

# DP 611

CANTON D'OPEMISCA ET QUART NORD-OUEST DU CANTON DE CUVIER - RAPPORT INTERIMAIRE

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



Licence

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

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 



MINISTÈRE  
DES RICHESSES  
NATURELLES

DIRECTION GÉNÉRALE  
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE  
ET MINÉRALE

CANTON D'OPEMISCA  
ET QUART NORD-OUEST  
DU CANTON DE CUVIER

M. DUROCHER

RAPPORT INTERIMAIRE

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUEBEC  
SERVICE DES GITES MINÉRAUX

CANTON D'OPÉMISCA ET QUART  
NORD-OUEST DU CANTON DE CUVIER

Rapport intérimaire

par

M. Durocher

## TABLEAU DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION .....	1
GEOLOGIE GENERALE .....	1
Formation de Gilman .....	3
Laves basaltiques .....	3
Filon-couches .....	5
Tufs .....	7
Formation de Blondeau .....	8
Laves andésitiques .....	8
Roches pyroclastiques .....	9
Roches sédimentaires .....	10
Intrusions mafiques et ultramafiques .....	10
Filon-couche de Roberge .....	10
Filon-couche de Ventures .....	11
Filon-couche de Bourbeau .....	12
Pointement ultramafique .....	13
Complexe du Lac de la Chaleur .....	13
Formation de Stella (= Chibistouane ?) .....	17
Formation de Haÿ .....	21
Intrusions granitiques .....	22
Pluton d'Opémisca .....	22
Autres plutons .....	23
Dykes de diabase .....	24
Pléistocène .....	24
METAMORPHISME ET METASOMATISME .....	24
TECTONIQUE .....	26
GEOLOGIE ECONOMIQUE .....	27
BIBLIOGRAPHIE .....	30

## TABLEAUX

1 - Sommaire des formations .....	2
2 - Analyses modales de basaltes de la formation de Gilman .....	4
3 - Analyses chimiques correspondant aux analyses modales du tableau 2 .....	5
4 - Analyses modales des zones d'un filon-couche gabbroïque de la formation de Gilman .....	6
5 - Analyses chimiques de zones d'un filon-couche gabbroïque de la formation de Gilman .....	7
6 - Analyses chimiques de roches du complexe du Lac de la Chaleur .....	18

## INTRODUCTION

Nous avons cartographié, au cours des étés 1972-1976, le canton d'Opémisca ainsi que le quart nord-ouest du canton de Cuvier. La cartographie du canton d'Opémisca a été effectuée à l'échelle de 1:12 000; celle du quart nord-ouest du canton de Cuvier, à l'échelle de 1:10 000. La région étudiée est située approximativement à 48 km à l'ouest de la ville de Chibougamau. Elle est comprise entre les latitudes 49°52' et 50°02' et les longitudes 74°48' et 75°08'.

### *Moyens d'accès*

L'hydravion est le moyen le plus facile pour atteindre la région. L'amerrissage est possible sur les lacs Opémisca, Michwacho, Chaleur, Marchand, Dadson et Hock ainsi qu'en certains points sur la rivière Chibougamau. La région peut aussi être atteinte en canot par les lacs Opémisca et Michwacho et les rivières Chibougamau et Opémisca.

### *Topographie*

Le relief de la région est généralement faible. Cependant, entre les lacs Michwacho et Dadson et à l'ouest du lac Michwacho, on retrouve des collines qui possèdent un relief local de 60 à 150 mètres.

### *Hydrographie*

La rivière Chibougamau draine la région par les lacs Opémisca et Michwacho. Toutes les eaux s'écoulent vers l'ouest et se déversent dans la baie de James par la rivière Nottaway.

## *Travaux antérieurs*

Bell (1899) et Low (1906) ont étudié la géologie le long des rives du lac Opémisca au cours des premières années d'exploration dans la région.

Tolman (1931) a fait, en plus de détails (deux milles au pouce), la mise en carte de la géologie de la région.

Norman (1937) et Beach (1941) ont étudié la région en tant que partie d'une plus grande étendue se prolongeant vers l'est, l'ouest et le sud.

MacIntosh (1966) et Hocq (1974) ont dressé des cartes, au nord du 50<sup>e</sup> parallèle, qui couvrent la partie nord de notre région.

Les cartes aéromagnétiques 7096G, 7363G, 518G et 519G ainsi que les cartes topographiques 32J et 32G, publiées par le Ministère de l'Energie des Mines et des Ressources, Ottawa, couvrent la région.

## *Remerciements*

Nous tenons à remercier messieurs A. Maybin, T. Clark, P. Kristmann et P. Cousineau, assistants chefs, ainsi que tous les assistants étudiants, les hommes de canot et les cuisiniers pour leur assistance au cours des travaux sur le terrain.

## GEOLOGIE GENERALE

Toutes les roches de la région datent du Précambrien. D'après Norman (1937) et Beach (1941), elles se répartissent en

TABEAU 1 - SOMMAIRE DES FORMATIONS

Chibougamau Norman (1937), Beach (1941)		Chibougamau Duquette (1967)		Chibougamau Cinon et al (1977)		Opémisca-Cuvier (présent rapport)		
B	Diabase	B	Diabase	B	Diabase	B	Diabase	
A	Pluton d' OPEMISCA	A	Pluton d' OPEMISCA	A	Formation de HAÛY	A	Pluton d' OPEMISCA	
POST-OPEMISCA	Pluton de CHIBOUGAMAU	Pluton de CHIBOUGAMAU	Complexes: LAC DORE LAC CHALEUR	Groupe d' OPEMISCA		3e cycle volcanique	Formation de HAÛY	Formation de STELLA (=CHIBIS-TOUANE?)
	Complexes: LAC DORE LAC CHALEUR	Complexes: LAC DORE LAC CHALEUR	Filon de VENTURES					
	Filon de VENTURES	Filon de BOURBEAU	Filon de ROBERGE					
	Filon de ROBERGE	Filon de ROBERGE						
OPEMISCA	Roches volcaniques et sédimentaires							
DISCORDANCE		DISCORDANCE		DISCORDANCE		DISCORDANCE		
Groupe PRE-OPEMISCA	Filon de BOURBEAU	Groupe de ROY	Formation de BLONDEAU	Formation de BORDELEAU	Filon de BLONDEAU	Groupe de ROY	Complexe du LAC CHALEUR	
	Roches volcaniques et sédimentaires		Formation de GILMAN	Formation de BLONDEAU	Filon de VENTURES		Formation de BLONDEAU	Filon de BOURBEAU
			Formation de WACONICHI	Formation de WACONICHI	Filon de ROBERGE		Formation de GILMAN	Filon de VENTURES
								Filon de ROBERGE
				Formation de WACONICHI	Pluton de CHIBOUGAMAU Complexe de LAC DORE			
				Formation d' OBATOGAMAU				
	Gneiss granitique		Gneiss granitique				Gneiss granitique	
					1er cycle volcanique			
					2e cycle volcanique			
					3e cycle volcanique			

A - Archéen B - Protérozoïque Filon = Filon-couche

① et ② - Réfèrent à la position stratigraphique seulement. Chronologiquement, le complexe de LAC DORE est relié au groupe de Roy; le pluton de CHIBOUGAMAU et les filons-couches demeurent indéterminés.

trois ensembles: le groupe pré-Opémisca, le groupe d'Opémisca et le groupe post-Opémisca.

Duquetta (1967) a modifié ces ensembles. Les groupes pré-Opémisca et Opémisca ont été remplacés par le groupe de Roy, lui-même subdivisé en formations de Waconichi, Gilman et Blondeau (tableau 1).

Cimon *et al* (1977), sur la base de nouvelles données, ont proposé de nouveaux groupements qui prennent en considération le fait que trois cycles volcaniques sont présents dans la colonne stratigraphique de la région. Le groupement proposé par Cimon *et al*. (communications personnelles, 1977) est utilisé dans ce rapport.

Les roches des formations d'Obotogamau et de Wanocichi n'affleurent pas dans la région, mais il se peut qu'elles soient présentes en profondeur. La formation de Blondeau, telle que définie par Caty (communication personnelle, 1978), ne semble pas être présente.

Les roches de la formation de Gilman sont composées, en premier lieu, d'une séquence de basaltes coussinés et, en deuxième lieu, d'une petite quantité de tufs et de basaltes porphyriques. On retrouve également plusieurs filons-couches de gabbro dans les roches de cette formation.

Ces roches sont surmontées sans discordance par les roches sédimentaires et volcaniques de la formation de Blondeau. Les filons-couches de Roberge, de Ventures et de Bourbeau sont également présents à ce niveau stratigraphique. Le complexe du Lac de la Chaleur recoupe les roches des formations de Gilman et de Blondeau.

Toutes ces roches sont surmontées en discordance par les roches sédimentaires de la formation de Stella (= Chibistouane?) elle-même surmontée (en discordance?) par les roches volcaniques de la formation de Hally.

Les roches des formations de Gilman et de Blondeau ont connu deux périodes de plissement tandis que celles des formations de Stella et de Hally n'en ont connu qu'une.

Toutes les roches de la région, sauf les roches granitiques du pluton d'Opémisca et les dykes de diabase tardive, ont subi un métamorphisme régional plus ou moins intense (faciès des schistes verts). Celles, à proximité du pluton d'Opémisca ont également connu une période de métamorphisme de contact.

Il est entendu que les noms des roches, dans les pages qui suivent, sont présumés être précédés du préfixe "méta".

## FORMATION DE GILMAN

Dans la partie ouest du canton d'Opémisca, les roches de la formation de Gilman affleurent à l'ouest des lacs Armada, Normandie et Michwacho. Entre le lac Michwacho et une ligne joignant les lacs Pennbec et de la Chaleur, dans la partie centrale du canton, elles affleurent dans une bande E-W qui se prolonge jusqu'à la limite orientale du canton. Elles affleurent aussi dans l'angle nord-ouest du canton.

Dans le canton de Cuvier, les roches de cette formation affleurent dans la partie sud-ouest ainsi que dans la partie centre-est.

## LAVES BASALTIQUES

En surface altérée, les laves basaltiques sont vert sombre à gris verdâtre. Elles sont vert foncé à noire en cassure fraîche. Les laves

coussinées varient de finement grenues à aphanitiques. Les coussins sont en général bien formés et dotés de bordures de refroidissement.

Certains coussins ont une zone d'amygdales de 2.5 à 5 cm de largeur près de la bordure. L'épaisseur des coulées varie entre 15 et 90 cm. Les coulées individuelles peuvent rarement être suivies sur plus de quelques dizaines de mètres. Cependant, à quelques endroits, à l'ouest du lac Armada et au nord du lac Michwacho, nous avons observé des coulées plus épaisses et différenciées. De la base au sommet, nous avons observé:

- . une mince zone (30 cm) de roches très rouillées;
- . une zone de roches finement grenues à aphanitiques (9.0 m);
- . une zone de roches de grain fin à moyen (4.0 m);
- . une zone de roches finement grenues à aphanitiques (9.0 m) qui passe graduellement à une zone de laves coussinées (6.0 m).

Il est souvent possible de déterminer le sommet des coulées à l'aide des coussins.

Les laves porphyriques affleurent surtout dans la partie supérieure de la formation de Gilman. Les meilleurs affleurements se situent entre les lacs de la Chaleur et Michwacho. Les coulées, dont l'épaisseur varie entre 1.5 et 18 m, sont marquées de très mince (quelques centimètres) bordures de refroidissement. Certaines coulées individuelles ont pu être suivies sur plus de 60 m. Elles consistent en une quantité variable de phénocristaux de pyroxènes altérés et/ou de plagioclase dans une matrice finement grenue ou aphanitique.

Les lames minces révèlent que les laves coussinées sont constituées d'augite, d'actinote, de chlorite, de plagioclase, d'épidote et, accessoirement, d'oxyde de fer, de carbonate, de sphène, de quartz et de pyrite (voir tableau 2).

On trouve, dans les roches qui ont été légèrement atteintes par le métamorphisme régional, de l'augite ainsi que du plagioclase calcique.

TABLEAU 2 - ANALYSES MODALES DE BASALTES DE LA FORMATION DE GILMAN

Constituants	Echantillons	C-340 bas.	C-429 bas.	MD-129 bas.	C-396 bas.
Actinote		60	40	70	55
Chlorite		5	--	--	10
Albite et zoisite		23	40	27	23
Oxyde de fer		2	2	3	3
Carbonate*		--	16	--	10
Quartz*		10	1	--	--
Hématite		--	1	--	--

bas. - basalte

\* Remplissage de vésicules.

