

RP 489

ETUDE GEOLOGIQUE SOMMAIRE LE LONG DES LACS MANICOUAGAN ET MOUCHALAGANE, COMTE DE SAGUENAY

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 RICHESSES NATURELLES

RENÉ LÉVESQUE, MINISTRE

P.-E. AUGER, SOUS-MINISTRE

SERVICE DES LEVÉS GÉOLOGIQUES

H. W. MCGERRIGLE, CHEF

ÉTUDE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

LE LONG DES

LACS MANICOUAGAN ET MOUCHALAGANE

COMTÉ DE SAGUENAY

PAR

JEAN BÉRARD



QUÉBEC
1962



ÉTUDE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE LE LONG
DES LACS MANICOUAGAN ET MOUCHALAGANE
COMTÉ DE SAGUENAY

par

Jean Bérard

INTRODUCTION

Au cours de l'été 1961, nous avons effectué un levé géologique le long des lacs Manicouagan et Mouchalagane à partir du niveau de ces lacs jusqu'à la cote 1200. Le travail avait pour but d'inventorier une aire de 850 milles carrés qui sera inondée lors de la construction d'un barrage de 650 pieds de hauteur. L'emplacement du barrage est à quelque 20 milles en aval de la jonction des deux lacs.

La région explorée est située dans le comté de Saguenay et comprise entre les longitudes 68°15' et 69°15' et les latitudes 51°00' et 51°45'. Kish a cartographié la région adjacente limitée par les latitudes 51°30' et 51°45' et les longitudes 68°15' et 68°30', à l'échelle d'un demi-mille au pouce, au cours de l'été 1961.

Moyens d'accès

Une excellente route de gravier de 135 milles de longueur relie l'emplacement du barrage à Baie Comeau. De cette ville une route secondaire conduit à l'extrémité sud du lac Mouchalagane. D'autres routes sont en construction afin de permettre la coupe du bois dans les aires qui seront inondées; l'une d'elles débouchera sur la rive est du lac Manicouagan.

On peut remonter la rivière en canot, à l'aide d'un moteur assez puissant car le courant est rapide, depuis l'emplacement du barrage. Il n'y a qu'un seul portage à faire pour atteindre la jonction des deux lacs.

Pour parvenir au lac Mouchalagane, il faut portager sur une distance de 1000 pieds, à la première chute, et sur un mille, à la deuxième, puisque la route d'accès s'arrête au bas des chutes.

Il est aussi possible de se rendre dans la région en nolisant de petits hydravions au lac Louise, lieu de résidence des employés de l'Hydro-Québec affectés à la construction du barrage. Cette base est à 5 milles à l'ouest de l'endroit des travaux.

Travaux sur le terrain

Le territoire qui sera inondé dans sa plus grande partie a été cartographié. Nous avons effectué des cheminements à environ deux milles d'intervalles, depuis le rivage des lacs jusqu'à la cote 1200, mais en omettant les endroits très bas et dépourvus d'affleurements, ainsi que les longues vallées couvertes de débris glaciaires.

L'étude de ce territoire a duré trois mois. Cette courte période, quoique suffisante pour une exploration sommaire, ne nous a pas permis d'établir des divisions lithologiques définitives, surtout à cause de la diversité des roches et de la complexité structurale tout au long des deux lacs.

Topographie

Les lacs Mouchalagane et Manicouagan, profondément enchassés dans des roches gneissiques précambriennes, engendrent un cercle de 40 milles de diamètre. Cette forme circulaire a tôt fait d'éveiller la curiosité des tectoniciens et des géophysiciens. Les uns expliquèrent le phénomène par des causes tectoniques, alors que les autres imaginèrent une théorie météorique. Nous discuterons plus loin du mérite de chacune de ces grandes hypothèses.

Le lac Mouchalagane est à 740 pieds au-dessus du niveau de la mer et, grâce à deux chutes de 45 et de 25 pieds et à des rapides, il conflue au niveau de 645 pieds dans le lac Manicouagan. La rivière Manicouagan canalise toutes les eaux du bassin et coule dans une vallée profonde jusqu'au fleuve St-Laurent.

Les lacs Manicouagan et Mouchalagane ainsi que la rivière Manicouagan sont très profonds. Leur lit est à des hauteurs très variables tandis que le fond rocheux correspondant à leur ancien lit, est inférieur ou égal au niveau actuel de la mer.

Il est probable que le lac Mouchalagane ait été détourné de son ancien lit pré-glaciaire à son extrémité sud. En effet, le lac est retenu par des hauts-fonds rocheux qui occasionnent des chutes alors que plus à l'ouest, nous avons noté une cluse morte aux parois très escarpées et dont le fond est jonché de débris.

