

RG 087

REGION D'HAZEUR - DRUILLETES, DISTRICT ELECTORAL D'ABITIBI-EST

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 

PROVINCE DE QUÉBEC, CANADA

MINISTÈRE DES MINÈS

L'honorable W. M. COTTINGHAM, ministre

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

RAPPORT GÉOLOGIQUE 87

RÉGION D'HAZEUR-DRUILLETES

DISTRICT ÉLECTORAL

D'ABITIBI-EST

par

A.-N. DELAND et P.-E. GRENIER



QUÉBEC
RÉDEMPTE PARADIS
IMPRIMEUR DE SA MAJESTÉ LA REINE

1959

Ministère des Richesses naturelles du Québec
SERVICE DOCUMENTATION GÉOLOGIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	
Aperçu général	1
Situation et moyens d'accès	2
Travaux antérieurs	3
Travaux actuels	3
Remerciements	4
DESCRIPTION DE LA REGION	5
Topographie	5
Lacs et rivières	6
Habitants, climat et ressources	7
GEOLOGIE GENERALE	8
Aperçu général	8
Tableau des formations	10
KEEWATIN (?)	11
Andésites et basaltes	12
Distribution en surface	12
Pétrographie	13
Métagabbro et métadiorite	15
Distribution en surface	15
Pétrographie	16
Rhyolites	19
Distribution en surface	19
Pétrographie	19
Roches pyroclastiques	21
Distribution en surface	21
Pétrographie	21
Roches sédimentaires	22
Distribution en surface	22
Pétrographie	23
ZONE DE TRANSITION	25
Amphibolite et schiste amphibolitique	26
Distribution en surface	26
Pétrographie	26
Schistes à hornblende	28
Distribution en surface	28
Pétrographie	28
Schistes à hornblende et chlorite	29
Distribution en surface	29
Pétrographie	29

	<u>Page</u>
Micaschistes	31
Distribution en surface	31
Pétrographie	31
ROCHES A UN DEGRE DE METAMORPHISME PLUS ELEVE	32
Gneiss à hornblende et amphibolites	33
Distribution en surface	33
Assemblage de minéraux et facies métamorphique	35
Origine des gneiss à hornblende et amphibolites	36
Paragneiss à biotite	38
Distribution en surface	38
Pétrographie	38
Origine	40
GRANITE	41
Distribution en surface	41
Variétés	41
Diorite quartzifère - granodiorite	42
Syénite	44
Granite sodique	45
Pegmatite et aplite	47
Mise en place du granite	48
DYKES DE DIABASE	50
Distribution en surface	50
Pétrographie	50
PLEISTOCENE	53
Distribution en surface	53
Dépôts glaciaires	53
Direction de mouvement de la glace	54
CORRELATION	54
Termes des temps géologiques tels qu'employés dans le tableau des formations	55
Séparation des roches du type de Keewatin de celles du type de Grenville	58
TECTONIQUE	59
Aperçu général	59
Structure des roches du type de Keewatin	60
Interprétation	61
Structure des roches du type de Grenville et des granites ..	62
Le "Front de Grenville"	64

	<u>Page</u>
GEOLOGIE ECONOMIQUE	67
Minéralisation dans les roches du type de Keewatin	67
Minéralisation en sulfures et en or	68
Roches sédimentaires minéralisées en fer	69
Minéralisation dans les gneiss	70
Description des terrains miniers	71
Adnor Mines, Limited	71
Wright Hargreaves Mines, Limited	72
Hazeur-Chibougamau Mines, Limited	72
Meston Lake Mines, Limited	72
Flomic Chibougamau Mines, Limited	72
Riverside Chibougamau Mines, Limited	73
Lake Surprise Mines, Limited	73
Annexe	74
Bibliographie	74
Index Alphabétique	80

CARTES ET ILLUSTRATIONS

Cartes Nos. 1240, 1241, 1242 - La région d'Hazeur-Druillettes, 3 cartes
(en pochette)

FIGURES

- 1 - Situation de la région par rapport à la hauteur des terres (Antevs, 1925, Fig. 27) et aux rives de l'ancien lac Barlow-Ojibway (Dresser et Denis, 1946, Fig. 2) 56
- 2 - Structure régionale: région d'Hazeur-Druillettes et régions avoisinantes 59

PLANCHES

- I-A. - Cannelure glaciaire: rive Sud-Est du lac des Vents.
- I-B. - Cannelure et stries glaciaires: rive Sud-Est du lac des Vents.
- II-A. - Laves en coussinets dont le sommet est dans la direction indiquée par la pointe du marteau; rive Nord-Est du lac des Vents.
- II-B. - Laves en coussinets dont la structure est accentuée par une altération de surface différentielle; rive Est du lac des Vents.

- III-A. - Plissements dans les laves très schisteuses: rive Est du lac des Vents.
- III-B. - Bandes de talc le long du sommet des plissements dans des laves schisteuses: rive Ouest du lac des Vents.
- IV-A. - Roches sédimentaires à grain fin bien stratifiées; rive Sud du lac Caopatina.
- IV-B. - Faille et zone de cisaillement dans un conglomérat; île de la partie Sud du lac Caopatina. A remarquer la veinule de quartz parallèle à la fracture.
- V-A. - Diaclases à pendage vertical dans des laves basaltiques; île près de la rive Ouest du lac Doda.
- V-B. - Porphyroblastes de feldspath dans un schiste à hornblende à grain fin: extrémité Ouest de la longue île du lac Surprise.
- VI-A. - Microphotographie d'un porphyroblaste perpendiculaire à la structure d'un paragneiss à biotite; la coupe mince provient d'un affleurement situé à un mille au Sud-Est du lac d'Eu.
- VI-B. - Microphotographie de porphyroblastes de hornblende dans un schiste à hornblende-chlorite; la coupe mince provient d'un affleurement situé au Nord du lac Surprise.

LA REGION D'HAZEUR-DRUILLETES
DISTRICT ELECTORAL D'ABITIBI EST

par

A.-N. DELAND et P.-E. GRENIER*

INTRODUCTION

Aperçu général

La région d'Hazeur-Druillettes comprend un peu plus que trois régions de 15 minutes de longitude et de latitude situées au Sud-Ouest du lac Chibougamau. Ce travail fait partie d'un projet de mise en carte, à l'échelle d'un mille au pouce, d'une zone de quelque 80 milles de longueur par 35 milles de largeur s'étendant vers l'Ouest à partir de la route de Chibougamau au Sud du lac de ce même nom. Cette zone se trouve parallèle à la zone de minéralisation de la région de Chibougamau au Nord telle que nous la connaissons aujourd'hui. Cependant, on trouve dans cette zone du Sud des gisements de minerai dont certains ont une importance économique. Dans la région, (1) bien que la plupart des gisements se trouvent dans les roches du type de Keewatin, on rencontre aussi des gisements d'intérêt considérable dans les gneiss du type de Grenville.

Au point de vue géologique, un des buts principaux de ce travail a été d'étudier les relations entre les roches du type de Keewatin de la partie Nord-Ouest et les roches du type de Grenville de la partie Sud-Est. Les relations qui existent entre les provinces

* Traduit de l'anglais

(1) Dans ce rapport, à moins d'indications contraires, le terme "région" signifie les trois régions cartographiées.

de Timiskaming et de Grenville du Bouclier canadien demeurent un des principaux problèmes de la géologie du Précambrien; ce travail, sur la limite de ces deux provinces, a été fait en vue de fournir plus d'informations susceptibles d'aider à déterminer les âges relatifs des différents types de roches.

Situation et moyens d'accès

La région d'Hazeur-Druillettes est située dans le district électoral d'Abitibi-Est, à quelque 240 milles au Nord-Ouest de la ville de Québec et à 45 milles au Sud-Ouest de Chibougamau. Elle comprend les cantons de Druillettes et d'Hazeur, la majeure partie des cantons de Gradis, Machault, Langloiserie, Pambrun, Gamache et des petites parties des cantons de Crisafy, L'Espinay et Bressani. La région est bornée par les longitudes $74^{\circ}30'$ et $75^{\circ}15'$ et, dans les deux tiers Est, par les latitudes $49^{\circ}15'$ et $49^{\circ}30'$. Le tiers Ouest se prolonge à 7 milles plus au Sud, jusqu'à la latitude $49^{\circ}09'$ qui marque la limite Nord de la région de Buteux (Freeman, 1943). La superficie totale de la région cartographiée est de 646 milles carrés.

La région est facile d'accès. La route Saint-Félicien-Chibougamau passe à 12 milles de l'angle Nord-Est de la région. Une route secondaire au poteau de mille 121 (c'est-à-dire à 121 milles de Saint-Félicien) relie la route principale au lac Meston situé à un mille à l'intérieur de l'angle Nord-Est. Cette route a environ 15 milles de longueur et ne se prolonge que d'un mille à l'Ouest du lac Meston. On peut atteindre facilement les autres parties de la région par hydravion.

Les lacs sur lesquels les hydravions peuvent aisément amerrir sont nombreux et permettent ainsi un accès facile à toutes les parties de la région. On peut atteindre la majeure partie de celle-ci en canot à partir des lacs des Vents, Caopatina, Surprise et Doda. Il y a trois courts portages le long de la rivière Opawica entre les lacs Caopatina et des Vents. Un autre portage d'une longueur de 6,500 pieds relie aussi ces deux lacs mais cette voie est plus difficile à parcourir, bien que plus directe. Il n'y a qu'un seul court portage entre les lacs Caopatina et Surprise de même qu'entre les lacs Caopatina et des Vents. La voie canotable entre le lac Surprise et le lac Doda comprend six portages dont l'un a plus d'un mille de longueur et traverse des terrains marécageux. Les profondes baies du lac Surprise facilitent l'accès à la partie centrale Sud de la région.

Les deux principales rivières navigables, Opawica et de l'Aigle, permettent un accès facile aux parties Sud-Est et Sud-Ouest respectivement. Les rapides et chutes sur ces deux rivières sont nombreux, mais des portages permettent de contourner ces endroits dangereux. Ces portages, de même que ceux qui relient les plus petits lacs et rivières, sont tous bien entretenus. Les rivières Hébert et Roy rendent respectivement accessibles les parties Ouest et centre Sud de la région.

Travaux antérieurs

Les premiers travaux dans la région datent de 1935 et ont été faits par la Commission Géologique du Canada (Norman, 1936). En 1938, la Commission publia deux cartes sur la région de Chibougamau (Mawdsley et Norman, 1938; Retty et Norman, 1938). Ces deux cartes, à l'échelle de 4 milles au pouce, sont accompagnées de notes marginales. Des découvertes de sulfures massifs renfermant des valeurs d'or, dans la région située au Sud du lac Doda, ont incité le ministère des Mines de Québec à faire un relevé géologique de la région de Buteux (Freeman, 1943).

Avant et durant notre étude sur le terrain, des prospecteurs travaillaient dans les parties Nord et Nord-Est de la région. Il y eut aussi des relevés géophysiques près des lacs d'Eu et Meston.

Gilbert (1952) a cartographié le terrain à l'Est de la région et le terrain au Nord a été cartographié par Lyall (1953) et par Remick (1956, 1957).

Travaux actuels

Le travail sur le terrain a été fait durant les étés de 1952, 1953 et 1954. Durant chacune de ces saisons, nous avons parcouru une région de 15 minutes ou plus de longitude et de latitude. Des rapports préliminaires (Grenier, 1953; Deland, 1953; Deland, 1955) qui décrivent ces trois régions ont déjà été publiés de même qu'un résumé sommaire des trois régions (Deland, 1956). Le travail fait en 1952, qui couvrait le territoire le plus à l'Est, était sous la direction de P.-E. Grenier dont l'assistant senior était A.-N. Deland. Celui-ci prit charge des travaux en 1953 et 1954, et c'est lui qui effectua le travail géologique de laboratoire nécessaire et qui écrivit le présent rapport sur les trois régions.

Nous avons fait le relevé géologique de la région au moyen de cheminements systématiques et d'une étude des rives des lacs. Les cheminements étaient espacés de 2,000 ou 2,500 pieds et, autant que possible, faits dans une direction Nord-Sud afin de traverser perpendiculairement les diverses formations.

La mise en plan de la géologie a été faite à l'échelle d'un demi-mille au pouce. La carte de base a été préparée par le ministère des Mines de Québec à l'aide de photos aériennes du Corps d'Aviation Royal Canadien. Nous avons trouvé les photos aériennes très utiles pour faire notre travail sur le terrain. Nous avons fait usage de baromètres anéroïdes pour déterminer l'élévation de quelques-unes des plus hautes collines.

Aux laboratoires, nous avons étudié quelque 300 coupes minces, fait des séparations de minéraux soit par procédés magnétiques, soit à l'aide de liquides lourds. Nous avons aussi fait l'étude des minéraux avec la platine tournante universelle et par immersion dans des huiles. La composition minéralogique de 18 échantillons a été déterminée aux rayons X dans les laboratoires du ministère des Mines de Québec.

Pour déterminer la couleur de nos différentes sortes de roches, nous avons utilisé le tableau distribué par le Conseil National des Recherches. Ce tableau nous fut très utile pour déterminer la couleur des roches sédimentaires peu métamorphisées et de certaines coulées de lave. Nous n'avons pas pu cependant nous servir du tableau pour décrire les roches plus fortement métamorphisées.

Quatorze échantillons provenant de zones minéralisées furent analysés dans les laboratoires du ministère des Mines de Québec.

Remerciements

Une grande partie de l'information sur laquelle est basée notre rapport fut recueillie par Jérôme H. Remick, étudiant post-gradué à l'Université de Michigan. Monsieur Remick agissait comme assistant senior durant les saisons de 1953 et de 1954 et nous le remercions de son aide importante.

Les assistants juniors, en 1952, étaient John Jenkins de l'Université McGill et Pierre Crépeau de l'Université de Montréal; en 1953, Ken MacLeod de l'Université Mount Allison et Claude Roberge de l'École Polytechnique; en 1954, Jay Hodgson et Noël Chauvin respectivement des universités McGill et St. Lawrence. Tous ces étudiants se sont acquittés de leurs tâches d'une façon très satisfaisante.

En 1954, notre équipe géologique reçut de nombreux services de la part de monsieur J.-L. Quessy et ses aides travaillant au poste du lac Doda pour le compte du ministère des Terres et Forêts de Québec.

Nous remercions beaucoup les professeurs de géologie de l'Université Yale. La présente étude constituait une des conditions requises pour l'obtention d'un doctorat à cette université. Messieurs les professeurs A.M. Bateman et M.S. Walton ont lu le manuscrit et fait des critiques constructives.

DESCRIPTION DE LA REGION

Topographie

La région est située à l'Ouest immédiat de la hauteur des terres qui sépare le bassin hydrographique de la baie d'Hudson de celui du fleuve Saint-Laurent. Au Sud du lac des Deux-Iles près de la limite Est de la région, la hauteur des terres n'est qu'à quatre milles plus à l'Est. L'altitude moyenne de la région près de sa limite Est est de 1,300 pieds et de 1,100 pieds près de sa limite Ouest. Celle des principaux lacs, de l'Est à l'Ouest est comme suit: Deux-Iles - 1,280 pieds; Surprise - 1,223 pieds; Caopatina - 1,198 pieds; des Vents - 1,172 pieds; Doda - 1,109 pieds.*-

La différence d'élévation entre le lac situé le plus à l'Est et celui qui est le plus à l'Ouest est de 171 pieds; la distance horizontale entre ces deux lacs est d'environ 35 milles. La rivière Opawica qui joint entre eux et draine tous ces lacs a donc une pente de moins de 5 degrés, ce qui indique le faible relief de la région.

* Ces altitudes sont celles données sur la carte Chibougamau-Roberval, Série topographique Nationale - 32SE, 1951.

La topographie est typique pour cette partie du Bouclier canadien. Le relief local n'est pas prononcé et la surface du terrain est généralement peu accidentée. Dans certaines étendues de 6 milles de longueur ou plus ce relief ne dépasse pas 50 pieds. Une grande partie de la région consiste en marécages, muskeg et terrains bas. La plupart des collines ont des pentes faibles et peu d'entre elles s'élèvent à plus de 100 pieds au-dessus du niveau général des lacs. Cependant, on rencontre quelques collines plus élevées ici et là dans la région. Parmi celles-ci, notons que la plus haute se trouve à environ un mille à l'Ouest de la baie Sud du lac Surprise. Cette colline, sur laquelle le ministère des Terres et Forêts de Québec a érigé une tour d'observation forestière, s'élève à 550 pieds au-dessus du niveau du lac, lequel n'est qu'à une distance horizontale d'un mille du sommet. Une colline allongée entre les lacs Remick et No Rock s'élève à quelque 300 pieds au-dessus du niveau de ces lacs. Sur la péninsule Tower du lac Doda, se trouve une colline dont le sommet est à 225 pieds au-dessus du niveau du lac et sur laquelle on a érigé une autre tour d'observation forestière. On a érigé une troisième tour durant l'été de 1954 sur une colline de faible élévation, près de la rive Sud-Est du lac Caopatina.

En général, le relief local n'a que très peu ou aucune relation avec le roc sous-jacent. Ainsi, des collines de même que des marécages se rencontrent sur des terrains granitiques aussi bien que sur des terrains occupés par les roches du type de Keewatin ou leurs équivalents métamorphisés. Cependant, à une échelle plus détaillée, on remarque que certains types de roches sont plus résistants à l'érosion que d'autres et forment ainsi quelques petits accidents de terrain.

Lacs et rivières

Un des traits distinctifs de la région est le grand nombre de lacs, qui occupent plus de 31 pour cent de la superficie. Les lacs les plus importants, mentionnés ci-dessus, sont sur le parcours de la rivière Opawica qui draine la partie Est de la région. La partie Ouest déverse ses eaux dans la rivière de l'Aigle, tributaire de la rivière Opawica. A partir du lac Doda, la rivière Opawica coule vers l'Ouest, puis vers le Nord dans la baie James par les rivières Waswanipi et Nottaway.

Les lacs et les rivières forment un réseau hydrographique complexe qu'on ne peut pas classer dans aucun réseau typique

connu. Parmi les grands lacs, quelques-uns, tels Caopatina et des Vents, ont des berges très dentelées et irrégulières. Il n'existe apparemment aucun contrôle tectonique ni lithologique, qui puisse expliquer la dimension et la forme de ces lacs. Le lac des Vents par exemple occupe une dépression dans le roc et ses berges sont caractérisées par leurs affleurements quasi continus. Le lac Caopatina au contraire occupe un bassin rempli de débris glaciaires et on ne trouve que très peu d'affleurements sur ses rives. Ces deux lacs sont peu profonds, et les affleurements du lac des Vents de même que les blocs glaciaires du lac Caopatina rendent les voyages en canot plutôt dangereux. D'autres lacs, tels que Doda et Surprise, sont profonds et leurs berges sont formées en partie d'affleurements et en partie de dépôts glaciaires.

Bien que l'orientation Nord-Est des formes topographiques et plus particulièrement des plus grands lacs du district soit évidente, les grands lacs de la région sous étude n'ont pas cette direction. Cependant, la majeure partie des plus petits lacs, de même que les berges des grands lacs constituées de dépôts glaciaires, sont orientées Nord-Est. La plus frappante de ces berges est probablement celle du côté Nord du lac Caopatina qui consiste en une série de longues péninsules, toutes de direction Nord-Est. Dans la région, cette orientation est due en grande partie à la distribution des dépôts glaciaires.

Les lits des rivières Opawica et de l'Aigle ont une profondeur de 20 à 30 pieds sur la plus grande partie de leur cours. Là où ces rivières ont creusé leur lit dans le roc ou dans les débris glaciaires grossiers, les canaux sont moins profonds et les rapides et les chutes sont nombreux. Presque tous les rapides des rivières Opawica et de l'Aigle franchissent des dépôts glaciaires grossiers.

Habitants, climat et ressources

La région n'est pas habitée sauf par une famille d'Indiens qui vit sur la rive Est du lac Doda à l'embouchure de la rivière de l'Aigle. A ce même endroit, on trouve aussi le camp principal du district érigé par le ministère des Terres et Forêts de Québec. Durant les mois d'été, ce ministère garde de 5 à 10 hommes à ce camp et voit aussi au maintien de trois tours d'observation.

Le climat est rigoureux et la saison d'été est courte. La glace se forme sur les lacs durant le mois de novembre et

se brise durant le mois de mai. La saison la plus favorable au travail sur le terrain est du début du mois de juin au début d'octobre. Les gelées sont assez fréquentes durant les nuits de juin et de septembre.

A cause de ce climat et du manque de sol arable ou de terre glaise, les possibilités agricoles sont limitées. Le ministère des Terres et Forêts de Québec a fait un jardin et obtient du succès avec la culture de la pomme de terre et de certains autres légumes. Les bleuets et les framboises sont abondants dans certaines parties de la région.

La région est bien boisée. On trouve de belles étendues riches en épinettes noires, la variété d'arbre la plus répandue. Parmi les autres variétés de conifères, on trouve le pin gris, le mélèze, le thuya de l'Est et le sapin baumier. Le bouleau blanc et le peuplier sont les arbres à feuillage caduc et ils sont beaucoup moins répandus que les conifères.

Les chutes sur les rivières de l'Aigle et Opawica sont des sources potentielles d'énergie électrique.

Tous les lacs abondent en poissons. Le brochet et le doré sont assez répandus. L'esturgeon, la truite grise et la truite de ruisseau sont rares.

Parmi les animaux à gibier, l'orignal est répandu et l'ours noir, rare. Le castor et le rat musqué sont les animaux à fourrure les plus communs.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

Aperçu général

Toutes les roches consolidées de la région sont d'âge précambrien. Les parties Nord et Nord-Ouest occupées par des roches du type Keewatin qui consistent surtout en laves altérées (basalte à rhyolite albitique) et en roches sédimentaires et en un peu de roches pyroclastiques et roches intrusives de composition intermédiaire ou basique. Cet ensemble a été fortement plissé et déformé. En général cependant, les strates ont une direction Est-Ouest et un pendage soit très incliné, soit vertical. Les zones de cisaillement, aussi de direction Est-Ouest, sont nombreuses dans la moitié

Nord de la région et plusieurs d'entre elles sont minéralisées.

Dans les parties Sud et Sud-Est, les roches qu'on rencontre sont les granites gneissiques, les paragneiss à hornblende et biotite, les gneiss à hornblende et l'amphibolite. Quelques-unes de ces roches métamorphiques sont riches en grenat, très cristallisées et sont du type de Grenville. Les paragneiss et le gneiss à hornblende ont eux aussi une direction générale Est-Ouest. Cependant, près de l'angle Sud-Est de la région, cette direction devient progressivement Nord-Nord-Est. Dans le granite, la structure gneissique est beaucoup moins régulière bien qu'ici encore, la direction Est-Ouest semble prédominer.

Quelques dykes de diabase, probablement d'âge précambrien supérieur, recoupent le granite gneissique et les roches du type Keewatin.

Les roches du type Keewatin de la partie Nord de la région sont à la limite Sud-Est de la sous-province de Timiskaming du Bouclier canadien, tandis que les gneiss cristallins et les granites de la partie Sud sont à la limite Nord-Ouest de la sous-province de Grenville. Ainsi, une partie de la limite entre ces deux sous-provinces traverse diagonalement la région du Nord-Est au Sud-Ouest. Des preuves lithologiques et tectoniques, de même que des faciès de transition, montrent que les gneiss à hornblende et à biotite sont les équivalents métamorphisés des laves du type de Keewatin et des roches sédimentaires.

Les failles n'ont joué qu'un très petit rôle dans les relations tectoniques.

Des dépôts glaciaires non-consolidés d'âge pléistocène sont répandus et couvrent une grande partie de la roche de fond.

