DE LA GÉOLOGIE DE L'ÎLE-DES-ALLUMETTES
INTERPRETATION OF THE GEOLOGY OF ALLUMETTES ISLAND

GEOLOGIE STRUCTURALE

La plupart des roches de la région possèdent des plans nets de foliation et des constituants de linéation. La foliation est déterminée par les couches de composition différente et l'alignement des minéraux le long des plans de pénétration (schistosité). Les vestiges de stratification peuvent avoir un rapport avec les couches de composition différente comme le suggère les études sur leur épaisseur et leur associations lithologiques (Katz, 1970). Dans tous les cas, le litage et la schistosité métamorphique semblent être parallèles.

Les éléments de linéation sont déterminés par l'orientation linéaire préférentielle des minéraux prismatiques et des bâtonnets et plaquettes allongées de quartz. De même, l'axe des plis mineurs et la structure boudinée ont des éléments linéaires parallèles aux autres types de linéation. Plusieurs centaines de mesures de foliation et de linéation ont été faites lors de la période de cartographie.

Les gneiss présentent souvent à l'échelle de l'affleurement, des systèmes de plis variés. Les plis isoclinaux serrés sont les plus communs bien que l'on a noté également des plis plus complexes, en éventail, en chevron et irréguliers (plis d'interférence) (figures 5,27,28). Sur une plus vaste échelle, en particulier, le long de la rivière des Ouataouais entre le rocher à l'Oiseau et Schyan Point, des coupes faites sur les immenses falaises dévoilent des plis isoclinaux renversés de grande amplitude.

STRUCTURAL GEOLOGY

Most of the rocks in the area display conspicuous foliation planes and lineation components. The foliation is defined by compositional layering and alignment of minerals along penetrative planes (schistosity). Relict bedding may be related to the compositional layering as studies on their thickness and lithological associations suggest (Katz, 1970). In all cases layering and the metamorphic schistosity appear to be parallel.

Lineation elements are defined by preferred linear orientation of prismatic minerals and elongated rods and ribbons of quartz. Also the axis of minor folds and boudinage structure have linear elements that were observed parallel to other lineation types. Several hundred foliation and lineation measurements were made during the mapping season.

The gneisses often show, on outcrop scale, various fold patterns. Tight isoclinal folds are most common, although more complex fan, chevron and wild folds (interference folds) are also noted (Figures 5,27,28). On a larger scale, best seen along the Ottawa river between Oiseau Rock and Schyan Point, sections on the large cliffs display overturned isoclinal folds of large amplitude.

Des structures de boudinage se développent là où les lits plus résistants sont interstratifiés avec des couches plus plastiques. Ceci est particulièrement bien observé lorsque les couches d'amphibolite sombre contrastent avec les gneiss quartzofeldspathiques de teinte claire (figure 29). On remarque des structures semblables dans l'amphibolite et le gneiss quartzofeldspathique interstratifié et étroitement plissé (figure 30).

La seule étude de structure régional est celle de Dimroth (1966) entre les rivières Gatineau et Petite Nation. D'après lui, les structures plus anciennes nord-est ont été replissées par la suite en direction nord-sud. Il a été montré que dans la région du lac Saint-Patrice, les structures les plus anciennes sont également nord-est, suivies d'une forte surimpression nord-ouest. Cette succession de plissements s'appuie sur les observations suivantes:

- 1- Les structures nord-ouest recourent les structures nord-est.
- 2- Les axes de pli des structures nord-est sont courbés et déformés, du nord-est à l'est-nord-est dans le cas de l'antiforme du lac McGillivray et du nord-est au nord-ouest dans celui de la structure de la rivière Schyan.
- 3- Des plis mineurs sur les structures nord-est près des structures plus récentes nord-ouest sont de direction nord-ouest.
- 4- Les structures détaillées à petite échelle sont plus complexes dans les domaines nord-est que dans ceux des structures nord-ouest. De même, les plis replissés dans les structures nord-est sont communs.

Where incompetent layers are interstratified with more plastic members, boudinage structures are developed. This is especially well seen in the contrasting dark amphibolite bands in light-coloured quartzofeldspathic gneisses (Figure 29). Similar structures are observed in tightly folded interlayered amphibolite and quartzofeldspathic gneiss (Figure 30).

The only regional structural study in the general area is that of Dimroth (1966), between the Gatineau and Petite Nation rivers. According to him, older northeast structures have been subsequently refolded in the north-south direction. It has been shown that in the Saint-Patrice Lake area the older structures are also to the northeast, which have been followed by a strong northwest overprint. This sequence of folding events is supported by the following observations:

1. Northwest structures truncate the northeast structures
2. The fold axes of the northeast structures are curved and deformed from northeast to east-northeast in the case of the McGillivray Lake antiform and from northeast to northwest in the Schyan River structure.
3. Minor folds on northeast structures near the later northwest structures are to the northwest
4. The detailed small-scale structures are more complex in the northeast as compared to the northwest structural domains. Also refolded folds in the northeast structures are common.

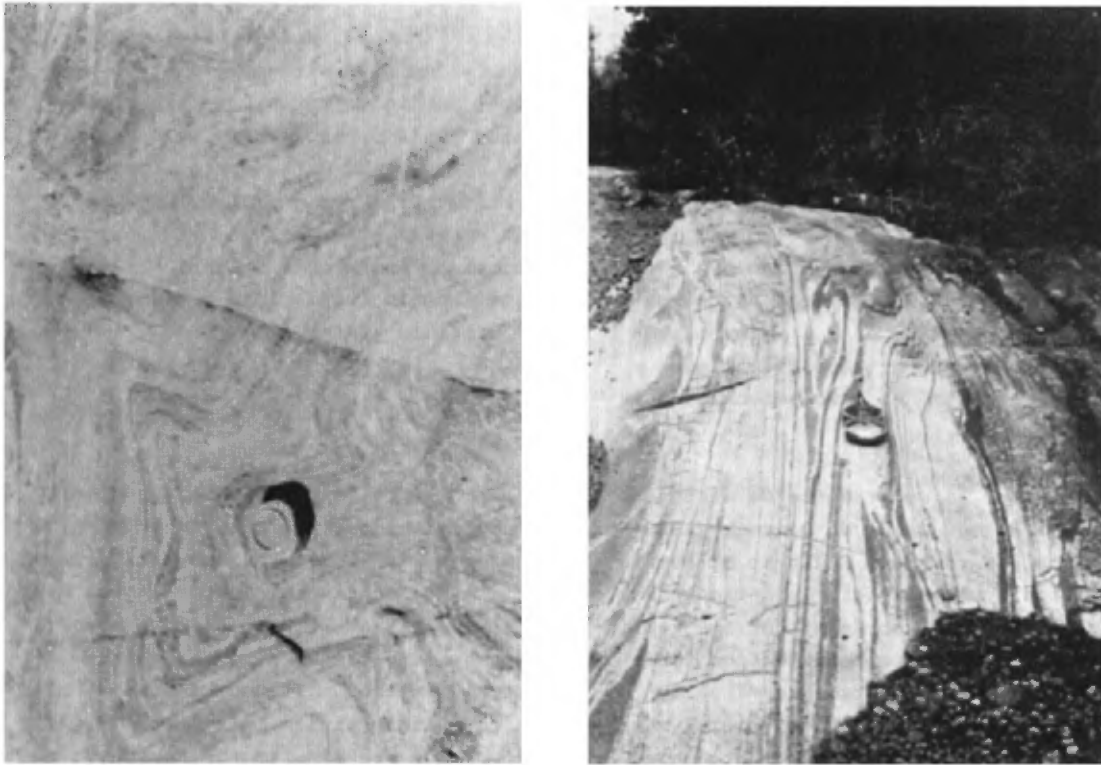


FIGURE 27 - 28 - Plis complexes dans les gneiss/Complex folding in gneisses.



FIGURE 29 - Structure de boudinage des couches d'amphibolite riches en hornblende. Rivière des Outaouais près de Fort William. Echelle: 1 pouce = 1 pied. Boudinage structure of hornblende rich layers in amphibolite. Ottawa River near Fort William. Scale: 1 inch = 1 foot.



FIGURE 30 - Charnières d'amphibolite dans le gneiss quartzofeldspathique étroitement plissé. Rapides de la Culbute. Echelle: 1 pouce = 6 pouces/Amphibolite hinges in small-folded quartzofeldspathic gneiss. Culbute rapids. Scale: 1 inch = 6 inches.

On a démontré l'évidence d'un plissement nord-est encore plus ancien et ceci est appuyé par une étude plus détaillée de Pourret (1968) dans la région du lac McGillivray. La superposition des structures nord-ouest sur des structures plus anciennes nord-est et est-ouest a donné pour résultat des styles tectoniques en bassin et dôme.

On note deux principales directions structurales dans les roches plissées de la région (figure 31).

- 1- Les anciennes structures de direction nord-est qui sont le mieux développées dans la partie sud-ouest de la région.
- 2- Les structures plus importantes de direction nord-ouest qui recoupent les structures nord-est, et, par conséquent sont plus récentes que celles-ci.

Comme résultat de l'interaction de ces deux directions structurales, un style tectonique bassin et dôme s'est développé. Ce style tectonique est évident dans l'analyse préliminaire des directions structurales, sur les photos aériennes et s'observe également bien sur les cartes aéromagnétiques de la région (voir aussi Anderson, 1965). Plusieurs domaines aéromagnétiques litho-structuraux ont été reconnus comme suit (figure 31 et carte aéromagnétique).

Evidence of an even earlier east-west folding has been indicated, and this is supported by more detailed work by Pourret (1968) in the McGillivray Lake area. The superposition of northwest structures on earlier north-east and east-west structures has resulted in a basin-dome tectonic style.

There are two main structural trends noted in the folded rocks of the map area (Figure 31).

1. The older, northeast-trending structures which are best developed in the southwest portion of the map area.
2. The more important northwest-trending structures which truncate, and therefore are younger than the northeast structures.

As a result of the interplay of these two structural trends, a basin and dome tectonic style has been developed. This tectonic style is evident on preliminary analysis of the structural trends on air-photos and also shows up well on aeromagnetic maps of the area (see also Anderson, 1965). Several litho-structural - aeromagnetic domains have been recognized as follows: (Figure 31 and aeromagnetic map).

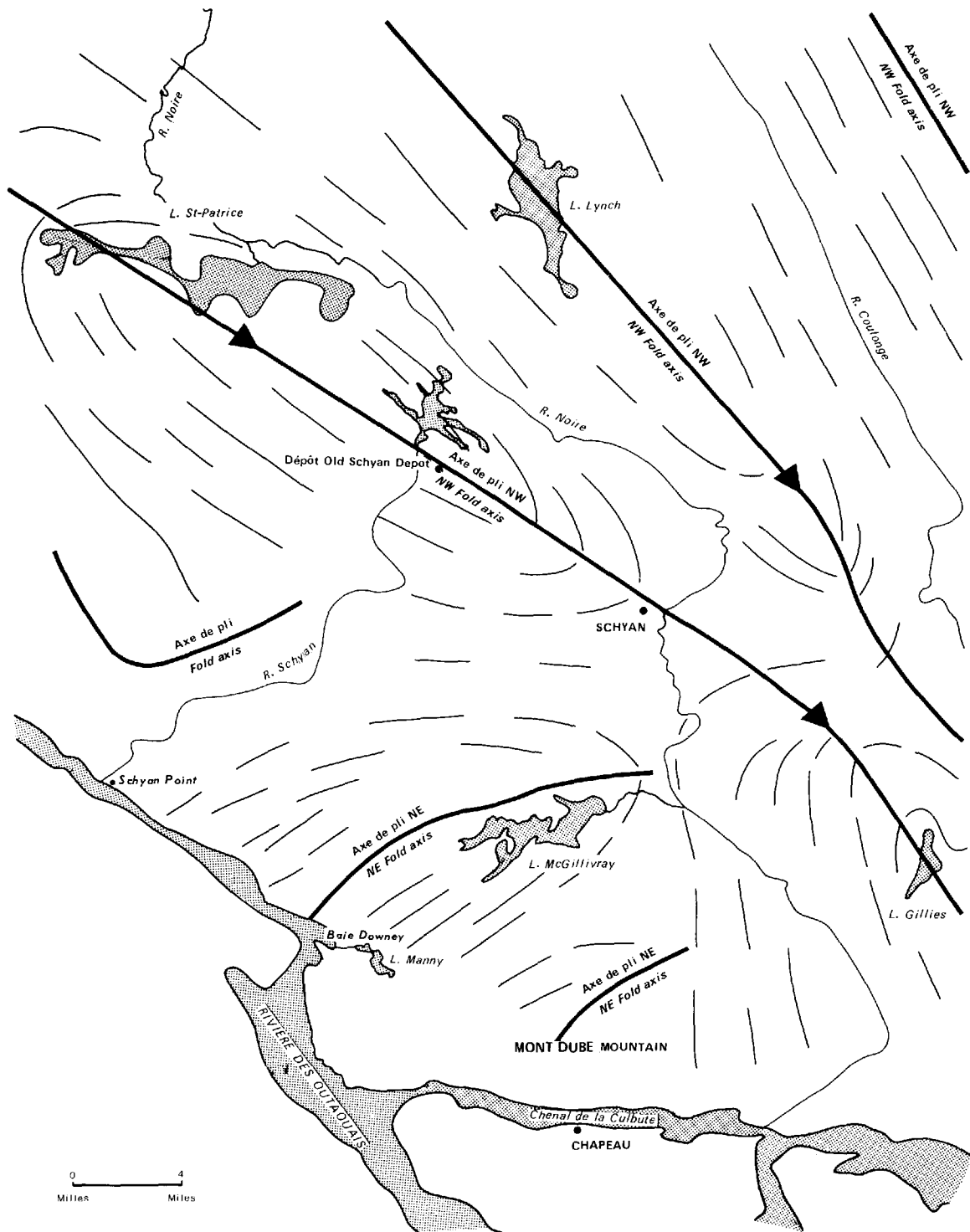


FIGURE 31 - Carte structurale et domaines lithostructuraux/Structural map and lithostructural domains.

STRUCTURES NORD-OUEST -
AXE DE PLI PRINCIPAL NORD-OUEST

Un axe de pli majeur coupe en diagonale la région du sud-est au nord-ouest. Il passe par le bassin synforme du lac Gillies, le sommet de Schyan et à travers le bassin du lac Saint-Patrice. Un axe de pli parallèle passe au nord-est par le dôme antiforme du lac Lynch. Une branche d'un pli complémentaire est parallèle à la rivière Coulonge au nord-est de cette structure. Une analyse structurale de la foliation et les données de linéation de ces structures nord-ouest soulignent les domaines suivants:

BASSIN DU LAC SAINT-PATRICE

Un synclinal à double plongement bien observable dans la région du lac Saint-Patrice détermine une structure en bassin allongée de direction nord-ouest sud-est. Celle-ci s'observe bien également sur les cartes aéromagnétiques comme une masse elliptique avec des lignes isomagnétiques entre 1100 et 1400 gammas. Les roches de cette région sont pour la plupart, des gneiss à biotite-hornblende à affinités charnockitiques. Des diagrammes synoptiques sont présentés pour 139 pôles de foliation et 34 linéations (figures 32 et 33).