Les lacs sont bordés de collines élevées et d'escarpements qui atteignent parfois 700 pieds de hauteur. Ces escarpements sont très proéminents dans la partie sud des deux lacs.

Les plus hauts sommets de la région sont au centre du cercle (3110) pieds et à l'est de l'embouchure de la rivière Hart-Jaune (3350 pieds).

Les laves, qui recouvrent la presque totalité de la superficie entre les deux lacs, ont un rebord escarpé très caractéristique qu'il est facile de reconnaître du haut des airs. Ces escarpements proviennent de l'érosion lacustre à la base de la nappe de lave.

Aménagement du territoire

Le bassin de la Manicouagan, dont le lac du même nom et celui de Mouchalagane constituent la plus grande superficie, servira de réservoir pour alimenter une usine hydroélectrique située à 20 milles du point de jonction des deux lacs. Le niveau actuel des lacs sera élevé jusqu'à la cote 1200 environ, soit près de 555 pieds pour le lac Manicouagan et 460 pieds pour le lac Mouchalagane.

Les lacs seront réunis à leur extrémité nord et les rivières Hart-Jaune, Racine-de-Bouleau, Seignelay et Mouchalagane seront inondées sur de grandes distances. Les roches effusives du centre constitueront une immense île de plus de 30 milles de diamètre et les faces escarpées des coulées volcaniques surplomberont le lac.

Le lieutenant-gouverneur en conseil, a donné son autorisation pour que la zone d'inondation ne soit pas sujette au piquetage, car il s'agit de terrains concédés par la couronne pour l'aménagement de forces hydrauliques (Chap. 196, sect. V, Art. 33d; La loi des Mines de Québec).

L'exploitation forestière du bassin de la Manicouagan a été amorcée au début de l'été 1961 et on tente de récupérer les trois à quatre millions de cordes de bois qui seraient autrement submergées. La principale essence forestière est l'épinette noire de belle qualité. Il y a aussi un peu de sapin et quelques mélèzes. Le bouleau et le tremble abondent dans certains endroits qui ont déjà été brûlés.

Les routes d'accès déjà construites et celles qui le seront prochainement, sont établies de façon à faciliter la récupération du bois du bassin, mais elles pourront également servir par la suite puisqu'elles cheminent en bordure de la région qui sera inondée.

GEOLOGIE GENERALE

La région des lacs Mouchalagane et Manicouagan comprend des roches précambriennes et paléozoïques et des roches effusives plus récentes. Ces trois groupes sont recouverts d'un manteau plus ou moins épais de dépôts non consolidés du Pléistocène et de dépôts fluviatiles moins importants. Les roches paléozoïques n'apparaissent que sous forme de petits lambeaux épars.

Les roches précambriennes bordent presque entièrement les deux lacs. Elles sont constituées d'orthogneiss et de paragneiss variés et tellement mélangés qu'il est difficile de les grouper en unités distinctes. Nous avons donc dû dans la carte qui accompagne ce rapport, grouper les roches suivant la prépondérance de l'un ou l'autre type. C'est ainsi que le groupe "paragneiss" contient parfois une forte portion de gneiss granitique ou monzonitique, alors qu'ailleurs, ces derniers sont en prédominance et recèlent des lambeaux de paragneiss.

Les paragneiss ressemblent aux roches de la série de

Grenville auxquelles ils ont souvent été associés.

L'histoire géologique de la région débute avec la déposition des roches sédimentaires tels que: les calcaires, les quartzites et les grès variés. Plusieurs périodes de plissement et d'intrusions se succédèrent au cours du Précambrien; les roches sédimentaires subirent alors un métamorphisme élevé.

La longue période d'érosion qui s'ensuivit façonna une péninsule. Une dépression circulaire fut alors formée par un mécanisme tectonique ou par une météorite permettant aux eaux des mers ordoviciennes d'y pénétrer. Plus tard, après une période d'érosion, des roches effusives et quelques roches intrusives recouvrirent la plus grande partie de la surface du cercle, dissimulant ainsi les roches du soubassement et les lambeaux de roches ordoviciennes.

Lors de la période d'érosion qui suivit, le plateau de roches effusives fut érodé dans sa périphérie, découvrant alors des lambeaux de roches paléozoïques.

Tableau des Formations

Cénozoïque	Sable, gravier, blocs; till et drift stratifié
Mésozoïque?	Laves, brèches volcaniques, tuf
	Anorthosite-essexite
Ordovicien	Calcaire, schiste argileux, dolomie
Précambrien	Dyke de diabase
	Gneiss granitique gris ou rose, syénite, granodiorite, pegmatite
	Gabbro, anorthosite, diorite
	Gneiss charnockitiques, amphibolite
	Roches métasédimentaires

PRECAMBRIEN

Paragneiss

Les paragneiss affleurent surtout le long du lac Mouchalagane, où ils constituent plus de 70 pour cent de la roche de fond. On en trouve aussi sous forme de lambeaux isolés plus ou moins épais le long du lac Manicouagan. Les paragneiss sont généralement rubanés et reflètent fidèlement l'ancien litage.

