

# RG 96-04

Géologie de la région du lac Grandmesnil, 22O/05

## 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** The logo consists of the word "Québec" in a bold, black, sans-serif font. To the right of the text are three small blue squares, each containing a white stylized maple leaf or similar emblem.

# GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU LAC GRANDMESNIL

( SNRC 220/05 )

André Gobeil

RG 96-04

Accompagne la carte  
SI-22005-C3G-97C

1997



Paysage typique du plateau de Manicouagan

# Géologie de la région du lac Grandmesnil (22O/05)

André Gobeil

**RG 96-04**

(Accompagne la carte SI-22O05-C3G-97C)

## RÉSUMÉ

Toutes les roches de la région appartiennent à la Province géologique de Grenville; elles font partie de la ceinture allochtone polycyclique telle que définie par Rivers *et al.*. Nous les avons divisées en trois lithodèmes : 1) Le *complexe gneissique de Gabriel*, qui est constitué principalement de gneiss tonalitique à biotite et/ou hornblende, de gneiss granitique, de gneiss riche en hornblende et biotite, de gneiss à grenat, de paragneiss à sillimanite et d'un peu de quartzite et d'amphibolite; 2) Le *complexe métamorphique de Manicouagan*, qui est constitué de gabbronorite, de gneiss granulitique, d'un peu de paragneiss siliceux, de paragneiss à sillimanite, de paragneiss à grenat et de gneiss tonalitique ou granitique; 3) Toutes ces roches sont recoupées par de petits amas ou dykes ultramafiques ou mafiques et regroupées dans la *suite intrusive de Toulnustouc*.

Quelques amas de pegmatite et de dykes de diabase, la plupart non-représentatifs à l'échelle de la carte, recoupent les roches de la région.

Les roches sont déformées et plissées de façon très complexe. Une zone de déformation majeure, la faille de Gabriel, marque le contact entre le complexe de Gabriel, au sud-est, et le complexe de Manicouagan, au nord.

Sur le plan du métamorphisme, le complexe de Gabriel présente des assemblages minéralogiques stables au faciès des amphibolites supérieur, tandis que le complexe de Manicouagan présente des assemblages au faciès des granulites.

Quelques nouveaux indices ont été mis à jour et regroupés en deux catégories : 1) Des sulfures disséminés (chalcopyrite et pyrrhotite) dans le gabbronorite; 2) des sulfures disséminés (chalcopyrite et pyrrhotite) dans une intrusion de périclase à plagioclase.

DIRECTION DE LA GÉOLOGIE

Directeur : J.-L. Caty

SERVICE GÉOLOGIQUE DE QUÉBEC

Chef : A. Simard

Accepté pour publication le 96/07/12

Lecture critique

S. Perreault

Éditeurs

M. Germain

C. Dubé

Dessin assisté par ordinateur

P. Brouillette

Supervision technique

A. Beaulé

*Préparé par la Division de l'Édition (Service de la Géoinformation, DG)*

Le présent projet est financé par Ressources naturelles Canada et le ministère des Ressources naturelles du Québec dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral.

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

3

INTRODUCTION .....	4
Physiographie et hydrographie .....	4
Contexte géologique .....	4
Remerciements .....	5
DESCRIPTION DES LITHOLOGIES.....	5
Complexe gneissique de Gabriel .....	5
Gneiss tonalitique (mpPgab2) .....	5
Gneiss granitique (mpPgab3) .....	5
Gneiss mélanocrate riche en hornblende et biotite (mpPgab4) .....	6
Roches métasédimentaires (mpPgab5) .....	6
Gneiss quartzofeldspathique porphyroblastique (mpPgab6) .....	6
Amphibolite (mpPgab7) .....	6
Complexe métamorphique de Manicouagan .....	6
Roches métasédimentaires (mpPcmm1) .....	7
Gabbronorite granulitique (mpPcmm2) .....	7
Gneiss granulitique (mpPcmm5) .....	7
Gneiss granitique et/ou tonalitique (mpPcmm12) .....	8
Enderbite (mpPcmm17) .....	8
Suite intrusive de Toulnustouc .....	8
Pegmatite tardive .....	8
Diabase .....	8
STRUCTURE .....	8
MÉTAMORPHISME .....	9
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE .....	10
RÉFÉRENCES .....	10

## INTRODUCTION

Le levé géologique du feuillet 22O/05 (Lac Grandmesnil) s'inscrit dans le cadre du projet de cartographie systématique à l'échelle 1 : 50 000 du Plateau de Manicouagan. Réalisé en 1994 en même temps que la demie est du feuillet 22N/08 (Lac Lacoursière), il constitue l'étape finale d'un projet de trois ans entrepris par l'auteur en 1992 dans la région de la rivière Sainte-Marguerite, située à l'est (Gobeil, 1993). Le levé du feuillet Lac Grandmesnil constitue la suite vers le sud des travaux de Kish (1968) et de Danis (1992) ; il couvre une superficie d'environ 1000 kilomètres carrés. Il est délimité par les latitudes 51° 15' et 51° 30'N et les longitudes 67° 30' et 68° 00'W. Les travaux précédents de cartographie dans la région se limitent aux levés de reconnaissance à l'échelle 1 : 250 000 réalisés dans le cadre du projet de cartographie du Grenville par Franconi *et al.* (1975).

### Physiographie et hydrographie

La région est caractérisée par trois ensembles physiographiques distincts. La partie nord est occupée par le Plateau de Manicouagan (monts Groulx) dont l'élévation moyenne atteint 1100 m. La partie sud est formée de terres plus basses dont l'élévation moyenne est d'environ 500 m.

