

RG 142

RIVIERE NIPISSIS - LAC NIPISSO, COMTE DE SAGUENAY

Documents complémentaires

Additional Files



Licence

License

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

**Énergie et Ressources
naturelles**

Québec



MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

SERVICE DE L' EXPLORATION GÉOLOGIQUE

RAPPORT GÉOLOGIQUE 142

RIVIÈRE NIPISSIS – LAC NIPISSO

Comté de Saguenay

par

Howard R. Hogan

QUÉBEC
1971

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
Situation et moyens d'accès	1
Travaux sur le terrain	1
Travaux antérieurs	2
Flore et faune	2
PHYSIOGRAPHIE	2
Généralités	2
Glaciation	6
REMERCIEMENTS	7
GEOLOGIE GENERALE	7
Tableau des formations	7
Paragneisses de type Grenville	9
Gneiss quartzofeldspathiques	9
Gneiss à biotite	10
Gneiss à hornblende	10
Gneiss à biotite et hornblende	10
Gneiss à sillimanite	11
Gneiss à graphitique	11
Gneiss à muscovite	11
Gneiss à cummingtonite	11
Gneiss à epidote	12
Schistes	12
Amphibolites	13
Quartzites	13
Gneiss à grenat et hyperssthène	14
Marbres impurs	14
Migmatites	14
Groupe de Moisie	17
Norite	17
Gabbro à hyperssthène	21
Gabbro à olivine	23
Gabbro anorthositique	24
Diorite	24
Pyroxénite et hornblendite	24
Granite à hyperssthène	25
Amphibolites	26
Pegmatite à hyperssthène	27
Intrusions post-Moisie	27
Gneiss oeillé et gneiss granitique	27
Gneiss granitique et granulite	30
Gabbro à anthophyllite	30
Granite à hornblende	30
Granite à biotite	32
Pegmatite et aplite	33
Dykes de lamprophyre	34
Dykes de diabase	34
TECTONIQUE	34
Foliation, schistosité et structure gneissique	34
Linéation	36
Plis	36
Failles	37
Diaclases	37
Tectonique régionale	37
GEOLOGIE METAMORPHIQUE	39
GEOLOGIE ECONOMIQUE	42
Sulfures	42
Ilménite	43
Grenat et graphite	43
Sable et gravier	43
BIBLIOGRAPHIE	43

TABLEAUX

	<u>Page</u>
1 - Analyses Rosiwal de roches métasédimentaires	16
2 - Analyses chimiques de la norite et de la norite amphibolitisée	20
3 - Normes et modes de la norite et de la norite amphibolitisée	20
4 - Analyses Rosiwal de norites	21
5 - Analyses Rosiwal de gabbros	21
6 - Analyses Rosiwal d'amphibolites	31
7 - Analyses Rosiwal des granites	31

ILLUSTRATIONS

Figures

1 - Carte tectonique des régions de la rivière Nipissis et du lac Nipisso	35
2 - Diagramme A C F pour les roches avec excédent de K ₂ O	40
3 - Diagramme A C F pour les roches déficientes en K ₂ O .	40
4 - Diagramme A K F pour les roches avec excédent de SiO ₂ et de Al ₂ O ₃	41
5 - Diagramme A C F pour les roches déficientes en H ₂ O .	41

Planches

I A - La rivière Nipissis	
B - Le lac Nipisso	3
II A - La vallée de la rivière Nipissis	
B - La rivière Nipissis	5
III A - Caractère du terrain constitué de norite	
B - Norite recoupée par du gneiss oeillé	18
IV A - Caractère du terrain constitué de gneiss oeillé	
B - Gneiss oeillé	28

Cartes

No 1691 - Carte géologique de la rivière Nipissis	(en pochette)
No 1692 - Carte géologique de la région du lac Nipisso	(en pochette)

INTRODUCTION

En 1951, le ministère des Mines du Québec inaugurait un programme de mise en carte géologique le long de la voie ferrée de la compagnie Quebec North Shore and Labrador Railway et dans les régions adjacentes. La même année, P.-E. Grenier, aidé de l'auteur, cartographiait la région de la rivière Nipissis et, en 1952, l'auteur cartographiait la région du lac Nipisso. Les résultats de ces deux études se trouvent réunis dans le présent rapport.

Situation et moyens d'accès

La région de la rivière Nipissis est limitée par les longitudes $65^{\circ}52'W$ et $66^{\circ}07'W$ et par les latitudes $50^{\circ}30'N$ et $50^{\circ}45'N$; celle du lac Nipisso est limitée par les longitudes $65^{\circ}45'W$ et $66^{\circ}00'W$ et par les latitudes $50^{\circ}45'N$ et $51^{\circ}00'N$. L'angle sud-ouest de la région de la rivière Nipissis se trouve à 24 milles au nord-est de Sept-Îles, sur la rive du Saint-Laurent. Chaque région cartographiée couvre approximativement 200 milles carrés.

La voie ferrée de Quebec North Shore and Labrador fournit le moyen le plus facile d'accès à la région. De nombreux grands lacs permettent l'amerrissage d'hydravions dans les deux secteurs. On a construit des pistes temporaires d'atterrissement en deux endroits, mais ces pistes ne seront pas entretenues une fois terminés les travaux de construction du chemin de fer.

En plus de ces moyens d'accès, on peut suivre une voie canotable, interrompue par un portage de six milles de long et un autre d'un mille, à partir de l'embouchure de la rivière Moisie jusqu'à la région cartographiée. Malgré un fort courant, les rivières Moisie et Nipissis sont aisément navigables pour des embarcations à moteurs.

Travaux sur le terrain

La mise en carte sur le terrain des deux régions fut faite à l'échelle de deux pouces au mille et fut basée sur des cheminements systématiques espacés à intervalles d'un demi-mille. Des photographies aériennes

furent utilisées pour localiser et contrôler ces cheminements. Les cartes préliminaires de fond furent fournies par le ministère des Terres et Forêts du Québec et la carte finale de base pour la région du lac Nipisso fut préparée par Canadian Aero Service Limited à l'aide de photographies aériennes.

Travaux antérieurs

Carl Faessler (1945) fit de la cartographie au sud de la région de la rivière Nipissis en 1939 et E.W. Greig (1945) en fit l'année suivante juste à l'est de la région de Faessler. La Iron Ore Company of Canada fit de la cartographie de reconnaissance et de la prospection près de la voie ferrée. Nous remercions cette société de nous avoir accordé la permission d'examiner les cartes et rapports non publiés concernant ce levé.

Flore et faune

Les arbres rencontrés le plus souvent dans la région sont l'épinette noire, le sapin baumier, le bouleau, le peuplier et le mélèze. Les deux premiers sont les plus abondants et forment, en plusieurs endroits, des peuplements pouvant se prêter à l'exploitation. A l'exception de la vallée de la rivière Nipissis, la plupart des superficies couvertes d'arbres de bonnes dimensions sont trop inaccessibles pour la coupe.

On a remarqué la présence du castor, de la loutre, du caribou, de l'ours noir, du rat musqué, du lièvre et de la perdrix.

La rivière Nipissis renferme du saumon. La truite mouchetée est abondante dans les rivières Nipissis et Nipisso et dans les lacs Nipisso, Cacaoni et Pérusse.

PHYSIOGRAPHIE

Généralités

La région cartographiée se trouvant près de la limite sud du Bouclier canadien, elle offre la topographie accidentée typique du rebord du Plateau laurentien. Comme c'est souvent le cas dans d'autres régions du Bouclier, l'uniformité générale dans l'altitude des sommets indique une ancienne pénéplaine au niveau, ou tout près, des présents sommets.

Le relief maximal est d'environ 2,100 pieds et le relief local moyen est d'environ 500 pieds. L'altitude* de la haute terre varie de 1,200 à 2,450 pieds. La partie nord de la région est légèrement plus élevée que la partie sud.

En général, le territoire étudié est une haute terre soit ondulée, soit accidentée, s'inclinant doucement du nord au sud et profondément disséquée par la vallée des rivières Nipissis et Wacouno et par ses vallées tributaires, celles de la Nipisso et de la Nipissis "supérieure".

* Déterminée à l'aide de baromètres anéroïdes calibrés.

Planche I



A - La rivière Nipissis, vue vers le nord à partir de l'extrémité sud de la région du lac Nipisso.



B - Le lac Nipisso, vue vers le nord à partir de l'extrémité sud du lac.

Le lac Nipisso occupe une ancienne vallée profonde parallèle à celle des rivières Nipissis et Wacouno.

La nature de la roche sous-jacente a exercé une profonde influence sur le développement de la topographie. Les terrains élevés mais à relief peu prononcé ont des socles de roches granitiques. Les terrains de basse altitude sont en majeure partie excessivement irrégulier et sont formés de roche plus mafique qui est soit fortement foliée et rubanée, soit très diaclasée.

Les diaclases et la foliation semblent être les facteurs dominants responsables du développement de la topographie en vallées et crêtes caractéristique de la région.

La vallée des rivières Nipissis et Wacouno traverse la région en incisant profondément le Plateau laurentien. Là où la rivière s'est frayé un chemin dans le gneiss œillé, la vallée est étroite, avec parois très escarpées; ailleurs, elle est relativement large et les parois, bien que prononcées, ne forment pas d'escarpements. Le long de la partie sud de la rivière Nipissis, là où celle-ci s'encaisse dans la zone de contact entre des roches granitiques et des roches plus mafiques, les premières forment des escarpements et les secondes des pentes allant de prononcées à douces.

Le contrôle tectonique de la vallée est bien illustré en aval de sa confluence avec la rivière Nipisso. A cet endroit, la rivière coule le long du contact entre les roches granitiques et les paragneiss et roches intrusives plus mafiques. En amont de cette jonction, la vallée est incisée à angles droits ou prononcés avec la structure de la roche sous-jacente. Nous n'avons pas relevé d'indices d'un contrôle structural de cette partie supérieure de la vallée. Il est possible que la rivière ait emprunté des zones relativement faibles dans sa course sur la pénéplaine inclinée mais qu'elle ait été forcée localement de traverser la structure.

La Nipissis coule et serpente sur un lit de sable et de gravier. Ce matériel est ce qui reste d'un dépôt beaucoup plus épais dont l'ancienne présence est révélée par des terrasses protégées par du roc aux flancs de la vallée. A l'extrémité sud de la région de la Rivière Nipissis, les terrasses sont composées de sable et de gravier bien classés. Vers le nord, les dépôts non consolidés sont progressivement moins bien classés et stratifiés jusqu'à ce que, près de la limite nord de la région du lac Nipisso, ils soient composés de blocs et cailloux distribués au hasard dans une matrice de silt et de sable. Ceci porte à croire que le remplissage original de la vallée fut de nature glaciaire et que les dépôts bien classés et stratifiés trouvés dans le secteur inférieur de la vallée sont le résultat d'un remaniement par le cours d'eau actuel.

A l'exception du bassin des lacs Tchinicaman et Tchinicamas, qui se déversent dans le Saint-Laurent par la rivière Tchinicaman, la région fait partie du bassin de drainage de la rivière Moisie.

Planche II



A - Vallée de la rivière Nipissis, au nord de la rivière Nipisso.



B - La rivière Nipissis, vue vers le sud à partir de la rivière Nipisso.

Les marécages sont rares mais les lacs sont abondants. Les principales vallées sont alimentées par de nombreux torrents, petits mais turbulents, qui, d'ordinaire, prennent source dans un ou plusieurs des lacs de la haute terre.

Glaciation

Les caractéristiques d'érosion et de déposition révèlent que la région fut déjà recouverte de glaciers. Des stries glaciaires, des cannelures en forme de croissants, des rainures et des surfaces polies sont visibles sur les affleurements et sur les parois de la vallée Nipissis-Wacouno.

La région de la rivière Nipissis témoigne d'une intense érosion glaciaire mais d'une bien faible déposition de matériaux. Les rives des lacs sont dépourvues de débris et les terres hautes n'abritent que quelques blocs erratiques et quelques minces et éparses aires de sable et de gravier. Il en est de même pour la partie sud de la région du lac Nipisso. Cependant, au nord de la latitude 50°50', on remarque des quantités croissantes de débris glaciaires: plusieurs plaines sablonneuses et des vallées à fort contenu de sable et de gravier. Juste à l'est de l'extrémité nord du lac Nipisso, trois crêtes en forme de croissants de sable et de gravier ont leur grand axe à angle presque droit avec la direction du mouvement des glaces dans la région. Ces crêtes sont des longueurs d'environ 1,000 pieds, des largeurs de 40 pieds et des hauteurs de 20 pieds. Il s'agit peut-être de moraines de retrait.

Un groupe de monticules en forme de drumlins se trouve à l'est de la confluence des rivières Nipissis et Wacouno. Ces drumlinoides sont des crêtes basses de sable et de gravier, s'élevant à 10 ou 20 pieds au-dessus de la surface générale et séparées l'une de l'autre par des vallées étroites longues et très rectilignes. Une section d'un drumlinoides en contact avec la paroi de la vallée contient des blocs et galets épars dans une matrice silteuse et montre un litage fortement incliné. Nous n'avons pu établir si ce pendage prononcé est original ou dû à un affaissement de la pente de la vallée. Les parties supérieures des drumlinoides sont composées de sable et de gravier avec de rares blocs de bonne grosseur. On peut apercevoir ici et là des surfaces de roche de fond traversant les drumlinoides.