Les principaux types de paragneiss sont des gneiss à hornblende et/ou biotite, plagioclase, grenat et quartz, des gneiss à sillimanite ou disthène, biotite, plagioclase et grenat, des quartzites et des calcaires cristallins.

Associés aux paragneiss on trouve des gneiss granitiques, syénitiques, monzonitiques et dioritiques et des pegmatites.

Gneiss à amphibole, pyroxène, plagioclase et grenat

Les gneiss à amphibole, pyroxène, plagioclase et grenat sont les plus communs des paragneiss et offrent de nombreuses variations minéralogiques. Ils sont généralement en bandes de six pouces et de plusieurs dizaines de pieds d'épaisseur, alternant avec des bancs de quartzite, de calcaire cristallin et de gneiss granitique gris ou rose.

La roche est généralement mésocrate ou mélanocrate, teintée de vert foncé et de rouge. Les grains sont moyens ou grossiers, parfois géants. Les principales amphiboles sont la hornblende et l'actinote. Les variétés de pyroxène les plus communes sont l'enstatite, la bronzite, la clinoenstatite et l'augite. Certains faciès sont constitués presque exclusivement de bronzite et de graphite. Les principaux minéraux accessoires sont le graphite, le quartz, la biotite et le zircon.

Ces roches sont abondantes dans la partie médiane du lac Mouchalagane ainsi qu'au nord et à la partie médiane du lac Manicouagan où elles sont associées aux gneiss granitiques et monzonitiques.

Gneiss à sillimanite ou à disthène, biotite, grenat et feldspath.

Les paragneiss à sillimanite ou à disthène, biotite grenat et feldspath sont peu abondants mais ils constituent des bancs repères faciles à suivre sur le terrain. Ils sont mésocrates, à grain moyen ou grossier. La sillimanite, ou le disthène, constitue de cinq à 25 pour cent de la roche et le grenat rouge clair est aussi abondant. La biotite et le plagioclase combinés constituent plus de 50 pour cent de la roche. Les minéraux secondaires sont le quartz, le microcline, la chlorite et l'épidote. Ces roches sont associées aux paragneiss décrits plus haut.

Gneiss à biotite, hornblende, plagioclase et quartz.

Le paragneiss à biotite, hornblende, plagioclase et quartz est associé aux deux que nous venons de décrire. Il a une apparence granitique due à l'abondance du quartz et du feldspath. Ce gneiss est gris foncé ou pâle suivant son enrichissement en minéraux ferromagnésiens qui donnent naissance à un rubanement bien caractéristique. Il se trouve surtout le long de la rivière Mouchalagane, ainsi qu'avec les gneiss mixtes du lac Manicouagan.

Quartzite

Les quartzites vitreux et saccharoïdes constituent des bancs de 6 pouces à plusieurs dizaines de pieds d'épaisseur. Ils sont gris ou rouges suivant la quantité de grenat présent, et la taille des grains qui est très variable. Les principaux minéraux accessoires sont le graphite, la chlorite, l'apatite et la clinozoisite. À part quelques bancs isolés çà et là dans les gneiss mixtes le long du lac Manicouagan les quartzites ne se rencontrent qu'avec les paragneiss du lac Mouchalagane où ils constituent environ deux pour cent de la roche.

Calcaires cristallins

Les calcaires cristallins sont en bancs d'épaisseur variable. Ils sont gris foncé en surface altérée et blanc d'albâtre ou gris pâle en surface fraîche, le calibre des grains varie de petit à grossier. Les faciès riches en trémolite et diopside sont plus résistants à l'érosion et forment des pochettes ou des bandes en relief.

Outre la calcite, les principaux minéraux sont la dolomite, la trémolite radiée, le diopside, la phlogopite, le quartz, l'actinote et le graphite. Le talc abonde dans les zones broyées.

Le calcaire cristallin constitue de très minces bandes isolées dans les gneiss mixtes du lac Manicouagan, par contre il abonde avec les autres paragneiss du lac Mouchalagane. Dans l'angle nord-ouest, nous avons noté une formation de près de 200 pieds d'épaisseur de calcaire cristallin contenant de grandes plages de trémolite aciculaire.

Gneiss Mixte

Nous avons réuni sous ce vocable, un assemblage de roches d'origine para et ortho, mélangées de façon inextricable; des bandes minces de paragneiss alternent avec des amphibolites, des granites gris ou roses, des gneiss granodioritiques ou charnockitiques. Il est donc impossible à l'échelle de la carte de subdiviser ces roches. Les paragneiss forment environ 20 pour cent de la roche.