Localement, certaines collines peuvent atteindre près de 800 m. La zone de transition entre ces deux ensembles est marquée par une topographie très accidentée qui reflète une érosion différentielle entre les lithologies du nord, plus résistantes par rapport à celles du sud..

La région est drainée par les rivières Toulnustouc Nord et Toulnustouc qui coulent vers le sud et se jettent dans la rivière Manicouagan à la hauteur du barrage de Manic 2 (hors carte).

### Contexte géologique

Les roches du Plateau de Manicouagan et des environs immédiats vers le sud appartiennent à la Province géologique de Grenville ; elles font partie de la ceinture allochtone polycyclique telle que définie par Rivers *et al.* (1989). Nous les avons divisées comme suit :

-dans la partie sud de la région, l'allochtone est représenté par un complexe gneissique constitué principalement de gneiss à biotite et/ou hornblende de composition tonalitique, de gneiss granitique, de gneiss mélanocrate riche en hornblende et biotite, de gneiss à grenat, de paragneiss à sillimanite et d'un peu de quartzite et d'amphibolite. Nous assignons cet assemblage de roches au *complexe gneissique de Gabriel* ; il est l'équivalent du «domaine de Gabriel», terme qui a été introduit par A. Hynes lors de travaux dans la partie est du réservoir de Manicouagan (Eaton *et al.*, 1995).

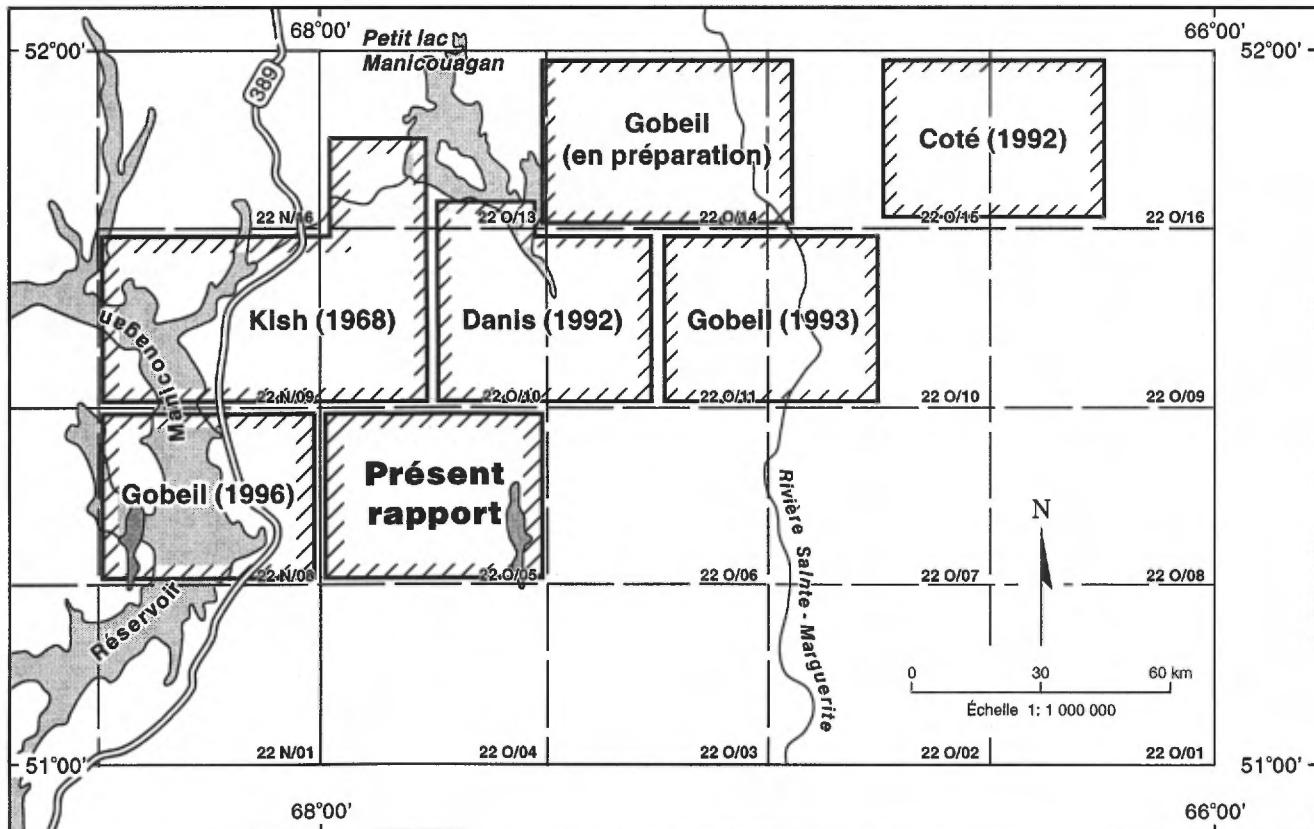


FIGURE 1 - Localisation des travaux de cartographie détaillée dans la partie orientale du réservoir de Manicouagan.

-dans la partie nord de la région, l'allochtone est représenté par le *complexe métamorphique de Manicouagan* (Kish, 1968) désigné sous le nom de «terrane de Hart-Jaune» par Rivers *et al.* (1989). Il est constitué de gabbronorite, de gneiss granulitique, d'un peu de paragneiss siliceux, de paragneiss à sillimanite, de paragneiss à grenat et de gneiss tonalitique ou granitique. Quelques masses ou dykes de roches intrusives de composition felsique et à orthopyroxène, des enderbites, recoupent les roches du complexe de Manicouagan.

Toutes les roches de la région sont recoupées par de petits amas ou des dykes de roches ultramafiques ou mafiques que nous avons regroupé dans la *suite intrusive de Toulnustouc*. Enfin, plusieurs petits amas de pegmatite tardive, la plupart non représentatifs à l'échelle de la carte, recoupent les roches de la région.