Tableau des formations

Cénozoïque	Pléistocène	Argile, sable et gravier, till glaciaire		
Précambrien supérieur	Keweenavien (?)	Dykes de diabase		
Contact d'intrusion				
Précambrien supérieur ou inférieur	Grenville (?)	Granite gneissique, syénite, diorite, pegmatite, aplites		
Contact d'intrusion				
Précambrien inférieur	Keewatin (?)	Métamorphisme progressif durant l'orogénèse du Grenville (?)	<u>Roches du type de Grenville</u>	
			gneiss à hornblende amphibolite paragneiss à biotite et/ou à hornblende (ces roches peuvent provenir en partie d'une source autre que celle des roches du type de Keewatin)	
			<u>Roches du type de Grenville modifiées</u>	
			schiste micacé schiste à hornblende schiste à hornblende et chlorite amphibolite	zone de transition
			<u>Roches du type de Keewatin</u>	
			roches sédimentaires filons-couches de gabbro et diorite basalte, andésite, rhyolite et quelques roches pyroclastiques	

KEEWATIN (?)

Les roches du type de Keewatin affleurent le long d'une bande d'orientation Est-Ouest située dans la partie Nord de la région. Cette bande a une largeur de trois milles et demi à la limite Est de la région et de huit milles à la limite Ouest: Elle atteint sa largeur maximum au Nord de l'extrémité Ouest du lac Surprise, alors qu'elle est d'environ dix milles. Cette bande recouvre plus du tiers de la région, soit environ 225 milles carrés. Elle forme le prolongement Sud et Ouest des bandes décrites par Holmes (1959), Lyall (1953) et Gilbert (1959).

Les roches du type de Keewatin consistent en coulées de lave de composition allant de basique à acide, en roches sédimentaires, en filons-couches intrusifs de métagabbro et métadiorite, et en quelques roches pyroclastiques. Ces divers types de roches sont groupés de telle sorte qu'ils forment des associations assez différentes les unes des autres. Ainsi, les coulées de lave de composition intermédiaire et basique sont associées aux filons-couches de métagabbro et de métadiorite. Ces filons-couches, par contre, ne se rencontrent pas avec les coulées de lave de composition plus acide. Les rhyolites à albite et les trachytes se distinguent assez facilement des andésites et des basaltes. Les roches pyroclastiques, comme par exemple les brèches volcaniques et les agglomérats, sont associées aux rhyolites à albite et aux trachytes. Les roches sédimentaires ont des associations plus variées. Elles forment de larges amas, tels que les bandes au Sud du lac Caopatina et au Nord du lac Surprise, et elles forment aussi des petits amas associés aux andésites et basaltes ou aux coulées de lave de composition acide. Nous n'avons pas vu de roches sédimentaires en contact avec les filons-couches de métagabbro et de métadiorite.

Toutes les roches du type de Keewatin ont subi un métamorphisme régional et quelques-unes d'entre elles ont, de plus, été altérées par des solutions hydrothermales. Les coulées de composition acide et les roches sédimentaires riches en quartz et feldspath ont subi moins de métamorphisme que les roches de composition intermédiaire ou basique. Les effets de ce métamorphisme nous empêchent de distinguer les andésites des basaltes, à l'échelle de nos cartes. Ces deux types de roches sont donc groupés en une seule unité sur les cartes géologiques qui accompagnent ce rapport. Nous avons cartographié séparément les filons-couches intrusifs de gabbro-diorite et les laves partout où la distinction était possible. Cette distinction

cependant est difficile à faire à certains endroits, car une gabbrodiorite schisteuse peut ressembler beaucoup à une andésite ou un basalte schisteux.

Andésites et basaltes

Distribution en surface

Les coulées d'andésite et de basalte sont très répandues dans la bande de roches du type de Kaewatin. Les affleurements sont surtout bien à découvert sur les rives du lac des Vents et sur la colline située à l'Est du lac No Rock. Il est difficile de mesurer l'épaisseur de chaque coulée, car le métamorphisme régional a fait disparaître plusieurs des caractères de contact qui auraient pu aider à faire une séparation entre les différentes coulées. Un affleurement continu le long de la pointe Est du lac des Vents peut donner quelques éclaircissements sur la nature de ces coulées. A cet endroit, la succession des couches, du Nord au Sud ou du sommet vers le bas, est comme suit:

Andésite bréchiforme	110 pieds
Andésite schisteuse	90 pieds
Andésite bréchiforme	100 pieds
Diorite massive	15 pieds
Diorite schisteuse	60 pieds
Andésite schisteuse	25 pieds
Diorite massive	145 pieds (les 60 pieds inférieurs renferment des sulfures disséminés)
Andésite ellipsoïdale	25 pieds

En se servant de cette coupe comme exemple, on peut croire que les coulées individuelles ont une épaisseur variant entre 25 et 100 pieds. Cependant, certaines coulées ont très bien pu avoir d'autres dimensions. Une carte à échelle plus détaillée, effectuée d'une région située au Nord-Ouest du lac Chibougamau, (Smith, 1953, p. 5) a indiqué que les coulées individuelles à cet endroit avaient une épaisseur moyenne de 10 à 20 pieds, bien que quelques-unes aient eu jusqu'à 100 pieds d'épaisseur. Dans les laves de composition intermédiaire, les structures primaires les plus frappantes sont les coussinets; les bordures vésiculaires et les amygdales sont rares, et nous n'avons pas observé de structures fluidales. Bien que

les coulées de composition basique soient généralement recoupées par de nombreuses diaclases (Planche V-A) on ne trouve pas dans la région de diaclases colonnaires.

Les coussinets les mieux développés se trouvent dans les andésites et sont particulièrement répandus autour du lac des Vents (Planche II-A). Ils mesurent environ un pied de longueur, en moyenne, mais quelques-uns atteignent jusqu'à six pieds. Des couches de roc plus foncé d'un demi-pouce à un pouce et demi d'épaisseur séparent les coussinets. Cette matière rocheuse se décompose plus facilement que les coussinets eux-mêmes et ainsi rendent les structures encore plus prononcées (Planche II-B). Deux des principales sortes de coussinets décrits par Schrock (1948, p. 364) sont nombreuses; certains sont du type "ballon" et sont les plus répandus; les autres sont du type "pain". Ces deux variétés cependant ne sont pas dans tous les cas et partout très distinctes les unes des autres. Bien que le plus grand nombre de ces coussinets aient été déformés, quelques-uns d'entre eux, ceux du type "ballon", peuvent encore servir à déterminer le sommet des coulées. Quelques-uns ont des bordures vésiculaires et quelques vésicules sont remplies de calcite.

Pétrographie

Les andésites et basaltes sont des roches vertes à grain fin, de couleur passant du gris verdâtre au gris foncé et à schistosité parfois faible, parfois moyenne. Elles contiennent en grand nombre des veinules, dont plusieurs sont microscopiques. Celles-ci sont constituées de quartz, de calcite, d'épidote et, plus rarement de sulfures.

L'examen au microscope des andésites et des basaltes les moins schisteux laisse voir un amas de minéraux secondaires généralement fibreux qui forment une texture homogène (minéraux enchevêtrés) provenant d'une distribution au hasard des minéraux. Dans quelques-unes des coupes minces, la texture primaire ophitique ou presque ophitique reste encore visible. Le diamètre des grains est de 0.01 mm. . Chaque grain, qu'il soit allotriomorphe ou fibreux, n'est pas très bien délimité et semble se confondre avec les grains voisins. La biréfringence est faible en général. Les minéraux constituants sont les amphiboles non colorées, le plagioclase, l'épidote, la chlorite et un peu de quartz. Les minéraux accessoires sont la biotite, la magnétite, la pyrite et le sphène.

Les amphiboles non colorées, en plus grande partie l'actinote, forment des grains fibreux ou très plumeux. Bien qu'il y ait encore des porphyroblastes, il n'existe cependant plus de minéraux primaires pour indiquer l'origine de ces roches. L'actinote tend à former des grains un peu plus gros que les autres minéraux. Dans quelques coupes minces, l'amphibole est légèrement pléochroïque, allant d'un vert pâle à presque incolore, et elle est probablement de la trémolite.

Une partie du plagioclase se trouve sous forme de lattes idiomorphes mesurant jusqu'à 0.5 mm. de longueur. Ces lattes sont complètement saussuritisées et nous n'avons pas pu déterminer la composition du plagioclase originel. D'autres grains de feldspath plus petits sont clairs et allotriomorphes; certains d'entre eux sont maclés, ont une composition An_{10} , et sont probablement de l'albite secondaire résultant de l'altération d'un plagioclase plus calcique.

La pistacite (épidote ferreuse) et la clinozoisite (épidote non-ferreuse) sont les minéraux les plus communs à part les amphiboles et les plagioclases et, dans certaines coupes minces, constituent 30 pour cent de la roche. La clinozoisite est, dans certains cas, entourée d'agrégats de grains de saussurite. La pistacite s'est formée au centre des porphyroblastes aux dépens des grains ternis de saussurite et des grains clairs de clinozoisite. Les bordures des porphyroblastes, mais non leurs centres, laissent voir des structures d'agrégats. Presque toute l'épidote est secondaire et elle s'est probablement formée plus ou moins directement par l'altération du plagioclase; cependant, quelques grains sont associés avec le quartz, la calcite et les sulfures dans des veinules où ils ont sans doute été introduits.

Une bonne partie de la chlorite, qui se trouve en petits feuillets, semble être du clinochlore, bien qu'il puisse aussi y avoir de la penninite et de la prochlorite. Presque toute la chlorite est secondaire et provient de l'altération de l'amphibole.

Nous n'avons observé du quartz que dans une coupe mince, bien que ce minéral puisse être présent dans la pâte aphanitique. Les grains de quartz sont clairs, allotriomorphes et probablement secondaires.

Les minéraux accessoires sont du sphène allotriomorphe, de la pyrite idiomorphe et de l'oxyde de fer secondaire, probablement de la limonite.

Le pourcentage de ces divers constituants minéralogiques des andésites et basaltes est très variable, comme on peut le constater par le tableau suivant:

	%
Actinote-trémolite	20-80
Saussurite et épidote	5-45
Chlorite	0-35
Albite	0-30
Calcite	0-10
Biotite	0-10

La composition minéralogique moyenne de 14 coupes minces a été estimée comme suit:

	%
Actinote-trémolite	50
Epidote et clinozoisite ...	15
Saussurite	10
Chlorite	10
Albite	5
Accessoires	sphène calcite biotite quartz magnétite pyrite

Cette composition moyenne indique que ces roches font partie du sous-faciès biotite-chlorite du faciès "schistes verts" (greenschist) (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 466-469).

Métagabbro et métadiorite

Distribution en surface

Les filons-couches et des amas lenticulaires de gabbro et de diorite altérés sont très répandus dans les laves de composition intermédiaire et basique. Ces filons-couches sont intimement associés aux coulées de lave et, partout où nous les avons observés, ils sont en concordance avec celles-ci. Nulle part avons-nous observé ces roches en contact avec les roches sédimentaires ou les rhyolites. La masse la plus considérable affleure le long de la partie centrale du lac des Vents et a environ 1,500 pieds de largeur et plus de deux milles de longueur. La plupart des masses cependant

sont beaucoup plus petites et varient entre 10 et 100 pieds de largeur. Elles sont donc trop petites pour être indiquées sur les cartes qui accompagnent notre rapport.

Pétrographie

Vu qu'elle est altérée en un assemblage de minéraux presque tous secondaires, la gabbro-diorite est groupée avec les andésites et les basaltes sous le terme de "roches vertes". La gabbro-diorite est plus communément massive que schisteuse et, de même que les laves, elle est de couleur gris verdâtre à gris foncé. La roche massive a une texture granulaire et un grain fin ou moyen.

La plupart des coupes minces que nous avons étudiées laissent encore voir des vestiges d'une texture diabasique ou sub-diabasique qui, cependant, est subordonnée à une nouvelle texture cristalloblastique. Dans quelques coupes minces, la texture cristalloblastique a effacé toutes traces de la structure primaire. La nouvelle texture est caractérisée par de larges porphyroblastes plumeux de hornblende d'un à quatre millimètres de diamètre, encaissés dans un mélange de chlorite, de plagioclase et d'épidote. Les cristaux de plagioclase sont très altérés et sous forme de lattes qui ont généralement une longueur de 0.5 de mm. mais qui peuvent atteindre 3 mm.

Dans quelques coupes minces, l'altération du pyroxène n'est pas complète, mais l'ouralitisation s'est développée à un tel point que nous ne pouvons plus déterminer la composition du minéral originel. Ainsi, le pyroxène ouralitisé et le plagioclase saussuritisé rendent les coupes minces très ternes.

Les coupes minces nous montrent que la minéralogie est semblable à celle des roches extrusives telles qu'andésites et basaltes. Les minéraux, presque tous secondaires, sont des amphiboles incolores et vertes, des plagioclases saussuritisés et clairs, de l'épidote, et, en plus petites quantités, de la chlorite, de la magnétite et de l'ilménite. Les minéraux accessoires comprennent le sphène, la biotite, la calcite, la pyrite et le leucoxène.

L'amphibole est sous forme de larges grains allotriomorphes incolores ou verts. Bien que l'amphibole soit visiblement secondaire et provienne de l'altération du pyroxène, il est difficile de déterminer quelles sont les variétés présentes d'amphibole et de pyroxène.

L'amphibole la plus répandue semble être dans la catégorie trémolite-actinote. Cependant, quelques sections renferment une variété d'amphibole plus foncée que nous avons identifiée comme étant de la hornblende. La présence d'amphiboles verdâtres dans les filons-couches intrusifs et leur quasi absence dans les laves, suggèrent que la gabbro-diorite a pu être plus riche en fer que leurs équivalents extrusifs ou, peut-être, que les deux sortes de roches ont pu subir une altération différente.

Le plagioclase est en cristaux idiomorphes sous forme de lattes et fortement saussuritisé. Sa composition est celle d'une albite ou d'une oligoclase sodique (An_{10} à An_{15}) qui est généralement secondaire et provient de l'altération d'un plagioclase plus calcique. Cette altération n'a pas détruit la forme originelle des cristaux et, dans plusieurs grains, des concentrations d'épidote accentuant la structure zonée.

La pistacite, la clinozoisite et la saussurite forment ordinairement des porphyroblastes zonés et par ailleurs répètent les textures et autres caractères trouvés dans les laves.

La chlorite forme des feuillets ou des lambeaux incolores ou verdâtres. La proportion de chlorite, telle que donnée dans les tableaux qui suivent, est inférieure à celle observée dans les laves, car seul le gabbro massif a été étudié en coupes minces. La gabbro-diorite schisteuse renferme beaucoup de chlorite.

Le sphène est accessoire et se trouve soit en losanges bien formés, soit en grains allotriomorphes qui se sont formés à la suite de l'altération de l'ilménite et qui, à certains endroits, l'entourent complètement.

Le tableau I à la page 18 montre que les minéraux dans la gabbro-diorite altérée sont en proportions très variables et que l'assemblage des minéraux est à peu près le même que celui trouvé dans les laves. Le tableau II donne une moyenne des estimés de vingt compositions minéralogiques.

Tableau I		Tableau II	
	%		%
Amphibole	20-75	.....	52
Plagioclase (An ₁₀ -An ₁₅)	Trace-40	.....	19
Epidote et saussurite ...	0-45	.....	12
Chlorite	0-15	.....	4
Quartz	0-35	.....	4
Biotite	0-15	.....	1
Magnétite-ilménite	0-15	.....	1
Accessoires	sphène		
	pyrite		
	calcite		

Les gabbros-diorites altérées semblent être intermédiaires entre le faciès "schistes verts" (greenschist) et le faciès amphibolite à albite-épidote (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 460-469), - la variété schisteuse appartenant au premier faciès et la variété massive au second. La préservation de la texture originelle dans la variété massive l'identifie avec le degré de métamorphisme du second faciès.

En plaçant la gabbro-diorite massive dans le faciès amphibolite à albite-épidote et les andésites et basaltes schisteux avoisinants dans le faciès "schistes verts" (greenschist) il semble y avoir une contradiction. Cette contradiction cependant n'est pas très sérieuse, étant donné que ces deux faciès se compénètrent graduellement et ne peuvent pas toujours être séparés l'un de l'autre. Il est probable que les mêmes conditions de pression et de température aient métamorphisé sur une échelle régionale les coulées et les filons-couches qui leur sont associés. Les différences métamorphiques qui existent entre les laves et les filons-couches peuvent probablement s'expliquer par le fait que les filons-couches ont formé des masses résistantes au métamorphisme régional, tandis que les laves ont cédé plus facilement. Ainsi, les coulées furent altérées en schiste à chlorite et les filons-couches en amphibolite. C'est aussi un fait bien connu que des roches d'un certain faciès métamorphique ne passent pas nécessairement par tous les stades inférieurs de métamorphisme et il semble que les filons-couches de gabbro-diorite ici soient un exemple de ce phénomène.

Rhyolites

Distribution en surface

Les rhyolites occupent une superficie d'environ dix milles carrés près du lac Remick. A cet endroit, elles forment une masse ovale et sont en contact avec des roches sédimentaires sur le côté Est et avec des andésites sur les autres côtés. Des coulées de lave acide près de la rive Ouest du lac des Vents, dans une bande de trois milles de longueur et de moins d'un mille de largeur, forment le prolongement d'une bande de direction Nord-Est cartographiée dans la région plus au Nord (Lyall, 1953). D'autres affleurements plus isolés existent à quelque trois milles au Nord-Est du lac Doda et à environ un demi-mille à l'Est du lac Bernard. Tous ces affleurements sont dans la partie Nord de la bande de roches du type Keewatin. Nous avons observé un seul affleurement de lave acide dans la partie Sud de la bande Keewatin. Cet affleurement, situé entre les milles II et III sur la ligne qui sépare les cantons Machault et Langloiserie, est intimement associé à des schistes à chlorite et hornblende.

Pétrographie

Contrairement aux andésites et basaltes, les rhyolites sont de couleur pâle, allant du gris pâle ou gris légèrement bleuâtre au gris verdâtre, et ont généralement une surface d'altération gris pâle. Les rhyolites sont généralement massives, se brisent difficilement et sont résistantes à l'altération par intempérisme. Cependant, aux chutes de la rivière Opawica à environ un mille à l'Est du lac Doda, nous avons observé un affleurement bien à découvert d'une rhyolite gris rosâtre, schisteuse, talcqueuse et plissotée. On peut encore y voir des grains sub-anguleux de quartz. Les affleurements au Nord-Est du lac des Vents sont très bréchoides.

Sous le microscope, la roche est en général cataclastique, porphyrique et légèrement schisteuse. Les phénocristaux sont des grains allotriomorphes de quartz ou des grains presque idiomorphes de plagioclase qui peuvent atteindre jusqu'à 7 mm., mais qui, en général, ont 1 ou 2 mm. de longueur. Ces phénocristaux constituent dans certains cas jusqu'à 70 pour cent de la roche. La pâte est formée de très petits grains (de 0.01 à 0.05 de mm.) allotriomorphes et équi-granulaires de quartz et de feldspath. Dans les variétés non-porphyriques, deux dimensions semblent prédominer: 0.05 mm. et 0.5 mm. à 7 mm. . Nous avons observé des structures fluidales

dans une coupe mince. Dans celle-ci, les grains de quartz et plagioclase primaires sont presque tous allongés parallèlement à la structure, tandis que les aiguilles secondaires de séricite ne sont pas orientées.

Le quartz et le feldspath sont les principaux minéraux de cette roche. Des quantités moindres mais variables de séricite, d'épidote et de chlorite sont aussi présentes. Les minéraux accessoires comprennent la hornblende, la biotite, la magnétite, l'ilménite, la pyrite, la limonite, le sphène, le schorl, la calcite et l'apatite.

Les phénocristaux de plagioclase sont clairs ou légèrement altérés. Ils ont le maillage d'albite et la composition de l'albite ou de l'obligoclase (An_5 à An_{12}).

Le quartz est en grains clairs et allotriomorphes qui forment ordinairement des structures ressemblant aux structures ocellées. Nous croyons que ces structures sont d'anciens fragments ou phénocristaux de quartz qui ont été broyés durant les périodes de déformation. Dans une coupe mince, le quartz constitue seulement 5 pour cent des minéraux et l'on pourrait classer la roche comme étant une trachyte. Dans cette même coupe mince, le plagioclase, une oligoclase sodique (An_{11}), constitue 70 pour cent de la roche.

Les tableaux qui suivent donnent la composition minéralogique de trois types représentatifs de roches de ce groupe. Le tableau I correspond à une lave trachitique et les tableaux II et III à des rhyolites.

Tableau I		Tableau II	Tableau III
	%	%	%
Plagioclase	70	25	60
Quartz	5	55	15
Séricite	10	10	-
Epidote	15	-	10
Chlorite	Acc.	Acc.	10
Biotite	-	10	5
Hornblende	-	-	10
Accessoires	-	Pyrite	Sphène
		Limonite	Pyrite
			Magnétite
			Limonite
Composition du plagioclase	An_{11}	An_{10}	An_{10}

Ces assemblages de minéraux indiquent que les coulées de lave acide appartiennent au sous facies chlorite-muscovite du facies "schistes verts" (greenschist) (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 469-472) et sont les produits d'un métamorphisme régional de très faible degré de roches quartzo-feldspathiques avec un surplus de silice et l'absence de CO₂.

Roches pyroclastiques

Distribution en surface

Quelques affleurements épars de tuf, d'agglomérat et de brèche volcanique sont intercalés ici et là entre les coulées de laves. Le tuf est bien à découvert sur une petite île de la partie centrale du lac des Vents à environ 2,000 pieds de la rive Sud. A cet endroit, les lits de tuf ont une puissance d'environ deux pieds et se situent entre une andésite en oreillers et un filon-couche de gabbro-diorite. Un agglomérat à surface noire d'altération affleure là où la ligne qui sépare les cantons de Hazeur et de Druillettes atteint la limite Nord de la région. On peut voir un autre affleurement d'agglomérat à l'extrémité de la longue pointe qui s'étend de la rive Est du lac des Vents. A cet endroit, une bande d'environ 100 pieds de largeur est bornée au Nord par un basalte schisteux et au Sud par une andésite en oreillers. Un troisième affleurement d'agglomérat se trouve à 100 pieds au Nord du poteau de mille VIII sur la ligne qui sépare les cantons de Gradis et de Druillettes. Une brèche volcanique est à découvert à environ un mille et demi à l'Ouest du lac Remick.

Pétrographie

Les tufs sont des roches à grain fin de couleur gris pâle ou gris foncé avec quelques lits de couleur gris jaunâtre. Ils sont finement laminés et **schisteux**.

Une coupe mince provenant d'un affleurement sur le lac des Vents laisse voir des cristaux de séricite (50 pour cent) de 0.05 à 0.2 de mm. de longueur, des grains de plagioclase (30 pour cent), de quartz (20 pour cent) et des grains accessoires de pyrite et de sphène. Dans cette coupe mince, des bandes minces formées de gros grains allotriomorphes de plagioclase (An₁₂) et d'un peu de séricite alternent avec des bandes minces formées de très petits feuillets de séricite et de quelques petits grains de quartz. Des cubes de pyrite épigénétique se sont formés en travers de la schistosité.

L'agglomérat près de la limite Nord de la région renferme des fragments feldspathiques d'un quart à quatre pouces de longueur qui ont été étirés dans une direction parallèle à celle de la schistosité. Ces fragments sont encaissés dans une pâte de couleur gris foncé. Nous n'avons pas vu de stratification dans ces roches.

La pâte de la brèche volcanique près du lac Remick ressemble à une rhyolite. Elle est d'un gris pâle verdâtre et renferme des petits grains anguleux de quartz et de feldspath. Les fragments qui forment jusqu'à 65 pour cent de la roche sont ou bien de couleur plus blanche que celle de la pâte ou bien de couleur gris foncé ou noire. Ils ont un diamètre moyen de 3 pouces, bien que certains d'entre eux aient jusqu'à 6 pouces de longueur, et ils n'ont pas d'orientation définie. Les fragments blancs sont sub-anguleux et les noirs sont anguleux et ils ont des bordures nettes. Quelques fragments noirs sont faits d'obsidienne. Les fragments noirs s'altèrent plus facilement que la pâte, ce qui laisse des dépressions sur la surface rocheuse, tandis que les fragments blancs sont plus résistants à l'érosion et forment des petites aspérités.