La structure est un synforme ou bassin plutôt droit et peu profond avec double plongement et un axe de pli (B) de direction N57°W. La linéation maxima est à peu près parallèle à l'axe de pli (B) (figure 33).

NORTHWEST STRUCTURES -
NORTHWEST PRINCIPAL FOLD AXIS

A major fold axis cuts diagonally across the map sheet from the southeast to the northwest. It passes through the Gillies Lake synform-basin, the Schyan culmination and through the Saint-Patrice Lake basin. A parallel fold axis, to the northeast, passes through the Lynch Lake antiform-dome. A limb of a complimentary fold lies parallel to the Coulonge river northeast of this structure. A structural analysis of the foliation and lineation data of these northwest structures outline the following domains:

SAINT-PATRICE LAKE BASIN

A conspicuous, doubly plunging synform in the Saint-Patrice Lake area defines a basin structure elongated in the northwest-southeast direction. This structure is also well shown on aeromagnetic maps as an elliptical body with isomagnetic lines between 1100 and 1400 gammas. Most of the rocks in this area are hornblende-biotite gneisses of charnockitic affinities. Synoptic diagrams are presented for 139 poles to foliation and 34 lineations (Figures 32 and 33).

The structure is a rather upright, shallow, doubly plunging synform or basin with fold axis (B) trending N57°W. The lineation maxima is approximately parallel to the fold axis (B) (Figure 33).

BASSIN SYNFORME DU LAC GILLIES

Le bassin synforme de lac Gillies est un prolongement sud-est de la structure du lac Saint-Patrice. Les roches dans cette région appartiennent à la formation de marbres. Cette structure est tracée sur les cartes aéromagnétiques par des lignes isomagnétiques de 1300 à 1400 gammas. Les hautes valeurs de la rivière Noire, le long du flanc sud-est (au-dessus de 2200 gammas), peuvent s'expliquer par le fait que les roches plongent d'une manière constante, définissant une structure en forme de bassin déversée à l'ouest.

On a présenté les diagrammes synoptiques (figures 34 et 35) sur 155 pôles de foliation et 42 linéations. Ils indiquent que le synforme est incliné avec un axe de pli (B) de direction $N62^{\circ}W$ et plongement à 20° sud-est. L'axe de pli (B) est à peu près parallèle à la linéation maxima (figure 35).

DOME ANTIFORME DU LAC LYNCH

Un antifforme dont l'axe de pli est parallèle aux structures du lac Saint-Patrice-lac Gillies est formé principalement de gneiss quartzofeldspathiques. Des lignes isomagnétiques de 1600 à 1800 gammas esquissent cette structure. C'est un antifforme assez large, légèrement incliné, plongeant vers le sud-est à angle modéré.

GILLIES LAKE SYNFORM-BASIN

The Gillies Lake synform-basin is a southeast continuation of the Saint-Patrice Lake structure. The rocks in this area belong to the Marble Formation. This structure is outlined on aeromagnetic maps by isomagnetic lines from 1300 to 1400 gammas. The Noire River high along the southeast limb (up to 2200 gammas), may be explained by the fact that the rocks dip consistently east defining a basin-like structure overturned to the west.

Synoptic diagrams (Figures 34 and 35) on 155 poles to foliation and 42 lineations are presented and indicate that the synform is inclined with a fold axis (B) trending $N 62^{\circ}W$ and plunging 20° southeast. The fold axis (B) is approximately parallel to the lineation maxima (Figure 35).

LYNCH LAKE ANTIFORM-DOME

An antifform whose fold axis parallels the Saint-Patrice Lake-Gillies Lake structures is made up mainly of quartzofeldspathic gneisses. This structure is outlined by isomagnetic lines from 1600 to 1800 gammas. It is a rather broad, slightly inclined antifform plunging at moderate angles to the southeast.

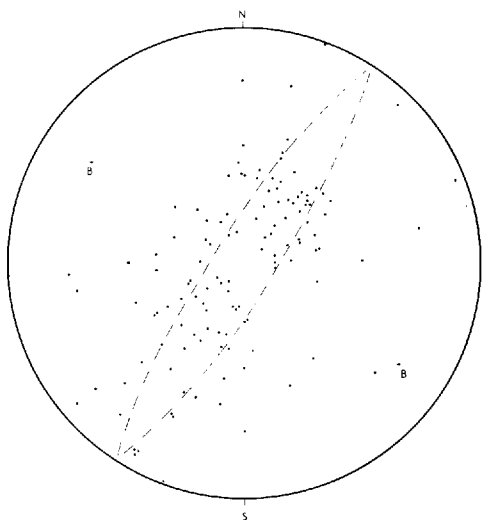


FIGURE 32 - Stéréogramme de 139 pôles de foliation. Bassin du lac Saint-Patrice.
Stereogram of 139 poles to foliation. Saint-Patrice Lake basin.

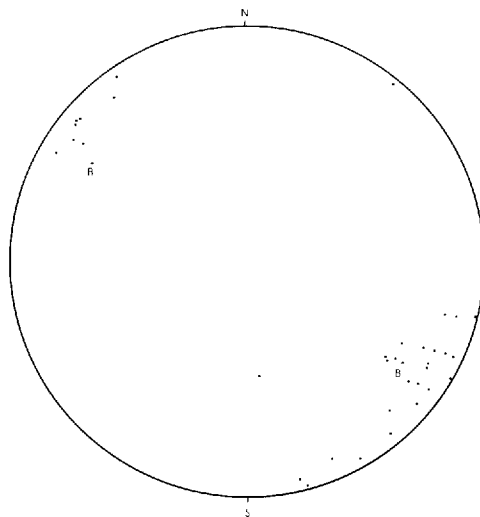


FIGURE 33 - Stéréogramme de 34 linéations. Bassin du lac Saint-Patrice.
Stereogram of 34 lineations. Saint-Patrice Lake basin.

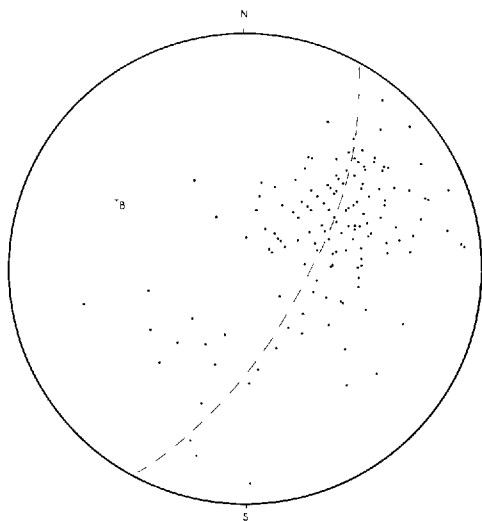


FIGURE 34 - Stéréogramme de 155 pôles de foliation. Synforme du lac Gillies/
Stereogram of 155 poles to foliation. Gillies Lake synform.

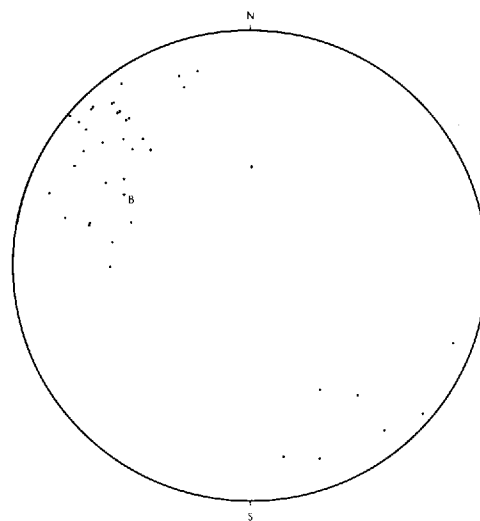


FIGURE 35 - Stéréogramme de 42 linéations. Synforme du lac Gillies.
Stereogram of 42 lineations. Gillies lake synform.

Les diagrammes synoptiques de 133 pôles de foliation et 25 linéations sont présentés (figures 36 et 37). L'axe de pli (B) a une direction N45°W et un plongement 20°SE.

La linéation maxima est parallèle à l'axe de pli (B) bien que le plongement nord-ouest indique que cette structure peut être un antiforme ou dôme à double plongement en extension vers le nord-ouest (figure 37).

STRUCTURE DE LA RIVIERE COULONGE

On pense que le bord sud d'une structure complémentaire à l'antiforme du lac Lynch est le prolongement lithologique de la suite métasédimentaire du synforme du lac Gillies. Il représente sans doute un synforme à double plongement développé à l'est et au nord-est de la région (Kretz, 1957b).

Des diagrammes synoptiques de 71 pôles de foliation et 11 linéations sont présentés (figures 38 et 39). Bien que seule une analyse partielle soit possible, les données indiquent une autre structure en bassin semblable à celle du lac Saint-Patrice. C'est un synforme droit à légèrement incliné, à double plongements dont l'axe de pli a une direction N45°W et plonge à 20° SE et NW. La linéation maxima est à peu près parallèle à l'axe de pli (B) (figure 39).

STRUCTURES NORD-EST - AXE DE PLI PRINCIPAL NORD-EST (COURBE)

On trouve ces structures dans la partie sud-ouest de la carte. Le dôme antifforme du lac McGillivray a un axe de pli courbé de direction nord-nord-est à est-nord-est et adjacente, la

Synoptic diagrams (Figures 36 and 37) of 133 poles to foliation and 25 lineations are presented. The fold axis (B) strikes N 45°W and plunges 20° SE.

The lineation maxima is parallel to the fold axis (B), although northwest-plunging directions indicate that this structure may be a doubly plunging antiform or dome on extension to the northwest (Figure 37).

COULONGE RIVER STRUCTURE

The southeast limb of a complimentary structure to the Lynch Lake antiform is thought to be a lithological continuation of the Gillies Lake synform metasedimentary sequence. It probably represents a doubly plunging synform developed to the east and northeast of the area (Kretz, 1957b).

Synoptic diagrams of 71 poles to foliation and 11 lineations are presented (Figures 38 and 39). Although only a partial analysis is possible, the data indicates another basin-like structure similar to the Saint-Patrice Lake structure. It is an upright to slightly inclined, doubly plunging synform whose fold axis trends N 45°W and plunges 20° SE and NW. The lineation maxima is approximately parallel to the fold axis (B) (Figure 39).

NORTHEAST STRUCTURES - NORTHEAST PRINCIPAL FOLD AXIS (CURVED)

These structures are found in the southwest part of the map area. The Lake McGillivray antiform dome has a curved fold axis north-northeast to east-northeast and the adjacent Dube

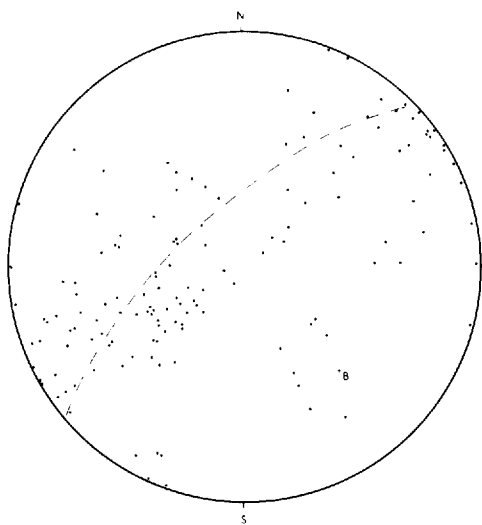


FIGURE 36 - Stéréogramme de 133 pôles de foliation. Antiforme du lac Lynch/Stereogram of 133 poles to foliation. Lynch Lake antiform.

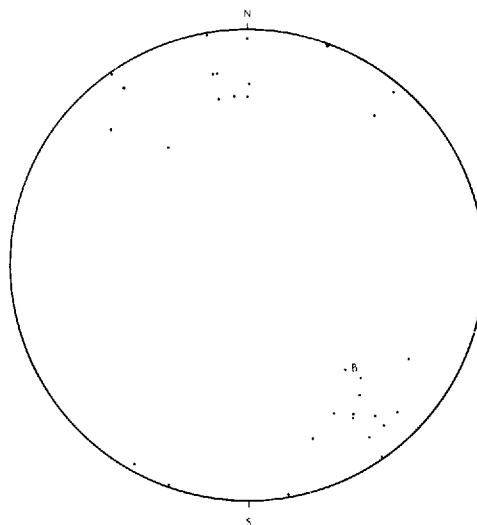


FIGURE 37 - Stéréogramme de 25 linéations. Antiforme du lac Lynch/Stereogram of 25 lineations. Lynch Lake antiform.

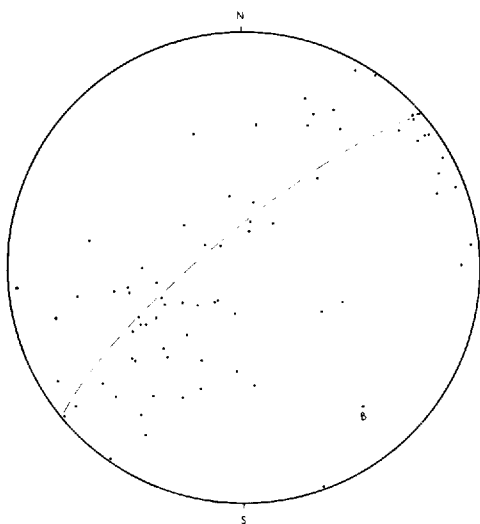


FIGURE 38 - Stéréogramme de 71 pôles de foliation. Région de la rivière Coulonge. Stereogram of 71 poles to foliation. Coulonge River area.

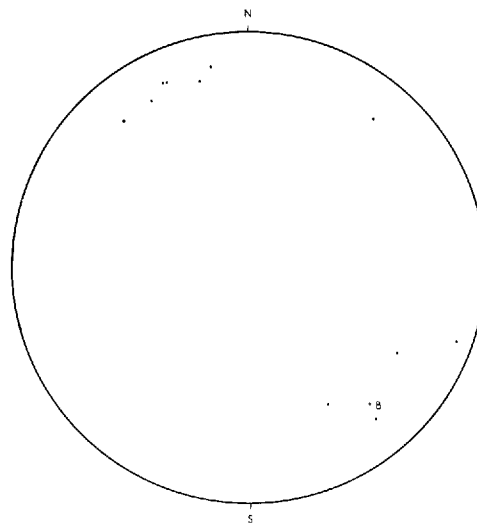


FIGURE 39 - Stéréogramme de 11 linéations. Région de la rivière Coulonge. Stereogram of 11 lineations. Coulonge River area.

structure du mont Dubé lui est sensiblement conforme. A l'ouest, la structure de la rivière Schyan, indique la présence d'un pli replissé dont les axes de pli constituants sont à la fois nord-est et nord-ouest.