### Remerciements

Nous voulons souligner ici la collaboration importante de tous les géologues qui ont participé aux levés de terrain. Nous remercions plus spécialement E. Ducharme, S. Lévesque et J. Nadeau. Nous voulons également souligner le travail de K.N.M. Sharma qui a été une aide précieuse lors de l'étude pétrographique et celui de S. Perreault qui a réalisé la lecture critique de ce rapport et proposé d'excellentes suggestions pour en améliorer le contenu.

## DESCRIPTION DES LITHOLOGIES

### Complexe gneissique de Gabriel

Le complexe gneissique de Gabriel couvre plus de 60 % de la superficie de la région. Il forme le socle rocheux des basses-terres situées au sud du Plateau de Manicouagan. On peut le diviser en deux ensembles : à l'est du lac Grandmesnil, on retrouve principalement l'orthogneiss tonalitique (**mpPgab2c**) qu'on peut corrélérer à l'aide de la géophysique à l'ensemble de gneiss à dominance tonalitaire cartographié plus à l'est dans la région de la rivière Sainte-Marguerite, au sud du ruisseau Poitras (Gobeil, 1993) (hors-carte). Tout le reste de la région est constitué de gneiss mixtes dont les lithologies principales sont le gneiss à hornblende et/ou biotite de composition tonalitaire (**mpPgab2**), le paragneiss à sillimanite (**mpPgab5d**) et le paragneiss à grenat et biotite (**mpPgab5c**). Nous corrélons cet ensemble à l'unité de paragneiss mixtes cartographié plus à l'est dans le secteur du ruisseau Poitras (Gobeil, 1993) (hors-carte).

L'unité **mpPgab1** constitue la trame de fond du socle rocheux du complexe gneissique de Gabriel. Elle est constituée principalement de gneiss tonalitaire mais comprend également un peu de gneiss granitaire, de gneiss mélancrate riche en hornblende, de paragneiss et d'amphibolite.

### GNEISS TONALITIQUE (**mpPgab2**)

Le gneiss tonalitaire (**mpPgab2**) constitue la lithologie la plus abondante du complexe gneissique de Gabriel. C'est une roche à grains moyens, de couleur grise en cassure fraîche et blanchâtre en surface altérée. La gneissosité est définie par l'alternance de bandes riches en minéraux ferromagnésiens et de bandes qui en sont dépourvues de minéraux ferromagnésiens. Le gneiss tonalitaire est composé de plagioclase localement antiperthitique, de quartz, de hornblende et/ou de biotite et d'un peu de feldspath potassique (microcline et/ou orthose perthitique). Il contient ici et là des quantités variables de grenat (**mpPgab2b**) et, très rarement, quelques grains de pyroxène (**mpPgab2a**). Dans le secteur NW du lac Grandmesnil, la présence de muscovite est commune ; on y note également la présence sporadique d'épidote.

Les minéraux leucocrates montrent une texture granoblastique polygonale ; la biotite est lépidoblastique et la hornblende nématoblastique ; cette dernière contient des inclusions de biotite et de quartz. La muscovite forme des porphyroblastes dont le développement est tardif par rapport aux autres minéraux. Les minéraux accessoires sont l'apatite, le zircon, l'allanite et la titanite.

Le gneiss tonalitaire est migmatisé à divers degrés. Le mobilisat forme des lits ou des rubans plus ou moins continus, généralement parallèles à la gneissosité. On y rencontre deux types de mobilisats dont l'un est de couleur rose et l'autre de couleur blanche. Le premier est composé de feldspath potassique, de quartz et d'un peu de plagioclase ; le second est composé surtout de quartz et de plagioclase avec un peu de feldspath potassique. A l'est du lac Grandmesnil, l'orthogneiss tonalitaire (**mpPgab2c**) présente une minéralogie semblable à celle du gneiss tonalitaire commun mais il est d'aspect plus homogène et montre les caractéristiques d'une roche ignée métamorphisée. Cette unité peut être corrélée à l'aide de la géophysique à l'ensemble des gneiss à dominance tonalitaire que nous avons cartographié plus à l'est, au sud du ruisseau Poitras (hors-carte) (Gobeil, 1993).

### GNEISS GRANITIQUE (**mpPgab3**)

Le gneiss granitaire (**mpPgab3**) est intimement associé au gneiss tonalitaire. On le retrouve en bandes dont l'épaisseur peut varier de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres. Il peut représenter d'anciennes masses de granite déformées et métamorphisées. Le gneiss granitaire est rose à gris rosé et sa patine est gris rosâtre à rose. Il est composé de microcline ou d'orthose perthitique, de plagioclase, de quartz et d'un peu de minéraux ferromagnésiens, à savoir la biotite et la hornblende verte et parfois le grenat. Les minéraux accessoires sont le zircon, la titanite, l'apatite, l'allanite et la magnétite. Le gneiss granitaire est migmatisé à divers degrés. Le mobilisat forme des lits ou des rubans plus ou moins continus, de couleur rouge vif,

composés de quartz, de microcline et d'un peu de plagioclase. Enfin, le gneiss granitique tout comme le gneiss tonalitique contient localement des lits mélanocrates plus ou moins continus, riches en hornblende et biotite.