Nous décrivons les principales roches de ce groupe aux chapitres des paragneiss, des gneiss charnockitiques et des gneiss granitiques.

Il existe cependant un type de gneiss mixte bien caractéristique. Il s'agit d'un gneiss gris finement rubané et rose constitué de bandes de 1/4 de pouce à 15 pouces d'épaisseur. Les bandes ont une bordure floue et il est possible de les suivre sur une bonne distance avant qu'elles disparaissent soudainement pour réapparaître un peu plus loin. La biotite, la hornblende et le grenat sont abondants.

Gneiss charnockitiques

Dans la partie sud des lacs Manicouagan et Mouchalagane, ces gneiss forment des collines élevées et des escarpements qui atteignent jusqu'à 700 pieds de hauteur. Les roches y sont parfois massives mais, le plus souvent, elles ont une faible gneissosité marquée par l'alignement de minéraux ferromagnésiens et par les bandes granitiques et amphibolitiques parallèles à la structure gneissique.

Le gneiss charnockitique est généralement vert mat ou brun avec toutes les teintes intermédiaires; le calibre des grains est moyen ou grossier. Au sein de cette roche se rencontrent souvent des gneiss granitiques, granodioritiques et dioritiques ainsi que des bandes d'amphibolite. Nous avons aussi noté des bandes éparses de paragneiss.

L'oligoclase-andésine et le microcline perthitique sont les principaux constituants; les autres minéraux sont le quartz, l'hypersthène, l'augite, l'apatite et la magnétite.

Quelques bandes de gneiss charnockitiques sont aussi associées aux gneiss mixtes et au massif d'anorthosite gabbroïque au sud de la rivière Hart-Jaune.

Roches ignées basiques

Les anorthosites et leur cortège de roches gabbroïques et dioritiques couvrent une grande superficie dans la partie nord du lac Manicouagan au sud de la rivière Hart-Jaune ainsi qu'à l'extrémité nord du lac Mouchalagane.

Au premier endroit, la roche est massive ou gneissique. Les faciès massifs sont de couleur vert mat foncé avec des teintes marrons dues au plagioclase; le calibre des grains varie de moyen à géant. Leur texture est ophitique. Les roches gneissiques se rencontrent fréquemment en bandes alternantes gris pâle et gris foncé suivant la prédominance du plagioclase ou des minéraux ferromagnésiens. Des bandes contenant 60% de plagioclase, 25% de hornblende et 15% de pyroxène, quartz et biotite combinés, alternent avec des bandes plus claires constituées de 80% de plagioclase, 10% de grenat brun roux et 10% de hornblende et de pyroxène.

Environ 85% de la roche est gabbroïque et même dioritique, le reste est anorthositique.

En maints endroits l'anorthosite gabbroïque est cisailée

et recèle de la pyrite et un peu de chalcoppyrite. Ailleurs, la roche est recoupée par des failles dont les lèvres ont subi un métasomatisme avancé. En effet, le long des parois, la roche a été remplacée par un véritable granite rouge à chlorite.

Le contact de ce massif intrusif peut être observé à la partie sud du massif, au bord du lac Manicouagan. A cet endroit, l'anorthosite gabbroïque est bordée par une amphibolite d'un noir d'ébène. Cette amphibolite forme une bande de 200 pieds d'épaisseur et elle est constituée de 90 pour cent de hornblende noire à gros grain et de grenat.

Il semble que ces roches soient plus jeunes que les roches qui les entourent. En effet, on retrouve des enclaves ou même une trame de paragneiss graphiteux et de mangérites au sein des gabbros anorthositiques. Ces roches sont parfois en quantité imposante.

Les roches anorthositiques et gabbroïques au nord du lac Mouchalagane et à l'ouest de la rivière Racine-de-Bouleau ont un aspect différent des roches décrites ci-haut. En effet, les faciès massifs sont blancs et picotés de minuscules grenats et de cristaux d'augite. La roche est à grain fin ou moyen et équi-granulaire. Les principaux constituants sont le plagioclase calcique 90 pour cent, l'augite et le grenat 3 pour cent chacun, avec un peu de calcite, de hornblende et de séricite.

Les faciès de bordure du massif ont une gneissosité bien développée et leur composition se rapproche de celle des gabbros et des diorites. Quelques bandes claires d'anorthosite ainsi que des gneiss granitiques roses et gris riches en grenat et en minéraux ferromagnésiens se mêlent à la roche gabbroïque. Les principaux constituants des gneiss gabbroïques sont le plagioclase zoné 60%, l'actinote-hornblende 20%, le grenat 10%, la biotite 5% et l'hypersthène 5%. La roche est gris moyen et possède un reflet rosé dû au grenat.