DOME ANTIFORME DU LAC MCGILLIVRAY

La structure nord-est la plus visible est située autour du lac McGillivray et consiste surtout en gneiss à biotite. Pourret (1968) et Pourret et Bergeron (1970) ont étudié cette structure en détail. Seuls, les traits généraux seront décrits ici. La structure du lac McGillivray est un dôme antiforme légèrement asymétrique avec un axe de pli incurvé de direction nord-est. Il est souligné sur la carte aéromagnétique par une anomalie située entre 1800 et 1960 gammas. Il est entièrement entouré par des anomalies plus faibles entre 1200 et 1300 gammas. Au sud-ouest de l'extension de cette structure où elle est coupée par les falaises de la rive nord de la rivière des Outaouais, on observe, entre la baie Downey et Schyan Point, de très beaux plis déversés à l'est.

On a fait une étude structurale détaillée le long de la route qui va du lac Manny vers le dépôt Old Schyan. L'étude de cet antiforme nous indique que la structure est ici très complexe par rapport aux structures plutôt simples, à petite échelle, observées dans les domaines à direction structurale nord-ouest. Les linéations varient depuis les plongements sud-sud-est dans le centre jusqu'aux linéations vers l'est dans la partie nord. Comme on approche le domaine

Mountain structure is roughly conformable. To the west, the Schyan River structure shows evidence of a refolded fold with both northeast and northwest fold axes components.

MCGILLIVRAY LAKE ANTIFORM-DOME

The most conspicuous northeast structure centres around McGillivray lake and is made up mainly of biotite gneisses. This structure has been studied in detail by Pourret (1968) and Pourret and Bergeron (1970). Only the general features of this structure will be outlined here. The McGillivray Lake structure is a slightly asymmetrical antiform-dome with a curved fold axis striking in the northeast direction. It is outlined by an aeromagnetic anomaly rim between 1800 and 1960 gammas. This is completely surrounded by anomaly lows between 1200 and 1300 gammas. Along the southwest extension of this structure, where it intersects the cliffs of the north shore of the Ottawa river between Downey bay and Schyan Point, well-developed folds are seen overturned to the east.

A detailed structural study was made along the road from Manny lake to Old Schyan depot. This study, which traverses this antiform, indicates that the structure here is quite complex in comparison to the rather simple small-scale structures observed in the northwest-trending structural domains. Lineations vary from south-southeast plunges in the core to easterly lineations in the north part. As the northwest structural domain of Saint-Patrice Lake is approached, near Old Schyan

structural nord-ouest du lac Saint-Patrice, près du dépôt Old Schyan, des axes de plis mineurs orientés vers le sud-est reflètent sans aucun doute les directions nord-ouest plus récentes. De plus, le style structural est ici complexe avec de nombreux plis présentant un système d'interférence. Une unité de gneiss à grenats montre un pli complexe où les axes de plis nord-est ont été replissés en direction nord-ouest (figure 40).

Les diagrammes synoptiques pour ce domaine sont présentés pour 291 pôles de foliation et 21 linéations. La dispersion des points indique des structures complexes, pourtant, on peut discerner au moins deux et peut-être trois traces d'axes de plis (figures 41 et 42):

- 1- Un pli normal (B_3), droit, de direction vague est-ouest (B_3) (mal définie);
- 2- Un axe de pli nord-est, à double plongement, de direction ($N45^{\circ}E(B_2)$);
- 3- Un élément d'orientation nord-ouest prononcé avec axe de pli (B_1) de direction $N65^{\circ}W$ et à plongement 30° sud-est.

Les données de linéation de ce domaine sont rares et dispersées, reflétant le réseau de plis d'interférence, cependant on a pu relier à (B_1) (figure 42) la linéation maxima qui est à est-sud-est.

depot, minor fold axes are oriented towards the southeast which definitely reflect the later northwest trends. In addition, the structural style here is complex with many folds showing interference patterns. A garnet gneiss member shows a complex fold where northeast fold axes have been refolded in the northwest direction (Figure 40).

Synoptic diagrams for this domain are presented for 291 poles to foliation and 21 lineations. The scatter of points indicate complex structures, however, at least two and possibly three fold-axis traces are discernible (Figures 41 and 42):

1. A vague east-west trending upright, normal fold (B_3) (not well-defined);
2. A northeast, doubly plunging fold axis striking $N45^{\circ}E$ (B_2);
3. A strong northwest component with fold axis (B_1) striking $N 65^{\circ}W$ and plunging 30° SE.

The lineation data from this domain is scarce and scattered, reflecting the interference fold pattern, however, the lineation maxima to the east to east-southeast may be related to B_1 (Figure 42).

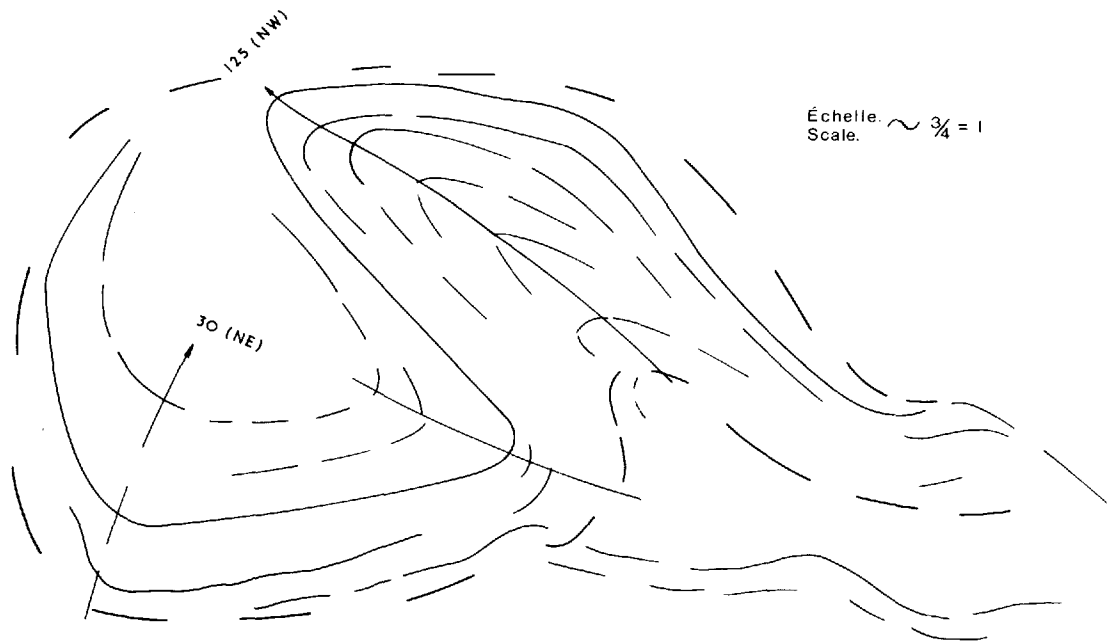


FIGURE 40 - Pli complexe dans le gneiss à grenats à l'est du dépôt Old Schyan.
Complex fold in garnet gneiss east of Old Schyan depot.

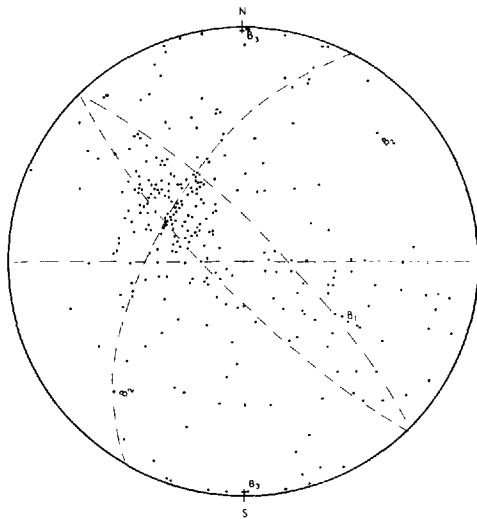


FIGURE 41 - Stéréogramme de 291 pôles de foliation. Antiforme du lac McGillivray/Stereogram of 291 poles to foliation. McGillivray Lake antiform.

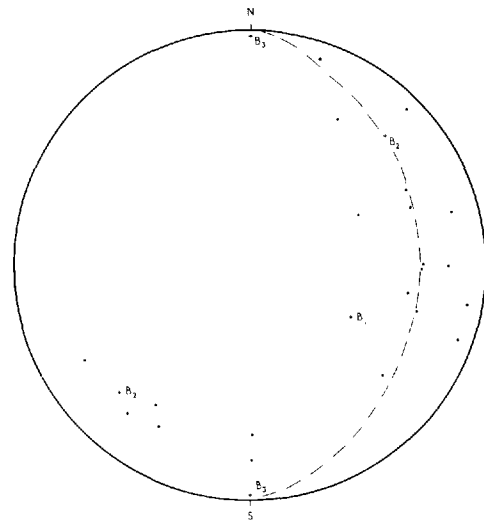


FIGURE 42 - Stéréogramme de 21 linéations. Antiforme du lac McGillivray/Stereogram of 21 lineations. McGillivray Lake antiform.

DOME DU MONT DUBE

Une structure satellite de l'antiforme du lac McGillivray est centrée autour du lac Cobb sur le mont Dubé. Elle semble être une structure de pli incliné avec axe de direction est-nord-est. Elle est formée principalement de gneiss à biotite et soulignée sur la carte aéromagnétique par des anomalies dépassant légèrement 1700 gammas. Les diagrammes synoptiques de 40 pôles de foliation et 19 linéations sont présentés (figures 43 et 44). Les diagrammes sont beaucoup plus simples que ceux reliés à la structure du lac McGillivray et cette structure a pu être isolée au cours du dernier plissement en préservant ainsi son style structural originel. On observe seulement un axe de pli (B) de direction N80°E plongeant à 35°. Les fortes linéations vers l'est des rapides de la Culbute peuvent être reliées à cette structure puisque la linéation maxima, à ces endroits, est à peu près parallèle à B (figure 44).

STRUCTURE DE LA RIVIERE SCHYAN

On n'a pas élucidé les détails de ce domaine structural situé à l'ouest de la rivière Schyan. Il semblerait être un vaste pli renversé et replissé dont l'axe de pli de direction nord-est s'est incurvé au nord-ouest par plissement subséquent associé aux structures nord-ouest situées juste au nord. On trouve la biotite et les gneiss à grenat dans cette région dont une grande partie présente des lignes isomagnétiques entre 1500 et 1600 gammas. On a pris très peu de mesures de structure, cependant un diagramme synoptique de 28 pôles de foliation (figure 45) est

DUBE MOUNTAIN DOME

A satellitic structure to the McGillivray Lake antiform is centered around Cobb lake on Dubé mountain. It appears to be an inclined fold structure with axis trending east-northeast. It is made up mainly of biotite gneisses and is outlined by several aeromagnetic anomalies just over 1700 gammas. Synoptic diagrams of 49 poles to the foliation and 19 lineations are presented (Figures 43 and 44). The diagrams are much simpler than those related to the McGillivray Lake structure and this structure may have been insulated during the latest folding, thus preserving the original structural style. Only one fold axis (B) is observed trending N 80°E, plunging 35°. The strong lineations to the east around the Culbute rapids may be related to this structure, as the lineation maxima is approximately parallel to B (Figure 44).

SCHYAN RIVER STRUCTURE

The details of this structural domain lying to the west of the Schyan river have not been elucidated. It appears to be a large, overturned, refolded fold, whose northeast-trending fold axis has been curved to the northwest by subsequent folding associated with the northwest structures found just to the north. The rocks in this area are biotite and garnet gneisses. Most of the region shows isomagnetic lines between 1500 and 1600 gammas. Very few structural measurements were taken, however, a synoptic diagram of 28 poles to the foliation is presented (Figure 45). A scatter of points reflects the

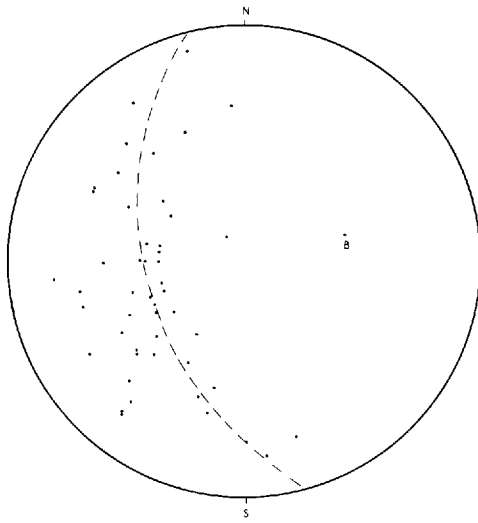


FIGURE 43 - Stéréogramme de 49 pôles de foliation. Dôme du mont Dubé/Stereogram of 49 poles to foliation. Dubé Mountain dome.

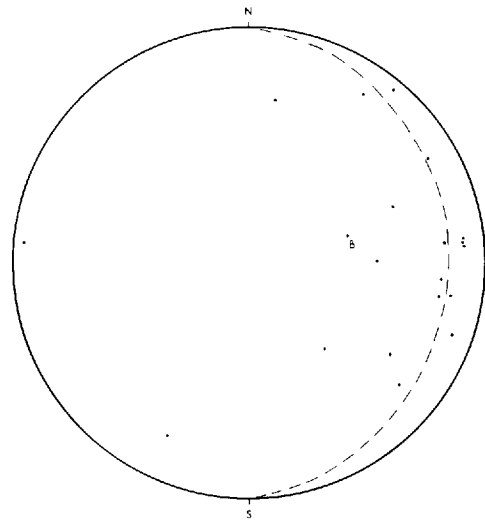


FIGURE 44 - Stéréogramme de 19 linéations. Dôme du mont Dubé/Stereogram of 19 lineations. Dubé Mountain dome

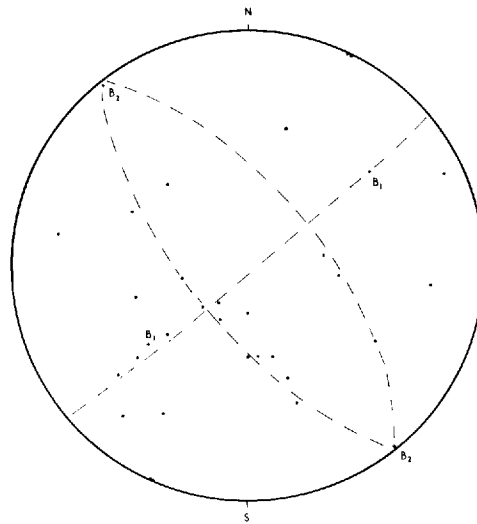


FIGURE 45 - Stéréogramme de 28 pôles de foliation. Gneiss à grenats à l'ouest de la rivière Schyan/Stereogram of 28 poles to foliation. Garnet gneiss west of Schyan river.

présenté. Une dispersion de points reflète la complexité de la structure dont on a peu de données, pourtant on observe un réseau semblable à celui de la structure du lac McGillivray. On peut discerner des axes de pli de direction nord-est - sud-ouest (B_1) et nord-ouest-sud-est (B_2) avec une vague suggestion d'une direction est-ouest.