L'augite est incolore ou très faiblement colorée en vert, de petite taille, de forme trapue, à contours irréguliers. Elle est partiellement remplacée par de l'actinote et de la chlorite. Ses clivages sont souvent marqués par des oxydes de fer en taches allongées.

Le plagioclase (An50 à An55, labradorite) constitue jusqu'à 40% de la roche. Les cristaux sont de petites tailles, subautomorphes et allongés. Ils sont partiellement altérés en albite et en zoisite.

Dans les roches qui ont été totalement touchées par le métamorphisme régional, l'augite est complètement remplacée par de l'actinote et de la chlorite. Le



plagioclase est complètement altéré en albite et en zoisite.

L'actinote est faiblement pléochroïque en teintes de vert pâle et vert bleu. Elle se présente en grandes plages à contours irréguliers ou en agrégats de petits cristaux xénomorphes.

La chlorite est pléochroïque en teintes de vert pâle à mauve foncé. Elle se présente de la même façon que l'actinote.

Le plagioclase se présente sous forme de petits cristaux subautomorphes composés d'agrégats de petits individus de zoisite et d'albite.

En lames minces, les laves porphyriques révèlent essentiellement les mêmes minéraux que les laves coussinées. Les phénocristaux de plagioclase et d'augite constituent de 5 à 30% de la roche.

Les phénocristaux d'augite, faiblement colorés en vert, sont de taille moyenne à grande (2 à 5 mm) et présentent des formes trapues, à contours irréguliers. Ils sont partiellement ou complètement remplacés par de l'actinote et de la chlorite.

Les phénocristaux de plagioclase sont également de taille moyenne à grande (5 à 20 mm), subautomorphes et allongés. Généralement, ils sont complètement remplacés par des agrégats d'albite (An<sub>2</sub> à An<sub>5</sub>) et de zoisite. Cependant, en quelques lames minces, des phénocristaux de plagioclase calcique (An<sub>50</sub> à An<sub>58</sub>) ont été observés.

La matrice, finement grenue à aphanitique, est constituée de quantités variables de plagioclase, d'actinote, de chlorite,

de zoisite et, accessoirement, d'oxydes de fer, de carbonate et de pyrite. Le plagioclase est généralement sodique (An<sub>2</sub> à An<sub>5</sub>) mais il est calcique (An<sub>50</sub> à An<sub>58</sub>) dans les roches faiblement atteintes par le métamorphisme régional.

Quatre analyses chimiques ont été faites sur des laves coussinées. Ces analyses démontrent leur caractère basaltique (voir tableau 3). D'après la classification de Kuno (1966), il s'agit de laves tholéitiques.

TABEAU 3 - ANALYSES CHIMIQUES CORRESPONDANT AUX ANALYSES MODALES DU TABLEAU 2

Constituants	Echantillons	C-340 bas.	C-429 bas.	MD-129 bas.	C-396 bas.
SiO <sub>2</sub>		54.40	49.70	47.25	44.30
TiO <sub>2</sub>		1.79	0.92	0.73	0.60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		12.00	13.25	12.80	12.75
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2.15	4.35	2.90	3.66
FeO		8.05	4.90	11.25	11.35
MgO		5.58	3.36	7.07	6.66
CaO		9.84	17.25	12.80	10.94
Na <sub>2</sub> O		2.46	0.58	1.38	0.86
K <sub>2</sub> O		0.20	0.05	0.31	0.07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0.05	0.08	0.09	0.05
MnO		0.30	0.19	0.41	0.37
CO <sub>2</sub>		0.12	2.96	0.11	3.57
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>		0.04	0.16	0.07	0.24
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>		1.55	1.80	1.77	3.73
		-----	-----	-----	-----
Total		98.88	99.55	98.88	99.15

bas. - basalte

FILONS-BOUCHES GABBROIQUES

On rencontre plusieurs filons-couches de gabbro dans les roches de la formation de Gilman. En surface altérée, la roche est tachetée vert foncé et gris pâle; en cassure fraîche, elle est tachetée vert

Foncé à noir et blanc. Les filons varient entre 30 et 300 m d'épaisseur et sont tous plus ou moins différenciés. Dans les filons les plus épais, nous avons observé les zones suivantes, de la base au sommet:

- 1) une zone de pyroxénite feldspathique ou de gabbro mafique, de grain fin à moyen;
- 2) une zone de gabbro à grain moyen;
- 3) une zone de gabbro porphyrique, de grain moyen à grossier;
- 4) une zone de gabbro ou de gabbro feldspathique à grain moyen;
- 5) une zone de gabbro à grain moyen, contenant quelques grains de quartz bleu pâle ou une zone de diorite, parfois quartzifère.

Habituellement, les zones quartzifères contiennent de faibles quantités de pyrite, de pyrrhotine et de chalcopryrite disséminées, ce qui produit une surface rouillée.

Sur la carte qui accompagne ce rapport, les aires limitées par des lignes représentent les zones de pyroxénite feldspathique ou de gabbro mafique. Celles marquées par un pointillé représentent les zones de gabbro quartzifère ou de diorite.

La roche est formée de quantités variables d'augite, d'actinote, de chlorite, de hornblende, de plagioclase calcique, d'épidote-clinozoïsite, d'albite, d'oxyde de fer, de quartz, de pyrite, de chalcopryrite et de pyrrhotine (voir tableau 4).

L'augite est généralement incolore ou faiblement colorée vert pâle. Dans la moitié inférieure des filons-couches, elle se présente sous forme de grandes plages, à contours irréguliers qui renferment plusieurs petits cristaux automorphes de plagioclase. Comme ces plages atteignent leurs dimensions maximales (6 à 8 mm) dans le milieu des filons, ceux-ci prennent un aspect porphyrique.

TABLEAU 4 - ANALYSES MODALES DES ZONES D'UN FILON-COUCHE GABBROÏQUE DE LA FORMATION DE GILMAN

Constituants	Echantillons	C-179	C-324	C-180	C-380	C-182
	Zones	1	2	3	4*	5**
Augite		25%	20%	5%	5%	----
Actinote		62%	45%	63%	28%	10%
Chlorite		tr.	tr.	tr.	3%	tr.
Hornblende		----	----	----	----	47%
Labrador		5%	15%	5%	10%	5%
Albite et zoisite		5%	18%	25%	52%	30%
Oxyde de fer		3%	2%	2%	2%	5%
Pyrite		----	----	----	----	2%
Quartz		----	----	----	----	1%
Pyrrhotine		----	----	----	----	tr.
Chalcopryrite		----	----	----	----	tr.

tr. - trace \* - gabbro feldspathique  
 \*\* - diorite quartzifère

La plupart de ces cristaux sont presque entièrement remplacés par de l'actinote, parfois par un peu de chlorite. L'actinote forme de grandes plages ou encore des agrégats de plusieurs petits cristaux xénomorphes. L'actinote et la chlorite sont faiblement pléochroïques en teinte de vert pâle.

Dans la partie supérieure des filons-couches, on retrouve souvent de la hornblende au lieu d'augite. Cette hornblende est verte et forme des cristaux anguleux et allongés de taille moyenne (2 à 3 mm). Elle est moyennement pléochroïque dans les teintes vert olive et bleu-vert.

Le plagioclase se présente sous forme de petits cristaux automorphes dans de grandes plages d'augite ou d'actinote; il se présente aussi en petits cristaux subautomorphes à xénomorphes interstitiels. La plupart des grains sont partiellement ou complètement altérés en un agrégat de très petits cristaux de zoisite et d'albite. On note cependant des grains frais, lesquels sont maclés et calciques (An<sub>50</sub> à An<sub>60</sub>, labradorite).

On retrouve également de faibles quantités de pyrite, chalcopyrite et pyrrotine dans les zones quartzifères. Les oxydes de fer sont présents en petits cristaux xénomorphes interstitiels.

Trois analyses chimiques ont été faites sur diverses zones dans un filon-couche gabbroïque (voir tableau 5). Elles pointent à une différenciation chimique qui concorde bien avec les ensembles minéralogiques observés dans diverses zones. Cette différenciation minéralogique verticale est une bonne indication de la polarité.

TABLEAU 5 - ANALYSES CHIMIQUES DE ZONES D'UN FILON-COUCHE GABBROÏQUE DE LA FORMATION DE GILMAN

Constituants	Echantillons	C-179	C-180	C-182
	Zones	(1)	(3)	(5)*
SiO <sub>2</sub>		47.25	48.63	50.20
TiO <sub>2</sub>		0.63	0.73	0.82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		14.50	15.97	13.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1.77	1.80	3.10
FeO		9.11	10.14	10.15
MgO		10.14	6.45	5.95
CaO		11.70	10.30	9.22
Na <sub>2</sub> O		1.52	2.26	2.60
K <sub>2</sub> O		0.33	0.38	0.96
MnO		0.17	0.18	0.21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0.11	0.05	0.08
H <sub>2</sub> O-		0.11	0.09	2.00
H <sub>2</sub> C+		2.68	1.91	0.82
Total		99.02	99.89	98.69

\* diorite quartzifère

TUFS

On rencontre, fréquemment associées aux laves basaltiques, de petites quantités de tufs feldspathiques, de tufs basiques et de chert. Ces roches affleurent en petits bancs entre les coulées de laves. Les

épaisseurs varient entre 20 cm et 20 m; les plus communes sont inférieures à 3 m. Cependant, au nord-ouest du lac Marchand, au sud-ouest du lac de la Chaleur, au nord du lac Michwacho et au nord-est du lac Dadson, les épaisseurs dépassent 100 m.

En surface altérée, les tufs basiques sont généralement vert foncé à noir; en cassure, ils sont vert foncé. Ils forment des bancs massifs et sont constitués de fragments de laves basaltiques dans une matrice de chlorite vert pâle. Ces fragments ont des formes sphéroïdales variant de 0.3 à 5.0 cm de diamètre, et comptent pour moins de 40% de la roche.

Les tufs feldspathiques sont généralement brun pâle à beige en surface altérée, et grisâtres en cassure. A l'affleurement, ils sont finement lités ou massifs. L'épaisseur des lits varie entre quelques centimètres et plus de 20 mètres. La roche, vue en lame mince, est constituée de fragments de plagioclase, arrondis à anguleux, emballés dans une matrice chloriteuse. Ces fragments, qui ont généralement moins de 2 mm de diamètre, peuvent atteindre 5 cm. Dans les échantillons étudiés, ils comptent pour 70 à 80% de la roche, le reste de celle-ci étant une matrice chloriteuse.

Le chert est généralement gris pâle en surface altérée et gris foncé en surface fraîche. Il forme des petits lits très irréguliers et discontinus entre les laves coussinées. Ces lits, qui varient de quelques millimètres à quelques centimètres d'épaisseur, sont souvent interlités avec les tufs feldspathiques.

A quelques endroits, nous avons observé une répétition de la séquence suivante, de la base au sommet:

- approximativement 33 m de laves coussinées;
- . 16 m de tufs basiques;
  - . 16 m de tufs feldspathiques (parfois).

## FORMATION DE BLONDEAU

Dans le canton d'Opémisca, la formation de Blondeau affleure au sud des lacs de la Chaleur et Pennbec. Elle est caractérisée par des roches sédimentaires, des roches volcaniques acides et quelques coulées de laves mafiques.

Au sud du lac de la Chaleur, la puissance de la formation est d'environ 300 m. Au sud du lac Pennbec, elle est de 400 m. Elle diminue progressivement vers l'ouest, demeurant inférieure à 100 m au sud-est du lac Pennbec.

La formation est constituée d'une séquence de lits de chert qui alternent régulièrement avec des lits de tufs. L'épaisseur des lits varie de 0.6 à 7.5 cm. Le chert, gris pâle en surface altérée et gris foncé en cassure, est aphanitique. Les tufs sont gris moyen, finement grenus et siliceux. Les lames minces révèlent qu'ils sont constitués de petits cristaux de plagioclase et de quartz, de formes irrégulières, emballés dans une matrice de chert.

On trouve, associée avec le chert et les tufs, une roche massive, grise pâle, à grain fin et très siliceuse. Les lames minces révèlent de petits cristaux cassés de plagioclase et de quartz dans une matrice de chert. On la tient pour un tuf acide. Ce tuf contient également beaucoup de pyrite, de pyrrhotine et un peu de chalcopyrite comme

remplissage de fractures. Au sud-est du lac Pennbec, il forme un amas de forme irrégulière, qui est interprété comme un petit centre de volcanisme acide.

Les laves mafiques constituent de minces coulées, généralement inférieures à 3 mm, entre les lits de chert et de tuf. Elles sont porphyriques et formées de quantités variables (moins de 20%) de phénocristaux, de 4 à 8 mm de diamètre, de plagioclase et de pyroxène dans une matrice aphanitique, noire à vert foncé.