Dans le secteur sud de la région du lac Nipisso, là où la vallée Nipissis-Wacouno se fraye un chemin dans du gneiss oeillé, le flanc est de la vallée est souvent creusé en forme de cirques. Il s'agit de structures semi-circulaires, avec mur de fond vertical et murs de côté presque verticaux, qui ont en moyenne 3,200 pieds de largeur, 1,500 pieds de profondeur et 500 pieds de hauteur. L'une d'elles consiste en deux bassins superposés dont les parois verticales sont séparées par une surface quasi horizontale large de 700 pieds. Ces bassins ont probablement été formés par de petits glaciers locaux qui alimentaient le glacier occupant la vallée principale peu après le retrait du glacier continental.

La direction du mouvement de la glace dans la région fut déterminée d'après les stries glaciaires, les rayures, les cannelures en forme de croissants et les grands axes des drumlinoides. Toutes les déterminations furent en dedans de dix degrés de S10°E.

REMERCIEMENTS

En 1951, P.-E. Grenier, ayant comme assistant l'auteur du présent rapport, cartographia la région de la rivière Nipissis tandis qu'en 1952, l'auteur cartographia la région du lac Nipisso. Des remerciements sont dus à P.-E. Grenier pour les conseils prodigues sur le terrain et pour l'aide apportée dans la préparation du présent rapport. H.P. Eugster agit comme assistant principal au cours de 1952 et son aide sur le terrain et en laboratoire fut grandement appréciée.

En 1951, les autres membres de l'équipe furent D. Pollock et F. Benoit, assistants; L. Tanguay et F. Cassivi, hommes de canoë; R. Campeau, cuisinier. En 1952, ce furent A. Auclair et R. Kelly, assistants; L. et R. Tanguay, hommes de canoë et R. Gallant, cuisinier. Tous accomplirent leurs tâches avec compétence.

Le présent rapport fut rédigé à l'Université McGill. L'auteur remercie chaleureusement le Dr J.S. Stevenson pour son aide et ses critiques.

GEOLOGIE GENERALE

Les roches des deux régions comprennent des paragneiss et des intrusions acides et basiques. Plus des trois quarts des roches sont d'origine ignée; les types granitiques prédominent.

Tableau des formations

Quaternaire		Sable, gravier, till
P R E C A M B R I E N		Dykes de diabase
	Intrusions post-Moisie	Dykes de lamprophyre Pegmatite et aplite Granite à biotite Granite à hornblende Gabbro à anthophyllite Gneiss granitique et granulite Gneiss œillé et gneiss granitique
	Groupe de Moisie	Pegmatite à hypersthène Amphibolites Granite à hypersthène Hornblendite et pyroxénite Diorite Gabbros Norite
	Paragneiss de type Grenville	Migmatites Gneiss à grenat et hypersthène Quartzites Amphibolites Schistes Gneiss quartzofeldspathiques

Dans la région de la rivière Nipissis, les roches granitiques se trouvent à l'ouest et au nord des rivières Nipissis et Nipisso, alors que les intrusions basiques se rencontrent à l'est et au sud des deux rivières. Une bande étroite de paragneiss et de migmatites sépare les deux principaux groupes de roches.

Dans la région du lac Nipisso, les roches granitiques occupent le tiers sud, sauf pour l'angle sud-est et la plus grande partie du quart nord. Des paragneiss et de nombreux filons-couches basiques occupent le socle de la superficie qui sépare ces deux secteurs. Cette partie centrale comprend en plus une bande de gneiss granitique et de granulite.

Les paragneiss, tels que délimités sur la carte, sont composés en partie de roches ignées. Celles-ci sont soit de trop faible étendue pour apparaître séparément sur la carte, ou bien forment des affleurements très épars dans des localités où la structure est trop peu connue pour permettre de joindre ensemble les affleurements sur une carte. La zone de gneiss granitique et granulite contient également d'autres types de roches.

Les relations d'âges apparaissant dans le tableau des formations sont basées sur la nature des contacts et, là où ces données n'étaient pas disponibles, sur le degré comparatif de déformation ou de recristallisation, ou des deux, des diverses unités rocheuses. Ces relations semblent être confirmées par des indices de caractères minéralogiques, pétrologiques et structuraux qui donnent à croire que les roches à hypersthène (norite, gabbro, diorite, hornblendite, pyroxénite) proviennent du même magma originel et que le gneiss granitique autour du lac Hogan peut être mis en corrélation avec le principal amas de gneiss oeillé.

Si les hypothèses mentionnées ci-dessus se révèlent véridiennes, les roches basiques sont alors plus anciennes que les gneiss granitiques étant donné que ces derniers recoupent la norite autour du lac Hogan. De plus, à l'est du lac Nipisso, les grandes enclaves de roches métasédimentaires dans le gneiss oeillé contiennent plusieurs petits filons-couches de gabbro et d'amphibolite. Du gneiss granitique semblable à celui trouvé dans la zone de gneiss granitique et de granulite se présente sous forme de dykes dans le gneiss oeillé. Le gros dyke de gabbro dans la partie centre-est de la région du lac Nipisso recoupe le gneiss oeillé et est à son tour recoupé par de petits dykes de granite qui ressemblent au granite à biotite. Les granites à hornblende et biotite sont les enclaves importantes les plus jeunes de la région. Les caractéristiques des contacts révèlent qu'elles sont plus jeunes que le gneiss oeillé et les roches gabbroïques. Nous croyons que le granite à hornblende est le plus ancien des deux granites étant donné qu'il possède une forte linéation et qu'il est en général gneissique, alors que le granite n'est gneissique que par endroits.

Etant donné que les paragneiss sont les roches les plus anciennes de la région et qu'ils ressemblent à des roches qui ailleurs ont été attribuées à la série de Grenville, nous croyons qu'ici également ils appartiennent au Grenville.

Paragneiss de type Grenville

Des paragneiss, semblables à ceux trouvés dans la province de Grenville au nord et au nord-ouest de Montréal, affleurent dans les deux régions cartographiées. Nous avons remarqué de grandes variations de composition minérale, spécialement dans les roches de la région du lac Nipisso. Les roches métasédimentaires sont très éparses par toute la moitié est de la région de la rivière Nipissis où elles forment surtout des enclaves dans les roches intrusives basiques. On en relève de bons affleurements le long de la rive est de la rivière Nipissis. Une bande de paragneiss, d'une largeur moyenne d'un mille, s'étend à partir de la limite sud jusqu'à environ 2 milles en aval de la confluence des rivières Nipissis et Nipisso.

Dans la région adjacente au nord, des roches métasédimentaires forment le socle de la plus grande partie de la région au nord de la latitude 50°50'. La largeur de cette bande ne peut être établie étant donné qu'il y a de nombreuses roches basiques et acides injectées parallèlement à la direction des formations.

Par ordre décroissant d'abondance, les roches de Grenville consistent en gneiss quartzofeldspathiques, schistes, quartzites, amphibolites et gneiss à hypersthène. Nous avons relevé du grenat dans tous les types, à l'exception des schistes à biotite et hornblende.

Une forte foliation ou structure rubanée caractérise les roches métasédimentaires. La largeur des bandes varie de 1/16 de pouce à plusieurs pouces et l'on peut les suivre sans variation d'épaisseur ou de composition sur des dizaines de pieds. Certains affleurements individuels contiennent d'ordinaire deux ou plusieurs unités rocheuses et il est impossible sur une carte de diviser le Grenville en zones séparées.

Gneiss quartzofeldspathiques

Au moins les trois quarts des roches sédimentaires sont des gneiss contenant beaucoup de quartz et de feldspath. Les gneiss sont à grain fin ou moyen*, fortement cristallins et de couleur grise ou verte. La foliation est distincte, avec alternance de bandes pâles et foncées, et l'on peut voir une linéation sur la plupart des échantillons macroscopiques.

Les principaux minéraux sont la biotite, la hornblende, la sillimanite, le graphite, la muscovite, la cummingtonite et l'épidote. Plusieurs de ces minéraux se présentent ensemble dans le même gneiss. Le quartz a été étiré et laisse voir une extinction roulante. Le microcline se rencontre fréquemment et résulte en partie de la composition originale du sédiment; une bonne portion cependant fut introduite.

* Grain grossier, plus que 5 mm; grain moyen, de 5 à 1 mm;
grain fin, moins que 1 mm.

Gneiss à biotite - Les gneiss contenant de la biotite et de la hornblende en proportions variables sont très abondants dans la région. La base de séparation de ces gneiss est la suivante:

Gneiss à biotite - contient de la biotite en excès des deux tiers de la teneur totale en biotite et hornblende.

Gneiss à hornblende - contient de la hornblende en excès des deux tiers de la teneur totale en biotite et hornblende.

Gneiss à hornblende et biotite - types intermédiaires.

Au microscope, l'apparence foliée du gneiss à biotite est due à une alternance de bandes felsiques et mafiques. Les grains sont équigranulaires, granoblastiques et ont des contacts suturés. On peut distinguer facilement une orientation préférentielle des grains de quartz et un allongement des paillettes de biotite dans la même direction. Le quartz y est en proportion pouvant atteindre 60%. L'oligoclase-andésine constitue de 10 à 50% des grains et ne laisse voir qu'une faible altération en mica blanc. Le feldspath est fortement maclé d'après la loi de l'albite et rarement d'après celles du péricline et de carlsbad. La biotite est toujours pléochroïque en teintes de jaune et de brun. Les autres minéraux observés dans les dix lames minces examinées sont la hornblende, le microcline, le graphite, le grenat, la sillimanite et la muscovite. Localement, le gneiss à biotite contient d'abondants grenats roses, probablement de l'almandin. Les minéraux accessoires sont l'apatite, le sphène, la magnétite et le zircon.

Gneiss à hornblende - La couleur du gneiss à hornblende dépend du pourcentage des minéraux mafiques: les affleurements contenant peu d'amphibole sont gris pâle et ceux qui en contiennent beaucoup sont gris verdâtre foncé. Les grains varient de fins à grossiers, mais ils sont de grosseur moyenne dans la plupart des roches.

L'étude de cinq lames minces a révélé que toutes ont une texture équigranulaire variant de granoblastique à nématoblastique; les contacts des grains montrent des signes de résorption. La composition minérale de la roche varie tant en composition minérale qu'en pourcentage des minéraux. La teneur maximale en hornblende dans les lames minces est de 55%. Le plagioclase varie de An₂ à An₃₅. Il montre un zonage diffus, les bordures étant environ 50% plus sodiques que le centre. L'altération, toujours très faible, consiste en séricite, clinzoisite, epidote et calcite. De faibles quantités de biotite et d'épidote sont occasionnellement présentes. Il y a du grenat. Les minéraux accessoires sont le sphène, l'apatite, la magnétite, le zircon et la pyrite.

Gneiss à biotite et hornblende - Douze lames minces ont été étudiées. Toutes ont les mêmes propriétés texturales et structurales des deux gneiss précédents.

Les minéraux constituants sont la biotite, la hornblende, le plagioclase et le quartz, en proportions variables. Le plagioclase a la composition de l'oligoclase-andésine avec des valeurs extrêmes de An₁₅ et An₃₅. Deux lames minces contiennent un faible pourcentage d'épidote

(pistacite?) vert jaunâtre en grains idiomorphes à hypidiomorphes. Les minéraux accessoires sont le sphène, l'apatite, la magnétite, le zircon et la pyrite; les deux premiers peuvent être assez abondants.

Gneiss à sillimanite - Des gneiss à sillimanite, muscovite et graphite forment des affleurements isolés ou des bandes dans les deux régions. Ils sont spécialement abondants le long de la bordure nord du gneiss oeillé. Cette zone peut être suivie à travers la largeur de la région du lac Nipisso.

Les gneiss à sillimanite sont gris pâle, bien foliés et de grain fin ou moyen. La sillimanite se présente en grappes d'aiguilles très fines, rarement en cristaux isolés; les aiguilles peuvent atteindre $\frac{1}{2}$ pouce de longueur. Des gneiss localement grenatifères abondent. La roche contient du quartz, de la biotite, du plagioclase (An_{15} à An_{20}), du microcline, de la muscovite, du graphite et du grenat. Les minéraux accessoires sont le zircon et le sphène. Le grenat (almandin) contient des inclusions de sillimanite; il fut probablement le dernier minéral à se former.

Gneiss graphitique - Une surface rouillée et des paillettes de graphite finement disséminées caractérisent ce type de roche. L'altération ayant détruit l'adhésion entre les grains, la roche se désintègre facilement sous le marteau. La couleur des spécimens frais varie de gris pâle à gris foncé. La dimension des grains varie, bien que la plupart des spécimens soient à grain moyen.

Un examen au microscope révèle une texture granoblastique, les grains étant plus ou moins équigranulaires. La biotite est pléochroïque en jaune et brun. Le quartz constitue jusqu'à 40% de la roche dans les lames minces examinées. L'andésine sodique est présente en quantités appréciables et exhibe un zonage normal diffus. On note un feldspath potassique très finement maclé; variant de cryptoperthitique à microperthitique, il est probablement du microcline. Les minéraux accessoires sont le zircon, la pyrite et la magnétite; par endroits, le grenat en abondance.

Bien qu'ici et là le graphite puisse constituer jusqu'à 10% des minéraux présents dans le gneiss graphitique, la faible dimension des grains, d'ordinaire inférieure à $1/8$ pouce, n'est pas encourageante pour une exploitation économique.

Gneiss à muscovite - Des gneiss à muscovite finement grenus sont intimement associés avec les gneiss à sillimanite. Ils contiennent en général une faible quantité de sillimanite. Les constituants essentiels sont le quartz, la muscovite, la biotite, le plagioclase et le microcline. La biotite possède un pléochroïsme allant d'incolore à brun pâle. Le zircon et le sphène sont rares.