STRUCTURES DE LA REGION DE PORTAGE-DU-FORT

On n'a établi aucune analyse structurale détaillée de la région de Portage-du-Fort. Il semble que le style tectonique est largement dépendant de l'intrusion du grand massif gabbroïque avec son voisinage de gneiss concordants. Les marbres autour de Portage-du-Fort présentent des structures intéressantes et l'étude de l'un de ces affleurements plissés révèle des plis semblables, serrés et compliqués, entourés d'éléments calco-silicatés sombres et en boudins (figure 46). L'axe de pli a une direction sud-est et décrit une suite de petits anticlinaux et synclinaux plongeant au sud-est. Ces marbres sont peut être le prolongement vers le sud-est de la structure du lac Gillies au nord-ouest.

complexity of the structure. The data is meagre, however a similar pattern is observed to that of the McGillivray Lake structure. Fold axis to the northeast-southwest (B_1) and northwest-southeast (B_2) with a vague suggestion of east-west trends are discernible.

STRUCTURES OF THE PORTAGE-DU-FORT AREA

No detailed structural analysis of the Portage-du-Fort area was attempted. It appears that the tectonic style is largely dependent on the large gabbroic intrusive, of which the surrounding gneisses are structurally conformable. The marbles around Portage-du-Fort do display interesting structures and a study of one of these folded outcrops indicates intricate, tight, similar folds outlined by boudinaged, dark, calc-silicate members (Figure 46). The fold axis trends southeast and defines a series of small anticlines and synclines plunging to the southeast. This indicates that these marbles may be a southeastward extension of the Gillies Lake structure, which lies on strike to the northwest.

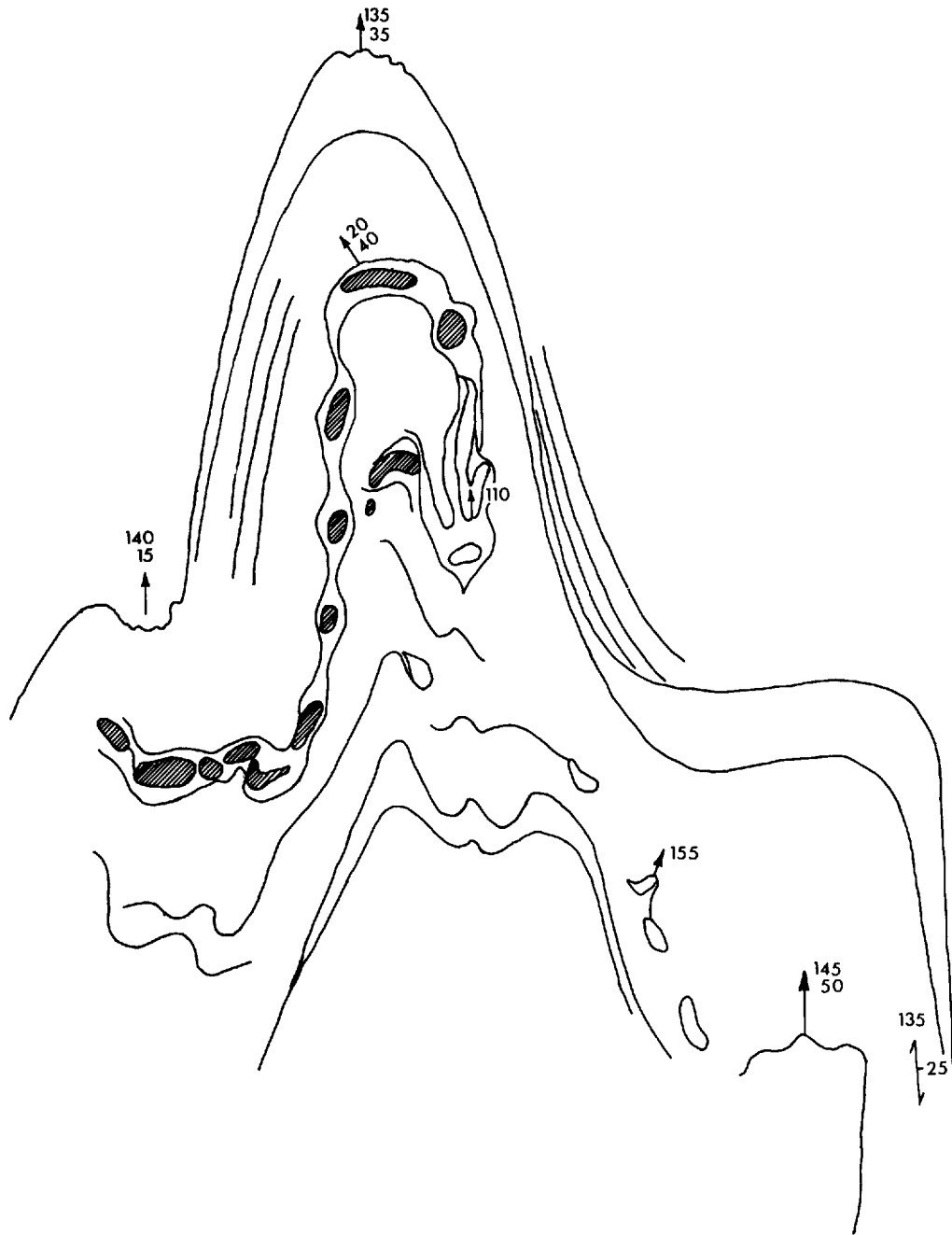



FIGURE 46 - Plis dans le marbre à Portage-du-Fort. Echelle 1 pouce = 1 pied
Folds in marble at Portage-du-Fort. Scale 1" = 1 foot

 = Couche calco-silicatée
= Calc-silicate layer

FAILLES ET DIACLASES

FAULTS AND JOINTS

FAILLES

FAULTS

On a déjà fait mention de l'escarpement de faille existant entre la région basse terre et haute terre qui forme la partie nord de la structure du graben Ottawa-Bonnecherre et qu'on appelle la faille Coulonge. D'après Kay (1942, p. 612) c'est une faille normale avec un rejet de l'ordre de 800 pieds. On a également reconnu des failles subsidiaires le long de la rive nord du chenal de la Culbute, le long de la rivière Noire et à Devonshire Park où la formation d'Ottawa est dérangée et se trouve au contact de la faille avec le Précambrien. Une faille additionnelle s'étend de la rivière Noire vers le sud-ouest à travers l'île des Allumettes pour rejoindre la faille Gardez-Pied en Ontario. On a noté un autre linéament prononcé de direction est-ouest (faille) sur la carte aéromagnétique qui s'étend depuis l'est, au nord du lac Jim jusqu'au nord de Schyan Point à l'ouest. Ce linéament peut également être à l'origine de la présence de dykes de diabase de direction est-ouest qui se trouvent le long de cette structure. On a observé une zone d'altération qui peut être reliée à une faille majeure ou à une zone de cisaillement sur la rivière Noire, juste à l'est de Schyan.

Toutes les failles majeures de la région sont présentées dans la figure 20 et sont reliées à la dernière activité tectonique paléozoïque précambrienne le long de la vallée des Outaouais; cette dernière s'est manifestée principalement par une

Mention has already been made of the fault escarpment that exists between the lowland and the highland area that forms the north part of the Ottawa-Bonnecherre graben structure, termed the Coulonge fault. According to Kay (1942, p. 612) it is a normal fault with a displacement in the order of 800 feet. Subsidiary faults have also been recognized along the north shore of the Culbute channel, along the Noire river and at Devonshire Park where the Ottawa Formation is disturbed and is in fault contact with the Precambrian. An additional fault extends from the Noire river southwest through Allumettes island to join up with the Gardez-Pied fault in Ontario. Another prominent east-west lineament (fault) was noted from the aeromagnetic map and extends across the map sheet from the east, north of Jim lake to north of Schyan Point on the west. This lineament may also control the occurrence of some east-west trending diabase dikes which lie along this structure. A zone of alteration, possibly related to a major fault or shear zone, was observed on the Noire river just east of Schyan.

All the major faults in the area are shown in Figure 20 and are related to the late Precambrian-Paleozoic tectonic activity along the Ottawa valley, which culminated in widespread faulting and rifting in Post-Ordovician times, having lasted at least till the

formation de failles et de fossés à l'époque ordovicienne et a duré au moins jusqu'à la fin de l'activité montéregienne à l'époque du Crétacé et du Tertiaire. On peut relier l'âge actuel de la fosse d'effondrement responsable de la structure du graben Ottawa - Bonnecherre à l'emplacement des intrusions alcalines (par exemple le stock de Chatham-Grenville) le long de la vallée des Outaouais daté à 350-450 m.a. (Doig et Barton, 1968).

Nous avons des preuves que même avant la formation des fossés d'effondrement, un bassin structural nord-ouest - sud-est formait certaines parties de la vallée des Outaouais comme le suggèrent les sédiments du substratum de l'île des Allumettes (figure 26) (voir Kay, 1942, p. 611). Les forces de tension nord-est - sud-ouest perpendiculaires à la vallée des Outaouais ont causé une action générale d'effondrement et de dislocations en blocs comme le montre la figure 20. Les failles normales principales, à pendage abrupt, bordant cette structure en graben, ont des directions ouest-nord-ouest. Des failles subsidiaires semblent être des failles transverses nord-est en échelon (ex. faille Gardez-Pied).

Dans la région les évidences de failles sont les suivantes:

- 1- Une faille subsidiaire de direction nord-est sépare les gneiss précambriens des calcaires d'Ottawa à Devonshire Park. Le calcaire a été incliné à 30° sud-est par le mouvement de la faille et l'entraînement subséquent.
- 2- Des sédiments paléozoïques sont préservés dans les blocs effondrés.

end of the Monteregian activity in Cretaceous-Tertiary times. The actual age of the rifting responsible for the Ottawa-Bonnecherre graben structure may be related to emplacement of alkali plutons (e.g. Chatham-Grenville stock) along the Ottawa valley dated at 350 - 450 m.y. (Doig and Barton, 1968).

There is evidence, that even before the rifting, there was a north-west-southeast structural basin along parts of the Ottawa valley as the bed-rock sediments on Allumettes island suggest (Figure 26) (see Kay, 1942, p. 611). Subsequent northeast-southwest tensional forces at right angles to the Ottawa valley caused widespread rifting, block faulting and down faulting as portrayed in Figure 20. The principal steeply dipping, normal faults bounding this graben structure trend west-north-west. Subsidiary faults seem to be en-echelon northeast cross faults (e.g. Gardez-Pied fault).

Evidences for faulting in the area are as follows:

1. Northeast-trending subsidiary fault separates Precambrian gneisses from Ottawa limestones at Devonshire Park. The limestone has been tilted 30° SE by the fault movement and drag.
2. Paleozoic sediments are preserved in down-faulted blocks.

- 3- On a noté des miroirs de failles le long des zones de failles subsidiaires parallèles à la route 8.
- 4- Un escarpement de faille au nord-ouest de Davidson le long de la rive nord de la rivière des Outaouais.

On a étudié en détail (figure 47) la relation de faille entre les strates paléozoïques à Devonshire Park et à la pointe Sèche. On n'a pas observé de faille à la pointe Sèche mais on pense qu'il en existe une, de direction nord-ouest, parallèle au rivage et qui recoupe la faille ouest-nord-ouest de Coulonge à environ 50°. A Devonshire Park, là où la formation d'Ottawa est en contact de faille avec les gneiss précambriens (figure 15), le mouvement de la faille a entraîné les sédiments et les a basculés de 35° sud-est. Cette faille de direction nord-est est parallèle aux failles subsidiaires en échelon, de direction nord-est. A la zone de contact, il y a une augmentation de l'inclinaison des couches de calcaires d'Ottawa et les sédiments sont fortement diaclasés. Le contact lui-même est une brèche de carbonate contenant des fragments de granite et de gneiss environnants avec une apparence d'oxydation particulière rougeâtre (hématitisation). On considère ces affleurements comme un vestige de strates paléozoïques associé à un bloc secondaire effondré limité par des failles.

De plus, l'examen préliminaire de tous les affleurements sur les deux côtés de la rivière des Outaouais, de la baie Downy à Schyan Point, indique qu'il y a une bonne concordance jusqu'à Deep River, Ontario et, dans cette extension, les

3. Slickensides are noted along subsidiary fault zones that parallel highway 8.
4. Fault escarpment from Davidson northwest along the north shore of the Ottawa river.

The fault relationships between the Paleozoic strata at Devonshire Park and Sèche point have been studied in some detail (Figure 47). No evidence of faulting is noted at Sèche point but a northwest fault is assumed to lie parallel to the shore and to intersect the west-northwest Coulonge fault at an angle of about 50°. At Devonshire Park, where the Ottawa formation is in fault contact with Precambrian gneisses (Figure 15), the fault movement has dragged up the sediments and tilted them as much as 35°SE. This fault trends northeast and is parallel to the en-echelon northeast-trending subsidiary faults. At the contact zone there is an increase in the inclination of the Ottawa limestone beds and the sediments are heavily jointed. The contact itself is a carbonate breccia containing fragments of the surrounding granites and gneisses with a peculiar reddish oxidized appearance (hematitization). These outcrops are considered to be a Paleozoic remnant associated with a subsidiary downfaulted block bounded by faults.

In addition, preliminary inspection of all outcrops on both sides of the Ottawa river, from Downey bay to Schyan Point, indicates there is good correlation until Deep River, Ontario, and in this stretch the escarpment and cliffs are most marked, as the rocks

escarpements et les falaises sont mieux marqués lorsque les roches recoupent la rivière. A l'ouest de Deep River, la structure a une direction parallèle à la rivière. Les roches du côté québécois ont un pendage vers le nord et celles du côté ontarien ont un pendage vers le sud formant une structure ressemblant à un anticlinal ce qui indique que cette partie de la rivière des Outaouais est déterminée autant par la structure que par les failles.

DIACLASES

Une étude des photos aériennes révèle un certain nombre de systèmes de diaclases, la plupart de direction est-ouest. Beaucoup de rivières et de cours d'eau suivent ces diaclases, et la formation de nombreux lacs semble être la conséquence du drainage qui a été retenu par un front de diaclase. La liaison de ces diaclases avec le système principal de failles est-ouest formant la structure en graben est remarquable. La plupart des escarpements le long de la rive nord de la rivière des Outaouais entre le rocher à l'Oiseau et Schyan Point semblent n'être que des plans de diaclase.

On pense que des systèmes de diaclases à pendage abrupt sont reliés aux fractures de failles principales. Ceux-ci sont bien développés dans les gneiss cristallins fragiles des hautes terres et expliquent bien des caractères topographiques linéaires. On a noté au moins trois systèmes de diaclases.