Ces laves porphyriques ressemblent beaucoup à celles de la partie supérieure de la formation de Gilman, ainsi qu'à celles de la formation de Haüy.

Dans Cuvier, la formation de Blondeau est surtout constituée de roches pyroclastiques et de laves, avec des quantités moindres de roches sédimentaires. Elle affleure le long de la rivière Opémisca. Elle se présente aussi en étroites bandes entre des filons couches mafiques-ultramafiques et les filons-couches Bourbeau et Ventures.

La puissance maximum de la formation est de 850 m. Nous tenons cependant à signaler que ce chiffre n'est qu'une estimation et que l'épaisseur réelle est probablement beaucoup moindre. Celle-ci est difficile à estimer à cause de la rareté des affleurements, du démembrement de la formation par plusieurs filons-couches mafiques-ultramafiques, et des déformations multiples connues par ces roches.

## LAVES ANDESITIQUES

La plupart des coulées de laves présentent des coussins, généralement bien formés et marqués de bordures de refroidis-

ment. Elles sont vert moyen en surface altérée et vert pâle en cassure. Elles sont finement grenues et plus siliceuses que celles de la formation de Gilman.

Minéralogiquement, les laves de la formation de Blondeau sont des andésites. Les lames minces révèlent qu'elles sont constituées de 55 à 70% de plagioclase, de 5 à 40% de hornblende, de 7 à 38% d'augite, de 3 à 5% d'oxydes de fer et de 1 à 3% de quartz. La plupart, légèrement porphyriques, sont caractérisées par une abondance (35 à 45%) de phénocristaux de plagioclase. On note également des quantités importantes de phénocristaux de hornblende ou d'augite dans quelques lames. Ces phénocristaux sont logés dans une matrice un peu moins grenue, constituée d'actinote, de plagioclase et d'un peu de chlorite.

Les phénocristaux de plagioclase (0.3 à 3.0 mm) sont subautomorphes et allongés. Les lames minces révèlent qu'ils sont altérés en agrégats de petits cristaux d'albite et de zoïsite.

La hornblende est pléochroïque, du vert moyen au vert foncé, et forme de petits cristaux à contours irréguliers très allongés (0.5 à 1.2 mm). Elle est partiellement à complètement remplacée par de l'actinote et/ou de la chlorite.

L'augite est faiblement colorée en vert pâle. Les cristaux, de petite taille sont trapus et à contours irréguliers. Comme la hornblende, elle est partiellement remplacée par de l'actinote et de la chlorite.

Les cristaux d'oxydes de fer sont petits et dispersés. Ils sont présents en plus grande quantité que dans les laves coussinées de la formation de Gilman.

Le carbonate est généralement présent en petites quantités comme altération du plagioclase. Dans les échantillons cisailés, il forme jusqu'à 10% de la roche.

Nous avons noté des grains de quartz dans quelques échantillons. Ceux-ci semblent être d'origine secondaire.

Dans le canton de Cuvier, nous avons relevé une étroite bande de laves porphyriques constituées de phénocristaux de pyroxène et de plagioclase emballés dans une matrice vert foncé à noire. La roche ressemble beaucoup à celle des laves porphyriques de la même formation dans le canton d'Opémisca.

#### ROCHES PYROCLASTIQUES

Les roches pyroclastiques sont constituées de tufs acides et de tufs feldspathiques, en lits de 0.1 à 8 m, avec des quantités moindres de tufs graphiteux. Elles comprennent de nombreux lits de chert d'une épaisseur variant entre 10 cm et 1 m. Ce chert est gris pâle en surface altérée, gris foncé à vert foncé en cassure fraîche, et aphanitique.

En lames minces, les tufs acides révèlent 10 à 45% de cristaux de plagioclase et de quartz, entiers ou morcelés, emballés dans une matrice siliceuse finement grenue. En quelques échantillons, des cristaux de hornblende et des fragments dévitrifiés forment jusqu'à 20% de la roche.

Le plagioclase est de petite taille (<1 mm); les cristaux entiers sont subautomorphes à automorphes; les fragments, quant à eux, sont très anguleux. Ce minéral est complètement altéré en agrégats de petits cristaux d'albite et de zoïsite.

La hornblende est pléochroïque, du brun foncé au brun pâle. Elle se présente en petits cristaux (<1 mm) subautomorphes, dispersés dans la roche, et partiellement remplacés par de l'actinote.

Les fragments dévitrifiés, également de petite taille (<1.2 mm), possèdent une forme ovale.

Le quartz se présente sous forme de petits fragments (<0.5 mm) anguleux, à contours irréguliers. Il a une extinction onduleuse.

Les tufs feldspathiques sont constitués de 70 à 80% de cristaux de plagioclase altéré, entiers ou fragmentés, dans une matrice siliceuse. Les dimensions sont généralement inférieures à 1 mm mais peuvent atteindre 2 mm. Comme dans les tufs acides, les fragments sont anguleux et les cristaux entiers sont subautomorphes.

Les tufs graphiteux sont noirs, en surfaces fraîche et altérée. Ils présentent des lits variant entre quelques millimètres et plus de 10 m d'épaisseur. Les lames minces révèlent 2 à 10% de fragments (< 1 mm) de quartz et de plagioclase emballés dans une matrice graphiteuse.

#### ROCHES SEDIMENTAIRES

Quelques lentilles de grès et de conglomérat sont également présentes dans cette formation. Leurs compositions sont identiques à celles des tufs décrits précédemment.

Les grès sont brun pâle à beige en surface altérée et gris pâle en cassure. Les lames minces montrent qu'ils sont faits de 25 à 35% de fragments de quartz et de plagioclase altérée, dans une matrice finement grenue et aphanitique.

Les conglomérats sont constitués de 50 à 60% de cailloux de chert lité, de tufs feldspathiques et de tufs graphiteux, emballés dans une matrice gréseuse semblable au grès précité. Les cailloux, très anguleux, ont des diamètres variant entre 2 et 10 cm.

#### INTRUSIONS MAFIQUES ET ULTRAMAFIQUES

Quatre filons-couches traversent la région de Chibougamau. Il s'agit des filons-couches de Roberge, de Ventures, de Bourbeau et de lac Doré. Le premier est constitué de dunite, de péridotite et de pyroxénite; le second, de pyroxénite et de gabbro; le troisième, de pyroxénite, de gabbro et de gabbro quartzifère. Quant au quatrième, le complexe de Lac Doré, il s'agit d'une intrusion mafique étagée dans laquelle on retrouve de l'anorthosite, de la pyroxénite, du gabbro, de la ferrodiorite et du granophyre sodique. Les trois premiers filons-couches sont partout disposés dans le même ordre stratigraphique. Celui de Roberge, le plus bas, est suivi de celui de Ventures, qui, à son tour, est surmonté par celui de Bourbeau.

Les filons-couches de Roberge, de Ventures et de Bourbeau affleurent dans notre région (partie sud de Cuvier) mais pas le complexe de Lac Doré.

#### FILON-COUCHE DE ROBERGE

Ce filon-couche, logé dans la formation de Gilman, affleure peu. Dans le quart sud-est de Cuvier (hors de notre région), il est constitué de dunite et de péridotite qui passent à une pyroxénite verte vers le sommet Gobeil (1973). Seule la pyroxénite verte affleure dans notre région.

Cette pyroxénite est vert moyen en surface altérée et vert foncé en cassure. Elle est à grain moyen et semble assez homogène. En lames minces, on voit qu'elle contient 90 à 95% d'augite, 1 à 10% de plagioclase et 1 à 2% d'oxydes de fer.

L'augite est généralement incolore ou faiblement colorée en teinte de vert pâle. Elle est présente en petits (<2 mm) cristaux cumulus subautomorphes à automorphes. Elle est partiellement altérée en actinote et/ou chlorite.

Le plagioclase se présente en cristaux intercumulus de taille se situant entre 2 et 3 mm et de contours très irréguliers, habituellement dotés d'augite et d'oxydes de fer. Il est partiellement altéré en agrégats de petits individus d'albite et de zoisite.

#### FILON-COUCHE DE VENTURES

Ce filon-couche se loge au contact entre les formations de Gilman et de Blondeau ou encore à l'intérieur même de la formation de Blondeau. Dans le centre-sud de Cuvier, il affleure en petites bandes étroites (100 m) et sinueuses, séparées par de minces bandes de roches volcaniques de la formation de Blondeau; dans la partie sud-est, il forme une bande continue d'une puissance de 250 m au contact entre les formations de Gilman et de Blondeau.

Selon Gobeil (1973), la séquence complète, de la base au sommet, comprend des pyroxénites vertes et noires, un gabbro folié, et un gabbro ophitique (gabbro de Ventures). Nous n'avons noté que des pyroxénites vertes, contenant quelques lentilles de périclase.

Dans les séquences les plus complètes, nous avons observé, à la base, une pyroxénite gris foncé en surface altérée et vert foncé en cassure. Les lames minces révèlent 90 à 95% d'augite, 2 à 10% de plagioclase et 1 à 2% d'oxydes de fer. Cette pyroxénite passe graduellement, vers le sommet du filon-couche, à une pyroxénite feldspathique/gabbro mafique comprenant 80 à 85% d'augite, 14 à 20% de plagioclase, 1 à 2% d'oxydes de fer et quelques grains épars de quartz. La granulométrie varie de moyenne à la base à très grossière vers le sommet du filon-couche.

Partout où nous avons cartographié ce filon-couche, l'augite constitue la fraction cumulus. Dans les parties épaisses, l'augite de la base se présente en petits cristaux trapus, subautomorphes à automorphes; celle du sommet consiste en un mélange de petits cristaux trapus et de gros cristaux très allongés (0.8 à 10 mm) subautomorphes à automorphes. Dans les parties plus minces (< 100 m) elle forme des petits (< 2 mm) cristaux trapus subautomorphes à automorphes. La plupart des cristaux sont enrobés d'actinote et/ou de chlorite.

Le plagioclase est calcique ( $An_{50}$  à  $An_{54}$ -intercumulus). Dans les parties épaisses du filon-couche, il se présente sous forme de cristaux de taille moyenne (1 à 3 mm), à contours très irréguliers et renferme habituellement quelques grains d'augite. Dans les parties minces (<100 m), il forme des agrégats de petits (< 0.5 mm) cristaux xénomorphes. La majeure partie du plagioclase est altéré en agrégats de petits individus d'albite et de zoisite.

Les oxydes de fer se trouvent dans la fraction intercumulus et se présentent en petits cristaux xénomorphes.

Les lentilles de péridotite rencontrées dans ce filon-couche n'ont que quelques dizaines de mètres d'épaisseur et elles sont discontinues. La roche est gris foncé à noire avec des taches jaunâtres en surface altérée. En surface fraîche, elle est vert foncé. Les lames minces révèlent 70 à 75% d'olivine altérée, 20 à 25% d'hypersthène et 3 à 5% d'oxydes de fer (magnétique). L'olivine, qui fait partie de la fraction cumulus, se présente en petits (< 2 mm) cristaux arrondis, entièrement remplacés par de la serpentine fibreuse et de la magnétite. L'hypersthène, intercumulus, se présente sous forme de gros (1.0 à 1.5 cm) cristaux à contours irréguliers qui renferment plusieurs petits cristaux d'olivine altérée.

#### FILON-COUCHE DE BOURBEAU

Le filon-couche de Bourbeau se loge au contact entre les formations de Gilman et de Blondeau ou encore dans la formation même de Blondeau. Sa puissance maximale est approximativement de 650 m.

- De la base au sommet, il comprend:
- . une mince couche de pyroxénite à bronzite (30 m);
  - . une couche de leucogabbro (270 m);
  - . une couche de gabbro et/ou de diorite quartzifère (350 m).

La pyroxénite à bronzite est vert foncé, avec taches d'un brun rougeâtre en surface altérée. En cassure fraîche, elle est vert foncé. Elle est à grain moyen et homogène.

Les lames minces révèlent 75 à 80% de bronzite, 15 à 17% de plagioclase et 1 à 2% d'oxydes de fer. La bronzite forme de petits (< 1 mm) cristaux trapus à contours irréguliers qui, pour la plupart, sont partiellement remplacés par de

de l'actinote et/ou de la chlorite. En quelques échantillons, ces minéraux sont eux-mêmes partiellement remplacés par de la hornblende. Le plagioclase est présent sous forme de très petits (< 0.2 mm) cristaux xénomorphes interstitiels. Il est calcique (An<sub>48</sub> à An<sub>52</sub>) et presque entièrement remplacé par un agrégat d'albite, de zoisite et de carbonate. Quant aux oxydes de fer, ils forment de très petits (< 0.1 mm) grains xénomorphes dispersés.