A cinq milles au nord-est du confluent des rivières Mouchalagane et Seignelay, l'anorthosite est blanche et forme une colline dont la face sud est escarpée. Il est possible de l'apercevoir à près de 20 milles de distance, surtout lorsque le soleil l'éclaire de face.

Il semble que les deux massifs d'anorthosite soient distincts. Le massif du lac Mouchalagane est plus granulé et plus homogène surtout à l'est de la rivière Seignelay. Par contre celui du lac Manicouagan est à grain plus grossier et de composition très variable.

Roches ignées acides

Les gneiss granitiques et syénitiques gris ou roses affleurent partout dans la région mais ils ne constituent que des masses de peu d'importance. Le long du lac Manicouagan, on en rencontre un peu partout dans les gneiss mixtes et dans les roches

charnockitiques, généralement sous forme d'injections lit-par-lit et rarement en massifs autonomes. Par contre, au lac Mouchalagane, ces roches sont plus abondantes et il est alors plus facile de les séparer de la trame qui est un paragneiss.

Les gneiss granitiques et syénitiques sont d'aspect identique et contiennent un peu de hornblende ou de biotite. On rencontre aussi d'autres roches granitoïdes, tantôt massives tantôt gneissiques, associées aux gneiss granitique et syénitique. Ce sont des granodiorites, des monzonites quartzifères et des monzonites.

On retrouve des granodiorites pegmatoïdes et des pegmatites qui recoupent toutes les roches précambriennes de la région, y compris les quartzites et les calcaires cristallins, à l'exception cependant des dykes de diabase. Au nord du lac Manicouagan les gneiss mixtes sont coupés de veines pegmatoïdes aux cristaux géants. A cet endroit, les pegmatites sont constituées de cristaux d'un quart de pouce à plus d'un pied de longueur; de plagioclase mâclé vert pâle, de microcline rose, rouge ou gris, de feuillets de biotite et de muscovite, de hornblende et de pyroxène. Ces cristaux géants sont faciles à dégager car la roche encaissante est friable.

Le long de la rivière Mouchalagane, le calcaire cristallin est recoupé de veines de pegmatite de quatre à cinq pieds de largeur.

Dyke de diabase

Les dykes de diabase sont très rares dans la région que nous avons visitée. Nous en avons relevé six dont un seul semblait large, tous orientés en N45°E et est-ouest. D'autres dykes minuscules recoupent le soubassement en quelques endroits mais ils ne sont pas indiqués sur la carte.

Il ne faut pas confondre les dykes de diabase qui recoupent le soubassement des cheminées et conduits des laves post-ordoviciennes qui recoupent les roches du soubassement et les calcaires ordoviciens.

ORDOVICIEN

Les principales roches ordoviciennes de la région sont des calcaires fossilifères gris. On rencontre aussi des schistes argileux, des calcaires dolomitiques, des conglomérats et grès argileux. Ces roches sont généralement fossilifères; leur couleur va du noir au gris pâle, à l'exception des roches dolomitiques qui sont chamois.

Les roches ordoviciennes n'affleurent que sur les rives intérieures du cercle formé par les lacs Manicouagan et Mouchalagane. Il est possible que des lambeaux de calcaire ordovicien subsistent à l'extérieur de la circonférence, car nous avons observé des fragments anguleux de calcaire fossilifère sur la rive sud-est du lac Manicouagan. Cependant nous n'avons pas trouvé d'affleurement.

Nous avons noté, au sein des laves, deux affleurements de calcaire ordovicien (Kish, 1961) gris, légèrement cristallin et dépourvu de fossiles. Nous avons aussi rencontré un calcaire bréchi- que, constitué de fragments anguleux du soubassement soudés par un calcaire dolomitique.

Il nous fut possible d'observer en trois endroits, des roches ordoviciennes qui reposent en discordance sur le soubassement. La partie inférieure de la séquence ordovicienne est un conglomérat de quelques pouces d'épaisseur dont le ciment est un schiste argi- leux noir et riche en graphite. Un peu plus haut la roche devient calcareuse et très fossilifère. Les bancs de calcaire ont une épais- seur variant d'un pouce à trois ou quatre pieds. L'épaisseur moyen- ne est de huit pouces environ. Un peu de schiste argileux, lui aussi très fossilifère et qui se débite facilement, sépare les bancs de calcaire.

Les roches ordoviciennes quoique déformées, n'ont subi aucun métamorphisme sauf aux endroits où le calcaire est venu en contact avec les laves. En effet, les calcaires ont parfois un pen- dage abrupt et sont recoupés de minuscules failles. Les zones ci- saillées ont été remplies de calcite secondaire en gros cristaux.

A proximité des filons de lave, le calcaire a un aspect crayeux comme du plâtre et, au sein de la lave, on voit parfois des enclaves de calcaire blanc.