### **GNEISS MÉLANOCRATE RICHE EN HORNBLENDE ET BIOTITE (mpPgab4)**

Le gneiss mélanocrate (**mpPgab4**) présente une minéralogie similaire au gneiss tonalitique, mais la proportion des minéraux est différente. On en retrouve quelques unités dans la région et il est difficile d'établir une théorie sur l'origine de cette roche. C'est un gneiss de composition dioritique, de couleur foncée causée par une plus grande quantité de minéraux ferromagnésiens par rapport au gneiss tonalitique. La proportion de quartz est généralement faible alors que la quantité de hornblende et de biotite peut atteindre 30 %.

### **ROCHES MÉTASÉDIMENTAIRES (mpPgab5)**

Les affleurements de paragneiss (**mpPgab5**) sont reconnaissables par leur surface d'altération brun jaunâtre, causée par la présence de graphite, d'un peu de sulfures et/ou de minéraux alumineux. Les assemblages minéralogiques les plus communs sont le quartz, le plagioclase, l'orthose perthitique, la biotite, la sillimanite et le grenat (**mpPgab5d**). L'association quartz, plagioclase, biotite et grenat (**mpPgab5c**) est également commune, particulièrement dans le secteur situé à l'ouest du lac Dechêne. Comme pour le gneiss tonalitique, la muscovite est présente dans les secteurs à l'ouest et au nord-ouest du lac Grandmesnil. Les minéraux leucocrates présentent une texture granoblastique et la biotite est lépidoblastique. La sillimanite est hypidiomorphe ou encore forme des paquets de fines aiguilles associées au feldspath ; la muscovite se présente en baguettes ou, le plus souvent, en porphyroblastes postérieurs à la sillimanite et au feldspath potassique. Le grenat, de couleur mauve, est porphyroblastique et poecilitique avec inclusions de biotite.

### **GNEISS QUARTZOFELDSPATHIQUE PORPHYROBLASTIQUE (mpPgab6)**

Le gneiss quartzofeldspathique porphyroblastique (**mpPgab6**) affleure abondamment à l'ouest et au nord-ouest du lac Grandmesnil. Il est constitué de porphyroblastes de microcline ou d'orthose et/ou de plagioclase dans une matrice à grain fin composée de quartz, de plagioclase, de microcline, de biotite, d'un peu de grenat et parfois de graphite. Les porphyroblastes montrent généralement la macle de Carlsbad ou de l'albite. Ils contiennent des inclusions de quartz, de plagioclase et de biotite. La biotite montre un pléochroïsme accentué d'un brun-rouge à un brun clair typique et elle est transformée par endroits en

chlorite. Le grenat, lorsque présent, est poecilitique et contient des inclusions de quartz ou de biotite. Les minéraux accessoires sont le zircon, l'allanite, le sphène et l'apatite. Il est probable qu'une partie de ces gneiss porphyroblastiques soient d'origine sédimentaire. Leur association aux paragneiss à sillimanite et la présence occasionnelle de graphite supportent cette hypothèse. Ils représentent le paragneiss à un stade de migmatisation plus avancé, la texture porphyroblastique s'étant formée lors du démembrement de lits de mobilisats dans une zone de déformation plus intense. Ils peuvent également représenter des gneiss tonalitique ou granitique dont le mobilisat a été démembré ou encore d'anciennes masses de tonalite ou de granite porphyrique déformées. Dans ce dernier cas, le terme de gneiss porphyroblastique serait plus approprié.

### **AMPHIBOLITE (mpPgab7)**

Dans le complexe gneissique, l'amphibolite (**mpPgab7**) se présente en lits centimétriques ou métriques ou en horizons d'épaisseur décimétrique, généralement parallèles à la foliation. Elle est intimement associée au gneiss tonalitaire ou au paragneiss. C'est une roche de couleur noire en cassure fraîche et vert foncé ou noir tacheté de points gris en surface d'altération. L'amphibolite est composée presqu'exclusivement de hornblende verte et de plagioclase dans des proportions à peu près identiques. Localement, elle peut contenir un faible pourcentage de biotite et de grenat et parfois un peu de quartz. Les minéraux accessoires sont l'apatite et les minéraux opaques. La hornblende se présente en grains idioblastiques ; celle-ci peut englober des grains de plagioclase ou de grenat. Le plagioclase se présente en grains granoblastiques polygonaux et il est saussurisé à divers degrés. Le grenat forme par endroits des porphyroblastes poecilitiques qui renferment des inclusions de plagioclase. La biotite montre des bâtonnets ou, plus rarement, des flocons qui se sont développés au travers de la foliation.

### **Complexe métamorphique de Manicouagan**

Le complexe métamorphique de Manicouagan a été décrit pour la première fois par Kish (1968). Il est constitué d'un assemblage sédimentaire et igné fortement métamorphisé. L'équivalent métamorphique des roches sédimentaires est représenté par des paragneiss à sillimanite, des paragneiss siliceux et des gneiss quartzofeldspathiques ou feldspathiques à pyroxène. Ces roches sont interdigitées avec le gabbronorite qui constitue la lithologie la plus importante et forme des séquences d'épaisseur kilométrique et d'aspect homogène. Enfin, quelques intrusions de roches felsiques à orthopyroxène, de petits stocks ou des filons d'enderbite complètent l'assemblage lithologique typique du complexe métamorphique de Manicouagan.

## ROCHES MÉTASÉDIMENTAIRES (mpPcmm1)

Les roches métasédimentaires (**mpPcmm1**) se présentent en bandes étroites à l'intérieur des roches gabbroïques ou bien sont associées aux gneiss granulitiques. Elles sont souvent de couleur rouille à cause de la présence interne de graphite ou d'un peu de sulfures.

Le faciès le plus commun de la région est le paragneiss siliceux (**mpPcmm1h**). On y retrouve également un peu de paragneiss à sillimanite (**mpPcmm1d**). Ces roches, et particulièrement le paragneiss à sillimanite, sont souvent très déformées et mylonitisées.