Roches sédimentaires

Distribution en surface

Deux bandes distinctes dans la partie centrale de la région sont constituées de roches sédimentaires. Elles ont une direction Est avec faible déviation vers le Sud et elles sont séparées l'une de l'autre par une bande de roches volcaniques dont la largeur varie d'un quart de mille à un mille. La bande du Nord a une longueur d'environ 14 milles. Sa largeur de moins d'un mille à son extrémité Ouest près du lac Remick, augmente graduellement vers l'Est jusqu'au lac Caopatina où elle atteint trois milles et demi. La bande du Sud, qui s'étend de la rive Nord-Est du lac Surprise vers l'Ouest jusqu'à deux milles au Nord-Est du lac Jay, a environ deux milles de largeur et sept milles de longueur. Ces deux bandes se transforment progressivement vers l'Est en paragneiss à biotite. D'autres affleurements plus petits de roches sédimentaires sont associés aux laves, surtout sur les rives de la partie centrale du lac Doda et à environ deux milles à l'Est du lac No Rock. Les affleurements des roches sédimentaires les mieux à découvert sont situés le long de la rive Sud du lac Caopatina et près de la ligne arpentée située à deux milles au Sud-Ouest du lac des Vents.

Les roches sédimentaires de la rive Nord du lac Surprise sont plus métamorphisées que celles du lac Caopatina. A l'Est de ces lacs, on ne trouve que les équivalents plus métamorphisés de ces roches sédimentaires.

Pétrographie

Le conglomérat, qui ne semble représenter qu'une petite proportion des roches sédimentaires, affleure abondamment sur quelques-unes des îles de la partie Sud du lac Caopatina (Planche IV-B). Ses affleurements se situent sur une zone de cisaillement et c'est pourquoi certains de leurs caractères originels ont pu être effacés. Ceci peut expliquer par exemple le manque de stratification visible. La pâte est finement grenue; elle est tantôt gris pâle et feldspathique, tantôt gris foncé et hornblendifère. De même, les cailloux sont feldspathiques dans certains cas et riches en amphiboles dans d'autres. Ainsi, à quelques endroits, il est difficile de distinguer et de reconnaître les contacts entre les cailloux et la pâte. Les premiers forment en général 25 pour cent de la roche mais, dans un affleurement, la proportion atteint jusqu'à 60 pour cent. Ils sont allongés parallèlement à la schistosité. La plupart d'entre eux ont d'un à deux pouces de longueur. Les plus gros cailloux ont 6 pouces de longueur et 3 pouces de largeur.

Les roches sédimentaires consistent en lits d'un à sept pouces d'épaisseur, constitués de roches quartzo-feldspathiques de couleur pâle et de phyllades de couleur foncée (Planche IV-A). La stratification se trouve accentuée non seulement par la couleur des couches, mais aussi par l'altération différentielle. En effet, les couches quartzo-feldspathiques résistantes apparaissent en relief, à une hauteur pouvant atteindre cinq pouces, sur les couches d'ardoises plus tendres.

La roche quartzo-feldspathique n'est ordinairement pas laminée, est très finement grenue et ressemble beaucoup aux échantillons macroscopiques de lave acide. Le phyllade est bien laminé, fissile et à grain fin. La schistosité n'est pas prononcée et, bien qu'ordinairement parallèle à la stratification, elle en dévie parfois jusqu'à 25 degrés. Nous n'avons pas observé de stratification entrecroisée, et en deux endroits seulement avons-nous pu reconnaître une gradation de grains nous permettant de déterminer le sommet des lits. A certains endroits, la pyrite disséminée est abondante et, là où elle s'est altérée en limonite, la surface

d'altération de la roche est poreuse. Au Sud du lac Caopatina, nous avons vu quelques lits étroits de roches sédimentaires riches en magnétite.

La plupart des coupes minces montrent des lits de 0.1 de mm. d'épaisseur ou plus. Les grains individuels sont allotriomorphes, équigranulaires et leur diamètre est inférieur à 0.05 mm. Ils forment par ségrégation des lits de composition différente. Ainsi, environ la moitié des lits ne renferment que de la séricite et du quartz, l'autre moitié presque complète ne renferme que de l'épidote et enfin quelques-uns contiennent du quartz (75 pour cent) et de la séricite (25 pour cent). Dans les lits plus foncés, la proportion d'épidote (pistacite et clinozoisite) augmente jusqu'à 30 pour cent. Les minéraux essentiels sont le quartz, le plagioclase, la séricite, l'épidote et la chlorite; les minéraux accessoires sont la biotite, la hornblende, la magnétite, la pyrite, la calcite, le sphène et le schorl.

Le plagioclase se trouve sous forme de petits grains clairs et allotriomorphes, d'ordinaire non maclés et dont les indices de réfraction approchent ceux du quartz. Il est assez difficile de déterminer la proportion de chacun de ces deux minéraux.

La composition des minéraux de trois coupes minces représentatives est donnée ci-dessous. On voit que la proportion de ces minéraux est assez variable.

Tableau I		Tableau II		Tableau III	
	%		%		%
Quartz et feldspath .	50	.....	15	.....	35
Séricite	40	.....	15	.....	30
Epidote	10	.....	60	.....	30
Hornblende .....	-	.....	10	.....	-
Chlorite .....	-	.....	-	.....	5
Accessoires	Schorl	.....	-	.....	Sphène

Les roches sédimentaires ont toutes été quelque peu métamorphisées et elles appartiennent au faciès des "schistes verts" (greenschist) (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 465-473) dont les caractères distinctifs sont l'abondance de mica et le manque de grenat. Les roches équivalent au sous-faciès muscovite-chlorite des roches quartzo-feldspathiques qui ont un excès de silice et un manque de potasse.

La composition quasi similaire des roches sédimentaires et des roches volcaniques indique que ces dernières et les roches adjacentes furent probablement les roches sources. Comme presque toutes les roches de la série sédimentaire ont des grains de la grosseur de ceux de la vase ou encore plus fins, elles résultent donc des produits très fins d'altération et de désagrégation. La grosseur du grain, la stratification très régulière et le manque de stratification entrecroisée indiquent que l'accumulation de ces sédiments s'est faite en eau calme dans des bassins d'accumulation peu profonds.

ZONE DE TRANSITION

Les roches sédimentaires du type de Keewatin se transforment progressivement vers l'Est en paragneiss à biotite et hornblende du type de Grenville, et les andésites et basaltes en gneiss à hornblende du type de Grenville. La zone de transition telle qu'indiquée sur la carte est une représentation de la géologie de la région plus exacte que n'aurait été une ligne de contact arbitraire entre les roches du type de Keewatin et celles du type de Grenville. La zone de transition forme une bande de direction Est-Ouest qui s'étend de la limite Est de la région à un mille au Sud du lac Meston jusqu'à la rive Sud du lac Caopatina. Au Sud du lac Caopatina, la bande s'oriente vers le Sud-Ouest et s'étend jusqu'à la limite Nord du stock de granite du lac Surprise. Les roches qui sont caractéristiques à cette zone se retrouvent aussi au Sud du lac Phoey où un schiste à hornblende est intimement associé à un gneiss à hornblende et à l'amphibolite. Les débris glaciaires du Pléistocène recouvrent une bonne partie de la zone de transition et en empêchent la délimitation précise. La zone cependant, qui est large d'un mille à la limite Est de la région, s'élargit graduellement et atteint deux milles au Sud du lac Caopatina. Bien que les roches de cette zone se retrouvent à l'Est et au Sud-Est du lac Surprise, ses limites ne sont pas très précises à cause des grosses intrusions de granite. Il y a des petits affleurements épars de ces schistes hors des limites de cette zone. Quelques-uns d'entre eux apparaissent sur les cartes qui accompagnent notre rapport.

La zone de transition comprend des roches très diverses telles qu'amphibolites et schistes amphibolitiques, schistes à hornblende, schistes à hornblende et chlorite et schistes micacés. Les amphibolites et les schistes amphibolitiques sont apparemment les dérivés d'une roche intrusive à grains grossiers et dont les

caractéristiques et la composition originelles sont très problématiques. Les schistes à hornblende sont des dérivés des laves de composition intermédiaire ou basique, les schistes à hornblende et chlorite proviennent des laves et des roches sédimentaires et les schistes micacés sont les produits d'altération des roches sédimentaires.

Amphibolite et schiste amphibolitique

Distribution en surface

Les amphibolites et les schistes amphibolitiques se retrouvent au Sud-Est du lac Caopatina dans un quadrilatère rectangulaire mesurant environ cinq pieds de longueur par un pied et demi de largeur. Les affleurements les mieux à découvert sont situés à un demi-mille au Nord du lac d'Eu, sur les deux rives de la rivière Opawica et sur la rive Sud de la partie Est du lac Caopatina.

Pétrographie

L'amphibolite est de couleur gris foncé ou noire, lourde, et de grain moyen ou grossier. Elle est massive ou légèrement schisteuse. Les quelques zones de cisaillement que nous avons observées sont ordinairement étroites, et leur largeur varie entre 6 pouces et 4 pieds. La surface d'altération de la roche est rugueuse et les cristaux de hornblende, dont le diamètre varie d'un demi à trois quarts de pouce, sont en fort relief. La roche est dure et se brise en blocs irréguliers aux arêtes tranchantes.

L'amphibolite consiste en amphibole secondaire (de 60 à 80 pour cent) un peu de quartz (10 pour cent) d'épidote (5 pour cent), de chlorite (5 pour cent) et elle renferme comme minéraux accessoires le plagioclase, la calcite, la biotite, la magnétite et le sphène. L'amphibole est en grains allotriomorphes dont le diamètre varie de 2 à 6 millimètres. Les grains forment soit une mosaïque granulaire, soit des porphyroblastes encaissées dans une pâte granoblastique à grain très fin. Dans le schiste amphibolitique, les porphyroblastes d'amphibole sont allongés presque parallèlement à la schistosité et tous les minéraux de la pâte, sauf le quartz, sont parallèles à la schistosité.

Dans plusieurs coupes minces, l'amphibole est la hornblende, laquelle forme de larges porphyroblastes plumeux ou fibreux dont les bordures ne sont pas bien définies. Quelques grains

de hornblende sont d'un vert très foncé mais, là où il y a des concentrations de petites inclusions opaques (magnétite?), la couleur foncée a pâli par lessivage. Dans d'autres coupes minces, l'amphibole est la trémolite-actinote. Les deux variétés d'amphibole sont partiellement altérées en chlorite.

Le quartz et le plagioclase sont tous deux en petits grains clairs allotriomorphes. Le plagioclase n'est pas maclé et ses indices de réfraction sont à peu près les mêmes que ceux du quartz. Bien qu'il soit difficile de déterminer le contenu relatif de ces deux minéraux, il semble que le quartz soit à peu près cinq fois plus abondant que le plagioclase.

La chlorite est rare ou absente dans l'amphibolite massive. Là où nous en avons vue elle est secondaire et provient de l'altération de l'amphibole et du plagioclase.

Nous avons observé des petits grains de zircon dans plusieurs coupes minces. Ils sont ordinairement de couleur foncée, ternis et sont "métamictiques", (c'est à dire que la radioactivité a détruit les propriétés optiques ordinaires). Ils sont isotropes et entourés d'auréoles lorsqu'ils se trouvent dans des minéraux colorés tels que la hornblende et la biotite. Quelques grains tabulaires trapus ont une couleur jaune or. Les plus petits sont incolores.

On trouve ci-dessous des estimés de composition minéralogique de cinq coupes minces représentatives; ces données indiquent que les amphibolites et schistes amphibolitiques sont classés dans le faciès amphibolite à albite et épidote (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 462-463).

Tableau	I	II	III	IV	V
	%	%	%	%	%
Amphibole	90	65	80	50	85
Epidote	5	-	10	-	Acc.
Quartz et					
plagioclase ...	Acc.	35	10	35	10
Chlorite	5	-	-	-	-
Calcite	Acc.	-	-	5	Acc.
Magnétite	Acc.	-	Acc.	5	-
Pyrite	-	-	Acc.	-	5
Accessoires	Sphène	Sphène	-	Biotite	-
	Biotite	Biotite			

Ces roches sont très probablement d'origine ignée et sont peut-être les équivalents altérés de pyroxénite ou de péridotite, tel qu'on l'a vu ailleurs dans les roches du type de Keewatin, comme par exemple dans la région de Chibougamau (Barlow, Gwillim et Faribault, 1912, pp. 200-209). La gabbro-diorite, telle qu'on la trouve associée aux roches volcaniques du type de Keewatin, aurait pu s'altérer en amphibolite mais, dans la région les affleurements de cette roche sont relativement très petits.

Schistes à Hornblende

Distribution en surface

Les schistes à hornblende à grain fin forment une étroite bande orientée vers l'Est, d'environ deux milles de longueur et d'un mille de largeur à la décharge du lac Surprise. La bande est bornée au Sud par des roches métasédimentaires. On trouve d'autres schistes à hornblende près du stock de granite sur les deux plus grandes îles du lac Surprise. D'autres affleurements sont aussi à découvert à l'Est du lac Surprise et au Sud du lac Phooey.

Pétrographie

Les schistes à hornblende ressemblent beaucoup aux méta-andésites et metabasaltes dont le degré de métamorphisme est faible. Ils sont à grain fin, schisteux et leur couleur va du gris foncé au noir verdâtre. La couleur gris foncé s'explique par l'abondance de petits cristaux de hornblende en forme d'aiguilles qui, dans certains cas, peuvent constituer jusqu'à 90 pour cent de la roche. A part la hornblende, les schistes à hornblende sont ordinairement caractérisés par des petites veinules et des lentilles ou porphyroblastes arrondis de plagioclase (Planche V-B). Les porphyroblastes sont de couleur blanche ou crème, ont de 1 à 3 pouces de longueur et de 1 à 2 pouces de largeur. Les veinules sont ordinairement irrégulières et discontinues, parallèles à la schistosité et elles ont rarement plus d'un quart de pouce de largeur. Elles donnent à la roche une apparence litée, mais l'absence totale de stratification ou de lamination, de même que l'irrégularité des veinules, écartent toute possibilité que ces roches puissent être d'origine sédimentaire.

A environ 100 pieds du contact avec le granite, sur les îles du lac Surprise, une bande large de 10 pieds renferme environ 50 pour cent de porphyroblastes lenticulaires de feldspath.

Cette bande est bornée au Nord par une roche riche en hornblende et à grain grossier et, au Sud, par un schiste à hornblende à grain fin qui ne contient pas de veinules ou de lentilles de feldspath. On croit que cette coupe représente une coulée de lave de 10 pieds d'épaisseur bornée par un mince filon-couche intrusif au Nord et par une autre coulée au Sud.

Presque toutes les structures et textures primaires des laves ont été détruites à ce stade du métamorphisme. Les structures vésiculaires et amygdaloidales n'existent pas. Nous avons vu des structures ellipsoïdales à deux endroits seulement: sur la rive Sud du lac Phooey et sur la rive Ouest du petit lac situé à un demi-mille au Sud du lac Phooey.

Une coupe mince du schiste à hornblende révèle que la roche consiste essentiellement en hornblende (60-70 pour cent) et en plagioclase altéré (25-35 pour cent). Les minéraux accessoires comprennent le quartz, la chlorite, le sphène, l'épidote, le grenat, la pyrite et la limonite. Les aiguilles de hornblende sont parallèles à la schistosité.

L'assemblage des minéraux, qui ressemble beaucoup à celui de l'amphibolite à grain grossier dont nous avons donné plus haut la description, de même que la présence du grenat comme minéral accessoire, montrent que les schistes à hornblende appartiennent au faciès amphibolite à albite-épidote (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 462-463).

Schistes à hornblende et chlorite

Distribution en surface

Nous avons vu de rares affleurements de schistes à hornblende et chlorite avec les schistes à hornblende à grain fin. Nous avons recueilli des échantillons représentatifs près du lac d'Eu et au Nord de la rive Nord du lac Surprise.

Pétrographie

Les schistes à hornblende et chlorite sont des roches de couleur gris verdâtre à noir verdâtre et à grain très fin. Ils sont très schisteux, ont un éclat prononcé sur leur surface unie, et se brisent en minces plaques. Ils sont caractérisés par de longues

et fines aiguilles noires de hornblende qui paraissent bien en relief sur la surface d'altération. Ces aiguilles sont orientées au hasard et la plupart d'entre elles ont d'un quart à un demi-pouce de longueur. Leur présence différencie les schistes à hornblende et chlorite des schistes à chlorite (roches vertes) du type Keewatin.

Sous le microscope, on voit que le diamètre des grains est de moins de 0.05 mm. sauf dans le cas de quelques porphyroblastes à hornblende et biotite et de structures ocellées de quartz granulé. Les porphyroblastes de hornblende ont jusqu'à 5 mm. de longueur (Planche VI-B), des limites bien définies, et plusieurs inclusions poéclitiques de quartz. La hornblende est probablement riche en alumine et en fer, car les porphyroblastes sont assez noirs et très pléochroïques.

La chlorite forme de très petits (0.05 mm.) feuillets ou de gros agrégats. La paragenèse des porphyroblastes de hornblende et de la chlorite est assez complexe. La plupart des échantillons et des coupes minces montrent clairement que les porphyroblastes de hornblende se sont développés après la formation de la chlorite mais, dans une coupe mince provenant d'un affleurement situé au Nord du lac Surprise, nous avons vu de la hornblende recoupée par de la chlorite plus jeune. Ceci rappelle un effet local de métamorphisme rétrograde.

Le quartz et le plagioclase forment tous deux des grains clairs allotriomorphes. A cause de la petitesse des grains et du manque de maclage du plagioclase, il est difficile de déterminer la quantité relative de ces deux minéraux. Cependant, comme dans le cas des schistes à hornblende à grain fin, le quartz semble être environ 4 ou 5 fois plus abondant que le plagioclase. La calcite se retrouve dans presque toutes les coupes minces que nous avons examinées. Nous avons vu du grenat dans une seule coupe mince.

La couleur foncée de la hornblende, la présence du grenat, de l'épidote et de la chlorite indiquent que les schistes à hornblende et chlorite appartiennent au faciès amphibolite à albite-épidote et qu'ils ont le même degré de métamorphisme que les schistes à hornblende avec lesquels ils sont associés.

Micaschistes

Distribution en surface

Les micaschistes se trouvent à l'Ouest immédiat de la rivière qui relie les lacs Surprise et Caopatina. A cet endroit, les quelques affleurements forment une bande mal définie orientée vers le Nord-Est d'un à deux milles et demi de largeur et de quatre milles de longueur. (D'autres affleurements, au Nord-Est du lac d'Eu, sont associés aux schistes à hornblende et groupés avec eux). Les affleurements les mieux à découvert sont sur la rive Sud du lac Caopatina.

Les micaschistes se changent progressivement vers l'Est en des paragneiss à biotite et vers l'Ouest en des roches sédimentaires à faible degré de métamorphisme. Les affleurements situés le long de la rive Sud du lac Caopatina illustrent très bien ces transitions. L'assemblage de roches sédimentaires le long de la partie Sud-Ouest du lac ne contient pas de biotite. Plus à l'Est, le long de la partie centrale du lac, la biotite est concentrée dans certaines bandes. Encore plus à l'Est, des bandes riches en biotite sont aussi nombreuses que celles riches en quartz et feldspath et, au Sud et Sud-Est du lac d'Eu, les roches sédimentaires se sont complètement changées en paragneiss à biotite. Nous décrivons séparément ce dernier type de roche dans des paragraphes subséquents qui traitent des roches à métamorphisme plus prononcé.

Pétrographie

Les micaschistes sont de couleur gris pâle, à grain fin et très schisteux. Des vestiges de stratification primaire sont encore visibles sur les affleurements et, au microscope, la roche montre un rubanement de composition différente qui représente probablement la stratification originelle. La schistosité et le rubanement de composition sont ordinairement parallèles, mais dans deux des coupes minces, ils forment des angles de 15 à 20 degrés. Dans une de ces coupes minces, une veinule de quartz s'est introduite parallèlement à la stratification, tandis que dans l'autre, une veinule de quartz est parallèle à la schistosité.

Les grains sont en général très petits (0.01 mm.) bien que dans certains cas l'épidote forme de larges porphyroblastes qui ont jusqu'à 0.5 mm. de diamètre. Les principaux minéraux

constitutifs sont le quartz, la biotite, la muscovite, le plagioclase et la chlorite. La calcite, l'épidote, la tourmaline noire, la magnétite, la pyrite et la limonite sont les minéraux accessoires.

Contrairement à la plupart des types de roches décrits auparavant, la proportion des minéraux des micaschistes n'est pas très variable. Trois estimés de composition minéralogique donnent:

Tableau I	%	Tableau II	%	Tableau III	%
Quartz	55	.....	60	.....	55
Plagioclase	5	.....	5	.....	-
Biotite	20	.....	10	.....	20
Muscovite	15	.....	20	.....	-
Chlorite	5	.....	Acc.	.....	10
Hornblende .....	-	.....	-	.....	10
Accessoires	Magnétite	.....	Magnétite	.....	Epidote
	Pyrite		Epidote		Apatite
	Limonite		Tourmaline		
			noire		
	Epidote				
	Tourmaline				
	noire				

Les tableaux I et II donnent la composition de deux échantillons provenant de deux bandes adjacentes, dont l'une est de couleur gris foncé et l'autre gris pâle. Les deux tableaux ne montrent une variation distincte que dans la quantité relative de biotite et de muscovite. Le tableau III donne la composition d'un échantillon recueilli à 3 milles et demi à l'Ouest du lac d'Eu sur la rive Sud du lac Caopatina.

L'assemblage de minéraux dans les micaschistes montre que les roches appartiennent soit au facies schistes verts (greenschist) soit au facies amphibolite à albite-épidote (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 460-473).

ROCHES A UN DEGRE DE METAMORPHISME PLUS ELEVE

Les roches à un degré de métamorphisme plus élevé que nous décrivons ici comprennent les paragneiss à biotite, les gneiss à hornblende et les amphibolites. Ces roches représentent probablement un stade de métamorphisme plus avancé des roches

respectivement sédimentaires, volcaniques et intrusives du type de Keewatin. Les gneiss à hornblende et les amphibolites n'apparaissent pas comme unités séparées sur les cartes car ils sont intimement associés et ont des compositions et des structures qui montrent une gradation entre eux.

Les roches à un degré de métamorphisme plus élevé forment deux bandes orientées vers l'Est et qui occupent la partie centrale de la région. A l'Est du lac Verchères, les deux bandes se rejoignent pour continuer vers l'Est dans la région voisine (Gilbert, 1959).

Des enclaves de gneiss et d'amphibolites se rencontrent aussi dans les roches granitiques et nous avons indiqué les plus grandes d'entre elles sur les cartes qui accompagnent notre rapport. A l'Ouest du lac Surprise, entre les lacs Phooey et Eva, les gneiss à hornblende et les amphibolites sont intimement associés aux schistes à hornblende et à hornblende et chlorite. Au Nord du lac Eva, dans une zone large d'un mille et demi à deux milles, l'amphibolite se transforme graduellement d'abord en gneiss à hornblende près de son contact avec le granite, puis un peu plus loin en schiste à hornblende.

Gneiss à hornblende et amphibolites

Distribution en surface

Environ 50 milles carrés de la région sont recouverts de gneiss à hornblende et d'amphibolites. Ces roches forment une bande plus ou moins régulière orientée vers l'Est et qui, aux alentours du lac Messine, se divise en deux segments qui se prolongent jusqu'au lac Surprise.

Les variétés de roches comprises dans ce groupe ont des compositions et des textures variables. Elles peuvent être composées essentiellement de hornblende; ou de hornblende et de plagioclase; ou de hornblende, de plagioclase et de quartz. Elles peuvent avoir un grain fin, moyen ou grossier, être massives ou gneissiques, être granoblastiques ou porphyroblastiques. Elles peuvent avoir des caractéristiques de structures primaires stratiformes.

Là où la structure gneissique est bien développée, nous voyons d'ordinaire des lentilles et des veinules de quartz et de feldspath qui sont parallèles à la structure. Le plagioclase est de

couleur pâle et forme des veinules et des lentilles semblables à celles que nous avons observées dans les schistes à hornblende. En général, les gneiss à hornblende et les amphibolites sont plus fortement recristallisés que les schistes à hornblende et le grain est plus grossier. Les quelques échantillons que nous avons collectionnés dans les enclaves du granite ont une texture granulitique. Il est probable que ces roches à texture granulitique ont passé par un stade à texture schisteuse.