Roches intrusives Post-ordoviciennes (anorthosite-essexite)

A l'ouest du lac Memory s'élève un massif de roches in- trusives ressemblant à une anorthosite granulée gris mat rosé, crème ou saumon. La roche a une cassure inégale, sans reflet cristallin et possède une excellente gneissosité due à l'alignement des miné- raux ferromagnésiens. La surface altérée est grise et très rugueuse. Par endroits, la surface des escarpements ressemble à un conglomérat constitué de cailloux d'un pouce à un pied de diamètre. Cette alté- ration superficielle qui donne naissance à des boulettes, est parfois très frappante et il arrive même que les talus à la base des escarpe- ments en soient couverts.

Au sud-ouest du lac Memory, cette roche intrusive surmon- te des laves noires amygdalaires. Ces laves recèlent des enclaves anguleuses d'anorthosite granulée identique en apparence à la roche intrusive.

Les principaux constituants de l'anorthosite sont le pla- gioclase (An60) très altéré, tantôt complètement fracturé et bréchi- que, tantôt altéré en minéraux fibreux, l'oxyhornblende, le grenat, un pyroxène, un carbonate et des traces d'apatite et de rutile.

De nombreux dykes rouge brique, à grain fin ou moyen, re- coupent la roche anorthositique. Ces dykes ont entre un pouce et 20 pieds de largeur. Ils sont constitués de grenat, de minéraux ferromagnésiens et de plagioclase. Certains de ces dykes ressemblent

aux laves rouges que nous décrirons plus loin.

A huit milles à l'est et à dix milles au sud-est du lac Memory, nous avons noté des anorthosites ayant le même aspect que les anorthosites de la partie centrale du cercle et une composition presque identique. Les premières sont en-dessous des laves et nous avons observé le contact; les volcaniques ont une bordure de refroidissement de couleur différente de la masse et pénètrent dans les cavités et les fractures du soubassement anorthositique. De plus, elles recèlent des enclaves de cette anorthosite. Cependant, les anorthosites qu'on rencontre en dehors du massif central ne sont pas aussi broyées que celles qui affleurent en dedans; on peut observer en cassure fraîche le scintillement de la lumière sur les faces cristallines des premières alors que les dernières sont mates. De plus, les premières contiennent de l'augite fraîche et plus de hornblende, tout comme les roches anorthositiques du nord du lac Mouchalagane auxquelles elles ressemblent beaucoup.

Comme nous avons observé seulement quelques affleurements de ces différentes anorthosites, il nous fut impossible d'établir des relations génétiques entre elles. Cependant, nous pouvons considérer les hypothèses suivantes:

a) l'anorthosite à l'ouest du lac Memory est plus récente que les laves si elle repose réellement en contact intrusif au-dessus des laves; ainsi donc les enclaves d'anorthosite en leur sein proviendraient du soubassement.

b) Les anorthosites à l'est du lac Memory, près du lac Manicouagan, sont identiques à l'anorthosite du noyau central; les laves seraient alors au-dessus de l'anorthosite. Les laves qui apparaissent au-dessous de l'anorthosite près du lac Memory appartiendraient à un conduit des roches extrusives. Dans ce cas, la différence de texture et de composition des anorthosites proviendraient de l'apport hydrothermal et des forces tectoniques qui ont accompagné la venue des laves. La présence de dykes qui ressemblent aux laves milite en faveur de cette hypothèse.

c) On pourrait considérer sous une autre optique les variantes de ces deux hypothèses, si on fait intervenir la présence des anorthosites du lac Mouchalagane qui ressemblent beaucoup aux flots de soubassement anorthositique à l'est du lac Memory. L'ensemble des trois masses d'anorthosites appartient-il au soubassement? Le massif central est-il différent des autres? Et s'il l'est, serait-il plus récent que les laves? Voilà autant de questions auxquelles nous ne pouvons répondre avec le peu de données que nous possédons.

D'après la distribution géographique et les ressemblances chimiques et minéralogiques entre les essexites-anorthosites et les roches effusives avoisinantes, Rose (1955) a suggéré qu'il y avait une consanguinité possible entre les deux types de roche et il en a fait un rapprochement pétrogénique avec les roches des collines montérégiennes.

Basalte, felsite, dacite, brèche volcanique, tuf

Les roches effusives post-ordoviciennes couvrent environ 75 pour cent de la superficie comprise entre les lacs Manicouagan et

Mouchalagane. Ces roches affleurent à proximité du lac Manicouagan entre les latitudes $51^{\circ}15'$ et $51^{\circ}30'$ alors qu'ailleurs elles sont en retrait d'un demi à quatre milles du bord des lacs. Les principaux types de roches effusives sont des basaltes vacuolaires ou amygdalaires noirs contenant moins de cinq pour cent de phénocristaux, des felsites microcristallines mésocrates, des dacites brun-roux. En plus des roches effusives proprement dites, on observe des brèches volcaniques et des tufs.