Le paragneiss à sillimanite est composé de quartz, de plagioclase (orthose mésoperthitique), de sillimanite, de grenat et d'un peu de biotite et de graphite. Le quartz et les feldspaths se présentent en grains xénomorphes allongés suivant la foliation. Ils forment de minces bandes séparées par des passées de biotite et de sillimanite. Observé sous le microscope, le plagioclase est faiblement séricité et montre parfois des lamelles antiperthitiques. La biotite est de couleur brun-rouge et forme des grains lépidoblastiques. La sillimanite se présente en aiguilles ou en gerbes. Le grenat est xénoblastique ou poeciloblastique ; il contient des inclusions de quartz, de plagioclase, de biotite et de sillimanite. Le paragneiss siliceux est composé principalement de quartz, d'un peu de feldspath, de grenat et de graphite.

La présence de graphite ou de sulfures dans les mêmes unités de paragneiss, au nord de la présente région (Kish, 1968), se traduit par d'excellents conducteurs détectés lors d'un levé électromagnétique aéroporté réalisé par Hudson Bay Mining en 1978.

## GABBRONORITE GRANULITIQUE (mpPcmm2)

Le gabbronorite granulitique (**mpPcmm2**) constitue la roche la plus abondante sur le Plateau de Manicouagan. Dans la partie nord de la région cartographiée, il se présente sous la forme de grands affleurements en masses homogènes ou en filons séparés par des horizons de paragneiss ou de gneiss granulitiques. Le gabbronorite typique est une roche de couleur grisâtre, parfois brun rouille, à grains moyens à grossiers. Il est composé de plagioclase, d'hypersthène et d'augite. Ces trois minéraux coexistent dans des proportions très variables. Les minéraux accessoires sont l'apatite, les opaques et parfois le zircon. Le gabbronorite affiche une texture typique grenue « poivre et sel » même si parfois il a conservé une texture ophitique primaire.

## gneiss GRANULITIQUE (mpPcmm5)

Le gneiss granulitique (**mpPcmm5**) constitue une lithologie importante de la région. Dans la partie nord, il forme des horizons intercalés dans le gabbronorite ; il est égale-

ment associé intimement à des horizons de roches métasédimentaires. En allant vers le sud, le gneiss granulitique correspond plutôt à une métatexite dans laquelle le mobilisat tonalitique à orthopyroxène peut représenter un pourcentage substantiel de la roche. Localement, le gneiss granulitique ne forme que des lambeaux ou des enclaves dans une diatexite de même composition que les rubans de mobilisats de la métatexite (**mpPcmm5a**).

Le gneiss granulitique est une roche généralement bien rubanée, constituée de lits centimétriques à décimétriques, mélanocrates, riches en pyroxènes, et de lits leucocrates riches en quartz et feldspaths qui contiennent des traces ou un faible pourcentage de pyroxènes. Les lits mafiques sont constitués d'un assemblage de pyroxènes et de plagioclase identique au gabbronorite décrit précédemment. Les lits leucocrates sont composés principalement de plagioclase antiperthitique et par ordre d'importance de quartz, de pyroxènes (principalement l'orthopyroxène et un peu de clinopyroxène) et d'un peu d'orthose pertitique. Ils montrent une granulométrie généralement plus grossière que les lits mélanocrates. Les lits mafiques sont souvent boudinés ; localement, la gneissosité est rectiligne et le gneiss granulitique présente une structure de gneiss droit. C'est une roche qui semble avoir enregistré la déformation à l'encontre du gabbronorite qui, lui, est généralement moins déformé.

Les diatexites pour leur part, sont constituées d'enclaves de granulites mafiques dans un mobilisat tonalitique à orthopyroxène. Ce faciès est très répandu dans la partie sud du complexe métamorphique de Manicouagan. Il est intimement associé au gneiss granulitique de sorte qu'il est impossible d'individualiser ces deux types de roches. Les enclaves de granulites mafiques sont constituées de clinopyroxène, d'orthopyroxène et de plagioclase. Le mobilisat est composé de plagioclase antiperthitique, de quartz, d'orthopyroxène et d'orthose pertitique. On observe en plusieurs endroits le passage graduel de la diatexite au gneiss rubané ; il est probable que ce dernier représente la diatexite plus déformée et transposée pour former finalement l'excellent rubanement.

Il est également fort probable que le protolith de ces gneiss granulitiques corresponde à d'anciennes roches sédimentaires et/ou volcaniques métamorphisées au facies des granulites. Cependant, il est peu probable que ce mobilisat puisse provenir de la fusion des gabbronorites. En effet, l'analyse de la restite mafique indique que la composition chimique des éléments majeurs, et particulièrement celle de la silice, est à peu près identique à celle du gabbronorite typique. Il ne peut donc y avoir eu extraction de la silice qu'on retrouve dans le mobilisat à moins d'être parti d'un protolith plus siliceux telle une diorite. Enfin, l'aspect agmatitique de certains affleurements de diatexite dans la partie sud de la région suggère que le mobilisat tonalitique pourrait provenir partiellement d'ailleurs, et avoir envahi les granulites mafiques.

## GNEISS GRANITIQUE ET/OU TONALITIQUE (mpPcmm12)

Les unités de gneiss granitique et/ou tonalitique (**mpPcmm12**) que l'on trouve à l'intérieur du complexe métamorphique de Manicouagan présentent la même minéralogie que leurs équivalents dans le complexe de Gabriel. Ce sont des gneiss granulitiques ou des gabbronorites rétromorphisés à la faveur de fluides aqueux, particulièrement dans le voisinage de la faille de Gabriel. Cette hypothèse est supportée par le fait que l'on y retrouve occasionnellement des traces de pyroxène.