Gneiss à cummingtonite - Quelques bandes étroites de gneiss à cummingtonite sont interstratifiées avec le gneiss à biotite. La roche est gris brunâtre, à grain moyen et possède une foliation grossière. Dans les spécimens macroscopiques, le quartz, le feldspath et une amphibole brun jaunâtre se reconnaissent facilement. Le feldspath est de l'oligoclase calcique. On remarque

en plus un faible pourcentage de biotite. Les minéraux accessoires sont la magnétite et le zircon.

Gneiss à épidote - Un affleurement contenant de l'épidote, du pyroxène manganifère (hédenbergite ou shefferite), du plagioclase et du quartz a été relevé le long de la limite ouest de la région du lac Nipisso, à un demi-mille au nord du gneiss oeillé. La roche est finement grenue et fortement foliée; la surface est alvéolée par l'altération. Le plagioclase a une teneur en anorthite de 90%. Les minéraux accessoires sont le sphène et le zircon.

Schistes

Des roches schisteuses, à teneur en quartz inférieure à 10%, affleurent de façon très éparses dans la région. Les variétés riches en biotite prédominent. La quantité de plagioclase est variable mais elle ne dépasse jamais 60% dans les schistes à biotite. Les schistes sont de couleur foncée et le grain est moyen ou grossier; ils forment des bandes atteignant des épaisseurs de plusieurs pouces dans les paragneiss environnantes. Localement, ils s'altèrent au rouille.

Une seule lame mince fut examinée. La roche est à grain moyen, nématoblastique et non altérée. La biotite, minéral prédominant, est accompagnée de plagioclase (An_{25}), quartz, hornblende et sphène. On remarque plusieurs halos pléochroïques bien développés autour des grains de zircon dans les paillettes de biotite. Les minéraux accessoires sont l'apatite, la magnétite et le zircon.

Les schistes à hornblende et à hornblende et biotite ont la même apparence que les schistes à biotite, mais la hornblende y est plus abondante ou en quantités égales à la biotite.

Une lame mince d'un paragneiss à hornblende laisse voir cinq bandes distinctes de composition minéralogique différente. L'épaisseur et la composition minérale estimée des bandes sont comme suit:

<u>Pouces</u>		<u>Composition</u>
3/8	-	90% hornblende, 10% diopside
1/8	-	100% hornblende
1	-	45% hornblende, 35% plagioclase, 15% biotite et 5% sphène
1/4	-	85% hornblende et 15% quartz
1	-	35% hornblende, 45% plagioclase, 15% biotite et 5% microcline.

Les bandes ne passent pas graduellement de l'une à l'autre et les assemblages minéraux semblent être le résultat d'une composition chimique originale différente plutôt que d'une différenciation métamorphique.

Amphibolites

Des amphibolites dérivées de roches sédimentaires affleurent dans la région du lac Nipisso. La distinction entre les para-amphibolites (d'origine sédimentaire) et les ortho-amphibolites (d'origine ignée) est difficile. Les caractéristiques des amphibolites aboutissant à des gabbros furent comparées avec celles des bandes d'amphibolite qui, croyons-nous sont d'origine sédimentaire. Même si quelques-unes de ces caractéristiques sont communes aux deux types, les listes ci-dessous font ressortir les différences de base.

Les ortho-amphibolites possèdent les caractéristiques suivantes:

1. Structure gneissique
2. Vestiges d'une texture ignée
3. Passage au gabbro
4. Résistance à la migmatisation
5. Entrecroisement occasionnel de veinules de hornblende
6. Présence d'enclaves de paragneiss
7. Boudinage occasionnel en direction
8. Pyroxène (spécialement l'hypersthène et l'augite) comme minéral relicte

Les caractéristiques des para-amphibolites sont:

1. Forte foliation
2. Présence occasionnelle de couches de paragneiss
3. Migmatisation facile
4. Largeur uniforme en direction
5. Présence de quartz accessoire

Au microscope, la roche est composée de plagioclase (An_{25}), de magnétite verte et d'apatite. La foliation est clairement discernable et la grosseur des grains varie de moyenne à grossière.

Quartzites

Plusieurs des roches apparaissant sur le terrain comme des quartzites à grain fin se sont révélées, en lame mince, suffisamment riches en plagioclase et biotite pour être appelées des gneiss à biotite. Cependant, il y a de petites étendues ou lentilles de quartzite presque pur dans les paragneiss et dans les enclaves de la norite. Plusieurs bandes affleurent sur la rive est de la baie nord-ouest du lac Tchinicaman. L'une, d'une largeur approximative de cinq pieds, est composée presque entièrement de quartz. Une autre, large d'environ trois pieds, est intercalée dans du gneiss graphitique. Une lame de cette dernière bande contient environ 80% de quartz, du plagioclase (An_{30}) et une faible quantité de pyroxène qui semble être de l'hypersthène. Les minéraux accessoires sont le graphite, l'apatite et la pyrite.

A l'est du lac Nipisso, la longue enclave plissée de paragneiss près de la limite nord du gneiss oeillé contient plusieurs affleurements de quartzite à gros grain. Le seul autre minéral observé dans la roche fut la biotite, celle-ci ne dépassant pas 5%.

Gneiss à grenat et hypersthène

Des gneiss à grenat et hypersthène affleurent dans la courbe nord-ouest de la grande enclave de paragneiss près de la limite nord du gneiss oeillé du côté est du lac Nipisso. Ils affleurent également sur le côté ouest du lac Nipisso à trois quarts de mille du lac Debord.

Ces roches sont fortement rubanées, la largeur des bandes individuelles variant de $\frac{1}{4}$ à 12 pouces. La moitié des bandes sont du quartzite à gros grain contenant jusqu'à 15% de grenat rouge. Les autres couches renferment des quantités variables de quartz, d'hypersthène et de grenat. Les bandes montrent des plis d'entrainement; elles se gonflent et s'amenuisent le long de la direction. L'oxydation d'une petite quantité de sulfures et l'altération rouge brunâtre des pyroxènes donnent aux affleurements une couleur rouille foncée.

En lame mince, on constate que les bandes contenant du pyroxène sont moyennement grenues et granoblastiques et qu'elles renferment quelques gros porphyroblastes d'hypersthène. En spécimen macroscopique, l'hypersthène est d'un brun jaunâtre vitreux. Le pyroxène monoclinique vert noté en faible quantité dans certaines lames minces est peut-être du groupe diopside-hédenbergite. Les minéraux accessoires sont l'apatite, la magnétite et les sulfures de fer. Le grenat, localement très abondant, donne, aux rayons X, un patron semblable à celui de la spessartite pure.

Marbres impurs

Nous n'avons pas vu d'affleurements de marbre dans aucune des deux régions. Dans l'angle sud-est de l'île Yodel et le long de la rive de la baie à l'ouest de l'île, nous avons cependant noté plusieurs gros blocs anguleux de marbre impur. Étant donné que ces blocs sont presque alignés les uns par rapport aux autres et qu'ils sont extrêmement friables, nous les croyons en position proche de leur source.

La roche est grossièrement cristalline et varie de gris jaunâtre à gris rosâtre. Des cristaux de diopside vert foncé constituent jusqu'à 10% de la roche; de petits grains de titanite brun pâle s'y trouvent en abondance. De la scapolite et de l'orthose sont aussi présentes.

Migmatites

Turner (1948, p. 11) définit les migmatites comme étant:

".... composite rocks in which the effects of metamorphism have been complicated by soaking of rocks in magmatic fluids, or by the development of lenticles and sheets of liquid magma, either injected from external sources (lit-par-lit injection), or segregated as products of differential fusion of the host rock itself (anatexis)."

Dans la région, on rencontre des roches qui présentent tous les stades de transition à partir de vrais paragneiss, en passant par des gneiss dans lesquels il y eut addition de matériel granitique le long de la foliation,

jusqu'à des types extrêmes dans lesquels il y eut mélange complet des deux roches par assimilation du gneiss et échange du matériel gneissique avec le "magma". Les paragneiss sont facilement migmatisables tandis que les roches gabbroïques ne sont altérées en roches hybrides que près des contacts granitiques.

Deux bandes de roches migmatitiques affleurent dans la région de la rivière Nipissis. La première, large en moyenne de 3,000 pieds et divisée par la rivière Nipisso, a une direction sud-ouest à partir de l'angle nord-est de la région, jusqu'à un point situé à un mille en amont de la confluence des rivières Nipissis et Nipisso. De là, elle s'incurve vers le sud pour un autre 1½ mille. Un autre zone affleure au sud du lac Pollock entre le gneiss granitique et le gabbro. Ces deux zones sont en fait des complexes dans lesquels plusieurs types de roches affleurent en bandes trop petites pour être cartographiées séparément et dans lesquelles les migmatitiques sont les principaux types. On trouve des gabbros migmatitiques dans la région du lac Cacaoni partout où le granite se trouve en contact avec le gabbro. Ces migmatites semblent être limitées aux zones de contact immédiat mais la complexité d'injection du granite ne permet pas de déterminer avec précision la largeur des bandes de migmatite.

Dans la région du lac Nipisso, les migmatites sont fortement développées dans la partie nord, autour et entre les granites à biotite et hornblende. Ailleurs, dans les deux régions, on trouve des étendues de migmatite dans les paragneiss loin de tout amas de granite connu.

Le gneiss à biotite et, à un degré moindre, le gneiss à hornblende semblent être les paragneiss les plus facilement migmatisés. Nous ne savons cependant pas si la biotite était le principal minéral mafique dans la roche originale ou si elle a été formée par métasomatisme du potassium présent dans d'autres minéraux ferromagnésiens. Plusieurs lames minces révélant formation de biotite autour de la hornblende, on peut croire que partie de la biotite des migmatites fut formée par altération de la hornblende.

Nous avons observé deux types principaux: des migmatites rubanées et des migmatites oeillées. La variété la plus répandue consiste en bandes de quartz et microcline introduits le long de la foliation de la roche encaissante. Les migmatites oeillées sont caractérisées par le développement de porphyroblastes de feldspath, avec ou sans accompagnement de bandes de matériel granitique. La migmatisation des roches gabbroïques a produit une roche équigranulaire et massive qui a la même apparence que la roche originale mais qui contient du quartz et du microcline en plus des minéraux originaux.

Dans les migmatites, le plagioclase est d'ordinaire zoné; la bordure est plus sodique que le centre des grains. L'apatite et le sphène sont partout présents comme minéraux accessoires, en plus de ceux qu'on trouve d'ordinaire dans le paragneiss. Quelques lames minces montrent du microcline remplaçant le plagioclase. Là où ces deux minéraux sont en contact, les bordures des grains de plagioclase contiennent en général de minuscules yeux ou lentilles de quartz.

Tableau 1 - Analyses "Rosiwal" de Roches Métasédimentaires

	Gneiss à biotite GH-168	Gneiss à muscovite E-69	Gneiss à sillimanite E-68	Gneiss à sillimanite N-102	Gneiss à diopside épidote #29	Gneiss à biotite GH-169	Gneiss à biotite H-2	Gneiss à hornblende H-45	Gneiss à hornblende GH-162A	Gneiss à hornblende G-221	Gneiss à hornblende G-40	Gneiss à hornblende H-5C	Gneiss à cummingtonite H-101	para-amphibolite E-100
Quartz	72.6	59.1	56.6	46.7	36.8	30	20.7	19.7	17.0	14.2	1.8	3.9	3.8	
Plagioclase	18.8	6.2	1.9	4.4	30.8	35.6	29.9	50.0	56.5	50.5	52.0	36.6	37.0	47.4
Microcline		11.6	14.5	23.2			34.0	5.3						
Biotite	6.8	14.5	13.9	13.1		34.2	14.3	4.2	13.2	18.0	2.7	12.8	6.9	7.3
Hornblende							20.0	12.7	13.7	32.7	35.1	37.0*	40.8	
Grenat				5.3			1.3							
Epidote					25.4				3.1					
Sillimanite	1.4	0.5	12.9	5.9										
Diopside					6.5									
Muscovite		7.9	0.1	1.5										
Sphène	+				+		0.1	+	+	+	2.3		1.6	
Apatite	0.4					+	0.3	+	+	+	0.7		0.4	
Calcite									+					
Zircon		+	0.1	+	+		+					+		
Pyrite								+			2.5			
Magnetite							0.3				5.7	+	2.5	
An (%)	23	17	14	14	90	45	15	27	34	34	27	29	28	25

* Cummingtonite

Groupe de Moisie

Les roches à hypersthène des régions de la rivière Nipissis et du lac Nipisso sont réunies ici sous le nom de groupe de Moisie. Ces amas intrusifs, dont certains ont les dimensions de batholites, comprennent de la norite, du gabbro, de la diorite, de la hornblendite, de la pyroxénite et quelques petites étendues de granite. Tous contiennent de l'hypersthène. Nous croyons que ces roches proviennent d'un seul et même magma de composition s'approchant étroitement de celle de la norite, roche la plus abondante de la série.

Partout où la chose est possible, le groupe de Moisie est indiqué sur la carte sous forme d'unités distinctes. N'importe quelle de ces unités peut comprendre des faciès différents, mais d'ordinaire en amas trop petits pour être indiqués sur la carte. Ainsi, dans la masse principale de norite, on note la présence de faciès gabbroïques, dicroitiques et granitiques à gros grain, mais l'association intime des types les uns avec les autres et l'échelle de la carte ne permettent pas d'indiquer séparément ces faciès "étrangers". De plus, des affleurements de norite à grain fin sont inclus dans la diorite de Pollock et le gabbro de Cacaoni.