Les grains individuels des gneiss à hornblende et des amphibolites ont des bordures définies et des contacts réguliers avec les minéraux voisins. Dans la plupart des coupes minces, la grosseur des grains varie entre 0.2 mm. à 2 mm. bien que le diamètre de certains porphyroblastes de grenat et de hornblende puisse atteindre jusqu'à 2 cm. . Comme la plupart des porphyroblastes ne sont pas allongés dans la direction de la schistosité, on peut croire qu'ils se sont formés sous des conditions de pression uniforme. Dans quelques échantillons cependant, les porphyroblastes de hornblende sont allongés dans une direction parallèle à la structure.

Les minéraux constitutifs se trouvent en proportion très variable tel que l'indique le tableau suivant:

	%
Hornblende	30-80
Plagioclase	5-30
Quartz	5-30
Grenat	0-20
Biotite	0-10
Epidote	0-5
Sphène	0-5
Accessoires	Calcite, tourmaline, épidote, allanite, pyrite, magnétite, leucoxène

La hornblende qu'on trouve dans la partie Nord de la bande principale forme des grains allotriomorphes ou idiomorphes, légèrement plus grossiers que les autres minéraux. Elle est ordinairement verte et très pléochroïque, mais parfois elle est incolore et renferme plusieurs grains très petits de magnétite. A certains endroits, elle est très chloritisée.

La hornblende de la partie Sud de la bande forme

de gros porphyroblastes remplis de petites inclusions poecilitiques de quartz. Elle est plus foncée que la hornblende des roches situées plus au Nord et est nulle part incolore.

La hornblende trouvée dans les inclusions est sous forme de grains allotriomorphes et arrondis avec des bordures bien définies et régulières. Elle est plus foncée que la hornblende située dans la partie Sud de la bande principale mais renferme elle aussi, des inclusions poecilitiques de quartz.

Le plagioclase de tous les gneiss à hornblende et des amphibolites est en grains clairs et allotriomorphes. Le maillage, bien que mieux développé dans les roches plus cristallines des inclusions, est rare et les structures zonées sont très peu prononcées. La composition des plagioclases varie d'une façon erratique entre celle d'une oligoclase calcique (An_{25}) et celle d'une andésine sodique (An_{35}).

L'épidote est plus répandue dans les parties Nord de la bande centrale, rare dans les parties Sud et absente dans les enclaves. Dans la partie Nord de la bande, les deux variétés d'épidote, la pistacite et la clinzoisite, ont formé des porphyroblastes. La pistacite est sous forme de grains allotriomorphes ou idiomorphes qui ont une biréfringence élevée.

Le quartz est en grains clairs allotriomorphes. Il est plus abondant dans les gneiss à hornblende dont l'origine est apparemment sédimentaire, tandis que le plagioclase prédomine dans les roches qui n'ont pas de vestiges de structures sédimentaires.

Le grenat (probablement l'almandine) est en porphyroblastes allotriomorphes qui peuvent atteindre jusqu'à 6 mm. de diamètre. Il est caractérisé par un grand nombre d'inclusions poecilitiques de quartz, de plagioclase, de hornblende et de magnétite. Dans quelques coupes minces, les porphyroblastes constituent 50 pour cent de ces inclusions.

Assemblage de minéraux et facies métamorphique

Un échantillon représentatif de gneiss à hornblende, provenant d'une enclave dans le granite situé à deux milles au Nord-Est du lac Monaco, a été choisi pour une analyse Rosiwal. La section est caractérisée par des grains clairs non altérés, allotriomorphes

et équi-granulaires. Le tableau I donne la composition minéralogique telle que déterminée à l'aide d'une platine d'intégration et le tableau II donne la composition chimique calculée à partir de la composition minéralogique.

Tableau I		Tableau II	
pourcentage en poids des minéraux		pourcentage en poids de composition chimique	
Hornblende	54.3	SiO ₂	47.1
Plagioclase	19.0	Al ₂ O ₃	14.2
Grenat	15.7	Fe ₂ O ₃	9.0
Quartz	9.3	FeO	8.7
Biotite	0.7	MgO	4.6
Epidote	0.1	CaO	4.5
Sphène	0.5	Na ₂ O	1.5
Magnétite	0.2	K ₂ O	0.1
Tourmaline	0.1	TiO ₂	0.2

Tel qu'indiqué sur le tableau I ci-dessus et sur celui qui apparaît à la page 34, toutes les roches riches en hornblende appartiennent au faciès métamorphique à amphibolite. Quelques-unes d'entre elles équivalent au sous-faciès staurotide-disthène dérivé des roches qui manquent de potasse (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 452-454).

Origine des gneiss à hornblende et amphibolites

Selon d'autres auteurs (Adams 1909; Adams et Barlow, 1910; Osborne, 1936; Buddington et Sederholm, 1939) les gneiss à hornblende et amphibolites sont peut-être dérivés d'au moins cinq différentes sortes de roches, qui sont:

- (1) les roches sédimentaires calcareuses
- (2) les dykes basiques
- (3) les roches volcaniques
- (4) la grauwacke
- (5) les dérivés basiques d'un magma granitique

Dans la région sous étude, nous croyons que les gneiss à hornblende et amphibolites se sont formés à partir des quatre différentes sortes de roches suivantes:

- (1) les coulées d'andésite et de basalte
- (2) les filons-couches de gabbro-diorite
- (3) l'intrusion ultrabasique au Sud du lac Caopatina
- (4) les tufs et roches sédimentaires

(1) Les andésites et basaltes sont les roches du type de Keewatin les plus répandues et, tel que déjà mentionné dans ce rapport, leur altération a formé la majeure partie des amphibolites de la région.

(2) Presque tous les filons-couches de gabbro-diorite associés aux roches volcaniques ont été métamorphisés en amphibolites. Leur distribution sur le terrain et la préservation de la texture ophitique originelle laissent peu de doute sur cette origine.

(3) Tel que nous l'avons déjà mentionné dans la description des roches de la zone de transition, nous croyons que l'amphibolite à grain grossier au Sud du lac Caopatina provient de l'altération d'une intrusion ultrabasique, à cause de l'abondance des amphiboles (dont plusieurs ont la couleur pâle et sont riches en magnésium) et du peu de plagioclase et de quartz, (voir particulièrement: Williams, Turner et Gilbert 1954, p. 243).

(4) L'origine sédimentaire des amphibolites de la région n'est pas très claire. Tout d'abord, la plupart des roches sédimentaires ont été changées en paragneiss à biotite plutôt qu'en paragneiss à hornblende. Cependant, à quelques endroits, tel que sur la rive Sud du lac Surprise, les paragneiss à hornblende sont interstratifiés avec les paragneiss à biotite. Le fort pourcentage de quartz (jusqu'à 50 pour cent) dans certains paragneiss à hornblende est une autre source d'incertitude. Une telle roche riche en quartz provient de grès quartzo-feldspathiques, mais il est difficile d'imaginer comment ces grès ont pu se défaire de tant de quartz et devenir des amphibolites. Il est fort probable cependant que les couches d'argile schisteuse interlitées avec des lits riches en quartz, aient pu donner des paragneiss à hornblende pauvres en quartz et des amphibolites.

Les tufs dont la composition est à peu près la même que celle des laves de composition intermédiaire et basique, ont été peut-être transformés en amphibolites. Cependant, la rareté et les dimensions plutôt restreintes de ces affleurements de tufs, nous empêchent de confirmer ce fait dans la région.

Paragneiss à biotite

Distribution en surface

Les paragneiss à biotite couvrent environ 20 milles carrés de la région dans trois bandes principales orientées vers l'Est. La bande la plus au Nord est contiguë à la limite Sud de la zone de schistes à chlorite, hornblende et mica et se prolonge vers l'Est à partir de la rivière qui coule entre les lacs Caopatina et Surprise. Nous n'avons pas prolongé cette bande jusqu'à la limite Est de la région, car les dépôts glaciaires recouvrent totalement la roche de fond, mais son prolongement est justifié par la présence de paragneiss à biotite à l'Est de la limite de la région (Gilbert, 1959). Les bandes centrale et Sud encerclent le stock de granite entre le lac Verchères et la rive Ouest du lac Surprise. Ces deux bandes se rejoignent pour n'en former qu'une seule en forme de "U" d'un mille de largeur, qui se termine au Nord du lac Messine. Des enclaves de paragneiss à biotite assez grosses pour paraître sur la carte se rencontrent dans les gneiss et schistes à hornblende à l'Est des lacs des Deux-Iles et Pierre, et au Sud du lac Noël, de même que dans le granite à l'Est et à l'Ouest du lac Monaco et sur la rive Sud du lac Eva. On trouve des enclaves plus petites dans les deux bandes de gneiss à hornblende et surtout là où le paragneiss à hornblende prédomine, tel que sur la rive Sud du lac Surprise. A plusieurs endroits, les paragneiss à biotite et les paragneiss à hornblende sont en gradation.

Pétrographie

Le paragneiss à biotite est de couleur gris pâle ou gris foncé, à grain fin ou moyen et renferme essentiellement de la biotite, du plagioclase gris et du quartz. L'alternance régulière de bandes riches en biotite et d'autres riches en minéraux plus pâles permet de reconnaître un vestige de stratification. A quelques endroits, la roche renferme des grenats rouges ou rougeâtres (jusqu'à 20 pour cent) concentrés le long de certaines couches, ce qui rend encore plus accentuée une stratification déjà prononcée. Les affleurements à l'Est du lac Verchères et autour du lac Messine sont caractérisés par une plus grande abondance de grenat. L'alternance de bandes riches en grenat avec des bandes en contenant peu ressemble beaucoup à l'alternance des lits d'argile schisteuse avec des lits riches en quartz et feldspath que l'on observe sur la rive Sud du lac Caopatina. Le paragneiss à biotite est friable et s'altère facilement, et les grains de grenat, plus résistants sont en relief prononcé

sur la surface d'érosion. Celle-ci est rouillée, couleur typique de plusieurs schistes et gneiss à biotite. Des veinules verdâtres d'épidote, soit parallèles à la structure, soit formant divers angles avec elle, sont répandues dans les paragneiss près des contacts de granite. A certains endroits, des lentilles fortement allongées de gneiss plus foncé et riches en hornblende se trouvent dans les roches riches en biotite.

Sous le microscope, la roche est schisteuse et granulaire. Dans plusieurs coupes minces, la texture granulitique prédomine sur la schistosité. Le quartz et le plagioclase sont en grains allotriomorphes de 0.1 à 0.5 mm. de diamètre. Les feuillets de biotite, la plupart de 0.5 mm. de longueur, sont parallèles à la structure. Ces trois minéraux sont ordinairement concentrés en bandes riches en biotite et en bandes riches en quartz et feldspath. L'épidote, le grenat et la tourmaline ont tendance eux aussi à se séparer en couches. Les minéraux accessoires sont la muscovite, la calcite, la magnétite, la limonite, la chlorite, le sphène, la séricite, le zircon, la saussurite et la pyrite.

Dans les roches granulitiques comme dans les roches schisteuses, les porphyroblastes de grenat atteignent un diamètre de 3 mm. . Ces porphyroblastes, bien que très irréguliers, tendent à être arrondis et sont caractérisés par une abondance d'inclusions poéclitiques de quartz et de feldspath. A certains endroits, les porphyroblastes de muscovite et de biotite sont perpendiculaires à la foliation (Planche VI-A).

Le plagioclase du paragneiss à biotite de la bande septentrionale est clair, non maclé, a des indices de réfraction semblables à celui du baume et ne peut pas être facilement différencié des grains de quartz. On peut identifier plus facilement le plagioclase dans le paragneiss à biotite des lacs Messine et Verchères. Les grains sont maclés ici et là et ont des indices de réfraction plus élevés que du baume. La composition varie entre celle d'une oligoclase calcique (An_{25}) à celle d'une andésine sodique (An_{33}) et elle est à peu près la même que celle du plagioclase des gneiss à hornblende.

La tourmaline (schorl) qui fait croire à un processus de substitution ou à un métamorphisme de contact, se retrouve dans environ le tiers des coupes minces que nous avons examinées. Dans deux coupes minces, elle forme 5 pour cent de la roche et est

en grains qui ont jusqu'à 0.5 de mm. de diamètre. Elle se rencontre en grains allotriomorphes, en cristaux rectangulaires ou en triangles sphériques et elle a un pléochroïsme prononcé qui varie du gris au gris pâle.

L'épidote est en grains allotriomorphes et idiomorphes qui forment des veinules ou des porphyroblastes.

Assemblage de minéraux et facies métamorphique

Le tableau I ci-dessous donne un estimé de la moyenne de composition de 13 coupes minces provenant de la bande Nord et le tableau II, une moyenne de 14 coupes minces de paragneiss à biotite provenant de la bande Sud. Les principales différences se décèlent dans la plus grande quantité de chlorite dans la bande du Nord et la plus forte proportion d'épidote dans la bande du Sud.

Tableau I	%	Tableau II	%
Quartz et plagioclase ...	50-60	.....	60-70
Biotite	15-25	.....	5-15
Muscovite	10-15	.....	5-10
Chlorite	5-15	.....	0-5
Epidote	0-5	.....	0-10
Grenat	Acc.	.....	0-5
Hornblende	Acc.	.....	0-5
Calcite	0-5	.....	Acc.
Tourmaline noire	Acc.	.....	Acc.

Une partie des paragneiss à grenat et biotite appartient au facies métamorphique d'amphibolite équivalant au sous-facies starurotide-disthène qui provient des grès feldspathiques pauvres en potasse (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 452-454). Une autre partie appartient au facies d'amphibolite à albite-épidote équivalant au sous-facies chloritoïde-almandine dérivé des roches pélitiques riches en Al_2O_3 et pauvres en K_2O (Turner et Verhoogen, 1951, pp. 461-463).

Origine

Les bandes Nord et centrale de paragneiss à biotite forment les prolongements vers l'Est des deux bandes de roches sédimentaires déjà décrites. Nous avons pu facilement observer le long de



A. Rainure glaciaire; rive Sud-Est du lac des Vents.



B. Rainure et stries glaciaires; rive Sud-Est du lac des Vents.



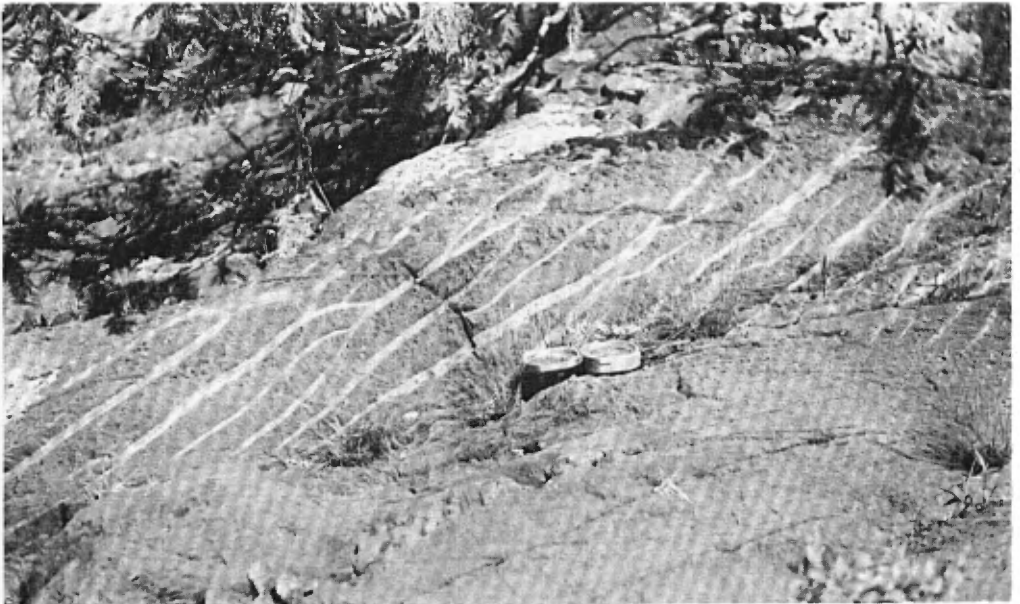
A. Laves en coussinets dont le sommet est dans la direction indiquée par la pointe du marteau; rive Nord-Est du lac des Vents.



B. Laves en coussinets dont la structure est accentuée par une altération de surface différentielle; rive Est du lac des Vents.



A. Plissements dans les laves très schisteuses; rive Est du lac des Vents.



B. Bandes de talc le long du sommet des plissements dans des laves schisteuses; rive Ouest du lac des Vents.



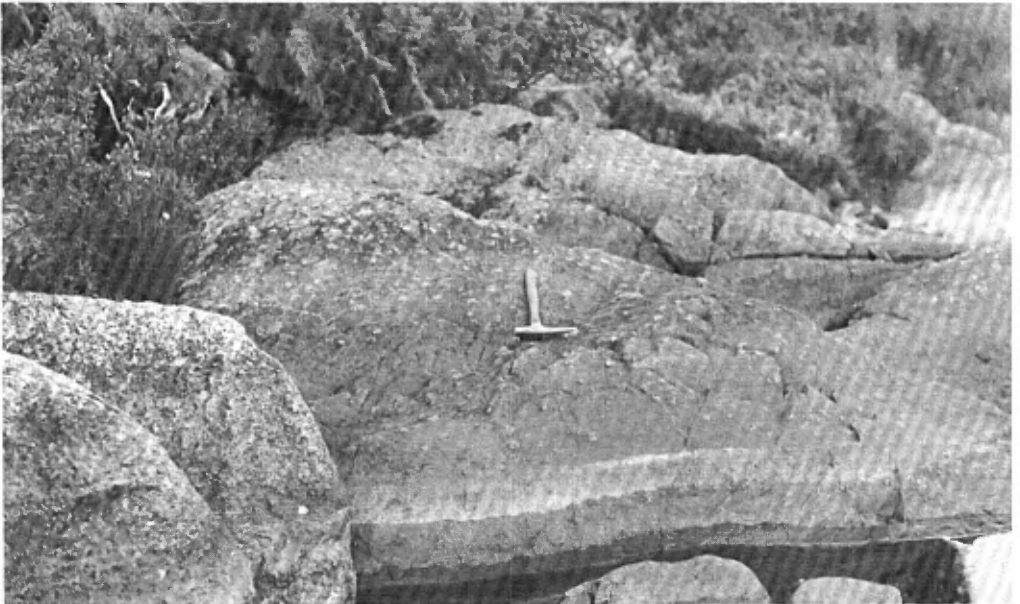
A. Roches sédimentaires à grain fin bien stratifiées; rive Sud du lac Caopatina.



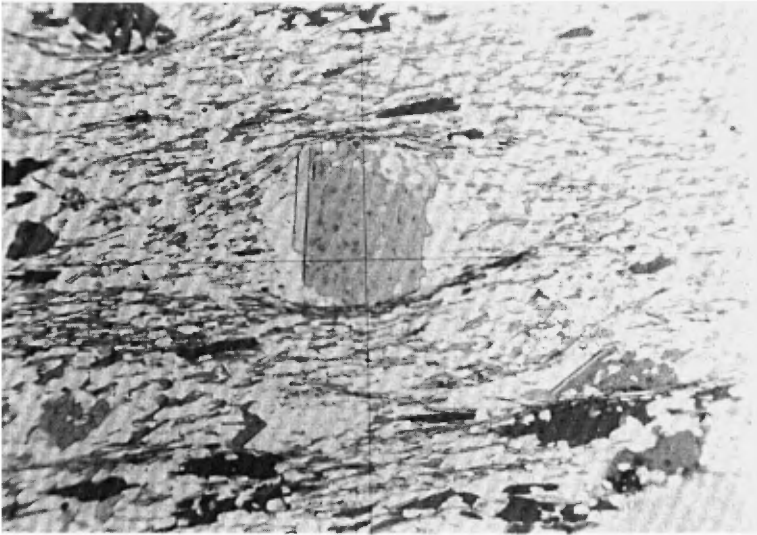
B. Faille et zone de cisaillement dans un conglomérat; île de la partie Sud du lac Caopatina. Remarquez la veinule de quartz parallèle à la fracture.



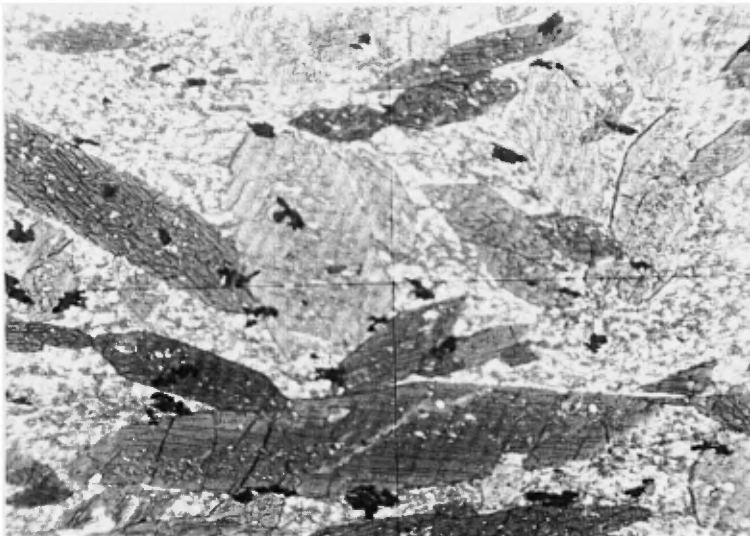
A. Diaclases à pendage vertical dans des laves basaltiques; île près de la rive Ouest du lac Doda.



B. Porphyroblastes de feldspath dans un schiste à hornblende à grain fin; extrémité Ouest de la longue île du lac Surprise.



- A. Microphotographie d'un porphyroblaste perpendiculaire à la structure d'un paragneiss à biotite; la coupe mince provient d'un affleurement situé à un mille au Sud-Est du lac D'Eu. Lumière naturelle, x28.



- B. Microphotographie de prophyroblastes de hornblende dans un schiste à hornblende et chlorite; la coupe mince provient d'un affleurement situé au Nord du lac Surprise. Lumière naturelle, x28.

la rive Sud du lac Caopatina une gradation complète à partir de roches sédimentaires légèrement métamorphisées, en passant par les schistes à grain fin puis vers les paragneiss à grenat. Ainsi, le paragneiss à biotite est donc l'équivalent métamorphisé des roches sédimentaires qu'on trouve dans les roches du type de Keewatin.

GRANITE (1)

Distribution en surface

Environ 275 milles carrés (le tiers) de la région renferment du granite. Dans les parties Sud de la région, celui-ci forme une bande orientée vers l'Est qui mesure de deux à quatre milles de largeur sur presque toute sa longueur, sauf près des limites Est et Ouest de la région où elle a des largeurs respectives de seize et de huit milles. Au centre de la région, la bande principale de granite est séparée par des gneiss à hornblende d'une masse située au Nord et ayant la forme d'un stock. Celui-ci a environ 20 milles de longueur (Est-Ouest) et d'un demi à trois milles de largeur. Les masses de granite de la péninsule de la Tour sur le lac Doda et celles situées au Sud-Est du lac Noël près du lac d'Eu, sont plus petites, ainsi que celles situées sur une petite île dans la partie Nord du lac Caopatina. Au lac Meston, un affleurement de granite a été submergé quand on a élevé le niveau du lac pour permettre l'amerrissage d'hydravions. Cet affleurement et les résultats d'un relevé géophysique suggèrent que le granite constitue la roche de fond sous le lac et du terrain adjacent à l'Est immédiat.

Variétés

On peut diviser les roches granitiques en deux groupes: un groupe intermédiaire qui comprend la diorite quartzifère, la syénite et la granodiorite et, un groupe acide comprenant un granite sodique (2), la pegmatite et l'aplite. La pegmatite, l'aplite et

- (1) A moins qu'ils ne soient précisés, les termes "granite" et "granitique" sont employés dans leur sens large et comprennent le granite alcalin massif et gneissique, la syénite, la granodiorite et la diorite quartzifère.
- (2) Cette expression "granite sodique" s'applique aux granites riches en albite mais qui ne renferment pas nécessairement de l'amphibole sodique ou du pyroxène.

le granite sodique sont des roches massives. Les autres ont des textures variant de massives à très gneissiques. Les relations entre ces deux groupes ne sont pas simples. A certains endroits, le granite sodique, la pegmatite et l'aplite recourent les roches du groupe plus basique mais, à d'autres endroits, ils sont en contact progressif avec elles. Cependant, les variétés de granite les plus sodiques semblent être plus jeunes et être dérivées des roches granitiques les plus basiques. Nous allons traiter séparément ces divers facies sous les quatre titres suivants:

Groupe intermédiaire

- 1- diorite quartzifère et granodiorite
- 2- syénite

Groupe acide

- 3- granite sodique (1)
- 4- pegmatite et aplite

Diorite quartzifère et granodiorite

Plus de 50 pour cent des roches granitiques sont des diorites quartzifères et granodiorites de couleur grise et de texture gneissique.