- 1- Diaclases de tension ouest-nord-ouest parallèles au principal

strike across the river. West of Deep River the structure trends parallel to the river. The rocks on the Quebec side dip north and those on the Ontario side dip south, defining an anticline-like structure, which indicates that this part of the Ottawa river is structurally as well as fault controlled.

JOINTS

A study of the aerial photographs reveals a number of joint systems, the majority trending east-west. Many rivers and streams follow these joints and many lakes seem to have been formed as a result of the drainage being dammed by a joint front. The relationships of these joints to the main system of east-west faulting forming the graben structure is noteworthy. Many of the cliffs along the north shore of the Ottawa river between Oiseau rock and Schyan Point seem to be supported by joint faces.

Steeply dipping joint systems are thought to be related to the main fault features. These are well developed in the brittle crystalline gneisses of the highlands and account for many of the linear topographical features. There are at least 3 sets of joints noted.

1. West-northwest tension joints parallel to the main faulting -

système de failles formées par une force de tension perpendiculaire à la faille.

- 2- Diaclases de cisaillement nord-ouest et nord-est obliques aux principales directions de faille.
- 3- Diaclases de tension nord-nord-est perpendiculaires à la faille principale, formées par la force de tension parallèle à la faille.

Sur les 64 mesures de diaclases prises dans la formation de marbres, deux directions de diaclases sont visibles (figure 48). Une diaclase de cisaillement de direction nord-ouest (320°) et des diaclases de tension de direction est-ouest. On note également d'autres directions de diaclases comprenant des diaclases de cisaillement nord-est et des diaclases de tension nord-sud. L'importance de ces mesures n'explique pas clairement si le développement de diaclases a pu aussi être déterminé par la structure synforme du lac Gillies. Il est intéressant de noter que l'on peut relier les dykes de diabase fortement orientés est-ouest avec des fractures tensionnelles profondes qui accompagnent la formation de failles.

ACTIVITE ALCALINE ET MINERALISATION RELIEES AU GRABEN OTTAWA-BONNECHERRE

Récemment de nombreux travaux ont été effectués sur la géologie du système de fosses du Saint-Laurent (Kumarapelli et Saull, 1966) dont le graben Ottawa-Bonnecherre est un élément (Kay, 1942). Un groupe de roches ignées alcalines et des carbonatites sont considérées comme étant associées à ce système tectonique (Doig et Barton, 1968, Currie, 1970 et

formed by extension perpendicular to the fault.

2. Northwest and northeast shear joints which are oblique to the main fault directions.
3. North-northeast tension joints perpendicular to the main fault - formed by extension parallel to the fault.

From 64 joint measurements taken in the Marble Formation, two joint directions are conspicuous (Figure 48): one shear joint trending north-west (320°) and tension joints trending east-west. Other joint directions are also noted, including northeast shear joints and north-south tension joints. The significance of these measurements is not exactly clear as the joint development may also be controlled by the Gillies Lake synform structure. It is interesting to note that the diabase dikes, which are strongly oriented in the east-west direction, may be related to deep-seated tensional fractures accompanying the faulting.

ALKALI ACTIVITY AND MINERALIZATION RELATED TO THE OTTAWA-BONNECHERRE GRABEN

Recently there has been much work done on the geology of the Saint-Lawrence rift system (Kumarapelli and Saull, 1966), of which the Ottawa-Bonnecherre graben (Kay, 1942) is one component. A group of alkaline igneous rocks and carbonatites has been defined associated with this tectonic system (Doig and Barton, 1968, Currie, 1970, and Kumarapelli, 1970) and along the Ottawa

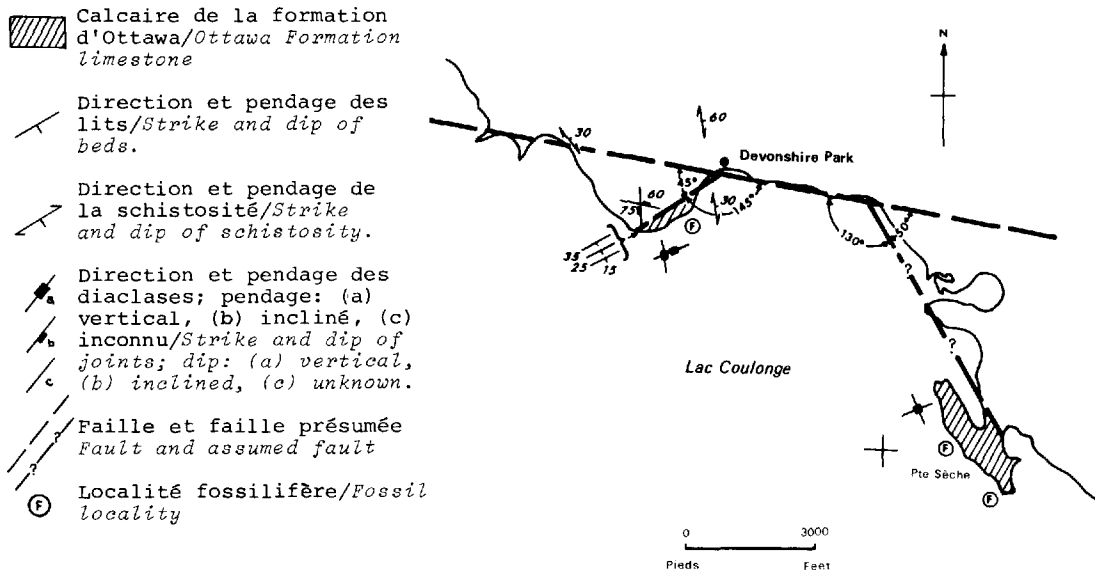


FIGURE 47 - Relation de faille entre les strates paléozoïques de Devonshire Park et de la pointe Sèche (voir aussi figure 15)/Fault relationships between the Paleozoic strata at Devonshire Park and Sèche point. (See also Figure 15).

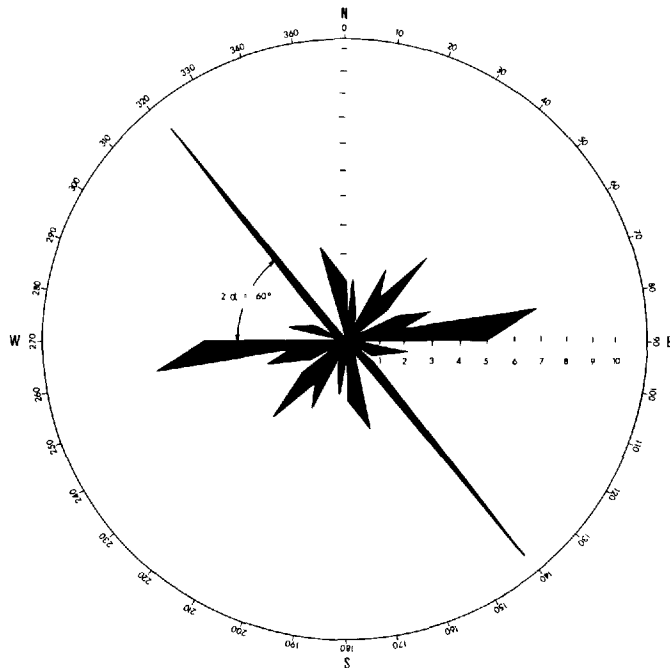


FIGURE 48 - Diagramme des diaclases; nombre de diaclases: 64. Joints diagram; number of joints: 64.

Kumarapelli, 1970), et plusieurs de ces intrusions ont été découvertes le long de la vallée des Outaouais.

L'activité tectonique et l'intrusion de plutons alcalins ont d'abord commencé au Précambrien. Des syénites alcalines datées d'environ 950 m.a. (Syénite de Davidson) ont peut-être été reliées aux premiers événements magnétiques qui ont été en activité d'une façon intermittente pendant au moins 600 m.a. La formation de failles post-ordoviciennes a été responsable pour la plus grande partie des caractéristiques du système de fosse et des intrusions alcalines datées de 350 à 450 m.a. (le stock de Chatham-Grenville). La masse de Brent en Ontario, la plus proche de la région cartographiée, peut être reliée à cet événement. Le magnétisme alcalin des Montérégiennes et les intrusions de carbonatite à la fin du Mésozoïque et au Tertiaire (120 à 200 m.a.) sont contemporains de la phase la plus récente des mouvements tectoniques le long du fossé.

Des veines bien nettes de plomb-zinc-argent-baryte (fluorine-calcite) associées à ces intrusions alcalines magmatiques peuvent s'observer sur l'île du Grand Calumet (Shaw, 1958).

Une recherche systématique des intrusions alcalines reliées à la structure en graben Ottawa-Bonnechere a apporté les constatations suivantes:

- 1- Syénite alcaline de Davidson (950 m.a., communication personnelle, R. Doig).
- 2- Une brèche à carbonate le long du contact de la faille entre

valley several of these intrusives have been discovered.

The tectonic activity and the introduction of alkali plutons initially began in Precambrian times. Alkali syenites dated at about 950 m.y. (Davidson syenite) were possibly related to the first magmatic events that were intermittently active for at least 600 m.y. Post-Ordovician faulting was responsible for most of the features of the rift system and alkali intrusions dated at 350 to 450 m.y. (Chatham - Grenville stock), of which the Brent body in Ontario, the closest to the map area, may be related to this event. The Monteregeian alkalic magmatism and carbonatite intrusives in the late Mesozoic-Tertiary (120 to 200 my.) were synchronous with the latest phase of tectonic movements along the rift.

Associated with these alkalic magmatic intrusions are well-defined lead-zinc-silver-barite-(fluorite-calcite) veins which are exposed on Grand Calumet island (Shaw, 1958).

A systematic search for alkalic intrusives related to the Ottawa-Bonnechere graben structure revealed the following evidence:

1. Davidson alkali syenite - (950 m.y., personal communication, R. Doig).
2. Carbonate breccia along fault contact between Ottawa Formation lime-

- les calcaires de la formation d'Ottawa et les granites et gneiss du Précambrien.
- 3- Série de carbonates? près de Portage-du-Fort. Ce sont probablement des métasédiments du Grenville mais ils dégagent une odeur caractéristique de H₂S comme les masses de carbonatite trouvées ailleurs.
- 4- Au sud du lac Cranson (île des Allumettes), une anomalie aéromagnétique intéressante ressemble en forme et en importance à celles que l'on trouve associées aux roches intrusives Montérégiennes (KumaraPELLI, Coates et Gray, 1968); elle peut cependant avoir un rapport avec les anomalies semblables associées aux gabbros de la région de Portage-du-Fort (figure 49).
- stones and Precambrian granites and gneisses.
3. Carbonate sequence ? near Portage-du-Fort, which are probably Grenville metasediments but give off characteristic odour of H₂S similar to carbonatite bodies elsewhere.
4. Interesting aeromagnetic anomaly on the southeast side of Allumettes island south of Cranson lake which resembles, in geometry and magnitude, anomalies found associated with Monteregeian intrusives (KumaraPELLI, Coates and Gray, 1968), but may well be related to similar anomalies found associated with gabbros in the Portage-du-Fort area (Figure 49).

PALEONTOLOGIE

Nous n'avons fait aucune identification ou collection de fossiles bien qu'ils furent souvent présents dans les strates paléozoïques. Depuis Logan (1847) ceux-ci ont reçu beaucoup d'attention (voir Ami dans Ells 1907, pp.47-71). Plus récemment, Wilson (1946, 1948, 1951, 1956 et 1961) a consacré beaucoup de travail dans la préparation d'une liste de textes de références classés sur la paléontologie des strates paléozoïques des basses terres des Outaouais. La majorité des fossiles de la région ont d'abord été décrits de la formation d'Ottawa qui affleure aux rapides Paquette, à la pointe Sèche et à Devonshire Park. Le tableau 23 donne la liste complète des différents fossiles découverts dans les couches Leray-Rockland de la formation d'Ottawa.

PALEONTOLOGY

Although the Paleozoic strata is often fossiliferous, no attempt was made to identify or collect the various fossils. Since Logan (1847), the fossils of this locality have received much attention (see Ami in Ells, 1907, pp.47-71). More recently Wilson (1946, 1948, 1951, 1956 and 1961) has devoted much work in preparing a list of planned reference texts on the paleontology of the Paleozoic strata in the Ottawa lowlands. Many of the fossils in this region were first described from the Ottawa Formation occurring at Paquette rapids off Allumettes island and from Sèche point and Devonshire Park. A full list of the various fossils found in the Leray - Rockland beds of the Ottawa Formation is given below (Table 23).

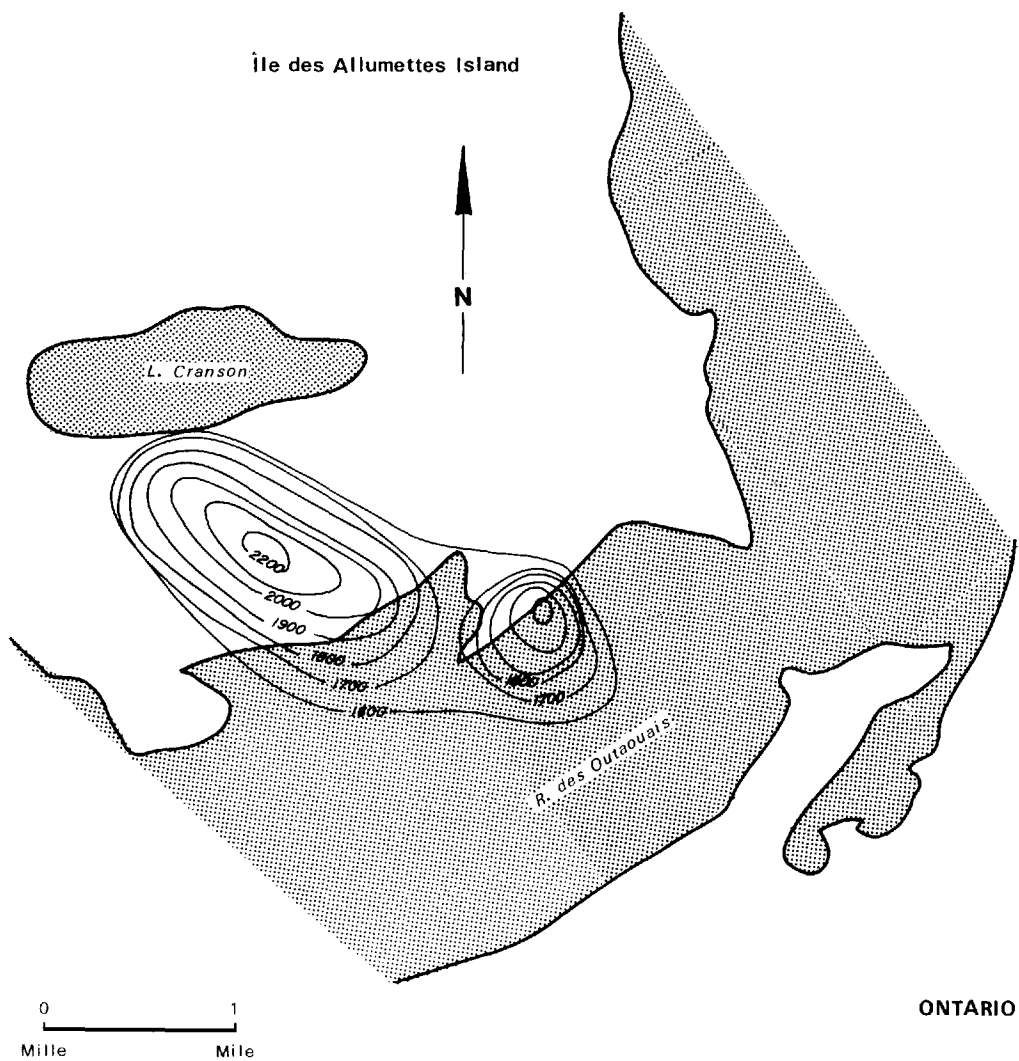


FIGURE 49 - Anomalie aéromagnétique - Sud-est de l'île-des-Allumettes.
Aeromagnetic anomaly - SE Allumettes island.