Norite

Johannsen (1937, p. 233) définit les norites comme étant des

"..... plutonic rocks of hypautomorphic to xenomorphic-granular texture, and the mineral combination basic plagioclase and orthorhombic pyroxene. Usually clino-pyroxene is accessory so that there are all transitions through augite-norites and hypersthene-gabbros to normal gabbros."

Dans les lames minces, on constate que la quantité d'hypersthène peut dépasser, égaler ou être inférieure à celle de l'augite. Ainsi, d'après la définition ci-dessus et comme on peut s'y attendre dans une masse de cette dimension, tous les faciès de la suite norite-gabbro sont présents. De plus, en quelque endroits, les pyroxènes ont été presque complètement ouralitisés et la roche est composée de hornblende ouralitique et de plagioclase.

Le trait caractéristique de la norite est son grain fin. Ceci, plus que tout autre trait, en fait une unité différente des autres faciès gabbroïques du groupe de Moisie.

Greig (1945), au cours de la cartographie de la région au sud de celle de la rivière Nipissis, a appelé la roche "amphibolite à pyroxène et hornblende" et émis l'opinion que celle-ci pouvait être dérivée d'une roche sédimentaire. Cependant, à la suite de notre travail, nous croyons que la norite est une intrusion ignée.

Planche III

A - Caractère du terrain
constitué de norite.



B - Norite recoupée par du gneiss oeillé.

Des photographies aériennes du terrain à socle de norite laissent voir une topographie extrêmement accidentée contrôlée par de fortes diaclases, et ceci tout spécialement dans les angles sud-est des deux régions où un système de drainage rectilinéaire bien visible reflète l'arrangement du système de diaclases. La norite est recoupée par de nombreux dykes et amas irréguliers de granite oeillé à gros grain que nous croyons associé au gneiss granitique. Les affleurements contiennent invariablement de nombreux petits dykes noirs de hornblende, plus résistants à l'érosion que la roche encaissante et recouvrant la norite dans plusieurs directions.

Dans les spécimens macroscopiques, la norite est de grain fin à très fin. Le feldspath prédomine et un minéral mafique, pyroxène ou amphibole, est omniprésent. Typiquement, la roche est massive, d'apparence poivre et sel et laisse voir en plusieurs endroits un arrangement ophitique des minéraux. Par endroits, les variétés cisaillées sont assez abondantes et, occasionnellement, la roche est schisteuse.

L'examen de dix lames minces a montré qu'il existe deux principales variétés de norite: la plus abondante est riche en pyroxène; l'autre est riche en amphibole. Au point de vue texture, on note également deux types, avec faciès intermédiaire. La texture équigranulaire et granoblastique est fréquente et nous en avons observé une qui variait de sub-ophitique à ophitique dans quelques lames minces. La texture est indépendante des constituants minéraux étant donné que les types riches en pyroxène et ceux riches en amphibole montrent un arrangement ophitique des grains.

Le plagioclase (An_{45}) constitue de 50 à 60% de la roche. L'augite et l'hypersthène ou la hornblende sont les autres constituants principaux. L'augite est pléochroïque en teintes de rose et de vert (peut-être à cause d'une faible teneur en titane). Les minéraux accessoires les plus abondants sont la biotite brune pléochroïque et l'ilménite; l'apatite et le zircon sont d'ordinaire présents en quantités mineures. Un faible pourcentage d'amphibole s'est formé autour des grains de pyroxène dans la plupart des lames minces. Un spécimen prélevé près du contact avec le gneiss granitique autour du lac Hogan a montré un remplacement presque complet des pyroxènes par l'amphibole.

La limite ouest du massif de norite est dans sa plus grande partie en concordance avec les paragneiss sous-jacents. Nous ne disposons pas de données pour les autres contacts. Les dimensions approximatives connues du massif sont de 20 milles d'est en ouest et de $23\frac{1}{2}$ milles du nord au sud. Greig (1945) rapporte que le massif s'étend plus loin vers l'est et que des affleurements de norite furent observés au nord-est de la région du lac Nipisso. Ces affleurements font peut-être partie du massif principal.

Tableau 2 - Analyses chimiques de la norite et de la norite amphibolitisée

	G-26	GH-171		G-26	GH-171
SiO ₂	55.32	48.30	H ₂ O+	0.72	1.87
TiO ₂	1.37	1.26	H ₂ O-	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	15.71	16.05	CO ₂	0.11	0.06
Fe ₂ O ₃	1.59	1.64	S	0.08	0.08
FeO	9.78	9.15	Cr ₂ O ₃	0.03	0.03
MnO	0.20	0.21	V ₂ O ₃	0.01	0.01
MgO	6.83	7.52	NiO	0.01	0.01
CaO	8.70	9.93	BaO	0.04	0.03
Na ₂ O	2.80	2.68	SrO	0.01	0.02
K ₂ O	0.80	0.80	CuO	0.01	0.01
P ₂ O ₅	0.24	0.22	U ₃ O ₈	0.002 (x)	0.001 (x)
				100.36 (+) 2.999	99.91 (+) 3.020

(x) Equivalent d'oxyde d'uranium (U₃O₈) d'après la radiation bêta.

(+) Moins 0.03 pour O + S

G-26 Norite du lac Tchinicaman.
Analyste, M. Archambault.

GH-171 Norite amphibolitisée, un
mille au sud du lac Lorna.
Analyste M. Archambault.

Tableau 3 - Normes et modes de la norite et de la norite amphibolitisée

	G-26	GH-171
<u>NORMES</u>		
Quartz	0.42	-
Orthose	4.45	4.45
Albite	23.58	22.53
Anorthite	28.08	29.47
Diopside	10.42	14.56
Hypersthène	26.70	10.02
Olivine		11.32
Magnétite	2.32	2.32
Ilménite	2.58	2.43
Pyrite	0.12	0.12
Apatite	0.67	0.67
Calcite	0.20	0.10
An (%)	55	57
<u>MODES</u> (approximatifs)		
Plagioclase	49.4	38.2
Augite	29.1	2.4
Hypersthène	15.0	
Hornblendé	-	58.6
Biotite	12.4	-
Ilménite	1.2	1.7
Apatite	0.8	(+)
An (%)	48	46

Tableau 4 - Analyses Rosiwal de norites

	G-7	G-26	GH-104	GH-70
Plagioclase	57.5	49.4	50.0	53.8
Hypersthène	16.2	15.0	15.0	17.2
Augite	21.1	21.1	16.1	
Hornblende			9.2	20.9
Biotite	1.6	12.4	6.0	
Ilménite	1.0	1.5	3.5	0.3
Apatite	0.8	0.5	0.3	+
An (%)	40	48	40	40

Tableau 5 - Analyses Rosiwal de gabbros

	G-5	GH-136	G-45
Plagioclase	61.0	58.6	50.0
Hypersthène	8.0	13.2	13.2
Augite	10.0	13.2	20.3
Hornblende	3.5	11.2	
Olivine		2.4	
Biotite	5.5	+	9.7
Magnétite	}	9.3	2.0
Ilménite			
Sphène		+	+
Zircon	2.0		+
An (%)	37	45	40

G-5 et G-45 sont du lac Tchinicama;
GH-136 est du lac Cacaoni.

Gabbro à hypersthène

Des filons-couches de gabbro, d'une largeur variant de quelques pieds à un demi-mille, abondent dans la région du lac Nipisso. Seuls les amas les plus gros ont été délimités sur la carte. Au cours du travail sur

le terrain, nous avons tenté de séparer les filons-couches en gabbro à hypersthène, gabbro anorthositique et amphibolite; des travaux subséquents en laboratoire ont prouvé que tous ces types étaient présents. Nous n'avons pu délimiter les amas individuels parce que le métamorphisme a transformé les pyroxènes originaux en amphibole et que la composition minéralogique des roches gabbroïques varie dans une même unité. De plus, la tectonique du territoire, tant régionale que locale, n'a pu être suffisamment déchiffrée pour permettre une corrélation entre les affleurements épars.

Une grosse masse de gabbro entoure le lac Cacaoni et s'étend le long de la limite nord-est de la région de la rivière Nipissis jusque dans la région du lac Nipisso. La distribution du gabbro est extrêmement irrégulière à cause de l'intrusion considérable de granite rose à biotite dans le gabbro.

La composition du gabbro est très variable. On peut attribuer ce fait aux variations dans la composition chimique originale des différentes parties du magma, à une hybridation par des solutions granitiques et à une recristallisation due au métamorphisme. En général, les spécimens macroscopiques varient de verts à vert foncé et sont de grain moyen à grossier; ils possèdent une texture granitoïde ou, rarement, ophitique. Ici et là, la roche est fortement cisaillée et présente une structure gneissique ou linéaire au lieu de l'ordinaire structure massive.

Dans le faciès non altéré, le plagioclase est le minéral le plus abondant. Il a la forme de lattes et ses cristaux sont idiomorphes ou hypidiomorphes. Un zonage normal est fréquent, le centre étant à peu près An₅₅ et la bordure, An₃₀. La plupart des grains ont la composition approximative An₄₅. L'hypersthène et l'augite y sont présents en quantités à peu près égales. L'augite est légèrement pléochroïque dans les teintes de rose et vert. Nous avons retracé de l'olivine dans une lame mince. Les minéraux accessoires sont la magnétite et l'apatite.

Les propriétés optiques de l'olivine et de l'hypersthène indiquent qu'ils contiennent environ 40% de la molécule de silicate ferreux. L'olivine est entourée d'hypersthène et remplacée par celle-ci.

Le réchauffement et l'altération par des solutions alcalines provenant du granite à biotite ont affecté la plus grande partie du gabbro de Cacaoni. Au point de vue textural, les gabbros hybrides sont semblables aux membres plus purs. Une hornblende verte, pseudomorphe du pyroxène, est le minéral mafique prédominant. Le remplacement du pyroxène par l'amphibole peut donner un grain unique du nouveau minéral mais, d'ordinaire, une mosaïque de petits cristaux de hornblende occupe l'ancienne position du pyroxène. Le plagioclase retient en partie sa forme en lattes; cependant, la teneur en calcium ayant décrû considérablement, la teneur en anorthite est maintenant d'environ 30%. Les grains montrent un zonage normal diffus accentué par des bordures sodiques claires autour d'un centre rempli d'inclusions liquides. La biotite, pléochroïque en teintes paille et brun foncé, est assez abondante.

La métasomatose alcaline du gabbro a introduit deux nouveaux minéraux: quartz et microcline-perthite. Elle est également responsable de la formation de la biotite aux dépens de l'amphibole ou du pyroxène. L'altération des divers minéraux est commune et c'est le plagioclase et la hornblende qui sont les plus affectés. La séricite, la clinzoïsite et l'épidote proviennent du feldspath; la chlorite, l'épidote et la magnétite sont dérivées de la hornblende.

Parmi les minéraux accessoires, l'apatite et le sphène sont abondants, tandis que la magnétite, le granophyre et le zircon sont d'ordinaire présents. Le sphène peut se présenter sous forme de grains individuels mais on le trouve d'ordinaire sous forme de bordure autour de la magnétite.

Des amas de gabbro à hypersthène affleurent autour du lac Tchinicaman. La plupart des contacts montrent que ce gabbro à gros grain est plus jeune que la norite mais, en plusieurs endroits, la norite recoupe le gabbro. Ces relations semblent indiquer que les deux roches sont du même âge et que le développement maximal du gabbro a suivi celui de la norite.

En lame mince, on constate que le gabbro ressemble beaucoup à la norite et au gabbro de Cacaoni. Les pyroxènes sont plus ouralitisés et il y a un plus fort pourcentage de biotite. Les plagioclases ont une teneur en anorthite légèrement inférieure, soit An_{35-40} .

Gabbro à olivine

Le gros filon-couche à $1\frac{1}{4}$ mille au sud du lac Firth, plusieurs petits filons au sud du lac Albany et de nombreux autres affleurements sont composés de gabbro à olivine. La roche est massive, gros grenue et gris foncé; la texture varie de granitique à ophitique. Les pyroxènes ont un éclat bronzé et les feldspaths sont d'ordinaire de couleur gris verdâtre. On remarque partout des grenats rose pâle.

Nous n'avons examiné qu'une seule lame mince. Elle contenait environ 25% d'olivine en gros grains montrant les fractures caractéristiques du minéral. De minuscules grains non pléochroïques d'hypersthène forment des bordures autour de l'olivine. Quelques grains d'hypersthène et d'augite sont présents et contiennent de nombreuses inclusions d'olivine. La biotite et la hornblende brune forment des grappes de grains s'emboîtant les uns aux autres. Nous n'avons pu déterminer la composition du plagioclase étant donné que les grains sont obscurcis par un produit d'altération vert bleuâtre.

Le grenat fut le dernier minéral à se former. Il se présente en petits grains remplaçant le feldspath, spécialement là où ce dernier est adjacent à l'olivine. Au contact de l'olivine et du plagioclase, du grenat et de l'hypersthène se sont formés; le grenat remplace le plagioclase et l'hypersthène, l'olivine.

Gabbro anorthositique

Nous avons vu du gabbro anorthositique à l'embouchure de la rivière Nipisso et à l'extrémité de la longue pointe au nord-est de l'île Yodel. La roche est composée de plagioclase blanc, An₄₇, avec environ 30% de hornblende vert foncé. On remarque aussi de la biotite, du pyroxène et un grenat rouge brunâtre. Les minéraux accessoires comprennent de l'ilmenite et de la pyrite. Les grains varient de moyens à grossiers et semblent très frais. Les affleurements ont une structure gneissique prononcée et l'amphibole est en grumaux et traînées qui possèdent une forte linéation.