Le leucogabbro est tacheté gris pâle, vert foncé et brun pâle en surface altérée; en surface fraîche, il est tacheté blanc, vert foncé et brun foncé. Ce gabbro est à grain moyen et légèrement porphyrique. Les lames minces révèlent qu'il est constitué de phénocristaux de pyroxène emballés dans une matrice un peu moins grenue de plagioclase et d'oxydes de fer.

Les pyroxènes forment de 40 à 45% de la roche et comprennent de l'hypersthène et de l'augite. Les cristaux sont de taille moyenne (2 à 3 mm), trapus, et à contours irréguliers. Ils sont partiellement remplacés par de l'actinote et/ou de la chlorite. Le plagioclase (An<sub>46</sub> à An<sub>50</sub>) se présente en petites (1 à 2 mm) baguettes subautomorphes partiellement altérées en agrégats de petits cristaux d'albite, de zoisite et de carbonate. Les oxydes de fer forment de petits cristaux irréguliers dispersés dans la roche.

Le gabbro quartzifère est tacheté gris pâle et vert foncé en surface altérée; il est tacheté blanc et vert foncé en cassure fraîche. La texture et la granulométrie sont variables. Dans les roches à grain moyen, la texture est semblable à celle du leucogabbro; dans celles à grain plus grossier, elle est ophitique, avec cristaux renfermant plusieurs petites baguettes subautomorphes de plagioclase.



Le gabbro quartzifère est constitué de 35 à 40% d'augite, de 55 à 60% de plagioclase (An<sub>55</sub> à An<sub>50</sub>), de 5 à 8% de quartz et de 1 à 2% d'oxydes de fer. L'augite se présente en gros (4 à 5 mm) cristaux incolores, de forme trapue et à contours très irréguliers. Ceux-ci renferment partiellement ou complètement des baguettes subautomorphes de plagioclase, qui ont généralement moins de 3 mm de longueur mais peuvent en atteindre 5. Dans les échantillons à grain moyen, le quartz se présente en petits grains (1 à 3 mm), plus ou moins dispersés dans la roche. Dans les échantillons à grain grossier, les cristaux de quartz sont plus nombreux mais plus petits (1 à 2 mm); ils ont des formes très irrégulières et sont interstitiels.

En quelques endroits, le gabbro quartzifère passe graduellement à une diorite quartzifère. Dans cette roche, le minéral mafique est l'hornblende. Les lames minces révèlent un agrégat de baguettes de hornblende (35 à 40%) de plagioclase (An<sub>45</sub>-55 à 60%) et de quartz (5 à 8%); on note également 1 à 2% d'oxydes de fer et 1 à 2% de sulfures. Les sulfures consistent surtout en pyrite avec quelques grains de chalcopyrite. Généralement, le grain va de moyen à grossier.

Comme les autres unités de ce filon-couche, les minéraux mafiques sont partiellement remplacés par de l'actinote et/ou de la chlorite et le plagioclase est partiellement altéré en agrégats d'albite et de zoisite.

#### POINTEMENT ULTRAMAFIQUE

Dans l'angle nord-ouest du canton d'Opémisca, il y a une masse circulaire de péridotite de 320 m de diamètre. Celle-ci, logée dans la formation de Gilman, est probablement liée à l'intrusion ultramafique

dans le canton de La Touche, au nord de notre région (MacIntosh, 1966). La roche est noire en surfaces fraîche et altérée. Massive et de grain moyen, elle est constituée de 60% d'olivine, de 25% d'hypersthène, de 12% d'hornblende et de 3% de magnétite.

L'olivine, qui constitue la fraction cumulus, se présente en petits cristaux (< 1 mm) arrondis, presque entièrement remplacés par de la serpentine et de la magnétite. L'hypersthène est incolore, intercumulus, et se présente en cristaux de taille moyenne (2 à 3 mm) et à contours très irréguliers. Ceux-ci renferment habituellement quelques cristaux d'olivine serpentinisée. La hornblende, pléochroïque en teintes de brun et brun rougeâtre, est également intercumulus et se présente sous forme de cristaux de taille moyenne (2 à 3 mm), à contours très irréguliers. Elle renferme quelques cristaux d'olivine serpentinisée et, par-ci par-là, quelques cristaux d'hypersthène. L'hypersthène et la hornblende sont partiellement remplacées par de la chlorite.

#### COMPLEXE DU LAC DE LA CHALEUR

Le complexe du lac de la Chaleuraffleure dans le centre-nord et le sud-ouest du canton d'Opémisca. Ce complexe, une intrusion mafique-ultramafique étagée, est discordant et recoupe les formations de Gilman et de Blondeau. On y retrouve de la dunite, de la péridotite, de la pyroxénite, du gabbro, de l'anorthosite gabbroïque et de l'anorthosite.

Les dunites et les péridotitesaffleurent en petits amas et en petites lentilles discontinues près de la bordure ouest du complexe, ainsi que dans une petite masse près de la bordure sud-est. Ces roches sont vert foncé en cassure fraîche. Elles sont massives et à grain moyen. Elles consistent

Principalement en péridotites avec quelques petites lentilles discontinues de dunites.

En lames minces, les péridotites révèlent 35 à 50% d'olivine serpentinisée, 45 à 50% d'augite chloritisée, 0 à 10% de plagioclase altéré, 5 à 10% d'oxydes de fer (magnétique), 0 à 2% de biotite et moins de 2% d'actinote.

L'olivine se présente sous la forme de cristaux de taille moyenne (2 à 3 mm), plus ou moins arrondis. Elle est partiellement à complètement remplacée par de la serpentine et de la magnétite. L'augite est présente en cristaux subautomorphes, de taille moyenne (2 à 3 mm), partiellement altérés en agrégats de petits cristaux (<0.3 mm) xénomorphes de chlorite vert pâle.

Le plagioclase, quand il est présent, est logé entre les cristaux d'olivine serpentinisée et d'augite chloritisée. Il est complètement altéré en agrégats de petits cristaux d'albite et de zoisite.

La biotite, pléochroïque en teintes brun jaunâtre et brun rougeâtre, se présente en grandes plages à contours irréguliers. Elle renferme habituellement quelques cristaux de minéraux ignés (ou leurs altérations métamorphiques), qui indiquent qu'elle est postérieure au métamorphisme régional.

En lames minces, les dunites révèlent 90 à 95% d'olivine serpentinisée, 1 à 5% d'augite chloritisée et 1 à 5% d'oxydes de fer (magnétique). L'olivine, qui constitue la fraction cumulus, se présente en cristaux arrondis de taille moyenne (<2 mm). Elle est presque entièrement remplacée par de la serpentine fibreuse et de la magnétite. L'augite est présente en cristaux intercumulus de taille moyenne

(2 à 3 mm) qui renferment quelques cristaux d'olivine serpentinisée. L'augite est habituellement enrobée de chlorite vert pâle.

Les pyroxénites affleurent en couches variant de quelques centimètres à plus d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Dans la zone litée de la partie centrale du complexe, elles comprennent des bancs d'anorthosite gabbroïque. Dans la partie sud du complexe, c'est-à-dire, sur les îles du lac Michwacho et dans la partie du complexe entre les lacs Michwacho et Normandie, elles accueillent des couches de gabbro mafique.

Les pyroxénites sont vert foncé en surface fraîche et altérée. Le grain est moyen à grossier. En lames minces, elles révèlent 85 à 90% d'augite, 1 à 10% d'hypersthène, 1 à 10% de plagioclase et moins de 1% d'oxydes de fer. L'augite est presque entièrement remplacée par de petits cristaux xénomorphes d'actinote. L'hypersthène, à son tour, est presque complètement altérée en agrégats de petits cristaux de chlorite vert pâle. Le plagioclase est calcique (An<sub>54</sub> à An<sub>56</sub>) et se présente en cristaux intercumulus de taille moyenne (3 à 4 mm); il est partiellement remplacé par des agrégats d'albite et de zoisite.

Après l'anorthosite gabbroïque, le gabbro est la roche la plus répandue dans ce complexe. Au cours des travaux sur le terrain, nous avons distingué le gabbro mafique, le gabbro leucocrate et le gabbro porphyrique.

Le gabbro mafique affleure dans la partie sud du complexe du Lac de la Chaleur. Les meilleurs affleurements sont sur les îles du lac Michwacho ainsi que dans une bande NE-SW entre les lacs Michwacho et Normandie. Ce gabbro est tacheté noir et blanc

En surface altérée et tacheté vert foncé à noir ainsi que gris pâle en surface fraîche. Faiblement atteint par le métamorphisme régional, il comprend 35 à 40% de plagioclase calcique ( $An_{52}$  à  $An_{54}$ ), 35 à 45% d'augite, 5 à 10% d'hypersthène, 5 à 10% d'olivine, moins de 1% d'apatite et moins de 1% d'oxydes de fer.

L'augite, pléochroïque en teinte vert pâle, se présente en cristaux subautomorphes, trapus, de taille moyenne (1 à 2 mm). L'hypersthène, pléochroïque en teinte rose pâle, forme de petits (< 1 mm) cristaux subautomorphes. L'olivine est en cristaux xénomorphes de taille moyenne (< 1 à 3 mm). L'apatite se présente en petits (< 1 mm) cristaux subautomorphes. Ces minéraux constituent la fraction cumulus. Le plagioclase, intercumulus, forme de gros cristaux d'augite, d'hypersthène, d'olivine et d'apatite.

Le leucogabbro occupe une masse rectangulaire de 1.3 km de largeur et de 4.3 km de longueur dans le centre du complexe du Lac de la Chaleur. Le long de la bordure ouest du complexe, ce gabbro forme aussi une zone irrégulière qui a approximativement 3 km de longueur et qui varie entre 100 à 500 m de largeur. On retrouve également quelques petites lentilles de cette roche le long des limites nord et sud-est du complexe.

Ce gabbro leucocrate est gris pâle avec des taches vert foncé à noires en surfaces fraîche et altérée. Le grain varie de fin à moyen. En lames minces, les échantillons "frais" font voir 65 à 80% de plagioclase calcique ( $An_{50}$  à  $An_{80}$ ), 15 à 25% d'augite, 1 à 5% d'hypersthène, 1 à 12% d'olivine, 1 à 3% d'oxydes de fer et moins de 1% d'apatite. Localement, ce leucogabbro passe graduellement à un gabbro constitué de 50 à 60% de plagioclase calcique ( $An_{55}$ ), de 30 à 40% d'augite, de 1

à 12% d'olivine et de 1 à 3% d'oxydes de fer.

Les textures sont variables. Dans les roches riches en plagioclase, celui-ci est cumulus et les minéraux mafiques sont intercumulus; dans les roches possédant des proportions à peu près égales de plagioclase et de minéraux mafiques, la texture cumulus-intercumulus fait place à une texture gabbroïde.

Les cristaux de plagioclase sont subautomorphes, de taille moyenne (2 à 3 mm) et de formes allongées. Les minéraux mafiques se composent de petits cristaux (1 mm) xénomorphes, intercumulus ou interstitiels.

Le gabbro porphyrique affleure dans une petite lentille le long de la bordure nord du complexe du Lac de la Chaleur. Il est constitué de 50% de phénocristaux de pyroxène vert foncé, de 5 à 8 mm de diamètre, emballés dans une matrice grise à grain moyen, riche en plagioclase. Les lames minces révèlent qu'il est constitué de 50% d'augite, de 49% de plagioclase calcique ( $An_{52}$  à  $An_{54}$ ) et de moins de 1% d'oxydes de fer. L'augite est incolore et forme de petits (< 1 mm) cristaux subautomorphes et trapus qui ne sont pas dispersés dans la roche mais forment des agrégats sphéroïdes de 5 à 8 mm de diamètre. Ceux-ci sont emballés dans une matrice de petits cristaux (1 mm) subautomorphes de plagioclase avec quelques petits grains épars d'oxydes de fer.

Dans les roches gabbroïques des trois unités précitées, qui ont été atteintes par le métamorphisme régional, l'augite est partiellement altérée en agrégats de petits cristaux d'actinote vert pâle. Il en est de même pour l'hypersthène, avec ses agrégats de petits cristaux xénomorphes de

Chlorite vert pâle à incolore et l'olivine avec sa serpentine fibreuse et sa magnétite. Le plagioclase est partiellement altéré en agrégats de petits cristaux xénomorphes d'albite et d'épidote. Ces roches peuvent contenir de 1 à 10% de hornblende et 1 à 5% de biotite. La hornblende, pléochroïque en teintes de vert brunâtre et de brun foncé, est présente en agrégats de petits cristaux xénomorphes qui enrobent partiellement le pyroxène et l'olivine, ou en petites plages irrégulières qui remplacent la chlorite et l'actinote. La biotite, pléochroïque en teintes de brun jaunâtre à brun rougeâtre, se présente en grandes plages, à contours très irréguliers, qui renferment également des cristaux de pyroxène et d'olivine ainsi que les produits d'altération de ces minéraux. Ces relations texturales indiquent que la hornblende et la biotite sont postérieures au métamorphisme régional.