Ces roches renferment essentiellement du feldspath, du quartz, de la biotite et de la hornblende et comme minéraux accessoires de l'épidote et de la chlorite. La biotite est le minéral ferromagnésien qui prédomine bien que, à quelques endroits, la hornblende soit aussi abondante et même plus abondante que la biotite. On retrouve des sulfures disséminés surtout près des bordures contaminées des amas intrusifs. La roche est ordinairement à grain moyen, bien que certaines variétés aient un grain plus grossier. A certains endroits, la structure gneissique est extrêmement complexe et contournée, avec des plissements ptygmatisques très bien développés. La roche est rarement massive, bien que dans les variétés à grain fin, la structure gneissique ne soit pas évidente partout. La roche à grain fin s'altère en formant une surface unie et irrégulière. L'exfoliation n'est pas très répandue, mais on en trouve parfois dans les roches plus gneissiques.

(1) Cette expression "granite sodique" s'applique aux granites riches en albite mais qui ne renferment pas nécessairement de l'amphibole sodique ou du pyroxène.

Au microscope, on voit que la roche consiste en grains allotriomorphes de quartz et de plagioclase qui forment une texture de mosaïque, et en feuillets de biotite et cristaux de hornblende et d'épidote qui sont ordinairement allongés dans une direction parallèle ou quasi parallèle à la structure gneissique. En général, les grains de quartz sont plus petits que ceux du feldspath et quelques-uns d'entre eux sont allongés parallèlement à la structure. Les minéraux accessoires sont l'apatite, l'allanite et le sphène.

Le plagioclase, dont la composition varie entre An_{20} et An_{35} , est en grains allotriomorphes ordinairement maclés et qui sont plus ou moins altérés en séricite et épidote.

L'épidote (pistacite), qui est en grains idiomorphiques, entoure partiellement ou complètement la plupart des grains d'allanite.

La séricite forme des feuillets qui ont jusqu'à 1 mm. de longueur ou de très petites aiguilles secondaires dans les grains de plagioclase. Les plus gros cristaux de mica incolore se sont formés après les autres minéraux constitutifs.

Le microcline, qui n'est pas très commun dans la plupart de ces roches, est secondaire et provient de l'altération du plagioclase. A certains endroits, il donne à la roche une teinte légèrement rosâtre.

Les tableaux qui suivent donnent un estimé de la composition de cinq coupes minces représentatives.

Tableau I		II	III	IV	V
	%	%	%	%	%
Plagioclase	60	55	25	35	45
Microcline	Acc.	Acc.	15	-	-
Quartz	20	20	30	40	20
Biotite	10	15	10	10	10
Hornblende	-	Acc.	15	10	25
Epidote	5	10	Acc.	5	Acc.
Muscovite	5	Acc.	-	-	-
Accessoires	zircon, apatite	pyrite, limonite, sphène	pyrite, sphène	magnétite, pyrite	sphène
Composition du plagioclase	AN_{21}	24	25	28	35

Les tableaux I, II, III et IV équivalent à une granodiorite et le tableau V, à une diorite.

Syénite

Au Sud du lac Doda, la diorite quartzifère et la granodiorite massives passent graduellement à une syénite. La gradation entre une roche renfermant de 15 à 20 pour cent de quartz et une autre ne renfermant pas de quartz est, en quelques endroits, très abrupte. La syénite forme soit de gros amas dans la diorite quartzifère et la granodiorite soit des dykes qui recourent les gneiss à hornblende. Elle est à grain moyen ou grossier et certains cristaux atteignent jusqu'à 8 mm. de diamètre. Le feldspath rose et la hornblende sont les seuls minéraux constitutifs présents et chacun d'eux constitue de 35 à 60 pour cent de la roche; le quartz et l'épidote sont les minéraux accessoires.

La syénite à hornblende affleure abondamment à un mille à l'Est de l'extrémité Sud du lac Doda et dans l'angle Sud-Ouest de la région, aux chutes de la rivière de l'Aigle. Près de la rivière, la roche est massive, elle renferme des phénocristaux de feldspath rose qui ont jusqu'à 3 centimètres de diamètre et est tachetée de gris et de rose. Elle est porphyroïde à certains endroits et les phénocristaux constituent jusqu'à 30 pour cent de la roche. L'épidote est répandue soit en grains disséminés, soit en veinules qui recourent la syénite porphyroïde.

Une coupe mince provenant d'un affleurement au Sud-Est du lac Doda laisse voir du plagioclase (40 pour cent), du microcline (35 pour cent), de la hornblende (20 pour cent) et des petites quantités de quartz, de sphène et d'épidote. Le diamètre moyen des grains est d'environ 2 mm. et la texture est hypidiomorphe. Le plagioclase est une albite fortement séricitisée (An_5) et partiellement remplacée par le microcline. La hornblende est en grains allant d'hypidiomorphes à idiomorphes qui renferment plusieurs inclusions poecilites de feldspath. Le sphène est le minéral accessoire le plus répandu et on le trouve ordinairement en cristaux en losanges.

On trouve trois affleurements de syénite au contact Nord de la masse granitique du lac Surprise près de la décharge du lac. Cette roche cependant est une syénite à hornblende, grenat et pyroxène plutôt qu'une syénite à hornblende telle que celle que nous venons de décrire. Elle est grise, à grain moyen et gneissique.

Quelques-uns des minéraux constitutifs gris pâle ont une teinte légèrement rosâtre.

Au microscope, on voit que cette roche est formée de microcline (40 pour cent), de hornblende (30 pour cent), de plagioclase (10 pour cent), de grenat (10 pour cent), et de biotite (5 pour cent). Les minéraux accessoires sont le quartz, le sphène, la calcite, l'apatite et le pyroxène.

Le plagioclase se trouve en grains idiomorphes ou allotriomorphes et a une composition An_{27} . Le microcline est en grains clairs et allotriomorphes. Le pyroxène est du diopside. A l'aide d'un microscope binoculaire, on voit que le grenat a une couleur brunâtre et que son indice de réfraction est 1.813. Nous croyons que la composition de ce grenat est intermédiaire entre l'almandine et la spessartite.

Granite sodique

Presque tout le granite associé aux roches du type de Keewatin est un granite sodique. Les meilleurs affleurements sont situés sur la péninsule de la Tour au lac Doda. A cet endroit, la roche est massive, à grain moyen, de couleur rose ou rouge en cassure fraîche et de couleur rose pâle ou grise sur les surfaces altérées. Les minéraux foncés sont moins abondants ici que dans la diorite quartzifère et la granodiorite. Une épidote vert pâle constitue environ la moitié des minéraux foncés et la proportion de ce minéral augmente près des contacts du granite. Les diaclases sont nombreuses et quelques-unes sont remplies de quartz.

Le granite de la petite île située dans la partie Nord du lac Caopatina renferme de l'albite (40 pour cent), du microcline (15 pour cent), du quartz (30 pour cent), de la muscovite (5 pour cent), de la chlorite (5 pour cent), et de l'épidote (5 pour cent). La structure est gneissique, avec des bandes riches en quartz qui alternent avec d'autres bandes riches en feldspath et quelques autres formées d'épidote. La grosseur moyenne des grains est de 1 mm., mais certains d'entre eux atteignent jusqu'à 3 mm. .

Le facies de granite rose affleure aussi abondamment sur l'extrémité Sud-Ouest de la grande île du lac Surprise et sur l'île voisine à l'Ouest. La roche à cet endroit est à grain fin ou grossier et massive ou légèrement gneissique.

Une coupe mince d'un échantillon à grain fin montre une texture granitoïde bien développée. Les grains ont un diamètre de 0.5 de mm. à 1 mm. et tous ont des bordures bien définies. Une analyse Rosiwal d'une coupe mince donne la composition minéralogique suivante:

	%
Quartz	32.6
Microcline	11.7
Plagioclase (An ₁₅)	51.2
Biotite	3.5
Sphène	0.5
Epidote	0.3

Les pourcentages des divers oxydes calculés à partir de cette composition minéralogique apparaissent au tableau I.

	Tableau I	Tableau II
	%	%
SiO ₂	75.7	71.38
Al ₂ O ₃	13.8	13.29
Fe ₂ O ₃	-	1.46
FeO	0.4	1.75
MnO	-	0.03
MgO	0.3	0.45
CaO	2.6	1.07
Na ₂ O	4.5	3.01
K ₂ O	2.4	6.76
H ₂ O	0.1	0.52
TiO ₂	0.2	0.36
P ₂ O ₅	-	0.08
CaF ₂	-	0.07

Si nous comparons ces données avec celles d'une moyenne de quatre granitos "sodaclases" (Johannsen, 1931, vol II, p. 112) qui apparaît au tableau II, nous remarquons que la roche est légèrement riche en silice et calcium et pauvre en potasse et en fer. Le faible pourcentage de fer et de magnésium dans la composition chimique reflète le faible pourcentage de minéraux ferromagnésiens dans la roche.

Pegmatite et aplite

Le complexe de diorite quartzifère, granodiorite, syénite et granite sodique a été envahi par des masses épaisses de pegmatite et d'aplite. La pegmatite est en lentilles et masses irrégulières ou en dykes irréguliers qui ont jusqu'à 10 pieds de largeur. Les contacts des masses de pegmatite sont généralement progressifs plutôt que bien définis, tandis que les contacts des dykes d'aplite sont bien nets.

La pegmatite a une distribution plutôt éparsée dans le granite aussi bien que dans la roche encaissante près des contacts du granite. La roche est rose et à grain grossier et ses grains de feldspath ont jusqu'à 2 pouces de longueur. Elle renferme surtout du feldspath et du quartz et des petites quantités de minéraux foncés, tels que l'ilménite et la magnétite.

Une coupe mince d'une pegmatite à grain moins grossier montre du plagioclase de composition An_{13} (45 pour cent), du quartz (35 pour cent), et du microcline (20 pour cent). La texture est quelque peu cataclastique et on peut voir une granulation près des bordures des grains et des grains de quartz à extinction irrégulière. L'intercroissance du plagioclase et du quartz donne une texture micrographique.

L'aplite forme des petits dykes qui recoupent les autres roches granitiques ou des masses quasi lenticulaires qui constituent jusqu'à 10 pour cent de certains affleurements. Elle est massive, à grain fin, de couleur rose et de texture saccharoïde et renferme un faible pourcentage de minéraux foncés. Deux échantillons associés à la même masse de granite ont les compositions minéralogiques suivantes:

Tableau I		Tableau II	
	%		%
Quartz	25	.....	30
Microcline	60	.....	10
Plagioclase	10	.....	20
Saussurite-épidote .....	-	.....	20
Muscovite	5	.....	20
Accessoires	grenat	.....	allanite
	épidote		sphène
	topaze		
	magnétite		
	allanite		

Composition du plagioclase

An₁₀

An₁₃

La présence du topaze dans l'échantillon du tableau I suggère l'action de solutions minéralisantes. Le grenat est de couleur rose ou rouge, a un indice de réfraction de 1.811 et une composition intermédiaire entre celles de l'almandine et de la spessartite.

Mise en place du granite

Le granite rose de la péninsule de la Tour est une roche massive. A cet endroit, les roches du type de Keewatin orientées dans une direction Est-Ouest ont été tronquées près de leur contact avec les roches intrusives. La direction et le pendage des couches, la structure schisteuse et les zones de cisaillement autour du granite sont concordantes aux contacts de la masse intrusive. Il y a en abondance dans les roches encaissantes des apophyses de granite et de pegmatite et des veinules de quartz et d'épidote. Près du granite, ces roches ont subi un métamorphisme de contact et les schistes à chlorite ont été changés en gneiss à hornblende et en amphibolites. Tous ces phénomènes nous permettent de croire que les coulées de lave et les roches sédimentaires près de la péninsule de la Tour ont été déplacées et non pas remplacées et que le granite est d'origine magmatique.

Le stock de granite entre le lac Verchères et la rive Est du lac Noël a une structure massive dans sa moitié Ouest, et gneissique dans sa moitié Est. Dans la moitié Est, la structure gneissique est parallèle aux contacts de l'intrusion et est mieux développée près des bordures du stock que près du centre. Le granite est en contact bien défini avec les roches encaissantes et, de même que le granite de la péninsule de la Tour, il a des apophyses qui recoupent la structure des roches encaissantes.

Le stock de granite a été mis en place partiellement dans des roches à faible degré de métamorphisme du facies "schistes verts" (greenschist) et partiellement dans des roches au degré plus élevé du facies d'amphibolite. Dans la partie Ouest, où le granite manque d'harmonie (disharmonius) (Walton, 1955, p. 11), les roches vertes près du contact ont été métamorphosées en amphibolites. La tourmaline est un minéral répandu dans les roches encaissantes proches du granite, ce qui indique que ce minéral a été introduit par des gaz magmatiques. Toutes ces caractéristiques nous laissent croire que les roches encaissantes ont été déplacées et non pas

remplacées et elles démontrent que le stock de granite entre les lacs Verchères et Noël est d'origine magmatique plutôt que métamorphique.

Au Sud du lac Doda, l'amas principal de granite a les caractéristiques de l'amas granitique situé entre les lacs Verchères et Noël. Près de la rive Sud du lac Doda, les laves ont été métamorphosées en gneiss à hornblende et en amphibolites et les roches sédimentaires renferment maintenant du grenat et de la tourmaline. Nous devons mentionner cependant que les effets du métamorphisme de contact des roches vertes et des roches sédimentaires ne sont ni très répandus ni très prononcés.

La pegmatite et l'aplite associées aux roches granitiques sont massives et font angle avec la schistosité et la structure gneissique du granite. Les dykes d'aplite ont des contacts bien définis; les masses de pegmatite ont ordinairement des contacts progressifs dans le granite et des contacts bien définis de même que des relations transversales dans les roches encaissantes. La topaze et la myrmékite (texture micrographique) ont été formées par les solutions minéralisantes, et cela suppose l'action des gaz durant les derniers stades ou après la cristallisation du magma. La présence sur le terrain de la pegmatite et de l'aplite et leur composition indiquent que ces roches sont d'origine magmatique.

Dans la masse principale de granite, nous avons observé plusieurs affleurements formés de vestiges de roches volcaniques et sédimentaires qu'on trouve au Nord et à l'Est du contact granitique. Dans certains affleurements, par contre, la roche encaissante et le matériel magmatique sont intimement mélangés et l'on ne peut pas facilement déterminer la nature de ces gneiss mixtes. Les minéraux et les compositions chimiques de quelques-unes de ces roches supposent peut-être une origine soit magmatique, soit métamorphique. Ainsi, la composition minéralogique de la syénite à grenat, hornblende et pyroxène donnée à la page 44, semble indiquer un gneiss mixte plutôt qu'une roche d'origine purement magmatique. Le fort pourcentage de minéraux ferromagnésiens, surtout la hornblende et le peu de quartz, le fort contenu de feldspath potassique et de grenat sont des indices qui, pris ensemble, nous permettent de croire plutôt à des roches d'origine mixte.

La structure gneissique dans certaines parties de la masse granitique principale est très irrégulière et fortement contortionnée. Cette structure gneissique complexe ne s'est pas produite

lors de la cristallisation du magma, mais a été plutôt causée par des déformations subséquentes. Certaines coupes minces laissent supposer que le granite se serait formé durant une période de métamorphisme avec l'introduction de potasse et l'altération du plagioclase en microcline. Plusieurs coupes minces révèlent des preuves du procédé de feldspathisation sous forme de grains de plagioclase qui sont partiellement changés en microcline.

DYKES DE DIABASE

Distribution en surface

Les quelque douze dykes de diabase que nous avons relevés se trouvent presque tous dans les roches granitiques et dans les roches à un degré de métamorphisme plus élevé. Deux d'entre eux se trouvent dans les roches du type de Keewatin. Un de ces derniers a une largeur de 60 pieds et recoupe des laves en coussinets sur la rive Nord-Est de la pointe Est du lac des Vents. L'autre a 200 pieds de largeur et recoupe des coulées et des tufs au Nord du lac Meston. Ce dyke situé au Nord du lac Meston a une direction Nord-Est mais nous ne connaissons ni la direction ni le pendage du dyke sur la rive du lac des Vents.

Les autres dykes ont une direction générale N. 30°E. et semblent avoir un pendage vertical ou très incliné. Un des dykes principaux à l'Ouest du lac Grimaldi est orienté un peu à l'Ouest du Nord. Le dyke du lac Oriol, long de 4 milles, est peut-être le prolongement du dyke qui se trouve à l'Est de la rivière Roy près de la limite Sud de la région. De même, le dyke du lac Oriol et celui du lac Meston sont peut-être le prolongement du dyke du lac Dauversière (Imbault, 1951). S'il en est ainsi, ce dyke, dont l'orientation est N.40°E. partout où il affleure, aurait une longueur de quelque 25 milles. Le dyke du lac Oriol a plus de 500 pieds de largeur sur la rive Est du lac, mais sa largeur varie ordinairement entre 150 et 300 pieds. Les autres dykes sont plus étroits. Tous tendent à former des crêtes, mais celles-ci ne s'élèvent généralement pas à plus de 20 pieds au-dessus du terrain avoisinant.

Pétrographie

La diabase est noire, massive, lourde et a une texture ophitique au centre du dyke, les grains sont grossiers (5 mm.), tandis que vers les bordures, particulièrement la bordure Ouest, ils

deviennent graduellement plus petits (1 mm.). Cette gradation se voit particulièrement bien le long de la rive Sud du lac Oriol.

Les minéraux constitutifs essentiels sont le plagioclase et, en moindre quantité, le pyroxène (augite). Les minéraux accessoires sont le quartz, la biotite, la magnétite-ilménite et l'épidote. La texture diabasique est caractéristique dans toutes les coupes minces que nous avons examinées. Les grains de plagioclase sont clairs et les grains de pyroxène sont clairs ou altérés. Nous avons remarqué deux stades d'altération dans la diabase plus fortement altérée. Au premier stade d'altération, le centre des grains de pyroxène a été altéré en trémolite, en hornblende de couleur pâle, en biotite et en quartz. La plupart de ces minéraux secondaires forment des grains en forme d'aiguilles ou de feuillets qui rayonnent à partir du centre des grains. C'est aussi durant le premier stade d'altération que se sont formées des bordures de hornblende vert foncé et de biotite. Durant le second stade d'altération, la hornblende s'est changée en chlorite. D'après nos observations, il nous semble que la chlorite ne provient pas de l'altération directe du pyroxène. Outre les minéraux accessoires déjà mentionnés, la diabase altérée renferme aussi de la muscovite, de la chlorite du leucoxène et du sphène.

Les grains de plagioclase ne sont pas altérés. La composition du plagioclase varie d'un dyke à l'autre entre une andésine calcique (An_{48}) et une labradorite (An_{62}). Les grains sont généralement maclés.

Le pourcentage des minéraux de onze coupes minces montre une composition très uniforme. Nous donnons plus bas des analyses modales de trois échantillons représentatifs. Les tableaux I et II donnent les résultats d'analyses d'échantillons provenant du dyke principal et le tableau III, d'un échantillon provenant d'un dyke étroit à l'Ouest immédiat du lac Grimaldi.

Tableau I	II			III
	%	%	%	%
Plagioclase	50.9	52.5	55.0	
Pyroxène	39.2	44.0	35.4	
Quartz	4.5	2.3	1.0	
Magnétite (1)	2.0	1.5	4.6	
Biotite	3.2	0.7	3.6	
Epidote	-	-	0.6	
Composition du plagioclase	An ₅₀	An ₆₂	An ₄₈	

(1) Tous les minéraux opaques sont considérés comme étant de la magnétite, bien qu'il puisse y avoir de l'ilménite. C'est pour cette raison qu'il n'y a pas de TiO₂ dans les tableaux qui donnent les compositions chimiques.

A partir de ces compositions minéralogiques, nous avons calculé les compositions chimiques. Les propriétés optiques de l'augite montrent que ce minéral renferme 42 pour cent de MgSiO₃, 40 pour cent de CaSiO₃ et 18 pour cent de FeSiO₃. Le pourcentage des différents oxydes de l'augite est comme suit: SiO₂, 50 pour cent; CaO, 20 pour cent; MgO, 21 pour cent et FeO, 9 pour cent. Une moyenne de 90 analyses de diabase (Daly 1933, p. 18) apparaît au tableau IV pour fins de comparaison. La diabase de la région a un plus fort pourcentage de CaO, mais des quantités moindres de FeO et Fe₂O₃ que celles d'une diabase moyenne.

Tableau	I				II	III	IV
	%	%	%	%	%	%	
SiO ₂	52.7	52.1	50.8	50.48			
Al ₂ O ₃	17.5	15.8	16.5	15.34			
Fe ₂ O ₃	1.3	1.1	3.2	3.84			
FeO	4.5	4.5	4.2	7.78			
MgO	9.3	9.3	7.8	5.79			
CaO	13.0	15.2	12.6	8.94			
Na ₂ O	3.0	2.2	3.3	3.07			
K ₂ O	0.3	0.8	0.4	0.97			
H ₂ O	0.6	trace	0.8	1.89			
TiO ₂	-	-	-	1.45			
MnO	-	-	-	0.20			
P ₂ O ₅	-	-	-	0.25			

La diabase recoupe la structure gneissique du granite et se trouve ainsi la roche consolidée la plus jeune de la région. Elle a subi très peu de déformation et d'altération depuis sa mise en place.

PLEISTOCENE

Distribution en surface

La majeure partie de la région est recouverte d'une couche de till glaciaire hétérogène; nous avons remarqué la présence de quelques dépôts homogènes d'origine fluvio-glaciaire, mais ils sont rares. Les nombreux arbres, arbrisseaux et herbages, et l'absence de routes rendent difficile l'étude des caractères glaciaires. Cependant, une fois décelés sur le terrain, ceux-ci sont facilement reconnaissables sur les photographies aériennes.

En général, la couche de till est plus mince près des sommets des collines et plus épaisse ou plus continue dans les terrains bas. Des sondages au diamant ont pénétré dans 60 pieds ou plus de mort-terrain à un mille à l'Ouest du lac Meston et à 100 pieds sur la rive Sud de la rivière Opawica à l'Est immédiat du lac des Vents.

Dépôts glaciaires.

Les dépôts glaciaires hétérogènes forment une couche ayant très peu de relief et aucune forme ou dessin particulier.

A certains endroits, le till forme des crêtes en forme de drumlins telles que, par exemple, les longues pointes qui se prolongent vers le Sud-Ouest à partir de la rive Nord-Est du lac Caopatina. Plusieurs autres dépôts semblables se rencontrent ici et là dans la région, mais ils ne sont pas aussi facilement reconnaissables. La plupart d'entre eux ont moins d'un mille de longueur mais ils peuvent atteindre jusqu'à 3 milles. Ils varient entre 500 à 3,000 pieds de largeur, tandis que la hauteur dépasse rarement 50 pieds.

Des accumulations plus ou moins ovales ou rondes de cailloux se rencontrent ici et là dans les endroits granitiques. Les blocs ont en moyenne deux pieds de diamètre, sont sous-anguleux et ne sont pas marqués de stries glaciaires.

On trouve dans la région quelques petites plaines unies de sable. Celles-ci ont généralement une superficie inférieure à deux milles carrés. Nous avons observé un tel dépôt à l'angle Nord-Ouest de la région, au Nord-Ouest immédiat du lac Doda. Sur cette plaine, trois crêtes de direction N.40°E. de 200 pieds de hauteur et distancées les unes des autres de quelque 2,000 pieds, sont peut-être des dunes.