Au cours de notre travail sur le terrain, nous avons examiné les roches effusives à la périphérie du plateau de laves. Comme, à ces endroits, il est impossible d'avoir une vue d'ensemble sur la nature, la composition, la source et le mode d'emplacement des laves, nous nous contenterons de décrire les principaux types de laves que nous avons observés.

Les basaltes amygdalaires ou vacuolaires noirs ou vert foncé constituent environ 65 pour cent des roches effusives examinées. Ils recèlent des enclaves de quelques millimètres à plusieurs décimètres de diamètre qui proviennent du soubassement et sont constituées de granite, de gneiss à hornblende et plagioclase, d'anorthosite et même de calcaire ordovicien. Ces roches ont été fortement métamorphosées et, les plagioclases et la calcite sont devenus blanc crayeux. Les amygdales sont constituées de calcite, de chlorite, de zéolite ou d'un mélange de ces minéraux. Le basalte se compose de chlorite, de plagioclase, d'un peu de quartz, de calcite, de zéolite et d'autres minéraux ferromagnésiens crypto-cristallins.

Les felsites, ou roches volcaniques leucocrates sans phénocristaux, s'associent aux dacites par leur aspect et leur couleur. Elles contiennent toutes deux un peu de quartz, un plagioclase, de l'augite et de la hornblende. Ces deux derniers minéraux sont généralement altérés en chlorite. La roche est généralement de brun pâle à brun roux, amygdalaire et vacuolaire. Certains faciès sont à gros grain et il est alors possible d'observer la présence des minéraux suivants: plagioclase, pyroxène, grenat, magnétite et épidote. Dans les vacuoles, on observe parfois une écaille de calcite ou de zéolite. Les amygdales sont constituées de calcite, de chlorite, de zéolite ou d'un mélange de ces minéraux; la chlorite vert foncé est cependant le principal constituant. Les felsites ont une composition semblable à celle des anorthosites du massif central.

A deux endroits le long du lac Manicouagan, nous avons observé des brèches volcaniques vacuolaires et massives d'une épaisseur de près de 50 pieds. Ces brèches sont au milieu de coulées de laves et peuvent être examinées facilement, grâce à des escarpements d'érosion coupés en travers des roches éruptives. On y observe des fragments subanguleux de roches et de minéraux d'un diamètre d'une fraction de millimètre à plus de trois ou quatre décimètres. Ces principaux constituants sont le quartz, le microcline rose, le plagioclase blanc et des fragments de diorite, de granite, de lave et de calcaire ordovicien. La pâte est grise ou vert mat. Les fragments de lave verte basique sont enrobés d'une mince pellicule provenant de la réaction avec la pâte. Certaines brèches ont une structure fluidale surtout lorsqu'elles recèlent beaucoup de tuf.

Le tuf et les cinérites sont abondants dans les brèches volcaniques et leur composition est identique à celle des brèches.

CENOZOIQUE

Pendant l'époque pléistocène, la région a été soumise à l'érosion et à la déposition glaciaire comme en témoignent les stries, les cannelures géantes, les formes drumlinoïdes, les eskers et les rochers à trainée détritique. Les dépôts meubles qui couvrent la région comprise entre l'extrémité nord des lacs Mouchalagane et Manicouagan marquent le mouvement nord-sud des glaciers qui laissèrent aussi des empreintes linéaires.

Le long des lacs, on observe un certain nombre de terrasses lacustres et de deltas formés lorsque le niveau des lacs était plus élevé. Ces dépôts de gravier et de sable abondent le long du lac Manicouagan.

Comme les vallées où reposent les lacs Manicouagan et Mouchalagane sont profondes, il s'agit sans doute d'anciennes vallées pré-glaciaires que les glaciers ont remplies de débris et que les rivières ont ensuite débloquées en abandonnant toutefois une grande partie du matériel au fond des lacs.

Le profil en travers des vallées où se logent les lacs Manicouagan et Mouchalagane est évasé à la partie supérieure, mais étroit et à angle aigu à la base. Ce phénomène attesté par des forages au sud de la région, corrobore l'hypothèse suivant laquelle la vallée serait pré-glaciaire et qu'elle aurait été creusée à un niveau de base correspondant à un stade avancé d'érosion. L'aspect des ruisseaux et des rivières qui se déversent actuellement dans les deux grands lacs présente pour certains un profil identique à celui des principales vallées, alors que d'autres cours d'eau sont suspendus, parfois même, à plusieurs centaines de pieds au-dessus de la vallée. Les grandes rivières ont un profil en long régulier tandis que les plus petites dévalent dans des vallées à pente raide pour se déverser dans les lacs en cascades ou en chutes très élevées. Les rivières Seignelay et Racine-de-Bouleau en particulier serpentent dans des dépôts alluvionnaires très épais et y sont profondément encaissées. Les terrasses qu'engendrent ces dépôts alluvionnaires ont jusqu'à 150 pieds de hauteur et même plus, surtout le long de la rivière Racine-de-Bouleau. Les terrasses de ces deux tributaires sont probablement à la même élévation en dépit de la différence de niveau des lacs Manicouagan et Mouchalagane. En effet, lors de la déposition des alluvions, ces lacs étaient à un même niveau que nous pouvons situer proche de la cote 900.