## ENDERBITE (mpPcmm17)

L'enderbite (tonalite à orthopyroxène) se présente en masses ou en couches à l'intérieur des roches granulitiques (**mpPcmm17**). C'est une roche à patine brun rouille et verdâtre en cassure fraîche. Elle est à grain moyen à grossier et constituée de quartz, de plagioclase, d'orthopyroxène et d'un peu de clinopyroxène. Certaines variétés montrent un peu d'orthose perthitique et leur composition se rapproche d'une opdalite et même d'une mangérite quartzifère. Elle contient des enclaves des différentes roches granulitiques environnantes soit le gabbronorite, les gneiss granulitiques ou les paragneiss. Elle est affectée par une foliation tardive par rapport à la gneissosité des enclaves qu'elle contient.

## Suite intrusive de Toulnustouc

Il s'agit d'un nouveau lithodème (**mPtou**) qui regroupe les intrusions mafiques ou ultramafiques qui recoupent aussi bien le complexe métamorphique de Manicouagan que le complexe gneissique de Gabriel. Dans la présente région, la suite inclut des périclites, des pyroxénites, des hornblendites et des gabbros. Ces roches se présentent en petits amas, en dykes ou en filons de faibles dimensions ; elles sont généralement coronitiques et n'ont pas été affectées par le métamorphisme et la déformation régionale à l'origine des gneiss encaissants.

La périclite à plagioclase (**mPtou3**) est composée d'olivine, d'orthopyroxène, de clinopyroxène, d'hercynite et d'un peu de plagioclase. L'olivine est parfois transformée en serpentine ou en iddingsite. Le clinopyroxène contient localement de l'hypersthène en exsolution, des grains d'olivine, d'hercynite ou de minéraux opaques. L'orthopyroxène se présente en grains dépourvus d'inclusions et plus petits par rapport au clinopyroxène. La pyroxénite (**mPtou5**) est composée d'orthopyroxène, de clinopyroxène et d'un peu de plagioclase. La hornblendite (**mPtou7**) est une roche à grains moyens de couleur vert foncé. Elle est composée presque exclusivement de hornblende verte avec des traces de plagioclase.

Le gabbro coronitique (**mPtou9**) se présente en petites masses ou en dykes qui recoupent les granulites du complexe métamorphique de Manicouagan ou les gneiss du

complexe de Gabriel. C'est une roche à grains moyens à grossiers montrant une texture ophitique. Les minéraux primaires sont l'olivine ou l'orthopyroxène, le clinopyroxène, le plagioclase et les minéraux opaques. Des couronnes d'orthopyroxène, de clinopyroxène (avec ou sans hercynite) et d'amphibole verte isolent l'olivine ou l'orthopyroxène du plagioclase ou des minéraux opaques. Dans les couronnes les mieux développées, l'olivine et le plagioclase sont séparés par des couronnes de pyroxènes (orthopyroxène et/ou clinopyroxène avec ou sans simplectites d'hercynite) et d'amphibole verdâtre. Les minéraux opaques sont séparés du plagioclase par des couronnes de biotite et d'amphibole brune. Le clinopyroxène primaire se présente en cristaux nébuleux qui renferment des inclusions de plagioclase et d'olivine. Lorsqu'il est en contact avec le plagioclase ou les opaques, le clinopyroxène ne montre pas de couronne de réaction. Généralement ces roches ne semblent pas affectées par les déformations régionales.

En plusieurs localités, le gabbro coronitique est rétromorphisé : les pyroxènes sont transformés en hornblende ; celle-ci est parfois séparée du plagioclase par une couenne de grenat. La roche a conservé sa texture ophitique originale mais la plupart des minéraux ont recristallisé en grains polygonaux. Ces phénomènes de rétromorphisme sont particulièrement bien développés dans la partie ouest du complexe métamorphique de Manicouagan et dans le complexe gneissique de Gabriel.

## Pegmatite tardive

La pegmatite tardive (**I1G**) recoupe aussi bien les roches du complexe métamorphique de Manicouagan que les gneiss du complexe de Gabriel au sud. La plupart des sites ne sont pas représentatifs à l'échelle de la carte. La pegmatite est une roche à grains grossiers et composée de quartz, de feldspath potassique et de plagioclase, si elle est de couleur rose, ou de quartz et de plagioclase, si elle est de couleur blanche.

## Diabase

Quelques petits dykes de diabase (**I3B**) recoupent les roches de la région. L'unique échantillon examiné au microscope est composé de petits bâtonnets de plagioclase englobés dans une matrice très fine de minéraux ferromagnésiens, à savoir de petits grains de biotite et de grenat.

## STRUCTURE

Toutes les roches de la région sont très déformées. La gneissosité, caractérisée par une alternance de lits mélancrates et de lits leucocrates, constitue la fabrique principale. Cette déformation ductile est bien développée dans

les roches du complexe gneissique de Gabriel ou dans les gneiss granulitiques au nord. Le gabbronorite pour sa part ne présente qu'une foliation souvent mal développée à cause de l'absence de minéraux planaires.