On trouve, épars par toute la région, de rares dépôts d'argile non stratifiée. Nous avons vu de l'argile grise à moins de 6 milles au Sud-Ouest de la hauteur des terres. Nous avons aussi trouvé des dépôts d'argile au Sud du lac Noël, sur la rive Ouest du lac Proust et le long des petits ruisseaux qui drainent les lacs No Rock et Jay vers la rivière de l'Aigle. Ces dépôts d'argile ne sont pas recouverts de dépôts glaciaires plus jeunes.

Les eskers se rencontrent surtout dans les parties Est de la région; nous n'en avons vu aucun à l'Ouest du lac Surprise. Ils sont orientés vers le Sud ou le Sud-Ouest et leurs dimensions varient de 25 pieds de hauteur et 30 pieds de largeur à la base, à 60 pieds de hauteur et 100 pieds de largeur à la base. Les pentes sont inclinées de 40 à 45 degrés. L'esker le plus long est situé au Nord-Est du lac Monaco et sa longueur est de plus de deux milles.

On trouve en grand nombre dans l'angle Sud-Est de la région des petites collines arrondies (kames) et des dépressions de creusement glaciaire.

Direction de mouvement de la glace

Les péninsules (drumlins) du lac Caopatina sont orientées dans une direction S.25°W. D'autres orientations moins sûres de crêtes en forme de drumlins varient entre S.30°W. et S.40°W. Les stries et rainures glaciaires (planche IA et B) sont presque toutes orientées dans une direction S.35°W. Une topographie "amont et aval" et la distribution des blocs erratiques indiquent que le mouvement du dernier glacier a été vers le Sud-Ouest.

CORRELATION

Le problème de corrélation dans la région d'Hazeur-Druillettes se présente sous trois aspects.

1) Corrélation des différentes formations dans la région;

2) Corrélation des différentes formations de la région avec celles d'autres régions qui appartiennent à la même sous-province géologique.

3) Corrélation des différentes formations de deux sous-provinces du Bouclier canadien, à savoir les sous-provinces de Timiskaming et de Grenville.

Deux difficultés principales compliquent les problèmes de corrélation dans la région sous-étude. Tout d'abord, le petit nombre d'affleurement. Ensuite, la structure complexe superposée sur des unités lithologiques qui ne renferment pas d'unités repères. Non seulement toutes les roches importantes ont été déformées, mais le métamorphisme a effacé presque tous les caractères de stratigraphie et de structure. Dans la bande de roches du type de Keewatin, par exemple, les roches volcaniques, sédimentaires, pyroclastiques et intrusives ont presque toutes été métamorphosées au même degré et la complexité de la structure de ces roches est telle que nous n'avons pas pu établir d'une manière satisfaisante l'ordre normal de déposition.

Le problème de corrélation devient de plus en plus complexe à mesure que des régions de plus en plus grandes sont étudiées et que l'on examine les relations ou la position stratigraphique des roches du type de Keewatin et du type de Grenville.

Termes des temps géologiques tels qu'employés dans le tableau des formations

Dans ce rapport, nous faisons usage de l'expression "Keewatin" (?) parce que la plus grande partie des roches examinées forment un ensemble de Keewatin typique tel que décrit par Cooke, James et Mawdsley (1931). De plus, Mawdsley et Norman (1938) et Retty et Norman (1938) ont déjà appliqué ce terme de Keewatin à ces roches.

Nous n'avons pas fait usage du terme "Timiskaming" pour décrire les roches sédimentaires de la région parce que celles-ci et les roches volcaniques adjacentes semblent être en concordance, interstratifiées et, par le fait même, à peu près du même âge. Mawdsley et Norman (1938) ont déjà suggéré que ces roches pourraient être:

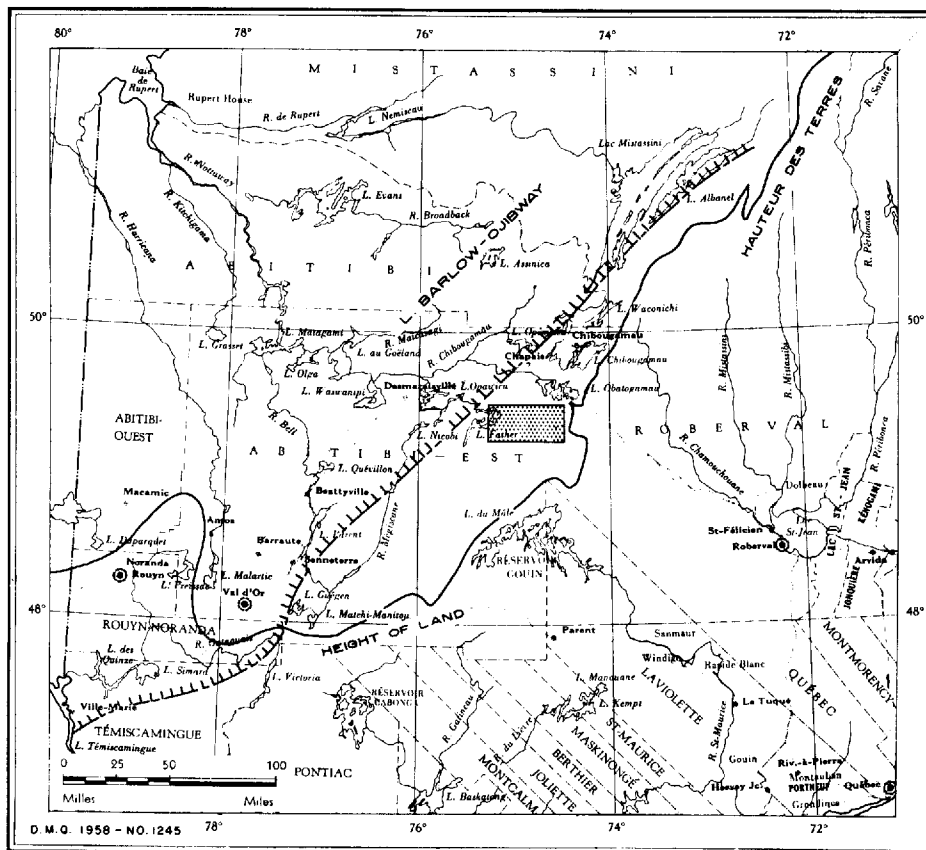


Figure I.- Situation de la région par rapport à la hauteur des terres (Anteys, 1925, Fig. 27) et aux rives de l'ancien lac Barlow-Ojibway (Dresser et Denis, 1946, Fig. 2)

"En partie probablement plus jeunes que le Keewatin, mais en partie peut-être du "Keewatin" et qu'elles "sont peut-être les équivalents des roches sédimentaires témiscamiennes de la région de Rouyn-Rivière Bell de l'Ouest du Québec."

Dans le présent rapport, les roches de la zone de transition sont groupées avec le Keewatin parce qu'elles représentent des roches volcaniques et sédimentaires du type de Keewatin qui ont été plus fortement métamorphisées.

Mawdsley et Norman (1938) ont placé les roches à un degré de métamorphisme plus élevé (gneiss à hornblende et amphibolites) qu'on trouve à l'Est du lac Surprise, dans l'Archéen et le Protérozoïque. Nous avons vu précédemment que ces roches sont, au moins en partie, les équivalents métamorphisés des roches volcaniques et intrusives du type de Keewatin et que les paragneiss à biotite sont des roches sédimentaires du type de Keewatin qui ont été métamorphisées. Nous ne pouvons pas déterminer avec certitude dans quelle proportion ces roches métamorphiques sont en réalité des roches du type de Keewatin qui ont été métamorphisées et, pour cette raison, ces roches du type de Grenville sont considérées comme étant peut-être du Keewatin (?).

Dans la région d'Hazeur-Druillettes, les roches à un plus fort degré de métamorphisme ne renferment pas les trois types de roches caractéristiques qu'on trouve dans la localité type du Grenville, à savoir le calcaire cristallin, le quartzite et le gneiss à sillimanite. Cependant, les gneiss à hornblende et grenat, les paragneiss à biotite et grenat et les amphibolites à l'Est du lac Surprise sont toutes des roches répandues dans la sous-province de Grenville, et elles sont considérées comme étant du type de Grenville. Parmi les autres auteurs qui classifient des roches semblables provenant de régions avoisinantes, on peut mentionner Gilbert (1959, p. 2), Imbault (1951, p. 7) et Neale (1954, p. 5). Dans ce rapport, nous ne désignons pas comme appartenant au Grenville ces gneiss du type de Grenville parce que nous avons plusieurs preuves que ces gneiss sont en partie du moins des roches du Keewatin (?) métamorphisées.

Les roches granitiques de la région sont classées en un seul groupe d'âge, bien que les diverses intrusions puissent couvrir un long laps de temps. Elles sont définitivement plus jeunes que les roches du Keewatin (?) et, comme l'indique l'intrusion de la péninsule de la Tour, elles sont aussi plus jeunes que la période de déformation qui a affecté les roches du Keewatin (?). Le granite a

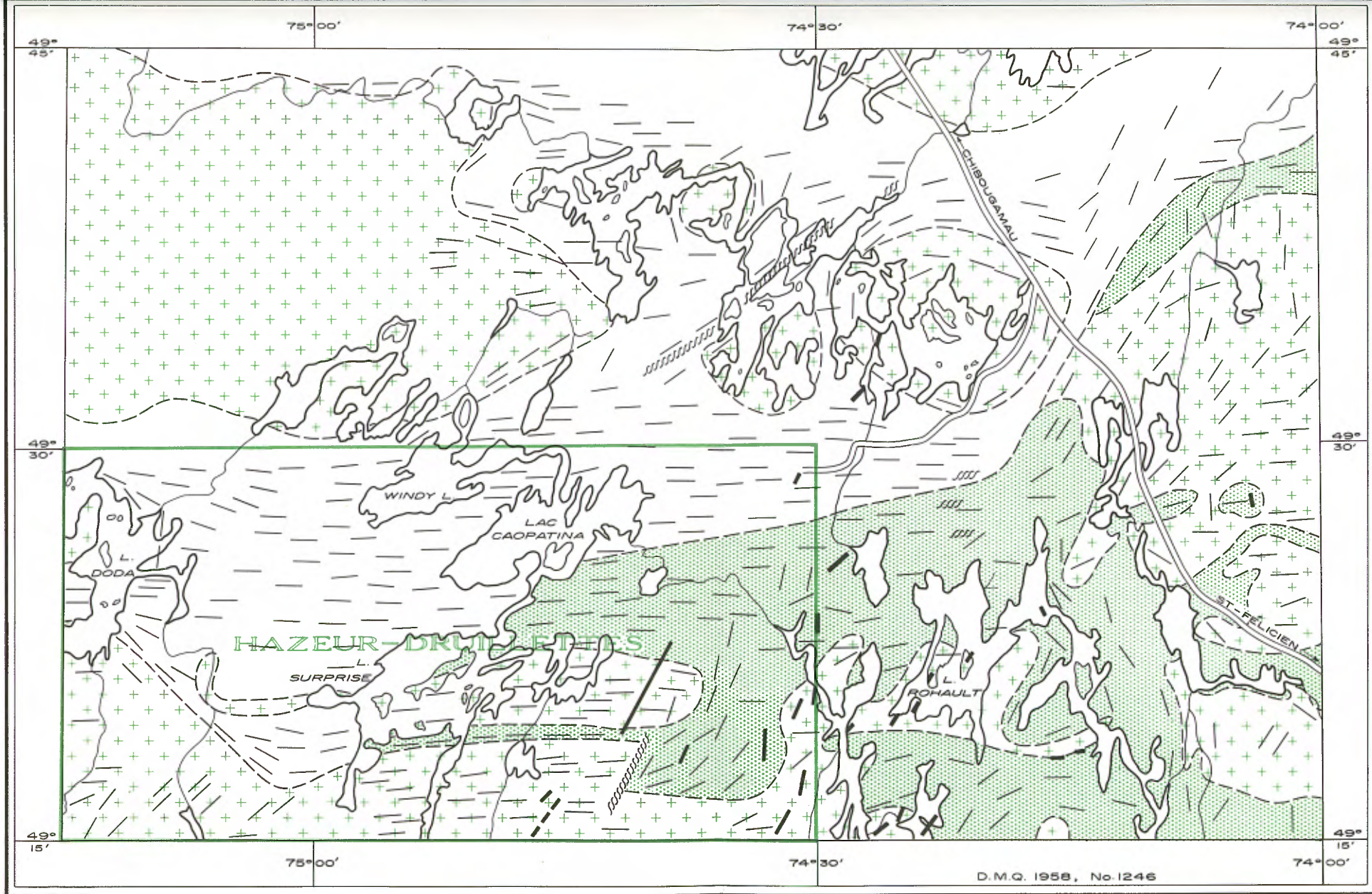
aussi été introduit dans les gneiss à hornblende et biotite et il est donc plus jeune que la période de métamorphisme qui a formé ces gneiss.

Le temps de l'intrusion des roches granitiques n'est pas bien défini. Mawdsley et Norman (1938) ont classé ces roches dans l'Archéen et "croient qu'elles ne sont peut-être pas toutes du même âge". Cependant, il semble plus plausible qu'elles appartiennent au protérozoïque. Cette conclusion provient de ce que la bande principale de granite a produit des effets métamorphiques dans sa partie Ouest mais non pas dans sa partie Est. La partie Est du granite a été introduite dans les roches déjà métamorphisées en gneiss à hornblende et en amphibolites. Si ces roches ont été métamorphisées durant le Protérozoïque (Grenville?), et elles le furent probablement, alors, le granite serait d'âge protérozoïque. Ainsi, le granite est classé avec le Grenville (?).

Les dykes de diabase recourent la structure gneissique du granite. Ils forment donc les roches consolidées les plus jeunes de la région. Leur composition uniforme montre qu'ils sont comagmatiques et probablement du même âge. Mawdsley et Norman (1938) ont établi que les dykes sont généralement postérieurs à la série de Chibougamau (équivalente à la série de Cobalt) bien que, en partie, ils puissent être pré-Chibougamau. Quoiqu'il n'y ait pas d'indice pour montrer que ces dykes sont vraiment d'âge keewenavien, nous continuons ici de suivre la coutume établie et de les considérer comme étant du Précambrien supérieur.

Séparation des roches du type de Keewatin de celles du type de Grenville

Il est très difficile de marquer dans la région la limite entre les roches du type de Keewatin de celles du type de Grenville en se basant seulement sur les caractères lithologiques. Le gneiss granitique qui couvre la partie Sud de la région ne montre aucun changement marqué de lithologie de l'Est à l'Ouest de la région et, par conséquent, il ne peut être d'aucune utilité pour séparer les deux types de roches. Comme nous l'avons déjà mentionné en décrivant les différentes sortes de roches, il existe une gradation entre les roches du type de Keewatin et celles du type de Grenville, et la seule limite pratique entre ces deux types de roches semblerait être la zone de transition indiquée sur les cartes du présent rapport. Cette zone a deux à trois milles de largeur. Elle a une direction Est-Ouest à partir de la limite Est de la région jusqu'à la rive Sud du lac Caopatina et, de là, une direction vers le Sud et l'Ouest pour se terminer à la masse principale de granite.



LÉGENDE

- Schistosité, gneissosité, couches
- Cisaillement ou faille
- Dikes de diabase
- Roches granitiques
- Roches du type Grenville
- Roches du type Keewatin

FIGURE 2

STRUCTURE RÉGIONALE

HAZEUR-DRILLETTES ET RÉGIONS ADJACENTES



SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Imbault, 1951
- Gilbert, 1952
- Holmes, 1952
- Lyll, 1953
- Neale, 1954
- Deland, 1953-54
- Laurin, 1955
- Remick, 1956

Plusieurs géologues ont observé une gradation entre les roches de la sous-province de Timiskaming et celles de la sous-province de Grenville. Quirke et Collins (1930) furent les premiers à conclure que les roches de la sous-province de Grenville sont des roches sédimentaires d'âge huronien qui ont été métamorphosées et granitisées. Certains rapports du ministère des Mines de Québec montrent qu'en divers endroits il existe une gradation entre les roches de la sous-province de Timiskaming et celles de la sous-province de Grenville. Parmi ces rapports on peut mentionner les suivants:

- 1) Lowther, 1936, Région de Villebon-Denain
- 2) Freeman, 1943, Région de Buteux
- 3) Wahl et Osborne, 1950, Région de Cawatose
- 4) Gillies, 1952, Région de la Rivière Canimiti
- 5) Neale, 1954, Région de Dollier-Charron

Plus récemment, W.G. Johnston (1954, p. 1072) a montré qu'à l'Est du lac Témagami en Ontario, "quelques gneiss de la sous-province de Grenville résultent peut-être du métamorphisme du granite dont l'âge est le même que le granite de la sous-province de Témiscamie.

On peut dire avec une certaine assurance que, dans la région sous étude, les géologues qui travailleraient à partir des roches du type de Grenville vers les roches du type de Keewatin seraient portés à inclure les roches de la zone de transition avec celles de Grenville; s'ils travaillaient en sens inverse, ils auraient tendance à grouper la zone de transition avec les roches de Keewatin.

TECTONIQUE

Aperçu général

La région d'Hazeur-Druillettes chevauche la limite entre deux grandes divisions structurales du Bouclier canadien: les provinces de Supérieur et de Grenville. Gill (1949, p. 61-69) a proposé ces deux noms. La limite entre ses provinces de Supérieur et de Grenville coïncide avec la limite des sous-provinces de Témiscamie et de Grenville de Wilson (Wilson 1939, p. 237-238). Tel qu'indiqué par Gill (1949, p. 65), la structure générale dominante de la province de Supérieur a une direction vers l'Est, tandis que celle de la province de Grenville est vers le Nord-Est. De plus, on croit généralement que la déformation dans la province de Grenville a pris place après celle de la province de Supérieur.

Structure des roches du type de Keewatin

Tel qu'indiqué sur la carte montrant la structure régionale, les coulées de lave du type de Keewatin et les roches sédimentaires sont orientées vers l'Est et ont une direction qui varie entre N.70°E. et S.70°E. Les principaux endroits où la direction générale n'est pas vers l'Est se trouvent près de la partie Nord du lac Doda et au Sud et à l'Ouest du lac Noël, où les strates sont parallèles, ou presque, avec les contacts des masses avoisinantes de granite plus jeune.

Le pendage varie ordinairement entre 70 et 90 degrés. A certains endroits, comme par exemple au Nord de l'extrémité Est du lac Caopatina, le pendage est de seulement 25 degrés environ. Les coulées de lave près de la limite Nord de la région ont un pendage constant vers le Nord. Plus au Sud, à partir de la rive Ouest du lac Caopatina en allant vers l'Est, les pendages sont ordinairement très inclinés vers le Sud; à l'Ouest du lac, cependant, les pendages sont très inclinés vers le Nord.

Les roches du type de Keewatin dans la région sont ordinairement schisteuses. Sauf pour une seule exception, la schistosité est parallèle aux coulées et à la stratification, même près des contacts avec les amas intrusifs. L'exception à la règle se trouve sur la rive Sud du lac Caopatina où la schistosité fait un angle de 15 degrés avec la stratification.

A plusieurs endroits, les roches volcaniques et sédimentaires ont été fortement plissées et plissotées (Planche III A et B). Les plissements ont un angle de plongée de 40 à 80 degrés vers le Nord-Est. Leurs plans axiaux ont une direction vers le Nord-Est et un pendage vertical.

Nous n'avons vu aucun signe de faille dans les roches du type de Keewatin. Les zones de cisaillement sont répandues, et plusieurs d'entre elles sont au contact des coulées de lave et des filons-couches. La plupart sont orientées vers l'Est et ainsi sont parallèles aux strates et à la schistosité. L'une d'entre elles, située sur la rive Est du lac Doda, est orientée vers le Nord, mais elle est aussi parallèle à la direction de la structure locale. Les zones de cisaillement ont de deux à cent pieds de largeur et ont ordinairement des bordures bien définies. Bien qu'on les retrouve un peu partout le long de la bande de roches du type de Keewatin, elles

sont surtout concentrées en deux endroits principaux. L'un est situé dans la partie centrale du lac des Vents où une zone de cisaillement plus ou moins continue se prolonge de la rive Ouest du lac vers l'Est sur une distance d'environ six milles. L'autre zone est moins continue, mais elle semble se prolonger de la rive Est du lac Doda et passer par les chutes sur la rivière de l'Aigle jusqu'au Nord du lac Jay. Cette zone aurait, elle aussi, une longueur de quelque six milles.

Les diaclases ne sont pas prononcées. A certains endroits, nous en avons vues dans les coulées de basalte et quelques roches sédimentaires ont des petites diaclases perpendiculaires en lits. Toutes sont soit très inclinées, soit verticales.

Nous avons obtenu environ 25 déterminations bien fondées des sommets des coulées de lave des andésites à coussinets sur les îles et les rives du lac des Vents. Toutes les coulées ici font face vers le Sud et ont un pendage de 70 à 80 degrés vers le Nord; elles sont donc renversées. Les déterminations des sommets ont été faites sur une largeur d'environ 8,000 pieds, perpendiculairement à la direction des coulées. A quelque deux milles à l'Est du lac No Rock, une coulée d'andésite a un pendage de 80 degrés vers le Nord et fait face au Sud. Sur la rive Est du lac Doda, à environ un mille au Sud de l'embouchure de la rivière Opawica, une coulée a une direction N.10°E., un pendage de 80 degrés vers l'Ouest et, elle fait face à l'Ouest.

Nous n'avons obtenu que trois déterminations des sommets des roches sédimentaires montrant une stratification classée. Les roches sédimentaires sur la rive Sud-Est du lac Caopatina ont une direction S.80°E., un pendage de 80 degrés au Sud et, font face au Nord; elles sont donc renversées. A un mille au Sud-Ouest du lac des Vents, près de la ligne d'arpentage, des roches sédimentaires orientées vers l'Est ont un pendage vers le Nord, mais font face au Sud.

Interprétation

La direction générale vers l'Est des roches du type de Keewatin nous porte à croire que ces roches ont été plissées par des forces qui agissaient dans une direction Nord-Sud. Le pendage prononcé indique des plissements très serrés. Les plissements portent à croire que les plis principaux ont un angle de plongée de 40 à 80 degrés vers le Nord-Est et qu'ils sont verticaux. De tels plis principaux pourraient donner des structures orientées vers l'Est

seulement si les plans axiaux avaient un pendage vers le Nord. Nous avons observé des plans axiaux dont le pendage est vers le Nord, mais ceux-ci sont rares en comparaison du nombre de ceux qui sont verticaux. Ainsi, il semble y avoir une contradiction apparente entre l'orientation vers le Nord-Est des plissements et l'orientation vers l'Est des formations. Il est cependant très plausible que les plissements et les plis principaux résultent de deux périodes différentes de déformation et de forces d'orientation différentes.

Au lac des Vents, les roches volcaniques sont orientées vers l'Est, ont un pendage vers le Nord et font face au Sud. Cette attitude est constante sur une largeur de 11,000 pieds (8,000 pieds en deçà de la région et 3,000 pieds plus au Nord) (Lyall, 1953) et suggère une puissance de 10,000 à 11,000 pieds de roches volcaniques sur le flanc Nord renversé d'un pli synclinal. Cependant, l'axe d'un tel plan synclinal devrait se situer à environ un mille au Sud du lac des Vents et la suite des formations au Sud de l'axe serait très différente de celle trouvée au Nord. De plus, les roches le long de la position de l'axe tel que nous l'avons situé et sur une distance d'un mille ou plus au Sud, non seulement sont des roches sédimentaires, mais elles ont un pendage et font face soit au Nord, soit au Sud. Il semble donc plus plausible de supposer que la série de roches volcaniques a été répétée par des plissements isoclinaux ou par des failles, même si nous n'avons pas observé d'indices de telles structures.

Structure des roches du type de Grenville et des granites

Le principal caractère structural des roches plus fortement métamorphosées est la gnessosité. Presque partout dans la partie Sud-Est de la région, les gneiss à hornblende et à biotite sont orientés vers l'Est et ont un pendage très prononcé vers le Nord ou vertical. A quelques endroits, le pendage est aussi faible que 45 degrés. Au Sud du lac Verchères, le pendage est soit vertical, soit vers le Sud. Nous supposons que les gneiss à hornblende et biotite, de même que les roches du type de Keewatin, ont été plissés isoclinalement.