L'anorthosite gabbroïque est la roche la plus répandue dans le complexe du Lac de la Chaleur. Elle est gris pâle, avec taches vert foncé à noires en surfaces altérée et fraîche. La roche, de grain grossier, est caractérisée par une abondance de plagioclase cumulus et de quantités moindres de minéraux mafiques intercumulus.

Les lames minces révèlent que la roche, peu atteinte par le métamorphisme régional, est constituée de 70 à 90% de plagioclase calcique (An<sub>50</sub> à An<sub>60</sub>), de 2 à 20% d'augite, de 0 à 8% d'olivine, de 0 à 2% d'hypersthène, de 1 à 3% de spinel et de 0 à 1% d'apatite. Localement, la roche passe graduellement à un gabbro anorthositique constitué de 60 à 70% de plagioclase calcique (An<sub>55</sub> à An<sub>80</sub>), de 2 à 29% d'augite, de 1 à 8% d'olivine, de 0 à 2% d'hypersthène, de 1 à 3% de spinel et de 0 à 1% d'apatite; elle peut aussi passer à une anorthosite constituée de 90 à 98% de plagioclase calcique

(An<sub>55</sub> à An<sub>80</sub>), de 1 à 5% d'augite, de 0 à 1% d'olivine, de 0 à 1% d'hypersthène, de 0 à 1% de spinel et de 0 à 1% d'apatite.

Le plagioclase se présente en cristaux subautomorphes à automorphes, de grande taille (5 à 15 mm) et de formes rectangulaires allongées. L'augite est typiquement de petite taille (< 1 mm), de forme trapue et à contours irréguliers. L'hypersthène, pléochroïque en teintes de rose pâle, forme de très petits cristaux xénomorphes. L'olivine et le spinel sont également présents en petits cristaux xénomorphes. L'apatite est présente en petits cristaux (< 0.5 mm) subautomorphes à automorphes ou encore en inclusions dans le plagioclase.

L'anorthosite gabbroïque, affectée par le métamorphisme régional, contient le même assemblage de minéraux métamorphiques que les autres variétés de roches du complexe. Comme celle-ci, elle contient également de 1 à 8% de hornblende et 1 à 2% de biotite qui sont postérieures au métamorphisme régional.

Sur chaque côté de la masse centrale de leucogabbro, on note une zone litée, orientée nord-sud, consistant en une séquence de leucogabbro, d'anorthosite gabbroïque à grain grossier et à grain fin et de pyroxénite. L'épaisseur des lits varie entre quelques centimètres et plus d'une dizaine de mètres. Les contacts entre les différentes roches sont parfois très distincts et parfois graduels. Les proportions des différents types de roches varient beaucoup d'un endroit à un autre.

La partie est du complexe du Lac de la Chaleur comprend également plusieurs petites séquences interlitées. La partie ouest pourrait en avoir une mais il n'y a pas assez d'affleurements pour la définir.

Ailleurs dans le complexe, nous avons observé de minces lits (< 10 cm) gubiers et discontinus ainsi qu'une foliation primaire formée par l'alignement des tablettes de plagioclase.

Des analyses chimiques ont été faites sur divers types de roches du complexe (voir tableau 6). Elles concordent bien avec les ensembles minéralogiques des divers types de roches et pointent à une différenciation chimique.

Les roches riches en minéraux mafiques ont des teneurs plus élevées en  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$  et  $MgO$  et des teneurs moins élevées en  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  et  $MnO$  que les roches pauvres en minéraux mafiques et riches en plagioclase. Le gabbro mafique (MD-53) a des teneurs très élevées en  $SiO_2$  et  $K_2O$ ; comme l'échantillon provient d'un affleurement au contact du pluton d'Opémisca, ces teneurs sont probablement dues à un apport du pluton.

#### FORMATION DE STELLA (= CHIBISTOUANE?)

Les roches de la formation de Stella\* affleurent dans la moitié nord de notre région. Elles forment deux grandes bandes E-W, séparées par une mince bande de roches

\* Par formation de Stella, le lecteur comprendra qu'elle pourrait comprendre des roches antérieurement groupées dans la formation de Chibistouane. Il semble, sans qu'on en soit encore absolument sûr, que ces deux formations constituent une seule et même unité stratigraphique que l'ordre de précedence fera appeler Stella. Les formations de Stella et de Chibistouane sont probablement équivalentes; il ne s'agit là, toutefois, que d'une hypothèse de travail. Le nom de formation de Stella désigne le membre inférieur du groupe d'Opémisca dans la région de Chibougamau. Le nom de formation de Chibistouane désigne, pour le moment, le membre équivalent (?) dans la région du lac Waconichi.

de la formation de Hatly et une troisième bande, également E-W, entre les lacs de la Chaleur et Michwacho.

La bande la plus au nord (bande 1) se trouve au nord de la rivière Chibougamau dans le quart nord-ouest du canton d'Opémisca; elle a approximativement 1.8 km de largeur.

La deuxième bande (bande 2), la plus répandue, traverse presque entièrement le canton d'Opémisca et se prolonge dans Cuvier. Elle a une largeur de 2 à 3 km dans le quart nord-ouest du canton d'Opémisca et diminue progressivement vers l'ouest. Dans Cuvier, elle a approximativement 600 m de largeur.

La bande entre les lacs de la Chaleur et Michwacho (bande 3) est la plus petite et mesure approximativement 275 m de largeur et 2.4 km de longueur.

Dans Cuvier et dans le nord-est d'Opémisca, la formation de Stella surmonte les formations de Gilman et de Blondeau avec une discordance angulaire très prononcée, discordance qui ne semble pas exister ailleurs.

Dans la bande 1) il n'est pas possible d'établir une séquence stratigraphique à cause de la rareté des affleurements. Ceux-ci sont faits de conglomérat polymictique, de grauwacke, de shale et de tufs feldspathiques. Dans la petite bande 3, nous n'avons observé que des conglomérats polymictiques à cailloux de roches volcaniques.

La bande 2 possède suffisamment d'affleurements à quelques endroits pour qu'on puisse établir des séquences stratigraphiques sur ses flancs sud et nord. Sur le flanc sud, nous avons établi des séquen-

TABLEAU 6 - ANALYSES CHIMIQUES DE ROCHES DU COMPLEXE DU LAC DE LA CHALEUR

Constituants	Echantillons	MD-9B dunite	AM-134 péridotite	C-81 pyroxénite	MD-53 gabbro mafique	AM-329 leucogabbro	AM-116 gabbro porphyr.	AM-372 anorthogabbro	MD-124 anorthosite
SiO <sub>2</sub>		36.50	42.90	45.80	52.63	46.25	46.86	48.75	48.68
SiO <sub>2</sub>		0.13	0.31	0.96	0.10	0.40	0.80	0.63	0.37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		5.67	4.54	2.94	12.71	22.29	14.64	21.15	23.12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		10.31	9.24*	8.22	3.19	6.05*	8.86*	6.00*	3.63*
FeO		8.72		8.91	5.90				
MgO		27.90	20.65	17.80	9.64	4.65	7.86	4.53	3.50
CaO		3.08	10.55	12.30	7.64	10.86	11.86	9.82	11.33
Na <sub>2</sub> O		0.36	0.36	0.68	3.10	4.16	2.24	2.96	3.40
K <sub>2</sub> O		0.06	0.20	0.16	1.68	0.36	0.85	0.38	0.55
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0.02	0.17	0.10	0.13	0.12	0.12	0.39	0.05
MnO		0.15	0.33	0.28	0.04	0.14	0.26	0.16	0.07
		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total		92.90	89.25	98.25	86.66	95.28	94.35	95.77	94.70

\*Fe total

ces au lac de la Chaleur, au lac Pennbec, et à l'est de la rivière Opémisca, dans Cuvier. Sur le flanc nord, nous en avons établi au lac Dadson et à la limite nord du complexe du Lac de la Chaleur

*Flanc sud*

*Lac de la Chaleur.* La base de la séquence (sur la rive sud et certaines îles du lac) comprend des bancs de conglomérat polymictique de 0.5 à 1 m d'épaisseur, interstratifiés avec des bancs de chert et de tufs de 0.3 à 1 m d'épaisseur. Ces cherts et tufs interlités sont identiques à ceux de la formation de Blondeau, à quelques centaines de mètres plus au sud. Quelques minces coulées (<15 m) de laves porphyriques sont également présentes à ce niveau. La partie supérieure de la séquence (au nord du lac) est constituée surtout de bancs de conglomérats polymictiques à cailloux de roches volcaniques, qui ont plus de 30 m d'épaisseur. On note aussi quelques coulées (<15 m)

de laves porphyriques et quelques bancs (< 90 m) de tuf basique. Cette séquence est épaisse de 800 à 900 m.

*Lac Pennbec.* La base de la séquence se trouve au sud du lac. Elle consiste en conglomérats polymictiques, en bancs de 1 à 3 m d'épaisseur, surmontés par des lits constitués surtout de grauwacke et de conglomérats polymictiques avec quelques petites lentilles de chert lité, de tuf acide et de laves porphyriques. L'épaisseur des lits varie considérablement: 0.5 à 20 cm pour les cherts, 0.5 à 3 m pour les tufs, plus de 3 m pour les conglomérats et grauwackes et moins de 10 m pour les laves. Au nord et à l'ouest du lac, cette séquence passe graduellement à un assemblage constitué principalement de conglomérats polymictiques à cailloux de roches volcaniques, avec quelques petits bancs (< 50m) de tuf feldspathiques et de grauwacke. L'épaisseur de la séquence stratigraphique, à cet endroit, se compare à celle du lac de la Chaleur.

Dans Cuvier, nous avons observé une séquence intercalée de conglomérats polymictiques et de grauwacke à la base de la formation de Stella. Cet ensemble passe graduellement, vers le sommet, à une séquence interlitée de grauwacke et de conglomérats polymictiques à cailloux de roches volcaniques. L'épaisseur des lits de conglomérats et de grauwacke varie entre 0.3 et 1.3 m. L'épaisseur de la coupe est de l'ordre de 600 m.

#### *Flanc nord*

Tel que mentionné plus haut, nous avons pu établir une séquence stratigraphique au nord-est du lac Dadson et une autre à la limite nord du complexe du Lac de la Chaleur.

Au deuxième endroit, on note, au coeur d'un petit anticlinal E-W (à la base de la séquence stratigraphique), une séquence constituée surtout de tufs feldspathiques massifs, avec de petites lentilles (< 150 m d'épaisseur) dans lesquelles sont intercalés des tufs finement lités, des grauwackes, des lits de chert et des lits de shale. Ces roches ressemblent beaucoup à celles de la formation de Blondeau, au sud du lac Pennbec et dans Cuvier.

Ces roches sont surmontées, vers le sud, par un assemblage constitué principalement de grauwacke avec quelques bancs (<100 m d'épaisseur) de tufs feldspathiques et de conglomérats polymictiques à cailloux de roches volcaniques. Cet assemblage est surmonté, à son tour, par une bande de conglomérats de même nature.

Quelques minces (<10 m) coulées de laves porphyriques ont été notées à plusieurs niveaux dans cette séquence, dont la puissance à cet endroit est de l'ordre de 800 m.

Au nord-est du lac Dadson, on peut dire, malgré la rareté des affleurements, que la séquence stratigraphique est sensiblement la même que celle décrite précédemment.

#### *Lithologie*

Les CONGLOMERATS POLYMICTIQUES observés en plusieurs endroits à la base de la formation de Stella sont caractérisés par un mélange de cailloux de provenance locale et plus lointaine. Les cailloux de dérivation locale sont généralement très anguleux et ressemblent beaucoup aux roches des formations immédiatement sous-jacentes; ceux de dérivation plus lointaine sont généralement plus arrondis et constitués de roches granitiques et de quartz.

Les cailloux forment environ 40% des conglomérats et mesurent généralement de 2.5 à 13 cm de diamètre. Ils sont emballés dans une matrice de grauwacke grise à vert foncé, de grain fin à moyen.

Les bancs de conglomérats ont un litage généralement flou. En quelques endroits, ils sont granoclassés et permettent de déterminer la polarité. Au nord de la rivière Chibougamau, dans le nord-ouest du canton d'Opémisca, les cailloux des conglomérats sont en quantités variables, sont constitués de chert gris foncé, de laves basaltiques à grain fin, de tufs feldspathiques et de roches granitiques, et sont emballés dans une matrice de grauwacke vert foncé à gris foncé, de grain moyen.