Tab. 23 - FOSSILES TROUVES DANS LES COUCHES DU LERAY -
ROCKLAND DE LA FORMATION D'OTTAWA/FOSSILS
FOUND IN THE LERAY - ROCKLAND BEDS OF THE
OTTAWA FORMATION.

ILE DES ALLUMETTES / ALLUMETTES ISLAND

BRACHIOPODA (Wilson, 1946, G.S.C. Bull.8)		
<i>Dinobolus canadensis</i>	<i>Dalmanella rogatta</i>	<i>Camerella hemiplacata</i>
<i>Dinobolus magnificus</i>	<i>Dinorthis iphigenia media</i> - (dégagé/loose)	<i>Camerella panderi</i>
<i>Plectorthis ottawaensis</i>	<i>Doleroides gibbosus</i>	<i>Camerella volborthi</i>
<i>Plectorthis pulchella</i>	<i>Sowerbyella sericea</i>	<i>Eichwaldia subtrigonalis</i>
<i>Platystrophia amoena</i>	<i>Rafinesquina subtrigonalis</i>	<i>Rhynchotrema increbescens</i>
<i>Hesperorthis tricenaria</i>	<i>Opikina platys</i>	<i>Rhynchotrema ottawaensis</i>
<i>Glyptorthis bellarugosa</i>	<i>Strophomena filitexta</i>	<i>Zygospira recurvirostris</i>
<i>Damanella paquettensis</i>	<i>Strophomena venustula</i>	

CEPHALOPODA (Wilson, 1961, G.S.C. Bull. 67)		
<i>Nanno Kingstonensis</i>	<i>Barrandeoceras? vagrans</i>	<i>Allumettoceras paquettense</i>
<i>Vaginoceras multitubulatum</i>	<i>Actinoceras abortivum</i>	<i>Allumettoceras tenerum</i>
<i>Michelinoceras?multicameratum</i>	<i>Actinoceras billingsi</i>	<i>Tripteroceras hastatum</i>
<i>Michelinoceras? ontarioense</i>	<i>Actinoceras? glenni</i>	<i>Beloitoceras clochense?</i>
<i>Kionoceras allumettense</i>	<i>Actinoceras paquettense</i>	<i>Oncoceras constrictum</i>
<i>Kionoceras?paquettense</i>	<i>Actinoceras ruedemanni</i>	<i>Oncoceras?scalariforme</i> n. sp.
<i>Anaspyroceras? paquettense</i>	<i>Gonioceras paquettense</i>	<i>Richardsonoceras falx</i>
<i>Spyroceras allumettense</i>	<i>Sactoceras? ottawaense</i>	<i>Zitteloceras billingsi</i>
<i>Spyroceras arcuoliratum</i>	<i>Ormoceras allumettense</i>	<i>Zitteloceras hallianum</i>
<i>Spyroceras cylindratum</i>	<i>Ormoceras obscurum</i> n. sp.	<i>Loganoceras paquettense</i>
<i>Gorbyoceras tetræense</i>	<i>Ormoceras paquettense</i>	<i>Loganoceras regulare</i>
<i>Paquettoceras allumettense</i>	<i>Deiroceras paquettense</i>	<i>Cyrtocerina typica</i>
<i>Centrocyrtoceras cf. subannulatum</i>	<i>Troedssonoceras pertinax</i>	

GASTROPODA (Wilson, 1951, G.S.C. Bull.17)		
<i>Priscochiton canadensis</i>	<i>Lophospira serrulata</i>	<i>Helicotoma muricata</i>
<i>Macroscenella superba</i>	<i>Lophospira ventricosa</i>	<i>Helicotoma spinosa</i>
<i>Micropileus obesus</i> n.sp.	<i>Hormotoma bellicincta</i>	<i>Raphistomina aperta</i>
<i>Tryblidium erato</i>	<i>Hormotoma gracilis</i>	<i>Raphistomina aperta</i> <i>ampla</i> n. var.
<i>Sinuities cancellatus</i>	<i>Hormotoma salteri</i> cana- <i>densis</i>	<i>Raphistomina lapicida</i>
<i>Sinuities cancellatus</i> <i>angularis</i> n. var.	<i>Hormotoma simplex</i> paquet- <i>tensis</i> n. var.	<i>Trochonera umbilicatum</i>
<i>Salpingostoma billingsi</i> n. sp.	<i>Hormotoma trentonensis</i> <i>crassa</i> n. var.	<i>Trochonema umbilicatum</i> <i>canadense</i>
<i>Salpingostoma expansum</i>	<i>Omospira alexandra</i>	<i>Eunema strigillatum</i>
<i>Phragmolites compressus</i> - Conrad-type	<i>Liospira micula</i>	<i>Daidia cerithioides</i>
<i>Tetranota charon</i>	<i>Liospira vitruvia</i>	<i>Gyronema semicarinatedum</i>
<i>Tetranota sexcarinata</i>	<i>Eotomaria dryope</i>	<i>Trochonemella? arachne</i>
<i>Tropidodiscus? argo</i>	<i>Eotomaria dryope plana</i> n. var.	<i>Cyclonema hallianum</i>
<i>Pterotheca expansa</i>	<i>Eotomaria larvata</i>	<i>Holopea lavinia conica</i> n. var.
<i>Lophospira helicteres</i>	<i>Eotomaria supracingulata</i>	<i>Holopea nereis</i>
<i>Lophospira medialis</i>	<i>Eotomaria pagoda</i>	<i>Holopea nereis spiralis</i>
<i>Lophospira milleri</i>	<i>Straparollina asperostriata</i>	<i>Holopea obliqua</i>
<i>Lophospira peracuta</i>	<i>Straparollina cierce</i>	<i>Holopea pyrene</i>
<i>Lophospira perangulata</i>	<i>Straparollina eurydice</i>	<i>Subulites regularis</i>
<i>Lophospira procuis</i>	<i>Maclurites logani</i>	<i>Cyrtospira parvula</i>
<i>Lophospira saffordi</i>	<i>Helicotoma planulata</i>	<i>Loxonema murrayana</i>
PELECYPODA (Wilson, 1956, G.S.C. Bull. 28)		
<i>Ctenodonta abrupta</i>	<i>Cyrtodonta angusta</i> n. sp.	<i>Clionychia subundata</i>
<i>Ctenodonta astartae-</i> <i>formis</i>	<i>Cyrtodonta canadensis</i>	<i>Clionychia undata</i>
<i>Ctenodonta contracta</i>	<i>Cyrtodonta leucothea</i>	<i>Conocardium immaturum?</i>
<i>Ctenodonta gibberula</i>	<i>Cyrtodonta obtusa</i>	<i>Conocardium paquettense</i> n. sp.
<i>Ctenodonta levata</i>	<i>Cyrtodonta rugosa</i>	<i>Lyrodesma acuminatum</i>
<i>Ctenodonta logani</i>	<i>Cyrtodonta simplex</i> n. sp.	<i>Modiolopsis nais</i>
<i>Ctenodonta nasuta</i>	<i>Cyrtodonta spinifers</i>	<i>Colpamya faba</i>
<i>Ctenodonta nasuta robusta</i>	<i>Vanuxemia phaceola</i> n. sp.	<i>Goniophora carinata</i>
<i>Cyrtodonta affinis minuta</i> n. var.	<i>Vanuxemia rotundata</i>	

MISCELLANEOUS (Wilson, 1948, G.S.C. Bull.11)	
ALGUES/ALGAE	
<i>Solenopora? paquettiana</i> Ami-type	
EPONGE/SPONGE	
<i>Hindia parva</i> Ulrich	<i>Receptaculites occidentalis</i>
ANTHOZOA	
<i>Streptelasma corniculum</i>	<i>Columnaria magnifica</i>
<i>Lambeophyllum? apertum</i>	<i>Lyopora halli</i>
<i>Lambeophyllum? apertum</i>	<i>Lichenaria tya</i>
<i>rotundum</i> n. var.	<i>Fletcheria incerta</i>
<i>Lambeophyllum profundum</i>	<i>Calapoecia canadensis</i>
<i>Lindstromia whiteavesi</i>	<i>Paleoalveolites paquettensis</i>
STROMATOPOROIDEA	
<i>Stromatocerium rugosum</i>	<i>Labechia antiqua</i> n. sp.
<i>Stromatocerium rugosum</i>	<i>Labechia subcylindrica</i>
<i>tumidum</i> n. var.	

POINTE SECHE / SECHE POINT

BRACHIOPODA (Wilson, 1946, G.S.C. Bull, 8)		
<i>Opikina sinclairi</i>	<i>Camerella panderi</i>	<i>Zugospira recurvirostris</i>
<i>Strophomena filitexta</i>		de/from Retty, 108
TRILOBITA (Retty, 1933, Q.D.M. Pt. D)		
<i>Isotelus gigas</i>	<i>Bumastas milleri</i>	

MISCELLANEOUS (Wilson, 1948, G.S.C. Bull. 11)	
ANTHOZOA	
<i>Lyopora halli</i>	
STROMATOPOROIDEA	
<i>Stromatocerium rugosum</i>	

DEVONSHIRE PARK

MISCELLANEOUS (Wilson, 1948, G.S.C. Bull.11)	
ANTHOZOA	
<i>Lyopora halli</i>	<i>Streptelasma corniculum</i>
STROMATOPOROIDEA	
<i>Stromatocerium rugosum</i>	

GEOLOGIE DU PLEISTOCENE

(Voir Gadd, 1962)

La plupart des dépôts meubles recouvrant le substratum dans les régions des hautes-terres sont du till glaciaire. Parfois, le till est dur, compact, gris sable, mais en général, on ne voit que des agglomérats avec une croûte d'oxydation brun rouille. Dans la plupart des cas, le substratum lui-même est strié et cannelé dans une direction sud-sud-est. Des roches moutonnées, en forme d'immenses blocs et avec de fortes pentes vers le sud-est, sont bien visibles le long de l'escarpement près du lac Manny (figure 50). Une terrasse ou une plage surélevée s'étendant vers le sud-est de Starks Corners représente une ancienne ligne de rivage de la mer Champlain; des cours d'eau récents y forment de petites entailles sur toute sa longueur.

On trouve des graviers d'origine fluviale, le long de la rivière des Outaouais et de ses affluents au nord. Des sables à grain fins, laminés et varvés forment de vastes plaines occupant une grande partie de l'île des Allumettes et des régions autour de Davidson et Shawville. Sur l'île des Allumettes, des puits indiquent que ces sables ont plus de 200 pieds d'épaisseur par endroits. On trouve des sables semblables occupant les bassins structuraux dans les hautes-terres comme autour du lac Saint-Patrice. A la base de ces dépôts de sable, on trouve habituellement des argiles varvées. Des dépôts de tourbes occupant des dépressions petites ou grandes remplissent

PLEISTOCENE GEOLOGY

(See Gadd, 1962)

Most of the unconsolidated deposits covering the bedrock in the highland areas consist of glacial till. Sometimes the till is tough, compact, gray sand, but usually one only sees a loose rubble, which is oxidized to a rusty brown colour. In most cases the bedrock itself is striated and grooved in a direction south-southeast. Block-like masses with steep southeast slopes are whaleback rocks, best seen along the escarpment near Manny lake (Figure 50). A terrace or raised beach extending southeast from Starks Corners represents an old shoreline of the Champlain Sea and recent streams have cut small nicks all along its length.

Fluvial gravels are found along the Ottawa river and its tributaries to the north. Fine-grained, laminated and varved sands form extensive plains covering much of Allumettes island and the regions around Davidson and Shawville. Wells on Allumettes island show that these sands are over 200 feet thick in places. Similar sands are found occupying structural basins in the highland areas, such as the region around Saint-Patrice lake. At the base of these sand deposits are usually found varved clays. Bog deposits occupy large and small depressions, are actively filling lakes, and have developed most extensively in old abandoned channels such as the Manny Lake - MacDonald Lake channel north of

activement des lacs et s'étendent dans les anciens canaux abandonnés tels que le canal lac Manny-lac MacDonald au nord de Fort William (figure 1).

Ce canal présente un intérêt particulier et a été apparemment un bras important de la rivière des Outaouais au Pléistocène. La sortie de ce canal au nord de Chapeau est formé d'un delta proéminent en patte d'oie, en face duquel se trouve une plaine alluviale avec creux et cuvettes glaciaires, et plus loin encore, une suite de collines avec stratification ou une moraine terminale parallèle à la route 8 (figure 51). Apparemment, la moraine barra ce canal et ceci a déplacé l'écoulement des eaux vers Nickabong et vers le sud, par le ruisseau sous-adapté Nickabong (figure 1).

Un autre trait intéressant est la moraine proéminente, au sud de Fort William, qui traverse la rivière des Outaouais jusqu'à Indian Point, Ontario. Juste au sud-est de cette moraine, un esker formé d'une suite d'îles dans la rivière des Outaouais, s'étend en direction est-sud-est jusqu'à l'île des Allumettes. Une colline proéminente, au sud-ouest de l'île des Allumettes, est peut-être le prolongement de cet esker (figure 1). On a également observé un esker de direction nord-sud, formé d'une partie du rivage et des îles du côté ouest du lac Bryson.

On pense que les épais dépôts meubles qui recouvrent une grande région près de Shawville et la plus grande partie de l'île des Allumettes ont été déposés par la mer Champlain. Un bras de cette mer

Fort William (Figure 1).

This channel is of particular interest and apparently was a major spillway of the Ottawa river during Pleistocene times. The outlet of this channel, north of Chapeau, is marked by a prominent crows-foot delta, in front of which is a small outwash plain containing kettles and pits and still further a stratified, pitted ridge or terminal moraine parallel to highway 8 (Figure 51). Apparently this channel was dammed by the moraine and this displaced the drainage through Nickabong and down the unfit Nickabong creek (Figure 1).