On trouve entre les lacs Verchères et Messine, une structure qui est transversale à la direction générale vers l'Est. Cette structure est concordante avec les contacts du granite et a probablement été causée par l'intrusion de celui-ci. Parmi les structures décelables à cet endroit, on trouve un large pli, probablement un anticlinal ouvert, ayant un angle de plongée vers le Sud-Est.

Dans le granite, la structure gneissique est beaucoup moins régulière, bien qu'il soit possible tout de même de reconnaître encore des directions générales. Ainsi, entre la baie Sud-Ouest du lac Surprise et le lac Monaco, la structure gneissique du granite est orientée vers l'Est. Au Nord et à l'Est du lac Monaco, elle est orientée vers le Nord-Nord-Est, est parallèle aux contacts des gneiss à hornblende et a un pendage prononcé vers le Sud-Est.

La structure linéaire des roches plus fortement métamorphisées a été mesurée sur des cristaux de hornblende allongés et sur des angles de plongée des plissements. Nous n'avons recueilli qu'un petit nombre de mesures, mais toutes montrent des angles de plongée vers le Nord-Est parallèles aux angles de plongée des roches du type de Keewatin. Des angles de plongée de seulement 15 degrés se rencontrent cependant dans les gneiss, tandis que ceux qu'on rencontre dans les roches du type de Keewatin sont beaucoup plus inclinés.

Nous n'avons vu des zones de cisaillement si nombreuses pourtant dans les coulées de lave plus au Nord qu'en seulement deux endroits dans les roches métamorphiques de degré plus élevé et dans le granite. Ces zones semblent toutes deux être de petite étendue. L'une d'elles longe la rivière Roy sur l'étroite bande de gneiss à hornblende et biotite, et l'autre est située dans le granite à l'Ouest de la longue île du lac Surprise. Elles sont toutes les deux orientées vers le Nord-Est.

Nous avons admis par déduction la présence de deux failles transversales. L'une d'elle a une orientation N.20°E. le long de la vallée du lac Pierre. La différence dans la largeur de la bande de gneiss à hornblende à l'Est et à l'Ouest du lac est un indice de la présence de cette faille; à l'Est du lac, la bande a trois milles de largeur, mais à l'Ouest du lac, elle n'a que trois quarts de mille de largeur. De plus, il y a un changement brusque de direction des formations le long du contact, de même qu'en deçà du granite et des gneiss à hornblende. La présence de mylonite le long du lac, et tout particulièrement près de son extrémité Sud, constitue un troisième indice de l'existence de cette faille. La roche à cet endroit est dure, cassante et rubanée. Enfin, la forme même du lac Pierre peut être considérée comme un indice indirect d'une faille. Le lac a une longueur de trois milles et demi et une largeur moyenne de moins d'un quart de mille.

La seconde faille dont nous avons décrit la présence se trouve le long de la baie Sud-Ouest du lac Surprise. Les indices de cette faille ne sont pas aussi clairs que ceux du lac Pierre. Le seul indice direct est la présence de mylonite. Ce type de roche est plus répandu qu'au lac Pierre et il forme des murailles résistantes près de la partie Sud-Est du défilé qui mène à la baie Sud-Ouest. La gorge à l'entrée de la baie peut être considérée comme un indice indirect d'une faille parallèle à la baie. La muraille Est de la gorge est rocheuse, tandis que la muraille Ouest est constituée de matériaux non-consolidés.

LE "FRONT DE GRENVILLE"

Il n'existe pas de changement défini et continu dans la direction des formations des roches des types de Keewatin et de Grenville. A l'Est de la région, (Gilbert, 1959) la structure devient plus complexe, mais la direction générale demeure encore orientée vers l'Est.

Le changement d'une direction vers l'Est des roches du type de Keewatin en une direction vers le Nord-Est des gneiss du type de Grenville, a été interprété comme étant une surimposition de structures montagneuses de direction Nord-Est sur les plis de direction Est-Ouest déjà existants dans la province de Supérieur. Bell (1932, pp. 82-86) et Norman (1940, p. 522) se sont servis de cette interprétation à différents endroits de la province de Québec. Gill, qui supporte aussi cette hypothèse, écrit (1948, p. 29):

"Cette direction (vers le Nord-Est) recoupe directement la direction Est-Ouest des roches de types de Keewatin et du Témiscamien (Timiskaming) le long d'une ligne s'étendant de la rive Nord du lac Huron jusqu'au lac Mistassini. Ces relations portent fortement à croire que la sous-province de Grenville marquerait une zone d'orogénèse du Précambrien supérieur ayant une direction suivie plus loin vers le Sud-Est par le système orogénique du Paléozoïque."

Dans la région sous étude, les roches du type de Grenville ont une direction vers l'Est plutôt que vers le Nord-Est. Là où elles ont une direction vers le Nord-Est, la structure n'est pas transversale à la direction Est des roches du type de Keewatin; le changement de direction est plutôt progressif sur une largeur de deux milles ou plus et il nous est impossible de déterminer directement les relations d'âge entre les structures Est et Nord-Est.

Cependant, si le granite qui a donné naissance aux structures transversales à l'Est du lac Verchères fait partie de la période d'orogénèse du Grenville, ainsi la direction Nord-Est pourrait être interprétée comme étant superposée sur la direction Est, et la province structurale de Grenville serait plus jeune que celle de Supérieur (Témiscamien).

On pourrait peut-être considérer les dykes de diabase et les deux failles de la région dont nous avons déduit l'existence comme étant des structures orientées "Nord-Est" qui furent superposées aux structures orientées "Est". Cependant, les dykes et les failles sont en général orientés Nord-Nord-Est, transversalement aux structures "Nord-Est" aussi bien qu'"Est". De plus, le facteur temps, pour ce qui est des dykes et des failles, reste douteux.

A plusieurs endroits le long de la limite qui sépare les provinces de Grenville et de Supérieur, nous avons observé d'importantes failles. Nous avons déduit la présence de telles failles dans la région de Chibougamau, pas très loin au Nord-Est. Cependant, dans la région du lac Surprise, nous n'avons pas découvert d'indices de failles. Norman (1936, p. 123) écrit que, près du lac Surprise:

"Le 'contact' entre les roches pré-huronniennes et les gneiss est une zone de transition plutôt qu'une ligne marquée bien que, comparée à l'étendu des roches pré-huronniennes du côté Ouest et à celle des gneiss du côté Est, cette zone de transition, d'une largeur maximum de deux à trois milles, soit remarquablement étroite.

"Au Sud de la rivière Opawica, tout particulièrement près du lac Surprise, les laves et les sédiments pré-huronniens passent apparemment de façon graduelle vers l'Est à des gneiss et des schistes grenatifères. Des études plus poussées démontreront peut-être que cette gradation est interrompue, étant donné, en particulier, que la continuité apparente semble s'arrêter sur une faille près d'un petit amas de granite intensément broyé dans l'angle Sud-Ouest du lac Surprise. A quelques centaines de pieds à l'Ouest du granite broyé, on trouve une roche verte massive et dense et du métagabbro à gros grain, tandis qu'à l'Est du granite, les schistes à hornblende s'étendent vers l'Est en une bande étroite le long du côté Sud du lac Surprise et ils passent sans interruption dans les amphibolites grenatifères."

Nous avons observé des indices de failles le long de la baie Sud-Ouest du lac Surprise, mais il n'y a pas à cet endroit de faille transversale importante. On trouve des gneiss à hornblende et des amphibolites sur les deux rives de la baie. A l'Est de cette baie, les gneiss à hornblende sont d'un degré métamorphique plus élevé, tandis qu'à l'Ouest, on trouve des roches moins métamorphisées telles que schistes à hornblende, mais le changement est progressif. On trouve les mêmes relations entre ces roches au Nord-Est de l'embouchure du lac Surprise.

Dans la région, le "Front de Grenville" est une zone de transition de deux à trois milles de largeur qui sépare les roches du type de Grenville des roches du type de Keewatin. Le long de la limite Sud et dans la partie centrale de la région, les intrusions de granite ont suivi la période de métamorphisme et la formation de la zone de transition. Une faille d'orientation Nord-Est le long du lac Pierre et un dyke de diabase d'orientation Nord-Est se sont par la suite superposés aux intrusions de granite. Cependant, de l'extrémité Nord-Est du lac Surprise en allant vers l'Est, ni le métamorphisme, ni la zone de transition n'ont été changés par le granite et l'on ne trouve pas de structures Nord-Est superposées. Ainsi dans la région, le dénommé "Front de Grenville" est un front métamorphique. Il ne délimite pas des terrains de formations de "temps-stratigraphie" différentes et il ne constitue pas non plus une zone de forte fracture. A cet endroit, le "Front de Grenville" est une zone dans laquelle les roches d'une série "temps-stratigraphie" passent d'un degré inférieur de métamorphisme à un degré plus élevé.

A d'autres endroits le long du "Front de Grenville", il y a des indices de failles importantes et d'autres formes de fracture (Norman, 1940, p. 522) mais dans la région, les relations laissent supposer que ces structures sont secondaires, superposées ou peut-être corrélatives à ce qui est essentiellement un changement de facies métamorphique. Une preuve qui corrobore fortement cet énoncé est que tout le long du "Front de Grenville", les roches prétendues du type de Grenville ne ressemblent pas beaucoup, ni par leur lithologie ni par la suite des formations, à l'ensemble des roches de la série de Grenville comme c'est le cas dans le centre de l'Ontario et le Sud du Québec. Le long du "Front de Grenville", les roches diagnostiques telles que calcaires cristallins, quartzites et schistes alumineux à sillimanite sont absentes ou en très petite quantité. L'amphibolite, le schiste à hornblende et les gneiss feldspathiques à biotite forment la majeure partie des roches du type de Grenville,

près du "Front de Grenville". Ceci semble indiquer que la série de Grenville en tant qu'unité temps-stratigraphie, a une distribution en surface quelque peu plus restreinte que la sous-province de Grenville en tant qu'unité tectonique. Ainsi, l'expression "sous-province de Grenville" délimite une superficie d'une période de métamorphisme et de dynamisme, qui a affecté non seulement les roches de la série de Grenville mais aussi d'autres roches anciennes hors des limites présentes de la série de Grenville elle-même. L'expression "série de Grenville" dénote donc un ensemble de roches qui forme une unité "temps-stratigraphie" différente d'autres unités "temps-stratigraphie" qu'on rencontre aussi dans la sous-province de Grenville.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

Minéralisation dans les roches du type de Keewatin

Au cours des quelques dernières années, les travaux de prospection ont été considérables dans la région sous étude et les régions avoisinantes. A la suite de découvertes de minéralisations dans la région de Brongniart-Lescure plus au Nord (Lyll, 1953), la majeure partie de la région, à partir du lac des Vents vers l'Est, a été jalonnée. Les travaux d'exploration (creusage de tranchées, relevé géophysique, sondage au diamant) qui étaient encore en cours vers la fin de 1954 ont donné des valeurs en or encourageantes.

Des sulfures disséminés se rencontrent à plusieurs endroits dans les laves et les filons-couches de gabbro-diorite, et plus rarement dans les roches sédimentaires. La plupart des zones de cisaillement sont minéralisées jusqu'à un certain point. Plusieurs d'entre elles ont été fortement carbonatées et silicifiées. Une partie des zones de cisaillement les plus favorables se trouvent aux contacts des gabbros-diorites et des laves. Dix analyses d'échantillons provenant de différentes zones de cisaillement ont démontré la présence d'or à un endroit, et des traces d'argent, de cuivre, de nickel et de zinc ailleurs. Nous avons indiqué sur la carte quelques-unes des zones de cisaillement les plus prononcées et les affleurements minéralisés.

Sur la rive Sud du lac Caopatina, quelques lits étroits riches en magnétite se rencontrent dans la série de roches sédimentaires. Un échantillon de cette roche pris au hasard a donné à l'analyse 39.30 pour cent de fer. La difficulté que nous avons eue à faire nos cheminements, à cause de l'attraction magnétique sur

L'aiguille de la boussole, indique peut-être la présence d'autres gisements plus gros dans cette partie de la région.

Des bandes de talc allant jusqu'à deux pouces de largeur (Planche III-B), se rencontrent dans un affleurement situé sur la rive Ouest du lac des Vents. Elles occupent les crêtes des plissements dans une andésite schisteuse.

Minéralisations en sulfures et en or.

Les dépôts or-sulfures de la région ont les caractéristiques suivantes:

- (a) Les gisements sont dans les roches du type de Keewatin, les coulées volcaniques, les filons-couches de gabbro-diorite et dans quelques roches sédimentaires. L'altération de ces roches a donné des schistes à chlorite et hornblende.
- (b) Ils sont situés dans des zones de cisaillement orientées vers l'Est. Ces zones ne semblent pas être des fractures importantes, mais elles représentent quand même des canaux pour la circulation des solutions minéralisantes.
- (c) Les roches encaissantes ont été silicifiées et carbonatées.
- (d) Les gisements sont situés près des contacts des intrusions de granite. Au lac Meston, les minéralisations (1), (2), (3), et (4)¹ sont en deçà de 6,000 pieds du granite qui se trouve autour du lac et ceux de Hazeur Chibougamau Mines Limited (5), Flomic Chibougamau Mines Limited (7) et Riverside Chibougamau Mines Limited (8) sont à trois milles et demi d'affleurements de granite. Les minéralisations de Meston Lake Limited (6) se trouvent dans le granite même. Les contacts de granite sont peut-être plus près de ces gisements que ne l'indiquent les cartes, car les dépôts glaciaires recouvrent presque tous les endroits minéralisés. La minéralisation d'or du lac Phooey est située à 2,500 pieds du contact du granite.
- (e) L'or se trouve avec le quartz, la calcite, la pyrite, la chalcoppyrite et d'autres sulfures. Le quartz et la calcite forment des

¹ Les chiffres entre parenthèses correspondent aux chiffres sur les cartes.

masses irrégulières ou des veinules qui sont concordantes avec les zones de fractures. En général, l'or se trouve dans les veinules. Sur une des îles centrales du lac des Vents, une veine de quartz et de calcite stérile de cinq pieds de largeur et de cent pieds de longueur ou plus, se rencontre dans une gabbro-diorite schisteuse. Les plus grosses masses de quartz sur les terrains qui appartenaient autrefois à Lake Surprise Mines Limited (9) ne sont pas minéralisées, alors que l'or se trouve dans les roches encaissantes silicifiées.

(f) La distribution des valeurs d'or est erratique.

On peut classer les affleurements minéralisés en or-sulfures avec les dépôts de fissures filonniennes de remplacement hydrothermal (Bateman, 1951, p. 363-364). La proximité des zones minéralisées avec les roches intrusives, le peu de rubanement et de remplissage de cavités montrent que les minéraux ont été formés dans des veines profondes. Il y a de nombreuses preuves de remplacement telles que cristaux à double terminaison et cristaux tabulaires recoupant la structure des roches encaissantes.

La concentration des zones minéralisées dans les schistes à chlorite plutôt que dans les roches plus fortement métamorphisées, constitue un bon exemple de l'influence des roches encaissantes sur la formation de minéraux par les solutions minéralisantes: Les premières sortes de roches sont plus susceptibles de remplacement. Le petit nombre de zones de cisaillement dans les gneiss et les amphibolites peut, jusqu'à un certain point, expliquer le manque de minéralisation dans ces roches.

Roches sédimentaires minéralisées en fer

Nous avons vu des roches sédimentaires contenant des petites quantités de pyrite et de magnétite.

Nous n'avons noté la présence d'un phyllade noir à pyrite, qu'en un seul endroit. L'affleurement se trouve sur la ligne d'arpentage Druillettes-Lescure (limite Nord de la région) à 1,200 pieds à l'Ouest du poteau de mille VII. A cet endroit, le phyllade est interstratifié avec des lits quartzo-feldspathiques et est intimement associé aux laves et aux filons-couches. La pyrite forme des nodules et constitue de 15 à 20 pour cent de la roche. Les nodules sont arrondis ou légèrement allongés dans une direction parallèle à la stratification, distribués d'une façon uniforme et ont un diamètre moyen d'un quart de pouce.

Sur la rive Sud du lac Caopatina, les lits riches en magnétite sont interstratifiés avec les phyllades noirs et les lits quartzo-feldspathiques. Ils sont minces (1/4 de pouce ou moins) et ont des contacts bien définis avec les lits contigus. Ils ont une "stratification unie" plutôt qu'une "stratification ondulée" (James, 1954 p. 285 et 289). Les lits renferment de la magnétite (60 pour cent) sous forme de grains qui ont un diamètre moyen de 0.5 de mm., de la calcite (25 pour cent) et des silicates (15 pour cent). Les lits contigus ont un grain fin (0.1 de mm.) et ne renferment qu'environ 25 pour cent de magnétite et de calcite accessoire. Les grains grossiers de même que les grains fins de magnétite ont des bordures irrégulières et dentelées.

Nous ne pouvons pas déterminer facilement quel était le minéral de fer originel dans les lits riches en magnétite. Celle-ci est peut-être primaire. Bien que des essais de laboratoire (Huber et Garrels, 1953) aient démontré que la magnétite ne se précipite pas directement des solutions, James (1954, p. 257) énumère des formations de fer dans lesquelles la magnétite semble être primaire, mais il ajoute que les preuves à l'appui ne sont pas si nombreuses que dans le cas de l'hématite primaire. Les grains grossiers et dentelés de magnétite et leur présence dans les roches légèrement métamorphosées indiquent que la magnétite actuelle résulte du métamorphisme d'un minéral de fer antécédant. Ce minéral a pu être de l'hématite, car l'hématite se réduit facilement en magnétite soit par diagénèse soit par métamorphisme. De plus, la proche association des roches sédimentaires minéralisées en fer, surtout des phyllades à pyrite avec les coulées de lave, semble indiquer que le volcanisme a joué un rôle important en introduisant le fer.

Minéralisations dans les gneiss

Les gneiss à hornblende, les paragneiss à biotite et quelques facies du granite moins acide renferment de la pyrite disséminée et un peu de chalcopyrite. La carbonatation et la silicification des gneiss sont peu répandues. Les sulfures sont quelque peu concentrés près des rives Sud-Est et Sud-Ouest du lac Messine et à quelque 1,500 pieds au Sud du lac Verchères. Les échantillons provenant de ces endroits ont donné à l'analyse des petites quantités d'argent, de cuivre et de zinc. Trois autres venues de sulfures dans les gneiss sont indiquées sur la carte qui accompagne le présent rapport. Celles-ci sont situées sur la rive Sud du lac Eva, à un mille à l'Est du lac Pierre de même qu'à quatre milles au Nord-Est du même lac. Des analyses ont révélé la présence de traces d'argent, de cuivre, de nickel et de zinc dans les échantillons du lac Eva.

Vers la fin de l'été de 1954, une compagnie a découvert des minéraux radioactifs près du lac Yvonne à environ huit milles au Sud du lac Eva et à un mille au Sud de la région. Il s'ensuivit un jalonnement considérable et, au mois d'octobre, plusieurs centaines de claims miniers avaient été enregistrés. La découverte originelle a été faite dans un "granite pegmatitique rouge" (Freeman, 1943). Barnat Mines Limited rapporte (information non publiée) que la pegmatite renferme des enchevêtrements de magnétite et d'ilménite auxquels sont associés de très petits cristaux d'uraninite. Deux échantillons ont donné à l'analyse radiométrique respectivement 0.64 pour cent et 0.33 pour cent de U_3O_8 . On trouve aussi des cristaux d'allanite qui mesurent jusqu'à un demi-pouce de longueur.

Description des terrains miniers

Adnor Mines, Limited (1), (2), (3)

Cette compagnie détient un groupe de 21 claims dans l'angle Nord-Est de la région. Les affleurements sont rares à cet endroit et les contacts ont été supposés grâce à un relevé au magnétomètre. Des coulées de lave de composition basique, intermédiaire et acide et des interlits de tuf traversent les terrains dans une direction Est-Ouest et ont un pendage très incliné vers le Nord. Un dyke de diabase légèrement cisailé traverse des roches volcaniques en direction Nord-Est. Les zones de cisaillement sont prononcées dans les coulées, surtout dans la partie centrale des terrains et la plupart d'entre elles renferment des valeurs en or. La localité ou zone (1) a six à dix pieds de largeur et renferme plusieurs veinules de quartz qui, rarement, dépassent six pouces de largeur. La roche encaissante a été carbonatée et silicifiée. Une zone avec valeurs en or (2) est à découvert le long d'une tranchée de 230 pieds de longueur et de direction Nord. Les roches sont des schistes à hornblende et chlorite (roches volcaniques altérées) carbonatés et silicifiés qui sont recoupés par quatre zones de cisaillement. Celles-ci ont de deux à dix pieds de largeur et ont une direction générale vers l'Est. Un échantillon pris au hasard dans la deuxième zone la plus au Nord a donné à l'analyse 0.843 once d'or à la tonne. Au printemps de 1953, on a foré 45 trous de sondage totalisant 20,326 pieds, en partie à la recherche du prolongement de la zone minéralisée en or de Chibougamau Mines Limited, propriété située à l'Est de la région. Un des forages a traversé, à une profondeur de 2,100 pieds, une section d'un pied qui a donné 67 onces d'or à la tonne. Les autres forages n'ont pas traversé d'autres sections importantes.

Wright Hargreaves Mines Limited (4)

Wright-Hargreaves Mines, Limited a jalonné six claims à l'Ouest immédiat des terrains d'Adnor Mines, Limited. Une zone de cisaillement de direction N.70°W. et de pendage de 80° vers le Nord se trouve sur cette propriété dans les laves associées aux filons-couches de gabbro-diorite. La roche encaissante près de la zone de cisaillement a été silicifiée et carbonatée. Des échantillons de la zone ont donné à l'analyse 0.4 once d'or à la tonne sur une largeur de 3 pieds.

Hazeur Chibougamau Mines Limited (5)

Des 24 claims que détient cette compagnie, 8 sont dans la région sous étude et les autres, dans la région au Nord immédiat. La principale minéralisation est située à la limite Nord de la région à environ 2,000 pieds du poteau de mille VIII sur la ligne Hazeur-Rasles. A cet endroit, les laves ont été altérées en schistes à chlorite carbonatés dont la direction moyenne est de N.80°W. et le pendage de 55 degrés vers le Nord. Des veines de quartz contenant de la galène et de la pyrite sont parallèles à la schistosité, mais ont un pendage de seulement 20 degrés vers le Nord. La zone schisteuse est recoupée par une faille de direction Nord et par une veine de quartz de direction N.10°W. Un échantillon de quartz pris à la limite Nord de la principale zone de cisaillement a donné à l'analyse une once d'or à la tonne. On a aussi rapporté des valeurs en or à environ 200 pieds au Sud-Ouest de la bordure Sud de la principale minéralisation.

Meston Lake Mines, Limited (6)

Le principal découvert minéralisé (6) de cette compagnie est situé sur la rive Nord-Est du lac Meston, où on trouve dans la roche granitique une veine de quartz avec des valeurs en or. Des sondages au diamant au cours de l'hiver de 1952 n'ont pas donné des résultats encourageants.

Flomic Chibougamau Mines, Limited (7)

Flomic Chibougamau Mines détient un groupe de 20 claims à l'Ouest de la propriété de Meston Lake Mines. Dix-sept trous de sondage au diamant d'un total de 8,429 pieds ont été forés durant l'hiver de 1952. On a rapporté que les roches volcaniques de composition basique et le gabbro trouvés dans les carottes sont de texture plus massive que ceux qu'on a trouvés sur la propriété de Meston Lake Mines.

Riverside Chibougamau Mines, Limited (8)

Cette compagnie possède un groupe de 10 claims à l'extrémité Nord du Canton d'Hazeur sur la rive Sud de la rivière Opawica à l'Est immédiat du lac des Vents. Un relevé à résistance électrique fait en juin 1954, a indiqué la présence possible d'une zone de cisaillement de 200 pieds de largeur, d'environ 1,800 pieds de longueur et de direction N.55°E. Le premier trou de sondage (8) n'avait traversé que 348 pieds de roc lors de notre visite. Il a donné une longueur de 8 pouces et une autre de 2 pieds qui contenaient une valeur en or de plus de \$30.00. La deuxième longueur de carotte renfermait aussi 1.5 once d'argent, 1 pour cent de plomb et du zinc.