Sur la rive sud et sur les îles du lac de la Chaleur, les cailloux sont surtout constitués de chert gris foncé à mauve; les autres sont du quartz et de la roche granitique. Ils sont emballés dans une matrice de grauwacke siliceuse gris foncé. Au sud du lac Pennbec, ils sont faits de chert gris foncé, de chert lité, de laves basaltiques à grain fin, de tufs feldspathiques et de roches granitiques, emballés dans une matrice de grauwacke grise, à grain moyen.

Les meilleurs affleurements de conglomérat polymictique sont dans Cuvier, où ils sont constitués de quantités variables de cailloux de chert vert pâle à gris foncé, de quartz, de tufs feldspathiques, de laves porphyriques et de roches granitiques, emballés dans une matrice de grauwacke grise, à grain moyen.

Les GRAUWACKES sont gris pâle en surface altérée et gris moyen à foncé en cassure fraîche. Le grain varie de fin à très fin. Plusieurs sont granoclassés. A la base, ils sont constitués de 50 à 60% de fragments de plagioclase et de 2 à 10% de fragments de quartz emballés dans une matrice très finement grenue de chlorite et de graphite. Ces fragments ont généralement moins de 0.4 mm de diamètre et sont très anguleux. Vers le sommet des lits, la proportion de matrice chloriteuse et graphiteuse augmente aux dépens des fragments de quartz et de plagioclase. En quelques endroits, ces grauwackes passent graduellement à des shales au sommet des lits.

Les grauwackes associés aux conglomérats polymictiques sont gris moyen en surfaces fraîche et altérée. En lames minces, ils révèlent 40 à 70% de fragments de roches et de minéraux emballés dans une matrice à grain fin. Ils sont caractérisés par une abondance de fragments de cristaux de plagioclase et de quartz; localement, des fragments de cristaux d'augite, de chert et de shale sont présents en quantités importantes. Ces fragments varient entre 0.1 à 2 mm de diamètre. Les fragments de quartz sont généralement assez arrondis; les autres sont généralement anguleux. La matrice, à grain très fin, est constituée de quantités variables de quartz, de chlorite, de carbonate, de séricite et d'oxydes de fer.

Les TUFs FELDSPATHIQUES MASSIFS sont

beige pâle en surface altérée et gris pâle en cassure fraîche. En lames minces, ils révèlent un grain fin à moyen et 10 à 15% de fragments de cristaux de plagioclase de 2 à 4 mm emballés dans une matrice, plus ou moins grenue, constituée de 65% de fragments de cristaux de plagioclase (< 1 mm) et de 35% de chlorite et/ou de chert et/ou de graphite. Ailleurs, ils sont constitués de 85 à 90% de fragments de cristaux de plagioclase de 1 à 2 mm de diamètre et de 5 à 15% de petites plages irrégulières de chlorite et/ou de chert. Dans ces tufs, le plagioclase est entièrement remplacé par des agrégats d'albite, de carbonate et de zoisite.

Les TUFs FINEMENT LITES consistent en lits de 4 à 25 mm d'épaisseur de tufs feldspathiques alternant régulièrement avec des lits de grauwackes de 0.6 à 15 cm d'épaisseur. Ces tufs sont beige pâle en surface altérée et gris pâle en surface fraîche. En lames minces, on voit qu'ils sont à grain fin et constitués presque entièrement de très petits (< 0.1 mm) fragments anguleux de plagioclase avec quelques petites plages interstitielles de chlorite.

Le meilleur affleurement de SHALE se situe sur une île de la rivière Brock, au portage allant à la rivière Chibougamau. La roche est gris foncé à noire, aphanitique, et possède une bonne schistosité. Ailleurs, ces roches affleurent comme lentilles dans les grauwackes et possèdent un clivage ardoisier. Habituellement, elles contiennent beaucoup de grains épars de pyrite.

Les coulées de LAVES PORPHYRIQUES varient de vert pâle à vert moyen en surfaces fraîche et altérée. En lames minces, elles font voir 10 à 20% de phénocristaux d'augite et/ou de plagioclase emballés dans une matrice finement grenue de chlorite



et de plagioclase altéré. Le plagioclase est complètement remplacé par des agrégats de petits individus d'albite, de zoisite et de carbonate. L'augite est presque entièrement remplacée par de la chlorite et/ou de l'actinote.

Les CONGLOMERATS POLYMICTIQUES A CAILLOUX DE ROCHES VOLCANIQUES, dans la partie supérieure de la formation de Stella, sont plus homogènes que les conglomérats à la base de la formation. Ils consistent en cailloux arrondis de roches volcaniques emballés dans une matrice finement grenue. Les cailloux forment de 5 à 30% de la roche et leur diamètre varie de 1 à 30 cm. Ils sont surtout composés de basaltes à phénocristaux d'augite et/ou de plagioclase calcique ( $An_{48}$  à  $An_{52}$ ); on note aussi quelques cailloux de tufs feldspathiques. La lave porphyrique des cailloux ressemble beaucoup à celle rencontrée dans la formation de Stella ainsi que dans les formations de Gilman, de Blondeau et de Haüy. La matrice, grise à vert moyen, est constituée de 5 à 10% de petits (< 4 mm) fragments anguleux d'augite, de plagioclase altéré et de basaltes renfermés dans une pâte chloriteuse.

Les grauwackes associés à ces conglomérats sont gris foncé en surfaces fraîches et altérées et sont de grain fin à moyen. En lames minces, ils révèlent 50 à 75% de fragments de plagioclase et de pyroxène, en quantités à peu près égales, emballés dans une matrice chloriteuse finement grenue. Le plagioclase est complètement remplacé par de l'albite, de la zoisite et du carbonate; le pyroxène l'est presque complètement par de la chlorite et/ou de l'actinote.

#### FORMATION DE HAÜY

Les roches de la formation de Haüy sont stratigraphiquement au-dessus des roches

de la formation de Stella. D'après nos observations sur le terrain, il ne semble pas y avoir de discordances entre les deux formations.

Les roches de la formation de Haüy affleurent dans une grande bande de direction ENE dans la partie nord de la région. Dans le nord-ouest d'Opémisca, elle a une largeur de 550 m; dans le nord-est, ainsi que dans Cuvier, elle a plus de 1.8 km de largeur.

Plus au sud, ces roches sont également présentes en lentilles dans le cœur de petits synclinaux dans la formation de Stella. Dans le nord-ouest d'Opémisca, on note deux de ces lentilles, à l'est et à l'ouest du complexe du Lac de la Chaleur. Ces lentilles ont moins de 1.5 km de longueur et 240 à 300 m de largeur. Dans Cuvier, on ne rencontre qu'une de ces lentilles, laquelle mesure 3.5 km de long et 750 m de large.

La formation de Haüy est constituée principalement de laves porphyriques avec quelques petites lentilles de tuf feldspathique. Les laves s'individualisent par la nature de leurs phénocristaux: plagioclase, pyroxène et plagioclase - pyroxène.

*Laves porphyriques.* Dans la grande bande du nord de la région, on note une intercalation des trois variétés de laves; au cœur des petits synclinaux dans la formation de Stella, on ne rencontre que la lave à phénocristaux de plagioclase.

Ces laves, vert moyen en surfaces fraîches et altérées, sont constituées de 10 à 40% de phénocristaux de plagioclase et/ou de pyroxène emballés dans une matrice grise foncée et finement grenue. Le plagioclase se présente sous forme de gros cristaux

subautomorphes à automorphes, rectangulaires, de 5 à 20 mm de longueur. Il est complètement remplacé par des agrégats de petits cristaux xénomorphes d'albite, de zoisite et de carbonate. Le pyroxène est de l'augite se présentant en gros cristaux (5 à 10 mm) trapus, xénomorphes. Cette augite est presque entièrement altérée en agrégats de petits cristaux xénomorphes d'actinote et de chlorite.

La matrice, finement grenue, est constituée de 50 à 60% de petits (< 0.1 mm) bâtonnets de plagioclase altéré et de 40 à 50% de petits (< 0.1 mm) cristaux xénomorphes d'augite chloritisée.

*Tufs feldspathiques.* Ces tufs se présentent en petites lentilles (< 3 m d'épaisseur) entre les coulées de laves. Semblables à ceux que l'on rencontre dans la formation de Stella, ils sont généralement massifs, à grain fin, et constitués de 60 à 80% de fragments anguleux de plagioclase altéré, emballés dans une matrice très finement grenue de chlorite et de plagioclase altéré.

## INTRUSIONS GRANITIQUES

Notre région comprend trois plutons granitiques: le pluton d'Opémisca et deux autres petits plutons dans le coin nord-est du canton d'Opémisca.

### PLUTON D'OPEMISCA

Le pluton d'Opémisca occupe le cœur de l'anticlinal de Chapais. A l'échelle régionale, son contact avec les roches encaissantes est concordant; à l'échelle locale, il est discordant (Wolhuter, 1971). Ses ensembles minéralogiques et ses textures, de même que sa ceinture de cornéennes et de déformation, indiquent qu'il est posté-

rieur au métamorphisme régional. Des âges de 2653±64 m.a. et 2647±61 m.a. ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ) sur de la hornblende de ce pluton confirment cette hypothèse (Dallmeyer, Maybin et Durocher, 1975).

Dans la partie centrale du pluton, les roches sont massives; près de la bordure, on note une foliation primaire définie par des tablettes de plagioclase. Le nombre de xénolites est plus élevé près de la bordure que dans la partie centrale du pluton.

Nous tenons à signaler que les descriptions pétrographiques qui suivent sont basées sur l'étude de quelques lames minces seulement. Pour de plus amples renseignements, le lecteur devrait consulter l'ouvrage de Wolhuter (1971).

Le granite du pluton est tacheté blanc, rose pâle et gris pâle. Généralement à grain moyen et légèrement porphyrique, il est constitué de quantités variables de plagioclase, de feldspath potassique, de quartz, de hornblende, de sphène et de magnétite.

Le pluton est caractérisé par une zonalité minéralogique. La partie centrale est constituée de 49 à 52% de plagioclase, de 14 à 16% de feldspath potassique, de 22 à 25% de quartz, de 1 à 2% de hornblende et de moins de 1% de sphène et de magnétite. La bordure comprend 56 à 60% de plagioclase, 12 à 17% de feldspath potassique, 10 à 13% de quartz, 8 à 15% de hornblende et moins de 1% de sphène et magnétite.

Le plagioclase se présente en cristaux de taille moyenne (0.4 à 3 mm), dont la majorité sont subautomorphes, sont maclés albite, et sont zonés. La zonalité est généralement graduelle, passant de An<sub>18</sub> à An<sub>23</sub> dans le centre à An<sub>2</sub> à An<sub>0</sub> dans les

Bordures. Le plagioclase est généralement frais mais toutes les lames minces révèlent quelques cristaux altérés en agrégats de petits individus d'albite et de zoïsite.

Le feldspath potassique dans ces roches est du microcline, en gros (0.8 à 15 mm) cristaux subautomorphes légèrement allongés et à contours très irréguliers. Ces cristaux sont souvent zonés et habituellement perthitiques. Le plagioclase est présent en petits filonnets parallèles. Plusieurs des gros cristaux de microcline renferment des petits (0.4 mm) cristaux subautomorphes de plagioclase; quelques-uns renferment également des cristaux de hornblende et de sphène. Le microcline est relativement frais, mais comme pour le plagioclase, on note toujours quelques cristaux partiellement altérés en séricite.

Près de la bordure du pluton, le plagioclase et le microcline sont plus altérés qu'à l'intérieur. En quelques échantillons, le plagioclase est complètement remplacé par de la séricite.

Le quartz semble avoir cristallisé à partir du liquide interstitiel entre les cristaux de plagioclase, de microcline et de hornblende. Ses cristaux sont xénomorphes, de taille moyenne (1 à 2 mm) et à contours très irréguliers; la plupart ont une extinction onduleuse. Près de la bordure du pluton, le quartz se présente sous forme d'une mosaïque de petits (<0.1 mm) cristaux xénomorphes, ou sous forme d'un noyau ceinturé d'une mosaïque de petits cristaux.

La hornblende est pléochroïque, en teintes de vert foncé à brun jaunâtre. Dans la partie centrale du pluton, elle se présente sous forme de prismes subautomorphes de 3 à 4 mm de longueur entre les cristaux

de plagioclase et de microcline, ou sous forme de petites (<0.5 mm) inclusions dans les cristaux de microcline. Près des bordures, elle se présente en agrégats de formes irrégulières de 2 à 3 mm de diamètre constituée de plusieurs petits cristaux xénomorphes. Ces agrégats, bien souvent, sont partiellement remplacés par de la chlorite.