Le sommaire stuctural qui concerne le complexe métamorphique de Manicouagan est basé sur des observations faites dans la présente région , dans le feuillet 22N/08 à l'ouest (Gobeil, 1996) et, plus au nord, à partir des travaux de Kish (1968). Dans le complexe métamorphique de Manicouagan, la gneissosité D1 est affectée par une phase de déformation D2 qui a produit de grands plis ouverts à faible plongement et dont la direction va de NNE dans la partie nord à SSE dans la partie sud. Une foliation axiale à pendage subvertical, caractérisée par l'alignement des pyroxènes, est associée à cette déformation. Les masses d'enderbite contiennent des enclaves de granulites gneissiques et elles sont affectées par la foliation associée aux plis de deuxième phase. Leur mise en place est donc postérieure à la déformation D1. Elle précède ou, tout au plus, est contemporaine de la deuxième phase de déformation. Une phase de déformation orthogonale D3 a générée, quant à elle, un style de déformation en dômes et bassins. Enfin une phase tardive D4, orientée E-W à NW, replisse les plis précédents suivant un axe plus ou moins NW ; cette déformation n'a pas laissé de fabrique axiale. L'examen de la carte géologique à l'ouest du présent levé (Gobeil, 1996) et des travaux de Kish (1968) plus au nord, est nécessaire pour bien mettre en évidence ces deux derniers épisodes de déformation.

Les roches du complexe gneissique de Gabriel sont affectées par une gneissosité généralement bien développée et, plus rarement, par une foliation dans les roches plus massives. L'absence de lits marqueurs et le peu de données disponibles rendent très difficile l'interprétation structurale de cette partie de la carte. On peut également présumer que la complexité structurale des roches du complexe gneissique de Gabriel situées plus à l'ouest, le long de la route 389 (Gobeil, 1996) (hors-carte), caractérise également la présente région. Nous suggérons au lecteur de consulter cet ouvrage. Nous avons utilisé principalement les données aéromagnétiques associées aux quelques données structurales disponibles pour tracer la distribution géographique des différentes unités qui apparaissent sur la carte. Dans la partie SW de la carte, celles-ci sont orientées E-W. Dans la partie est, elles sont orientées NE.

En résumé, l'orientation générale des couches est plus ou moins parallèle au contact entre les granulites et les amphibolites à l'exception de la partie SE de la région. La présence de deux bandes de paragneiss à sillimanite au NW du lac Grandmesnil, dont les pendages sont opposés et qui sont bordés vers l'extérieur par l'unité de gneiss quartzofeldspathique porphyroblastique, suggèrent une structure antiforme. D'autre part, la disposition des lithologies dans la région du lac Grandmesnil suggère la présence d'un mégapli tardif dont la trace axiale pourrait être orienté NW.

Une zone de tectonite, la faille de Gabriel (Hynes, 1994), marque le contact entre les terrains granulitiques au nord et les terrains amphibolitiques au sud. Cette zone de faille a une direction E-W à SE avec un fort pendage vers le sud dans la région du réservoir et de la route 389 (Gobeil, 1996). Dans la présente région, elle n'affleure pas mais peut être localisée facilement à l'aide de levés aéromagnétiques. En effet, l'expression magnétique des granulites est typiquement plus élevée que celle des amphibolites de sorte qu'il est très facile de tracer la limite entre les deux assemblages avec précision à l'aide de la géophysique. Le long de la route 389 (feuillet 22N/08), la zone de déformation est caractérisée par la présence de gneiss porphyroblastiques ou de gneiss montrant des déformations de gneiss droits. Des indicateurs cinématiques suggèrent une remontée du bloc sud sur le bloc nord. Plus à l'est, dans la région du ruisseau Poitras (Gobeil, 1993) (hors-carte) et le long de la rivière Toulnustouc Nord-Est, la zone a un pendage vers le nord d'environ 70°. Le bloc nord, représenté par les granulites du complexe métamorphique de Manicouagan, s'est effondré par rapport au bloc sud. Aucune information sur la cinématique de cette zone de déformation n'est disponible dans la présente région.

## MÉTAMORPHISME

La région peut être divisée en deux domaines métamorphiques : la partie nord, représentée par le complexe métamorphique de Manicouagan, est au facies des granulites tandis que la partie sud, représentée par le complexe gneissique de Gabriel, est au facies des amphibolites supérieur.

L'absence de minéraux hydratés et la présence généralisée d'hypersthène dans les roches du complexe métamorphique de Manicouagan traduisent la présence d'un métamorphisme élevé (Winkler, 1979). L'assemblage à quartz-plagioclase-orthose mésoperthitique-sillimanite-grenat dans les paragneiss intercalés dans le gabbronorite indique que les roches du complexe métamorphique de Manicouagan ont été soumises à des conditions de pression et de température équivalentes au faciès des granulites. La présence systématique d'hypersthène dans les mobilisats tonalitiques indique que la fusion des roches s'est faite à des conditions équivalentes. En se déplaçant vers le sud, les roches du complexe métamorphique sont graduellement rétromorphisées au faciès des amphibolites. Ce phénomène se traduit par le développement graduel de hornblende verte et de biotite aux dépens des pyroxènes. Les quelques lentilles de gneiss tonalitique ou de gneiss granitique dans la partie sud du complexe (**mpPcm12**) correspondent probablement à des granulites complètement rétromorphisées. En effet, on peut généralement y déceler des vestiges de pyroxènes qui sont transformés en hornblende.

Le complexe gneissique de Gabriel présente un assemblage minéralogique typique d'un métamorphisme au faciès des amphibolites supérieur. Les assemblages communs sont : quartz-plagioclase-grenat-sillimanite-biotite dans les paragneiss et quartz-plagioclase-microcline ou orthose-hornblende verte-biotite (avec ou sans grenat) dans le gneiss tonalitique. La présence sporadique de kyanite dans les paragneiss indique des conditions de pression relativement élevées.

## GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

La région a fait l'objet de peu d'exploration à ce jour. Des traces de prospection ont été observées près de la limite NW de la carte. Quelques nouveaux indices ont été mis à jour et regroupés en deux catégories :

1- Sulfures disséminés (pyrrhotite et chalcopyrite) dans le gabbronorite granulitique (affleurements n° 1132, 152 et 2216; tableau 1 et carte).