Diorite

L'amas du lac Pollock est une diorite micacée semblable à celle rapportée par Greig (1945) dans la région du lac Matamec. La roche est gris brunâtre et à gros grain. Elle est massive et possède une texture granitique. Au microscope, cette texture varie de granoblastique à granitique; la plupart des minéraux sont en cristaux mal délimités. les minéraux essentiels sont le feldspath, la hornblende, la biotite, des pyroxènes orthorhombiques et monocliniques, le quartz et le microcline. La magnétite et l'apatite sont des minéraux accessoires abondants et l'on remarque également la présence de zircon, de sphène, de pyrite et de leucoxène.

Cette intrusion est caractérisée par de grosses paillettes de biotite qui peuvent constituer jusqu'à 20% de la roche. Deux des cinq lames minces examinées contiennent de la hornblende verte. Le pyroxène orthorhomlique, légèrement pleochroïque, possède une extinction parallèle et des macles polysynthétiques. Le pyroxène monoclinique est vert pâle; comme la dispersion est plus grande dans le sens de l'axe optique presque parallèle à C, il s'agit donc d'une augite.

Le plagioclase constitue jusqu'à 60% des minéraux. Il varie de grains irréguliers et presque équigranulaires à des cristaux en forme de lattes. On remarque les macles de l'albite, du péricline et de Carlsbad et, sur un grain, une macle Baveno. Le plagioclase est d'ordinaire zoné, avec un centre d'environ An₃₈ et une bordure An₂₅. Une lame mince contient des cristaux en forme de lattes de plagioclase An₃₈ et de petits grains transparents xénoblastiques de feldspath ayant la composition An₂₅. Les gros grains sont d'ordinaire embués par de nombreuses inclusions liquides et du zonage, là où celui-ci est spécialement discernable; les centres sont embués et les bordures sont claires.

L'examen des lames minces porte à croire que le massif du lac Pollock aurait pu être un gabbro à hypersthène et que la biotite, la hornblende, le quartz et le microcline seraient des minéraux de néoformation. Ce changement de composition pourrait être le résultat d'un autometasomatisme ou d'un métasomatisme par des fluides granitiques.

Pyroxénite et hornblendite

Dans la région de la rivière Nipissis, on trouve des affleurements du faciès ultrabasique du groupe de Moisie à l'extrémité nord de la

diorite de Pollock, à un demi-mille au sud de la piste d'atterrissement et près de la rive est de la baie nord-ouest du lac Tchinicaman.

La petite intrusion dans la partie nord de la diorite de Pollock est composée surtout de hornblende vert pâle, pseudomorphe du pyroxène, accompagnée de petits grains reliques d'olivine, d'hypersthène et d'augite. La partie ultrabasique au sud de la piste d'atterrissement contient de l'olivine (5%), de l'hypersthène (15%) et de l'augite (15%). La hornblende (40%) et la chlorite (25%) sont secondaires.

A l'ouest du lac Tchinicaman, la roche est à grain moyen et fortement schisteuse. Sa composition minérale consiste en amphibole (50%), hypersthène (35%) et parties égales d'augite et de magnétite.

La magnétite se présente en grains distincts et en lamelles le long des clivages de la hornblende. Les lamelles forment aussi un quadrillé à angles droits dans les grains de hornblende, ce qui porte à croire que l'amphibole est pseudomorphe du pyroxène.

Une lame mince d'une roche semblable contient également une faible quantité de plagioclase (An_{35}) et de biotite.

Une hornblendite vert foncé, à grain moyen, a l'allure d'un pic en forme d'aiguille à environ un mille au nord du point de confluence des rivières Nipissis et Wacouno. A deux milles à l'est de ce point, on peut en voir une couche épaisse de dix pieds dans du gabbro. La roche est à grain grossier, de couleur vert brunâtre foncé et légèrement cisaillée.

A un mille au nord-ouest du lac Debord, un petit filon-couche de hornblendite est interstratifié avec les paragneiss. A l'exception de quelques grains de magnétite, la hornblende est le seul minéral présent; elle varie d'incolore à vert très pâle.

Granite à hypersthène

Le faciès granitique du groupe de Moisie forme des filonnets, des dykes et des masses irrégulières qui recoupent la norite autour du lac Tchinicaman de même qu'à l'est de l'extrémité sud du lac Nipisso. La roche est brun jaunâtre, à gros grain et, en plusieurs endroits, gneissique. En lame mince, on constate la présence de microcline et de quartz, en plus de l'hypersthène, de l'augite, de la biotite et du plagioclase. Les pyroxènes sont d'ordinaire ouralitisés ou altérés au mica brun. Le microcline se présente en grains allotriomorphes frais qui, après examen attentif, révèlent des macles multiples sub-microscopiques. Des grains de microcline sectionnés perpendiculairement à la bissectrice obtuse révèlent que le plan axial forme un angle de 80° avec le clivage basal. Le feldspath potassique semble être l'un des derniers minéraux à se former puisque certains grains renferment des inclusions de quartz, plagioclase et pyroxène. La teneur en anorthite varie de 23 à 42%.

Amphibolites

Les ortho-amphibolites se présentent en amas ressemblant à des filons-couche et, ici et là, sous forme d'étroits dykes et de filonnets. Les amphibolites sont très répandues dans la région du lac Nipisso mais rares dans la région de la rivière Nipissis, ou quelques-unes seulement ont été relevées.

Comme l'indique le préfixe "ortho", ces roches sont le résultat de recristallisation d'intrusions gabbroïques ou dioritiques. En plusieurs endroits, des amphibolites gneissiques passent, dans un sens transverse à la direction des formations, à des gabbros cisaillés et à des gabbros massifs qui ont les caractéristiques de roches ignées. Le grain varie de fin à grossier et la texture, de granitique à granoblastique. Les variétés gneissiques prédominent tandis que les types massifs sont rares. Certains affleurements contiennent jusqu'à 25% de grenat, ce qui donne une teinte rougeâtre à la couleur usuelle vert pâle ou grise.

Des seize lames minces d'ortho-amphibolite examinées au microscope, quatre contiennent des vestiges de pyroxènes et deux semblent témoigner de roches qui, à l'origine, étaient des gabbros à hornblende. Les pyroxènes comprennent le pyroxène orthorhombique, l'hypersthène et deux types monocliniques: le diopside et l'augite. Nous avons noté de l'hypersthène et du diopside dans deux lames minces, de l'hypersthène et de l'augite dans une troisième.

La hornblende, qui constitue de 40 à 70% de l'amphibolite, possède un pléochroisme jaune à vert gazon. Le plagioclase, également très abondant, forme de petits grains xénoblastiques clairs et de gros phénocristaux. Ces derniers sont rares et montrent invariablement des lamelles maclées et recourbées, une granulation et un remplacement par des grains de feldspath plus petits. Nous n'avons pu déterminer de différence de composition entre les deux types. Les feldspaths sont très frais et seulement quelques grains ont une faible altération en séricite, epidote et clinzoïsite. La composition du feldspath varie de An_{30} à An_{43} , la majorité des valeurs se situant entre An_{32} et An_{38} . Le grenat est un accessoire commun. Dans une lame mince, des porphyroblastes de grenat contiennent des inclusions de hornblende, pyroxène, biotite, plagioclase, magnétite et apatite. Les minéraux accessoires sont la magnétite et l'apatite et, rarement, le sphène, le zircon et le quartz.

En plusieurs localités de la région laurentienne de l'est du Canada et dans les Adirondacks du nord de l'état de New York, l'amphibolite a été formée par le métamorphisme de diorites et de gabbro pré-existants. Buddington (1939, p. 13) prétend qu'on ne peut prouver l'origine ignée d'une telle amphibolite que par les transitions à des roches qui conservent encore leur texture ignée typique ("Such amphibolite can be proven of igneous origin only by the transitions to rock still preserving typical igneous texture.") Osborne (1936, C) affirme que les amphibolites de la région de Shawinigan du Québec étaient à l'origine des roches volcaniques, soit de l'andésite, soit du basalte. Il croit qu'en certains endroits les

structures volcaniques originales sont encore préservées dans les roches. Il est fort possible que certains amas étroits d'amphibolite qui ont été complètement recristallisés aient eu une origine volcanique. Cependant, il n'y a pas d'indice à l'appui de cette hypothèse et, en fait, là où les structures et textures originales ont été préservées, les roches sont sans aucun doute intrusives.

Pegmatite à hypersthène

La norite entourant le lac Tchinicaman a été recoupée localement par des dykes aplitiques ou pegmatitiques gris brunâtre pâle et moyennement grenus qui contiennent du quartz, du feldspath, de l'hypersthène et du grenat. Comme ces dykes n'ont été relevés qu'en ce seul endroit et qu'ils contiennent de l'hypersthène, nous croyons qu'ils sont le terme final de la différenciation du magma noristique.

Intrusions post-Moisie

Gneiss oeillé et gneiss granitique

Un gros massif de gneiss oeillé traverse le centre de la région cartographiée. Le contact supérieur est à peu près parallèle à la rivière Nipissis jusqu'à sa jonction avec la rivière Nipisso. A partir de ce point, il s'oriente nord-est et suit la vallée de la rivière Nipisso jusqu'à la limite est du feuillet du lac Nipisso. Le contact inférieur traverse en direction est le feuillet du lac Nipisso et passe à un demi-mille au sud du lac Debord. Du côté est du lac Nipisso, il s'oriente nord-est jusqu'à ce qu'il soit interrompu par le massif de granite à hornblende le long de la limite est de la région. Le gneiss oeillé s'étend au-delà des limites est et ouest de notre territoire. Localement, le massif de gneiss oeillé est dépourvu de texture oeillée et la roche est un gneiss granitique.

Un amas de gneiss granitique qui affleure dans la partie centre sud de la région de la rivière Nipissis est semblable au massif décrit ci-dessus, sauf qu'il n'a pas de texture oeillée. Ces deux amas, croyons-nous, ont le même âge. Des affleurements de norite juste à l'est de ce gneiss granitique sont recoupés par de nombreux dykes et petits amas irréguliers de gneiss oeillé à gros grain. Ces petites intrusions sont probablement appartenées à une masse sous-jacente profonde, reliée au gros amas de gneiss granitique.

La roche rencontrée dans le massif de gneiss oeillé et de gneiss granitique est rose d'ordinaire, mais gris pâle par endroits. D'un grain variant de fin à grossier, elle est fortement gneissique et possède une texture saccharoïde prononcée. Un parallélisme du grand axe des cristaux de feldspath et des yeux donne une linéation reconnaissable dans la plupart des affleurements.

Les minéraux essentiels sont le quartz, le microcline, le plagioclase et la biotite. Le quartz a invariablement une extinction roulante et il contient de nombreuses inclusions liquides. Le microcline forme des petits grains granoblastiques et des porphyroblastes; il est

Planche IV



A - Caractère du terrain constitué de gneiss oeillé.



B - Gneiss oeillé.

d'ordinaire perthitique et contient de nombreuses inclusions de quartz et de plagioclase. Toutes les lames minces renferment de petits grains granuleux d'albite-oligoclase qui sont faiblement altérés en mica blanc. La biotite, en grappes de grains individuels, est pléochroïque du jaune au brun. Quelques lames renferment une hornblende verte. Les minéraux accessoires comprennent le zircon, l'apatite, le sphène, l'allanite et la magnétite, celle-ci avec des bordures de sphène. Le grenat et la hornblende sont abondants dans le gneiss granitique le long des contacts nord et sud respectivement.

Les porphyroblastes de microcline contiennent de nombreux fragments de plagioclase ayant tous approximativement la même orientation cristallographique dans chaque "oeil". Il semble que le microcline remplace un "oeil" plus ancien de plagioclase. Les grains avoisinants de plagioclase contiennent de petits "yeux" de quartz.

Les contacts nord et sud du massif de gneiss oeillé, de même que la structure gneissique interne, sont parallèles à la foliation ou à la schistosité des roches encaissantes. Les structures linéaires sont, de plus, concordantes avec celles des formations qui les renferment. En plan, l'amas a la forme d'un "S", avec un axe synclinal vers l'ouest et un axe anticlinal vers l'est. D'après la linéation du gneiss et des gneiss sédimentaires encaissants, le plongement des plis est d'environ 30° en direction S50E.

Le massif a un contact nord, ou inférieur, remarquablement bien tranché. Les gneiss à graphite et sillimanite avec lesquels il est en contact ne sont presque pas migmatisés. La présence de grenat le long du contact indique que le gneiss granitique a peut-être absorbé une portion de la roche sédimentaire. Les roches métasédimentaires sous-jacentes ne sont ni bréchiques ni déformées comme la chose aurait pu se produire lors de la mise en place du gneiss oeillé; d'autre part, le gneiss granitique est remarquablement dépourvu d'enclaves.

Le contact sud, ou supérieur, est une large zone dans laquelle on peut suivre le passage du granite à la migmatite, jusqu'à des roches métasédimentaires et intrusives basiques non altérées. En plusieurs endroits le long de ce contact, les porphyroblastes de feldspath sont rectangulaires et la roche est un granite porphyroïde.

Sur le côté est du lac Nipisso, le gneiss oeillé est injecté par du granite à biotite, du granite à hornblende et du gabbro. Il contient aussi deux grosses enclaves paragneiss. Nous croyons que la limite est du gneiss oeillé n'est qu'à une courte distance de la région et que les enclaves de paragneiss sont peut-être de gros blocs arrachés en bordure de l'intrusion.