La sphène et la magnétite forment de petits (< 0.2 mm) cristaux xénomorphes. Ceux-ci se logent dans les interstices ou se présentent en petites inclusions dans les autres minéraux.

#### AUTRES PLUTONS

Dans le coin nord-est du canton d'Opémisca, nous avons cartographié les parties sud de deux intrusions granitiques. Selon la carte aéromagnétique 7363G, ces intrusions semblent avoir des formes circulaires. Leurs ensembles minéralogiques, de même que leurs ceintures de cornéennes, indiquent qu'elles sont probablement postérieures au métamorphisme régional.

La rareté des affleurements ne nous permet de déterminer si ces intrusions sont zonées minéralogiquement. D'après quelques lames minces, les textures et la minéralogie sont presque identiques à celles du pluton d'Opémisca. La seule différence réside dans le fait que le minéral mafique est de la biotite au lieu de la hornblende. Ces intrusions sont constituées de 50 à 52% de plagioclase ( $An_{20}$  à  $An_2$ ), de 15 à 18% de feldspath potassique (microcline), de 20 à 25% de quartz, de 1 à 3% de biotite et de moins de 1% de sphène et de magnétite.

Le plagioclase et le microcline sont généralement "frais"; on note toutefois l'omniprésence de quelques grains partiellement altérés en agrégats d'albite, de zoïsite

et de séricite. La biotite est localement remplacée par de la chlorite vert pâle.

### DYKES DE DIABASE

Les roches de la région sont recoupées par deux dykes de diabase, de direction ENE, dont la largeur varie entre 30 et 120 m. L'un d'eux se trouve au sud du lac de la Chaleur et peut être suivi vers le nord-est jusqu'au sud du lac Pennbec, une distance de 8 km. L'autre part d'un point au sud-est du lac Dadson et traverse le nord-est du canton d'Opémisca et l'angle nord-ouest du canton de Cuvier, pour une distance dépassant 9 km.

Le diabase est gris moyen en surface altérée et fraîche et son grain est fin à moyen. En lames minces, elle révèle de petits cristaux d'augite et de magnétite. Les baguettes subautomorphes de plagioclase ( $\text{An}_{50}$ ) constituent 50% de la roche, le reste étant constitué de 45% de petits cristaux trapus d'augite et de 5% de petits cristaux xénomorphes de magnétite.

Au sud-est du lac Dadson, la distance passe, par endroits, à une syénite constituée de 40% de feldspath potassique, 20% de plagioclase ( $\text{An}_{30}$ ), 35% de hornblende et 5% de magnétite.

### PLEISTOCENE

Les dépôts glaciaires de notre région consistent en sable et en gravier. Nous avons noté, à plusieurs endroits, de petites collines drumlinifides, de direction ENE.

Au nord de la rivière Chibougamau, il y a des dunes de sable, mesurant jusqu'à 4.5 m de hauteur, ainsi qu'un esker parallèle à la rivière Brock. Au nord du lac Armada, dans le sud-ouest d'Opémisca, on note une série de moraines annuelles orientées NW-SE; dans le quart nord-est, c'est-à-dire à l'ouest du lac Hook, on note une bande de sable fin de direction NNE; celle-ci a environ 1 km de largeur et traverse complètement le nord-est du canton d'Opémisca et le quart nord-ouest du canton de Cuvier.

Les stries glaciaires que nous avons observées à plusieurs endroits indiquent que les glaciers se sont déplacés vers le sud-ouest.

### METAMORPHISME ET METASOMATISME

Contrairement à Wolhuter (1971), nous avons noté que la mise en place du pluton d'Opémisca a occasionné des changements dans les ensembles minéralogiques et les textures produits antérieurement par le métamorphisme régional. Une ceinture de cornéennes, de 0.4 à 3 km de large, est bien développée dans la formation de Gilman et dans le complexe du Lac de la Chaleur. Les changements minéralogiques et texturaux sont mieux développés dans les roches à grain fin (basalte) que dans celles à grain grossier (gabbro anorthosite).

Dans les laves basaltiques de la formation de Gilman, on note trois zones. Dans une première zone, au contact du pluton, les roches ont été complètement recristallisées. Les textures et l'ensemble minéralogique originels ont été complètement remplacés par une mosaïque constituée surtout

de plagioclase ( $An_{36}$  à  $An_{44}$ ) et de hornblende avec des quantités moindres de quartz, d'oxydes de fer, de pyrite et d'épidote. Le plagioclase et la hornblende se présentent en petits cristaux subautomorphes et trapus. Le plagioclase est souvent naclé albite; la hornblende est pléochroïque, en teintes de brun foncé et de vert olive.

Cette zone passe habituellement à une autre dans laquelle les roches ont été presque entièrement recristallisées. Les minéraux mafiques ont été complètement remplacés par des agrégats de petits cristaux subautomorphes à automorphes de hornblende et d'actinote. La hornblende est pléochroïque en teintes de vert olive à vert foncé, tandis que l'actinote est pléochroïque en teintes de vert-bleu et de vert moyen. Le plagioclase est moins calcique ( $An_{18}$  à  $An_{22}$ ) et retient la forme originelle de ses petits bâtonnets, lesquels sont cependant constitués de plusieurs petits cristaux xénomorphes, rarement naclés. Dans cette zone, on note plus d'épidote et moins de quartz que dans la première mais à peu près la même quantité d'oxydes de fer et de pyrite.

Cette seconde zone passe graduellement à une troisième dans laquelle les roches n'ont été que partiellement recristallisées, les minéraux mafiques étant les plus affectés. Les grandes plages de chlorite et d'actinote vert pâle formées pendant le métamorphisme régional sont partiellement remplacées par des agrégats de petits cristaux subautomorphes à automorphes d'actinote. Celle-ci est pléochroïque en teintes de vert-bleu à vert moyen. Le plagioclase est sodique ( $An_6$  à  $An_9$ ); les formes originelles des cristaux sont très bien conservées et ne semblent pas avoir été affectées par le métamorphisme de contact. On note également plus d'épidotes dans cette zone que dans les deux autres. Les roches de cette troisième zone passent

graduellement à des roches qui ne semblent pas avoir été affectées par le métamorphisme de contact.

L'épaisseur des zones est très variable, allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres.

Les mêmes ensembles minéralogiques et les mêmes textures sont présents dans les roches basaltiques à proximité des deux petites intrusions granitiques dans le coin nord-est du canton d'Opémisca.

Les roches du complexe du Lac de la Chaleur et les filons-couches gabbroïques de la formation de Gilman sont à grain beaucoup plus grossier que les laves basaltiques; on n'y retrouve pas les trois zones décrites précédemment. Ces roches n'ont été que partiellement recristallisées et les grandes plages d'actinote et de chlorite ne sont que partiellement remplacées par des agrégats de petits cristaux subautomorphes à automorphes en teintes de vert brun et de vert olive, tandis que l'actinote l'est en teintes de vert foncé et de vert-bleu.

C'est également dans ces roches à grain grossier que le métasomatisme semble avoir été à son plus fort. Il se manifeste par l'apport de potassium et la formation consécutive de biotite, pléochroïque en teintes de brun rouge et se présentant en grandes plages à contours irréguliers. Ces plages de biotite sont orientées au hasard, le long de très petites fractures et cassures dans les roches. La biotite est également présente en agrégats de petits cristaux qui enrobent partiellement à complètement les minéraux originels et produits d'altération métamorphique de ces roches.

Il est fort probable que la source du potassium est le pluton d'Opémisca vu

L'absence d'autres masses riches en potassium dans la région.

## TECTONIQUE

Les roches de notre région ont connu une période de plissements autour d'axes nord-sud et une autre, plus tardive, autour d'axes est-ouest. Celles à proximité du pluton d'Opémisca ont subi une troisième déformation durant l'intrusion du pluton.

Les premiers plissements ont une distribution locale, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas présents partout dans la région étudiée et qu'ils ne se trouvent que dans les formations de Gilman et de Blondeau, dans les filons-couches de Roberge, de Ventures et de Bourbeau, ainsi que dans le complexe du Lac de la Chaleur. Les meilleurs exemples de ces plis se situent dans Cuvier et dans la partie NE d'Opémisca.

Les seconds plissements ont affecté toutes les roches de la région sauf celles du pluton d'Opémisca. Ils traversent la région en son entier et peuvent être suivis sur plusieurs dizaines de kilomètres à l'est et à l'ouest de celle-ci. Deux sont particulièrement bien connus: le synclinal de Chibougamau et l'anticlinal de Chibougamau.

Le synclinal de Chibougamau se situe dans Cuvier et la moitié nord d'Opémisca. Les basaltes coussinés de la formation de Gilman, sur le flanc sud du synclinal, font face au nord. Il en est de même pour les filons-couches de gabbro différenciés. MacIntosh (1966) a déterminé que les laves à coussins de la même formation, sur le flanc

nord du synclinal (au nord-ouest de notre région), font face au sud-est.

Dans les roches des formations de Gilman et de Blondeau, la direction du litage est très variable à cause de la présence de plusieurs plis nord-sud.

Dans les roches sus-jacentes des formations de Stella et de Haüy nous avons noté plusieurs petits plis secondaires, également E-W. La direction du litage varie systématiquement de l'ouest à l'est de la région, passant de 60° à 90° à 120° et à 90°. Le pendage est vers le nord.

La schistosité est habituellement parallèle au litage mais, dans la partie nord d'Opémisca, nous avons noté en quelques endroits, une schistosité de direction variable qui recoupe la première schistosité et le litage.

L'anticlinal de Chibougamau affecte les quarts sud-est et sud-ouest de canton d'Opémisca. Sa charnière est occupée par le pluton d'Opémisca.

Dans les roches du complexe du Lac de la Chaleur, le litage et la foliation primaire sont généralement N-S. Il faut toutefois noter que ces éléments structuraux semblent être parallèles au litage des roches encaissantes dans les parties NE et SW du complexe et plus variables dans les parties S et SW. Dans le pluton d'Opémisca, on note une foliation primaire, définie par des tablettes de plagioclase, qui est parallèle au contact avec les roches encaissantes.

La région est recoupée par plusieurs failles, dont un groupe de direction ENE et un autre, moins important, de direction NNW. Ces deux systèmes sont particulièrement bien développés à proximité du pluton d'Opémisca

et il est fort probable que plusieurs des failles sont dues à l'intrusion du pluton.

Le pendage des failles ENE est généralement prononcé vers le sud ou le sud-est; celui des failles NNW est généralement vertical. De plus, la ceinture de cornéennes autour du pluton d'Opémisca possède une schistosité secondaire plus ou moins parallèle au contact et de pendage modéré à prononcé vers le pluton. Cette foliation recoupe litage et foliations antérieurs à cette foliation secondaire.

Un peu partout dans la région, on note des zones de cisaillement de direction variable. Plusieurs petites zones ont sensiblement les mêmes orientations que la foliation secondaire. La plus importante zone se situe à l'est du lac Pennbec, entre les formations de Gilman et de Stella. Elle affecte surtout les roches Gilman, lesquelles ont une schistosité bien développée; les conglomérats du Stella, relativement massifs, sont moins affectés. Plus à l'est, c'est-à-dire à l'est de la rivière Opémisca, le prolongement de ce cisaillement se situe au contact entre les formations de Blondeau et de Stella.

Il y a également une schistosité bien marquée dans les roches le long de la rivière Chibougamau dans le nord-ouest du canton d'Opémisca et le long de la rivière Opémisca dans le canton de Cuvier. Il est fort probable qu'il existe une faille ou zone de cisaillement à ces endroits.

Dans les roches du pluton d'Opémisca, on note trois systèmes de diaclases. L'un, de direction variable, est horizontal ou subhorizontal; les deux autres, orientés SE-NW et SW-NE, ont des pendages très prononcés. Ailleurs dans la région, les diaclases sont parallèles ou subparallèles aux systèmes de failles.

## GEOLOGIE ECONOMIQUE

Nous avons repéré plusieurs indices minéralisés au cours de nos cheminements géologiques. Nous en donnons une brève description ci-dessous; les numéros entre parenthèses réfèrent à la numérotation sur la carte.