2- Sulfures disséminés (pyrrhotite et chalcopyrite) dans une petite intrusion de péridotite à plagioclase recouvrant les granulites (affleurement 2189; tableau 1 et carte).

Le gabbronorite est l'hôte de plusieurs indices de sulfures disséminés à l'intérieur du complexe métamorphique de Manicouagan (Danis et Clark, 1991). L'indice «2 EZ» au SE du Petit lac Manicouagan (Danis et Clark, 1991) est le plus connu. À cet endroit, le gabbronorite comporte plusieurs zones minéralisées. Les sulfures sont disséminés ou forment des filons. La minéralisation disséminée occupe des surfaces de plusieurs centaines de mètres carrés ; les filons plus massifs peuvent atteindre quelques dizaines de décimètres d'épaisseur. Les sulfures sont la pyrrhotine, la chalcopyrite et la pentlandite. Les trois indices répertoriés dans la présente région montrent le même type de minéralisation disséminée même si les sites n'ont pas la même envergure. Ces sites sont susceptibles de contenir des zones de sulfures plus massifs et ils constituent donc des cibles intéressantes pour l'exploration tout comme peut l'être le gabbronorite en général.

L'affleurement 2189 (tableau 1 et carte) est constitué d'une péridotite à plagioclase qui contient une faible dissémination de sulfures, soit la pyrrhotine et la chalcopy-

rite. Ce type d'environnement constitue une cible intéressante pour l'exploration sur le Plateau de Manicouagan. Ces petites intrusions de péridotite ou de pyroxénite à plagioclase recouvrent les roches granulitiques du Plateau. Plusieurs d'entre elles sont minéralisées en cuivre, nickel et cobalt ; l'une d'elles a donné outre le cuivre, le nickel et le cobalt, des valeurs significatives en or, platine et palladium (Gobeil et Clark, 1992). Ce type d'intrusion constitue donc une autre cible intéressante pour l'exploration sur le Plateau.

Enfin, les unités de paragneis contiennent de faibles quantités de sulfures et cet environnement pourrait receler des gîtes de métaux de bases ou encore de métaux précieux de type Montauban. Ils donnent des conducteurs «formationnels» comme le démontre un levé aéroporté réalisé dans la partie NW de la région (Hudson Bay Mining, 1978) de sorte qu'il est facile de les repérer à l'aide de la géophysique

## RÉFÉRENCES

- COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA (CGC), 1968 - Carte aéromagnétique 4996G (1 : 63360), Lac Grandmesnil.
- CÔTÉ, C.D., 1992 - Géologie de la région de la rivière Taoti (Côte-Nord). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 89-05.
- DANIS, D., 1992 - Carte géologique de la région du Petit lac Manicouagan. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec ; MB 92-10.
- DANIS,D.-CLARK,T., 1991 - Nouveaux indices minéralisés de Cu-Ni-Co sur le Plateau de Manicouagan. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec ; PRO 91-02.
- EATON, D. W.-HYNES, A.-INDARES, A.-RIVERS, T., 1995 - Seismic images of eclogites, crustal-scale extension and Moho relief in eastern Grenville province, Quebec. Geology ; September 1995 ; Volume 23 ; N° 9 ; 3 figures, pages 855-859.
- FRANCONI, A.-SHARMA, K.N.M.- LAURIN, A.F., 1975 - Régions des rivières Betsiamites (Bersimis) et Moisie (Grenville 1968-1969). Ministère des Richesses naturelles, Québec ; RG-162.
- GOBEIL, A., 1993 - Géologie de la région de la rivière Sainte-Marguerite (phase 1) : feuillets SNRC 22O/10, lac Boudart

TABLEAU 1-Sites minéralisés et résultats d'analyse pour certains éléments mineurs.

N°d'affleurement	Cu	NI	Co	Zn	Pb	Ag
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1132	816	943	137	254	7	<0,5
152	(0,11)	983	132	73	5	<0,5
2216	48	590	61	141	4	<0,5
2189	151	984	94	46	<1	<0,5

- (demie ouest) et 22O/11, Montagne Blanche (demie est). Ministère des Ressources naturelles, Québec ; MB 93-45.
- GOBEIL, A., 1996 - Géologie du feuillet 22N/08, Lac Lacoursière. Ministère des Ressources naturelles, Québec ; RG 96-03.
- GOBEIL, A., en préparation - Géologie de la région de la rivière Sainte-Marguerite (phase 2) : feuillet 22/O14, lac Gaillarbois, coin NW du feuillet 22/O15, rapide du Diable et coin SE du feuillet 22O/13, Petit lac Manicouagan. Ministère des Ressources naturelles, Québec ; MB 96-43.
- GOBEIL, A.-CLARK, T., 1992 - Nouvelle cible pour l'exploration : minéralisation de Cu-Ni-Au-EGP dans la région de la rivière Sainte-Marguerite (Haut-Plateau de Manicouagan). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec ; PRO 92-09.
- HUDSON BAY MINING, 1978 - Reports on Airborne MAG and EM Surveys. Ministère de l'Energie et des Ressources ; GM-34322.
- KISH, L., 1968 - Région de la rivière Hart-Jaune, comté de Saguenay. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; RG-132.
- RIVERS, T.- MARTIGNOLE, J.-GOWER, C.F.-DAVIDSON, A., 1989 - New tectonic divisions of the Grenville province, Southeast Canadian Shield. Tectonics ; Volume 8, N° 1, pages 63-84.
- WINKLER, H. G. F., 1979 - Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Fifth Edition.



Gouvernement du Québec  
Ministère des Ressources naturelles  
**Secteur des mines**