Another feature of interest is the prominent moraine which extends across the Ottawa river south of Fort William to Indian Point, Ontario. Just to the southeast of this moraine, an esker, which forms a series of islands in the Ottawa river, extends east-southeast to Allumettes island. A prominent ridge on the southwest part of Allumettes island may be a continuation of this esker (Figure 1). A north-south trending esker was also observed making up some of the shore and island features on the west side of Bryson lake.

The extensive unconsolidated deposits that mantle a large area near Shawville and most of Allumettes island are thought to have been laid down by the Champlain Sea. An arm of this sea extended up the Ottawa river to about



FIGURE 50 - Escarpement près du lac Manny/*Escarpment near Manny lake.*



FIGURE 51 - Sédiments deltaïques
d'un ancien canal.
*Outlet of old channel
showing delta.*

s'est étendu le long de la rivière des Outaouais jusqu'à Deep River, Ontario. Une plage surélevée de cette mer est visible à Starks Corner à une altitude de 400 pieds. La stratigraphie générale de ces sables que l'on observe à l'est de Portage-du-Fort est donnée au tableau 24.

Deep River, Ontario. A raised beach of this sea is found at Starks Corners at the 400-foot contour. The general stratigraphy of these sands, as seen east of Portage-du-Fort, is shown in Table 24.

Tab. 24 - STRATIGRAPHIE DES SABLES DU PLEISTOCENE PRES DE PORTAGE-DU-FORT
STRATIGRAPHY OF PLEISTOCENE SANDS NEAR PORTAGE-DU-FORT

	Altitude - pieds Elevation - feet	Epaisseur - pieds Thickness - feet
Sommet/Top	600	
Sable marin/Marine Sand		200
Argile varvée/Varved clay		50
Substratum/Bedrock	350	

On trouve les argiles varvées recouvertes par les sables de l'île des Allumettes, juste à l'ouest de Chapeau, le long de la rivière. On note des argiles semblables près de Davidson où Retty (1933) signale un gastéropode marin '*Cylichna alba*' caractéristique de la faune de la mer Champlain.

Varved clays which underlie the sands of Allumettes island are seen just west of Chapeau along the river. Similar clays are noted near Davidson where Retty (1933) reports a marine gastropod '*Cylichna alba*' characteristic of Champlain Sea fauna.

Ces sables et argiles sont très plastiques et ont causé des glissements de terrain au sud de Chapeau (J.Y. Chagnon, communication personnelle) (figure 1).

These sands and clays are very plastic and landslides are found south of Chapeau (J.Y. Chagnon, personal communication) (Figure 1).

GEOLOGIE ECONOMIQUE

A part les gisements d'intérêt économique mentionnés antérieurement (Logan, 1847; Ells, 1907; Cirkel, 1909; Retty, 1933; Osborne, 1944 et Gouge, 1962) dont un petit nombre sont en exploitation actuellement, on n'a observé que peu de possibilités de gisement bien que de nombreuses propriétés aient été visitées. Pour l'instant aucune activité de prospection ou de jalonnement n'est entreprise dans la région. La plupart des gisements importants ont été reliés à l'exploitation des marbres dans la région de Portage-du-Fort.

MINERAI DE FER ET TITANE

Cirkel (1909, pp. 96, 97, 100) mentionne la présence de gisements de minerai de fer et l'on a visité l'un de ces emplacements, la propriété Giroux près du lac à la Truite dans le canton de Sheen. Plusieurs anciennes carrières révèlent la présence de la magnétite soit disséminée, soit en amas (jusqu'à quelques pouces de diamètre) interstitiels dans une pegmatite. On trouve un autre gisement de magnétite titanifère dans le canton de Waltham à 2½ milles au nord de Waltham, le long de la rivière Noire (Rose, 1969, pp. 116-117). La région du lac Lynch dans les cantons de Forant et Rochefort qui a été prospectée et jalonnée dans le passé, contient de nombreuses pegmatites à magnétite semblables à celles des îles Aland en Finlande décrites par Lauren (1969). Gross (1967, pp. 101-102) mentionne d'autres gisements dans la région. La plupart de ceux-ci

ECONOMIC GEOLOGY

Beside the deposits of economic interest mentioned in previous references (Logan, 1847; Ells, 1907; Cirkel, 1909; Retty, 1933; Osborne, 1944 and Gouge, 1962), few of which are in operation today, not many new occurrences were observed, although many properties were visited. At present there are no prospecting activities or ground staking being carried on in the area. Most of the important deposits have been connected with the exploitation of the marbles in the Portage-du-Fort area.

IRON-TITANIUM

Cirkel (1909, pp. 96, 97, 100) mentions the occurrence of iron ore deposits and one of these localities, the Giroux property, near Truite lake in Sheen township, was visited. Several old pits reveal magnetite as disseminated or interstitial pods up to a few inches across in a pegmatite. Another deposit of titaniferous magnetite is found in Waltham township, 2½ miles north of Waltham along the Noire river (Rose, 1969, pp. 116-117). The Lynch Lake area, in Forant and Rochefort townships, which in the past was prospected and staked, contains many magnetite-bearing pegmatites similar to those described by Lauren (1969) from the Aland Islands, Finland. Other deposits in the area are listed by Gross (1967, pp. 101-102) and most of these are associated with the gabbro at Portage-du-Fort.

sont associés aux gabbros de Portage-du-Fort.

VANADIUM

Des minéraux de terres rares contenant 0.2% de vanadium sont signalés dans une pegmatite au nord de Fort Coulonge (Rose 1967, p.14).

METAUX DE BASE

Logan (1847) mentionne la présence de galène et d'ocre aux chutes de la rivière Noire dans le canton de Waltham. Un petit filon, contenant de la chalcopryrite colorée avec de la malachite, se trouve dans les marbres qui affleurent le long de la route 8 à environ 2 milles à l'ouest de Davidson dans le canton de Mansfield. On peut suivre ce filon sur environ $\frac{1}{2}$ mille au sud dans une coupe le long du chemin de fer près de la rivière des Outaouais.

GRAPHITE

Retty (1933) fait mention du graphite que l'on peut voir près de Waltham Station, dans le canton de Waltham.

DEPOTS MINERAUX RADIOACTIFS

On a fait un relevé radiométrique de toutes les principales routes de la région et l'anomalie la plus intéressante a été une zone assez fortement radioactive le long du côté nord de la route 8 immédiatement après Waltham Station. Le côté est

VANADIUM

Rare-earth minerals containing 0.2% vanadium are reported in a pegmatite north of Fort Coulonge (Rose, 1967, p.14).

BASE METALS

Logan (1847) mentions the occurrence of galena and ocher at the Noire River falls in Waltham township. An occurrence of chalcopryrite stained with malachite is found in a small vein in the marbles lying along highway 8, about 2 miles west of Davidson, in Mansfield township. This vein can be traced about $\frac{1}{2}$ mile south to a railway cut near the Ottawa river.

GRAPHITE

Retty (1933) mentions a graphite showing near Waltham Station, in Waltham township.

RADIOACTIVE DEPOSITS

A radiometric survey of all the main roads in the region was taken and the most interesting anomaly was a moderately strong radioactive zone along the north side of highway 8, immediately across Waltham Station. The eastern contact of 5 feet wide pegmatite,

d'une pegmatite de 5 pieds de large, intrusive dans un schiste à biotite à altération rouille, définit la zone de radioactivité. Des zones sporadiques, modérément radioactives, se manifestent le long de la route 8; elles sont reliées apparemment à la zone de failles parallèle à cette route sur presque toute sa longueur. Ailleurs, de nombreuses zones de radioactivité sont localisées le long des diaclasses bien marquées, tels que sur la route du lac Jim, dans le canton de Bryson, et dans certaines pegmatites comme celles trouvées autour du lac Summerville dans le canton d'Auray. Aux rapides Enragés, juste à l'est du lac Galarneau, dans le canton de Pontefract, les gneiss ont des zones pegmatites riches en allanite.

AUTRES MINERAUX D'INTERET

Des présences de molybdénite, le long du ruisseau John Bull, et de talc près de la rivière Noire ainsi qu'une petite carrière à 1 mille à l'est de Portage-du-Fort qui contient une unité de marbres fortement pyritifère sont d'autres minéraux d'intérêt.

MARBRES

On trouve plusieurs carrières de marbres dans la région cartographiée et jusqu'à tout récemment la pierre a servi à la construction et à la production de chaux (Gouge, 1962, pp. 133-140).

intruding a rusty-weathering biotite schist, marks the zone of radioactivity. Sporadic occurrences of moderately radioactive zones occur along Highway 8, apparently related to the fault zone which parallels this road along most of its length. Elsewhere, many zones of radioactivity are localized along prominent joints, such as south of Gillies lake on the Jim Lake road, in Bryson township, and in certain pegmatites such as are found around Summerville lake in Auray township. At Enragés rapids just east of Galarneau lake, in Pontefract township, the gneisses have pegmatitic zones rich in allanite.

OTHER MINERALS OF INTEREST

Showings of molybdenite along John Bull creek and talc near the Noire river, as well as a small pit 1 mile east of Portage-du-Fort which contains a highly pyritiferous member of the marbles, are other minerals of interest.

MARBLES

Several quarries in the marbles are found in the map area and the stone was until recent years, used for building purposes and the production of lime (Gouge, 1962, pp. 133-140).

CARRIERE DE CARSWELL, BRYSON

Une carrière de 75 pieds de large et de 40 pieds de profondeur encadre un important dépôt de marbre à grain très grossier. A 35 pieds au nord-est se trouve une autre carrière dans un marbre plus magnésien dont une analyse donne les résultats suivants:

SiO ₂	2.09
Fe ₂ O ₃	0.21
Al ₂ O ₃	0.36
P ₂ O ₅	0.10
CaO	34.65
MgO	21.93
H ₂ O	8.23
CO ₂	31.70

CARSWELL QUARRY, BRYSON

A large deposit of very coarse grained marble has been quarried 75 feet across a width of 40 feet. Another quarry in a more magnesian-rich marble is 35 feet northeast and an analysis of this stone is as follows:

COMPAGNIE WHITE GRIT, PORTAGE-DU-FORT

Cette compagnie extrait et broie le marbre magnésien blanc à 1 mille au nord de Portage-du-Fort. La carrière a 200 pieds de long et 80 pieds de large et a été exploitée sur une profondeur de 55 pieds. Immédiatement au sud se trouve une carrière abandonnée de 200 pieds de long sur 50 pieds de large et 10 pieds de profondeur. L'équipement de broyage produit 5 grosseurs de pierres pour l'utilisation de revêtement de routes, de base pour stucco, terrazo, granules à volaille, pierre artificielle, remplissages d'asphalte et planches de magnésite.

WHITE GRIT COMPANY, PORTAGE-DU-FORT

This company is quarrying and crushing white magnesian marble 1 mile north of Portage-du-Fort. The quarry is 200 feet long and 80 feet wide and has been worked to a depth of 55 feet. Immediately to the south is an abandoned quarry 200 feet long, 50 feet deep. The crushing plant produces five sizes of stone used for surfacing driveways, stucco dash, terrazzo, poultry grit, artificial stone, asphalt filler and magnesite floors.

MAGNESIE

On a trouvé de la magnésite associée aux marbres magnésiens près de Portage-du-Fort et la compagnie Magnesium Dominion a fait des travaux dans cette région. On a également découvert de la brucite à proximité de Bryson (Osborne, 1944, p. 27).

AUTRES DEPOTS NON METALLIQUES

Spence (1929) mentionne du mica et Retty (1933) fait part d'un gisement de feldspath au prospect de Libby, près de Waltham Station.

MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Les calcaires de la pointe Sèche et de Devonshire Park dans le canton de Mansfield ont été exploités dans le passé pour la pierre à construction. De nombreuses carrières de sables et de graviers sont signalées dans la région de Portage-du-Fort, dans la colline morainique aux environs de Chichester et de Chapeau et à l'île des Allumettes. Une importante carrière se trouve juste au nord de Campbells Bay.

MAGNESIA

Magnesite has been found in association with the magnesian marbles near Portage-du-Fort and the Dominion Magnesium Company has done some work in this area. Brucite has also been found in the vicinity of Bryson (Osborne, 1944, p.26).

OTHER NON-METALLIC DEPOSITS

Spence (1929) mentions occurrences of mica and Retty (1933) mentions the feldspar deposit at the Libby prospect, near Waltham Station.

CONSTRUCTION MATERIAL

The limestones of Sèche point and Devonshire Park in Mansfield township have been quarried in the past for construction stone. There are many sand and gravel pits on Allumettes island, in the Portage-du-Fort area and in the morainic ridge in the vicinity of Chichester and Chapeau. A large pit is found just north of Campbells Bay.

PROSPECTION GEOCHIMIQUE

Pendant la saison de terrain, 112 échantillons de ruisseau ont été recueillis. Ils ont été analysés pour le cuivre, le plomb, le zinc, le nickel, le molybdène et l'uranium. Les résultats sont indiqués à l'annexe et sur la carte du rapport sur la géologie des régions du lac Saint-Patrice et de Portage-du-Fort (Katz, 69b). Aucune anomalie remarquable n'a été enregistrée.

HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA REGION

Le premier événement relaté semble être à l'origine des gneiss du groupe de Grenville. Une association de grès et de calcaire de plate-forme stable s'est déposée en même temps que les roches du faciès schistes argileux-grauwacke de type géosynclinal. Ces sédiments ont été enfouis profondément dans la croûte terrestre et ont été métamorphosés dans les conditions du faciès granulite à amphibolite supérieure. Les grès et calcaires ont été métamorphosés en une association de quartzite et marbre (formation de marbres) et les schistes argileux et graywackes ont été transformés en gneiss à biotite et hornblende et en gneiss à grenats.

On reconnaît au moins deux périodes de déformation et plissement. La première déformation a formé des structures nord-est qui ont été replissées ensuite par une forte surimpression nord-ouest. Il s'est produit comme résultat un style tectonique en bassin et dôme. Ces périodes de métamorphisme et de déformation se sont terminées à l'achèvement de

GEOCHEMICAL PROSPECTING

During the field season 112 samples of stream sediments were collected. The samples were analyzed for copper, lead, zinc, nickel, molybdenum, and uranium. The results are shown on the map and in appendice accompanying the report on the geology of Saint-Patrice Lake and Portage-du-Fort areas (Katz, 69b). No noteworthy anomalies were recorded.