- (1) - Petits affleurements rouillés, de 4.5 m sur 9 m, de grauwacke ou tuf contenant 5% de pyrite, qui semble remplir des fractures.
- (2) - Petit affleurement de tuf ou grauwacke cisailé contenant 2% de pyrite.
- (3) - Groupe de petits affleurements d'agglomérat et tuf siliceux contenant 5% de pyrite disséminée. On a creusé des tranchées à cet endroit.
- (4) - Petits affleurements de tuf siliceux contenant 2% de pyrite disséminée.
- (5) - Groupe de petits affleurements de tuf ou grauwacke contenant 3% de pyrite et un peu de chalcopryrite. Ces affleurements sont recoupés par plusieurs petits dykes de gabbro anorthosique et d'anorthosite gabbroïque. On a creusé des tranchées à cet endroit.
- (6), (7) - Quelques grains de pyrite dans l'anorthosite gabbroïque à grain grossier.
- (8), (9) - Quelques grains de pyrite et de chalcopryrite dans l'anorthosite à grain grossier.
- (10), (11), (12) - Quelques grains de pyrite et de chalcopryrite dans le gabbro anorthositique.
- (13), (14) - Quelques grains de chalcopryrite, de malachite et d'azurite dans un tuf finement grenu.
- (15), (16) - Voir (8)
- (17) - Voir (13)
- (18) - 2% de pyrite disséminée dans un basalte.
- (19) - 1% de pyrite disséminée dans un basalte.

(20) - 2% de pyrite qui remplit des fractures dans un basalte.

(21) - 2% de pyrite disséminée dans un tuf ou grauwacke cisailé.

(22) - Une bande de 300 m sur 600 de tuf acide, contenant 2 à 5% de pyrite et pyrrhotine et un peu de chalcopryrite; ces minéraux sont disséminés dans la roche ou remplissent des fractures.

(23) - Voir (8)

(24), (25) - Quelques grains de pyrite et de chalcopryrite dans un basalte.

(26) à (30) - 1 à 2% de pyrite disséminée dans un basalte.

(31) - 15 à 20% de magnétite dans une pyroxénite-péridotite.

(32) - Groupe d'affleurements de 15 m sur 15 de gabbro ou de pyroxénite à grain fin, qui contient 4 à 5% de pyrite, de pyrrhotine et de chalcopryrite disséminées dans la roche. On a creusé des tranchées à cet endroit.

(33) - Grand affleurement de laves coussinées et massives. On y a creusé trois tranchées dans une zone de cisaillement minéralisée de 90 m de long. Ces tranchées, d'environ 3 m de large, révèlent des fractures remplies de 20 à 30% de chalcopryrite, pyrrhotine et pyrite massives, ainsi que d'un peu de malachite. Nous avons trouvé quelques bouts de carottes de sondage sur les lieux.

(34) - Une zone minéralisée de 6 m de large sur au moins 180 de long dans un tuf acide. Les sulfures, en quantités variables, consistent en chalcopryrite et pyrite. A certains endroits, on note 10 à 25% de sulfures disséminés dans la roche. On a creusé des tranchées et implanté des trous de forage à cet endroit.

(35) - Une zone minéralisée de 3 m de large sur 45 de longueur dans des roches gabbroïques. Les sulfures, situés dans un filon de quartz orienté E-W, consistent en 1 à 2% de pyrite et pyrrhotine et 1 à 5% de chalcopryrite. Des tranchées et des forages ont été

pratiqués à cet endroit.

(36) - 2% de pyrite et 0.5% de chalcopryrite dans un tuf acide.

(37) - 5% de pyrite et un peu de chalcopryrite au contact entre un tuf feldspathique et une coulée de laves coussinées.

(38) - 2% de pyrite dans un tuf acide

(39) - 5 à 10% de pyrite disséminée dans un tuf acide.

(40) - 2% de pyrite et de pyrrhotine disséminées dans un tuf acide.

(41) - 2% de pyrite dans un tuf feldspathique.

(42) - 1% de pyrite et de calcite dans un basalte coussiné fracturé.

(43) 1 à 2% de pyrite dans des filons d'épidote dans un basalte coussiné.

(44) - 1% de pyrite dans des filons d'épidote dans un basalte coussiné.

(45) - 1 à 2% de cubes de pyrite dans un tuf feldspathique qui contient beaucoup de carbonate.

(46) - 1% de cubes de pyrite dans un tuf feldspathique qui contient beaucoup de carbonate.

(47) - 0.5 à 1% de chalcopryrite dans un tuf basique.

(48) - 1 à 2% de pyrite disséminée dans un tuf feldspathique qui contient beaucoup de carbonate.

(49) - 1 à 2% de pyrite disséminée dans un tuf basique qui contient beaucoup de carbonate.

(50) - 0.5 à 1% de pyrite et chalcopryrite dans des fractures dans un basalte.

(51) - 1% de pyrite et pyrrhotine disséminées dans un basalte; quelques grains de chalcopryrite.

(52) - Quelques grains de chalcopryrite et de malachite dans un basalte cisailé.

(53) - Quelques grains de pyrite dans un basalte coussiné.

(54) - 1% de pyrite dans un basalte cisailé.

(55) - 2 à 3% de pyrite dans un basalte massif.



- (56) - Quelques grains de pyrite dans un gabbro.
- (57) - 1% de pyrite le long de fractures dans un basalte altéré.
- (58) - 2% de pyrite et de pyrrhotine dans un basalte porphyrique.
- (59) - Voir (56).
- (60) - 1% de pyrite disséminée dans un basalte coussiné.
- (61) - 1 à 2% de pyrite disséminée dans un filon de quartz qui recoupe des basaltes.
- (62) - 2% de pyrite et pyrrhotine dans un basalte cisailé.
- (63) - Voir (55)
- (64) - 1 à 2% de pyrite et carbonate le long de fractures dans un basalte.
- (65) - 3% de pyrite le long de fractures dans un basalte.
- (66) - Quelques grains de pyrite et de chalcopryrite dans un tuf acide.
- (67) - Voir (56).
- (68) - Voir (64).
- (69) - 1% de pyrite dans un petit dyke de syénite qui recoupe des basaltes.
- (70) - Quelques grains de pyrite dans un gabbro.
- (71) à (73) - Tuf graphiteux contenant beaucoup de pyrite.
- (74) - 1% de pyrite dans une andésite coussinée cisailée.
- (75) - Tufs acides et graphiteux contenant plusieurs nodules de pyrite. On a creusé des tranchées à cet endroit.
- (76) - Quelques grains de pyrite dans un basalte.
- (77) - Quelques grains de pyrite dans un gabbro quartzifère.
- (78) - Tuf graphiteux contenant des lits de pyrite de quelques centimètres d'épaisseur. Gobeil (1976, communication personnelle) a observé un petit lit de sphalérite à cet endroit.
- (79) - Tuf feldspathique contenant quelques grains de malachite.
- (80) - Voir (70).

- (81) - Tufs feldspathiques et graphiteux contenant 2% de pyrite. On a creusé des tranchées et implanté des forages à cet endroit.
- (82) - 1 à 2% de pyrite disséminée dans un tuf acide.
- (83) - Tuf graphiteux contenant beaucoup de nodules de pyrite et quelques petits lits de pyrite. On a pratiqué des forages à cet endroit.
- (84) - 2 à 3% de pyrite disséminée dans un tuf acide.
- (85) - Filon de quartz de 1 à 2 m de largeur et de plus de 200 m de longueur contenant de la pyrite et de l'or (?). On a creusé des tranchées, excavé des puits et pratiqué des forages à cet endroit.
- (86) - Quelques grains de pyrite et de chalcopryrite dans un tuf acide.

Presque tous les filons-couches gabbroïques différenciés contiennent des sulfures dans les zones quartzifères ou dioritiques. Les sulfures consistent en 1 à 2% de pyrite et pyrrhotine et un peu de chalcopryrite disséminées dans les filons. Les roches volcaniques au contact des filons sont habituellement épidotisées et contiennent souvent de faibles quantités de pyrite et pyrrhotine.

Les meilleurs indices minéralisés dans la région, autres que ceux dans les filons-couches gabbroïques différenciés, peuvent être subdivisés en deux groupes.

Dans le premier groupe, la minéralisation se présente sous forme de remplissage de fractures (33, 35). La minéralisation est constituée de quantités variables de pyrite, de pyrrhotine et chalcopryrite. Ces indices sont situés près d'une grande faille de direction ENE et se trouvent à l'intérieur ou juste à la limite de la ceinture de cornéennes qui entoure le pluton

d'Opémisca. Il est fort probable qu'ils sont contemporains des cornéennes.

Les indices du deuxième groupe sont du type volcanogénique. Ils se logent dans la formation de Blondeau et sont associés à des tufs acides et graphiteux. La plupart ont été repérés par des levés géophysiques et des trous de forages. Dans certains, les sulfures sont disséminés (no 22 p. ex.) tandis que dans d'autres (no 34 p. ex) ils forment des lits massifs. Ces amas de sulfures volcanogéniques sont constitués de quantités variables de pyrite, de pyrrhotine, de sphalérite et de chalcopryrite. D'après les résultats des forages effectués par diverses compagnies minières, la plupart seraient surtout constitués de pyrite. On en connaît cependant quelques-uns (34, 78) qui renferment des quantités intéressantes de sphalérite et de chalcopryrite. Dans ces derniers, la sphalérite est présente en petits lits de quelques centimètres d'épaisseur interlités avec de petits lits de pyrite. La chalcopryrite se présente en remplissages de fractures et est invariablement associée à la pyrrhotine.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLARD, G.O., 1971 - *Precambrian geology and mineral deposits of the Noranda-Val-d'Or and Matagami-Chibougamau Greenstone Belts, Quebec*. Livret-guide pour l'excursion C-41; 24<sup>e</sup> Congrès géologique international.
- BEACH, H.H., 1941 - *Lac Mechamego, territoire d'Abitibi, Québec*; Commission géologique du Canada; carte 608A.
- 1941a - *Lac Michwacho, territoire d'Abitibi Québec*; Commission géologique du Canada; carte 608A.
- BELL, R., 1899 - *Compte rendu de l'exploration du bassin de la rivière Nottaway*; Commission géologique du Canada; rapport annuel 1876, volume 9, partie A, pages 71-81.
- CARMICHAEL, I.S.E. - TURNER, F.J. - VERHOOGEN, J., 1974 - *Igneous Petrology*; McGraw Hill Inc., New York.
- DALLMEYER, R.D. - MAYBIN, A.H. - DUROCHER, M.E., 1975 - *Timing of Kenoran metamorphism in the eastern Abitibi greenstone belt, Québec; Evidence from <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar ages of hornblende and biotite from post-kinematic plutons*; Journal Canadien des Sciences de la Terre, volume 12, Special Paper Number 8.
- DEER, W.A. - HOVIE, R.A. - ZUSMANN, J., 1974 - *An introduction to the rock forming minerals*; John Wiley & Sons, New York.
- DUQUETTE, G., 1968 - *Géologie et principaux gîtes minéraux, district de Chibougamau*; ministère des Richesses naturelles du Québec, carte 1686.
- DUROCHER, M.E., 1972 - *Rapport préliminaire sur la géologie d'une partie du quart nord-ouest du canton d'Opémisca, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-107.
- 1973 - *Rapport préliminaire sur la géologie d'une partie du quart nord-ouest et une partie du quart nord-est du canton d'Opémisca, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-204.
- 1974 - *Rapport préliminaire sur la géologie du quart sud-ouest du canton d'Opémisca, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-298.
- GOBEIL, A., 1973 - *Rapport préliminaire sur la géologie de la demie sud du canton de Cuvier, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-201.
- HOCQ, M., 1974 - *Région de Rageot-La Touche, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; DPV-457.
- KUNO, H., 1966 - *Lateral variation of basal magma type across continental margins and island arcs*; Bull. Volc., volume 29, pages 195-222.
- LOW, A.P., 1906 - *Rapport géologique sur la région minière de Chibougamau*; Commission géologique du Canada; publication no 955.

- MacINTOSH, J.A. 1966 - *Géologie de la région de Lantagnac-Lacouche, territoire d'Abitibi et comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; rapport préliminaire 555 (carte 1617).
- MOORHOUSE, W.W., 1959 - *The study of rocks in thin section*; Harper & Brothers, New York.
- 1970 - *A comparative atlas of textures of Archean and younger volcanic rocks*; Geological Association of Canada, Special Paper 8.
- NORMAN, G.W.H., 1937 - *Opémisca (moitié ouest), territoire d'Abitibi, Québec*; Commission géologique du Canada; carte 602A.
- TOLMAN, C., 1931 - *Opémisca (moitié sud)*; Commission géologique du Canada; rapport annuel 1930, partie D, pages 22-48.
- WINKLER, H.G.F., 1973 - *Petrogenesis of metamorphic rocks, third edition*; Springer Verlag, New York.
- WOLHUTER, L.E., 1970 - *Quart nord-ouest du canton de Lévy, comté d'Abitibi-Est*; ministère des Richesses naturelles du Québec; rapport préliminaire 595.
- 1971 - *Le pluton d'Opémisca*; ministère des Richesses naturelles du Québec; ES-6.