L'amas de gneiss granitique dans le centre-sud de la région de la rivière Nipissis est allongé, mais ses limites sont irrégulières. La structure gneissique a une direction nord-est, parallèle à la direction des roches encaissantes. Les enclaves de norite sont nombreuses.

Gneiss granitique et granulite

Du gneiss granitique et de la granulite roses, avec un peu de paragneiss et d'amphibolites, forment une zone large de trois quarts de mille qui traverse la région du lac Nipisso. Le contact sud de cette zone se trouve à un mille au nord du lac Debord et traverse la partie nord de l'île Yodel. Un gneiss granitique semblable forme des dykes et filons-couches dans le gneiss oeillé.

Le gneiss granitique est finement grenu, rose, et fortement gneissique. Les principaux constituants sont le quartz, le microcline, le plagioclase, la biotite et la hornblende. Le zircon, l'apatite, le sphène et l'allanite sont les minéraux accessoires. Le zircon et l'allanite montrent tous deux des halos pléochroïques dans les grains de mica.

La granulite de cette zone est rose et à grain fin; elle montre un degré de métamorphisme plus élevé que celui du gneiss granitique qui lui est associé. Elle contient des lentilles étirées de quartz pouvant atteindre un pouce de longueur; elle est composée surtout de quartz, de microcline et de plagioclase (An_{15}). La magnétite et le zircon sont les minéraux accessoires; une faible quantité de microcline se présente sous forme d'altération du microcline. On note de minces couches de cristaux de grenat rose pouvant atteindre un quart de pouce de diamètre.

Plusieurs spécimens de gneiss granitique, avec de la biotite mais sans grenat, contiennent des lentilles et des grains étirés de quartz. Étant des faciès intermédiaires de la série gneiss granitique-granulite, ils indiquent que les deux membres terminaux constituaient à l'origine le même type de roche.

Gabbro à anthophyllite

Un gros dyke recoupe le gneiss oeillé à l'est du lac Nipisso. La roche est gris pourpre foncé, massive et possède une texture ophitique. Les grains sont d'ordinaire grossiers.

En lame mince, le gabbro ne montre aucun signe de déformation. Le minéral mafique est une amphibole fibreuse (anthophyllite) dont les grappes forment des prismes trapus. Là où il est en contact avec le plagioclase, ce minéral a été partiellement changé en hornblende verte.

Le plagioclase (An_{40}) est légèrement sérichtisé et contient de minuscules inclusions d'un minéral non identifié. D'incolore à brun pâle, la biotite est en plaques éparses. L'ilmenite, la magnétite et la pyrite sont les minéraux accessoires.

Granite à hornblende

On trouve deux amas de granite à hornblende rose dans la région. Le plus gros part de la partie nord-est du lac Nipisso et s'étend au-delà de la limite nord de la région. L'autre se situe à l'est de l'île Yodel le long de la limite est et s'étend également hors de la région.

Tableau 6 - Analyses Rosiwal d'amphibolites

	GH-171	G-20	G-173	GH-110
Plagioclase	38.2	29.0	32.4	
Hornblende	58.6	59.0	65.5	59.0
Biotite		12.0	2.1	
Hypersthène	2.4			34.7
Augite				3.5
Magnétite	1.7	+	+	3.0
Apatite	+		+	
Sphène		+	+	
An (%)	46	43	26	

GH-171 et G-20 sont des norites amphibolitisées
G-173 est une amphibolite, et GH-110 est une amphibo-
lite à hypersthène.

Taleau 7 - Analyses Rosiwal de granites

	G-126	G-143	GH-125	GH-135
Quartz	44.0	36.5	18.4	53.0
Plagioclase	18.5	28.2	36.8	16.1
Microcline	24.1	30.6	32.0	21.2
Biotite	10.8	4.4	11.8	8.0
Hornblende	1.3			0.8
Epidote			+	+
Magnétite			+	
Apatite	+	+	+	+
Sphène	+		+	+
Zircon	+	+		
An (%)	18	8	13	10

G-126 et G-143 sont des gneiss oeillés; GH-125 et
GH-135 sont des granites à biotite.

Ce granite, de grain variant de moyen à grossier, est d'ordinaire fortement gneissique, avec forte linéation. En quelques endroits, de petites lentilles de hornblende vert foncé sont disposées parallèlement à la linéation. Les minéraux essentiels sont le duo microcline-perthite, le quartz, l'oligoclase, la hornblende et la biotite. Cette dernière est secondaire et remplace la hornblende. On rencontre de faibles quantités d'apatite, de zircon et de magnétite.

Le contact oriental du plus gros des amas semble suivre la direction des paragneiss sus-jacents. Ailleurs, le contact est irrégulier et recoupe progressivement la foliation de la roche encaissante. L'autre amas recoupe la structure du gneiss oeillé. Sa limite nord-ouest est une continuation du contact entre le gneiss oeillé et les paragneiss.

Le granite à hornblende est caractérisé par une linéation prononcée due à l'alignement des prismes de hornblende et des grands axes des grains de feldspath. Dans les deux amas, la structure gneissique est une continuation de la direction des roches encaissantes. De même, la linéation a la même orientation générale que les autres roches.

Granite à biotite

Quatre stocks de granite, en plus de nombreux dykes, affleurent dans la région. Sur le feuillet de la rivière Nipissis, l'un d'eux recoupe le gabbro et les paragneiss autour du lac Cacaoni, tandis qu'un autre recoupe le gneiss oeillé à l'ouest de la piste d'atterrissement. Sur l'autre feuillet, un petit stock recoupe le gneiss oeillé à l'est de l'île Yodel et un amas plus gros affleure dans l'angle nord-ouest et hors des limites du feuillet.

Le granite à biotite est invariablement rose ou rouge et passe graduellement d'un grain fin à un grain grossier. Il est d'ordinaire équigranulaire mais, localement, de gros cristaux de microcline lui donnent une texture porphyroïde. Le granite est massif en général mais, par endroits, il est gneissique.

Au microscope, la roche présente une texture allotriomorphe et granitoïde. Elle possède un fort pourcentage de microcline et de quartz. Le plagioclase (An_{10-15}) est légèrement altéré en séricite, epidote et clinzoisite. Le principal minéral mafique est une biotite pléochroïque, du jaune au brun, qui, dans quelques lames minces, a été partiellement ou complètement altérée en penninite vert jaunâtre pâle. Nous avons noté de faibles quantités de hornblende dans deux des six lames minces examinées. Les minéraux accessoires comprennent le sphène, l'apatite, la magnétite, le granophyre, l'épidote, le zircon et la pyrite.

Le stock de granite sur le côté ouest de la rivière Nipissis a une longueur de cinq milles et une largeur de trois milles. À supposer que la structure du gneiss oeillé le long du granite à biotite soit à l'image des contacts, on peut penser que le flanc nord du stock a une direction à peu près est et un pendage d'environ 70° sud et que le flanc sud, d'une direction plus uniforme vers le nord-est, a un pendage d'environ 45° vers le

sud. Etant donné qu'elle recoupe la structure du gneiss environnant, l'intrusion dans son ensemble a une attitude discordante.

Le contact de la grosse masse de granite à biotite dans l'angle nord-ouest de la région du lac Nipisso a été localisé de façon approximative du côté est; du côté sud, la position n'est que présumée. Il semble être parallèle à la foliation ou à la structure gneissique des paragneiss encaissants. Etant donné que la direction de ces roches est concordante avec celle des paragneiss plus au sud et à l'est, nous présumons qu'il s'agit d'une masse intrusive concordante.

Le petit amas de granite à biotite dans la région du lac Nipisso est une masse aux formes irrégulières qui recoupe en discordance le gneiss oeillé.

Pegmatite et aplite

Il existe d'abondants dykes et filons-couches de pegmatite. Ceux-ci recoupent toutes les roches sauf les dykes de lamprophyre et de diabase. Les indices recueillis sur le terrain portent à croire qu'ils appartiennent à plus d'un âge, peut-être même à trois.

Des filons-couches pegmatitiques roses ou gris rosâtre, à grain variant de fin à moyen, forment des épaisseurs d'un pouce à plusieurs pieds dans des paragneiss. Ces filons-couches ne semblent être apparentés à aucun amas granitique en particulier car les zones de contact autour des divers granites laissent voir le même type de filons-couches. Ils sont composés surtout de quartz et de microcline, avec un peu d'apatite et de sphène. Le sphène, qui varie de brun foncé à noir, contient probablement un élément radioactif puisque des halos et fractures radiales entourent les grains.

Un autre type plus fréquent de pegmatite affleure sous forme de dykes à gros grain. Ceux-ci sont composés de feldspath potassique rose, de plagioclase, de quartz, de biotite et de hornblende. Les deux derniers minéraux se présentent rarement ensemble dans le même dyke. On remarque de nombreux nodules de grains de magnétite, pouvant atteindre jusqu'à un pouce de diamètre. Les minéraux sont d'ordinaire bien formés, des cristaux idiomorphes de quartz ayant même été notés dans plusieurs dykes. Les contacts des dykes sont nets et ne montrent d'ordinaire aucun signe de déformation.

L'âge des dykes n'est pas encore bien établi, mais le fait qu'ils ne sont pas déformés indique qu'ils appartiennent probablement à un stade tardif de l'intrusion du granite à biotite.

Des pegmatites gabbroïques, contenant du plagioclase et de la hornblende, ont été relevées en plusieurs endroits dans la partie nord-est de la région du lac Nipisso. Un affleurement de pegmatite gabbroïque, à un mille au sud-est du lac Albany et à un demi-mille à l'est de la limite de la région, contient de gros grains de pyrrhotine, pyrite et chalcopyrite.

Il y a beaucoup de dykes aplitiques à grain fin, mais en moins grand nombre que les dykes de pegmatite. Ils sont composés de quartz, microcline, plagioclase et biotite. L'un d'eux contient des grenats roses.

Dykes de lamprophyre

Des dykes basiques, identifiés sur le terrain comme étant des lamprophyres, recoupent divers types de roches de la région. L'un d'eux, contenant du plagioclase, de la biotite, de la hornblende et du quartz, recoupe le gabbro et la pegmatite rose à gros grain. Deux dykes semblables recoupent le gneiss oeillé au sud du lac Brézel.

Les dykes de lamprophyre qui recoupent le gneiss oeillé et la plupart des autres roches de la région possèdent une structure gneissique, tandis que celui qui recoupe la pegmatite est massif. Bien que les indices soient rares, certains d'entre eux laissent croire qu'il y aurait deux âges pour les dykes de lamprophyre correspondant aux deux principales périodes d'intrusion du granite.

Dykes de diabase

Les dykes de diabase rencontrés dans la région cartographiée recoupent la plupart des formations. Ils ressemblent beaucoup à ceux qui, ailleurs dans le Bouclier précamalien, sont considérés comme étant d'âge keweenavien.

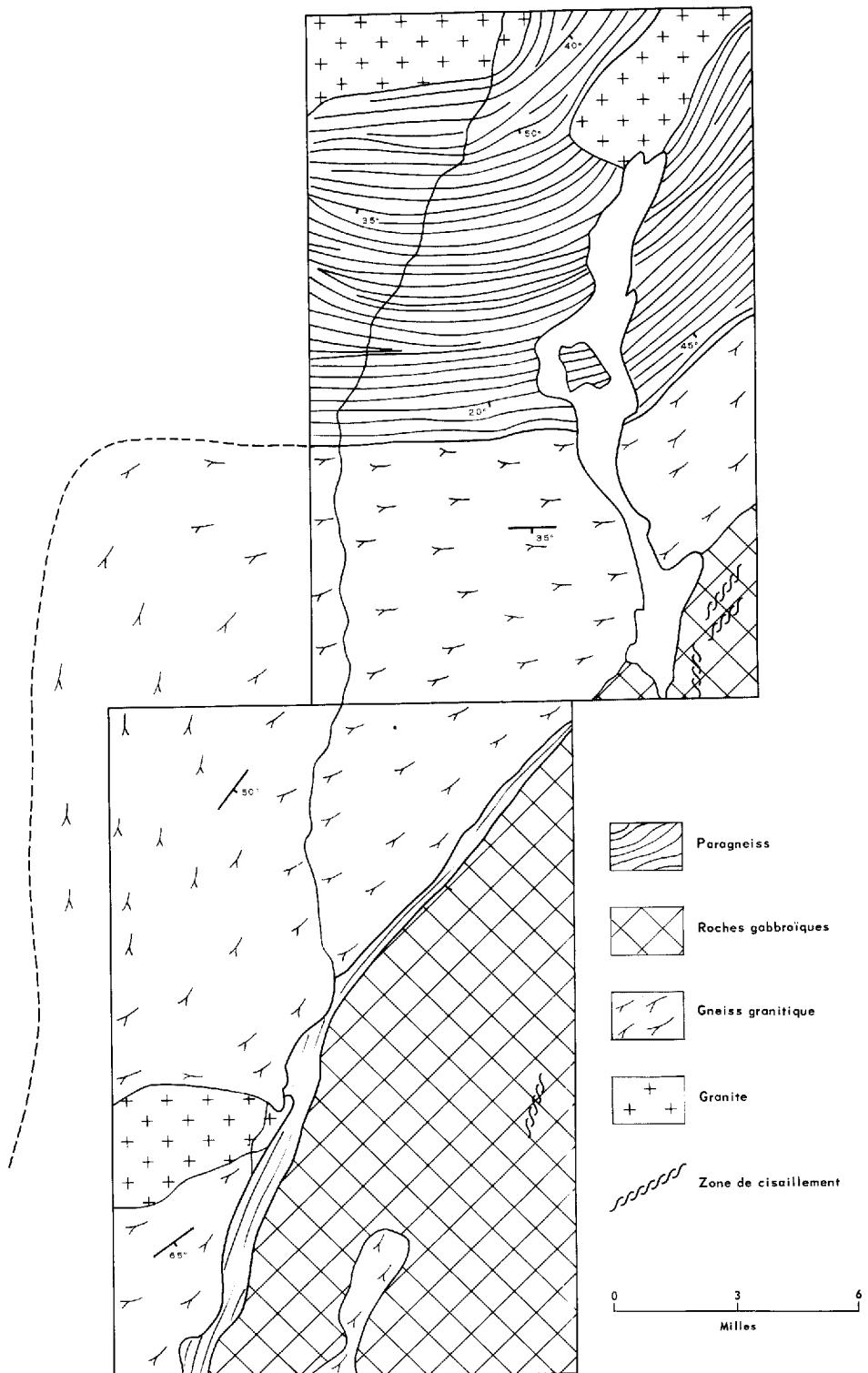
Le diabase est dense, finement grenue et noire et une grande partie contient des phénocristaux de feldspath ou des amygdales de quartz et de calcite, ou les deux. Elle consiste essentiellement en plagioclase (An_{15}) dans une pâte submicroscopique de biotite, hornblende et magnétite. Les minéraux accessoires sont la calcite, l'apatite et le sphène.