GEOLOGICAL HISTORY OF THE AREA

The first event recorded is the deposition of the parent sediments of the Grenville Group gneisses. A limestone-sandstone, stable shelf association was deposited at the same time as a greywacke-shale facies of the geosynclinal type. These sediments were buried deep in the earth's crust and metamorphosed under upper-amphibolite - granulite facies conditions. The limestones-sandstones were metamorphosed to a marble-quartzite association (Marble Formation) and the graywacke-shales were transformed into hornblende-biotite gneisses and garnet gneisses

At least two periods of folding-deformation are recognized. The first deformation formed northeast structures, which were subsequently refolded by a strong northwest overprint. As a result, a basin-dome tectonic style was produced. These periods of deformation-metamorphism ended at the completion of the Grenville orogeny at about 1000 m.y. Post-tectonic

L'orogénie grenvillienne (environ 1000 m.a.). Suivirent les intrusions post-tectoniques de granite, de syénite alcaline et de gabbro (950 m.a.) puis des pegmatites non déformées (878-917 m.a.). On peut relier certaines de ces récentes activités au tectonisme du précambrien tardif, le long de la vallée des Outaouais. Par la suite cette région a été soulevée dénudée et érodée. L'existence d'une vallée structurale le long de la rivière des Outaouais a été mise en évidence par le dépôt des sédiments paléozoïques à l'Ordovicien. L'activité tectonique post-ordovicienne le long de cette vallée représente le début de la formation d'un fossé d'effondrement avec accompagnement de magmatisme alcalin et d'intrusion de carbonatite à environ 350 à 450 m.a. La structure du graben Ottawa-Bonnechère a été formée et, il est concevable qu'elle ait été accompagnée de profondes fractures parallèles qui ont pu servir de cheminées pour les nombreuses intrusions de dykes de diabase. Bien qu'on ait toujours considéré ceux-ci comme étant d'âge précambrien, une datation donne une évaluation de 415 à 670 m.a.

Les sédiments paléozoïques effondrés ont été préservés, tels des vestiges de fenêtré, pendant le soulèvement subséquent et l'érosion. La vallée des Outaouais a été le site de tectonisme intermittent au moins jusqu'à l'activité magmatique montérégienne à 120 m.a. Cette vallée structurale a probablement toujours formé un bassin hydrographique actuellement la rivière des Outaouais. Pendant le Pléistocène un bras de la mer Champlain s'est étendu jusqu'à la vallée et a déposé des sables marins et des argiles.

intrusions of granite, alkali syenite and gabbro followed soon after (950 m.y.) and associated undeformed pegmatites (878-917 m.y.). Some of this early activity may be related to late Precambrian tectonism along the Ottawa valley. The area was subsequently uplifted, exposed and eroded. There is evidence that a structural valley existed along the Ottawa river when the Paleozoic sediments were deposited in Ordovician times. Post-Ordovician tectonic activity along this valley initiated rifting with accompanying alkali magmatism and carbonatite intrusions at about 350 to 450 m.y. The Ottawa-Bonnechère graben structure was formed, and it is conceivable that this rift structure was accompanied by deep-seated parallel fractures which could serve as channels for the widespread diabase dike intrusions. Although these dikes have always been considered to be of Precambrian age, one age date gives a value of 415 to 670 m.y.

The Paleozoic sediments were downfaulted and preserved as remnant inliers during post-faulting uplift and erosion. The Ottawa valley was the site of intermittent tectonism at least till the Montereian magmatic activity at 120 m.y. This structural valley was probably always occupied by a drainage system, later the Ottawa river. During Pleistocene times an arm of the Champlain Sea extended up the valley and deposited marine sands and clays.

BIBLIOGRAPHIE/BIBLIOGRAPHY

- ANDERSON, D.T., 1965 - Aeromagnetic - Photogeologic study of the
Coulonge River area; Geol. Surv. Canada; Rept.
of Activities, 1964; Paper 65-1, p. 113.
- BAIRD, D.M., 1964 - Geology and landforms as illustrated by
selected Canadian topographical maps; Geol.
Surv. Canada; Paper 64-21.
- BARNES, C.R., 1967 - Stratigraphy and sedimentary environments of
some Wilderness (Ordovician) limestones,
Ottawa valley, Ont.; Can. Jour. Earth Sci.;
v.4, pp. 209-244.
- BARTH, T.F.W., 1962 - Theoretical Petrology; John Wiley and Sons,
New York.
- CIRKEL, F., 1909 - Report on the iron deposits along the Ottawa
(Quebec side) and Gatineau rivers; Can. Dept.
Mines; Publ. 23.
- CURRIE, K.L., 1970 - An hypothesis on the origin of alkaline rocks
suggested by the tectonic setting of the
Monteregian Hills; Can. Mineral.; v.10,
pp. 411-420.
- DIMROTH, E., 1966 - Deformation in the Grenville Province between
Gatineau and Petit Nation rivers, Quebec; Neues
Jahr. Min. Abh. 105.
- DOIG, R. et/and 1968 - Age of carbonatites and other alkaline rocks
BARTON, J.M., in Quebec; Can. Jour. Earth Sci.; v.5, pp. 1401-
1407.
- ELLS, R.W., 1907 - Report on the geology and natural resources of
the area included in the northwest quarter
sheet, number 122 of the counties of Pontiac,
Carleton and Renfrew; Geol. Surv. Canada; Sep.
Rept. 977.
- ENGEL, A.E., 1956 - A propos the Grenville, in the Grenville
Problem; Roy. Soc. Canada; Spec. Publ. 1, pp.
74-98.
- GADD, N.R., 1962 - Surficial geology, Chalk River, Ontario and
Quebec; Geol. Surv. Canada; Map 1132A.
- GOUDGE, M.F., 1962 - Limestones of Canada; pt.3 - Quebec; Ottawa Mines
Br., Dept. of Mines and Tech. Surv; Publication 755.
- GROSS, G.A., 1967 - Iron deposits, Appalachian and Grenville
regions; Geol. Surv. Canada; Econ. Geol. Rept.
2, v. II.
- HIETANEM, A., 1967 - On the facies series in various types of
metamorphism; Jour. Geology; v.75, pp. 187-214.
- KATZ, M.B., 1969a - The nature and origin of the granulites of
Mont Tremblant Park, Quebec; Bull. Geol. Soc.
Amer.; v. 80, pp. 2019-2038.
- KATZ, M.B., 1969b - Géologie des régions du lac Saint-Patrice et
de Portage-du-Fort; Min. Rich. Nat. Qué.; Rap.
prél. 578.
*Geology of St-Patrice Lake and Portage-du-Fort
Areas; Québec Dept. Nat. Res.; Prel. Rept. 578.*

- KATZ, M.B., 1970 - Banded gneisses; Thickness distribution of layers and their lithologic transitions; Lithos; v. 3 pp. 1-12.
- KAY, G.M., 1942 - Ottawa-Bonnecherre graben and Lake Ontario homocline; Bull. Geol. Soc. Amer.; v. 53, pp. 585-646.
- KRETZ, R., 1957a - Région de Litchfield - Huddersfield; Min. des Mines, Qué.; Rap. préel. 338. *Preliminary report on Litchfield-Huddersfield area; Québec Dept. Mines; Prel. Rept. 338.*
- KRETZ, R., 1957b - Région de Pontefract - Gillies; Min. des Mines, Qué.; Rap. préel. 357. *Preliminary report on Pontefract-Gillies area; Québec Dept. Mines; Prel. Rept. 357.*
- KRETZ, R., 1959 - Chemical study of garnet, biotite and hornblende from gneisses of southwestern Quebec with emphasis on distribution of elements in coexisting minerals; Jour. Geol.; v. 67, pp. 371-402.
- KRETZ, R., 1964 - Analysis of equilibrium in garnet-biotite-sillimanite gneisses from Quebec; Jour. Petrology; v. 5, pp. 1-20.
- KRETZ, R., 1966 - Interpretation of the shape of mineral grains in metamorphic rocks; Jour. Petrology; v. 7, pp. 68-94.
- KUMARAPELLI, V.S., 1970 - Montereian alkalic magmatism and the St. Lawrence rift system in space and time; Can. Mineral.; v. 10, pp. 421-431.
- KUMARAPELLI, V.S. et/and SAULL, V.A., 1966 - The St. Lawrence valley system: A North American equivalent of the East African rift valley system; Can. Jour. Earth Sci.; v. 3, pp. 639-654.
- KUMARAPELLI, V.S., COATES, M.E., et/and GRAY, N.H., 1968 - The Grand Bois anomaly: The magnetic expression of another Montereian pluton; Can. Jour. Earth Sci.; v. 5, pp. 550-553
- LAJOIE, P.G., 1962 - Soil survey of Gatineau and Pontiac counties; Res. Br., Dept. of Agriculture.
- LAUREN, L., 1969 - On magnetite-bearing pegmatites in SE Sottinga, Aland Islands; Bull. Geol. Soc. Finland; 41, pp. 107-116.
- LOGAN, W.E., 1847 - On the topography and geology of the Ottawa river and some of its tributaries with notes on economic minerals; Geol. Surv. Canada; Rept. of Prog., 1845-1846, pt.a.
- LOGAN, W.E., 1863 - Géologie du Canada/Geology of Canada
- MOORHOUSE, W.W., 1941 - Geology of the zinc-lead deposit on Calumet Island, Quebec; Bull. Geol. Soc. Amer.; v. 52, pp. 601-632.
- OSBORNE, F.F., 1944 - Région de l'île Calumet; Min. des Mines; Qué.; Rap. géol. 18. *Calumet Island area, Pontiac County; Québec Dept. Mines; Geol. Rept. 18.*

- POURRET, G., 1968 - Etude pétrographique et structurale de la série crystallophyllienne de Grenville, Région du Lac McGillivray, Québec; Thèse, Grenoble, France.
- POURRET, G., et/and BERGERON, R., 1970 - Les schistes cristallins Grenvilliens de la région du Lac McGillivray; Can. Jour. Earth Sci.; v. 7, pp. 1109-1116.
- RETTY, J.A., 1933 - Reconnaissance along the Coulonge and Black rivers, Pontiac county, Quebec; Bur. Mines; Ann. Rept. 1932, Part D, pp. 83-108.
- RIVE, M., 1970 - Géologie de la région de Rowanton et Maganassipi Est; Min. Rich. nat. Qué.; Rap. préel. 586. *Geology of Rowanton-Maganassipi Est area; Québec Dept. Nat. Res.; Préel. Rept. 586.*
- ROSE, E.R., 1967 - Vanadium occurrences in Canada; Geol. Surv. Canada; Paper 66-57.
- ROSE, E.R., 1969 - Geology of titanium and titaniferous deposits of Canada; Geol. Surv. Canada; Econ. Geol. Rept. 25.
- SATTERLY, J., 1945 - Mineral occurrences in the Renfrew area; Ont. Dept. Mines; Ann. Rept. 1944, v. LIII pt. 3.
- SHAW, D.M., 1958 - Minéraux radioactifs dans la province de Québec; Min. des Mines, Qué.; Rap. géol. 80. *Radioactive mineral occurrences, Québec; Quebec Dept. Mines; Geol. Rept. 80.*
- SPENCE, H.S., 1929 - Mica; Dept. Mines; Publ. 701.
- TOURET, J., 1968 - The Precambrian metamorphic rocks around Lake Vegar; Norge Geol. Under. 257.
- VENNOR, M.G., 1878 - Progress report of explorations and surveys made during the years 1875-1876 in the counties of Renfrew, Pontiac and Ottawa; Geol. Surv. Canada; Rept. of Prog. 1876-1877, pt.x.
- WANLESS, R.K., STEVENS, R.D., LACHANCE, G.R., et/and EDMONDS, C.M., 1967 - Age determinations and geological studies; Geol. Surv. Canada; Paper 66-17.
- WILSON, A.E., 1946 - Geology of the Ottawa-St. Lawrence lowlands, Ontario and Quebec; Geol. Surv. Canada; Memoir 241.
- WILSON, A.E., 1946, 48, 51, 56, 61 - Papers on paleontology; Geol. Surv. Canada; Bull. 8, 11, 17, 28, 67.

Résultats d'analyse en p.p.m.

No de l'éch. sur la carte	Node code de l'échant au fichier du minist.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	U
1	224	20	90	10	0	13	-
2	421	2	20	10	0	8	-
3	223	2	40	16	0	10	0.5
4	422	4	20	10	0	10	1
5	317	6	40	16	0	-	-
6	318	4	75	30	0	-	-
7	420	6	50	30	-	-	-
8	114	20	90	16	0	-	3.
9	121	2	60	16	0	-	0.5
10	423	-	40	175	-	8	-
11	314	2	15	6	0	0	0.5
12	120	24	150	30	2	-	-
13	313	4	15	10	0	8	-
14	312	4	20	10	0	-	-
15	119	4	110	10	0	8	0.5
16	227	16	40	16	-	170	-
17	311	10	40	20	3	25	2
18	228	6	15	16	0	33	-
19	319	4	20	16	1	10	-
20	117	2	80	10	0	10	-
21	118	16	125	20	0	25	0.5
22	305	10	15	16	0	23	0.5
23	308	8	20	10	0	13	-
24	24	20	50	24	0	-	-
25	21	30	125	70	0	28	-
26	315	4	25	20	-	16	-
27	220	8	25	2	0	8	0
28	23	4	25	16	0	13	-
29	309	6	15	16	0	10	0.5
30	306	6	15	20	0	13	0.5
31	307	4	20	16	0	13	0.5
32	221	36	110	10	0	-	0.5
33	222	50	250	70	0	130	-
34	22	6	90	20	-	-	-
35	108	16	25	4	0	13	2
36	107	24	25	4	0	5	0.5
37	413	-	-	-	-	-	-
38	406	10	40	6	1	20	0.5
39	409	0	25	2	0	3	0.5
40	112	16	140	50	0.8	25	0.5
41	106	20	40	2	0	4	0.5

Results of analyses in p.p.m.

Sample No. on the map	Code No. of sample in files of Dept.	Cu	Zn	Pb	Mo	Ni	U
42	216	-	-	-	-	-	0
43	225	2	90	10	0	16	-
44	404	50	90	10	0	25	5
45	316	10	90	10	0	45	-
46	215	16	15	2	0	3	0
47	218	6	15	4	0	8	0
48	410	6	25	4	0	7	0
49	226	20	40	20	0	13	-
50	122	4	125	16	0	-	0.5
51	419	4	15	6	0	8	1
52	418	6	20	10	0	13	1
53	417	20	60	10	-	26	-
54	411	4	40	4	0	5	1
55	412	10	60	4	0	8	4
56	219	10	40	4	0	5	5
57	303	4	15	16	0	13	0
58	304	10	50	30	-	-	-
59	105	24	90	6	0.5	6	2
60	214	20	90	24	0	28	2
61	301	4	15	24	-	10	-
62	302	10	25	16	3	13	4
63	104	16	40	2	0	4	0
64	405	10	40	4	0	15	2
65	403	30	90	20	-	-	4
66	402	-	-	-	-	-	0.5
67	401	10	40	2	0	6	0
68	229	6	10	10	0	8	0.5
69	231	2	25	10	0	13	1
70	310	8	40	16	0	20	0.5
71	320	6	15	10	0	15	1
72	111	10	90	20	0	13	1
73	109	6	60	2	0	15	0.5
74	110	16	110	24	0	35	1
75	321	6	20	16	0	13	0.5
76	101	16	40	2	0	10	0
77	102	10	25	4	0	8	0.5
78	103	10	25	4	0	7	0
79	206	-	-	-	-	-	-
80	204	70	125	24	0	3	4
81	205	50	140	16	-	-	5
82	203	36	60	4	2	3	2

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