Lake Surprise Mines, Limited (9)

Lake Surprise Mines Limited détenait autrefois un groupe de 25 claims au lac Phooey. Le principal affleurement minéralisé se situait à cet endroit, sur une large pointe de la rive Sud du lac. On a fait des travaux de décapage, des tranchées et du dynamitage et, en 1950, on a foré 10 trous de sondage au diamant d'une profondeur totale de 3,000 pieds. La zone principale est une bande de diorite de 7 pieds de largeur dans un schiste noir à hornblende. Les deux sortes de roches sont schisteuses et silicifiées. La diorite a des contacts parallèles à la schistosité et renferme des masses lenticulaires de schiste à hornblende. De la pyrite en très petits grains, de la chalcopryrite et d'autres sulfures sont disséminés dans la diorite, de même que dans la roche encaissante. Une zone d'altération rouillée d'une largeur d'environ 3 pieds dans la diorite, montre des concentrations de minéraux. Un échantillon prélevé au hasard, nous a donné à l'analyse 0.270 onces d'or à la tonne, 0.24 pour cent de cuivre, et 0.24 pour cent de zinc. On a retrouvé des valeurs semblables dans 4 des 10 trous de sondage et dans chacun d'eux l'épaisseur maximum de la minéralisation intersectée par la foreuse était de 4 pieds. L'épaisseur véritable de la zone minéralisée est peut-être moindre que 4 pieds, car les trous l'ont probablement traversée à des angles obliques. Sur un total de 3,089 pieds de sondage, on n'a trouvé que 31 pieds de roche minéralisée. La teneur moyenne en or de ces 31 pieds est de 0.155 once à la tonne.

ANNEXE au R.G. 87

GEOLOGIE ECONOMIQUE

par

J.-E. GILBERT

Depuis 1953, il ne s'est fait que peu de travaux d'exploration dans la région décrite dans le présent rapport, sauf quelques relevés géophysiques et un peu de prospection.

Quelques sociétés entreprirent, surtout dans le canton d'Hazeur, des travaux de sondage au diamant; les résultats obtenus furent peu encourageants.

29 avril 1959.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS, F.D., 1909 - On the origin of the amphibolites of the Laurentian area of Canada.
Jour. Geol. Vol. 17, pp. 1-18
- ADAMS, F.D. et BARLOW, A.E. 1910 Géologie des régions d'Haliburton et Bancroft, prov. d'Ontario, Comm. Géol. Canada Mémoire 6.
- ANTEVS, ERNEST, 1925 - Retreat of the last ice-sheet in eastern Canada. Com. géol. Canada Mémoire 146.
- BARLOW, A.E., GWILLIM, J.C. et FARIBAULT, E.R., 1911 Rapport sur la géologie et les ressources minières de la région de Chibougamau, Québec, Ministère de la Colonisation, Mines et Pêcheries, Québec, Bureau des Mines.
- BATEMAN, A.M. 1951 - Economic mineral deposits, 2ième édition. New York, John Wiley and Sons, Inc.
- BELL, A.M., 1932 - La région de la rivière Assup. Rapport annuel du Service des mines du Québec pour l'année 1932, partie B, pp. 71-111

- BROOKS, T.B. , 1876 - On the youngest Huronian rocks south of lake Superior and the age of the copper-bearing series. Am. Jour. Sci., 3ième ser., vol. II, article XXVIII, pp. 206-211.
- BUDDINGTON, A.F., 1939 - Adirondack igneous rocks and their metamorphism. Geol. Soc. America Mémoire 7.
- COOKE, H.C., 1947 - The Canadian shield dans Geology and economic minerals of Canada, 3ième édition, pp. 11-97. Com. geol. Canada, Geol. Canada, Geologie Economique, ser. 1.
- COOKE, H.C., JAMES, W.F. et MAWDSLEY, J.B. 1931 - Géol. et Gis. minéraux de la région de Rouyn-Harricanaw, Québec. Com. geol., Canada, Mémoire 166.
- DALY, RA., 1933 Igneous rocks and the depths of the earth. New York, McGraw - Hill Book Company, Inc.
- DELAND, A.N., 1953 - Rapport préliminaire sur la région du lac Surprise, Québec. Ministère des Mines, Québec. R.P. 292.
- " " 1955 - Rapport préliminaire sur la région de Gradis-Machault, Québec. Ministère des Mines, Québec, R.P. 312.
- " " 1956 - The boundary between the Timiskaming and the Grenville Subprovinces in the Surprise Lake Area, Québec. Proceedings Geol. Ass. Canada, vol. 8, partie 1, nov. pp. 127-141.
- DERRY, D. R. et al. 1950- Carte tectonique du Canada, Proceedings Geol. Ass. Canada.
- DRESSER, J.A. et DENIS, T.C., 1946 La géologie de Québec vol. 2, Ministère des Mines, Québec, R.G. 20.
- FLINT, R.F., 1949 - Glacial geology and the Pleistocene epoch. New York, John Wiley, and Sons, Inc.

- FREEMAN, B.C., 1943 - Région de Buteux, Québec, Ministère des Mines, Québec R.G. 15.
- GILBERT, J.-E., 1959 - Rapport géologique sur la région de Rohault, Québec. Ministère des Mines, Québec, R.G.86
- GILL, J.E., 1949 - The Canadian Precambrian Shield dans Structural Geol. of Canadian Ore Deposits. Montreal Mercury Press C.I.M. pp.-20-48.
- " " 1949 - Natural divisions of the Canadian shield. Trans. Soc. Royale du Canada Ser. IV, vol. 43, pp. 61-69.
- GILLIES, N.B., 1952 - Région de la rivière Canimiti, Québec. Ministère des Mines, Québec R.G. 52.
- GRENIER, P.-E., 1953 - Rapport préliminaire sur la région de Gamache, Ministère des Mines, Québec, R.P. 284.
- GUNNING, H.C., et AMBROSE, J.W., 1939 - The Timiskaming - Keewatin problem in the Rouyn-Harricanaw region, Quebec. Trans. Soc. Royale du Canada. ser. IV, vol. 33.
- HOLMES, ARTHUR, 1920 - The nomenclature of petrology. London, Thomas Murby and Co.
- HOLMES, STANLEY, 1959 - Rapport géologique sur la région de Fancamp-Haÿy, Québec, Ministère des Mines, Québec, R.G. 84
- HUBER, N.K., et GARRELS, R.M., 1953 - Relation of pH and oxidation potential to sedimentary iron mineral formation. Eco. Geol., vol. 48, pp. 337-357.
- IMBAULT, P.-E., 1951 - Rapport géologique sur la région de Queylus, Québec. Ministère des Mines, Québec, R.G. 83
- JAMES, H.L., 1954 - Sedimentary facies of iron-formation Eco. Geol. vol. 49, pp. 235-293.
- JOHANNSEN, ALBERT, 1931 - A descriptive petrography of the igneous rocks, 4 vols. Chicago, University Chicago Press.

- JOHNSTON, W.G., 1954 - Geology of the Timiskaming-Grenville contact southeast of lake Temagami, Ontario. Bull. Geol. Soc. America, vol. 65, pp. 1047-1073.
- KRUMBEIN, W.C. et
CARRELS, R.M., 1952 - Origin and classification of chemical sediments in terms of pH and oxidation-reduction potentials. Jour. Geol. vol. 60, pp. 1-33.
- LAURIN, A.-F., 1955 - Rapport préliminaire sur la région de Ducharme-Bouteroue, Québec. Ministère des Mines, Québec, R.P. 310.
- LAWSON, A.C., 1885 - Rapport sur la Géol. de la Région du lac des Bois ayant spécialement trait à la zone de roches archéennes de Keewatin (huronniennes?) Com. géol. Canada, Rapport Annuel, vol. 1, partie C, pp. 1-152.
- LOGAN, W.E., 1863 - Comm. Géol. du Canada. Rapp. de progrès jusqu'à 1863. Montréal Dawson Frères.
- LOWTHER, G.K., 1936 - La région Villebon-Denain, Québec. Ministère des Mines, Québec. Rapport annuel 1935, partie C, pp. 45-60.
- LYALL, H.B., 1953 - Rapport géologique sur la région de Brongnart-Lescure, Québec, Ministère des Mines, Québec, R.G. 85.
- MAWDSLEY, J.B. et
NORMAN, G.W.H., 1935 - Etendue de la carte du lac Chibougamau, Québec. Com. géol. Canada, Mémoire 185.
- MAWDSLEY, J.B. et
NORMAN, G.W.H., 1938 - Chibougamau Sheet (East Half) géol. Canada, Carte 397A.
- MILLER, W.G., 1911 - Notes on the Cobalt area. Eng. and Min. Journal, vol. 96, pp. 645-649.
- MILLER, W.G. et KNIGHT,
G.W., 1914 - The Precambrian geology of southeastern Ontario with an appendix on the correlation of the Precambrian rocks of Ontario, western Quebec and southeastern Manitoba, Ontario Bur. Mines, Report 22, part 2.

- NORMAN, G.W.H., 1936 - Preliminary report on the Opawica - Chibougamau map-area, northern Quebec. Com. géol. Canada, Brochure 36-6
- " " 1936a - The Northeast trend of late Precambrian tectonic features in the Chibougamau District, Quebec; Trans., Roy. Soc. du Canada, ser. IV, vol. 30 pp. 119-128.
- " " 1938 - The Last Pleistocene ice-front in Chibougamau district, Quebec; Roy. Soc. Canada, Trans., ser. IV, vol. 32, pp. 69-86.
- " " 1940 - Thrust faulting of Grenville gneisses northwestward against the Mistassini series of Mistassini lake, Quebec, Jour. Geol., vol. 48, pp. 512-525.
- " " 1946 - Major faults, Abitibi region, Quebec, Can. Ins. Min. Met. Trans., vol. 49, pp. 129-144.
- NEALE, E.R.W., 1954 - Rapport géologique sur la région de Dollier-Charron, Québec, Ministère des Mines Québec, R.G.82
- OSBORNE, F.F., 1934 - Région de l'Annonciation, Québec. Service des Mines, Québec, rapport annuel.
- OSBORNE, F.F., 1936 - Petrology of the Shawinigan Falls district - Geol. Soc. America Bull. vol. 47, no 1, pp. 197-227.
- PARK, C.F. , 1946 - The spilite and manganese problem of the Olympic peninsula, Washington. Am. Jour. Sci., vol. 244, pp. 305-324.
- QUIRKE, T.T., et
COLLINS, W.H., 1930 - The disappearance of the Huronian. Com. géol. Canada, Mémoire 160.
- REMICK, J.H., 1956 - Rapport préliminaire sur la région d'Anville-Drouet, Québec. Ministère des Mines Québec, R.P. 322.

- RETTY, J.A. et NORMAN,
G.W.H., 1938 - Chibougamau Sheet, West half. Com. géol.
Canada. Carte 398A.
- SMITH, J.R. 1953 - Rapport préliminaire, Quart Sud-Ouest du
canton de McKenzie, région de Chibougamau,
Québec. Ministère des Mines Québec, R.P.
288.
- SHROCK, R.R., 1948 - Sequence in layered rocks. New York,
McGraw-Hill Book Company Inc.
- TURNER, F.J., et
VERHOOGEN, JEAN, 1951 - Igneous and metamorphic petrology. New
York, McGraw-Hill Book Company Inc.
- WAHL, W.G., et
OSBORNE, F.F., 1950 - La région de Cawatose, Québec. Ministère
des Mines, Québec, R.G. 44.
- WALTON, MATT, 1955 - The emplacement of granite. Am. Jour. Sci.,
vol. 253, pp. 1-18.
- WILLIAMS, Howel, TURNER,
F.J., et GILBERT, C.M.,
1954 - Petrography. San Francisco, W.H. Freeman
and Company.
- WILSON, M.E., 1939 - The Canadian shield, dans Géologie der
Erde, Geology of north America 1, pp.232-
311. Berlin, Gebruder Borntraeger.
- WINCHELL, A.N., 1951 - Elements of optical Mineralogy, partie
II, New York, John Wiley and Sons, Inc.

INDEX ALPHABETIQUE

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Actinote	14,15,17,27	Blocs erratiques	54
Adams, F.D.	36	Buddington, A.F.	36
Adnor Mines Limited	71,72	Calcaire cristallin	57,66
Agglomérats	11,21,22	Calcite	13,14,15,16,18,20
Agrégats	14,30	24,26,27,30,32,34,39,40,45,68,69,70	
Agriculture	8	Calcium	46
Aigle, rivière de l'.....	3,6,7	Caopatina, lac ..	2,5,6,7,11,22,23
.....	44,54,61	24,25,26,31,32,37,38,41,45,53,54,58	
Albite ..	11,14,15,17,18,20,27, 29	.....	60,61,67,70
.....	30,32,40,44,45	Chalcopyrite	68,70,73
Allanite	34,43,47	Chauvin, Noël	5
Almandine	35,45,48	Chibougamau Mines Limited	71
Alumine	30	Chlorite ..	13,14,15,16,17,18,19,20
Amphiboles	13,14,16,17,18,23	24,26,27,29,30,32,39,40,42,45,51,68	
.....	,26,27,37	.....	69,71
Amphibolites ..	9,18,25,26,27, 28	Chlorite-muscovite	21,24
.....	29,30,32,33,34,35,36,37	Chloritoïde-almandine,	
.....	40,48,49,57,58,65,66,69	sous-faciès	40
Amygdales	12	Cisaillement, zones de ..	8,23,26
Andésine calcique	51	.....	60,61,63,67,68,69,71,72,73
Andésine sodique	35,39	Clinochlore	14
Andésites ..	11,12,13,15,16,18,19	Clinozoisite	14,15,17,24,35
.....	21,25,37,61,68	Collins, W.R.	59
Animaux à fourrures	8	Commission Géologique du Canada .	3
Apatite	20,32,43,45	Conglomérat	23
Aplite	41,42,47,49	Conseil National des Recherches .	4
Ardoises	23	Cooke, H. C.	55
Argent	67,70,73	Corps d'Aviation Royal Canadien .	4
Argile	37,38,54	Coussinets	13
Augite	51,52	Crépeau, Pierre	5
Barlow, A.E.	28,36	Crêtes	53,54
Basaltes	11,12,13,15,16,18,19	Cuivre	67,70,73
.....	21,25,37,61	Daly, R.	52
(basalte à rhyolite albitique) .	8	Deland, A.N.	3
Bateman, A.M.	5,69	Deux-Iles, lac	5,38
Bell, A.M.	64	Diabase ..	9,16,50,51,52,53,58,65
Bernard, lac	19	.....	66,71
Biotite	9,13,15,16,18,20,22	Diaclases	13,45,61
24,26,27,30,31,32,34,36,38,39,40			
..	42,43,45,46,51,52,58,62,63,66		

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Diopside	45	Glaciaire, till	53
Diorite	12,44,73	Gneiss . 9,33,38,39,44,48,49,58,63	65,66,69,70
Diorite quartzifère 41,42,44,45,47		.....
Doda, lac .. 2,3,5,6,7,19,22,41,44		Gneiss à hornblende .. 9,25,32,33,34	35,36,39,41,44,57,58,62,63,66,70
.....	45,49,54,60,61	Gneiss à sillimanite	57
Drumlins	53,54	Gneiss cristallins	9
Dykes . 9,36,44,47,49,50, 51,58,65		Granite .. 9,25,28,33,34,35,38,39,41	45,47,48,49,53,57,58,59,60,62,63,65
.....	66,71	.....	66,68,70
Epidote . 13,14,15,16,17,18, 20,24		Granites gneissiques	9
26,27,29,30,31,32,34,35,36,39 ,40		Granites "sodaclases"	46
.... 42,43,44,45,46,47,48,51, 52		Granite sodique	41,42,45,47
Eskers	54	Granodiorite	41,42,44,45,47
Essences forestières	8	Grauwacke	36
Eu, lac d'	3,26,29,31,32,41	Grenat . 9,24,29,30,34,35,36,38,39	
Eva, lac	33,38,70	.....	40,41,44,45,47,48,49,57,65
Extrusives, roches	16	Grenier, P.-E.	3
Faïlles .. 9,60,62,63,64,65,66,72		Grenville, gneiss du type de ..	
Faribault, E.R.	28	.....	1,25,59,64
Feldspath .. 14,19,20,22,23,24,28		Grenville, province ou sous-	
29,31,33,38,39,40,42,43,44,45, 47		province de	2,55,57,59,65,67
.....	49,66,69,70	Grenville, roches du type de .. 1, 9	
Fer	17,30,42,46,49,67,69,70	.....	25,55,57,58,59,62,64,66
Filons-couches intrusifs .11,17,29		Grès	37,40
Flomic Chibougamau Mines Limited		Grimaldi, lac	50,51
.....	68,72	Gwillim, J.C.	28
Freeman, B.C.	2,3,59	Hazeur Chibougamau Mines Limited	
Gabbro	17,72	.....	68,72
gabbro-diorite . 11,12,15,16,17,18		Hématite	70
.....	21,28,37,67,68,69,72	Hodgson, Jay	5
Galène	72	Holmes, Arthur	76
Garrels, R.M.	70	Holmes, Stanley	11
Gibier	8	Hornblende .. 9,16,17,19,20,23,24,25	
Gilbert, J.-E. .. 3,33,37,38,57,64		26,27,28,29,30,32,33,34,35,36,38,39	
.....	74	40,42,43,44,45,48,49,51,57,63,68,71	
Gill, J.E.	59,64	Huber, N.K.	70
Gillies, N.B.	59	Ilménite	16,17,18,20,47,51,52
Glaciaires, débris, dépôts,		Imbault, P.-E.	50,57
blocs, stries	7, 9,25,38	Intrusives, roches .. 8,25,33,42,48	
.....	53, 54, 68	.....	55,57,69

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
James, W.F.	55,70	Ministère des Mines de Québec	
Jay, lac	22,54,61	.....	3,4,59
Jenkins, John	5	Ministère des Terres et Forêts	
Johannsen, A.	46	de Québec	5,6,7,8
Johnston, W.G.	59	Monaco, lac	35,38,54,63
		Muscovite	32,39,40,43,45,47,51
Kames	54	Muskeg	6
"Keewatin"	57	Mylonite	63,64
Keewatin, roches du type de ..	1,6	Myrmékite	49
8,9,11,12,19,25,28,30,33,37,41, 45			
48,50,55,57,58,59,60,61, 62,63, 64		Neale, E.R.W.	57,59
..... 66,67, 68		Nickel	67,70
Labradorite	51	No Rock, lac	6,12,22,54,61
Lake Surprise Mines Limited .	69,73	Norman, G.W.H. .	3,55,57,58,64,65,66
Laves	8,9,11,12,15,16,17,18	Oligoclase	17,20,35,39
19,20,21,22,23,26,29,37,48,60, 61		Opawica, rivière	2,5,6,7,26
..... 63,65,67,69,70,71,72		.....	53,61,65,73
Leucoxène	16,34,51	Or	67,68,69,71,72,73
Limonite	14,20,23,29,32,39,43	Oriol, lac	50,51
Lowther, G.K.	59	Osborne, F.F.	36,59
Lyall, H.B.	3,11,19,62,67	Oxyde de fer	14
MacLeod, Ken	5	Paragneiss à biotite ...	22,31,32,37
Magnésium	37,46	.....	38,39,40,41,57,70
Magnétite ..	13,15,16,18,20,24,26	Paragneiss à grenat	40,41
27,32,34,35,36,39,43,47,51,52,67,69.		Paragneiss à hornblende et biotite	
.....	70	.....	9,25,37, 38
Marécages	6	Pegmatite	41,42,47,48,49
Mawdsley, J.B.	3,55,57,58	Pélitiques, roches	40
Messine, lac	33,38,39,62,70	Penninite	14
Meston, lac ...	2,3,25,41,50,53,68	Péridotite	28
.....	72	Phoocy, lac ..	25,28,29,33,68,73
Meston Lake Mines Limited ..	68,72	Phyllades	23,69,70
Méta-andésites	28	Pistacite	14,17,24,35,43
Métabasaltés	28	Plagioclases ..	13,14,16,17,18,19,20
Métadiorite	11	21,24,26,27,28,29,30,32,33,34,35,36	
Métagabbro	11,65	37,38,39,40,42,43,44,45,46,47,48,50	
Métamorphiques, roches	63	.....	51,52
Métasédimentaires, roches	28	Pléistocène	25,53
Mica	24,38,43	Plissements	61,62,68
Micaschistes	31,32	Plomb	73
Microcline	43,44,45,46,47,50	Poissons	8

<u>Page</u>	<u>Page</u>
Porphroblastes . 14,16,17,26,28,30	"Schistes verts" 15,18,21,24
..... 31,34,35,39,40	..... 32,48
Potasse 24,36,40,46,49,50	Schorl 20,24,39
Prochlorite 14	Schrock, R.R. 13
Pyrite . 13,14,15,16,18,20,21,23,24	Sederholm 36
27,29,32,34,39,43,68,69,70,72,73	Sédimentaires, roches . 8, 9, 11,15
Pyroclastiques, roches ... 8,11,21	19,22,23,24,25,26,31,33,35,36,37 ,40
..... 55	41,48,49,55,57,59,60,61,62,67,68 ,69
Pyroxène 16,44,45,49,51,52	..... 70
Pyroxénite 28	Séricite 20,21,24,39,43,44
Quartz . 11,13,14,15,18,19,20,21,22	Silicates 70
24,26,27,29,30,31,32,33,34,35,36,37	Silice 21,24,46
38,39,40,42,43,44,45,46,47,48,49,51	Smith, J.R. 12
..... 52,68,69,70,71,72	Spessartite 45,48
Quartzite 57,66	Sphène . 13,14,15,16,17,18,20,21,24
Quartzo-feldspathiques, roches	26,27,29,34,36,39,43,44,45,46,47,51
..... 21,23,24,37	Staurotide-disthène, sous-faciès
Quessy, J.-L. 5	..... 36,40
Quirke, T.T. 59	Sulfures ... 13,14,42,67,68,69,70,73
Remick, lac 6,19,21,22	Supérieur, province de (Témiscamien)
Remick J.H. 3, 4	..... 59,64,65
Retty, J.A. 3,55	Surprise, lac ... 2,5,6,11,22,23,25
Rhyolites . 11,15,19,20,22	28,29,30,31,33,38,44,45,54,57,63,64
Riverside-Chibougamau Mines	..... 65,66
Limited 68,73	Syénite 41,44,47,49
Roberge, Claude 5	Talc 68
Roches carbonatées ... 67,68,71,72	Till 53
Roches silicifiées 67,68,69	Timiscaming, sous-province de
..... 71,72	..... 2,9,55,59
Roches vertes .. 13,16,30,48,49,65	Topaze 47,48,49
Sable 54	Tourmaline ... 32,34,36,39,40,48,49
Saussurite 14,15,17,18,39,47	Trachytes 11,20
Schiste à chlorite . 18,19,25,26,29	Trémolite 14,15,17,27,51
..... 30,33,38,48,68,69,71,72	Turner, F.J. .. 15,18,21, 24,29,32
Schistes à hornblende . 25,26,28,29	..... 36,37,40
... 30,31,33,34,38,65,66,68,71,73	Tufs 21,37,50,71
Schistes amphibolitiques . 25,26,27	Ultrabasique, intrusion 37
Schistes à sillimanite 66	Vents, lac des 2,5,9,12,13
Schistes grenatifères 65	15,19,21,22,50,53,61,62,67,68,69,73
Schistes micacées 25,26,38	Verchères, lac .. 33,38,39,48,49,62
	..... 65,70

	<u>Page</u>		<u>Page</u>
Verhoogen, J.	15,18,21,24	Williams, H.	37
.....	29,32,36,40	Wilson, M.E.	59
Volcaniques, brèches	11,21,22	Wright Hargreaves Mines Limited	72
Volcaniques, roches ..	22,25,28,33		
.....	36,37,49,55,57,60,62,71,72	Zinc	67,70,73
		Zircon	27,39,43
Wahl, W.G.	59		
Walton, M.	5,48		