TECTONIQUE

La distribution et la structure des principaux types de roches de la région sont illustrées dans la figure 1. La forme du massif de gneiss oeillé reflète la direction tectonique des roches encaissantes; le contact sud a une direction nord-est et le contact nord, surtout est. La forme de ce massif permet de se faire une idée de la tectonique générale de la région et de la direction des forces responsables de la formation de cette structure.

Foliation, schistosité et structure gneissique

Une forte recristallisation provoquée par le métamorphisme régional a détruit toutes les structures primaires de la série sédimentaire. La variété des unités de roches dans la série de Grenville semble être due à des différences de composition chimique dans les couches sédimentaires originales. Etant donné que la foliation, la schistosité et la structure gneissique sont parallèles aux unités, ces éléments peuvent être utilisés au même titre que le litage pour interpréter la tectonique générale de la région. Sauf pour des variations locales, les vestiges de stratification ont un pendage vers le sud et sont parallèles au contact avec le granite



CARTE TECTONIQUE DES RÉGIONS DE LA RIVIÈRE NIPISSIS ET DU LAC NIPISSO

FIGURE 1

M.R.N.Q. 1969 B-942

adjacent. Le gneiss oeillé possède une structure gneissique bien développée par suite de l'alignement des grains de feldspath et du parallélisme des paillettes de mica. Ses contacts contrôlent également l'orientation de la structure gneissique, laquelle est parallèle au contact adjacent. Aux alentours des intrusions granitiques plus jeunes, spécialement près du culot de granite à biotite dans la région de la rivière Nipissis, la structure gneissique du gneiss oeillé s'apparente par endroits à la direction des contacts de ces intrusions.

Près du lac Brézel, le gneiss granitique, équigranulaire et moyennement grenu, n'est oeillé que par endroits. La direction de la structure gneissique est surtout vers le nord, mais les pendages varient de 35° vers l'est à 30° vers l'ouest.

Les petits amas de gneiss granitique qui recoupent le gneiss oeillé possèdent une structure gneissique parallèle à celle des roches avoisinantes. En plusieurs endroits, des dykes de ce gneiss contiennent des enclaves auguleuses de gneiss oeillé qui ne sont plus dans le plan de l'ancienne orientation. Ceci donne donc à penser que le gneiss granitique a été injecté postérieurement à la période maximale de déformation et de recristallisation qui affecta le gneiss oeillé et les paragneiss, et antérieurement à la fin du métamorphisme régional.

Linéation

La linéation est spécialement bien développée dans les paragneiss et, à un degré moindre, dans les roches ignées. Elle fut causée par l'orientation préférentielle de minéraux prismatiques ou tabulaires tels la hornblende, la biotite et le feldspath. La plupart des linéations ont une direction entre S100W et S30°E; elles plongent entre 20 et 40 degrés vers le sud.

Plis

Au nord-est de l'île Yodel, la direction nord-est des formations est dérangée par deux petits plis ouverts. Le gauchissement du contact inférieur du gneiss oeillé impose à ce gneiss et aux paragneiss sous-jacents une forme ressemblant à un pli.

Les axes de quelques plis dans la partie ouest de la région de la rivière Nipissis ont une direction nord-ouest; les axes de quelques-uns dans la région du lac Nipisso sont orientés nord-nord-ouest. Ces structures ne sont pas de véritables plis étant donné que seuls le contact inférieur et les roches sous-jacentes ont été déformés, alors que le contact supérieur maintient une direction nord-est presque uniforme.

Au sud-est de l'île Yodel, l'étroite enclave de paragneiss et le gneiss oeillé qui la contient ont été plissés autour d'un axe orienté nord-ouest.

Failles

On relève de fortes zones de cisaillement en maints endroits dans les roches gabbroïques. Sur une petite île de la baie nord-est du lac Tchinicaman, le gabbro est fortement cisaillé et la partie centrale de la zone cisaillée est un gneiss oeillé mylonitique. La roche est composée de plagioclase et pyroxène finement broyés, avec des porphyroblastes de plagioclase et de grenat. D'intenses mouvements le long d'une zone de cisaillement ou de faille (direction N15°E et pendage de 70° vers l'est) ont produit une texture cataclastique dans le gabbro. La direction de la zone coïncide avec la forme allongée de la baie nord-est du lac Tchinicaman.

On relève d'autres zones semblables de cisaillement dans les roches gabbroïques dans l'angle sud-est de la région du lac Nipisso. Larges de quelques pouces à plusieurs pieds, elles sont le lieu de roches montrant divers degrés de déformation. Les plus fortement broyées sont des mylonites noires, cherteuses et sans structure qui renferment quelques porphyroblastes épars de plagioclase. Les gneiss oeillés abondent et leur degré de déformation est intermédiaire entre les mylonites et les gabbros cisaillés. Les zones ont une direction nord-est et un pendage de 35 à 50° vers l'est. Une zone juste à l'est de l'extrémité sud du lac Nipisso a une direction N10° et un pendage de 70° vers l'est.

La bordure sud du granite à hornblende, à l'ouest de l'extrême nord du lac Nipisso, semble être déplacée le long d'une ligne à direction N15°W. Une faille semble indiquée par un fort cisaillement du granite, par la topographie et par un changement abrupt de direction du contact. La rive sud du lac Brézel est peut-être le lieu d'une autre faille. Le long de la bordure ouest de la région de la rivière Nipissis et au sud du lac Brézel, la structure gneissique s'oriente vers le nord et a un pendage vers l'est. Au nord de la rive sud, la direction est la même, mais le pendage est constamment vers l'ouest.

Diaclases

Toutes les roches de la région sont diaclasées. Les roches ignées, spécialement les types gabbroïques les plus massifs, sont fortement diaclasées. Dans l'angle sud-est de chacune des deux régions, les photographies aériennes révèlent une topographie en crêtes et vallées contrôlée par les diaclases. Dans la norite, les plus proéminentes s'orientent nord-est et nord-ouest; les pendages sont prononcés et orientés soit vers l'est, soit vers l'ouest. Le cisaillement, bien visible là où la norite est faiblement diaclasée, est d'ordinaire orienté vers le nord. Les pendages vers l'est sont plus fréquents et d'ordinaire moins prononcés que ceux vers l'ouest.

Tectonique régionale

Pour pouvoir étudier la tectonique générale, il faut déterminer l'origine des traits structuraux décrits ci-dessus et la relation de celles-ci avec les forces de déformation qui ont affecté la région.

Bien que le gneiss oeillé ait la forme d'un phacolithe, ce n'est pas une masse qui a envahi une série de roches plissées et ne répond pas ainsi à la définition de Harker (1909, p. 78). Le fait que le contact supérieur soit rectiligne est l'indication que le massif a été injecté sous forme de filon-couche et qu'il parvint à sa présente forme par déposition gravitationnelle ou par écoulement durant le métamorphisme. Nous optons plutôt pour la seconde hypothèse.

Le fort métamorphisme régional des paragneiss encaissants indique que les conditions thermodynamiques furent telles que les roches ont pu s'écouler sous les tensions. On peut penser que les forces agissant du sud-est ont pu causer un renflement dans les roches semi-plastiques, à peu près de la même façon que des blocs sont arrachés et poussés en avant de failles de chevauchement. Le fait que les roches pouvaient s'écouler a empêché la fracturation et donné lieu à un renflement non déformé là où la pression était relativement faible. Il s'ensuivit maintien ou développement d'un parallélisme de la structure gneissique avec les contacts et orientation des linéations parallèlement à la direction de l'écoulement linéaire. Les roches sous-jacentes ou environnantes, également semi-plastiques, se moulèrent autour de la protubérance.

Les roches gabbroïques de la moitié est de la région de la rivière Nipissis et de l'angle sud-est de celle du lac Nipisso furent cisailées, diaclasées et fracturées par les forces régionales. La recristallisation et l'écoulement sont secondaires aux fractures. La siccité relative des roches est probablement le principal facteur qui les a forcées à se fracturer plutôt qu'à céder par écoulement. Les zones de mylonite, de direction NNE à ENE et à pendage vers l'est, indiquent également que les forces de déformation originaient du sud-est.

La direction et le plongement des linéations accusent tous deux des variations attribuables à la diversité de réaction des roches sous l'influence des forces et, moins probablement, aux changements de direction de ces forces. Si celles-ci sont provenues du sud-est, la linéation se trouverait alors dans le plan de mouvement et parallèle à la direction principale du mouvement dans le plan de clivage et dans la direction de la déformation maximale.

Dans la région, la linéation est à l'effet que la recristallisation des minéraux et l'écoulement de la roche ont pris place sous l'empire de forces agissant du sud-est. On a suggéré divers facteurs pouvant avoir contrôlé le développement de la foliation parallèle au litage; nous en énumérons quelques-uns ci-dessous.

1. Anisotropisme initial des sédiments.
2. Début de recristallisation parallèlement au litage par suite d'un métamorphisme engendré par la pression ou la température.
3. Ecoulement plastique.
4. Développement ou rotation de surfaces de glissement parallèlement au litage.
5. Rotation du litage dans le plan du clivage axial.
6. Litage agissant comme conduit d'échappement des fluides.
7. Cristallisation mimétique.

N'importe quel de ces facteurs ou une combinaison quelconque de ceux-ci peut causer la formation d'une foliation parallèle au litage. Pour le moment, le manque de connaissance des aspects mécaniques du problème et la rareté des données recueillies en campagne et au laboratoire nous empêchent de tirer des conclusions.

GEOLOGIE METAMORPHIQUE

L'application du principe des faciès aux roches de la région démontre que la plupart contiennent des assemblages minéraux communs au faciès de l'amphibolite. De plus, les assemblages sillimanite-almandin et hornblende-plagioclase-almandin correspondent aux groupes minéraux typiques du sous-faciès sillimanite-almandin.

Les figures 2 et 3 illustrent des assemblages minéraux stables pour les roches de la région ayant un excédent ou un manque de K_2O . La figure 4, qui est un diagramme AKF pour les roches avec excédent de Al_2O_3 et de SiO_2 , montre l'effet du potassium sur les assemblages stables. On fait état des roches anhydres ou légèrement hydratées dans la figure 5.

Les assemblages minéraux typiques (plagioclase-hornblende et plagioclase-biotite) se retrouvent dans toutes les parties de la région. La présence de ces assemblages porte à croire que les conditions de température et de pression étaient uniformes pour tous les secteurs de la région et que les différences dans les associations minérales sont le résultat de compositions chimiques différentes des roches. De prime importance étaient les quantités de K_2O et de H_2O dans les roches. L'effet des forces de cisaillement ne peut être évalué, mais il semble qu'à la grande profondeur d'enfouissement (dans la zone d'écoulement) le rôle de la pression directionnelle peut être négligeable dans le développement de minéraux stables.

Une comparaison des diagrammes ACF d'Eskola, Barth et Turner avec ceux de la présente étude démontre que le sous-faciès sillimanite-almandin du faciès de l'amphibolite est représenté par les assemblages minéraux des figures 2, 3 et 4. La figure 5 correspond au faciès de la granulite de ces auteurs. Ces pétrologues soulignent le fait que les conditions de température et de pression sont plus élevées dans le faciès de la granulite que dans celui de l'amphibolite et que le premier doit être considéré comme un faciès distinct. Nous ne partageons pas cette opinion et croyons plutôt que les assemblages minéraux correspondant au faciès de la granulite peuvent, si les roches manquent d'eau, demeurer intacts sous les conditions de métamorphisme régional propres à l'amphibolite.