TECTONIQUE

La forme circulaire épousée par les lacs Manicouagan et Mouchalagane date vraisemblablement du Précambrien. En effet, les vestiges de roches ordoviciennes témoignent de la présence d'un bassin sédimentaire qui pouvait avoir la forme d'un immense anneau ou d'un disque. Ce bassin a pu se former au point d'impact d'une

météorite bien que rien ne l'indique encore, ou à la suite d'un effondrement du genre d'une caldeira, ou encore par un simple effondrement tectonique le long de failles concentriques et radiales. Il est possible aussi qu'au Précambrien, le drainage se soit effectué d'une façon circulaire grâce à des diaclases et failles qui donnèrent naissance à un immense polygone. D'ailleurs les lacs ont l'allure générale d'un octogone.

Les roches intrusives et effusives post-ordoviciennes ont ensuite occupé l'intérieur du bassin qui correspondrait à la zone d'effondrement du toit du réservoir magmatique, s'il s'agissait d'une caldeira. On peut interpréter de cette façon l'affaissement circulaire et l'éruption subséquente des roches du réservoir le long des fissures.

Nous devons donc conclure, qu'à la lumière des données actuelles, il est impossible de présenter une théorie qui explique l'accident tectonique Manicouagan-Mouchalagane.

Schistosité, litage

Les roches de la moitié sud de la région ont une schistosité parallèle à la direction des lacs tandis qu'à la moitié nord, surtout dans les paragneiss, la schistosité est N30°E. et plus rarement N30°W. Les pendages sont généralement vers l'est mais, comme il y a de nombreux plis mineurs, on rencontre parfois des pendages vers l'ouest.

Le litage des roches métasédimentaires du soubassement, tel qu'il fut observé dans les quartzites et les calcaires cristallins, est parallèle à la schistosité. Dans les roches ordoviciennes, le litage est bien préservé malgré des déformations mécaniques parfois intenses.

Plis, failles

Les plis mineurs sont fort nombreux dans les roches du soubassement mais beaucoup moins dans les calcaires ordoviciens. Les premiers sont généralement isoclinaux et obliques tandis que les autres sont ouverts et de très faible envergure.

Plusieurs zones chloritisées et riches en matériel granitique secondaire indiquent la présence de failles dans les gabbros anorthositiques à l'est du lac Manicouagan. Nous avons aussi rencontré un grand nombre de petites failles dans les roches du soubassement ainsi que dans les roches ordoviciennes mais ces failles n'apparaissent pas sur la carte ci-jointe.

Kish (1961) a observé des failles importantes au nord-est de la région. Elles s'accompagnent de changements brusques dans la schistosité.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

Nous avons noté des indices de cuivre dans les gabbros anorthositiques à l'est du lac Manicouagan. L'analyse d'un échantillon minéralisé prélevé à la latitude 51°27' le long de la rive est a donné 1.92 pour cent de cuivre et une valeur de \$0.10 d'or la tonne; la valeur de l'or est calculée à \$35.00 l'once.

Les laves offrent quelques possibilités économiques. Ces roches contiennent un peu de pyrite disséminée, mais il est possible d'en trouver des concentrations aux endroits où les laves sont en contact avec des calcaires, ou encore dans des zones de faille.

Dans les paragneiss le long du lac Mouchalagane on rencontre souvent des bandes riches en pyrite, magnétite, graphite et grenat, ces roches qui sont complètement rouillées se débitent très facilement. Les calcaires cristallins se trouvent parfois en bandes épaisses et relativement pures.

REFERENCES

- Hammond, W.P. (1945) Geology of the Mouchalagane lake area, Saguenay county, New Quebec; Thèse de Maîtrise, Université de Toronto.
- Kish, Leslie (1961) Rapport préliminaire sur la Géologie de la partie inférieure de la rivière Hart-Jaune, Comté de Saguenay, Min. des Richesses naturelles, Québec, R.P. No 486.
- Rose, E.R. (1955) Manicouagan Lake - Mushalagan Lake Area, Quebec; Comm. Geol. du Canada, Ottawa, Paper 55-2.