Nous sommes d'opinion que si les conditions thermodynamiques sont uniformes par toute l'étendue d'une région, la présence d'amphiboles ou de pyroxènes dans différents types de roche est déterminée par la quantité d'eau disponible lors de la formation de ces minéraux. Comme l'eau est en surabondance dans la plupart des gneiss métasédimentaires, la formation de minéraux à hydroxyle est normale. Dans les amas gabbroïques, par contre, il y a manque d'eau météorique et, aux hautes températures et pressions du faciès de l'amphibolite, les assemblages originaux de minéraux "secs" sont stables. D'ordinaire, les étroits filons-couches et dykes et les parties

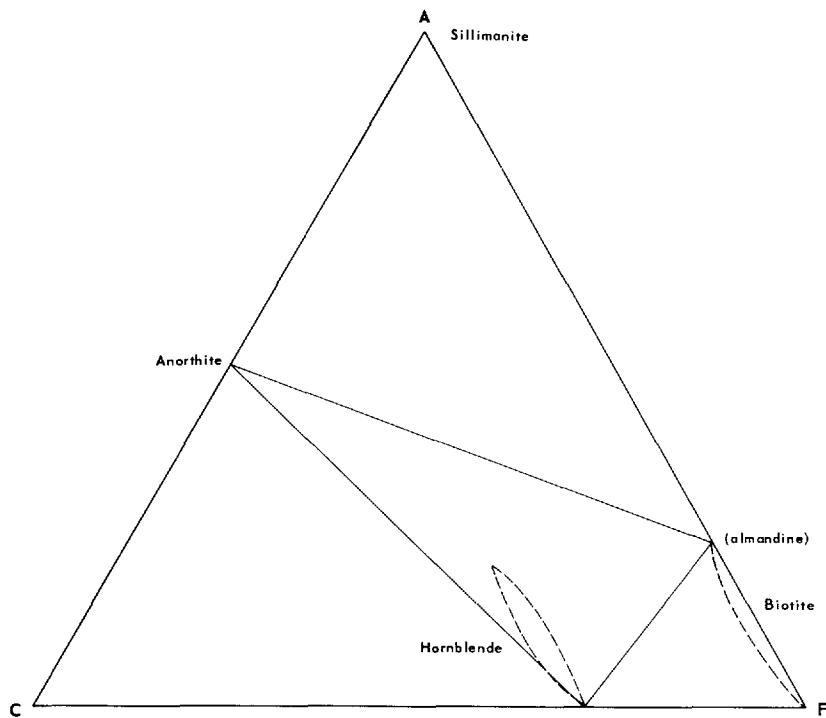


DIAGRAMME ACF POUR DES ROCHES AVEC EXCÉDENT DE K₂O

FIGURE 2

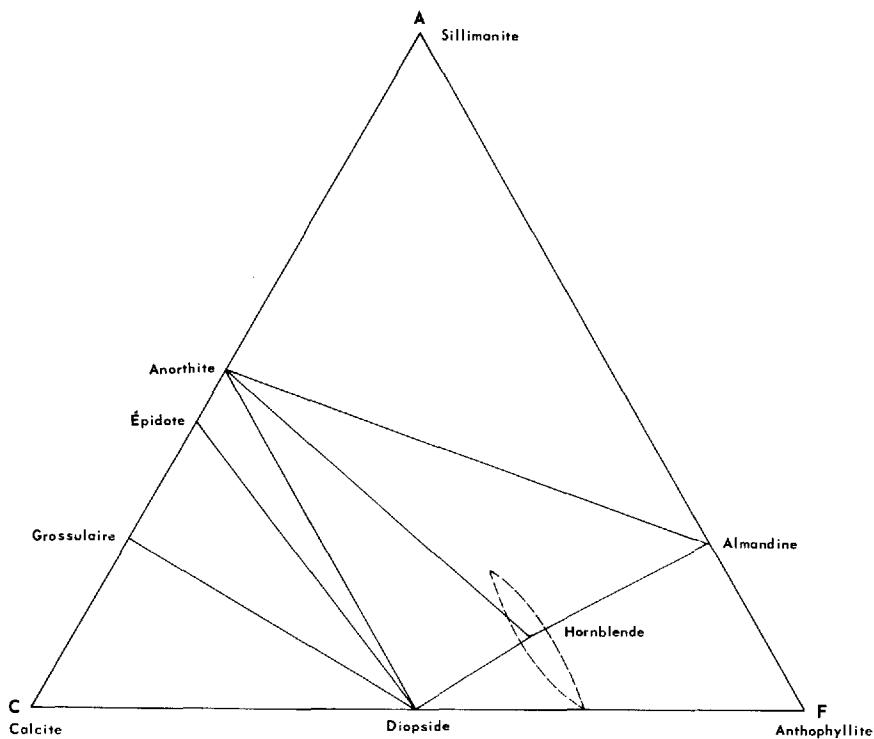


DIAGRAMME ACF POUR DES ROCHES DÉFICIENTES EN K₂O

FIGURE 3

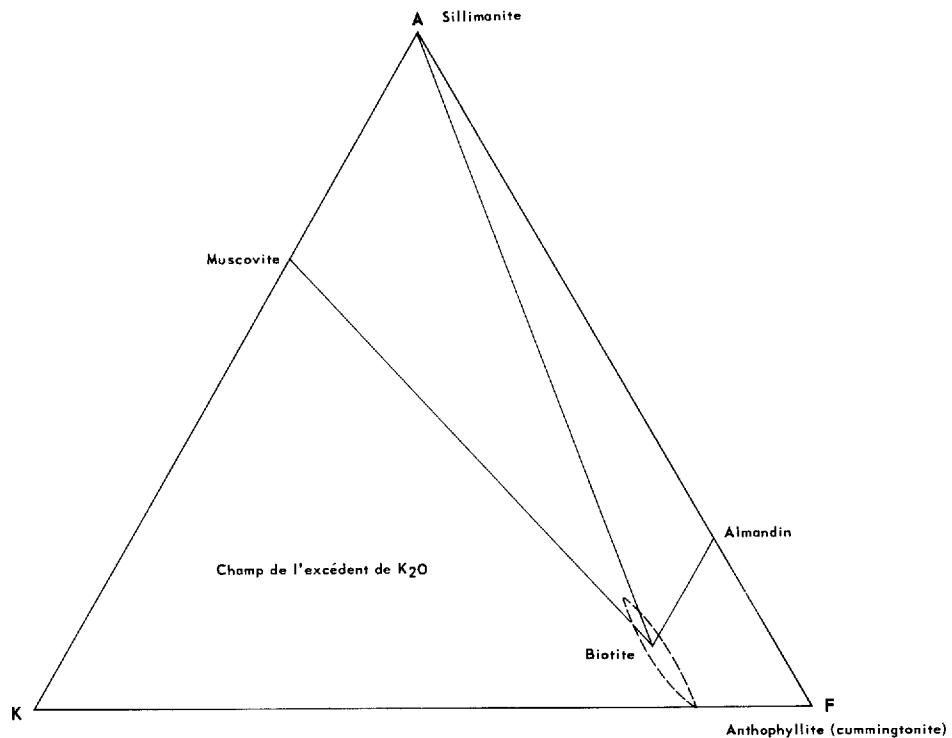


DIAGRAMME AKF POUR LES ROCHES AVEC EXCÉDENT DE SiO_2 ET DE Al_2O_3

FIGURE 4

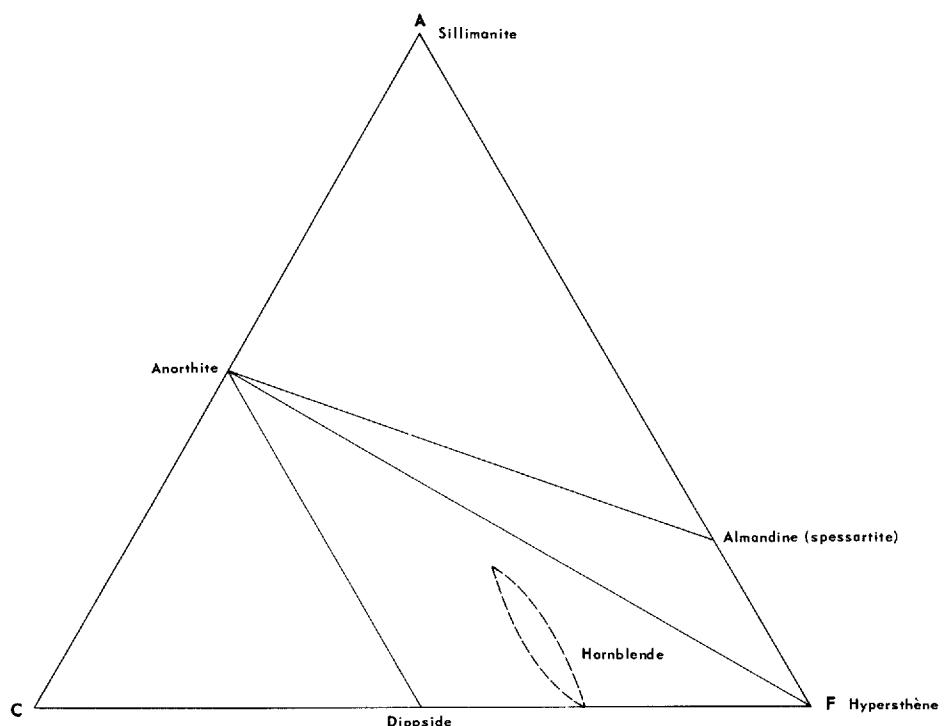


DIAGRAMME ACF POUR DES ROCHES DÉFICIENTES EN H_2O

FIGURE 5

marginales des amas plus gros contiennent de la hornblende comme minéral ferromagnésien stable au lieu du pyroxène. Ceci porte à penser que l'eau des roches environnantes a pu passer, sur de courtes distances, dans les roches ignées.

Si on rencontre des assemblages minéraux correspondant au faciès de la granulite dans des régions où le métamorphisme régional est au stade de l'amphibolite, il ne s'ensuit pas nécessairement que les conditions de température et de pression n'étaient pas uniformes. On peut aussi penser que, là où les roches d'un faciès "plus élevé" sont complètement entourées par des roches du faciès de l'amphibolite, les conditions de température et de pression étaient probablement uniformes par toute la région mais que la quantité d'eau dans ces roches était variable.

Les variations dans les assemblages minéraux peuvent être traitées uniquement du point de vue des différences dans la composition chimique générale des roches. On peut attribuer ces différences à des compositions originelles différentes des groupes de roches ignées et sédimentaires et en partie à l'addition de matériel par migmatisation. Les roches granitiques, gabbroïques et paragneissiques contiennent des assemblages minéraux stables sous les conditions de métamorphisme régional avancé, ces conditions étant a) haute température, b) forte pression hydrostatique et c) teneur différentielle en eau.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

L'objet et la durée de nos travaux ne nous ont pas permis de nous adonner à une prospection détaillée. Nous avons pu cependant examiner des gisements de sulfures, d'ilménite, de grenat et de graphite.

Sulfures

A deux milles au nord-est de la confluence des rivières Nipissis et Nipisso, un escarpement s'altérant couleur rouille contient des minéraux sulfurés épars. Un échantillon provenant de cet endroit et analysé par le ministère des Richesses naturelles du Québec a donné 0.02% de nickel et 0.02% de cuivre.

Nous avons relevé de la pyrite, de la pyrrhotine et un peu de chalcopyrite finement disséminées dans presque tous les affleurements de gneiss graphitique le long de la bordure nord du gneiss oeillé. Un spécimen prélevé sur l'escarpement altéré au rouille, à un demi-mille à l'est de la piste d'atterrissement, a donné à l'analyse 0.02% de nickel et 0.08% de cuivre.

A environ un mille au sud-est du lac Albany et un demi-mille à l'est de la limite de la région, nous avons trouvé de gros grains de pyrrhotine, pyrite et chalcopyrite dans un dyke de pegmatite gabbroïque. Ce dyke, large de quatre pieds et affleurant sur une longueur de 25 pieds, est visible dans le lit d'un ruisseau qui se jette dans le lac Albany. Deux analyses de la roche minéralisée ont donné 1.29 et 0.17% de cuivre, respectivement, et des traces de nickel et d'argent.

Ilménite

Le gabbro anorthositique sur la longue pointe du lac Nipisso, à l'est de l'île Yodel, contient un peu d'ilménite. Un levé à l'aiguille d'inclinaison de la pointe et de la terre ferme adjacente n'a pas révélé de concentrations d'ilménite.

Grenat et graphite

Les seuls minéraux non métalliques qui sont présents en quantités suffisantes pour mériter une mention sont le grenat et le graphite. Les grenats sont abondants dans les paragneiss et les amphibolites dans la baie à l'ouest de l'île Yodel. Des gneiss contenant jusqu'à 10% de graphite affleurent le long du contact nord du gneiss oeillé.

Sable et gravier

De grandes quantités de sable et de gravier provenant des vallées des rivières Nipissis et Wacouno furent utilisées pour la construction de la voie ferrée Quebec North Shore and Labrador.

BIBLIOGRAPHIE

- Buddington, A.F. (1939) Adirondack igneous rocks and their metamorphism; Geol. Soc. Am., Mem. No 7.
- Faessler, C. (1945) Région de Moisie, comté de Saguenay; Min. des Mines, Qué., R.G. No 21.
- Greig, E.W. (1945) Région du lac Matamec, comté de Saguenay; Min. des Mines, Qué., R.G. No 22.
- Grenier, P.-E. (1952) Région de la rivière Nipissis; Min. des Mines, Québec, R.P. No 272.
- Harker, A. (1909). The Natural History of Igneous Rocks, New York.
- Johannsen, A. (1937) A descriptive petrography of the igneous rocks, Vol. 3; University of Chicago Press.
- Osborne, F.F. (1936c) Petrology of the Shawinigan Falls District; Geol. Soc. Am., Bull., Vol. 47, pp. 197-228.
- Sander, B. (1930) Gefugekunde der Gesteine, Springer, Vienne.
- Turner, F.J. (1948) Mineral and Structural Evolution of the Metamorphic Rocks; Geol. Soc. Am., Mem. No 30.

ROCH LEFEBVRE, ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC