

DPV 894

REGION DU LAC ALLARD (COMTE DE DUPLESSIS)

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 

Direction de la Géologie
Service des Levés géologiques
Division du Précambrien



MINISTÈRE
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES

DIRECTION GÉNÉRALE
DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

Région du lac Allard

M. Hocq

RAPPORT FINAL

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE
DIRECTION DE LA GÉOLOGIE
SERVICE DES LEVÉS GÉOLOGIQUES
DIVISION DU PRÉCAMBRIEN

RÉGION DU LAC ALLARD

par

M. Hocq

AVERTISSEMENT

La toponymie du territoire couvert par le présent rapport a été revue par la Commission de toponymie du Québec après rédaction de la notice et de la carte géologique. Certains de nos toponymes n'étant pas conformes à ceux de la Commission, nous avons:

- . gardé les toponymes non officiels dans la notice, nous contentant d'en fournir la liste (ci-dessous);
- . corrigé ces toponymes sur la carte, en conservant toutefois l'appellation non officielle entre parenthèses de façon à assurer le lien entre la notice et la carte.

**Toponymes
non officiels**

**Toponymes
officiels**

Amoeba (lac)	Lac Kapmaihiht Uhakamiskum
Big Island (lac)	Uepatshuahk
Carol (lac)	Lac Kauapukuehiu
Donut (lac)	Lac du Beigne
Josephis (lac)	Lac Antuiahikuhiu
Sibyl (lac)	Lac à Robert
Siding (lac)	Lac du Vingt et Un
Susan (lac)	Lac Suzanne
Uffen (lac)	Lac Uffin
Vee (lac)	Lac V

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
Localisation et accès	1
Physiographie, faune et flore	1
Buts du travail	6
Méthodologie	7
Remerciements	7
GÉOLOGIE GÉNÉRALE	8
Aperçu régional	9
Travaux antérieurs	11
Nomenclature, structure et texture	13
Nomenclature des roches anorthositiques ...	13
Structures et textures primaires	17
Structures et textures secondaires	21
Nomenclature des roches mangéritiques	21
Structures et textures primaires et secondaires dans les mangérites	22
Description des principaux types lithologiques	26
Massif anorthositique	26
Anorthosite	27
Anorthosite commune	27
Anorthosite étoilée et anorthosite gloméro-pœcilitique ovoïde	29
Anorthosite feuilletée	29
Gneiss anorthositiques	30
Enclaves	30
Leuconorite et norite	34
Roches à olivine	40
Norites minéralisées	42
Norites à magnétite	42
Norites ilménitiques	43
Ilménite noritique, ilménitite	48
Textures secondaires	51
Couronne mangéritique externe	55
Jotunite	55
Roches mangéritiques	62
Filons tardifs	65
Forme et stratigraphie du massif anorthositique	65
Partie centrale	65
Enveloppe	68
Anneau interne	68
Anneau intermédiaire	68
Anneau externe	69
Secteur sud-ouest	69
Secteur méridional	69
Calcicité des plagioclases	70
Métamorphisme	72
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE	74
Lac Springer	77
Colline Springer	77
Lac Roberts	79
Lac Allard	79
Lac Suzanne	83
Lac Grader	84
Lac Siding	85
Lac Corinne	85
Lac Puyjalon	85
Lac Ellen	88
Chemin de fer	88
Lac Bat-le-Diable	91
Nord-ouest du lac Bat-le-Diable	91

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Lac de l'Orégon	92
Lac Big Island	93
Lac Rideau	94
Lac Josephis - Lac Perché	95
Lac Longfellow	95
Rivière Mingan	95
BIBLIOGRAPHIE	98
CARTES	hors texte
1 - Géologie de la région du lac Allard (1:50 000)	
2 - Tectonique de la région du lac Allard (1:50 000)	
3 - Distribution des calcicités du plagioclase dans le massif anorthositique du lac Allard et son enveloppe mangéritique (1:50 000)	

INTRODUCTION

Dans le but de mettre à jour la carte géologique de la région minière du lac Allard, le MRN* nous a chargé d'effectuer, au cours de l'été 1979, la cartographie des cantons de Parker, Longfellow et Vigneau et de terminer le secteur septentrional du canton de Puyjalon (figure 1B).

LOCALISATION, ACCÈS

D'une superficie de 800 km², cette région de la Côte Nord du Saint-Laurent est située à 40 km à vol d'oiseau au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre et à 650 km en aval de Québec. Elle est entièrement localisée sur les premiers contreforts du Bouclier canadien (figure 1A). On peut y accéder par hydravion, en moins de 20 minutes, à partir de Havre-Saint-Pierre (lac des Plaines), ou encore par le train de la compagnie Q.I.T. - Fer et Titane Inc., anciennement connue sous le sigle Q.I.T. Le trajet de 43 km entre la gare maritime de Havre-Saint-Pierre et la mine du lac Tio (figure 2)** prend environ 1 heure. Antérieurement, les voies d'eau étaient mises à contribution été comme hiver (figure 1C). Ainsi, Retty a-t-il voyagé en 1941 en canot le long de la rivière Romaine et des grands lacs Allard et Puyjalon. C'est également en canot ou en traîneau que les premiers prospecteurs et mineurs se sont rendus dans le secteur du lac Tio en empruntant le cours des rivières Romaine, Puyjalon, Allard et le lac Allard lui-même. La rivière Puyjalon, facilement canotable jusqu'au grand rapide à la sortie du lac Puyjalon, permet un accès facile aux

cantons de Puyjalon (Dépatie, 1967) et de Parker. La partie de la Perugia qui se trouve entre le lac Puyjalon et le lac du Deuxième Camp (un peu au NE de notre carte) est assez difficile et entrecoupée de nombreuses chutes. La rivière Allard, bien que très tumultueuse en aval du lac Allard (figure 3), permet de se rendre jusqu'à 8 km à l'intérieur des terres en amont du lac, sauf en période d'étiage accentué.

La petite rivière Bat-le-Diable peut être utilisée pour remonter jusqu'au lac du même nom à partir de la rivière Perugia. Quant à la rivière Mingan, rapide et peu profonde, elle donne accès à l'angle NW du canton de Longfellow. Toutefois, vu qu'aucun hydravion ne peut s'y poser et compte tenu de la sévérité du relief, son utilité est très limitée (figure 4).

Les grands lacs (Allard, Petit Pas, Octave, Puyjalon) étant reliés par un réseau de portages, il est assez facile de se rendre du lac Allard au lac Puyjalon (figure 1C). Ils donnent ainsi accès à près de la moitié de la carte. Toutefois, il est assez difficile de prendre pied sur la partie septentrionale du lac Allard, surtout à cause des hautes falaises qui bordent le lac sur des kilomètres (figures 5, 6, 7). Une série de lacs perchés sur le plateau entre le lac Allard et la rivière Mingan permettent de couvrir la partie centrale du canton de Longfellow.

PHYSIOGRAPHIE, FAUNE ET FLORE

La région du lac Allard fait partie des bassins versants des rivières Romaine et Mingan. Celle-ci ne draine que

* Depuis 1979, devenu MER.

** Voir figure 125 pour localisation des photographies de sites et de lames minces.

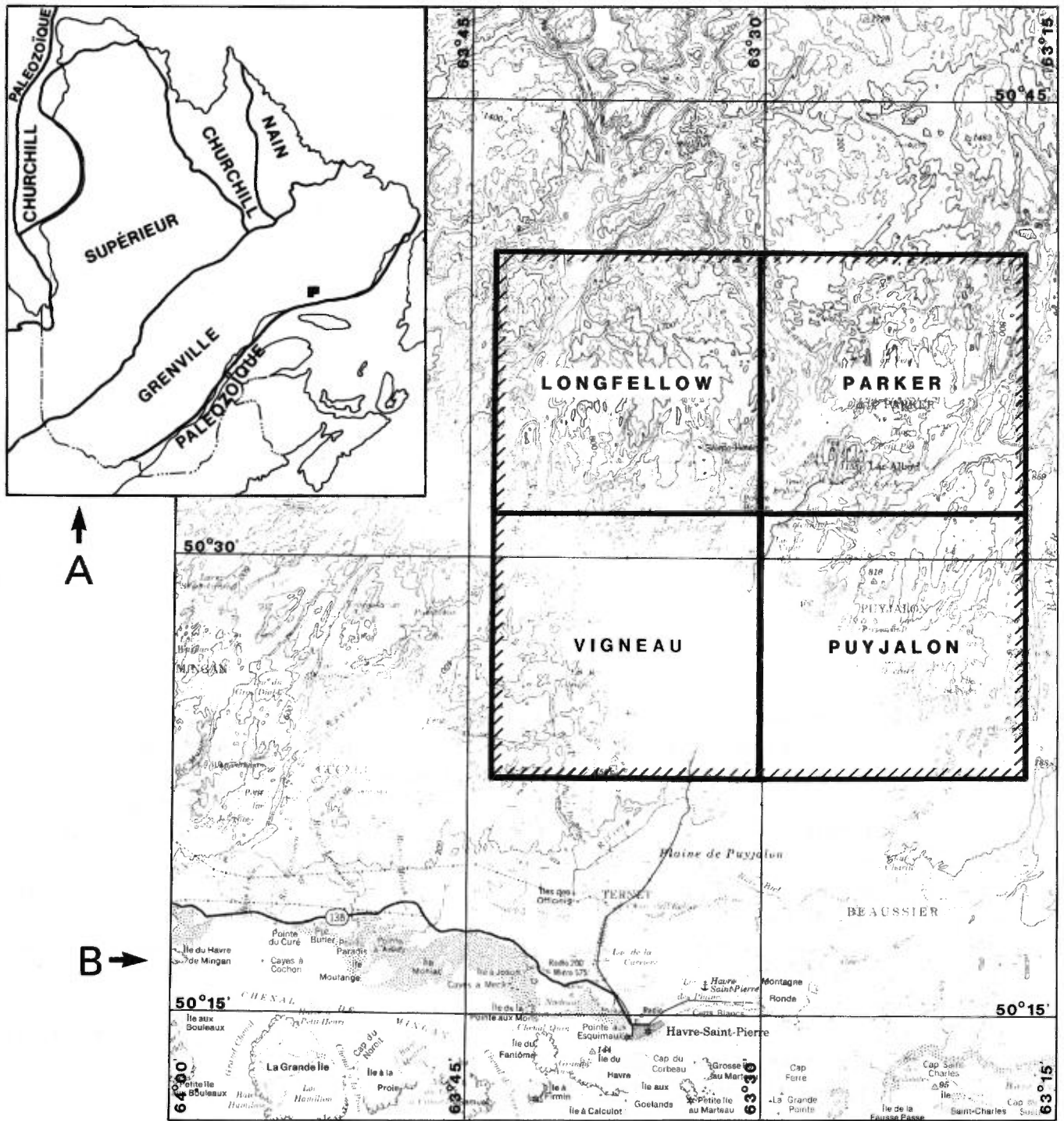
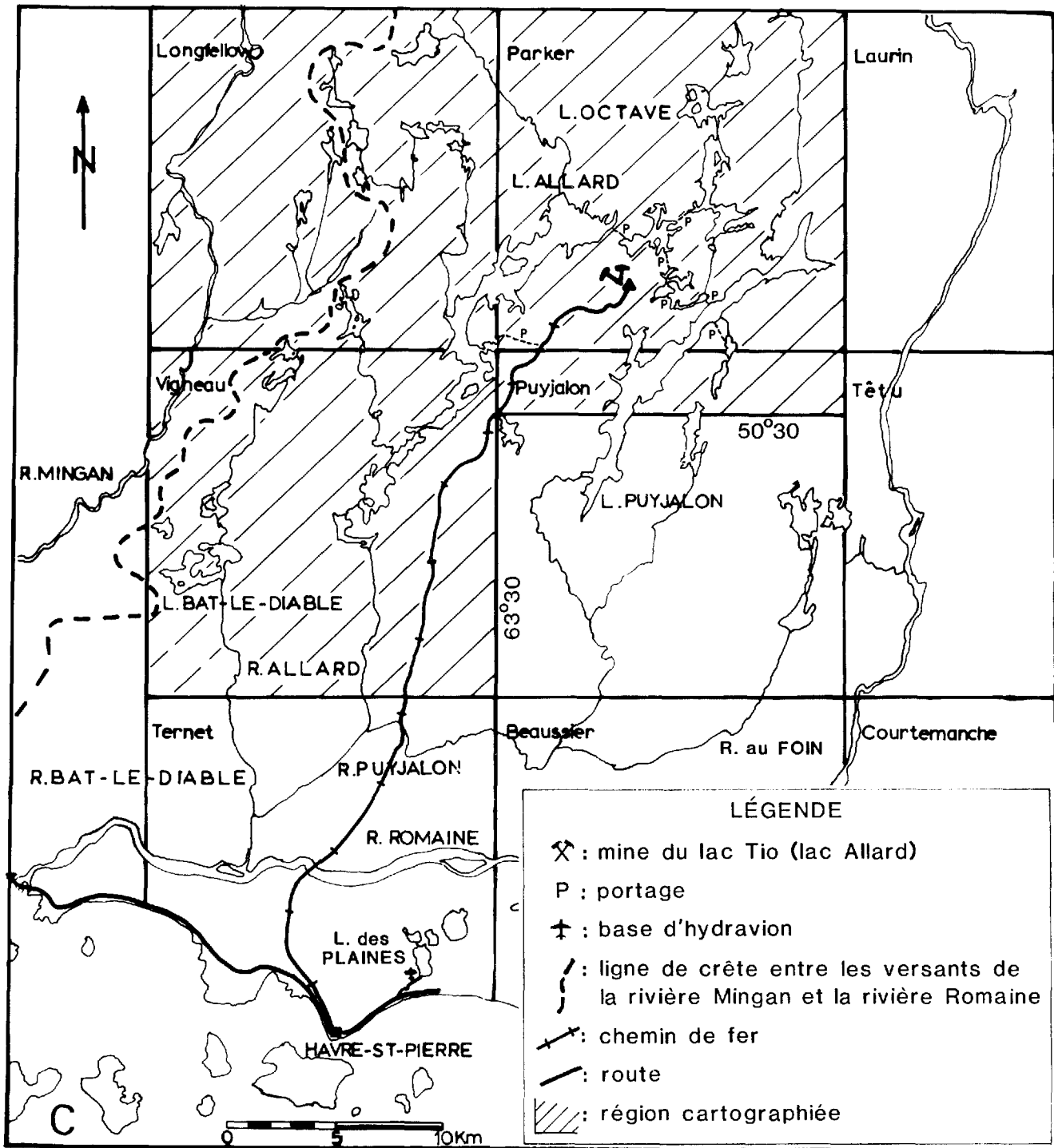


FIGURE 1 - La région cartographiée.
A: Les unités géologiques; B: Les cantons im-



A: Sa position dans les provin-
pliés; C: Les bassins versants.

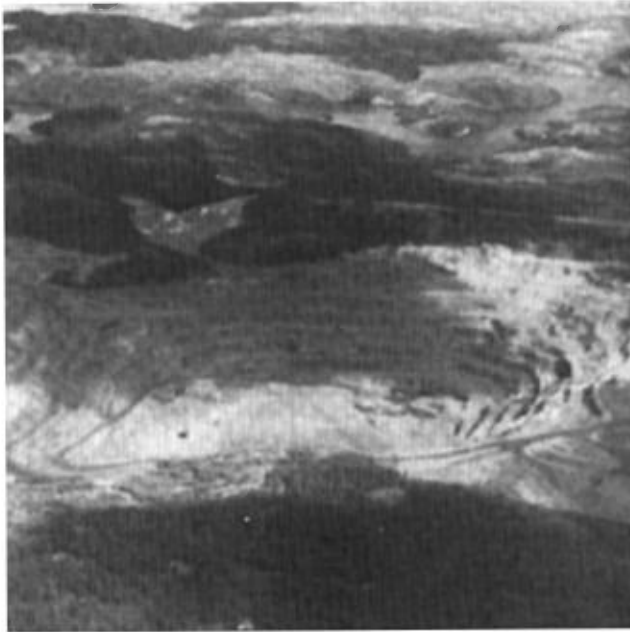


FIGURE 2 - Vue aérienne de la mine du lac Tio (août 1979). L'anorthosite affleure au sud (à droite) et à l'est de l'excavation.



FIGURE 4 - Vue vers le NNE de la haute vallée de la rivière Mingan (à l'extérieur du canton de Longfellow). Remarquer la forme en U de la vallée et le relief escarpé à l'est (à droite).

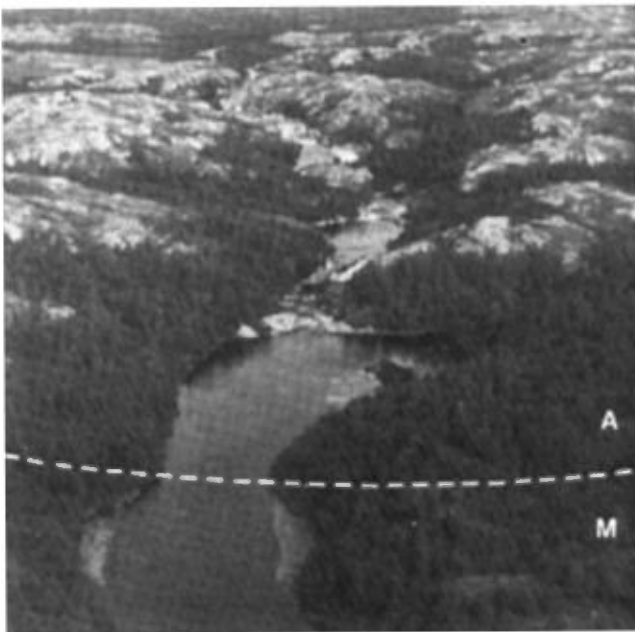


FIGURE 3 - Vue aérienne de la partie aval de la rivière Allard à partir du confluent avec la rivière Puyjalon. Noter l'importance des zones dénudées de l'anorthosite et la zone de grandes tourbières à gauche. Le contact entre l'anorthosite (A) et la mangérite (M) est à l'avant-plan. A l'arrière-plan, à droite, se dresse le massif le plus élevé du secteur.



FIGURE 5 - Vue vers le nord de la tête du lac Allard, à partir du camp de base. Noter le relief escarpé.

150 des 800 km² de la région, dans l'angle NW du canton de Longfellow (figure 1C). Les grands lacs - Allard, Octave, Puyjalon - ont une orientation sensiblement parallèle au rubanement primaire de la roche, constituée essentiellement par de l'anorthosite. Souvent, la rive ouest de ces lacs est très escarpée et le dénivelé entre le niveau du lac et le sommet des falaises varie habituellement de 50 à 220 m, quelquefois d'un seul jet (figures 6 et 7). Outre le rubanement, il semble qu'une famille de joints orientés N-S, plus ou moins parallèlement aux rivages des lacs, ait facilité la formation de ces grandes dépressions. Bien que moins fréquente, la famille de joints orientés sensiblement E-W a joué un rôle non négligeable dans la formation des baies des grands lacs et des chaînes E-W de petits lacs. Pour sa part, le tracé du chemin de fer emprunte des vallées naturelles orientées N-S et rattachées les unes aux autres par de courts relais orientés E-W.

La surface de la région s'élève progressivement du S vers le N. L'altitude passe ainsi de 135 m à la limite sud du canton de Vigneau à près de 300 m au nord du lac Allard. Le point culminant de la région atteint 560 m, dans la partie sud d'un massif à cheval sur la limite nord du canton de Longfellow entre les rivières Allard et Mingan (50°44'N, 63°32'W). Ce massif, d'une superficie de plusieurs dizaines de km², culmine à 610 m à 1,5 km au nord de la limite du canton. Vu de Havre-Saint-Pierre, il se détache en dents de scie sur l'horizon et indique au voyageur la position du lac Allard (figures 3, 4). La dénivellation entre le sommet du massif et le lac Jean-Clair en contrebas est de 320 m; elle atteint 395 m au fond de la vallée de la rivière Allard. Les plus grands plans d'eau - les lacs Allard, Puyjalon et Octave

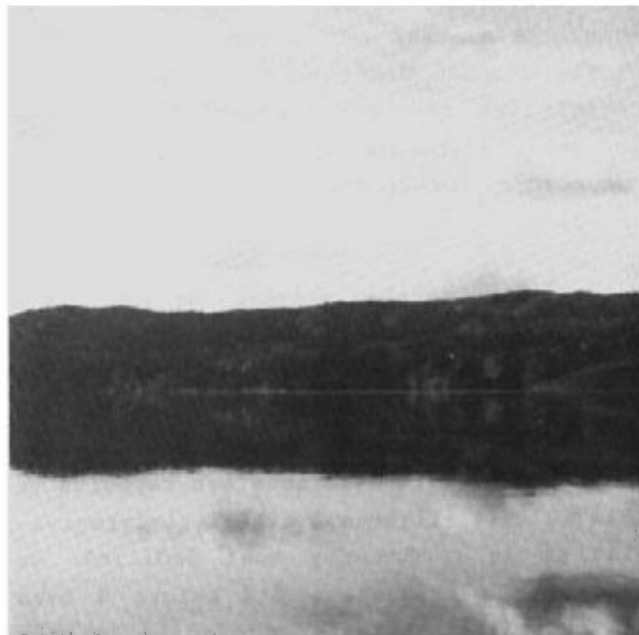


FIGURE 6 - Vue de la rive ouest du lac Allard, au sud de l'île Sainte-Hélène. Noter les falaises sub-verticales N-S.



FIGURE 7 - Vue vers le nord des falaises de la rive ouest du lac Allard et de l'île Sainte-Hélène (à droite). Noter le système de joints soulignés par les nombreuses falaises.

- se situent à une altitude qui varie entre 150 et 200 m. Au nord-ouest, la rivière Mingan coule dans une vallée assez large,

mais encaissée de 200 à 300 m dans le plateau. Ce secteur est particulièrement difficile d'accès étant donné la sévérité du relief (les falaises verticales sont nombreuses), l'absence de grands lacs et une couverture forestière assez dense (figure 4).

La partie sud-est de la carte (constituée par les cantons de Vigneau, la partie centre-sud de canton de Longfellow et la partie est du canton de Parker) a été ravagée par le grand feu de forêt de 1941 dont Retty a fait état dans ses rapports de 1942 et 1944 (figures 3 et 8). La progression et le repérage y sont facilités du fait que la repousse a été maigre à bien des endroits. Il est donc facile de prévoir son cheminement et, même, de travailler à la jumelle, d'autant plus que la densité des affleurements est très élevée et dépasse parfois 50% de la surface. Par contre, le secteur localisé au nord du lac Allard, entre la rivière Allard et le lac du Camp, est très accidenté et couvert d'une épaisse forêt, à l'exception de quelques sommets. La circulation dans ce secteur n'est possible que dans les fonds de vallées; l'usage de l'hélicoptère est donc recommandé dans le secteur septentrional.

La densité élevée des affleurements, souvent très étendus, favorise la cartographie détaillée, même dans la zone de tourbières au sud du canton de Vigneau. Elle nous a permis de tracer les contacts entre l'anorthosite et les jotunités/mangérites avec une très grande précision, parfois à moins de 50 m près (figure 3). Les effets du feu de forêt de 1941 se font encore sentir en ce sens que les grands mammifères ne se manifestent guère, les ours étant l'exception. La loutre et le vison ont été observés à plusieurs reprises. Les canards et les gélinottes sont rares, l'ou-



FIGURE 8 - Panorama (vers le nord) du plateau au nord-ouest du lac Big Island. Noter la quantité d'affleurements dans le brûlé datant de 40 ans.

tarde absente. La ouananiche est le poisson le plus commun, tandis que l'omble de fontaine se cantonne à certaines baies des grands lacs ou aux petits lacs du plateau. Le saumon, qui ne remonte pas dans les rivières Allard et Bat-le-Diable à cause de leur faible profondeur, s'arrête à la première chute de la rivière Puyjalon en amont du pont du chemin de fer.

BUTS DU TRAVAIL

La majeure partie du territoire étant constituée par la partie orientale du massif anorthositique du lac Allard (Sharma & Franconi, 1975), nous nous sommes assigné les buts principaux suivants:

- 1 - Vérifier les contacts entre l'anorthosite et les roches mangéritiques. L'usage de l'hélicoptère dans un secteur particulièrement très dégagé nous a permis de réaliser cet objectif avec rapidité et précision.

- 2 - Echantillonner l'anorthosite de façon serrée afin d'obtenir l'allure de

la distribution de la calcicité des plagioclases dans le massif du lac Allard et, dans une moindre mesure, celle de la composition des pyroxènes.

3 - Localiser les zones porteuses d'ilménite ou de magnétite (norite à magnétite, norite à ilménite, ilménitite) dans l'anorthosite. Pour ce faire, nous avons surtout inventorié la bande de terrain entre la rive ouest du lac Allard et le contact entre le massif et sa couronne mangéritique. Ceci a compris une coupe géologique le long du chemin de fer de la société F.T.Q. entre la rivière Puyjalon et la mine du lac Tio ainsi que la géologie autour des lacs Allard, Petit Pas, Octave et Puyjalon.

4 - Délimiter les rares zones plus foncées (leuconorite, norite) présentes dans cette partie du massif et tenter de dénombrer et de localiser les zones d'enclaves sensées être plus calciques, particulièrement autour du lac Bat-le-Diable (communications orales de G. Pouliot et M. Bergeron, 1979).

5 - Prendre un maximum de mesures d'ordre structural (plans S, linéations, axes de plis, plans axiaux, etc.) et textural afin de proposer, pour cette partie de l'intrusion anorthositique, un modèle capable de servir de référence à la distribution de la calcicité des plagioclases.

MÉTHODOLOGIE

Pour ce faire, nous avons procédé à la cartographie détaillée des rivages des principaux lacs de même qu'à celle du chemin de fer de la société F.T.Q. Nous avons également effectué des cheminements, à intervalles plus ou moins réguliers de 2 à 3 km, là où la topographie nous le permettait. Nous nous sommes attardés surtout aux zones d'anomalies aéromagnétiques négatives et positives entre les lacs Allard et Puyjalon et autour du lac Bat-le-Diable.

Enfin, nous avons effectué une cartographie sommaire, avec prises de mesures structurales et d'échantillons, au moyen de l'hélicoptère sur les hauteurs difficilement accessibles des cantons de Parker et de Longfellow, ainsi qu'entre les tourbières du secteur méridional du canton de Vigneau.

REMERCIEMENTS

Au cours de notre travail de cartographie, nous avons bénéficié du concours de Claire Lavergne, géologue, Daniel Danis et Jean-Louis Fortin, géologues juniors, Alphonse Canapé, Salomon Copeau et Georges Vachon, hommes de canot et Georges Hervieux, cuisinier et homme de canot. Des remerciements s'adressent à la compagnie Air Fecteau, particulièrement à ses pilotes et à madame A. Cormier, répartitrice. Il s'en adresse également à la société Fer et Titane du Québec pour l'assistance logistique fournie au cours de notre campagne, ainsi qu'à R. Thorne, pilote d'hélicoptère.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

La région du lac Allard (Sharma & Franconi, 1975) fait partie de la province de Grenville (figure 9). Elle est caracté-

risée par la présence de roches plutoniques - anorthosite (s.l.), mangerite (s.l.), granite (s.l.) - qui se sont mises en place

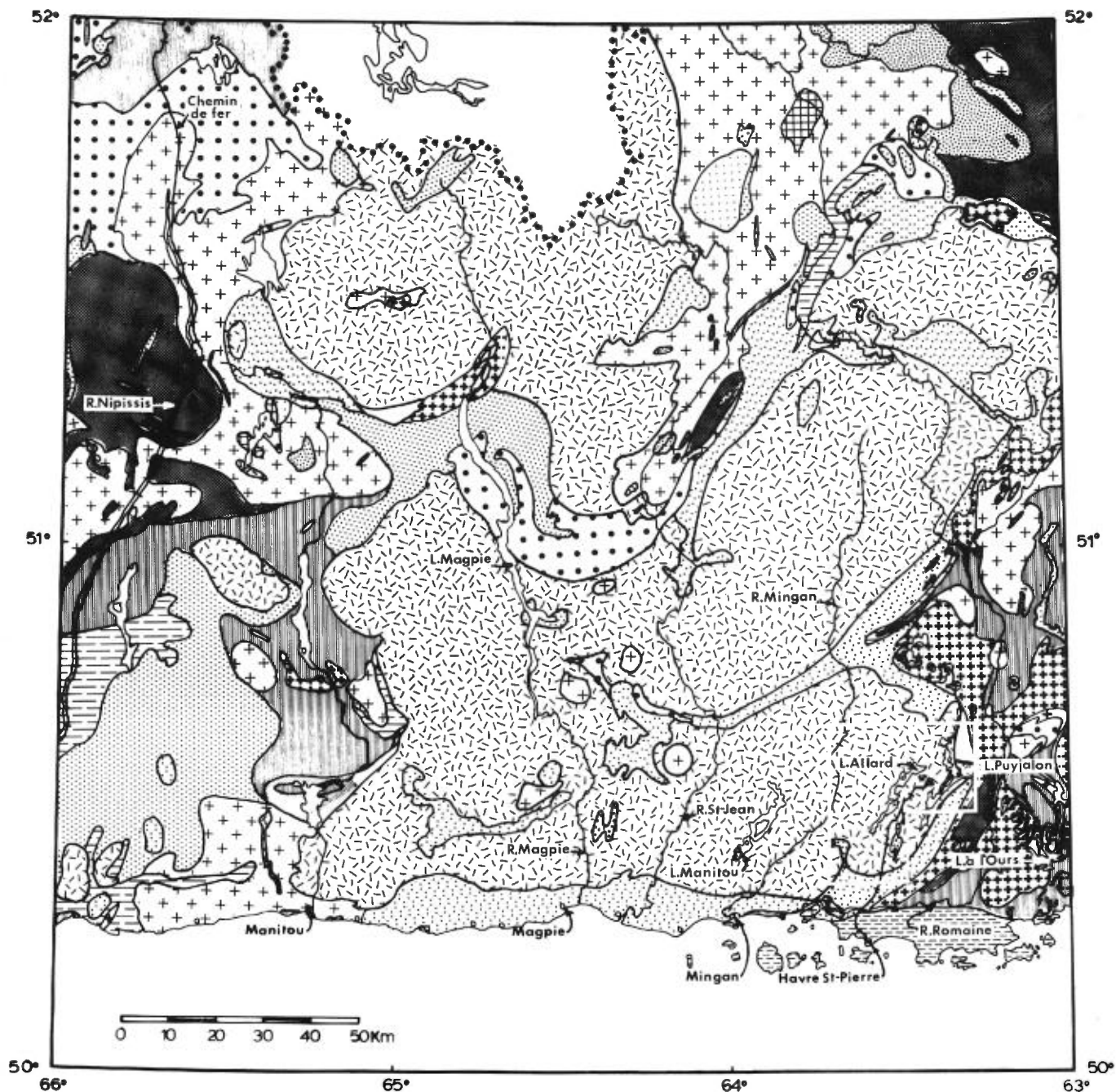
















FIGURE 9 - Géologie régionale d'après Sharma et Franconi (1975). La géologie de la région du lac Allard (partie encadrée dans l'angle sud-est) a été corrigée pour tenir compte de nos travaux. Voir légende sur page ci-contre.

dans des gneiss de nature et d'origine diverses: paragneiss, gneiss granitiques, gneiss charnockitiques. Une série de sills de gabbro se sont insérés dans du granite et des paragneiss autour du lac à l'Ours, directement à l'est de notre région. Le tableau 1 permet de comparer la lithologie de la région depuis les travaux de Retty (1944).

	PALÉOZOÏQUE
	MIGMATITE
	GRANITE
	SYÉNITE
	MONZONITE
	DIORITE
	MANGÉRITE
	GABBRO
	ANORTHOSITE
	PARAGNEISS
	GNEISS CHARNOCKITIQUES
	AMPHIBOLITES
	GNEISS GRANITIQUES
	COMPLEXE GNEISSIQUE

APERÇU REGIONAL

L'anorthosite du lac Allard (s.l.)* constitue l'essentiel de la roche à l'échelle régionale. Ce massif de près de 11 000 km² s'étend de la rivière Romaine à l'est jusqu'à la région de Manitou à l'ouest et jusqu'à la latitude 51°45'N, dans le secteur de la rivière Romaine, vers le nord. Au nord-ouest, affleure le massif du lac Fournier, centré autour du lac du même nom.

La roche est très souvent constituée par de l'anorthosite hololeucocrate (andésine); on y trouve peu de types lithologiques foncés tels leuconorite, anorthosite gabbroïque, gabbro ou norite. Les bandes de norite à ilménite ou magnétite sont assez fréquentes dans le secteur des lacs Puyjalon et Allard, ainsi que près des lacs Manitou (à l'ouest de la rivière Mingan) et Magpie. Les principaux gisements d'ilménite sont localisés dans ou près de ces deux derniers types de roche. Les bandes gabbroïques minéralisées sont notamment localisées le long des lacs Puyjalon et Manitou. Dans le secteur oriental, l'intrusion anorthositique du lac Allard épouse la forme d'un dôme centré sur les lacs Manitou et Allard. Elle est divisée par une langue de mangérite (s.l.)** large de 3 à 5 km qui s'étend de la rivière Romaine en direction de l'WSW jusqu'à la rivière Magpie en épousant la forme d'un synforme. Cette bande avait été cartographiée le long de la rivière Romaine par Retty (1944). Les travaux de Sharma & Franconi (1975) ont démontré que l'anorthosite cartographiée le plus en amont sur la rivière Romaine par Retty (1944) fait partie du même massif anorthositique.

* Au sens de massif anorthositique.

** Roche allant de l'opdalite à la charnockite.

Le massif anorthositique est entouré de façon subcontinue par une bande mangéritique dont la largeur varie de 1 à 10 km, rarement plus. Cette bande, d'une superficie de l'ordre de 3500 km², est constituée de roches dont la composition varie de la jotunite, la mangérite, la mangérite quartzique (farsundite) et la charnockite à une roche dont la composition est celle du granite hololeucocrate sans pyroxène. De la monzonite (équivalent dépourvu de pyroxène et de mésoperthite de la mangérite) et du granite rosé à pegmatite affleurent à l'extérieur de la mangérite, au contact des gneiss de la couverture. Plusieurs bandes ou noyaux (stocks?) de mangérite affleurent en plein centre du massif. Ces masses pourraient représenter soit des lambeaux de mangérite suspendus sur le toit de l'intrusion anorthositique, soit des roches ayant percé l'anorthosite sous forme de conduits cylindriques (pipes). Enfin, plusieurs petites masses (stocks?) subcirculaires de granite recoupent l'anorthosite, principalement dans le secteur ouest du massif, tout particulièrement près de la rivière Magpie.

TRAVAUX ANTERIEURS

Les premiers travaux de cartographie entrepris par le gouvernement du Québec dans notre région remontent à l'été 1941, au cours duquel Retty (1942-1944) a cartographié les environs des lacs Allard, Octave et Puyjalon de même que les rives de la rivière Romaine et de ses principaux affluents de gauche (figure 10). Il est monté jusqu'à environ la latitude 51°05'N dans le secteur des lacs Buit et Forget. Dans son rapport géologique (Retty, 1944), il a reconnu l'existence d'un massif anorthositique principal centré autour des lacs Allard et Puyjalon ainsi que celle d'une bande localisée le long du cours supérieur de

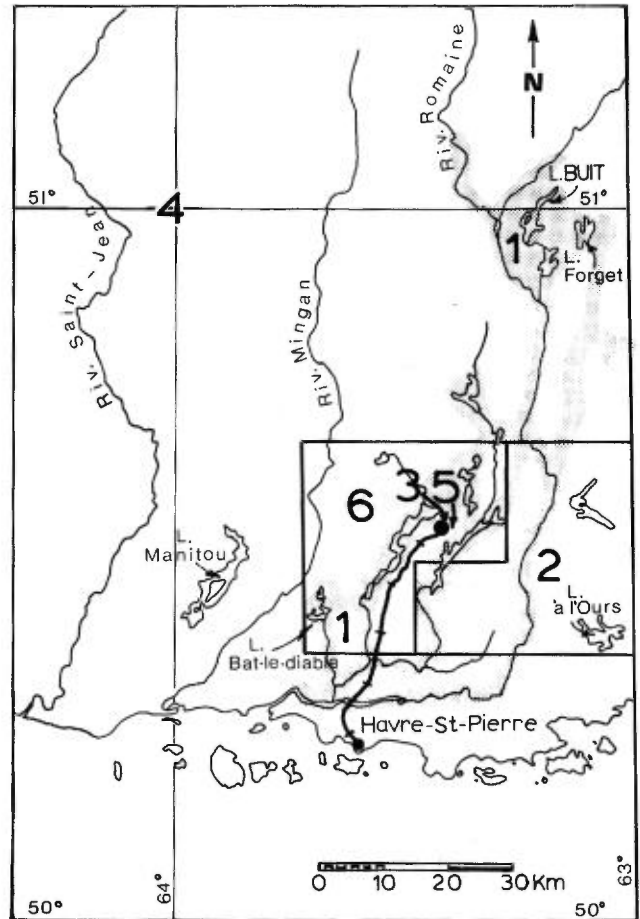


FIGURE 10 - Carte de localisation des travaux effectués dans la région du lac Allard.

- 1 - Retty (1944) - ombragé
- 2 - Dépatie (1967)
- 3 - Sharma & Franconi (1975)
- 4 - Bergeron (1973)
- 5 - Hargraves (1959, 1962)
- 6 - Hocq (présent rapport)

la rivière Romaine (latitude 50°N environ). A cause des limitations de son travail, et en se référant aux travaux de Low (1895) le long de la rivière Saint-Jean, il n'a pu qu'envisager l'hypothèse d'un seul et même massif. Son hypothèse a été confirmée par Sharma & Franconi (1975), dont les travaux démontrent qu'il s'agit bien là d'un seul et même massif. Les roches anorthositiques sont entourées d'une frange de roches granitiques, de migmatite, de gneiss graniti-

que et de gneiss divers, dont des paragneiss (tableau 1).

Le long des rivages des lacs Allard, Puyjalon et Bat-le-Diable, Retty a relevé plusieurs bandes d'anorthosite minéralisée en ilménite. La minéralisation se présente sous forme disséminée dans de l'anorthosite claire ou dans de l'anorthosite gabbroïque, ou encore sous forme de bandes lenticulaires ou de lentilles de minerais massif (Retty, 1944, planche IV B). Ces relevés furent le coup d'envoi à la prospection minière qui devait aboutir, en juin 1946, à la découverte des principaux dépôts d'ilménite autour du lac Tio, à l'est de la tête du lac Allard.

À la suite de ses observations microscopiques, Retty signale l'existence de deux types de plagioclase dans l'anorthosite: le plus courant étant une andésine, souvent antiperthitique (An₃₅₋₄₉) et l'autre, un labrador sodique (An₅₀₋₅₆). Il n'a toutefois pu cerner leur distribution relative.

Retty signale aussi la présence de quelques dykes d'anorthosite claire dans de l'anorthosite plus foncée, notamment dans de la roche minéralisée (norite à ilménite), de même que la présence de quelques cristaux iridescents de plagioclase dans le secteur méridional du massif anorthositique principal. Enfin, il fait mention d'une petite zone d'anorthosite affleurant près de la mer le long de la rivière Romaine inférieure.

En 1964-65, Dépatie (1967) a cartographié la région autour du lac à l'Ours, à l'est et au sud-est de notre région (figure 10). Dans les roches précambriennes, l'anorthosite du lac Allard, de couleur

verdâtre, est entourée d'une couronne de roches mangéritiques (diorite-mangérite-charnockite) large de plusieurs kilomètres. Cette couronne est elle-même suivie, vers l'est, par une vaste étendue de roches granitiques claires tantôt finement, tantôt largement grenues. Des bandes de quartzite plus ou moins micacé, alternent avec des sills de gabbro et des bandes concordantes de granite. Elles forment une série de petits dômes légèrement étirés en direction N-S, dont le grand axe varie entre 8 et 9 km et le petit, de 5 à 7 km.

En 1970, le MRN a cartographié la région du lac Allard (figure 10) dans le cadre du Projet Grenville (Sharma & Francoini, 1975). Le feuillet de Havre-Saint-Pierre indique que la reconnaissance préliminaire du territoire faite par Retty était assez remarquable. Dans le secteur qui nous occupe, la carte de Havre-Saint-Pierre met en valeur la distribution des masses granitoïdes (mangérites-charnokites; monzonites; granites) autour et dans l'intrusion anorthositique du lac Allard. Elle suggère fortement que l'anorthosite du lac Allard à l'est du lac Manitou forme un dôme centré autour de la rivière Mingan.

Suite à la découverte de zones minéralisées en ilménite par Retty, la compagnie Kennco Explorations Ltd. commençait des travaux de prospection au cours de 1945, lesquels aboutissaient, en juin 1946, à la découverte du gisement du lac Tio. La compagnie Quebec Iron and Titanium (maintenant QIT - Fer et Titane Inc.*) fut créée en 1948 afin de prendre en charge l'exploitation du gisement et le traitement à Sorel du minerai. Le gisement Grader, le premier ouvert, fut rapidement délaissé au profit

* Que nous abrégons en compagnie **Fer et Titane** dans le reste du texte.

TABLEAU 1 - Tableau lithologique de la région du lac Allard

RETTEY (1944)		DEPATIE (1967)		SHARMA & FRANCONI (1975)			
PLEISTOCENE ET RECENT	Sable, gravier, argile, boulders	PLEISTOCENE ET RECENT	Sable, gravier, argile, boulders	QUARTERNAIRE	Dépôts fluviatiles, marins, glaciaires		
		PALEOZOIQUE	Calcaire, calcaire dolomitique, dolomie, grès, schiste argileux	PALEOZOIQUE	Roches sédimentaires, calcaire, shales		
P R E C A M B R I E N	PROTÉROZOIQUE	KEEWEE- NAWLEN	Diabase Diorite à quartz + biotite Roches granitiques - granite porphyrique - granite à biotite et/ou hornblende - aplite, pegmatite - gabbro, métagabbro	R O C H E S	Pegmatite Granite rose à biotite (fin/grossier) Granite gneissique Gneiss ocellés Zone de transition entre granite et diorite quartzifère	Migmatite à trame de gneiss Granite avec pegmatite Syénite Monzonite Mangérite Gabbro-métagabbro-amphibolite Anorthosite Anorthosite gabbroïque Gabbro anorthositique Gabbro	
		SERIE DE MORIN	Dykes d'anorthosite Anorthosite, gabbro anorthositique, anorthosite riche en ilménite	I N T R U S	Diorite, diorite quartzifère à augite et hypersthène Gabbro et dérivés	Paragneiss mixtes Amphibolites Gneiss charnockitiques Gneiss granitiques Complexe	
			Gneiss et migmatite d'injection	P R E C A M B R I E N	I V E S	Anorthosite titanifère Anorthosite à magnétite Anorthosite verte ou rose	Gneiss charnockitiques Gneiss granitiques Complexe
		SERIE DE GRENVILLE	Quartzite, gneiss à quartz et biotite; à quartz et hornblende; à grenat. Amphibolite. Schiste graphiteux grenatifère; grauwacke.	R L I E N	M E T A S T R O L I T H E S	Migmatite; gneiss mixtes, gneiss rubanés Quartzite finement ou moyennement grenu, blanc/gris, massif. Quartzite impur; quartzite micacé; quartzite feldspathique Schiste à quartz-biotite Gneiss à quartz-biotite Micaschiste	gneissique Gneiss gris quartzofeldspathiques à biotite et/ou hornblende; à hornblende et/ou biotite et amphibolites.

du gisement principal du lac Tio, à 43 km de Havre-Saint-Pierre par chemin de fer (figure 2).

Une étude spécifique des relations géologiques existant entre l'anorthosite, les zones minéralisées et l'enveloppe managérienne fut entreprise par Hargraves à la fin des années cinquante, principalement entre le lac Allard et le lac Puyjalon. Selon cet auteur (1962), la zone externe du massif anorthositique à andésine du lac Allard renferme plusieurs horizons importants de norite à minerai noir, lesquels s'insèrent parallèlement au rubanement primaire de l'anorthosite. Ces horizons sont riches en pyroxènes, en opaque (surtout de l'ilménite) et en apatite. Dans certains cas, la norite est surmontée en concordance par de la syénite ferrifère (lac Puyjalon). Pour Hargraves, cette syénite** est le résultat du métasomatisme de l'anorthosite par un liquide granitique généré, sous des conditions catazonales, dans la couverture gneissique par des fluides libérés au cours de la cristallisation des plagioclases (crystal mush).

M. Bergeron, géologue de la compagnie F.T.Q., a effectué une étude détaillée des principaux dépôts de minerai et porté son effort sur la minéralogie et la chimie de concentrés d'ilménite (Bergeron, 1973). Le minerai est en fait de l'hémo-ilménite (70% ilménite, 30% hématite exsolvée en un feutrage régulier) où la magnétite primaire est absente. Cet auteur conclut que le minerai d'ilménite découle de la cristallisation d'un liquide riche en oxydes de Fe-Ti qui se serait séparé par immiscibilité liquide du magma anorthositique régional. L'absence d'évolution géochimique des éléments en traces dans l'ilménite s'explique-

rait par le renouvellement régulier de magma frais. L'ilménite se serait décantée lentement comme le suggèrent les textures accumulées de l'hémo-ilménite.

Depuis 1948, de nombreux rapports internes de la compagnie Fer et Titane ont été produits, de même que des publications. On en trouvera une liste exhaustive dans M. Bergeron (1973). Parmi ceux-ci, il faut noter les rapports de Bourret (1949) concernant l'utilisation des cartes aéromagnétiques pour rechercher les gîtes d'ilménite dans les zones d'anomalies négatives importantes, ceux de Hammond (1949, 1952) sur la pétrologie des gisements du lac Allard et ceux de Bergeron et Pouliot (1975, 1977a, b) concernant les travaux de surface et des sondages sur les principaux gisements d'ilménite autour du lac Allard (Grader, Springer, etc.).

NOMENCLATURE, STRUCTURE ET TEXTURE

Avant d'aborder la géologie de la région du lac Allard, il y a lieu de s'étendre sur la nomenclature des roches anorthositiques et managériennes ainsi que sur les structures et textures présentes dans ces roches.

NOMENCLATURE DES ROCHES

ANORTHOSITIQUES

Sur le terrain, nous avons utilisé de façon qualitative, parfois semi-quantitative, la nomenclature logique proposée par Krause & Pape (1977) pour les roches anorthositiques reliées aux gisements de fer titané (figure 11). Mais nous nous sommes rendu compte, à l'usage, du caractère limitatif de cette nomenclature sur le terrain, d'autant plus qu'elle n'inclut pas les roches à magnétite. Nous avons donc tendu à l'adapter aux conditions d'observa-

** Au sens de Buddington (1939).

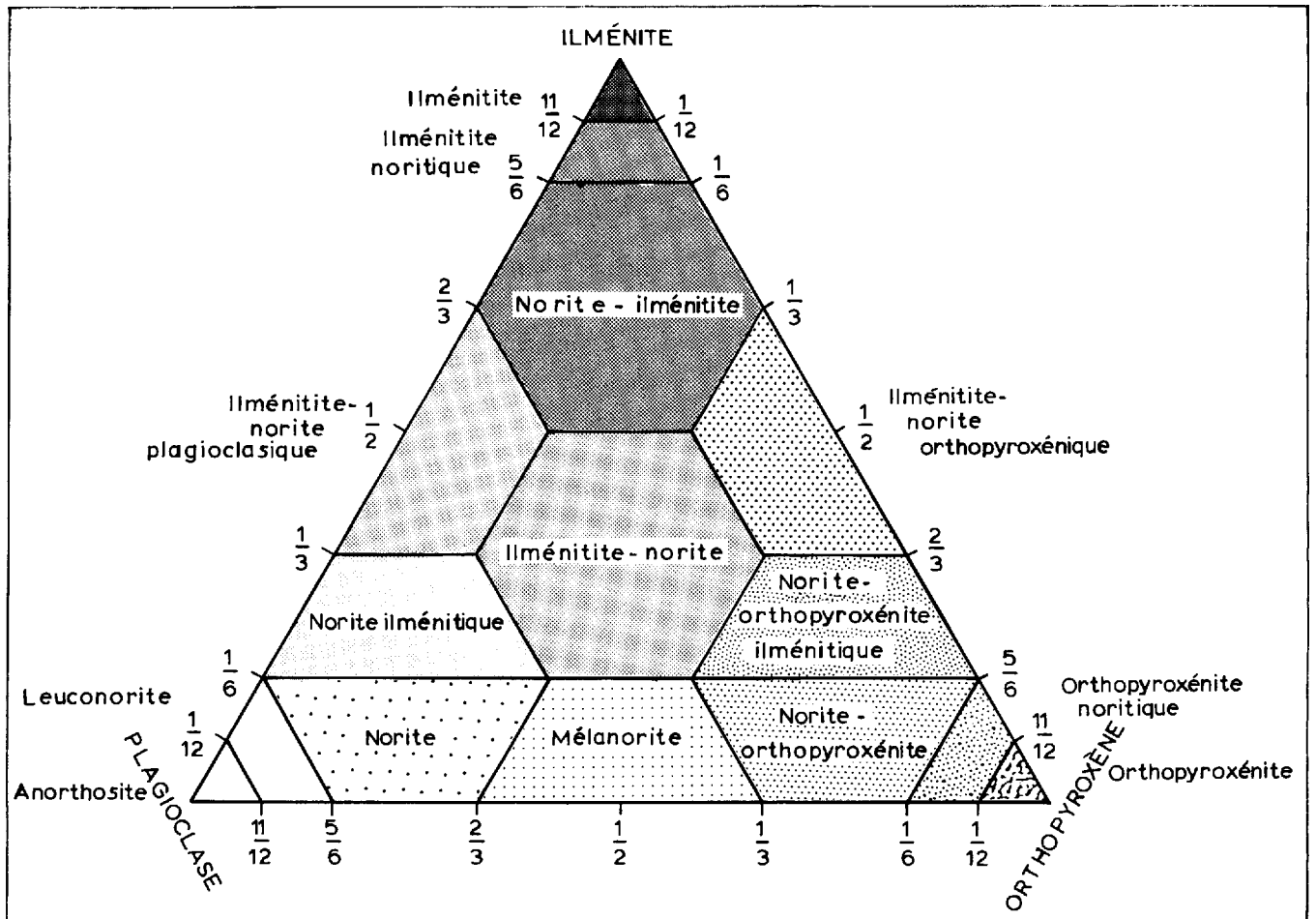


FIGURE 11 - Nomenclature des roches et minéral noir de l'association anorthosite - norite - minéral noir. D'après Krause & Pape (1977).

tion; nous avons joint la magnétite au pôle ilménite et laissé le pôle pyroxène indéfini (opx + cpx). Nous parlerons donc de norite à magnétite ou de norite ilménitique selon le cas (figure 12).

La figure 13 représente, de façon semi-quantitative, l'éventail et la fréquence des types de roches rencontrés par unité de surface dans notre partie du massif anorthositique du lac Allard. En surface, plus de 98% du massif est constitué

par de l'anorthosite hololeucocrate comparativement à près de 1% pour les termes leuconoritiques et noritiques non minéralisés. Quant aux roches minéralisées (contenant plus de 1/6 d'oxyde), environ 0,3% consiste en norites à magnétite, 0,4% en ilménite-norite et 0,15% seulement en ilménite massive. En complément à la figure 13, nous donnons, ci-dessous, une description rapide de la composition des principaux types de roche du massif.

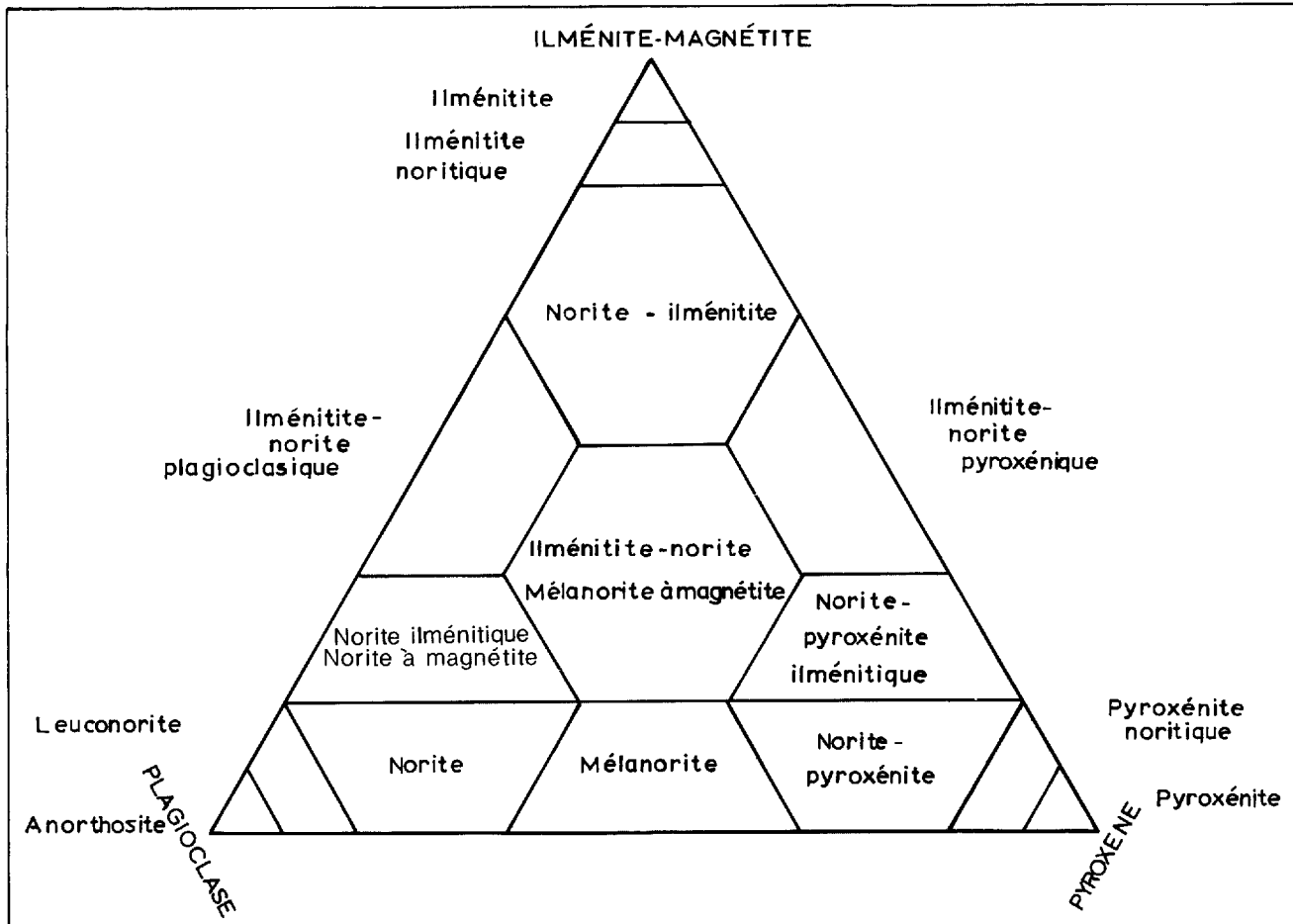


FIGURE 12 - Nomenclature des roches et minéral de l'association anorthosite - norite(gabbro) - minéral noir. Adapté de Krause & Pape (1977).

ANORTHOSITE

L'anorthosite est une roche très claire, hololeucocrate, qui renferme moins de 1/12 (0 à environ 10%) de ferromagnésiens (surtout de l'orthopyroxène) et d'opagues (ilménite ou magnétite) combinés. Généralement, ferromagnésiens et opagues ne cristallisent pas ensemble, sauf dans certaines bandes situées surtout au sein ou autour des gisements de fer titané. Sur le terrain, on arrive à différencier de façon

qualitative à semi-quantitative l'anorthosite claire (0-5% de ferromagnésiens et d'opagues) de l'anorthosite foncée (5-10% de ferromagnésiens et d'opagues). Ces roches peuvent être à magnétite ou à ilménite selon l'oxyde qui y a cristallisé.

LEUCONORITE

La leuconorite est une roche claire renfermant de 1/12 à 1/6 (environ 10 à

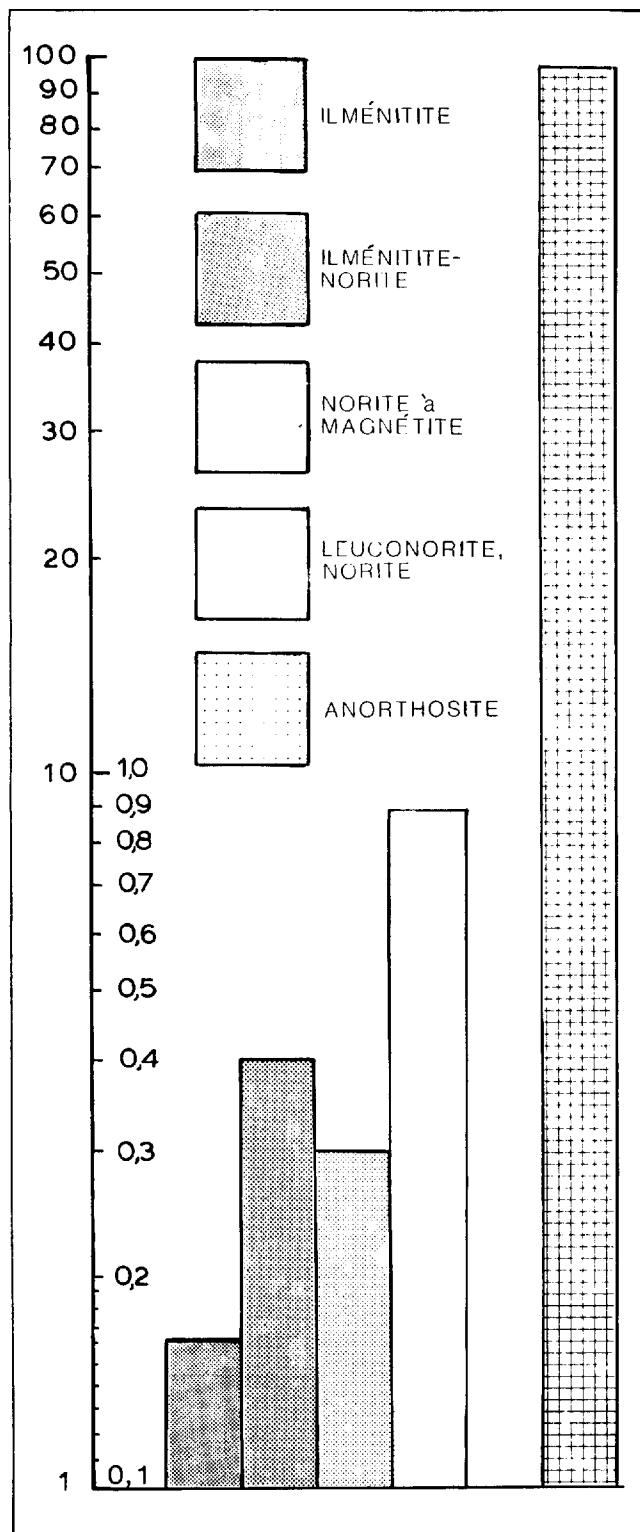


FIGURE 13 - Répartition des principaux types lithologiques dans l'anorthosite du lac Allard. Cantons de Parker, Longfellow, Vigneau et Puyjalou.

20%) de ferromagnésiens et d'opagues combinés. L'opaque (ilménite/magnétite), pratiquement absent de ce type de roche, atteint rarement plus de 2%, sauf dans certains bancs des gîtes du type de la colline Springer.

NORITE, MÉLANORITE

Contrairement à d'autres massifs, la norite est très rare; elle est généralement dépourvue de tout minéral opaque (moins de 2%). La mélanorite est rarissime et peut être observée très localement comme un faciès plus sombre de la norite.

NORITE A ILMÉNITE

Cette roche mésocrate est un type des plus abondants parmi les roches foncées non magnétiques. Elle constitue, en compagnie de l'ilménite-norite et de l'ilménite, l'essentiel des bandes foncées et productives de gîtes rubanés du type de la colline Springer. Souvent, cette roche possède plus d'ilménite que de pyroxène.

ILMÉNITE-NORITE ET ILMÉNITE-NORITE PLAGIOCLASIQUE

Ces deux types de roche se retrouvent particulièrement dans les gîtes rubanés à basses ou moyennes teneurs. Il est assez difficile de les distinguer l'un de l'autre, particulièrement quand la granulométrie est fine (certains dykes), et de les différencier de certaines norites ilménitiques assez foncées.

NORITE-ILMÉNITE, ILMÉNITE NORITIQUE, ILMÉNITE

La norite-ilménite est assez rare et limitée aux bordures de certaines bandes d'ilménite (ilménite massive) où

qu'elles soient. L'ilménitite noritique et l'ilménitite, pratiquement indissociables, constituent le minerai habituellement extrait à la mine du lac Tio; on les rencontre aussi dans la plupart des bandes, lentilles ou dykes d'ilménite répartis dans l'anorthosite hololeucocrate ou dans les gîtes rubanés du type de la colline Springer.

PYROXÉNITES

Très rares et d'extension très limitée, elles n'ont été rencontrées que dans les bandes de norite à magnétite ou d'ilménitite-norite (s.l.) où elles constituent de minces niveaux pauvres en plagioclase (<5%) et riches en pyroxènes. Ces niveaux ont une épaisseur de quelques centimètres au maximum. Du point de vue strictement pétrographique, nous avons plutôt rencontré des niveaux de norite-pyroxénite à ilménite et d'ilménitite-norite à pyroxènes.

NORITE A MAGNÉTITE

Cette appellation désigne les roches mésocrates à magnétite qui affleurent généralement à l'est du lac Allard. Ces roches, assez foncées et denses, renferment entre 5 et 25% de magnétite. Dans le diagramme ternaire utilisé pour les roches à ilménite (figure 12), elles s'inscrivent autour du point de rencontre des champs: norite, mélanorite, ilménitite-norite, norite ilménitique.

STRUCTURE ET TEXTURES PRIMAIRES DANS LE MASSIF ANORTHOSITIQUE

Nous considérons ici les structures et textures primaires comme étant d'origine magmatique, par opposition aux structures et textures secondaires d'origine métamorphique et/ou tectonique. L'anor-

thosite du massif du lac Allard se présente assez souvent comme une roche massive (figure 14) dans laquelle n'apparaît aucun rubanement igné (igneous layering de Hess, 1960 et de Wager & Brown, 1968). L'absence de rubanement découle soit de la recristallisation, soit du caractère massif initial de la roche. Ce rubanement igné* est cependant observé soit à l'échelle de l'affleurement (figure 15) soit au niveau d'une partie plus ou moins grande de l'intrusion (p.e. la rive est du lac Octave). Il est souligné par une lamination ignée (igneous lamination), qui résulte de l'orientation planaire prise par les cristaux de plagioclase au cours de la cristallisation magmatique. Nous n'avons

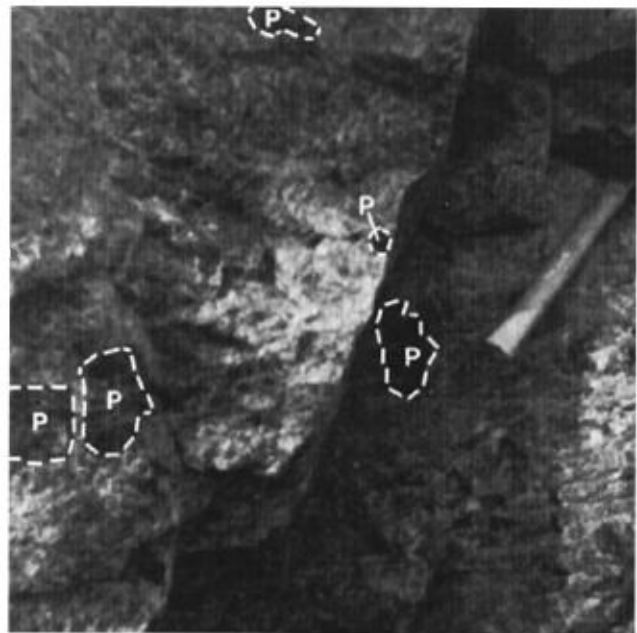


FIGURE 14 - Anorthosite massive partiellement recristallisée. Noter la présence de porphyroclastes de plagioclase mal orientés (les plus grands sont marqués P). Le long du chemin de fer, près du lac Ann (milliaire 20,5).

* Appelé aussi rubanement primaire ou rubanement magmatique.

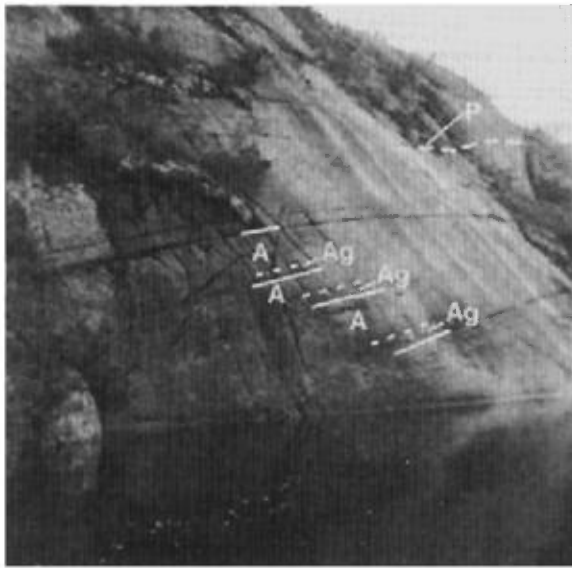


FIGURE 15 - Rubanement igné dans l'anorthosite, souligné par des plans de discontinuité entre l'anorthosite hololeucocrate (A; surface unie) et l'anorthosite à structure gloméroporphyritique ovoïde (Ag; rubans renfermant de petites cavités résultant de l'altération différentielle de leuconorite claire). Noter le faible pendage (P; 20° vers l'est) de l'anorthosite. Photographie prise au nord du lac du Chameau.

cependant pas remarqué de linéation préférentielle causée par l'orientation linéaire systématique des plagioclases.

Contrairement aux autres massifs anorthositiques (Stillwater, Labrieville, Pipmuacan, Egersund, etc.), le rubanement rythmique (rythmic layering de Hess, 1960 et de Wager & Brown, 1968) caractérisé par l'alternance de bandes hololeucocrates et foncées (mésocrates à holomélanocrates) est pratiquement absent de l'anorthosite. Ce type de structure n'apparaît comme tel que dans les zones minéralisées du type du gîte de la colline Springer, où alternent des lits d'anorthosite hololeucocrate, de leuconorite ou de norite, de norite à ilménite et d'ilménitite (figure 16).

Nous avons noté, par endroits, des figures de sédimentation par gravité (gravity sedimentation de Buddington,



FIGURE 16 - Gîte Mills. Affleurement de la séquence rubanée (40/40) constituée par des bandes d'ilménite-norite et d'ilménitite-norite plagioclasiqye altérées alternant avec des bandes d'ilménitite massive (I).

1939); équivalent du crystal sorting de Wager & Brown, 1968). Cette structure s'observe le mieux dans des bandes d'anorthosite ou de leuconorite à ilménite ainsi que dans des bancs de norite à ilménite ou d'ilménitite-norite. Dans les bancs les plus clairs, l'ilménite se présente sous forme de cristaux trapus de moins de 8 mm de diamètre, qui se sont sédimentés dans un banc de 30-60 cm de façon différentielle, de bas en haut. Ces cristaux constituent un mince film foncé de 1 à 2 cm (60% d'ilménite) surmonté d'une épaisseur de quelques cm à 1 dm où l'ilménite est encore assez abondante (30-10%); le sommet du banc ne renferme pratiquement plus d'ilménite. Cette variation de la teneur en ilménite se répète de façon sensiblement pareille dans les lits les plus foncés. Cependant, il reste encore de l'ilménite avec le pyroxène dans les parties supérieures des bancs. Une étude spécifique plus détaillée devrait être entreprise à ce sujet et de façon systématique pour chaque gîte rubané. Ni

granoclassement ni stratification entrecroisée n'ont été observés au cours de la cartographie dans les gîtes rubanés, particulièrement dans les zones rubanées foncées d'ilménitite-noritite à ilménitite noritique. Nous n'avons pas non plus rencontré de rubanement centimétrique (inch scale layering de Wager & Brown, 1968), même épisodiquement. Une **anorthosite feuilletée** (figures 17, 18) est susceptible d'être cartographiée comme telle, notamment à l'est du lac et de la rivière Octave. Elle est caractérisée par la présence, entre les lits de plagioclase (5 cm d'épaisseur) de minces filets discontinus de moins de 1 cm d'épaisseur où se concentrent moins de 10% de ferromagnésiens (biotite/hornblende; pyroxène).

Il nous a été possible, ici et là, de constater la présence d'une structure **gloméropeocilitique** (Hocq, 1978). Celle-ci n'apparaît toutefois que sous le type d'anorthosite étoilée et d'anorthosite gloméropeocilitique ovoïde. L'anorthosite

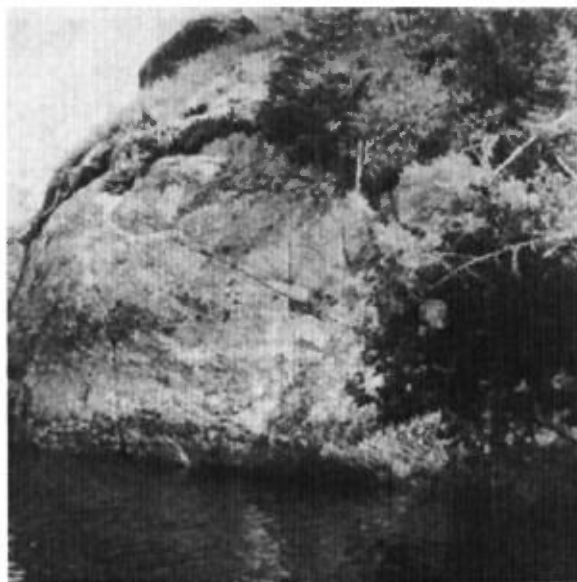


FIGURE 17 - Anorthosite feuilletée typique (30/25) en bordure du lac Puyjalon. Noter l'excellence du rubanement magmatique. Photographie prise sur le rivage oriental de la baie Fermi.

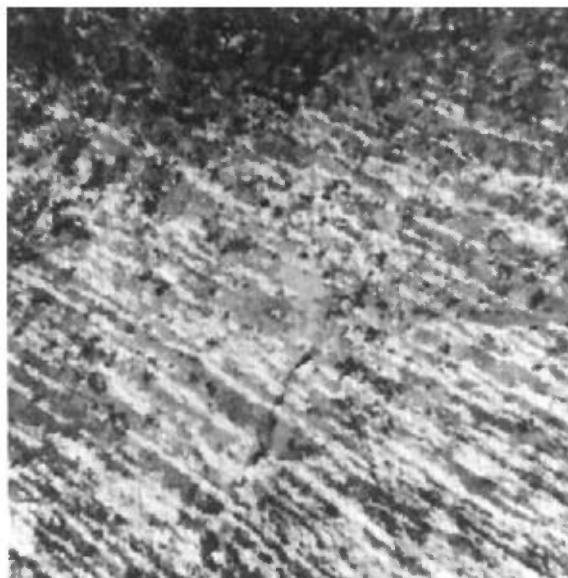


FIGURE 18 - Détail de la figure 17. Les rainures sont le résultat de l'érosion différentielle des niveaux plagioclasiques (en relief) et des niveaux légèrement enrichis (1-5%) en pyroxènes.

étoilée, telle que définie par J. Michot (1960) à Egersund et reconnue par nous-même (Hocq, 1978) dans le massif de Pipmuacan, consiste en une roche hololeucocrate à grands cristaux de plagioclase (disposés en patte d'oie), entre lesquels cristallisent, ici et là et à intervalles réguliers, des cristaux poecilitiques de pyroxène (hypersthène) accompagnés de cristaux de plagioclase plus petits (figure 36). L'anorthosite **gloméropeocilitique ovoïde** (Hocq, 1978) consiste en petits corps leuconoritiques (ϕ : 5 cm à 15 cm) moyennement grenus qui s'individualisent ici et là dans de l'anorthosite hololeucocrate. Elle forme, par endroits, des bandes assez longues (quelques dizaines à quelques centaines de mètres); plus fréquemment, elles se présentent en petites masses non cartographiables de quelques dizaines de mètres de diamètre.

Ces corps leuconoritiques sont peu déformés et distants les uns des autres de 1 à quelques dm, parallèlement ou non au

rubanement primaire (figure 19). Cette leuconorite est considérée comme du liquide emprisonné entre les cristaux de plagioclase au cours de la cristallisation. L'ilménite et la magnétite en sont généralement absentes.

La plupart de nos roches foncées (leuconorites, norites) ne renferment pas de faciès pegmatitiques tels qu'on les connaît ailleurs (p.e. Egersund, Pipmuacan, Lac Saint-Jean, etc.) où la taille des pyroxènes, des plagioclases et mêmes des olivines dépasse 20 cm et atteint même près d'un mètre. Les plus grands cristaux ne dépassent guère 10 cm et les roches les plus grenues affleurent sous forme de bandes lenticulaires, surtout le long du chemin de fer (figures 20, 21, 22).

Les pyroxènes présentent généralement une texture poecilitique interstitielle. La recristallisation des roches nous a empêché de constater si la texture adcumulus était partout présente. Il est cepen-



FIGURE 19 - Anorthosite gloméro-poecilitique ovoïde (55/70), à 5 km au N du lac Uffen. Noter l'orientation et l'étirement des lentilles leuconoritiques dans le plan de rubanement magmatique.

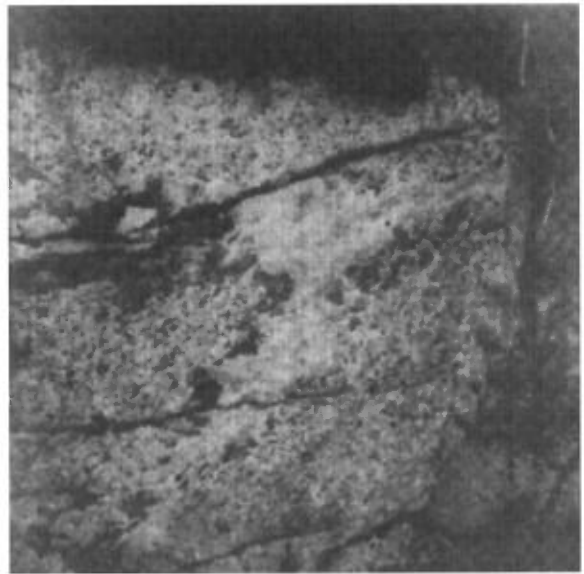


FIGURE 20 - Leuconorite foncée à norite assez largement grenue (ϕ_{opx} : 8-10 cm) renfermant quelques niveaux pegmatitiques. Entre le lac Allard et l'extrémité nord du lac Uffen.



FIGURE 21 - Niveau pegmatitique de norite (2 à 3 m d'épaisseur) le long de la partie sud du chemin de fer (milliaire 15,7). Noter la taille et l'orientation des cristaux d'orthopyroxène parallèlement au plan de rubanement magmatique (35/65).

dant possible que la texture de type méso-cumulus prévaille dans le cas des roches foncées, notamment les norites à magnétite, car nous n'y avons pas rencontré de texture franchement orthocumulus.

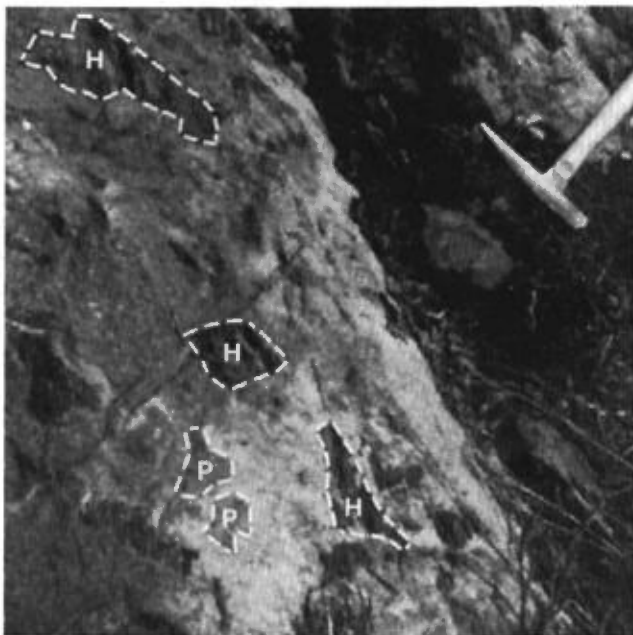


FIGURE 22 - Leuconorite grossière recristallisée comprenant des vestiges de phénocristaux de plagioclase (P) et d'hypersthène (H). Noter que seuls les plus gros cristaux sont signalés. Milliaire 16,2 du chemin de fer.

**STRUCTURES ET TEXTURES SECONDAIRES
DANS LE MASSIF ANORTHOSSITIQUE**

Une foliation plus ou moins accentuée s'est développée un peu partout dans le massif anorthositique au cours ou à la fin de la cristallisation du magma. Il semble qu'elle affecte surtout l'anorthosite hololeucocrate, particulièrement dans le secteur méridional du canton de Vigneau. Elle est parallèle au rubanement primaire, là où celui-ci est apparent. Des plis d'envergure mégascopique et mésoscopique ont été observés dans ce même secteur. Ils possèdent une foliation très légèrement soulignée par l'orientation de quelques % de ferromagnésiens (orthopyroxène, biotite) parallèlement à leur plan axial.

Passant du plan mésoscopique au plan microscopique, la plupart des roches

sont toutes affectées par une recristallisation plus ou moins poussée, dont nous parlerons plus loin.

**NOMENCLATURE DES
ROCHES MANGÉRIQUES**

Nous avons emprunté la nomenclature habituellement utilisée pour les roches plutoniques de la suite anorthosito-mangéritique (figure 23), mais en portant de 10% (au lieu de 5%) le contenu en quartz des roches peu quartziques (de Waard, 1968; Martignole, 1975). Comme nous n'avons pas effectué d'étude systématique (comptage de points sur tranches de roches), nous ne connaissons pas de façon précise l'étendue des principaux types lithologiques leucocrates de composition intermédiaire: mangérite, farsundite et charnockite (s.s.). Nous avons donc simplement localisé, sans les cartographier, les principales venues les plus quartziques (les véritables granites); par contre, nous avons mis en évidence les niveaux mésocrates et magnétiques de jotunite plus ou moins foncée dans la zone du contact immédiat entre l'anorthosite et la couronne mangéritique.

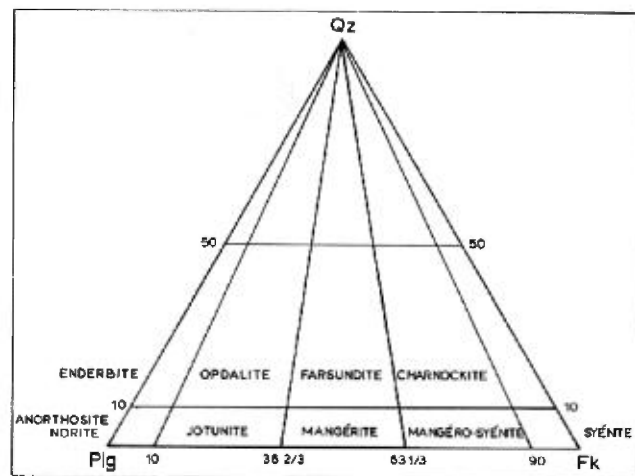


FIGURE 23 - Nomenclature des roches mangéritiques.

STRUCTURES ET TEXTURES PRIMAIRES ET SECONDAIRES DANS LES MANGÉRITES

Dans la couronne mangéritique qui entoure l'anorthosite du lac Allard, nous avons pu observer de beaux **rubanements ignés**, particulièrement dans la partie jotunitique proche du contact de l'anorthosite (figure 24). Des **laminations ignées**, fournies par la disposition planaire des plagioclases, y ont été remarquées. Ailleurs dans les mangérites (s.l.) et dans les bandes de granite, c'est surtout la disposition planaire des feldspaths qui souligne l'orientation de la roche. Cette orientation, qui date de la phase magmatique, est mise encore plus en relief par les dispositions des ferromagnésiens et/ou celle du quartz qui tendent à mouler les feldspaths d'assez près. La texture antirapakivi des roches mangéritiques est surtout visible dans les mangérites où les phénocristaux bleu foncé de plagioclase



FIGURE 24 - Rubanement primaire (55/48) dans la partie tout à fait inférieure de la jotunitite sur la rive ouest du lac Puyjalon, directement en amont de la chute de la rivière Octave (lac Haut). Noter la disposition planaire des plagioclases enserrés par le minerai noir (ilménite, magnétite) et les ferromagnésiens).

sont enchâssés dans une couronne gris clair d'albite ou/et de mésoperthite. L'altération différentielle des deux types de feldspath fait ressortir la texture dans les zones fortement altérées.

Contrairement à l'anorthosite, la couronne mangéritique n'est ni recristallisée ni déformée. On n'y observe ni foliation ni pli.

DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TYPES LITHOLOGIQUES

Notre partie du massif anorthositique du lac Allard est constitué pour à peu près 98% de la surface occupée, par de l'anorthosite hololeucocrate homogène (figure 13). La leuconorite et la norite (1%) affleurent ici et là en petites bandes ou lentilles difficilement cartographiables, en particulier jusqu'au millaire 20 le long du chemin de fer et autour du lac Uffen. Sur le plateau entre le lac Allard et la rivière Mingan, elles constituent deux unités cartographiables. L'une d'elle, la plus étroite (100-300 m de large), est une leuconorite assez homogène et largement grenue qui affleure au sud du lac Rideau. L'autre forme une unité facilement cartographiable, large de près de 2 km, autour du lac Longfellow; elle est composée surtout par de la leuconorite ou de la norite à ilménite finement grenue; une anomalie magnétique positive souligne son emplacement (figure 25). Le reste des roches anorthositiques (1%) est constitué par des bandes ou lentilles foncées allant de l'ilménitite-norite à l'ilménitite massive et à la norite à magnétite. La plupart de ces horizons se trouvent dans la zone périphérique du massif comprise entre la rive est du lac Allard et le contact du massif avec l'enveloppe mangéritique. Quelques hori-

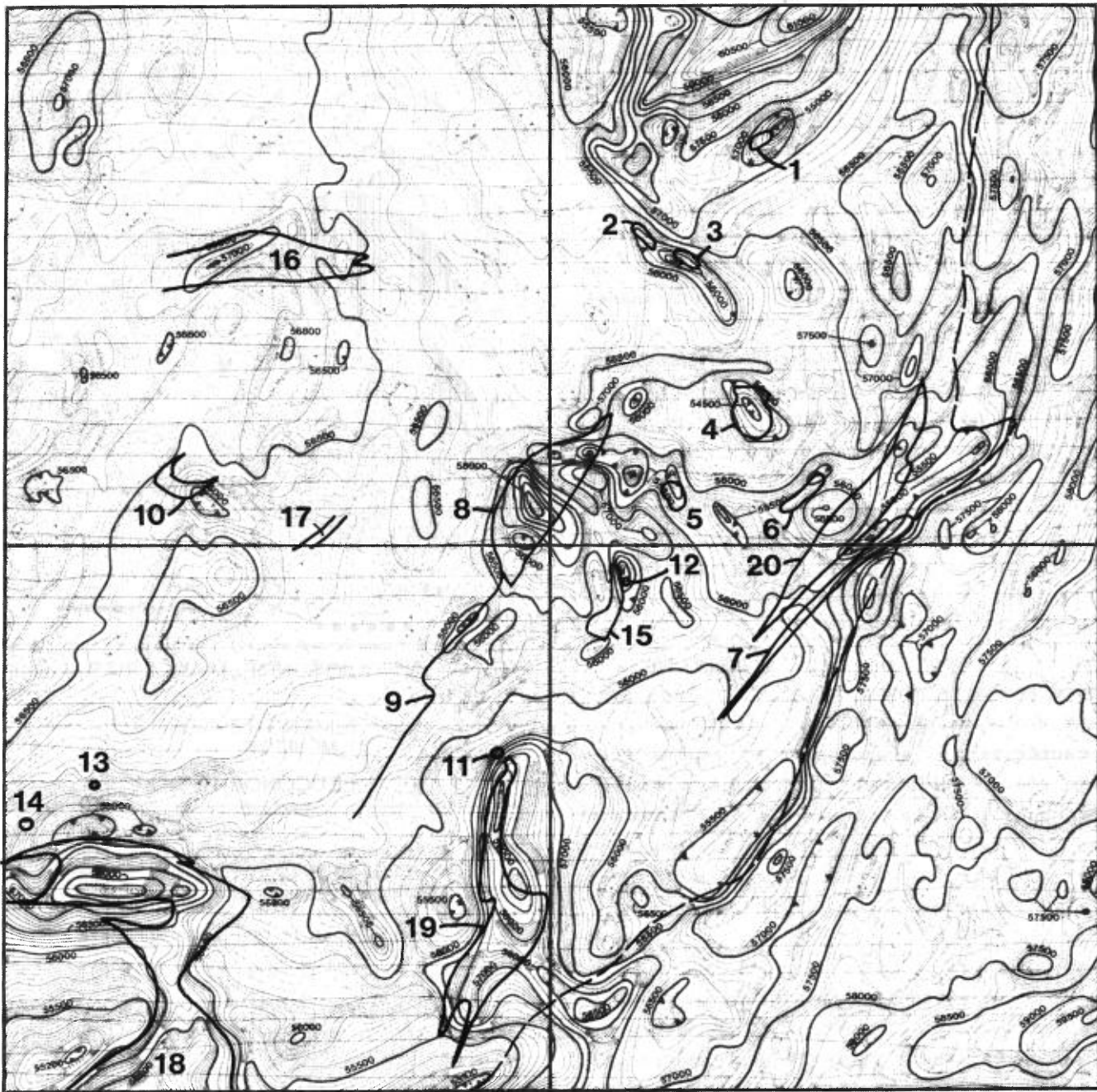


FIGURE 25 - Partie de la carte aéromagnétique 7360G sur laquelle sont représentés le contact entre l'anorthosite et sa couronne mangéro-jotunitique (ligne tiretée), les principaux gîtes d'ilménite (1 à 14) et les principales bandes de jotunite, norite, ilménite-norite et norite à magnétite (15 à 20). La courbe de 57 000 gammas sépare, grosso modo, les basses valeurs (jusqu'à 55 500 gammas) caractéristiques de l'anorthosite des hautes valeurs (jusqu'à 61 000 gammas) caractéristiques de la couronne mangéro-jotunitique. Noter que les gîtes d'ilménite (1-10) correspondent à une faible réponse magnétique (55 500 à 54 500 gammas).

- | | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------|--|
| 1- Lac au Vent | 7- Lac Ruyjalon | 12- Lac Corrine | 17- Leuconorite - norite du lac kideau |
| 2- Colline Springer | 8- Pointe Rouge - | 13- Lac Big Island | 18- Mangérite - jotunite du lac Bat- |
| 3- Lac Springer | Pointe aux Orphelins | 14- Lac de l'Orégon | le-Diable |
| 4- Lac Tio | 9- Mills | 15- Norite à magnétite du lac Sider | 19- Mangérite - jotunite du lac Ellen |
| 5- Grader | 10- Lac Josephis | 16- Leuconorite - norite du lac Long- | 20- Mangérite - jotunite du lac Puyja- |
| 6- Lac Donut | 11- Lac Ellen | fellow | lon |

zons importants affleurent au nord du lac Allard (Springer, lac au Vent, etc.) ou à l'ouest du même lac (lac Josephis, Mills, etc.). A cause de la difficulté de trouver des horizons repères s'étendant sur une distance raisonnable et à cause également du caractère hololeucocrate marqué du massif anorthositique, nous avons dû nous rabattre sur les mesures de plans du rubanement primaire (S_0) ou sur les plans de rubanement légèrement transposés parallèlement à eux-mêmes au cours de la recristallisation (plans de foliation S_1) pour obtenir une vue synthétique de la configuration géométrique de notre partie du massif du lac Allard (figure 26). L'anorthosite (s.l.) constitue en fait la partie orientale d'un grand dôme complexe le long duquel se moule, de façon subcontinue, une frange de roches jotunitiques et mangéritiques. Cette frange est mise en évidence par une forte anomalie aéromagnétique, comparative-ment aux valeurs nettement inférieures qui caractérisent l'anorthosite elle-même (figure 25). Soulignons ici que les anomalies aéromagnétiques négatives les plus marquantes (figure 27) se localisent à l'emplacement de gîtes ou concentrations importantes d'ilménite (lacs Tio, Springer, Grader, etc.).

La jotunite se localise presque systématiquement au contact de l'anorthosite. Son épaisseur varie de place en place: elle atteint près de 500 m à l'est du lac Puyjalon (en face de la chute de la rivière Octave) et quelques dizaines de mètres à l'est du lac du Camp. La mangérite (s.l.) affleure sur plusieurs kilomètres avec quelques bandes consistant en roche rosée plus quartzitique (charnockite) ou même en granite.

Fortement redressé (50 à 90°E) le long du contact oriental de l'intrusion

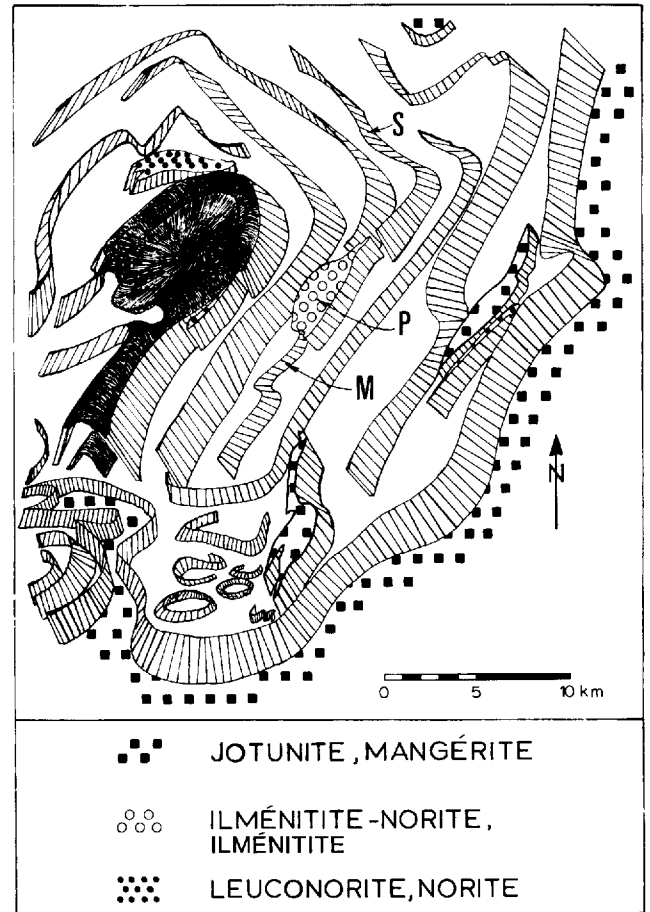


FIGURE 26 - Configuration tridimensionnelle du massif anorthositique du lac Allard dans le secteur des cantons de Vigneau, Longfellow, Parker et Puyjalon. Noter:

- la forme du dôme et la complexité du secteur méridional;
- le bassin perché, au NW de l'intrusion anorthositique;
- l'étendue du niveau-repère d'ilménitite-norite et d'ilménitite de Mills (M), de la pointe Rouge (P) et du lac Springer (S).

anorthositique, le rubanement primaire de la bande mangéritique (et de l'anorthosite dans une moindre mesure) s'aplatit progressivement (25 à 50°S) dans le canton de Vigneau. Dans la partie est de ce canton, nous avons relevé une bande jotunitique à l'emplacement d'une anomalie aéromagnétique positive de même grandeur que celle qui caractérise la bande mangéritique périphérique.

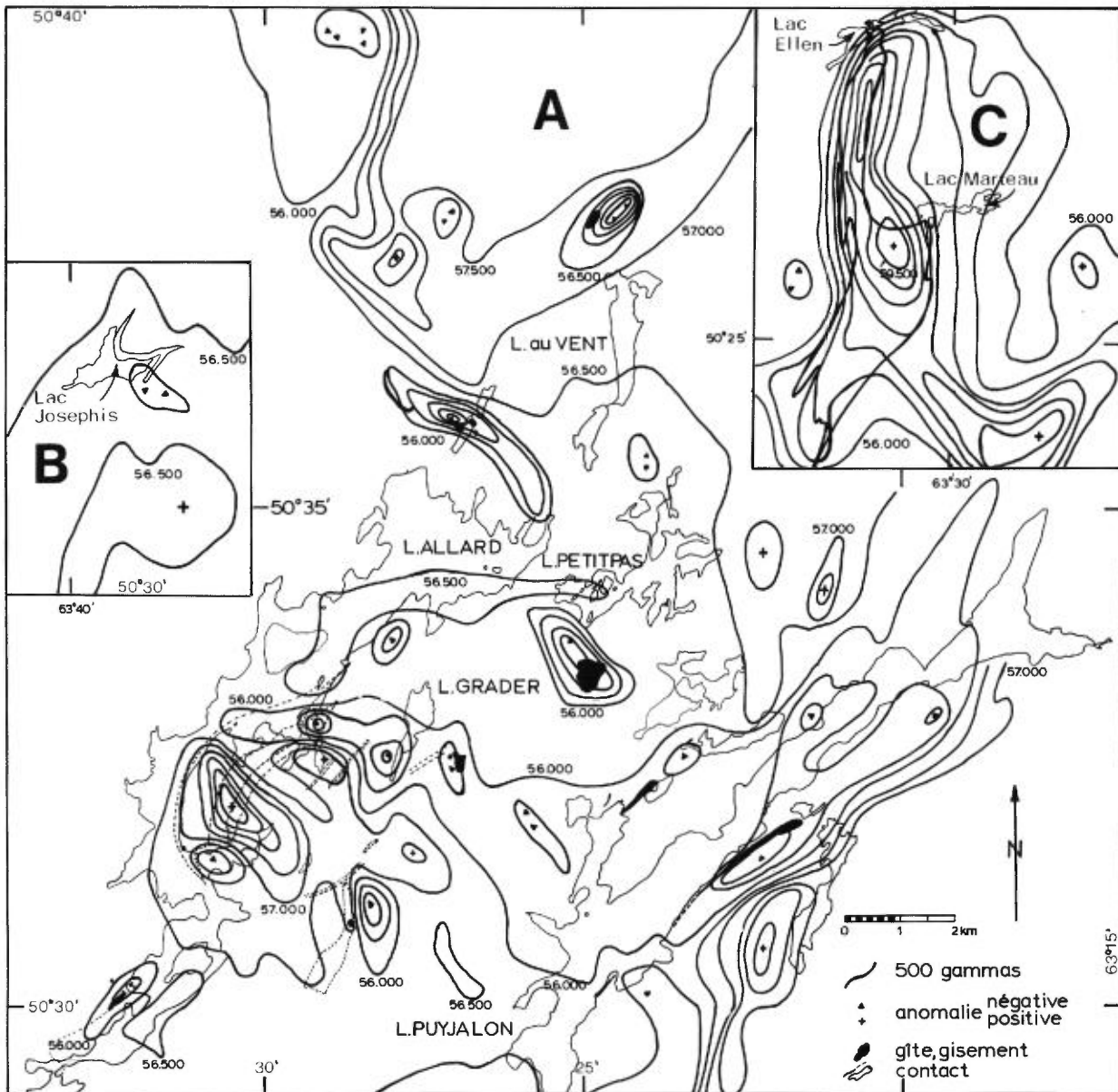


FIGURE 27 - Carte aéromagnétique simplifiée du secteur des lacs Allard-Puyjalon (A), Josephis (B) et Ellen (C). D'après les cartes aéromagnétiques 5131, 5132 et 5233.

Plus loin vers l'ouest, dans le secteur de la rivière Bat-le-Diable, une autre anomalie aéromagnétique positive N-S relie la couronne mangéritique du massif anorthositique à la forte anomalie E-W centrée sur le lac Bat-le-Diable (figure 25). Cette anomalie souligne l'existence d'une bande de jotunite-mangérite homogène et foncée qui s'insère parallèlement au ruba-

nement S_0 de l'anorthosite sur une distance de près de 10 km dans le massif du lac Allard. Cette bande s'effiloche de façon compliquée à l'W et au NW du lac Bat-le-Diable; elle se termine au NW du même lac par un horizon (80 à 150 m) de jotunite foncée très magnétique. Le rubanement primaire, très bien conservé, y est subparallèle à celui qu'on peut distinguer ici et

là dans l'anorthosite voisine.

La figure 26 illustre la configuration du contact anorthosite/mangérite dans le secteur du lac Allard. Contrairement à ce qu'on observe ailleurs, la partie méridionale du massif anorthositique est beaucoup plus fortement recristallisée; c'est particulièrement le cas de la zone sise au sud du lac Allard. En beaucoup d'endroits, la roche est un véritable gneiss (une cornéite, au sens de J. Michot, 1960). La foliation (S_1) superposée au rubanement primaire (S_0) est soulignée par de minces traînées de ferromagnésiens. Plusieurs plis mésoscopiques et mégascopiques ont été observés dans cette partie du massif mais seuls les bassins, plus faciles à délimiter, ont pu être mis en évidence. Le plan axial principal de ces structures est orienté E-W. Aucun pli n'a toutefois été décelé dans la couronne mangéritique, ce qui ajoute à la nette impression se dégageant de la cartographie que cette couronne n'est pas beaucoup déformée ou recristallisée, contrairement à l'anorthosite. Par ailleurs, nous n'avons observé qu'une "enclave" d'anorthosite dans la jotunite (à l'est du lac Puyjalon). Mesurant 20 à 30 m de large, 100 à 120 m de long et 20 m de haut, elle forme une bande concordante dans la jotunite; elle constitue un pan d'anorthosite séparé du massif plutôt qu'une protubérance du massif lui-même dans la jotunite.

Au nord du massif anorthositique, le rubanement S_0 s'infléchit de N-S à E-W et le pendage se chiffre très souvent entre 50 et 80°N. Grâce à l'hélicoptère, nous avons pu esquisser le contact entre l'anorthosite et la mangérite dans le secteur nord du canton de Parker. L'anomalie aéromagnétique qui caractérise la couronne mangéritique pénètre légèrement dans ce canton

un peu au nord du lac au Vent. Ailleurs, dans la partie NW de la carte, nous n'avons pu mettre en évidence d'autre roche que l'anorthosite, malgré l'existence d'une anomalie positive au-delà de la rivière Mingan.

La partie centrale du canton de Longfellow est complexe (figure 26). Le rubanement primaire (S_0) nous a permis de mettre en évidence un genre d'antiforme (dôme) au sud de la tranchée NE-SW occupée par le lac des Falaises. Au nord de ce lac, une structure mégascopique en forme de bassin renferme en sa partie occidentale, une formation épaisse et minéralisée connue sous le nom de bande du lac Josephis. Cette bande, faiblement inclinée vers l'est, occupe la falaise qui longe la rive orientale de ce lac.

Toute la région est parcourue par de grands joints généralement N-S (NNW-SSE à NNE-SSW) et, dans une moindre mesure, E-W (figures 6, 7). Ces joints sont abondants dans les vallées assez profondes et étroites occupées surtout par des lacs. Nous n'avons pas identifié de failles comme telles mais nous avons reconnu quelques zones de cisaillement, surtout au contact de l'anorthosite et la mangérite, dans la partie du chemin de fer entre la rivière Perugia et le milliaire 18.

DESCRIPTIONS DES PRINCIPAUX TYPES LITHOLOGIQUES

MASSIF ANORTHOSITIQUE

Nous ferons, dans les pages qui suivent, la description détaillée des principales lithologies rencontrées au cours de notre cartographie: anorthosite, leuconorite-norite, roches à olivine, norites minéralisées et ilménitite noritique-ilménitite.

Nous ferons également état des structures secondaires reliées à la recristallisation.

ANORTHOSITE

L'anorthosite hololeucocrate (0-10% fmg environ) constitue le type dominant dans notre partie du massif anorthositique du lac Allard. Elle comprend diverses variétés que nous intitulons anorthosite commune, anorthosite étoilée, anorthosite gloméropeocilitique ovoïde, anorthosite feuilletée, gneiss anorthositique et enclaves.

ANORTHOSITE COMMUNE

Cette anorthosite est une roche massive, partiellement ou totalement recristallisée, qui était originellement largement à très largement grenue. A la limite, elle est transformée en un véritable gneiss. D'une façon générale, la couleur des porphyroclastes de plagioclase est gris-bleu clair à moyen. Toutefois, elle est surtout gris-vert à vert clair dans l'angle SE de la carte, entre le lac Puyjalon et le chemin de fer, sur une distance de 4 à 6 km à partir du contact (Dépatie, 1967). Les porphyroclastes ont des longueurs qui varient habituellement entre 0,5 et quelques cm mais qui peuvent atteindre 30 cm et même 60 cm par endroits (figure 28). Ils constituent souvent plus de 20% de la roche; par endroits, ils comptent même pour près de 65%. Ils sont généralement peu orientés les uns par rapport aux autres. Ce n'est que dans l'anorthosite feuilletée la moins recristallisée que leur orientation primaire est le mieux conservée.

Les porphyroclastes baignent dans une mésostase plus ou moins finement grenue (3 mm à 0,1 mm en moyenne) de couleur variant de blanc cassé à rose très clair,



FIGURE 28 - Porphyroclaste géant de plagioclase dans l'anorthosite hololeucocrate. A 1 km à l'est de la double voie du chemin de fer (milliaire 14).

sauf dans la couronne définie ci-dessus (angle SE de la carte) où elle est légèrement verdâtre. L'aspect saccharoïde caractéristique de la mésostase découle de la forme polygonale prise par les cristaux de plagioclase au cours de la recristallisation. Généralement, la granulométrie de la roche tend à être homogène sur d'assez grandes distances, tant en ce qui concerne les phénocristaux que les cristaux de la mésostase.

L'orthopyroxène est rare, souvent finement grenu (\varnothing : 0,5 mm à 3 cm). Il se présente quelquefois de façon prismatique, mais il est beaucoup plus souvent poecilitique interstitiel, surtout dans les zones les plus foncées qui tendent vers une composition leuconoritique. Les phénocristaux de 10 à 30 cm sont rares; ils n'ont été observés qu'à 6 ou 7 reprises seulement. Malgré le degré de recristallisation assez élevé de la roche qui les contient, ils sont à peine recristallisés et ont conservé leurs formes propres. En dépit de sa faible abondance et de sa petite taille, l'or-

thopyroxène, par le relief qu'il produit sur la roche, est le minéral qui permet le mieux de percevoir l'orientation du plan de rubanement primaire de la roche.

L'ilménite, fréquente partout dans l'anorthosite du massif du lac Allard, est particulièrement abondante au voisinage des zones minéralisées. Elle se présente habituellement sous forme de petits cristaux trapus (\varnothing : 0,5 à 1 mm) qui se sont ségrégués comme phase cumulus au cours de la cristallisation magmatique. Parfois isolés, ceux-ci constituent souvent de petites taches de 1 à 5 cm de diamètre ou de petites lentilles de 1 à quelques centimètres de large par quelques décimètres de long (figure 29). Ces dernières s'insèrent dans l'anorthosite en serpentant parallèlement ou obliquement au rubanement primaire (S_0). Leur orientation est toutefois bien plus anarchique que guidée par un plan de rubanement. Elles se concentrent à proximité des amas ou des bandes importantes d'ilménitite. Bien qu'elles tendent à s'orienter parallèlement à ces amas, une proportion



FIGURE 29 - Lentilles anastomosées d'ilménite et ruban d'ilménite (en noir) serpentant parallèlement à S_0 . A 1,5 km à l'ouest du lac Claire.

non négligeable d'entre elles s'insère obliquement ou perpendiculairement le long de petits plans de fractures contemporaines de la phase magmatique (figure 30).

Par ailleurs, quelques horizons rubanés localisés directement à la périphérie de zones minéralisées, comme celles de Mills et de Grader, montrent d'excellentes figures de stratification par gravité. L'anorthosite s'y présente en bancs de 15 à 50 cm d'épaisseur. L'ilménite s'est accumulée à la base de chacun d'eux pour former une couche discontinue d'ilménitite ou d'ilménitite noritique, pratiquement dépourvue d'hypersthène, de 1 à quelques centimètres d'épaisseur. Au-dessus de cette couche, l'ilménite a cristallisé sous forme d'individus isolés de 1 à 5 mm de diamètre, dont la quantité diminue rapidement de bas en haut (de 60% à moins de 5%); le sommet de chaque banc est pratiquement dépourvu d'ilménite. Quand elles sont peu recris-



FIGURE 30 - Bandes d'ilménitite (l) de 20 à 30 cm d'épaisseur (350/75) orientées perpendiculairement au plan S_0 de l'anorthosite hololeucocrate. Les bandes proviennent d'un filon plus important d'ilménitite à l'avant de la photographie (vue vers l'ouest). Gîte Mills, sur la rive ouest du lac Allard.

tallisées, ces bandes ont conservé une légère lamination ignée.

La magnétite se présente à plusieurs reprises dans l'anorthosite hololeucocrate sous forme de cristaux isolés assez largement grenus (ϕ : 1 mm à 1 cm) ou sous forme d'agrégats poecilitiques interstitiels (ϕ : 1 à 6 cm). La plupart des endroits sont localisés à l'est du lac Allard et particulièrement à l'est du chemin de fer, entre les milliaires 19 et 24.

ANORTHOSITE ÉTOILÉE

ANORTHOSITE GLOMÉROPOECILITIQUE OVOÏDE

Ces types lithologiques ont été décrits plus haut (p. 19). Contrairement à d'autres massifs (Egersund, Pipmuacan, Lac Saint-Jean, Morin, etc.), ils ne constituent pas d'unités cartographiables comme telles à l'échelle du levé géologique. Ils occupent simplement des surfaces discontinues de plusieurs centaines ou milliers de m² ici et là dans l'intrusion. Il nous est toutefois apparu qu'un début d'"organisation" des faciès lithologiques s'annonce à l'est du lac Allard sur une largeur de 3 à 4 km jusqu'au chemin de fer. Il semble que des bandes d'anorthosite gloméropoecilitique ovoïde d'environ 50 m d'épaisseur se sont individualisées sur une ou plusieurs centaines de mètres de longueur parallèlement au rubanement S₀.

ANORTHOSITE FEUILLETÉE

Cette anorthosite est caractérisée par la présente systématique d'une lamination ignée qui souligne le rubanement S₀ de la roche. Cette lamination consiste dans l'orientation planaire des phénocristaux de plagioclase, dont une bonne proportion a été recristallisée (>50%). Ces pla-

gioclases constituent des minces lits de 1 à 10 cm, totalement dépourvus de ferromagnésiens et d'opaque, qui alternent avec de minces lits (1-5 cm) légèrement enrichis en ferromagnésiens (orthopyroxène) et où l'opaque est rare (figures 17, 18, 31). Ces lits, légèrement foncés, ont surtout une composition d'anorthosite foncée (5-10% de ferromagnésiens), plus rarement de leuconorite (10-15% de ferromagnésiens). Légèrement étirés, ils sont beaucoup plus recristallisés que les lits hololeucocrates et renferment très peu de porphyroclastes de plagioclase. Souvent, ils apparaissent en creux sur la roche à cause de l'altération différentielle provoquée par la présence des ferromagnésiens. Cette altération produit l'aspect feuilleté ("planche à lessive") propre à ce type lithologique qui affleure le plus d'une part, le long de la rive ouest du lac Allard, et d'autre part, dans la bande large de plusieurs kilomètres

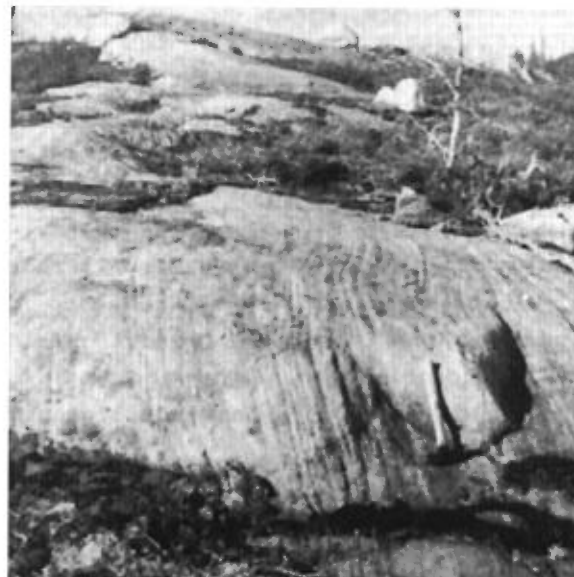


FIGURE 31 - Anorthosite feuilletée gneissifiée. La roche est fortement recristallisée. Les niveaux en relief sont constitués uniquement de plagioclases recristallisés. Les niveaux en creux sont finement recristallisés et possèdent une faible quantité de ferromagnésiens. Noter les ondulations mineures du plan S₀. Vue vers le nord, à 1,5 km au NW de la tête du lac Uffen.

entre le contact de l'anorthosite et le lac Octave, au nord, et le chemin de fer, au sud.

C'est dans ce dernier secteur que nous avons pu mettre en évidence, à plusieurs reprises, un genre de stratification entrecroisée à grande échelle. Ainsi, de l'anorthosite hololeucocrate rubanée se présentant sous forme d'une bande homogène de près d'un mètre d'épaisseur est tronquée par de l'anorthosite feuilletée sous un angle très aigu (moins de 10°). L'inverse se présente également.

GNEISS ANORTHOSITIQUES

Ces gneiss se rencontrent surtout dans le secteur sud de la carte. Ce sont des roches rubanées et foliées, qui sont habituellement finement à moyennement grenues ($\emptyset: < 2$ mm) et ont conservé très peu de porphyroclastes de plagioclase orientés parallèlement aux plans S_1 (S_0 transposés parallèlement à eux-mêmes). Les plagioclases montrent partout une texture saccharoïde. Les ferromagnésiens (surtout constitués par l'orthopyroxène) sont recristallisés et profilés parallèlement aux plans S_1 , voire même S_2 (le plan axial des plis) qu'ils soulignent particulièrement. La biotite secondaire est beaucoup plus abondante dans les gneiss anorthositiques (et leuconoritiques épisodiquement) que dans les autres roches anorthositiques.

Par ailleurs, l'anorthosite hololeucocrate recristallisée possède une couleur et une patine différentes en fonction de l'intensité de la recristallisation. Ainsi, le long du segment de la rivière Octave situé en aval du lac Octave, des rubans concordants (ou bandes lenticulaires) d'anorthosite fortement recristallisée ($\emptyset:$



FIGURE 32 - Différence de coloration et de patine résultant d'un degré de recristallisation différent de la roche. L'anorthosite blanche est beaucoup plus finement grenue que l'anorthosite bleutée plus grossière. Celle-ci est localement isolée sous forme d'îlots (pseudoenclaves) dans l'anorthosite blanche. Rive gauche de la rivière Octave, à sa sortie du lac Octave.

$< 1-3$ mm), à patine blanc cassé, alternent tous les 20-30 cm avec de l'anorthosite recristallisée, assez largement grenue ($\emptyset:$ 3-8 mm), à patine bleutée (figure 32). Ces bandes peuvent être prises à tort pour des enclaves ici et là. En fait, il s'agit là de pseudoenclaves, c'est-à-dire d'un artefact.

ENCLAVES

Le secteur du lac Bat-le-Diable (particulièrement le terrain au NW de ce lac), le secteur au sud du lac Puyjalon et la vallée dans laquelle circule le chemin de fer sont caractérisés par la présence d'enclaves d'anorthosite. Celles-ci, souvent polygonales, sont trapues ou allongées et leurs dimensions varient de 50 cm à plusieurs mètres de côté (figures 33 à 36). La plupart sont finement grenues, saccharoïdes et roses (cassure et patine). Elles sont constituées par de l'anorthosite holo-



FIGURE 33 - Enclave polygonale d'anorthosite hololeucocrate rosée, finement recristallisée, contenue dans de l'anorthosite hololeucocrate bleutée largement grenue. Rive nord de la petite île située au sud de la baie Fermi dans le lac Puyjalon.

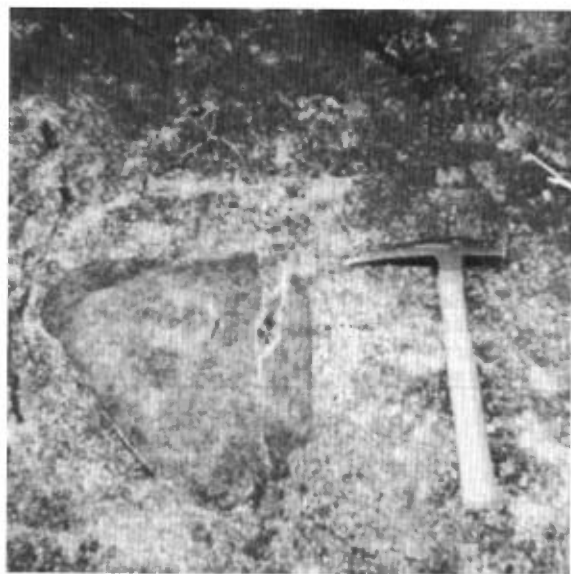


FIGURE 34 - Petite enclave polygonale d'anorthosite hololeucocrate rosée, finement grenue, contenue dans de l'anorthosite blanc cassé, moins recristallisée. Rive sud du lac Bat-le-Diable, au SE de la grande île.

FIGURE 36 - Vue vers l'ouest d'enclaves d'anorthosite hololeucocrate rosée et recristallisée, sensiblement parallèles au plan de rubanement primaire de l'anorthosite bleutée (70/90). Noter le déplacement sénestre le long d'une faille mineure (165/90) dans laquelle s'est inséré un filon étroit (5 cm) de pegmatite rose. A 2 km au NE du pont du chemin de fer sur la rivière Perugia.



leucocrate et renferment très peu de ferromagnésiens finement grenus (moins de 3% d'orthopyroxène) et pratiquement aucune trace d'opaque (ilménite ou magnétite).

Les enclaves, rubanées ou foliées, ont subi fréquemment une rotation de quelques degrés à 90° par rapport au rubanement



FIGURE 35 - Enclaves d'anorthosite hololeucocrate rosée et recristallisée (labrador) disposées dans de l'anorthosite hololeucocrate blanc bleuté plus grossière (andésine). Les bandes d'anorthosite (30/90) plus foncée - rosées sur la roche - sont elles aussi des enclaves. Rive sud du lac de l'Orégon.



primaire de la roche encaissante. La plupart sont constituées de plagioclases beaucoup plus calciques (An₅₀₋₆₅) que les plagioclases antiperthitiques (An₄₀₋₅₀) de la roche encaissante (cf. plus loin). Elles se distribuent de façon aléatoire et dispersée dans le massif anorthositique, quoique l'on connaisse des concentrations locales, comme au NW du lac Bat-le-Diable, particulièrement le long du lac de l'Orégon.

L'examen microscopique* de plusieurs dizaines de lames minces d'anorthosite hololeucocrate choisies un peu partout dans le massif anorthositique du lac Allard nous a permis d'évaluer la nature des phases minérales autres que le plagioclase. Ces données sont résumées dans le tableau 2.

Dans quelques enclaves et plusieurs niveaux quasiment impossibles à identifier sur le terrain (figures 37, 38) les plagioclases sont constitués de labrador (An₅₀₋₇₀) et, dans certains cas, de bytownite sodique (An₇₀₋₇₅); partout ailleurs, la plupart des plagioclases mesurés sont de l'andésine antiperthitique (pages 70 à 72; carte 3; figures 39 et 40). Sur le terrain, il est évidemment impossible de faire la différence entre les deux types de plagioclase uniquement sur la base de la couleur ou du degré de recristallisation. Tous deux sont transparents et ne sont pas empoussiérés (clouded). L'andésine est tantôt faiblement, tantôt fortement antiperthitique. Les gouttelettes de feldspaths potassique sont finement ou largement développées selon les en-

* Toutes nos roches anorthositiques sont plus ou moins fortement recristallisées. L'évolution texturale est décrite à part pour toutes les roches du massif (p. 51 et suivantes). Notons que l'anorthosite hololeucocrate présente tous les stades de recristallisation où la blastomylonite n'est cependant pas observée.

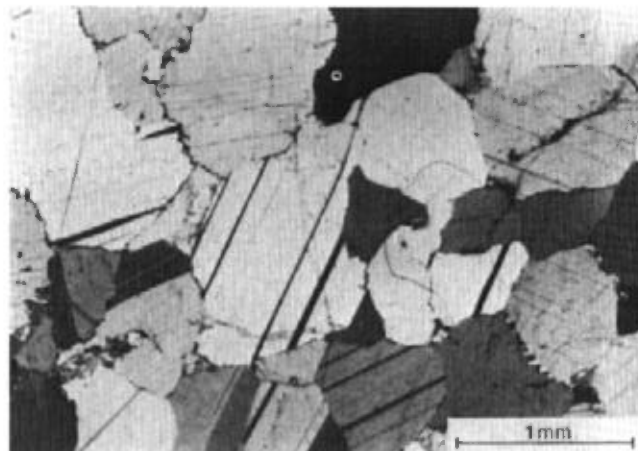


FIGURE 37 - Anorthosite à labrador recristallisée. Noter la forme polygonale imparfaite, le contour dentelé des cristaux et l'absence d'exsolutions potassiques. Rive ouest du lac Allard. Lumière polarisée.

TABLEAU 2 - Composition minéralogique de l'anorthosite hololeucocrate (%)

MINÉRAUX	EGART (N=13)
Plagioclase	92-100
Hypersthène	0-5
Augite	0-5
Hornblende verte	0-1
Biotite	0-1
Apatite	Trace
Minéral noir	0-1
Hémo-ilménite	x
Magnétite	x
Spinelle	Trace
Rutile	Trace
Quartz	Trace
Myrmékite	0-1

droits. La plupart des cristaux d'andésine renferment de tout petits cristaux ($\varnothing \leq 0,01$ mm) de rutile; ceux de labrador ou de bytownite en renferment aussi, mais beaucoup moins.

Les plagioclases sont habituellement frais. Rares sont les cristaux qui montrent des traces de séricite. Aucun autre minéral d'altération (scapolite ou épidote) n'a été identifié dans les roches étudiées en lames minces.

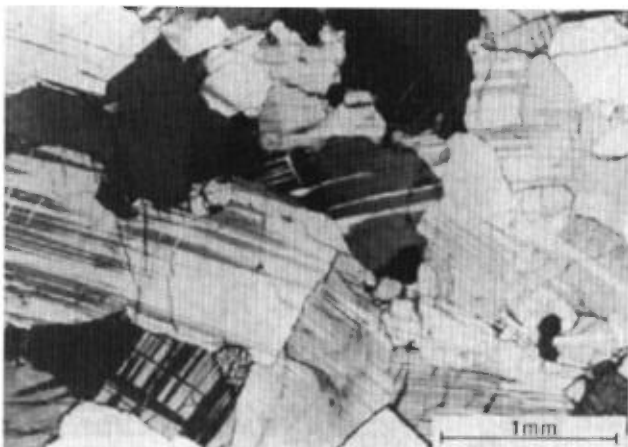


FIGURE 38 - Anorthosite à labrador partiellement recristallisée. Noter la présence de petits cristaux de pyroxène (cumulus?) et la forme conservée d'un grand cristal de plagioclase qui souligne l'orientation de S_0 . Rive nord du lac Claire. Lumière polarisée.

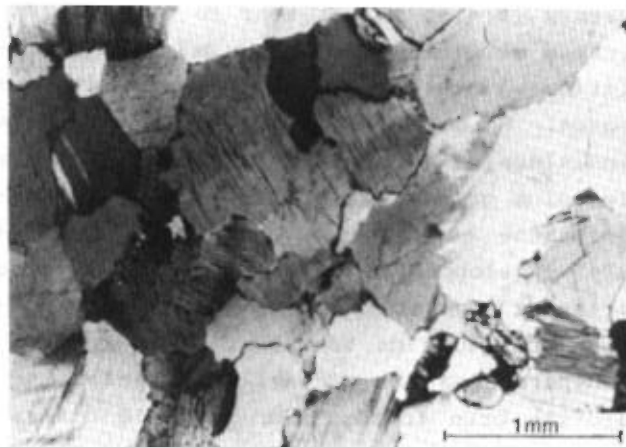


FIGURE 40 - Anorthosite foncée à opaque. Noter la présence d'exsolutions potassiques, le caractère ondulant ou dentelé des sutures et quelques petits cristaux trapus de pyroxène. A l'ouest du lac Longfellow. Lumière polarisée.

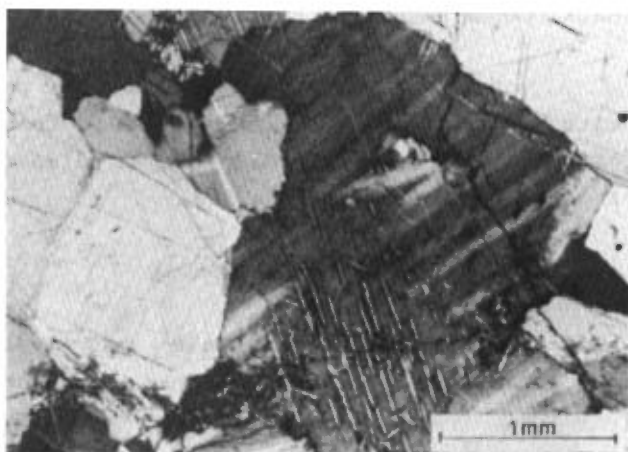


FIGURE 39 - Anorthosite à andésine recristallisée. Noter l'existence d'exsolutions potassiques dans le plus grand cristal, en particulier. A l'ouest du lac Allard. Lumière polarisée.

Le feldspath potassique n'a pas été observé comme phase libre. Seules de petites zones de myrmékite (\varnothing : 0,5-2 mm) se rencontrent ici et là entre les cristaux d'andésine antiperthitique. Comme ces zones de myrmékite ne sont pas du tout recristallisées ou déformées, il semble donc qu'elles se soient développées au cours ou à la fin de la recristallisation du massif anorthositique.

Le quartz est absent de la plupart des roches. Il a été observé à quelques rares reprises dans de l'anorthosite à andésine, sous forme de petits individus interstitiels interlobés (figure 41).

Dans l'anorthosite leucocrate, les deux pyroxènes (hypersthène, augite) ont cristallisé seuls ou simultanément; l'hypersthène est le plus fréquemment observé (figure 42). Ils sont tantôt finement (\varnothing : <0,1-1 mm), tantôt relativement

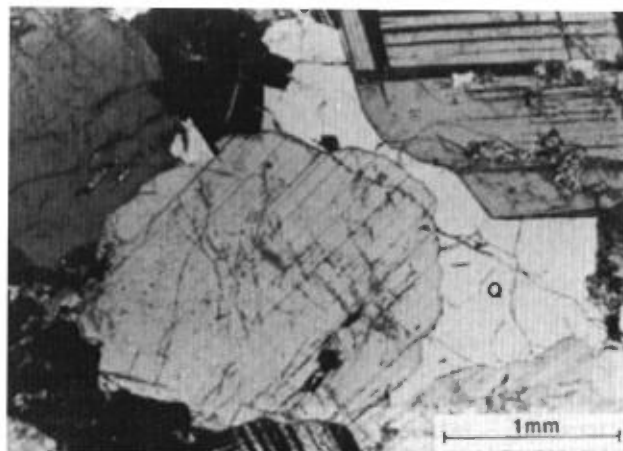


FIGURE 41 - Anorthosite à andésine recristallisée possédant quelques cristaux de quartz interstitiel (Q). Au sud du lac Panter. Lumière polarisée.

grenus (\varnothing : 1-5 mm) et sont le plus souvent trapus et idiomorphes. Les cristaux poecililitiques interstitiels typiques sont assez rares. On note souvent que les plus petits individus ne sont pas recristallisés et que les plus grands le sont faiblement. L'hypersthène est souvent brisé et des kinks s'y développent; la plupart des grands cristaux hypersthènes renferment d'abondantes inclusions de Schiller. Par endroits, l'hypersthène est partiellement entouré de biotite brun foncé, tout comme le minerai noir (figures 42 et 43). La hornblende est rare et se rencontre surtout dans les gneiss anorthositiques du sud, sous forme de tout petits cristaux idiomorphes. Le spinelle est rare, tout comme le rutile; ils tendent à cristalliser près du minerai noir (hémioilménite). L'apatite est rare dans l'anorthosite hololeucocrate du massif mais se rencontre plus fréquemment dans les bancs hololeucocrates des gîtes rubanés, tel celui de la colline Springer; elle est assez rarement grenue (\varnothing : 0,1-1 mm) et idiomorphe. L'hémioilménite représente le minerai noir le plus fréquemment observé; ses plus grandes plages sont poecililitiques interstitielles tan-

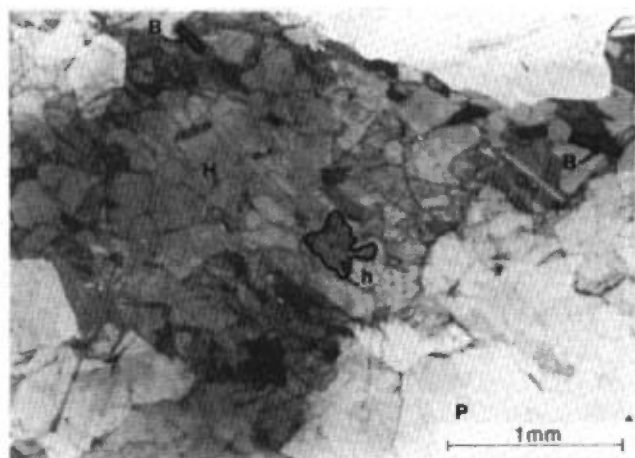


FIGURE 42 - Phénocristal d'hypersthène (H, gris foncé) entouré de petits cristaux de biotite (B) et de hornblende verte (h) au contact de cristaux de plagioclase (P, gris clair). Anorthosite à andésine sur la rive nord du lac Allard. Lumière transmise.

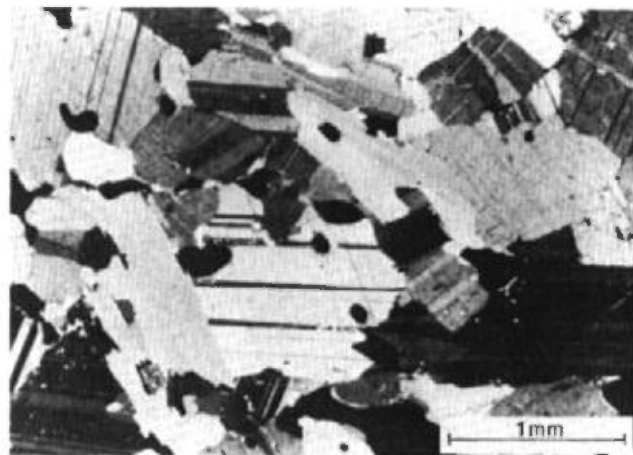


FIGURE 43 - Anorthosite foncée gneissique, à opaque et biotite. Noter la forme ramassée, ellipsoïdale de l'opaque et la taille des cristaux de biotite qui soulignent la foliation (S_1) de la roche. Entre le lac Allard et le chemin de fer. Lumière polarisée.

dis que ses petits cristaux sont polygonaux, comme ceux de magnétite (figure 44).

Enfin, les pyroxènes les plus petits peuvent être presque totalement changés en chlorite dans les gneiss d'anorthosite hololeucocrate du sud.

LEUCONORITE ET NORITE

La partie orientale du massif anorthositique du lac Allard que nous avons

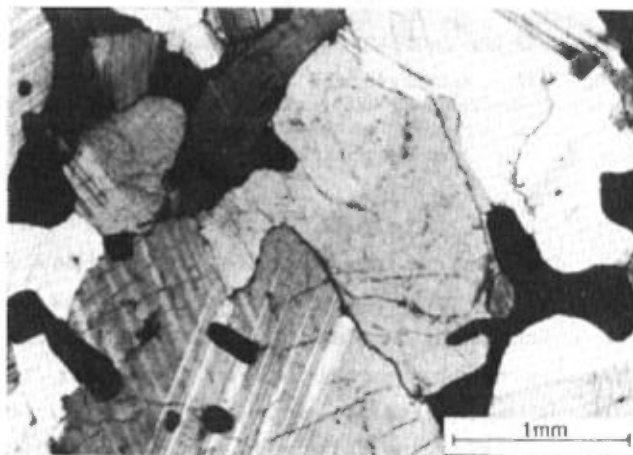


FIGURE 44 - Anorthosite à opaque. Noter le caractère interstitiel de ce dernier qui se développe entre des cristaux recristallisés de plagioclase. Au sud du lac Grader. Lumière polarisée.

cartographiée est caractérisée par l'absence presque totale de leuconorites et de norites (tableau 3). Des bandes peu épaisses de leuconorite et des amas leuconoritiques ou noritiques (non cartographiables comme tels dans la plupart des cas) affleurent le long du chemin de fer et du lac Uffen ainsi que le long du lac Puyjalon (rive orientale de la baie Fermi). Les deux seules bandes cartographiées sous forme d'unités distinctes affleurent sur le plateau entre le lac Allard et la rivière Mingan (figures 20, 21, 22).

De nombreux corps lenticulaires leuconoritiques à noritiques affleurent entre les milliaires 13 et 22 du chemin de fer, ainsi qu'en bordure du lac Uffen qui lui est parallèle. Ils sont difficilement cartographiables comme tels, à cause de leur faible étendue; ce ne sont souvent que des lentilles ne dépassant guère 50 m². Il est donc difficile d'en faire, de façon objective, une zone cartographiable particulière. Toutefois, il faut admettre

TABLEAU 3 - Composition minéralogique de leuconorites, de norites (mélano-crites), d'une leucotroctolite et d'un gabbro à olivine du massif anorthositique du lac Allard.

Roches/Ecart Minéraux	1 (N=9)	2 (N=8)	3 (N=1)	4 (N=1)
Plagioclase	84-90	50-80	75	56
Olivine	-	-	6	7
Orthopyroxène	4-11	5-25	12	2
Clinopyroxène	4-11	5-20	1	23
Hornblende V.	0-3	0-3		-
Hornblende B.	-	-		-
Amphibole V.	-	-	3	Tr
Symplectite (amph.V.+Sp.)	-	-	2	3
Spinelles	-	-	1	3
Opaque	0-2	0-6	Tr	4
Biotite	0-1	0-2	Tr	Tr
Quartz	-	-	-	-
Rutile	Tr	Tr	-	-
Myrmékite	Tr	-	-	-
Bastite, serpentine	-	-	Tr	Tr
Apatite	Tr	0-1	-	-

1 - Leuconorite
2 - Norite-mélano-crite
3 - Leucotroctolite
4 - Gabbro à olivine

qu'une bonne partie des lentilles sont en position subparallèle au rubanement primaire régional observé ici et là dans des affleurements avoisinants. En plan, elles épousent fréquemment une forme compacte ou un peu amoebiforme; quelques-unes sont cependant étroites et étirées sur une ou plusieurs dizaines de mètres parallèlement au rubanement S₀. La roche, habituellement massive et homogène, peut montrer un rubanement primaire fruste souligné par une faible différence d'indice colorimétrique, couplée ou non à une différence de granulométrie. La roche est tantôt finement ($\varnothing_{\text{opx}}: \leq 2 \text{ mm}$), moyennement ($\varnothing_{\text{opx}}: 2-10 \text{ mm}$), largement ($\varnothing_{\text{opx}}: > 1-3 \text{ cm}$) ou très largement grenue ($\varnothing_{\text{opx}}: \geq 3 \text{ cm}$, souvent moins de 8 cm). Le faciès pegmatitique, où le diamètre des pyroxènes est supérieur à 10 cm, est rarissime. Ceux-ci, d'une texture poecilitique interstitielle, sont plutôt isolés et rarement agglomérés en îlots. Le minerai noir (ilménite/magnétite) y est rare.

Deux unités leuconoritiques à noritiques affleurent sur le plateau situé entre le lac Allard et la rivière Mingan.

La première bande s'étire sur plus de 1 km de long au sud du lac Rideau et sa largeur varie de 100 à 300 m. Comme le rubanement est peu incliné dans ce secteur (20 à 40°S), il est possible que l'épaisseur réelle n'excède guère 80 m à 150 m. La roche, moyennement grenue, est une leuconorite relativement foncée, ou norite claire localement. Elle est homogène tant du point de vue colorimétrique que granulométrique. Aucun rubanement rythmique n'y a été décelé ni aucune lamination ignée. La recristallisation a surtout affecté les plagioclases qui ne présentent pas de grands porphyroclastes. Les pyroxènes pos-

sèdent systématiquement une texture poecilitique interstitielle.

La seconde bande, qui affleure à 7 km au nord de la précédente, est beaucoup plus large (1,8 km à l'W et 1 km à l'E) et plus longue (environ 5 km observés). Elle possède une lithologie variée mais il nous a été impossible, faute de temps, de cartographier en détail les principaux types: leuconorite, norite, norite à ilménite, anorthosite. D'une façon globale, l'indice colorimétrique des roches foncées se rapproche de celui d'une leuconorite foncée ou d'une norite claire dans les parties nord et sud de la bande; il est franchement noritique au centre. Dans le nord de la bande, la roche est majoritairement constituée, sur 500 à 1000 m, par des bancs (quelques dm à quelques m de large) de leuconorite claire, homogène et massive alternant avec des bancs d'anorthosite recristallisée saccharoïde. On trouve aussi, localement, un peu d'anorthosite étoilée ou d'anorthosite gloméro-poecilitique ovoïde s'interdigitant avec de l'anorthosite hololeucocrate.

L'ilménite est rare par tout ce plateau. Au sud, nos observations sont moins nombreuses, mais il semble que la bande leuconoritique soit moins large (100-300 m?) tout en présentant sensiblement le même aspect. Le secteur central, dont la largeur varie entre 600 et 800 m, affleure de façon subcontinue sur la rive des deux baies méridionales du lac Longfellow, sur celle du lac Nova et sur les nombreuses îles du même lac Nova (figure 45). La leuconorite du secteur nord devient de plus en plus foncée et s'affine au fur et à mesure qu'on se dirige vers le sud. Elle devient de plus en plus finement rubanée et laminée; parallèlement, elle se charge également en ilménite. La roche fraîche est souvent bleu à bleu-vert foncé; l'altéra-

tion lui donne une couleur cassonade et la rend friable. Elle est assez hétérogène, en ce sens que l'indice colorimétrique passe rapidement de foncé (80% de ferromagnésiens et d'opaxes), à moyenne (idem: 45-60%) et à relativement clair (idem: 30-45%). Cette variation se produit sur une distance de plusieurs mètres quand on passe de bancs leuconoritiques à noritiques (ilménite-norite) ou mélanoritiques (très rarement). Elle se manifeste sur une distance plus courte (5 à 30 cm) dans le cas d'une roche rubanée où de minces lits d'orthopyroxènes finement ou largement grenus (1 à 5 cm habituellement; 15 à 30 cm exceptionnellement) alternent avec des lits de mélanorite à ilménite (10 à 50 cm d'épaisseur) et des lits de norite, avec ou sans ilménite, d'épaisseur similaire.

Rares sont les niveaux homogènes et épais (1 à quelques mètres) qui possèdent une granulométrie et un faciès pegmatitique ($\varnothing_{\text{OpX}}: > 5 \text{ cm}$). L'ilménite, souvent finement ou moyennement grenue ($\varnothing: 1-4 \text{ mm}$), se concentre de façon progressive à la base des bancs. De pair avec l'orthopyroxène, sa proportion diminue rapidement vers le sommet des bancs. La polarité observée dans plusieurs bancs du secteur du lac Longfellow indique des sommets vers le nord. Par ailleurs, il est fréquent d'observer l'alternance de bandes leuconoritiques et noritiques dont la granulométrie est nettement différente.

Nous avons pu observer localement l'évolution latérale de cette bande norito-leuconoritique vers l'est à partir du lac Longfellow. Des bandes assez épaisses (quelques mètres à quelques dizaines de mètres) s'en séparent pour s'anastomoser dans de l'anorthosite hololeucocrate saccharoïde, sans véritable dégradé progressif dans l'indice colorimétrique. Vers l'ouest,

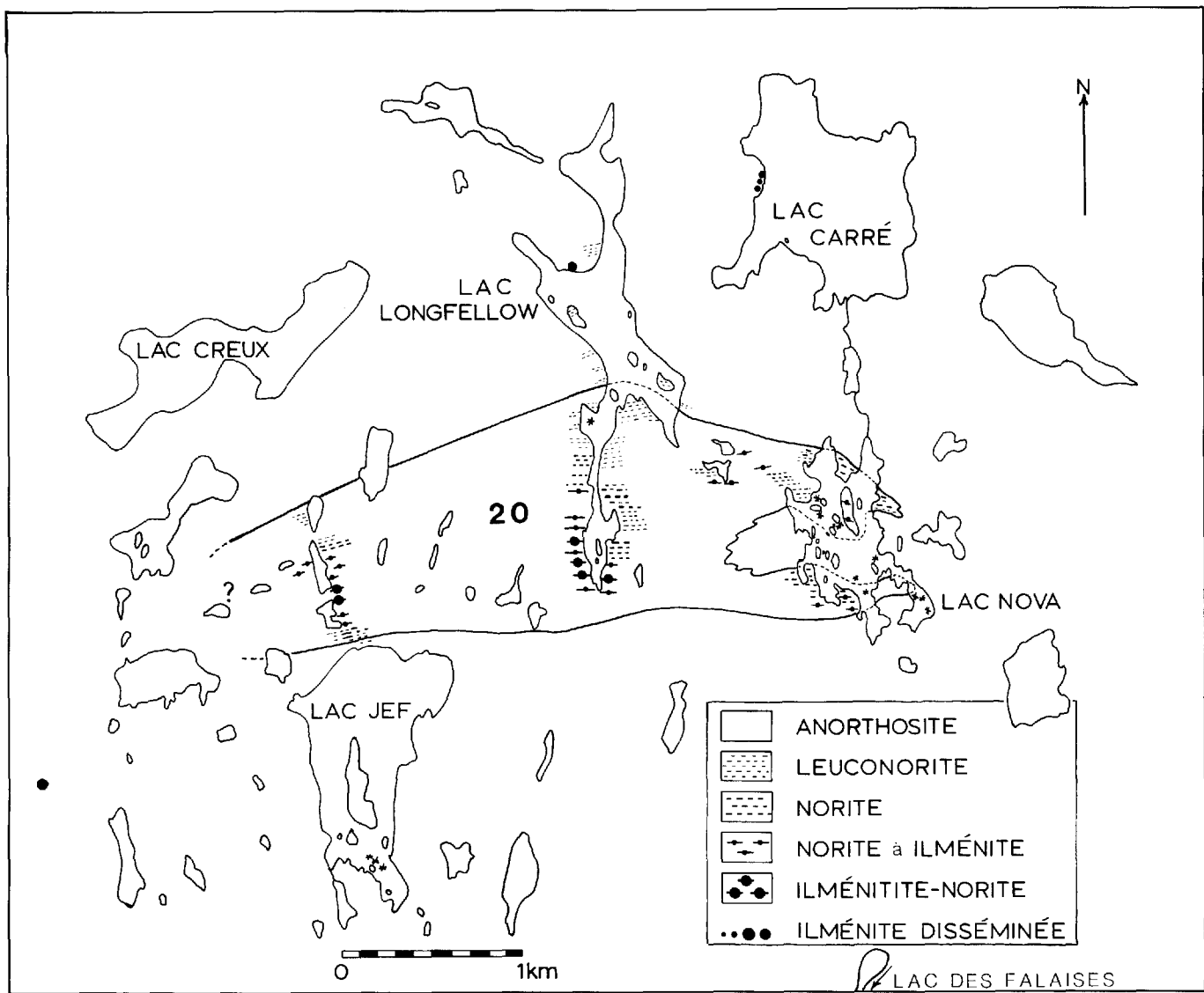


FIGURE 45 - Bande noritique du lac Longfellow. Le chiffre 20 réfère à la description dans la section de la Géologie économique.

nous manquons de données précises à ce sujet. Les observations faites à partir de l'hélicoptère nous portent à penser que cette bande disparaît presque totalement à 1 km au NW du lac Jef.

Il faut noter en passant que l'anorthosite hololeucocrate qui affleure un peu partout autour de cette bande, spécialement celle au nord et à l'WNW, renfer-

me systématiquement des bandes (ou lentilles étroites) d'ilménite massive qui s'insèrent ici et là dans l'anorthosite. Certaines d'entre elles remplissent manifestement des fractures.

Tout comme le long du lac Big Island (figure 46), nous avons localisé plusieurs bandes de leuconorite rubanée d'épaisseurs diverses sur les deux rives du

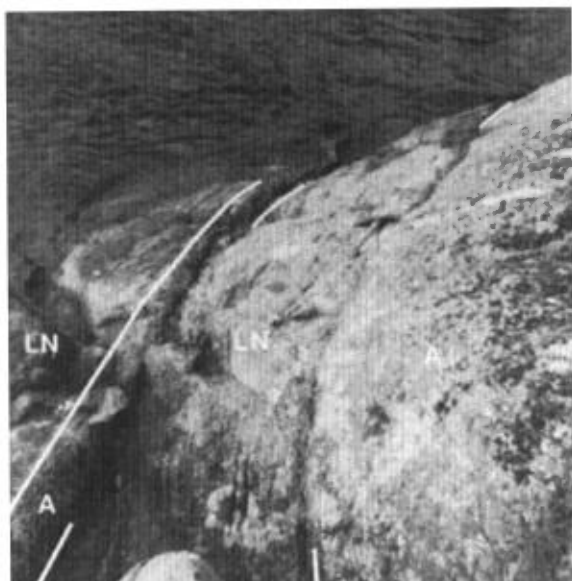


FIGURE 46 - Bandes de leuconorite claire (LN) finement grenue et laminée, alternant en concordance avec des bandes d'anorthosite hololeucocrate (A) plus grossière (25/65). Ces dernières affleurent légèrement en relief à cause de l'altération différentielle. Rive est du lac Big Island.

lac Puyjalon, ainsi que dans la zone entre ce lac et le chemin de fer, au sud de la mine du lac Tio. Ces bandes sont plus ou moins bien cartographiables le long des lacs du fait qu'elles affleurent bien et que le pendage des roches est relativement faible (15-40°E). La roche est une leuconorite claire, pas tellement foncée, moyennement à finement grenue (ϕ_{opx} : ≤ 5 mm). Elle offre souvent un aspect saccharoïde et s'effrite facilement quand elle est altérée. Sa couleur est gris verdâtre et sa patine vert clair. Des bancs de quelques décimètres à quelques mètres de cette roche alternent avec des lits plutôt anorthositiques moins altérés et moins friables qui ressortent sur la surface altérée. Sur la rive est du lac Puyjalon, ils alternent avec des bancs d'épaisseur semblable d'anorthosite ainsi qu'avec des bandes d'ilménitite épaisses de quelques décimètres (à la limite sud de la carte). Plus au nord (en face de la baie Fermi jusqu'en face de la chute de la rivière Octa-

ve), la leuconorite se localise surtout sous les principaux bancs d'ilménitite, sous forme de bancs moins épais (30-50 cm). L'épaisseur de la leuconorite diminue le long du lac, du sud vers le nord: de 100 m (?) au sud à presque rien au nord du lac Aline.

En lames minces, les roches leuconoritiques et noritiques apparaissent surtout constituées de plagioclase, d'hypersthène, d'augite et, dans une moindre mesure, de minéral noir (tableau 3). Toutes ces roches présentent un état de recristallisation intermédiaire à avancé; on ne trouve que quelques niveaux de cornéite leuconoritiques noritiques (Michot, 1959), ceci dans les gneiss du sud et dans la bande noritique au sud du lac Longfellow.

Dans ces roches, le plagioclase est généralement constitué par de l'andésine légèrement perthitique (figure 47), plus rarement par du labrador (figure 50). Les cristaux de plagioclase, transparents et non empoussiérés (clouded), sont souvent moyennement (ϕ : 0,1-3 mm) et finement grenus (ϕ : 0,01-0,1 mm), particulièrement dans les cornéites (figures 47, 48, 49). L'hypersthène, le pyroxène le plus fréquemment rencontré, est généralement de 20 à 50% plus abondant que l'augite. Il cristallise en de petits cristaux idiomorphes (ϕ : 0,05-1 mm), trapus et légèrement recristallisés ou brisés. De petits kinks sont souvent visibles dans les cristaux les plus grands (ϕ : 0,5-5 mm), qui sont souvent idiomorphes et rarement poecilites interstitiels. Généralement, l'hypersthène possède des inclusions de Schiller, qui sont d'autant plus nombreuses et plus grandes que les cristaux sont plus considérables. Il constitue localement de minces lits mésocrates ou mélanocrates de quelques

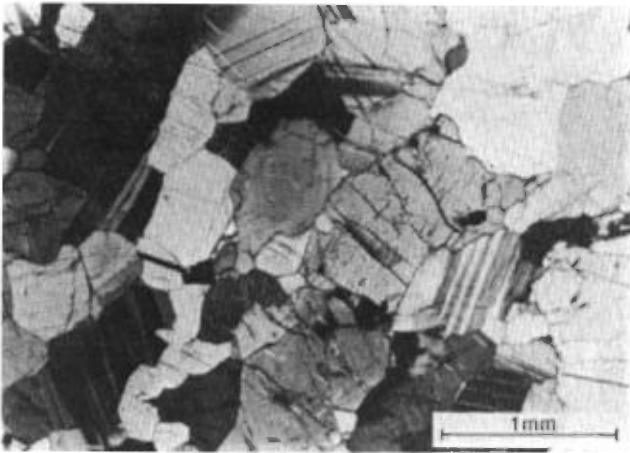


FIGURE 47 - Norite rubanée recristallisée. Noter le caractère équi-granulaire de la roche et la forme polygonale des cristaux de plagioclase et d'orthopyroxène. A l'ouest du lac Longfellow. Lumière polarisée.

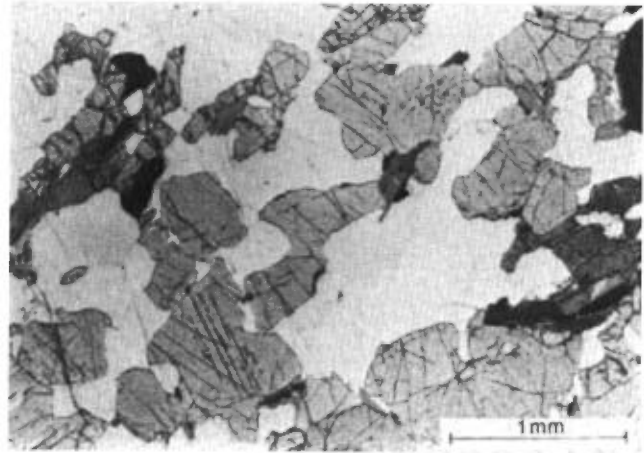


FIGURE 49 - Norite grenue recristallisée. Noter la présence de biotite et de hornblende verte qui se développent localement autour des pyroxènes au contact plagioclase/pyroxène. Lac Rocheux. Lumière transmise.

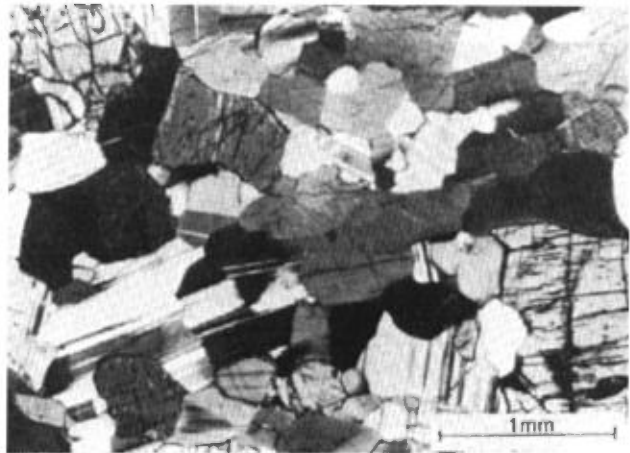


FIGURE 48 - Norite rubanée recristallisée. Mêmes observations et même lieu que pour la figure 47. Lumière polarisée.



FIGURE 50 - Leuconorite à spinelle recristallisée. Noter que les orthopyroxènes trapus sont légèrement altérés. Le plagioclase est du labrador. Le spinelle (en haut, à gauche) est trapu. Rive orientale du lac Allard. Lumière polarisée.

millimètres à quelques centimètres d'épaisseur, en compagnie d'augite et de minerai noir. Dans ces lits, plusieurs cristaux de plagioclase ont pratiquement conservé leurs formes propres; d'autres, ployés jusqu'à former un angle droit, sont partiellement recristallisés et possèdent de nombreuses macles de déformation et une extinction roulante caractéristique. L'augite, souvent prismatique, est plus petite et plus trapue que l'hypersthène; elle est rarement poecilitique interstitielle. De la biotite

brun foncé, petite et trapue et de la hornblende verte cristallisent parfois au contact de l'hypersthène ou du minerai noir (figures 50, 51). On note de l'apatite et du rutile, à l'état de traces, à proximité du minerai noir (souvent constitué par de l'hémo-ilménite). La magnétite est assez rare. Du spinelle vert cristallise parfois près de l'hémo-ilménite. L'agencement des lits (ou cristaux) de pyroxène parallèlement les uns aux autres, de même que

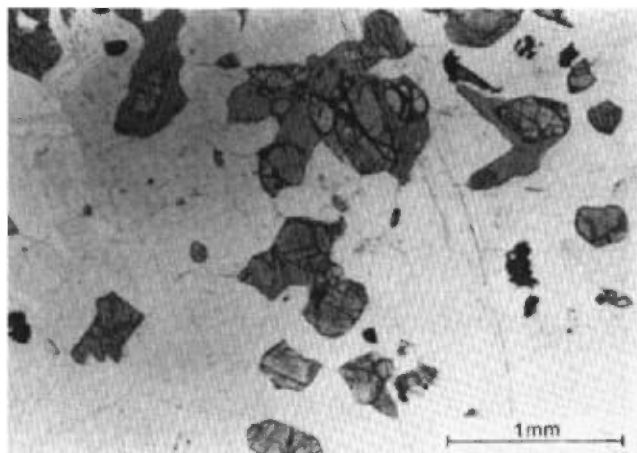


FIGURE 51 - Leuconorite à spinelle. Mêmes observations et même lieu que pour la figure 50. Lumière transmise.

l'orientation planaire de certains débris de plagioclase et de porphyroclastes, soulignent l'orientation du rubanement primaire (S_0) de ces leuconorites et norites. Localement, la biotite souligne la foliation (S_1) parallèle au rubanement S_0 ; c'est particulièrement le cas dans les gneiss méridionaux.

ROCHES A OLIVINE

Deux affleurements de roches olivinifères, de composition variant d'un gabbro à olivine (figures 52, 53, 54) à une leucotroctolite (figures 55, 56), ont été observés dans l'anorthosite du lac Allard (tableau 3). A cause du manque d'affleurements, d'une part, et de la faible épaisseur de ces niveaux (5-15 m), d'autre part, il nous a été impossible d'en faire une cartographie détaillée. Ces affleurements sont localisés à la figure 125.

Sur l'affleurement, la roche présente un aspect tantôt massif, tantôt faiblement rubané. Elle est homogène, moyennement grenue (\varnothing : = 1-2 mm) et mésocrate.

FIGURE 54 - Vue globale du gabbro à olivine. Rive nord du lac Claire. Mêmes symboles que sur la figure 52. Lumière transmise. →

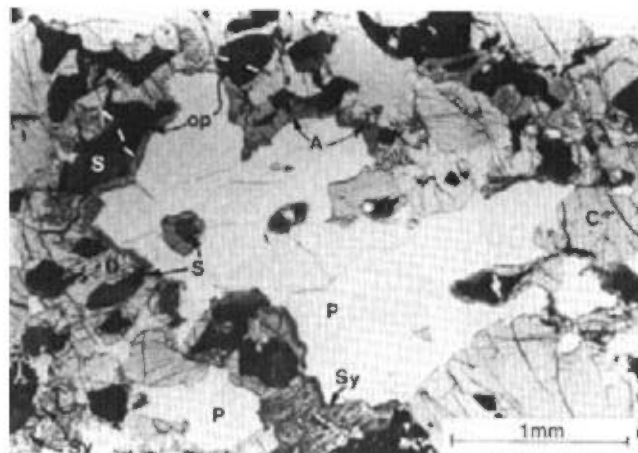


FIGURE 52 - Vue globale du gabbro à olivine. Olivine en gris clair (O). Clinopyroxène en gris moyen (C). Amphibole verte en gris foncé (A). Spinelle en noir (S). Symplectite d'amphibole verte et de spinelle finement grenu (Sy). Plagioclase (P). Opaque (op). Rive nord du lac Claire. Lumière transmise.

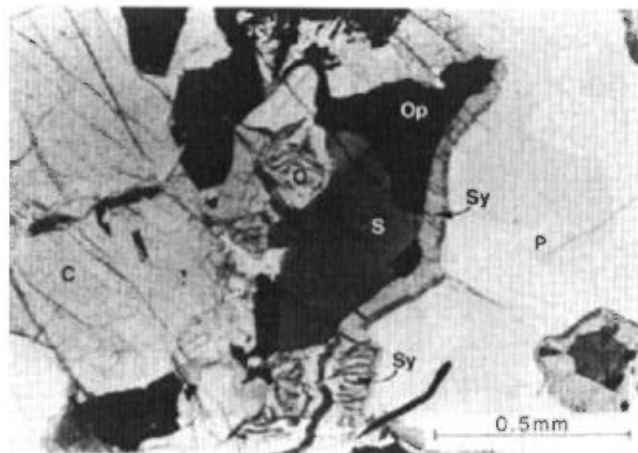
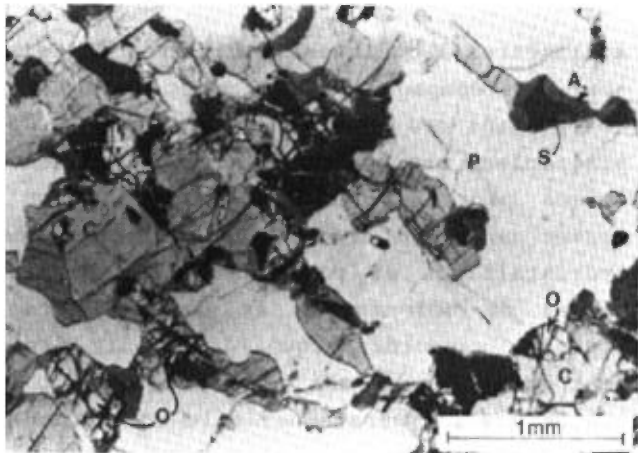


FIGURE 53 - Vue détaillée d'une partie de la figure 52. Mêmes symboles. Lumière transmise.



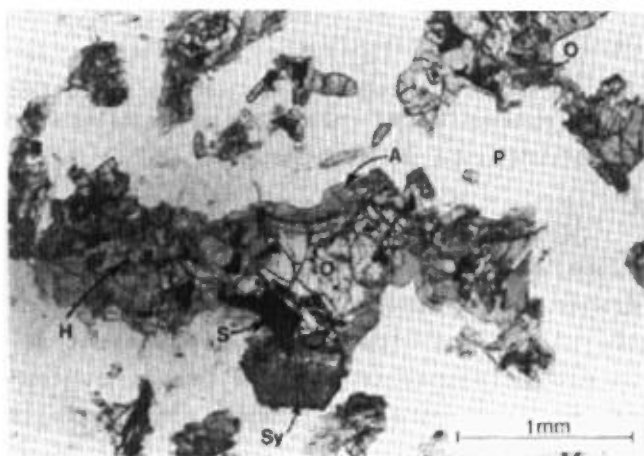


FIGURE 55 - Vue globale de la leucotroctolite. L'olivine (O) occupe le centre des cristaux ferromagnésiens enserrés par des plagioclases (P). On observe, ici et là, des enveloppes partielles ou totales d'hypersthène (H) et d'amphibole verte (A). Symplectite de spinelle et d'amphibole verte par endroits (Sy). Ilot dans la partie orientale du lac Octave. Lumière transmise.

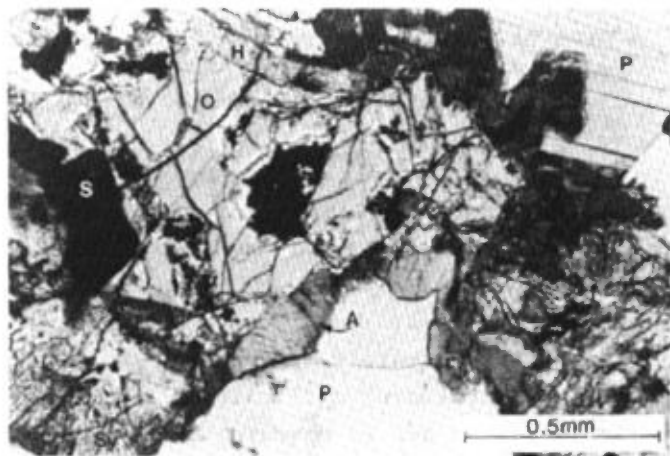


FIGURE 56 - Vue détaillée d'une couronne. Olivine (O); hypersthène (H); amphibole verte (A); symplectite d'amphibole verte et de spinelle (Sy); spinelle (S); plagioclase (P). Ilot dans la partie orientale du lac Octave. Lumière polarisée.

Elle est souvent fraîche et de couleur gris vert moyen. Altérée, elle devient cassonade et tend à s'effriter assez facilement.

En lame mince, ces roches apparaissent constituées surtout de plagioclase-olivine-amphibole verte-spinelle-clinopyroxène-opaque. Elles sont homogènes, moyennement grenues ($\phi_{\text{plag.}}$: 0,1-3 mm)

et possèdent un assez grand degré de polygonisation. Les plagioclases (labrador: An₆₅₋₆₈) se présentent souvent sous forme de cristaux polygonaux qui ne renferment que peu de petites aiguilles de rutile. Il ne subsiste que très peu de porphyroclastes de plagioclase (ϕ : \approx 1-3 mm). L'olivine (ϕ : \approx 0,1-1 mm) de la leucotroctolite possède souvent une forme hypidiomorphe. Les cristaux ne sont pas recristallisés et sont parcourus par de minces veinules de magnétite. Ils sont tous entourés par une mince couronne complexe (corona) constituée d'enveloppes concentriques d'orthopyroxène-clinopyroxène/amphibole verte-amphibole verte + spinelle-spinelle. L'amphibole verte et le spinelle sont souvent les seules phases qui entourent les cristaux d'olivine les plus petits (tableau 4).

Dans le cas idéal, la couronne interne d'orthopyroxène est souvent mince et constituée de tout petits cristaux. Elle est subcontinue et suivie par une couronne complète de clinopyroxène ou, plus souvent, d'amphibole verte dont les cristaux polygonaux sont plus ou moins finement à moyennement grenus. Un peu de spinelle vert cristallise entre ces cristaux d'amphibole (figures 55, 56). La couronne externe est souvent constituée d'un assemblage intime ou d'une symplectite d'amphibole verte et spinelle vert finement grenus (figure 56). Plus rarement, on observe la présence d'un peu de chlorite ou de biotite verdâtre dans la zone externe de cette texture kélyphitique.

A quelques endroits, l'olivine est enserrée par de grands cristaux d'hypersthène entre lesquels s'individualisent de petits cristaux de spinelle vert; de l'amphibole vert-brun cristallise ensuite sous forme de grands individus (ϕ : 0,5 mm).

TABLEAU 4 - Nature des couronnes observées dans les roches à olivine

<p>1. Leucotroctolite</p> <ul style="list-style-type: none">• olivine-orthopyroxène-clinopyroxène-(amphibole verte)-plagioclase• olivine-orthopyroxène-(clinopyroxène)-amphibole verte-(spinelles)-plagioclase• olivine-orthopyroxène-clinopyroxène-symplectite-(amphibole V.+spinelles)-plagioclase • olivine-orthopyroxène-amphibole verte-plagioclase• olivine-orthopyroxène-symplectite(amphibole V.+spinelles)-plagioclase • orthopyroxène-amphibole verte-plagioclase• orthopyroxène-symplectite(amphibole V.+spinelles)-plagioclase• orthopyroxène-spinelle-plagioclase• orthopyroxène-plagioclase <p>2. Gabbro à olivine</p> <ul style="list-style-type: none">• olivine-orthopyroxène-clinopyroxène-plagioclase• olivine-orthopyroxène-symplectite(amphibole V.+spinelles)-plagioclase• olivine-orthopyroxène-spinelle-plagioclase • olivine-spinelle-hornblende brune-plagioclase• olivine-opaque-symplectite(amphibole V.+spinelles)-plagioclase • spinelle-opaque-hornblende brune-plagioclase• spinelle-hornblende brune-plagioclase • opaque-symplectite (amphibole V.+ spinelle)-plagioclase• opaque-hornblende brune-plagioclase <hr/>• olivine-clinopyroxène(o.magmatique?)-plagioclase• clinopyroxène-hornblende brune-plagioclase• orthopyroxène
--

Dans la leucotroctolite, de nombreux cristaux d'olivine ont été totalement transformés en orthopyroxène ou en amphibole verte, accompagnés de spinelle.

Dans le gabbro à olivine (figures 52, 53, 54), l'olivine est parcourue par un réseau de fractures remplies de bastite ou de magnétite. Elle est enserrée fréquemment avec des cristaux primaires de spinelle vert et d'opaque (magnétite) par des cristaux hypidiomorphes de clinopyroxène primaire qui sont moyennement à relativement largement grenus, frais et peu recris-

tallisés. Tout au plus observe-t-on, ici et là autour de l'olivine, de minces franges où cristallisent, entre autre, spinelle et pyroxène sous forme d'une symplectite indéchiffrable au microscope.

Le clinopyroxène d'origine magmatique est rarement entouré par une mince frange discontinue de hornblende vert foncé, tandis que l'opaque est fréquemment séparé du plagioclase par une frange subcontinue de hornblende brune réactionnelle moyennement grenue.

Aussi bien dans la leucotroctolite que dans le gabbro à olivine, le rubanement primaire d'origine ignée (S_0) est souligné par l'allongement préférentiel et systématisé des plages de ferromagnésiens et d'opagues.

NORITES MINÉRALISÉES

La partie orientale du massif anorthositique du lac Allard cartographiée renferme deux types de norites minéralisées: les norites à magnétite et les norites à ilménite. Les premières, qui contiennent une quantité appréciable de magnétite primaire, sont difficiles à distinguer des jotunités sur le terrain; les secondes, riches en ilménite, sont généralement neutres à l'aimant.

NORITES A MAGNÉTITE

La plupart des bandes noritiques sont localisées à l'est du lac Allard; elles sont constituées principalement par de la norite à magnétite telle que définie plus haut dans la nomenclature des roches anorthositiques (figure 13).

Les mélanorites à magnétite sont plutôt rares et confinées, en général, à

quelques bancs peu épais. Mésocrates et moyennement à largement grenues, les norites à magnétite sont homogènes tant du point de vue granulométrique que colorimétrique. Elles forment des bandes dont l'épaisseur varie de quelques mètres à quelques dizaines de mètres; certaines, comme celle du lac Siding, atteignent près de 400 m par endroits. Leur couleur varie de gris-bleu à gris-vert foncé en section fraîche et devient cassonade, ocre jaune ou brun foncé en surface altérée. L'altération est parfois très importante, particulièrement le long du chemin de fer: la roche est transformée sur une profondeur de quelques mètres en une véritable arène grossière. La plupart des bandes sont presque dépourvues de structures magmatiques primaires. Il faut cependant noter que le plagioclase présente quelquefois une orientation planaire (lamination ignée) et que de beaux rubanements primaires ont été observés le long du chemin de fer. Des bancs de norite à magnétite de 5 à 80 cm d'épaisseur se succèdent sur des épaisseurs de 1 à 20 m dans plusieurs coupes. Certains présentent une légère concentration en opaques et pyroxènes (1 à quelques centimètres d'épaisseur) à la base de ces bancs (laquelle base se trouve du côté ouest). Ces concentrations diminuent progressivement vers le haut de chaque banc et mettent en évidence une décantation des phases cristallines par différence de gravité (crystal sorting) en cours de cristallisation. Ces bancs renferment, ici et là, des phénocristaux de plagioclase de l'anorthosite environnante ou des petits blocs anguleux d'anorthosite hololeucocrate recristallisée (2 x 3 cm à 4 x 6 cm en section). Des bandes homogènes et largement grenues de norite à magnétite, de 30 à 50 cm d'épaisseur, alternent quelquefois de façon subconcordante avec des bandes d'anorthosite hololeucocrate. Certaines

semblent être ravinantes et renfermeraient peut-être des enclaves mégascopiques d'anorthosite (\emptyset : \geq 5 m). D'une façon générale, la plupart de ces bandes se sont développées parallèlement au rubanement primaire de l'anorthosite hololeucocrate. Les bandes les plus grossières présentent fréquemment un aspect tacheté, en ce sens que les plagioclases plus ou moins agglomérés en petites masses de 1-5 cm de diamètre, sont enserrés dans un lacis continu de pyroxènes et d'opaques. Certaines bandes homogènes semblent, en quelques endroits, suggérer une diminution de la granulométrie vers le sommet (vers l'est en l'occurrence). Sur l'affleurement, ces norites à magnétite sont difficiles à distinguer des jotunités. Contrairement à celles-ci, qui se trouvent à la base de l'empilement mangéritique, elles ne passent cependant pas stratigraphiquement à des termes plus potassiques tels que des mangérites ou syéno-mangérites. De plus, elles se trouvent généralement dans l'anorthosite elle-même plutôt qu'à la périphérie. C'est à partir de ces critères que nous avons cartographié comme jotunités les roches foncées à magnétite sur la rive ouest du lac Puyjalou de même que celles de la bande d'aspect lenticulaire du lac Ellen.

NORITES ILMÉNITIQUES

Nous désignons ainsi l'ensemble des roches anorthositiques mésocrates caractérisées par la présence de pyroxènes et d'ilménite en lieu et place de magnétite. Ces roches sont définies à la figure 13 comme la norite ilménitique, l'ilménitite-norite et l'ilménitite-norite plagioclasi-que. S'il est assez facile de faire la distinction, sur le terrain, entre les norites à magnétite et les norites à ilménite par l'emploi judicieux de l'aimant, il est plus difficile de départager les trois ty-

pes de roches à ilménite. En effet, l'expérience du terrain confirme que la plupart des roches grenues rencontrées se projettent dans le triangle plagioclase-pyroxène-ilménite (figure 13) à proximité du point triple; seule les bandes d'ilménitite-norite plagioclasique pauvres en pyroxène peuvent être distinguées comme telles sur le terrain. De façon plus concrète, les norites à ilménite n'ont pas pu être cartographiées avec précision et détail du fait que notre travail ne s'attachait pas uniquement à la description des bandes minéralisées.

Les norites ilménitiques constituent une bonne partie des bandes minéralisées en ilménite observées (p.e. les gisements à basse teneur entre la pointe Rouge et la pointe aux Orphelins sur la rive est du lac Allard, et les bandes rubanées situées le long du chemin de fer entre les milliaires 18 et 23 (figure 117) et des gisements rubanés du type de la colline Springer ou du type Mills. Elles se présentent sous forme de bancs mésocrates plus ou moins bien définis dont l'épaisseur varie de 1 à quelques dm. Ces bancs, dont la composition varie relativement peu, alternent souvent avec des niveaux foncés (norite-ilménitite, ilménitite noritique, ilménitite) et clairs (anorthosite ou leuconorite à ilménite) d'épaisseur comparable. Cependant, nous avons remarqué à plusieurs reprises que les norites à ilménite pouvaient former, sur une ou plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, un empilement monotone de bancs mésocrates assez bien définis totalement dépourvus de niveaux mélanocrates ou hololeuocrates.

La roche qui constitue les norites ilménitiques est moyennement grenue, habituellement rouillée et rarement fraîche en surface; elle s'effrite facilement.

On distingue parfois une lamination ignée soulignée par l'étirement des plagioclases (figure 57) ainsi que des figures de stratifications par gravité comme l'indiquent les concentrations de minéral opaque et de pyroxène à la base de nombreux bancs. Des lentilles d'ilménitite massive (1 m x 3 m et plus quelquefois) se rencontrent tantôt à la base de gîtes à basse teneur, tel celui de la Pointe rouge, ou encore au sommet de tels gîtes, comme celui du lac Josephis (rive sud du lac). La présence de ces grandes lentilles aux formes contournées est l'expression d'une certaine mobilité magmatique qui a perduré tout le long de la phase magmatique tardive pendant laquelle se sont individualisées ces bandes mafiques. Localement, la norite ilménitique et l'ilménitite-norite s'insèrent de façon progressive dans l'anorthosite hololeucocrate à partir d'une bande assez importante et provoquent la formation d'une brèche complexe cimentée par de l'ilménitite-norite ou de la norite à ilménite (ex.

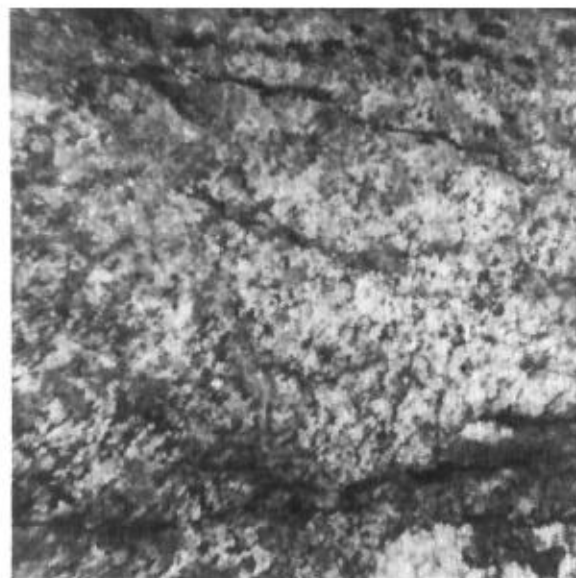


FIGURE 57 - Ilménitite-norite assez largement grenue, typique du gîte Mills. Noter le caractère poecilitique interstitiel des cristaux d'ilménite et de pyroxène qui s'insèrent entre les plagioclases parallèlement au rubanement primaire. Petite île au sud de l'île Allard, dans le lac Allard.

au S du gisement de Mills, figure 58).

En lame mince, les norites à magnétite et les norites à ilménite (figures 59, 60) sont des roches foncées moyennement à relativement grenues ($\phi_{\text{plag.}}$: 0,1-4 mm; $\phi_{\text{pyr.}}$: 0,05-5 mm) dont les constituants principaux sont le plagioclase, l'hypersthène, l'augite, la magnétite/hémilménite, l'apatite et la biotite (tableau 5).

Le plagioclase est habituellement de l'andésine antiperthitique transparente non empoussiérée (clouded), renfermant de petites aiguilles de rutilé (figure 61). Ces cristaux de plagioclase, originellement grenus, sont recristallisés plus ou moins fortement selon les endroits. La polygonisation y est souvent peu ou moyennement avancée. Le rubanement magmatique (S_0) est encore souligné par la disposition planaire des porphyroclastes de plagioclase dont certains sont tordus de façon à former



FIGURE 58 - Insertion de norite à ilménite/ilménitite-norite rouillée dans de l'anorthosite hololeucocrate. Noter le caractère discordant de la roche foncée par rapport au rubanement S_0 de l'anorthosite. Gîte Mills, à l'est de l'isthme; vue vers le nord.

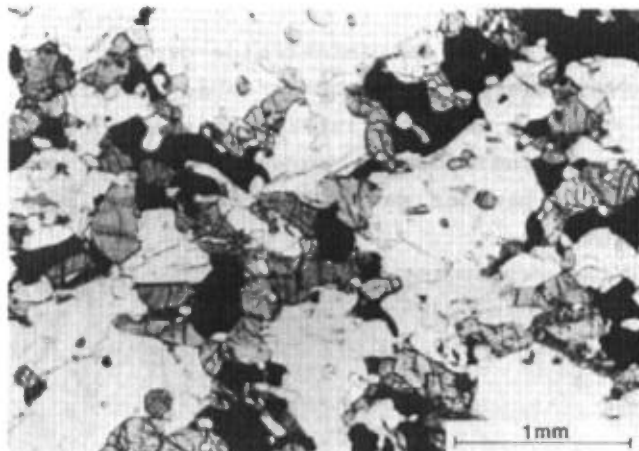


FIGURE 59 - Mélanorite à ilménitite-norite fine rubanée. L'orientation (S_0) de la roche est soulignée par l'allongement de l'opaque, par les pyroxènes et par certains plagioclases. L'apatite, trapue, est assez abondante. Noter la fraîcheur des pyroxènes et l'absence de couronnes ou de minéraux de réaction à l'état subsolidus. Milliaire 24 du chemin de fer. Lumière transmise.



FIGURE 60 - Mêmes observations et même lieu qu'à la figure 59.

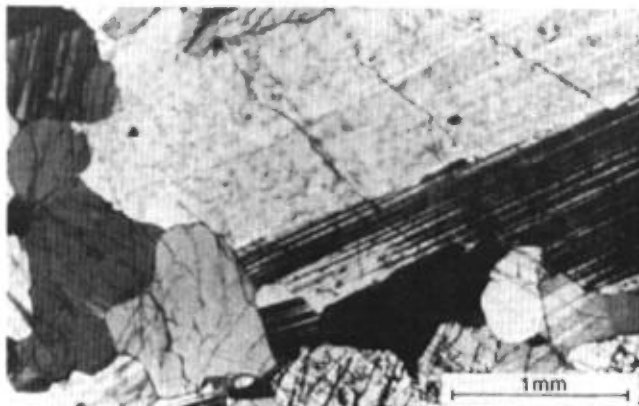


FIGURE 61 - Phénocrystal de plagioclase antiperthitique intact dans la leuconorite à opaque/ilménitite-norite recristallisée. Ile Mills. Lumière polarisée.

un genre de coude (figure 62). On peut retracer encore le périmètre de certains porphyroclastes ou de phénocristaux originels. Certaines sont recristallisés sous forme de grands individus polygonaux; d'autres sont zébrés par des macles de déformation mécanique.

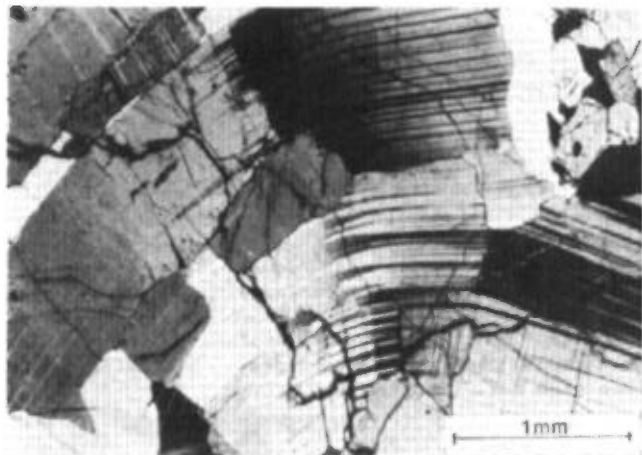


FIGURE 62 - Phénocristal ployé et partiellement recristallisé de plagioclase dans de la norite foncée. Au sud du lac Octave. Lumière polarisée.

Les orthopyroxènes et les clinopyroxènes sont habituellement conservés tels quels. Ils sont peu recristallisés, surtout quand ils sont ensermés dans le minerai noir (figures 63, 64). Tout au plus, constate-t-on que l'hypersthène le plus largement grenu (ϕ : 0,5-5 mm) et, dans une pro-



FIGURE 63 - Grand cristal d'orthopyroxène intact dans la leuconorite à opaque/ilménite-norite. Ile Mills. Lumière polarisée.

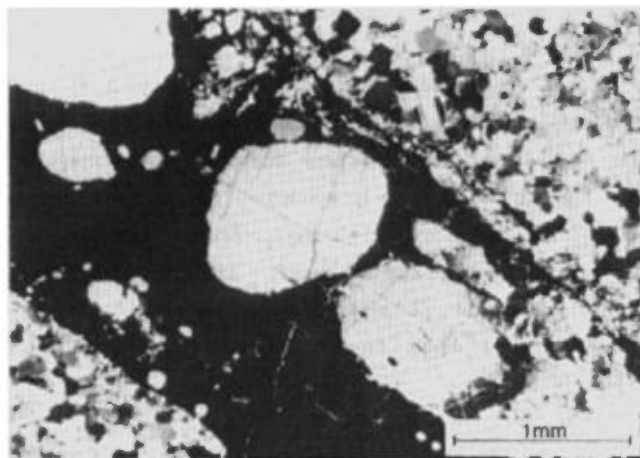


FIGURE 64 - Cristaux intacts d'orthopyroxène et d'apatite dans une mince bande d'ilménite-norite/norite-ilménite. Noter la recristallisation intense qui affecte les cristaux de plagioclase de l'encaissant anorthositique. Gîte Mills. Lumière polarisée.

portion moindre, l'hypersthène moyennement ou finement grenu, sont fracturés et qu'il s'y développe de beaux kinks (figures 65, 66, 67). L'augite est habituellement peu recristallisée (figures 68, 69, 70) et est plus finement grenue et plus trapue que l'hypersthène. Tous deux constituent des lits foncés plus ou moins continus et parallèle à S_0 , en association intime avec l'opaque (magnétite ou hém-ilménite) finement grenu et individualisé sous forme de petits cristaux. Pyroxènes et opaque for-

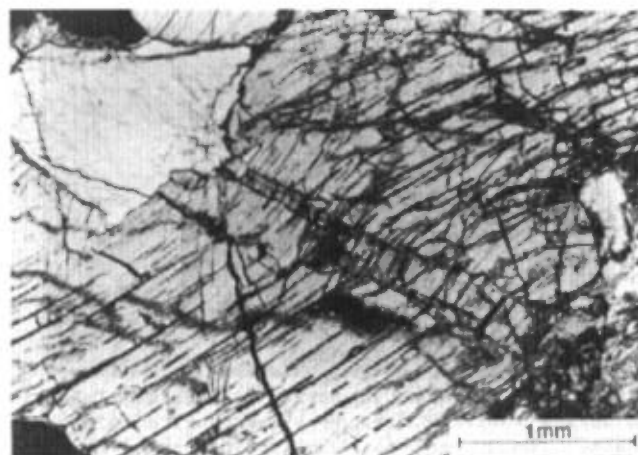


FIGURE 65 - Grand cristal ployé d'orthopyroxène, avec petit kink, dans de l'ilménite-norite. A l'est du lac Octave. Lumière polarisée.

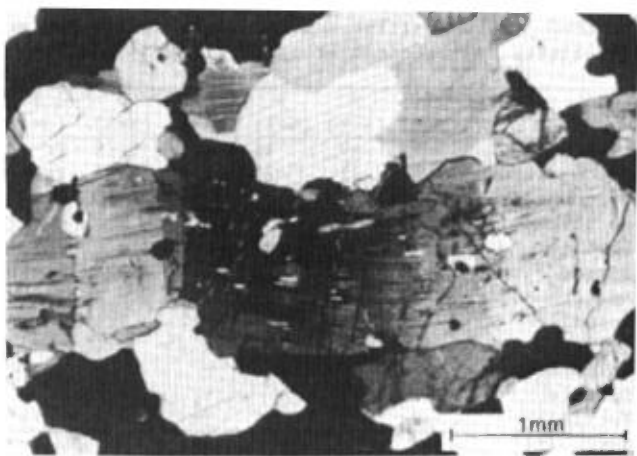


FIGURE 66 - Ilménite-norite recristallisée. Noter la déformation (kinks) du phénocristal d'orthopyroxène et la recristallisation des plagioclases en cristaux intercalés subpolygonaux. L'opaque est largement représenté sous l'orthopyroxène. Chemin de fer, à la hauteur du lac Grader. Lumière polarisée.

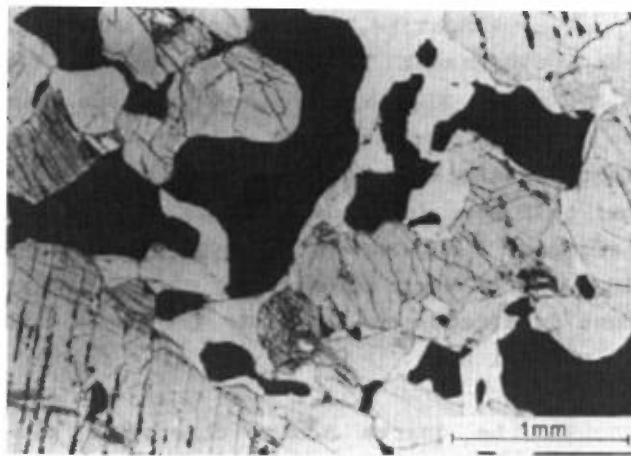


FIGURE 69 - Clinopyroxénite à ilménite. Noter la fraîcheur des pyroxènes et la présence de lamelles d'exsolution de plagioclase et d'ilménite parallèlement aux plans de clivages. L'ilménite interstitielle est séparée des pyroxènes par un film de plagioclase. Rive orientale du lac Rideau. Lumière transmise.

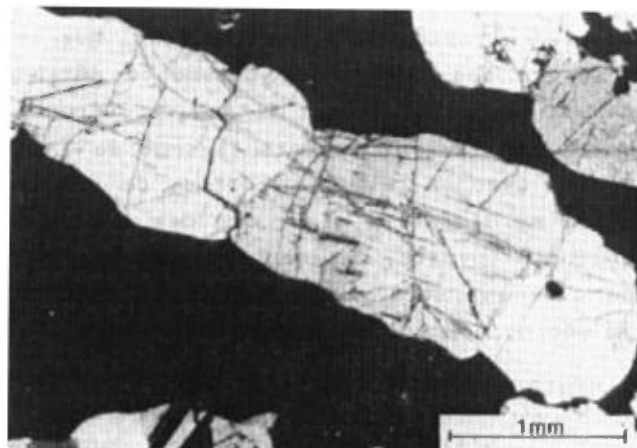


FIGURE 67 - Phénocristal d'orthopyroxène partiellement recristallisé (kinks) dans de l'ilménite-norite. Mince bande de norite-ilménite du gîte Mills. Lumière polarisée.

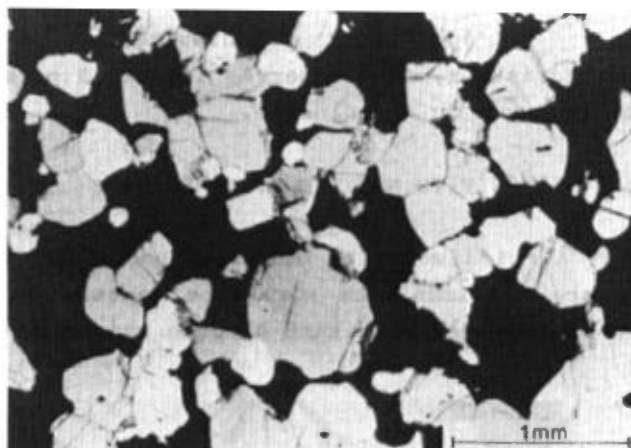
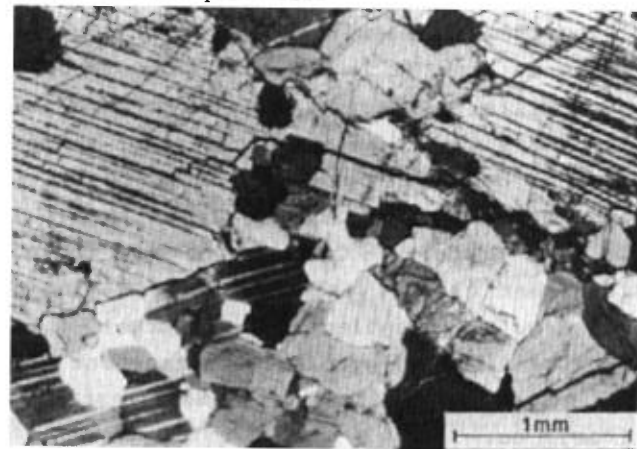


FIGURE 70 - Pyroxénite noritique à ilménite finement grenue. Noter l'aspect homogène et équigranulaire de cette roche. Apatite en blanc et pyroxènes en gris. Chemin de fer. Lumière transmise.



← FIGURE 68 - Grands cristaux de clinopyroxène dans de l'ilménite-norite. Noter la recristallisation des plagioclases en petits cristaux trapus subpolygonaux. A l'est du lac Octave. Lumière polarisée.

ment aussi des veines sécantes ou des lits concordants holomélanocrates où l'opaque compte parfois pour plus du tiers. Souvent, les plus grands cristaux d'hypersthène sont étirés parallèlement au rubanement primaire.

L'apatite, abondante par endroits, est moyennement à largement grenue (ϕ : 0,1-2 mm). Elle est souvent disposée dans ou près du minerai noir. La biotite brun foncé cristallise également autour du minerai noir sous forme de cristaux idiomorphes largement à moyennement grenus. Du rutile, du spinelle vert (figure 71) et plus rarement du zircon sont observés ici et là dans le minerai noir.

Le quartz a été observé à plusieurs reprises. Il a cristallisé de façon tardive entre des cristaux de plagioclase non loin du minéral opaque; il se présente en petits individus interstitiels xénomorphes.

L'épidote et la chlorite, en petits cristaux, sont observés ici et là près de l'opaque ou du spinelle.

ILMÉNITITE NORITIQUE, ILMÉNITITE

L'ilménitite et, dans une moindre mesure, l'ilménitite noritique constituent le minerai de fer titané à haute teneur ac-

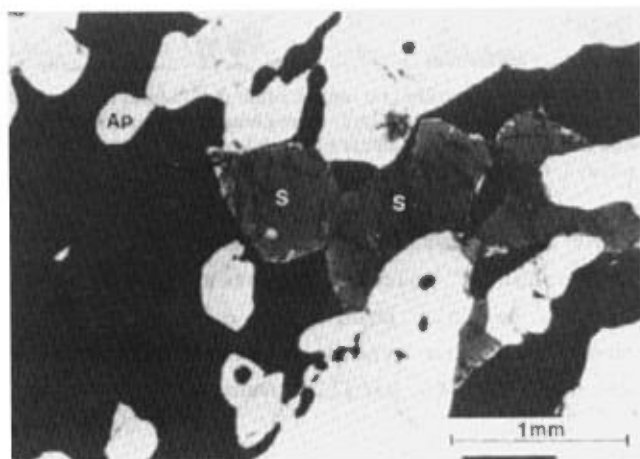


FIGURE 71 - Ilménitite-norite plagioclasiq. Noter la taille du spinelle (S), qui se développe de façon amoebiforme dans l'opaque (ilménite). Noter aussi les cristaux idiomorphes d'apatite (Ap) dans l'ilménite. Baie de l'ilménite, lac Allard. Lumière transmise.

TABLEAU 5 - Composition minéralogique de norites minéralisées, pyroxénites et ilménitites.

Roches/Ecart	1	2	3	4	5	6
Minéraux	(N=8)	(N=1)	(N=2)	(N=1)	(N=3)	(N=4)
Plagioclase	35-55	47	12	9	3- 8	Tr- 3
Orthopyroxène	16-48	21	25	1	20-35	Tr-
Clinopyroxène	1-25	14	Tr-	1	25-60	Tr-
Hornblende B.	Tr- 3	-	-	-	Tr	-
Biotite	Tr- 2	1	Tr	Tr	-	Tr
Opaque	6-13	9	54	45	22-28	94-98
Apatite	1- 9	8	9	4	Tr- 8	Tr- 1
Spinelle	Tr	-	Tr	Tr	Tr	Tr- 4
Quartz	-Tr	-	-	-	-	-
Chlorite	-Tr	-	-	-	-	Tr
Epidote	-Tr	-	-	-	-	-
Rutile	-Tr	Tr	Tr	Tr	-	Tr
Muscovite	-	-	-	-	-	Tr
Zircon	Tr	-	-	-	-	Tr

- 1 - Norite-mélanorite à ilménite/magnétite
- 2 - Ilménitite-norite
- 3 - Norite-ilménitite
- 4 - Ilménitite-norite plagioclasiq
- 5 - Norite-pyroxénite ilménitique
- 6 - Ilménitite

tuellement extrait au lac Tio ainsi que les réserves des principaux gisements détenus par la compagnie Fer et Titane. Ces roches noires renferment essentiellement de l'ilménite avec un peu de pyroxène, de plagioclase et d'apatite ainsi que des traces de sulfures (pyrite, chalcoppyrite). Leur mode de gisement sera précisé dans le chapitre de géologie économique.

ILMÉNITITE NORITIQUE

L'ilménitite noritique constitue des bandes noirâtres de quelques décimètres d'épaisseur généralement associées aux bandes d'ilménite massive qui affleurent dans l'anorthosite massive ou encore dans les gîtes du type de la colline Springer ou du type Mills. Ailleurs, elle se trouve dans les zones mixtes assez étroites qui se présentent de façon épisodique aux épontes ou au toit de grands amas d'ilménitite (p.e. le gîte Grader). Cette roche est souvent largement grenue, et les 8-10% de plagioclase qu'elle contient lui procurent un aspect ocellé. Le pyroxène est finement grenu et ne peut être facilement estimé à l'oeil nu.

ILMÉNITITE

L'ilménitite se présente sous l'aspect d'une roche d'un noir luisant, le plus souvent massive et homogène. Dans les plus grands amas (gisement du lac Tio, Grader) comme dans les gisements rubanés plus petits (Mills, Springer, etc.), l'ilménitite forme des bancs d'épaisseur variable (5-60 cm et plus localement), tantôt massifs, tantôt finement laminés (lamination ignée). Nous n'avons observé nulle part de stratifications entrecroisées ou de granoclassements. Par ailleurs, le rubanement de la roche devient plus abrupt le long des éponges des gisements, atteignant même une pente de l'ordre de 70° vers l'intérieur des gisements (p.e. Grader). L'ilménite de l'ilménitite est localement mal cristallisée, ou encore finement à très finement grenue; les formes des cristaux n'apparaissent pas à l'oeil nu ni à la loupe. C'est le cas de bon nombre de lentilles ou de bandes des gisements exploités et de ceux à basses teneurs. Ailleurs, l'ilménite est finement (\varnothing : \leq 2 mm), moyennement (\varnothing : 2-5 mm) ou largement (\varnothing : 5-15 mm) grenue. Elle se présente sous forme d'un agrégat homogène de beaux cristaux agglomérés qui constituent la totalité d'une bande, d'un filon ou d'un ruban.

L'ilménitite forme des lentilles (1 x 5 cm, 5 x 30 cm, 10 x 80 cm), des rubans (5-30 cm x 1 à quelques mètres), des bandes (50-80 cm x quelques mètres à quelques dizaines ou centaines de mètres), des amas (quelques mètres à quelques dizaines de mètres de diamètre) ou des masses énormes de plusieurs millions ou dizaines de millions de tonnes comme les gisements Grader et du Lac Tio (figure 2). Elle constitue aussi des filons sécants.

Les lentilles d'ilménitite se rencontrent ici et là dans l'anorthosite hololeucocrate, rarement dans la leuconorite ou la norite. Elles se présentent sous forme ramassée (figure 72), ovoïde ou amœboïde (figure 29). Leur fréquence tend à augmenter à proximité des bandes, amas ou gisements principaux, où elles se transforment en rubans qui serpentent souvent parallèlement au plan de rubanement (S_0) de l'anorthosite, ce qui n'est pas systématiquement le cas des lentilles.

La plupart des bandes d'ilménitite se développent le plus souvent parallèlement au rubanement de l'anorthosite (figures 72, 73); elles sont souvent peu inclinées (10-35°) comme dans le gisement de Mills (figures 16, 74) et ondulent légèrement, surtout dans l'anorthosite hololeucocrate. Par ailleurs dans les gisements du type de la colline Springer, ces bandes plus ou moins bien laminées se poursuivent

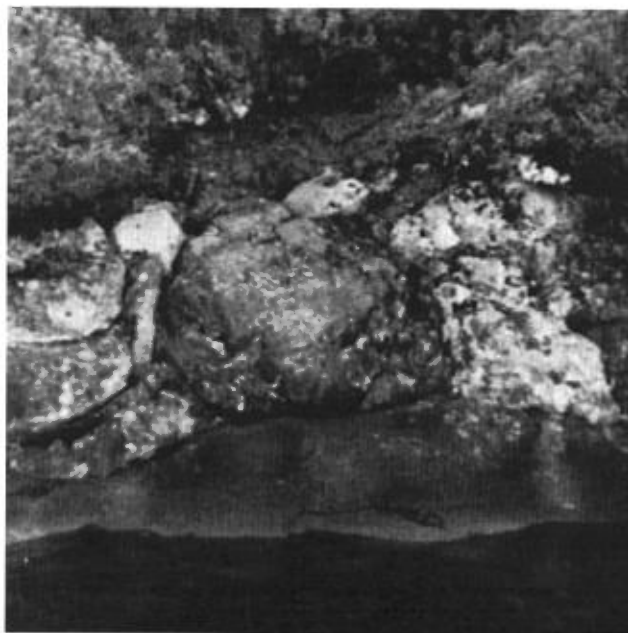


FIGURE 72 - Vue vers l'est d'une grande lentille d'ilménitite (\varnothing : 1 m) s'effilochant dans l'anorthosite le long du rubanement primaire. Rive est du lac Allard, en face de l'île de même nom.



FIGURE 73 - Vue vers l'ouest d'un amas d'ilménitite (I), massive et rubanée, enserrant une lentille (30/55) d'anorthosite hololeucocrate (A). Ces roches sont disposées parallèlement au rubanement primaire régional. Rive orientale du lac de l'Orégon.

sur plus d'une centaine de mètres, en conservant pratiquement la même épaisseur, avant de se coincer et de disparaître sous forme de lentilles ou de minces rubans. A plusieurs prises, il nous a été donné d'observer que des fractures transversales à ces bandes avaient été remplies par de l'ilménite massive sous forme de coins ou de filons ondulants dont les dimensions varient de 5-50 cm x 50 cm à quelques mètres (figure 30).

Des amas d'ilménitite de tailles intermédiaires se rencontrent dans les cantons de Vigneau (p.e. au nord du lac Bat-le-Diable à l'est du lac Ellen), de Parker (p.e. le long des lacs Springer, figure 75) et de Puyjalon (p.e. lac Donut). Pour plus de détail, nous référons le lecteur à la partie économique.

Ce sont des corps trapus, homogènes, souvent finement cristallisés qui ne présentent que l'ébauche de rubanements



FIGURE 74 - Séquence rubanée (30/25) de l'horizon-repère minéralisé rattaché au gîte Mills, sur la rive orientale du lac Allard. A l'avant-plan, ilménitite-norite grenue et rubanée surmontée par de l'ilménitite qui longe l'épaulement (à droite) et forme un renflement lenticulaire au bas de l'affleurement à l'arrière-plan. L'ilménitite est d'abord surmontée par une séquence rubanée de 1,8 m d'anorthosite et de leuconorite à ilménite et ensuite par de l'anorthosite hololeucocrate.



FIGURE 75 - Gisement du lac Springer. Vue vers le nord de la bande d'ilménitite massive près de la chute entre les deux parties du lac. L'ilménitite, faiblement inclinée (305/25), repose sur de l'anorthosite hololeucocrate. Noter la faille inverse mineure qui déplace le bloc oriental de 1,5 m vers le haut dans la partie gauche de la figure.

primaires et de laminations magmatiques. Des filons sécants et rectilignes ont été observés à plusieurs reprises notamment le long du chemin de fer et de la rivière Mingan (figure 76). Ces corps, dont la largeur varie de 50 cm à 1,5 m, sont souvent finement à moyennement grenus. Ils sont verticaux ou fortement redressés. Notons en passant que l'anorthosite est recoupée à plusieurs reprises par de petites failles ou par des joints le long desquels ont souvent cristallisé de petites concentrations de cristaux idiomorphes (1 à 3 cm de diamètre) de magnétite et d'hypersthène d'une part, et d'ilménite, d'autre part.

Le minerai d'ilménite titre en moyenne de 35 à 38% de TiO_2 . La teneur en titane peut cependant être supérieure à 38%, quand la roche contient suffisamment de rutile. Nous avons reporté au tableau 7 (page 75) les analyses chimiques provenant d'affleurements minéralisés (Retty, 1944)



FIGURE 76 - Filon d'ilménitite moyennement grenue, épais de 1,2 m (260/77), recoupant légèrement une anorthosite hololeucocrate. Rive droite de la rivière Mingan, à l'entrée de celle-ci dans le canton de Longfellow.

et la teneur du minerai extrait à la mine du lac Tio (Bergeron, 1974).

En lame mince ou en section polie, l'ilménitite apparaît le plus souvent sous forme d'une roche assez grenue ($\phi_{\text{hém-ilménite}}$: 0,1-5 mm) à texture équi-granulaire polygonale. Elle est constituée presque exclusivement de cristaux polygonaux non orientés d'hémo-ilménite (98% et plus en général) qui enserrrent ici et là: spinelle vert, plagioclase, pyroxènes, apatite, rutile, biotite, épidote. L'hémo-ilménite est formée d'ilménite dans laquelle sont exsolvées des lamelles d'hématite disposées parallèlement les unes aux autres. L'épaisseur de ces lamelles varie de 0,01 à 0,05 mm environ et la longueur atteint souvent 0,5 à 2 mm selon les dimensions des cristaux.

Le spinelle vert se présente souvent sous forme de cristaux trapus (ϕ : 0,1-5 mm), isolés ou groupés en petits amas de quelques millimètres à 1 cm de diamètre. Le plagioclase est rare dans la plupart des sections observées. Il est petit (ϕ : $\leq 0,1$ mm) et légèrement ou fortement zoné dans bien des cas. Il est prismatique et un peu déformé ou recristallisé. Les deux pyroxènes et l'apatite sont rares dans l'ilménitite. Le rutile, l'épidote et la chlorite apparaissent sous forme de traces. La biotite a cristallisé un peu partout, en petits cristaux trapus et brun foncé. Elle s'est développée aussi dans de petites fractures, en compagnie de plagioclase très finement grenu et d'épidote secondaire.

TEXTURES SECONDAIRES

L'examen microscopique de plus de 80 lames minces de divers types de roches anorthositiques (anorthosite à ilménite) a permis d'observer leur degré de recriss-

tallisation respectif. Il est apparu que la plupart des roches foncées minéralisées (norites à ilménite, norites à magnétite, ilménitite-norites, etc.) sont un peu moins recristallisées que les roches les plus claires, qui constituent l'essentiel de notre partie du massif anorthositique du lac Allard (plus de 98% du massif).

Le plagioclase (andésine antiperthitique/labrador), les pyroxènes (hypersthène, augite) et le minéral noir (hémilménite/magnétite) sont les principaux minéraux dont les caractéristiques morphologiques permettent de décrire l'état d'avancement de la recristallisation. A cause de son abondance, et de son ubiquité, le plagioclase est le minéral privilégié dans l'étude des textures secondaires dues à la recristallisation.

Contrairement à ce qu'on observe dans d'autres massifs anorthositiques (Egersund, Lac Saint-Jean, Pipmuacan, etc.) les porphyroclastes de plagioclase (andésine et labrador) du massif anorthositique du lac Allard ne sont pas ou sont très peu ennuagés (clouded). Cette caractéristique n'est donc pas des plus utiles pour décrire l'état d'avancement de la recristallisation.

Tous les cristaux de plagioclase de ces roches sont déformés ou recristallisés, car il ne reste pratiquement aucun cristal idiomorphe intact contemporain de la phase magmatique. Là où la recristallisation de la roche n'est pas trop avancée, l'orientation planaire initiale des cristaux originels de plagioclase (S_0) a survécu ici et là en ce sens qu'une bonne partie des porphyroclastes de plagioclase sont étirés parallèlement les uns aux autres (figures 38, 61). La recristallisation se manifeste surtout et tout d'abord par la

fracturation et le réagencement optique des cristaux originels en individus plus petits (1-8 mm de long, quelquefois plus), subrectangulaires et à bordures tantôt ondulantes tantôt légèrement dentelées. Il est courant d'observer, à la queue-leu-leu, des fragments de cristaux originels qui possèdent encore la même orientation optique mais sont séparés par des cristaux de formes et de tailles similaires mais d'orientations différentes, morphologiquement et optiquement (figure 77). Ailleurs, certains individus sont conservés pratiquement tels quels, mais sont ployés jusqu'à former un coude à 90° (figures 62, 78); à ce moment, le cristal est fracturé en plusieurs morceaux où se développent des macles d'origine mécanique. L'extinction roulante des divers individus ainsi formés illustre bien l'intensité de la déformation subie. Assez souvent, des fragments d'anciens cristaux bien individualisés sont soudés par de minces joints constitués par de très petits cristaux, polygonaux ou interlobés, qui sont toujours trapus. Plusieurs fragments de porphyroclastes sont parcourus par des macles de déformation en coin ou, à

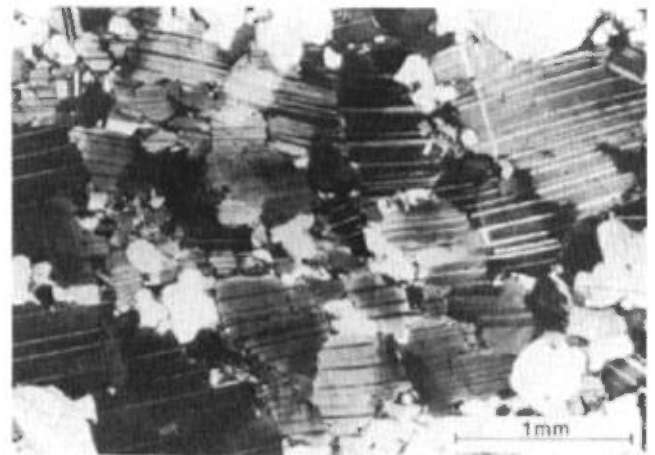


FIGURE 77 - Anorthosite à andésine recristallisée. Noter la forme d'une partie d'un ancien phénocrystal de plagioclase soulignée par une mosaïque de cristaux de type polygonal imparfait à extinction parallèle ou subparallèle. Au sud du lac Bat-le-Diable, Lumière polarisée.

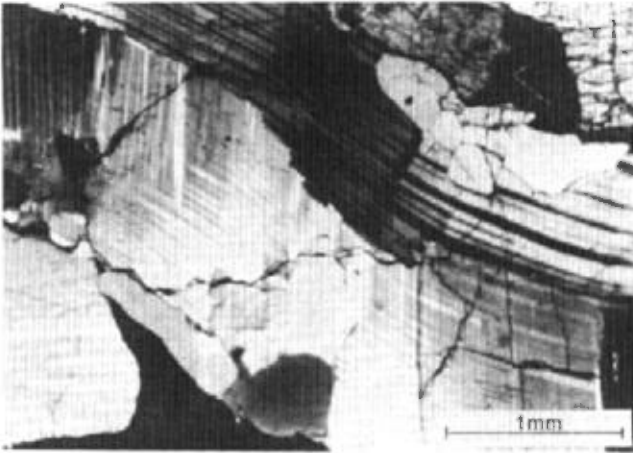


FIGURE 78 - Phénocrystal de plagioclase ployé et partiellement recristallisé dans de la norite foncée à opaque. Noter le développement de macles de déformation dans la partie inférieure du phénocrystal. A l'est du lac Octave. Lumière polarisée.

plusieurs reprises, par des zones de fracture en coin assez longues (3-12 mm) et étroites (0,01-0,1 mm) où se développent de tout petits cristaux prismatiques sans qu'il y ait eu déplacement relatif de part et d'autre de ces zones.

A ce stade, la polygonisation n'est pas encore très développée et les points triples avec cristallisation de nouveaux petits cristaux à section triangulaire ne sont pas encore observés d'une façon systématique. Le minerai noir, surtout constitué d'hémo-ilménite, se présente en petits individus isolés entre les cristaux de plagioclase. Les petits pyroxènes sont souvent peu recristallisés mais les plus grands sont tantôt légèrement tordus, tantôt simplement cassés en deux ou trois morceaux. Des kinks se développent ici et là, surtout dans les phénocristaux d'hypersthène (figures 65, 66, 67).

Dans un stade plus avancé de la recristallisation, les formes des plagioclases originels ont pratiquement disparu et il ne reste plus qu'un agrégat de cristaux trapus qui tendent vers une forme po-

lygonale sans toutefois l'atteindre de façon parfaite. Les contours des cristaux sont légèrement incurvés et ondulants (figures 38, 40, 47, 48, 62); mais plus la polygonisation est marquée, plus ils sont rectilignes. Le diamètre moyen de ces individus varie généralement entre 0,5 et 3 mm. Quant aux pyroxènes, ils ne sont guère plus recristallisés que dans le cas précédent tandis que le minerai noir, souvent légèrement étiré parallèlement à S_0 , est plus ou moins finement recristallisé. Sur l'affleurement, la roche, partout homogène, est moyennement grenue et renferme encore des porphyroclastes bleutés de plagioclase. Elle n'a pas encore l'aspect saccharoïde typique.

Dès que la polygonisation est généralisée et importante, la roche devient moyennement à finement grenue ($\phi: < 1$ mm) et présente une granulométrie assez homogène (figure 50). Elle offre, sur le terrain, la texture saccharoïde qui est surtout le propre des gneiss anorthositiques à noritiques, tels ceux qui occupent une bonne partie du secteur méridional du canton de Vigneau; cette texture se rencontre aussi dans des roches qui, sans être de véritables gneiss, n'en sont pas moins très fortement recristallisées.

En lame mince, la polygonisation affecte tous les minéraux, y compris les pyroxènes et l'amphibole, surtout dans les gneiss. Les points triples prolifèrent. Les cristaux sont polygonaux et équi-granulaires. Les ferromagnésiens tendent à se présenter souvent en minces lits discontinus parallèlement à S_0 et/ou S_1 . La plupart des plagioclases sont dépourvus des petites aiguilles de rutile caractéristiques des cristaux peu recristallisés.

Ce type de recristallisation, qui caractérise bon nombre d'intrusions anorthositiques plutoniques, a été abondamment décrit dans la littérature (Mason, 1969; Kehlenbeck, 1971; Martignole & Schrijver, 1970; Barraud, 1971; Hocq, 1978, etc.). Le réagencement morphologique de la roche s'est produit au niveau le plus élémentaire, celui du cristal, par un processus comparable, en quelque sorte, à celui de l'érouissage. Ce réagencement s'est effectué à l'état solide, sous des conditions de température et de pression statique élevées et bien après la phase magmatique, au cours de l'insertion du massif anorthositique dans la croûte sialique. Ce processus s'est vraisemblablement accentué au cours de la phase de plissement qui a affecté la couverture gneissique environnante et au cours de laquelle se sont formés les gneiss anorthositiques qui caractérisent en particulier le secteur méridional du massif dans le canton Vigneau.

Sur la base des observations en lames minces, les mylonites sont beaucoup plus rares et les blastomylonites n'ont pas été observées. Les mylonites ne se manifestent que dans les zones les plus déformées mécaniquement (figures 79, 80, 81), particulièrement dans les gneiss du sud. Elles se trouvent surtout dans les zones les plus plissées de ce secteur ainsi que dans des fractures le long du chemin de fer de la compagnie Fer et Titane du Québec. Très finement recristallisées ($\phi: < 0,1$ mm), elles présentent une texture eugranoblastique à hémigranoblastique interlobée à amœbiforme. On observe aussi, ici et là, des textures "flaser" caractérisées par la présence de restes tordus, ployés ou plissés de porphyroclastes de plagioclase disposés parallèlement à la foliation ($S_1, S_2?$) dans une mésostase de cristaux amœbiformes, peu maclés, à extinction roulante, disposés

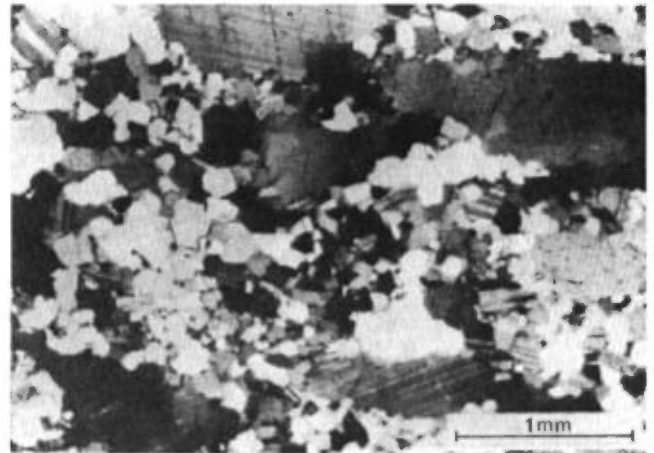


FIGURE 79 - Ilménite-norite plagioclasique déformée. Noter la forme étirée des grands fragments antiperthitiques et la forme trapue des cristaux de la mésostase polygonale (S_1/S_0). Rive nord du lac Uffen. Lumière polarisée.

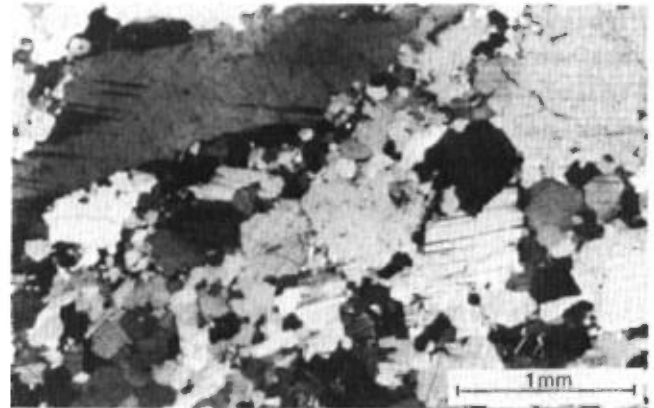


FIGURE 80 - Déformation dans l'anorthosite à andésine. Noter la forme étirée et la déformation des restes de phénocristaux de plagioclase et la forme interlobée des cristaux de la mésostase. A l'ouest du lac Allard. Lumière polarisée.

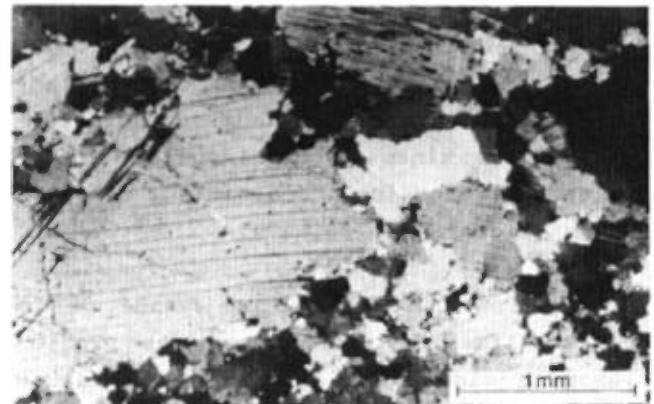


FIGURE 81 - Mêmes observations et même lieu qu'à la figure 80.

parallèlement les uns aux autres. Dans ces roches, les ferromagnésiens sont très finement grenus et étirés parallèlement à la foliation dans de minces traînées discontinues.

COURONNE MANGÉRITIQUE EXTERNE

Comme nous l'avons indiqué précédemment (page 11), le massif anorthositique du lac Allard est entouré par une couronne continue constituée d'une enveloppe de jotunite dont la largeur varie de 100 m à plus de 600 m, et d'une autre, beaucoup plus large (6-8 km) et lithologiquement hétérogène, dont la composition varie d'une mangérite à un granite hololeucocrate.

JOTUNITE

La jotunite a été délimitée avec assez de précision grâce à des coupes choisies et à l'utilisation de l'hélicoptère. C'est particulièrement le cas pour la bande à l'est du chemin de fer, à la hauteur du lac Uffen, et pour le conduit jotunitique qui aboutit au lac Bat-le-Diable.

Sur le terrain, la jotunite est habituellement une roche grenue ($\phi_{\text{plag.}}$: 0,5-1,5 cm) dense, mélanocrate à mésocrate, fortement magnétique à bien des endroits. La surface altérée est brunâtre, rouille ou cassonade, alors que la cassure fraîche est souvent d'un vert bleuâtre assez foncé. Elle présente un rubanement primaire assez bien défini, surtout dans la zone la plus proche du contact de l'anorthosite. Dans cette zone, et sur une épaisseur de l'ordre de 20 à 50 m, la jotunite se présente en bancs réguliers de 30 à 60 cm d'épaisseur, très foncés, particulièrement enrichis en opaque (magnétite). La roche est constituée de grands plagioclases étirés parallèlement les uns aux autres

dans le plan de rubanement et reliés par une trame d'opagues et de pyroxènes. Cette association se détache très bien sur les surfaces altérées où la patine blanche des feldspaths tranche très nettement avec la couleur sombre des ferromagnésiens et des oxydes (figure 24). Dès qu'on s'éloigne du contact, la roche devient plus claire et s'appauvrit surtout en oxydes. Simultanément, le rubanement perd de sa netteté et les bancs ne sont pas aussi bien délimités que près du contact. Le rubanement (S_0) est surtout souligné par l'étirement des feldspaths (plagioclases) ainsi que par quelques minces traînées foncées où se concentrent ferromagnésiens et oxydes (quelques centimètres d'épaisseur par quelques décimètres à 1 m ou 2 de long). C'est dans cette zone qu'on a le plus de chances d'observer des lentilles (ou radeaux) d'anorthosite hololeucocrate. Ces niveaux lenticulaires (10 m de large x 30 m de haut x 100 m de long) sont constitués tantôt par de l'anorthosite mauve très largement grenue (rive ouest du lac Puyjalou au sud de la chute de la rivière Octave) tantôt par de l'anorthosite blanchâtre très fortement recristallisée (rive W du lac Gilles à l'est du lac Puyjalou).

A plus de 150 m du contact de l'anorthosite, la jotunite commence à changer d'aspect de façon progressive. Certains plagioclases ($\leq 1\%$ de la roche) deviennent de plus en plus largement grenus et présentent progressivement une section subrectangulaire; quelques-uns épousent même une forme ocellée (figure 82). Ils s'étirent parallèlement les uns aux autres et leur taille atteint celle d'une boîte d'allumettes. Ferromagnésiens et opagues deviennent moins abondants et le quartz commence à être visible à l'oeil nu. La roche mésocrate (35% ferromagnésiens et opagues) devient insensiblement de la man-



FIGURE 82 - Mangérite typique porteuse de phénocristaux idiomorphes de plagioclase bleu foncé de 1 à 10 cm² en section. Le rubanement de la roche (35/72) est parallèle au manche du marteau. Rive sud de la baie orientale à la tête du lac Puyjalon.

gérite, roche plus claire et beaucoup moins magnétique. La jotunite renferme quelquefois de minces corps lenticulaires (5 cm x 20 à 50 cm) foncés et mélanocrates qui sont effilés parallèlement au rubanement (figure 83). Ce même matériau constitue parfois des dykes étroits (20-35 cm d'épaisseur) qui serpentent sur quelques mètres dans la jotunite et dans la mangérite (figure 84), et cela de façon oblique par rapport au rubanement primaire.

L'évolution lithologique de la jotunite entre la mangérite et le contact avec l'anorthosite se produit de façon à peu près similaire par toute l'enveloppe mangéro-jotunitique. Elle est la plus complète dans la coupe de la chute de la rivière Octave, sur la rive ouest du lac Puyjalon.

Sur la rive est de ce même lac on note cependant que les relations entre l'anorthosite d'une part et la jotunite et la mangérite d'autre part sont différentes

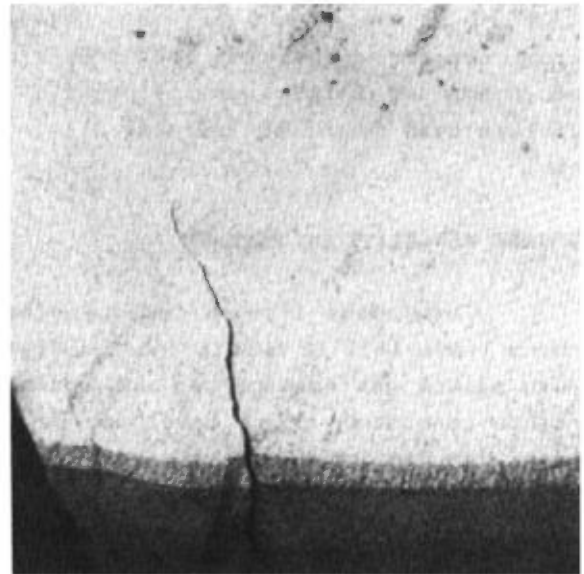


FIGURE 83 - Jotunite claire rubanée (65/58) renfermant un niveau lenticulaire (12 x 150 cm) concordant de jotunite foncée finement grenue. Rivage NW du lac Gilles.



FIGURE 84 - Filon discordant (210/37) de même nature (jotunite/foncée?) que sur la figure 83, dans de la jotunite claire. Rivage NW du lac Gilles.

selon l'endroit choisi. En effet, sur une distance d'à peu près 3 km en direction sud à partir du petit lac Aline, l'anorthosite hololeucocrate feuilletée est surmontée par une séquence leuconorito-anorthositique rubanée renfermant en outre de nombreux bancs

d'ilménite. L'épaisseur de cette zone est de l'ordre de 30 à 120 m et peut atteindre de 150 à 300 m environ dans le secteur immédiatement au SW du lac Aline (voir géologique économique pour plus de détails).

A la zone rubanée leuconorito-anorthositique minéralisée en ilménite, succède, de façon rapide, une bande de jotunite rubanée où l'oxyde principal est la magnétite. Cette bande, dont la largeur moyenne est d'une cinquantaine de mètres, occupe grosso modo, le rebord de la falaise qui longe le lac Puyjalou. La roche qui la constitue ressemble énormément à celle qui affleure tout à fait à la base de la bande de jotunite sur la rive ouest du lac Puyjalou, dans la coupe de la chute de la rivière Octave. Dans cette partie précise du massif, il est difficile de déceler un hiatus entre la cristallisation de l'anorthosite et celle de la mangérite. Cependant, la morphologie et la lithologie du massif anorthositique du lac Allard et de sa couronne mangéro-jotunitique permet de supposer que le massif est biseauté sur la rive est du lac Puyjalou par la couronne mangéro-jotunitique, particulièrement autour du lac Aline. A cet endroit, la bande jotunitique atteint sa largeur maximale et s'amenuise vers le nord, en direction de la tête du lac Puyjalou (baie de l'est).

La bande mangéro-jotunitique du lac Ellen à l'est du chemin de fer à la hauteur et au sud du lac est constituée dans sa partie ouest par de la jotunite bien rubanée, moyennement grenue et magnétique. La roche, qui forme des bancs de 20 à 50 cm d'épaisseur (figure 85), présente un rubanement N-S, partout redressé (50-70°E). La partie centrale de la bande semble plus grossièrement grenue, plus riche en plagioclase et plus claire. Il s'agit



FIGURE 85 - Vue vers le nord du contact ouest de la bande jotunitique (J) du lac Ellen avec l'anorthosite hololeucocrate (A). La zone de contact, large d'une dizaine de mètres, est constituée à cet endroit par l'alternance de quelques bandes d'anorthosite et de jotunite. Celle-ci est rouillée, riche en magnétite et bien rubanée (10/45). A 3,5 km à l'ENE du pont de chemin de fer sur la rivière Puyjalou.

plutôt d'une mangérite que d'une jotunite. L'épaisseur maximum de la bande atteint à peine 1 km. Tout le long du contact oriental, la roche est surtout constituée par de la jotunite finement grenue, bien rubanée et partout magnétique. L'extrémité septentrionale de la bande est cependant différente du reste en ce sens que la roche est beaucoup moins magnétique qu'ailleurs et que, dans la colline où la bande se termine (le long du lac Ellen) la roche semble ne plus être magnétique.

Du côté occidental, la jotunite foncée et bien rubanée est généralement concordante sur l'anorthosite hololeucocrate recristallisée. Ses bancs possèdent de nombreuses lamines plus foncées, enrichies en oxydes et ferromagnésiens (épaisseur: 0,5-5 cm). Elle se termine en face (à 20 m environ en plan) d'un grand amas d'ilménite

massive (figures 86, 87) avec lequel elle ne semble pas entrer en contact.

A la hauteur de la baie nord du lac Marteau (voir carte géologique), la jotunite semble venir buter à angle droit sur l'anorthosite. Ceci est basé sur le fait que, à 200 m au sud de l'anorthosite, là où le rubanement semble E-W, la jotunite présente un rubanement N-S subvertical. Il est possible que le rétrécissement de la bande mangéro-jotunitique à cet endroit résulte en partie d'une faille (décrochement?) ou d'une zone de faiblesse contemporaine de la phase magmatique. La forme actuelle du lac Marteau découle de la présence conjointe de cette zone de décrochement E-W anticipée et du contact anorthosite/jotunite. Le creusement de la tête du lac, orientée E-W, a certes été aidée par la



FIGURE 86 - Contexte géologique de l'amas d'ilménite du lac Ellen. La photographie est prise vers le nord. A l'avant-plan et à droite, la butte et le bord du lac sont constitués par la jotunite du lac Ellen fortement redressée (0/70). Cette roche repose sur de l'anorthosite hololeucocrate (à la pointe du cap) subverticale. A l'arrière-plan, une masse d'ilménitite, qui épouse la forme d'un coin, descend du sommet du versant de la colline jusqu'au fond de la vallée entre les lacs Ellen et Vee.



FIGURE 87 - Vue rapprochée du gisement d'ilménite du lac Ellen. Noter, en bordure gauche de la photographie, le contact en forme en coin de l'ilménitite (gris clair) avec l'anorthosite (gris foncé).

présence d'un réseau de joints et fractures E-W qui se poursuivent vers l'ouest jusqu'au lac Bat-le-Diable et au-delà en passant par le lac Claire. Pour sa part, la zone de contact N-S anorthosite/jotunite a favorisé le creusement de la vallée au sud de la tête du lac (voir carte géologique).

Cette bande jotunitique du lac Ellen s'effiloche vers le S dans l'anorthosite et ne rejoint pas, au niveau actuel de l'érosion, la bande mangéritique externe du massif anorthositique. Cependant, comme l'anomalie aéromagnétique qui la caractérise se relie sans interruption à celle qui surmonte l'anneau mangéritique externe (voir figure 25), il est vraisemblable que la bande jotunitique du lac Ellen représente, en fait, une section oblique dans un conduit subvertical N-S que l'érosion n'a pas encore décapé dans sa partie méridionale. Dans une certaine mesure, cette bande est comparable à celle qui s'insère dans l'anorthosite un peu plus à l'ouest, entre la couronne jotun-

nitique et les lacs Bat-le-Diable et Tri-corne (figures 100, 119, 132).

D'une façon générale, la jotunite constitue plus de la moitié de la bande mangéro-jotunitique du lac Bat-le-Diable qui s'enfonce dans l'anorthosite jusqu'au lac Bat-le-Diable. Sur le flanc est de la bande du lac Bat-le-Diable, elle présente souvent un assez beau rubanement et se moule de façon subconcordante sur l'anorthosite hololeucocrate rubanée mais assez fortement recristallisée (figure 88). La jotunite présente un rubanement encore meilleur sur le flanc ouest de cette bande. Elle y repose de façon subconcordante soit sur de l'anorthosite hololeucocrate recristallisée (entre le lac Bat-le-Diable et le point de recoupe de la rivière Bat-le-Diable avec le contact jotunite/anorthosite) soit sur de l'anorthosite étoilée ou de l'anorthosite gloméro-pœcilitique ovoïde débutante (au sud de ce même point). Au centre de ce conduit, la jotunite ne se présente plus



FIGURE 88 - Vue vers l'ouest du contact entre l'anorthosite hololeucocrate grossièrement grenue (à gauche) et la jotunite foncée rubanée. Celle-ci est subverticale et orientée E-W. Rive sud du lac Bat-le-Diable, près de la sortie de la rivière du même nom.

sous forme de bancs de 50 à 80 cm d'épaisseur; elle est devenue une roche homogène plutôt massive dont les cristaux de plagioclase, orientés plus ou moins parallèlement les uns par rapport aux autres, soulignent le rubanement primaire. Elle cristallise de concert avec de la mangérite grossièrement grenue qui se localise épisodiquement à l'est de la rivière Bat-le-Diable, près de la limite sud du canton de Vigneau.

La jotunite est assez claire (35-40% fmg). Relativement pauvre en magnétite dans le secteur méridional de la bande, elle s'enrichit en ce minéral à 2 km au sud-est du lac Bat-le-Diable. Elle se présente le plus souvent comme une roche homogène, relativement peu rubanée, rouillée et profondément altérée (surtout le long du lac Bat-le-Diable); parfois, elle est bien rubanée et présente des bancs de 50 cm à 1,20 m d'épaisseur.

La jotunite enserme une masse de près de 3 km² de mangérite située en plein centre du lac Bat-le-Diable. Après avoir traversé la partie sud du lac, une bande peu épaisse (moins de 100 m) se termine à l'extrémité ouest du lac. A cet endroit, elle est constituée par une alternance de niveaux d'anorthosite, de leuconorite et de jotunite claire altérée. Cette bande, orientée E-W, est subconcordante au rubanement présent dans l'anorthosite et parallèle au contact anorthosite-mangérite à environ 350 m au nord.

La partie centrale du lac Bat-le-Diable est constituée par de la mangérite, bordée au sud par une très mince frange discontinue de jotunite. Vers le nord, la mangérite est entourée par de la jotunite typique: foncée et riche en magnétite. La jotunite s'insère dans l'anorthosite parallèlement au rubanement (S_0) de celle-ci;

elle le fait sous forme d'une bande rubanée et laminée, dont l'épaisseur diminue de 150 m à environ 30 m à son extrémité ouest, près de la ligne N-S du canton Vigneau (rive est du lac Tricorne). Elle se termine vraisemblablement dans le lac Copeau (à cheval sur cette même ligne N-S du canton Vigneau, au NW du lac Bat-le-Diable) sur un petit îlot submergé constitué exclusivement d'un amoncellement de minces plaquettes de jotunite foncée.

La mangérite du lac Bat-le-Diable est une roche rubanée et subverticale, orientée E-W, qui se débite facilement en minces plaquettes horizontales à cause de la présence d'un important système de joints subhorizontaux. La fréquence très élevée de ces joints (un à tous les 3 à 5 cm environ) rend la roche très friable et les mesures de plans S_0 en sont d'autant difficiles à prendre partout le long du lac.

En lame mince, la jotunite se présente en général comme une roche leucocrate à mésocrate (25-50% de ferromagnésiens et opaques), moyennement à relativement grenue (ϕ : 0,5-5 mm), constituée essentiellement de plagioclase, de deux pyroxènes, de biotite, d'opaque et d'un peu de quartz, feldspath potassique et zircon (tableau 6, figures 89, 90). Le trait qui les distingue des norites minéralisées réside surtout dans la présence de feldspath potassique, de quartz et de zircon. Souvent un peu moins recristallisées que les norites minéralisées, les jotunites présentent également un rubanement primaire tout aussi visible grâce à la disposition planaire caractéristique des phénocristaux de plagioclase, d'une part, et des cristaux de ferromagnésiens et d'opaque, d'autre part.

TABLEAU 6 - Composition minéralogique de jotunites-mangérites-charnockites et de granites de la couronne du massif anorthositique du lac Allard

Roches/Ecart	1	2	3
Minéraux	(N=8)	(N=2)	(N=2)
Quartz	0- 7	18-32	32-60
Plagioclase	54-68	18-49	29-18
Feldspath K	0- 3	7-37	32-21
Orthopyroxène	8-17	0- 8	-
Clinopyroxène	11-19	2-18	-
Hornblende V.	0- 6	1- 9	3-Tr
Biotite	1- 2	1- 5	3-Tr
Opaque	3- 6	1- 3	1- 1
Apatite	1- 4	Tr- 2	Tr
Zircon	Tr	Tr	Tr
Sphène		Tr	-
Rutile	Tr	Tr	-
Chlorite		Tr	-

1 - Jotunite

2 - Mangérite-charnockite

3 - Granite

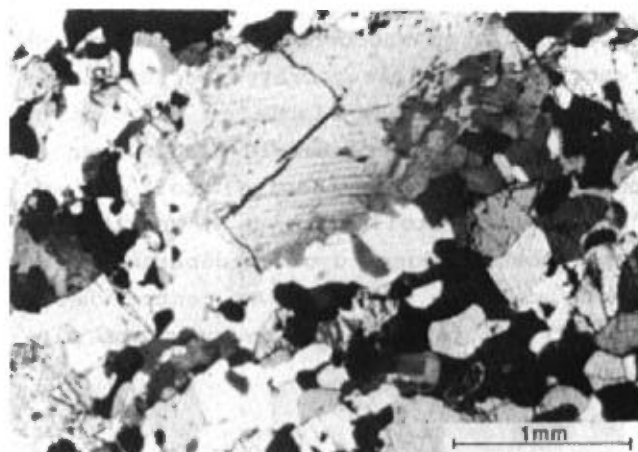


FIGURE 89 - Enderbite. Noter le phénocristal de plagioclase zoné entouré d'une frange potassique (gris foncé); l'excellence du rubanement souligné par l'étirement des pyroxènes; et l'abondance d'apatite. Rive ouest du lac Puyjalon. Lumière transmise.

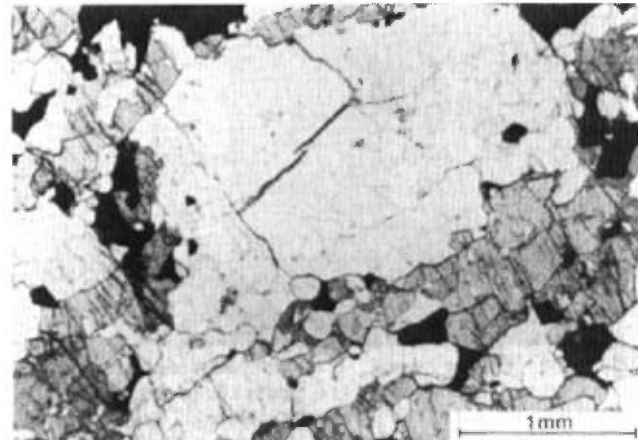


FIGURE 90 - Mêmes observations et même lieu qu'à la figure 89.

Les phénocristaux de plagioclase sont souvent hypidiomorphes à idiomorphes, zonés et antiperthitiques (figure 91); leur longueur, qui varie de 1 à 5 mm, peut cependant atteindre 1 à 5 cm. La plupart présentent une texture antirapakivi (figures 89, 90). Les coeurs de ces cristaux ont une composition qui varie de l'andésine sodique à de l'oligoclase calcique (An_{42-20}) plus ou moins antiperthitique. Les gouttelettes de feldspath potassique sont souvent assez grandes; les sections subrectangulaires confèrent au coeur des cristaux l'apparence d'un damier. Elles sont entourées par des couronnes plutôt minces de plagioclase antiperthitique plus sodique dont la composition varie de An_{20} à 5. Les petites gouttelettes d'antiperthite (ϕ : $\ll 0,05$ mm), à section ovale, sont nombreuses surtout dans la partie externe de ces couronnes, laquelle est la plus sodique; elles peuvent cependant faire totalement défaut dans les plagioclases les plus calciques (An_{35}). Elles sont parfois orientées en continuité optique avec le feldspath potassique localisé directement au contact des plagioclases. Dans la mésostase, les plagioclases sont

assez finement grenus (ϕ : 0,1-0,5 mm), hypidiomorphes à xénomorphes. Fréquemment polygonaux et peu perthitiques, leur calcicité est moindre que celle des phénocristaux (An_{25-10}). Le feldspath potassique ne cristallise guère, en phase libre, qu'entre certains cristaux de plagioclase (1-2% de la roche). Il apparaît alors sous forme de petits cristaux xénomorphes interstitiels qui s'individualisent souvent en compagnie de tout petits cristaux de quartz poecilites et xénomorphes. Comme le feldspath potassique, le quartz ne se matérialise que tout à la fin du processus de cristallisation et il n'apparaît pas de façon systématique dans toutes les jotunites.

Les ferromagnésiens sont surtout représentés par les deux pyroxènes, l'hypersthène étant souvent plus largement développé et plus allongé que l'augite plus trapue. Tous deux sont habituellement frais. L'hypersthène le plus largement grenu possède parfois des inclusions de Schiller. Une fraction des plus grands individus sont recristallisés en partie ou simplement fracturés; de petits kinks se développent ici et là. Un peu de biotite brun foncé et de hornblende verte (figure 92) s'individualisent sous forme de petits cristaux dans le voisinage des pyroxènes ou de la magnétite. Cette dernière se présente sous forme de petits cristaux isolés ou de petits amas légèrement étirés parallèlement au rubanement primaire. Le rutile est rare et cristallise, tout comme l'apatite moyennement grenue et assez abondante, avec l'opaque ou à proximité de celui-ci. Le zircon, qui est caractéristique des jotunites par opposition aux norites minéralisées qui en sont totalement dépourvues, est finement grenu et assez bien formé.

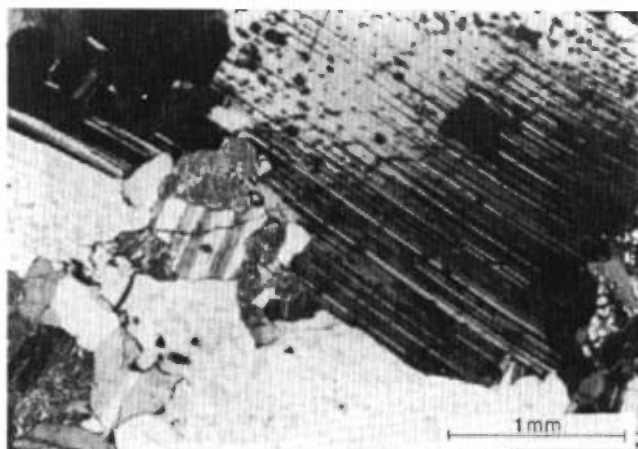


FIGURE 91 - Jotunite. Noter le rubanement primaire (S_0) souligné par l'allongement des cristaux de plagioclase antiperthitique. Les petits cristaux de plagioclase ne sont pas antiperthitiques. Présence de quelques cristaux de pyroxène et d'opaque. Rive NW du lac Gilles. Lumière polarisée.

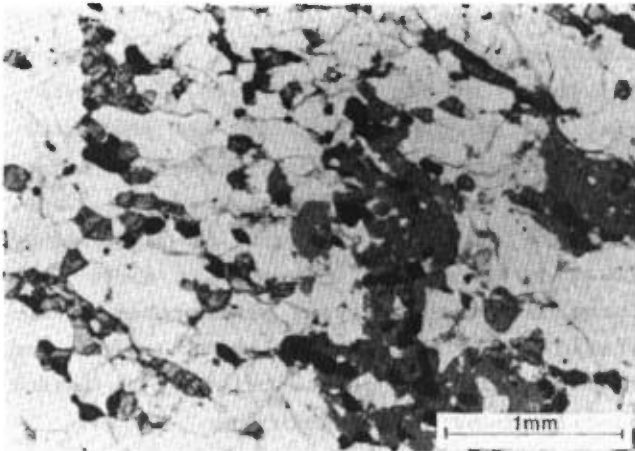


FIGURE 92 - Dyke mafique de roche (jotunite/enderbite) foncée et finement grenue, recoupant de la jotunite. Noter le caractère interstitiel des pyroxènes et de l'opaque et la cristallisation de pyroxène et de hornblende verte autour de l'opaque. Le rubanement primaire (S₀) de la roche est souligné par l'allongement de l'opaque et des pyroxènes. Rive nord-ouest du lac Gilles. Lumière transmise.

ROCHES MANGÉRITIQUES

Ces roches ont été séparées assez facilement de la jotunite au cours de la couverture sommaire que nous avons faite de cette partie du territoire. On a vu plus haut l'évolution lithologique dans la jotunite entre le contact de celle-ci avec l'anorthosite et les premiers affleurements de mangérite. Nous n'avons pas cartographié en détail la séquence mangéritique; nous y avons cependant observé les principaux types et les variations lithologiques grâce à plusieurs coupes complètes au sud-est du lac Puyjalon.

D'une façon générale, les mangérites (s.l.) sont des roches rubanées largement grenues ($\phi_{\text{plag.}}$: 0,5-3 cm), leucocrates (fmg: 10-25%) et modérément quartziques (quartz: 10-20%). Leur rubanement découle de l'orientation planaire presque systématique des cristaux de feldspath, laquelle est soulignée par de minces filets de ferromagnésiens (pyroxène, hornblende ou

biotite) et d'opaque. Les minéraux sont finement grenus et souvent altérés en creux. Le quartz est rarement fumé mais il présente fréquemment une coloration bleutée caractéristique; il apparaît généralement en relief sur la surface altérée. Nous avons toutefois noté, à quelques endroits, notamment dans la baie orientale de la tête du lac Puyjalon, l'alternance de bandes claires et foncées, bien délimitées, de 1 à quelques mètres d'épaisseur (figure 93). La couleur de la roche fraîche est souvent verdâtre; seules les charnockites très quartziques et les roches granitiques possèdent une couleur rosée. Le plus souvent, la roche est altérée et présente la couleur cassonade caractéristique de ce type lithologique. Le passage à la mangérite quartzique se fait insensiblement et est difficile à noter sur le terrain. Il est cependant assez rapide (quelques mètres) entre mangérite quartzique et charnockite et très rapide (moins de 2 m) entre les mangérites ou les charnockites et le granite rose pratiquement hololeucocrate.

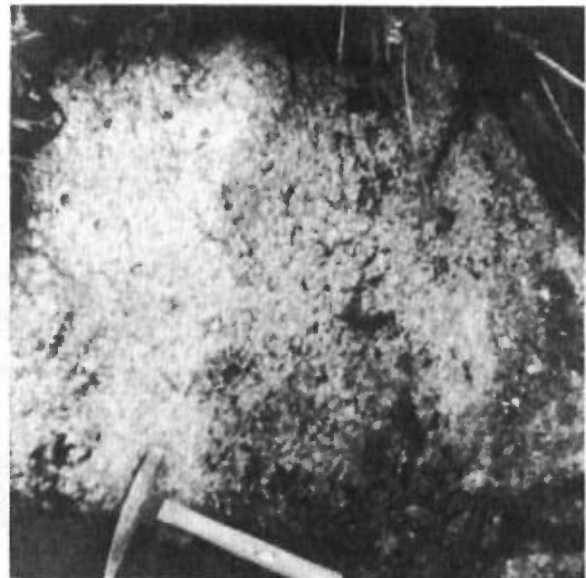


FIGURE 93 - Bandes de mangérite quartzique claire (à gauche) et de mangérite foncée (à droite) affleurant sur la rive sud de la baie orientale du lac Puyjalon. Noter l'excellence du rubanement primaire (350/60) et la taille des phénocristaux de feldspath.

Une roche hololeucocrate très siliceuse affleure à plusieurs endroits sur la rive est du lac Gilles. Atteignant des largeurs de 5 à 10 m, elle se présente comme une roche rosée, coupante, largement grenue en ce qui a trait aux feldspaths roses et finement grenue en ce qui concerne le quartz. Toutes les roches du cortège mangéritique sont très peu recristallisées, contrairement à l'anorthosite. L'orientation du rubanement (S_0) y est consistante et aucune déformation mineure (pli, flexure) n'y a été observée. Enfin, deux étroites masses (10-30 m x 100 m?) de charnockite à hornblende et biotite dépourvues de pyroxène affleurent dans l'anorthosite à 3 km du contact entre l'anorthosite et la couronne mangéritique. Ces masses, dont l'une est située en contrebas de l'ancienne tour de garde feu, un peu au N du lac Grader et l'autre au N du lac Petit Pas, à l'W du lac Octave, s'étirent parallèlement au rubanement magmatique de l'anorthosite. Etant postérieures à la cristallisation de l'anorthosite, ces roches pourraient être interprétées comme des filons subconcordants coincés soit dans une zone de faiblesse soit à proximité du toit de l'intrusion anorthositique.

En lame mince, les roches mangéritiques et charnockitiques sont composées essentiellement de quartz-plagioclase-feldspath potassique-hypersthène-augite et/ou hornblende verte-biotite-minéraux accessoires usuels: opaque, apatite, rutile, zircon (tableau 6). Elles sont porphyriques et la texture varie de héli- à hétérogranoblastique interlobée. Généralement, le plan de rubanement primaire (S_0) est souligné par l'orientation planaire des phénocristaux de plagioclase, des lentilles de quartz et des amas de ferromagnésiens et d'opaque.

Les phénocristaux de plagioclase (\varnothing : 1 mm-5 cm) sont généralement fracturés, légèrement zonés et plus ou moins antiperthitiques (figures 94, 95). Ils sont composés d'oligoclase et certains d'entre eux sont partiellement ou presque totalement résorbés par le feldspath potassique (mésoperthite) qui les entoure (figure 96). Dans ce cas, on n'observe que des restes fantomatiques de plagioclase (figures 97, 98). La texture antirapakivi est donc généralisée pour les phénocristaux sauf dans le cas où ces derniers se présentent dans une mésostase composée surtout par du plagioclase. Les cristaux de plagioclase de la mésostase sont plus sodiques (An_{20-5}) et ont une tendance à se présenter sous forme polygonale. Le feldspath potassique constitue la mésoperthite qui entoure les phénocristaux de plagioclase, ainsi que des phénocristaux xénomorphes à hypidiomorphes et les cristaux plus petits de la mésostase. Il est fréquemment possible d'observer les macles en treillis du microcline dans la fraction potassique de la mésoperthite. Les cristaux de feldspath potassique de la mésostase sont plutôt interlobés. Le quartz cristallise tantôt en grande plages amoéboïdes (\varnothing : 0,5-5 mm) lé-

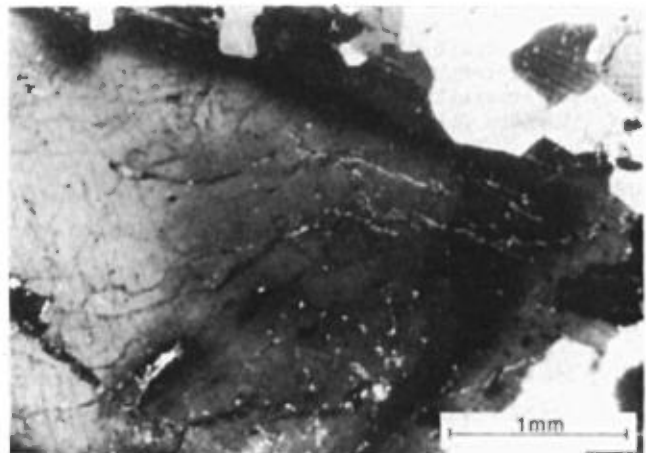


FIGURE 94 - Phénocristal zoné de plagioclase dans de la farsundite. Noter la forme polygonale des plagioclases de la mésostase. A l'est du lac Octave. Lumière polarisée.

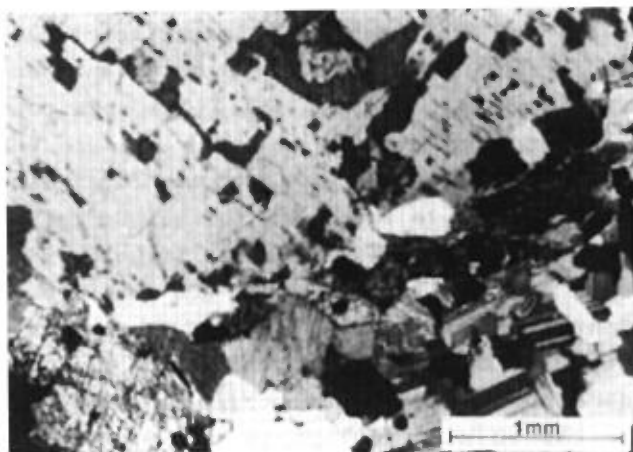


FIGURE 95 - Farsundite. Noter le phénocrystal légèrement zoné de plagioclase avec exsolutions de feldspath potassique perthitique présentant une extinction unitaire. On aperçoit quelques cristaux de clinopyroxène dans la mésostase. A l'est du lac du Camp. Lumière polarisée.

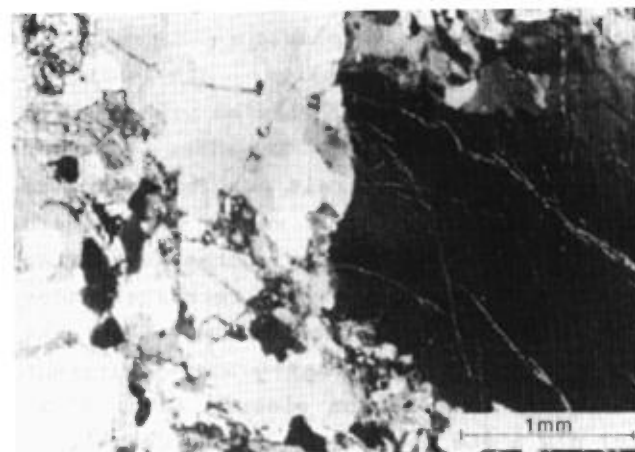


FIGURE 97 - Charnockite. Un phénocrystal de plagioclase (angle SW) est presque totalement résorbé et entouré de mésoperthite (cristal étroit); dans la mésostase, cristallisation de pyroxènes (surtout du clinopyroxène) entre de grandes plages de quartz. Rive sud du lac Gilles. Lumière polarisée.

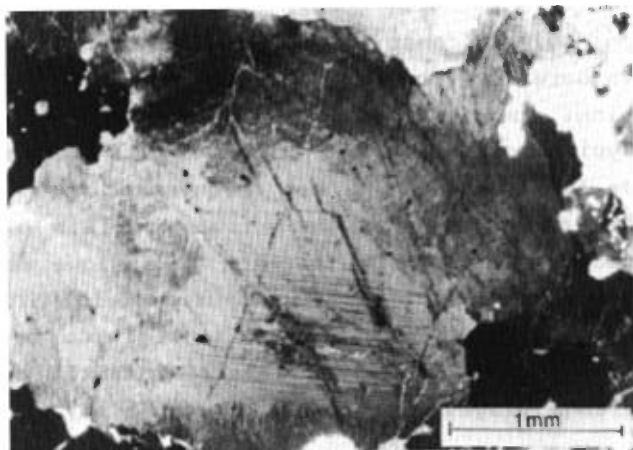


FIGURE 96 - Charnockite. Le phénocrystal de plagioclase est entouré d'une couronne de mésoperthite qui tend à digérer le plagioclase. Du quartz et de l'opaque cristallisent autour. Rive sud du lac Gilles. Lumière polarisée.

gèrement étirées dans le plan S_0 tantôt en petits cristaux xénomorphes dans la mésostase.

Les mangérites renferment souvent les deux pyroxènes, l'hypersthène étant plus grand et plus abondant que l'augite; un peu de hornblende verte et de la biotite brune cristallisent autour de ces pyroxènes et de l'opaque. Par contre, les roches de type farsundite et charnockite renferment

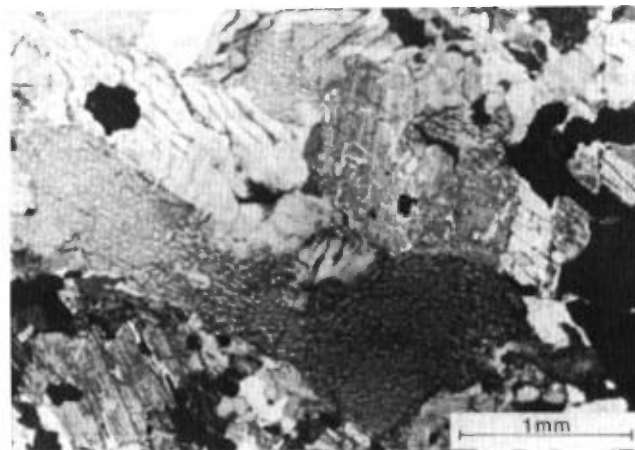


FIGURE 98 - Farsundite-charnockite. Présence d'un grand cristal de plagioclase à moitié résorbé et entouré par de la mésoperthite (feldspath K perthitique gris foncé). Quelques autres cristaux de plagioclase dépourvus de couronnes de feldspath K cristallisent à côté de cristaux de feldspath K perthitique. Présence de clinopyroxènes largement grenus et d'orthopyroxènes finement grenus ainsi que d'opacques interstitiels. Le quartz est peu abondant. Rive nord du lac Ellen. Lumière polarisée.

un peu plus de hornblende verte et de biotite, en quantités augmentant par rapport à celle des deux pyroxènes.

Les deux pyroxènes sont généralement trapus; l'hypersthène, rarement recristallisé, renferme relativement peu d'inclusions de Schiller. Du zircon et de

l'apatite idiomorphes ainsi que du rutile cristallisent à l'intérieur ou près des plages d'opaque (magnétite). Toutes ces roches sont habituellement fraîches et les plagioclases ne sont que faiblement séricitisés.

FILONS TARDIFS

La couronne mangéritique renferme quelques veines concordantes de pegmatite granitique et, très rarement, des filons de quartz tardifs. Les veines de pegmatite discordantes sont plus abondantes; elles se situent particulièrement dans la zone externe de l'anorthosite et surtout dans le secteur méridional. Leur largeur varie de quelques centimètres à 50 cm au maximum. Elles s'insèrent souvent le long de plans de fracture orientés NNE-SSW ou ESE-WNW et soulignent de légers décrochements, de 10 à 50 cm, rarement plus (figure 35).

FORME ET STRATIGRAPHIE DU MASSIF ANORTHOSITIQUE

Nous avons intégré les plans de rubanement primaire observés dans le massif anorthositique afin d'obtenir une vue synoptique de la forme de l'intrusion. Sur le modèle ainsi obtenu, nous avons également souligné les contacts entre les principales unités cartographiables dans l'anorthosite et dans la couronne mangéritique (carte 2; figures 99, 100). Cette approche nous permet de constater que l'anorthosite se présente sous l'aspect d'un dôme complexe, dont la partie centrale renferme un bassin suspendu et dont la partie méridionale a subi une recristallisation plus intense et une déformation plastique méso-scopique et mégascopique d'une importance inconnue ailleurs dans le secteur cartographié.

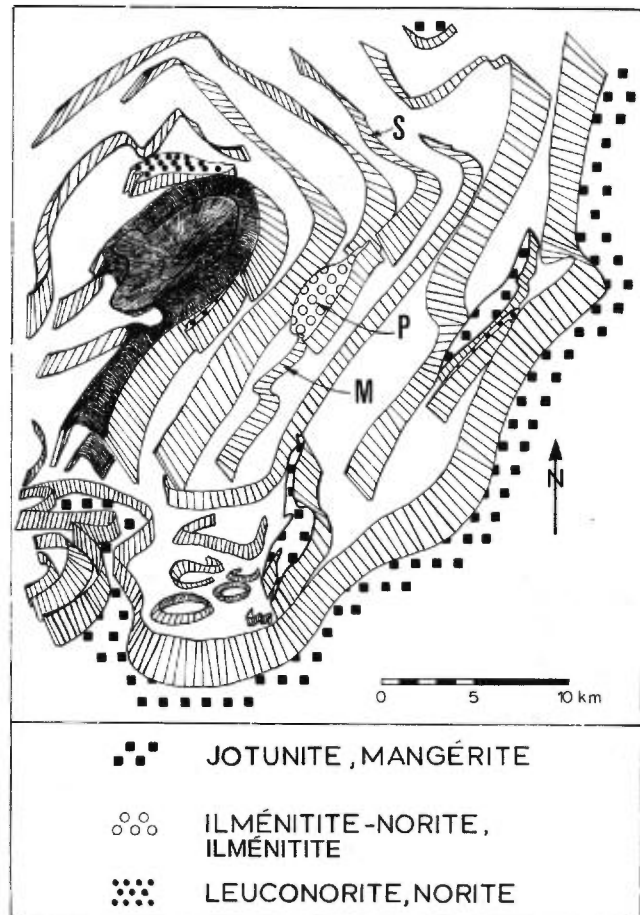


FIGURE 99 - Bloc-diagramme de la région du lac Allard. Noter:

- la forme du dôme et la complexité du secteur méridional;
- le bassin perché, au NW de l'intrusion anorthositique;
- l'étendue du niveau-repère d'ilménitite-norite et d'ilménitite de Mills (M), de la pointe Rouge (P) et du lac Springer (S).

PARTIE CENTRALE

La partie centrale de l'intrusion anorthositique du lac Allard est localisée entre la rivière Mingan et le lac Allard (figure 100, carte 2). Elle est consituée par un bassin perché au nord du lac des Falaises enserré par un anneau continu dont le coeur est un véritable tore.

Le bassin proprement dit occupe une superficie de quelque 25 km² entre

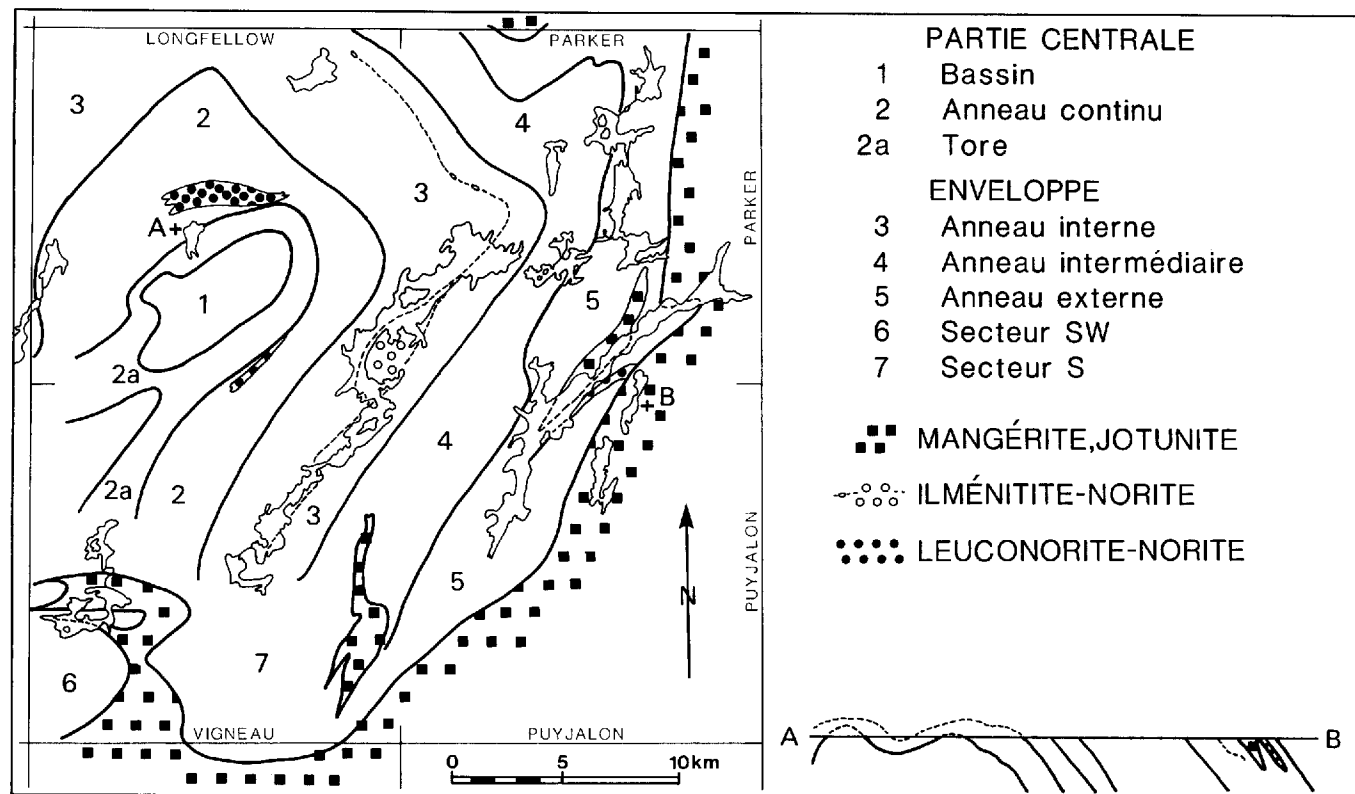


FIGURE 100 - Principales unités du massif anorthositique du lac Allard.

les lacs Josephis (à l'W), des Falaises (au S) et Jef (au N). Il constitue, en fait, une structure suspendue située au coeur même du secteur oriental du massif anorthositique du lac Allard, directement au sud du point culminant de l'intrusion. Le flanc sud du bassin est souligné, tout le long du lac des Falaises, par un rubanement assez visible, légèrement incliné (15-20°) vers le nord. Il est présent partout, que ce soit dans l'anorthosite feuilletée, étoilée ou gloméropeocilitique ovoïde. Au sud-ouest, la bande minéralisée en ilménite du lac Josephis (séquence rubanée norito-leu-

conoritique à niveaux rubanés d'ilménite massive) est légèrement inclinée vers l'est et souligne l'amorce du flanc ouest de la structure (figure 101). Le flanc nord est plus ou moins bien délimité dans l'anorthosite massive ou rubanée au rubanement redressé qui affleure au sud du lac Jef.

Le bassin est entouré par un anneau continu de quelques kilomètres de large d'anorthosite hololeucocrate. Dans cet anneau, le pendage du rubanement primaire est systématiquement orienté vers l'extérieur du massif à partir de points distants

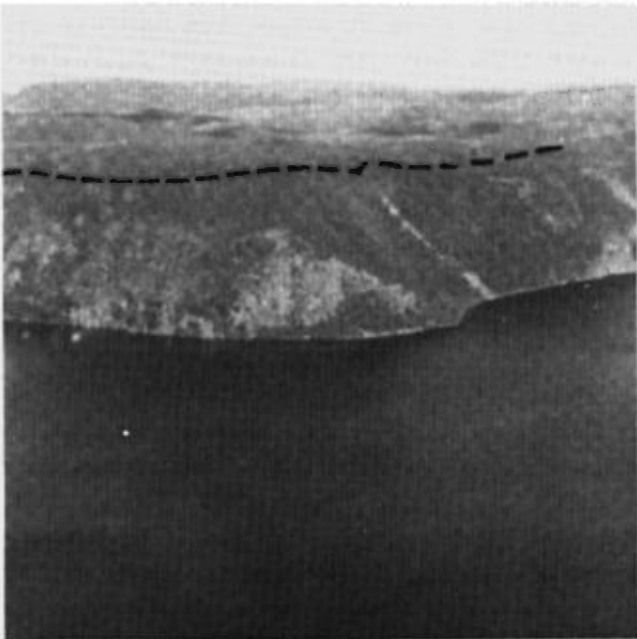


FIGURE 101 - Vue aérienne vers le NE de la séquence rubanée et minérale sur la rive orientale du lac Josephis. Cette séquence, formée par l'alternance de bandes d'anorthosite, de norite, d'ilménitite-norite et d'ilménitite, occupe toute la falaise (sous le pointillé). Elle est faiblement inclinée vers l'E et souligne le contour du bassin perché au centre du massif anorthositique. A l'arrière-plan, se trouvent les collines les plus élevées de la région.

d'au moins 3 ou 4 km du coeur du bassin suspendu. Ce bassin est donc entouré par une espèce de tore relativement étroit (entre 1 et 2 km de large en moyenne) qui s'évase au sud (à l'emplacement du lac Rideau) pour constituer un petit dôme aplati d'une superficie de 15 km² environ.

Dans le modèle proposé (figures 99, 100) les roches qui occupent le bassin suspendu sont stratigraphiquement supérieures à celles qui forment le tore immédiatement adjacent. Compte tenu du redoublement causé par l'existence du tore, dont nous ignorons l'ampleur réelle, nous pensons qu'elles pourraient équivaloir aux roches situées à l'intérieur des terres, à environ 1 ou 2 km de la rive ouest du lac Allard. Dans ce cas, le gîte du lac Josephis pourrait se trouver à un niveau stratigraphique

inférieur (2 km?) à celui des gisements de Springer ou à la séquence rubanée de norite à ilménite - ilménitite-norite - ilménitite qui s'étend sur la rive orientale du lac Allard entre la pointe Rouge et la pointe aux Orphelins. Dans un même ordre d'idée, il est possible de concevoir que la mince bande de leuconorite-norite au sud du lac Rideau (et du petit dôme) puisse être équivalente stratigraphiquement à la bande plus importante qui affleure au nord du bassin directement au sud du lac Longfellow et au lac Nova. Dans ce modèle, les roches du tore constitueraient le niveau le plus profond de l'intrusion anorthositique et pas forcément le toit de l'intrusion, comme leur position le laisse croire.

Si l'on se fie à la lithologie rencontrée* et aux mesures de plans de rubanement (S₀), les roches qui constituent le tore s'incurvent vers le sud, en direction du lac Bat-le-Diable. De ce point, elles se dirigent vers l'est, en direction d'une zone (sud du lac Allard) où existe également un genre de dôme, et vers l'ouest, en direction de la rivière Mingan, où nous ignorons tout de leur comportement. Cette zone axiale est recoupée, à la hauteur du lac Bat-le-Diable (voir pages 58 et 81), par la tête mangéritique du couloir mangéro-jotunitique en provenance de la couronne mangéritique de l'intrusion. Elle pourrait aussi être le lieu d'une faille E-W (ou zone de faille) qui s'étend du lac Bat-le-Diable au lac Marteau en passant par le lac Claire. Cet accident, couplé à la déformation et au plissement intense qui caractérisent le secteur méridional, nous empêche de préciser l'évolution de cette zone axiale vers le sud.

* Tout particulièrement la large zone d'anorthosite entre les lacs Josephis au nord et Bat-le-Diable au sud. Cette zone, orientée N-S, est composée d'une roche homogène hololeucocrate.

ENVELOPPE

L'enveloppe anorthositique qui moule le coeur du dôme peut être envisagée de la façon suivante en la découpant en anneaux concentriques de plusieurs kilomètres de large (figure 100).

ANNEAU INTERNE

L'anneau interne est à cheval sur le lac Allard. Il débute à des points situés entre 1 et 3 km à l'ouest du lac et se termine à 1 ou 2 km à l'est, suivant les endroits. Il enserme le centre du dôme par le nord et retombe, le long de la rivière Mingan, de part et d'autre du lac Cugnet. Il occupe donc à peu près l'espace situé sur la rive droite de la rivière Mingan. A l'est, il englobe le gisement de Mills (au S), la norite ilménitique et l'ilménitite-norite située entre la pointe Rouge et la pointe aux Orphelins (au centre) et les gîtes Springer (au N). Au sud, il s'incurve au sud du lac Allard le long du lac Claire en direction du chemin de fer et de la pointe méridionale du lac Uffen. Exception faite du retroussement au sud du lac Allard, qui a eu pour effet d'orienter E-W plutôt que N-S les plans de rubanement S_0 , aucune évidence de plis majeurs ou mineurs n'est apparue dans cet anneau. Dans la partie septentrionale de cet anneau, particulièrement au nord du lac Allard, de part et d'autre de la rivière Allard, l'orientation des plans de rubanement mesurés dans les gîtes Springer ainsi que dans l'anorthosite hololeucocrate recristallisée (figure 100) indique que la plupart des zones minéralisées sont pratiquement toutes situées au même niveau stratigraphique dans la partie sise au nord du lac Allard. L'orientation des plans S_0 conservés dans l'anorthosite hololeucocrate recristallisée à l'est et le long du lac

Allard nous porte à penser que les niveaux minéralisés Springer pourraient équivaloir à l'importante zone noritique (norite ilménitique, ilménitite-norite) entre la pointe aux Orphelins et la pointe Rouge sur la rive est du lac Allard. Cette zone, qui atteint une largeur de près de 1 km (600-750 m d'épaisseur vraie) à cet endroit, se prolonge vers le sud par l'horizon-repère qui renferme le gîte Mills. Au sud de ce gîte, l'horizon est constitué de bancs de norite ilménitique, d'ilménitite-norite et d'ilménitite massive dont les épaisseurs varient de quelques mètres à 20 m. Nous n'avons pu le retracer à l'est du lac Allard (en direction du lac Uffen) pas plus qu'au sud de la zone de rebroussement au coeur de la zone plissée. Ainsi, et jusqu'à preuve du contraire, il ne semble pas que les roches de l'anneau interne soient ployées en synclinal le long d'un axe N-S, parallèlement au rubanement primaire (S_0); il se peut toutefois qu'une partie de cet anneau affleure dans le secteur méridional plissé ainsi que sur le parcours du chemin de fer (dans la partie au sud du lac Uffen).

ANNEAU INTERMÉDIAIRE

Cette partie de l'enveloppe anorthositique renferme la plupart des niveaux de norite à magnétite reconnus dans le massif ainsi que les gisements des lacs Grader et Tio. L'anneau intermédiaire s'étend entre le lac Allard et le début de la zone d'anorthosite feuilletée et rubanée qui, commençant à partir de la rive ouest du lac Octave dans le secteur septentrional, se poursuit vers le sud le long de la rive ouest du lac Puyjalon. A l'est de la tête du lac Uffen, il renferme plusieurs niveaux étroits de norite à ilménite accompagnés de minces bandes concordantes d'ilménitite.

ANNEAU EXTERNE

Dans la partie septentrionale de la carte, l'anneau externe s'étend de la rive ouest du lac Octave jusqu'au contact de la jotunite; dans la partie médiane, il s'étend entre la rive ouest du lac Puyjalon et le contact de la jotunite de la couronne externe. Il renferme quelques gîtes d'ilménitite massive (lac Donut, au sud de la mine du lac Tio), la bande leuconorito-noritique à ilménitite rubanée sur la rive est du lac Puyjalon, ainsi que la bande de jotunite de la rive ouest de ce même lac. Au-dessus de la bande leuconorito-noritique, les affleurements consistent surtout en anorthosite hololeucocrate plus massive et largement grenue; cette roche occupe l'angle NW du canton de Puyjalon où elle a été cartographiée par Dépatie (1967).

SECTEUR SUD-OUEST

L'anorthosite qui affleure dans l'angle SW de la carte (aire de 20 km² au sud du lac Bat-le-Diable) est rubanée et foliée. Elle pourrait être rattachée stratigraphiquement à l'anneau interne qui moule le coeur du dôme. Les données structurales (plans S_0 et S_1) laissent croire que cette partie de l'intrusion pourrait représenter la partie orientale d'une structure en forme de dôme, aux flancs assez redressés. La partie occidentale de cette structure hypothétique pourrait se poursuivre assez loin vers l'ouest, en direction de la partie aval de la rivière Mingan.

SECTEUR MERIDIONAL

Le secteur méridional qui couvre environ 50 km², est situé directement au sud du lac Allard, entre les deux bandes jotunitiques N-S. Cette partie de l'enve-

loppe anorthositique est essentiellement composée d'anorthosite hololeucocrate rubanée et foliée, fréquemment transformée en un véritable gneiss. Les plans S_0 de ces roches sont transposés parallèlement à eux-mêmes, sous forme de plans S_1 (foliation) ou S_2 (foliation de plan axial), et non obliquement. Les plans S_0 et S_1 , de loin les plus fréquemment observés, sont orientés sensiblement E-W et présentent des pendages modérés ou redressés (25 à 75°) inclinés alternativement vers le N ou le S. Ainsi, nous avons été à même de reconnaître l'existence de plis mégascopiques et d'observer plusieurs plis mésoscopiques ($\lambda = 1-5$ m; $A = 1-3$ m) inclinés (plongement excédant 55°). Toutefois, considérant notre impuissance à individualiser le moindre horizon-repère dans cette anorthosite hololeucocrate et tenant compte par ailleurs de la disposition des principaux plans S_0 et S_1 et de l'intensité de la recristallisation de proche en proche, il est difficile d'en arriver à un modèle définitif capable d'intégrer les anneaux interne et intermédiaire de l'enveloppe anorthositique dans le secteur méridional. Pour sa part, il semble que l'anneau externe se coince au sud du lac Puyjalon (entre la jotunite du lac Ellen et l'enveloppe mangéro-jotunitique) et que de ce fait, il n'apparaisse plus dans le secteur méridional de l'intrusion. Nous pensons qu'un amincissement de l'un ou des deux anneaux inférieurs de l'enveloppe anorthositique s'est produit au sud du lac Allard, et que l'anneau interne pourrait constituer l'essentiel des dômes ou antiformes majeurs, de préférence à l'anneau intermédiaire. Quant aux synformes principaux, ils pourraient être constitués par de l'anorthosite de l'un ou de l'autre anneau.

Le dôme complexe qui constitue la partie orientale du massif anorthositique

du lac Allard est donc formé d'un empilement de couches d'anorthosite-leuconorite-norite à magnétite/ilménite dont l'épaisseur totale atteint un maximum de 11 km et un minimum de 6 km le long de la coupe entre le centre du dôme et le contact de l'intrusion à l'est de la mine du lac Tio, sur la rive est du lac Puyjalon (figure 100). Cette épaisseur a été estimée en tenant compte des pendages moyens des principaux anneaux mentionnés plus haut et en supposant qu'il n'y a pas de redoublement important résultant de failles ou de plis que nous n'aurions pas identifiés au cours de la cartographie.

CALCICITÉ DES PLAGIOCLASES

Nous avons déterminé la calcicité* de plus de 600 plagioclases répartis dans l'anorthosite et la couronne mangéro-jotunitique. Dans les roches anorthositiques, sauf exception, les concentrés proviennent de la roche à l'état brut et représentent un mélange de porphyroclastes et de cristaux de la mésostase. D'une façon générale, la différence de calcicité entre les porphyroclastes et les cristaux de la mésostase n'excède pas 2-4% An moléculaire; c'est ce que tendent à prouver les déterminations par voie optique ou chimique (Anderson, 1963; Kehlenbeck, 1971; Hocq, 1978). Il semble donc que la recristallisation n'a pas eu un grand effet sur la calcicité des plagioclases, d'autant plus que les phénocristaux de plagioclase (porphyroclastes) sont souvent partiellement recristallisés, comme on l'aura remarqué sur les microphotographies précédentes.

Les calcicités sont représentées sur une carte synoptique (carte 3) en te-

nant compte de la nature de la roche. Elles sont également regroupées sur histogrammes (figure 102). Ceux-ci permettent de constater que le spectre de la calcicité varie de An₃₂ à An₇₄ dans l'anorthosite et de An₂₇ à An₅₀ pour les phénocristaux de plagioclase de la couronne mangéro-jotunitique.

Les plagioclases de l'anorthosite du lac Allard sont généralement représentés par de l'andésine calcique (An₄₀₋₅₀), plus ou moins fortement antiperthitique quel que soit l'indice colorimétrique de la roche (anorthosite hololeucocrate, leuconorite, norite, norite à ilménite/magnétite, ilménite-norite).

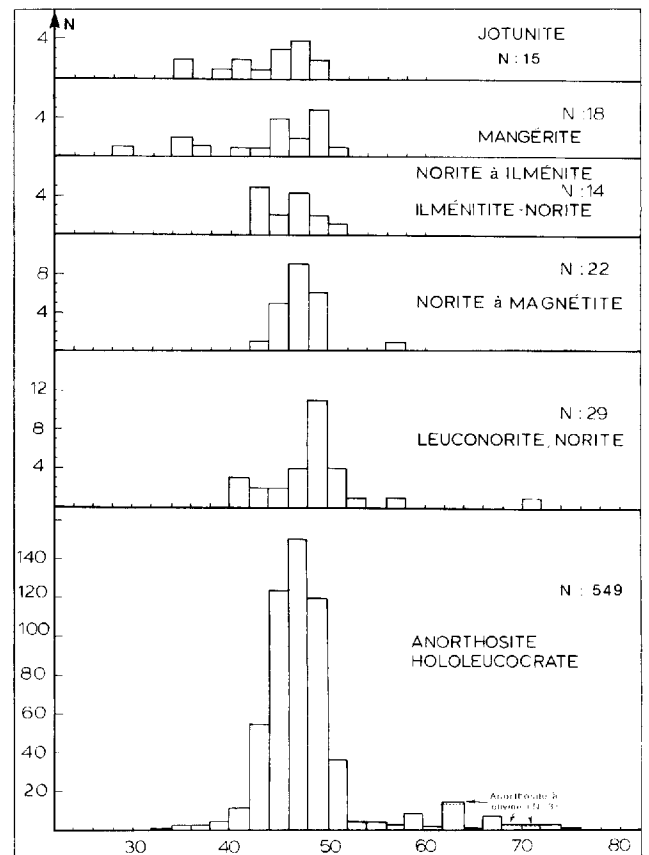


FIGURE 102 - distogrammes de la calcicité des plagioclases dans les divers types lithologiques observés dans le massif anorthositique du lac Allard et sa couronne mangéritique.

* Méthode de Tsuboi, revue par Morse (1968). Mesures à $\pm 2\%$ d'anorthite moléculaire.

C'est dans l'anorthosite hololeucocrate que se rencontrent les zones les plus calciques. Les plagioclases n'y sont par perthitiques et leur composition y varie du labrador (An_{50-70}) à de la bytownite sodique (An_{70-74}). A l'exception des enclaves polygonales bien circonscrites d'une superficie variant entre quelques décimètres carrés et quelques mètres carrés, la disposition des autres roches porteuses de plagioclases calciques ne nous est pas apparue clairement sur le terrain. La raison en est qu'elles ont la même apparence que celles qui les entourent et dont les plagioclases sont moins calciques. Si l'on excepte certaines norites minéralisées, les plagioclases ne sont pas zonés et renferment souvent de légères inclusions de rutile. Le tableau 7 (page 75), reproduit trois analyses de l'anorthosite de la mine du lac Tio (Bergeron, 1973).

La répartition des calcicités indique les faits suivants, compte tenu du schéma que nous nous sommes fait de cette partie de l'intrusion à partir des données structurales.

1 - La calcicité des plagioclases est relativement homogène par toute l'intrusion. Il n'existe pas de variation systématique qui permette d'établir clairement une évolution compositionnelle du centre à la bordure du massif.

2 - Il semble cependant se dégager, de l'observation synoptique, qu'une calcicité moindre (An_{38-45}) existe dans le secteur méridional du massif, particulièrement au sud d'une ligne E-W passant par les lacs Bat-le-Diable, Claire et Marteau.

3 - Excluant les enclaves reconnues comme telles dans le secteur à l'ouest des lacs Big Island et Bat-le-Diable, plusieurs zo-

nes susceptibles de renfermer des plagioclases calciques (labrador, bytownite) peuvent être tracées dans le massif. Elles sont parallèles ou presque au rubanement primaire (S_0) de l'anorthosite et possèdent une largeur approximative de 100 à 300 mètres (voir carte 2).

Il faut rappeler ici que le secteur ouest du massif du lac Allard (autour du lac Magpie en particulier) renferme des plagioclases assez calciques (communications orales de K.N.M. Sharma et M. Bergeron, 1980). La présence d'enclaves d'anorthosite à labrador, plus ou moins distribuées au hasard, dans les intrusions anorthositiques à andésine est bien connue: c'est le cas, par exemple, des massifs d'Egersund, de Labrieville (lac Brûlé) et de Saint-Urbain. Dans certains de ces massifs, les enclaves à labrador proviennent d'un massif de même type, en position suffisamment rapprochée; ainsi, le massif du lac Brûlé renferme des enclaves à labrador provenant du massif tout proche de Pipmucan. Pour le reste, elles proviendraient de couches plus profondes de l'intrusion elle-même ou d'autre massif non érodé.

Dans le cas qui nous occupe, le caractère fragmentaire des données géologiques et minéralogiques relatives aux "niveaux plus calciques" ne nous autorise pas à croire qu'ils forment des horizons homogènes plus ou moins continus, constitués surtout de plagioclases de type labrador. Des prélèvements serrés et répétés de proche en proche seraient nécessaires pour confirmer cette hypothèse. Ceci est d'autant plus justifié que nous avons observé à quelques occasions, notamment sur les rives du lac Big Island, une variation rapide de la calcicité du plagioclase sur moins de 2 m. De An_{45} dans de l'anorthosite hololeucocrate, la calcicité passe à

An70 dans de l'anorthosite foncée/leuconorite claire recristallisée. A cet endroit, l'anorthosite hololeucocrate forme de gros bancs de 1 à 2 m d'épaisseur alternant avec l'anorthosite foncée/leuconorite claire, qui se présente surtout en bandes de 50 à 80 cm d'épaisseur et de 4 à 8 m de long. Malgré la concordance et la répétition des bancs, rien n'exclut qu'on puisse se trouver en face de grandes enclaves leuconoritiques étirées parallèlement au rubanement primaire.

Il nous est présentement difficile d'invoquer un mécanisme autre que celui d'enclaves pour expliquer l'existence de plagioclases calciques à côté de l'andésine perthitique. La source des enclaves plus calciques pourrait se trouver dans la partie inférieure du massif du lac Allard lui-même (les plagioclases calciques s'y seraient accumulés au début de la cristallisation du magma parent) ou encore dans une autre intrusion plus ou moins emboîtée dans celle du lac Allard et non érodée. Ces enclaves auraient été amenées à divers niveaux de l'intrusion par le biais de pulsions magmatiques qui auraient érodé ces zones d'anorthosite plus calcique à une ou plusieurs reprises. Elles auraient pu, de façon préférentielle, s'orienter parallèlement aux lignes de flux du massif et remonter plus ou moins haut dans celui-ci pour former, à la limite, de grands radeaux d'anorthosite à la manière de ceux qui ont été identifiés dans la jotunite du lac Puyjalon.

Dans l'éventualité où l'on identifierait formellement un ou plusieurs horizons homogènes et continus porteurs de labrador, le problème posé par leur origine resterait ouvert. Parmi les possibilités d'explications, il faudrait considérer cel-

le de l'injection, à divers niveaux, de magma frais plus calcique.

MÉTAMORPHISME

L'étude de près d'une centaine de lames minces de roches anorthositiques et de la suite jotunite-charnockite confirme l'impact très limité du métamorphisme régional sur notre partie du massif du lac Allard et son enveloppe mangéritique. En effet, l'hypersthène et l'augite sont frais dans la plupart des roches anorthositiques examinées et, à quelques exceptions près, on ne dénote pas de couronnes réactionnelles au contact des pyroxènes et/ou du minéral noir (hémioilménite, magnétite) avec les plagioclases. L'orthopyroxène est chloritisé par endroits, surtout dans des roches un peu moins fraîches où le plagioclase est lui-même légèrement séricitisé. Cette transformation, vraisemblablement tardive, a pu se produire au cours des derniers stades de la remontée isostatique du bâti grenvillien. Le plus souvent, une mince enveloppe discontinue (ou quelques cristaux isolés) d'amphibole (hornblende verte), qu'accompagne un peu de biotite, cristallise au contact des pyroxènes et plagioclase. L'amphibole croît aussi autour de l'opaque, qu'elle isole complètement du plagioclase. Un mince liséré de pyroxène très finement grenu se développe ici et là à l'interface magnétite/plagioclase; ailleurs, de petits cristaux de biotite brun foncé croissent dans le voisinage du minéral noir (magnétite/hémioilménite).

Les esquisses de couronnes réactionnelles sont les plus fréquentes dans les roches minéralisées (norite-ilménite, ilménite-norite, etc.). On en trouve également dans les bandes de jotunite où de

la biotite brune se développe, parfois en abondance, au contact du minerai noir. Dans les roches plus claires (mangérites, mangérites quartziques, charnockites), l'amphibole peu recristallisée a cristallisé avec l'un ou l'autre pyroxène; elle se développe quelquefois au contact du clinopyroxène et du plagioclase. La biotite et la hornblende verte de ces roches semblent dater de la phase magmatique plutôt que de la phase métamorphique. Leur présence serait due à l'augmentation de la pression d'eau au cours de la cristallisation de l'enveloppe mangéritique du massif du lac Allard.

Les couronnes réactionnelles (coronae) à spinelle autour des olivines dans les deux roches à olivine de notre partie du massif du lac Allard semblent être postérieures à la cristallisation si l'on en juge par les textures observées (figures 52, 56). Elles seraient d'origine métamorphique.

La présence d'olivine magnésienne dans le massif permet d'en estimer les conditions de cristallisation: 8-10 kb et 1050-1150°C (Emslie, 1970).

Les couronnes réactionnelles qui découlent de la réaction subsolidus du plagioclase et de l'olivine semblent indiquer que les conditions de pression et de température au moment de leur formation étaient de l'ordre de 7 kb et de 850°C si l'on considère les courbes expérimentales (figure 103) de Green & Ringwood (1967), Irvin & Green (1970) et Kushiro & Yoder (1966).

Nous attribuons le peu de couronnes réactionnelles entre, d'une part, les ferromagnésiens et les opaques et, d'autre part, les plagioclases et le quartz au fait

que les roches du massif ont évolué, au cours de leur refroidissement et de leur décompression, dans un milieu pauvre en eau. La carence d'eau et de fluides en général est l'un des facteurs importants à retenir pour expliquer la fraîcheur de ces roches et la stabilité des ferromagnésiens au cours du métamorphisme de ce secteur de la province de Grenville.

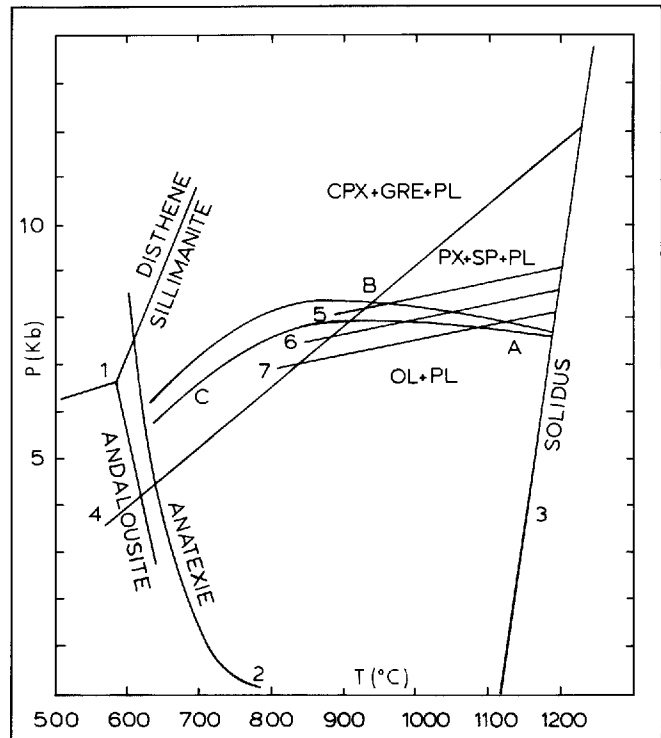


FIGURE 103 - Diagramme PT illustrant les conditions de cristallisation de l'olivine et celles des réactions subsolidus olivine-plagioclase.

Aires 1 à 7:

1. Domaines de stabilité des silicates d'alumine (Althaus, 1967).
2. Anatexie débutante. Oligoclase-andésine (Winkler, 1967).
3. Solidus de basalte anhydre.
4. Système forstérite-anorthite (Kushiro & Yoder, 1966).
5. Disparition de l'olivine (Green & Ringwood, 1967).
6. Disparition de l'olivine (Irvin & Green, 1970).
7. Disparition de l'olivine (Kushiro & Yoder, 1966).

Bande en ombragé:

- A. Cristallisation du massif anorthositique du lac Allard dans la superstructure.
- B. Déformation, recristallisation et formation des couronnes.
- C. Début de la montée du massif dans la superstructure.

GÉOLOGIE ECONOMIQUE

Dans ce chapitre, nous décrirons essentiellement les zones minéralisées en ilménite que nous avons rencontrées au cours de la cartographie. Toutefois, pour la description proprement dite du gisement du lac Tio (24)* et de ceux de Grader (28), Mills et Springer, nous référons le lecteur aux travaux de Bergeron (1973, 1977), et de Bergeron & Pouliot (1974, 1975, 1977); pour le gisement du lac au Vent (22), nous référons à Dearden (1960). Nous avons tracé plus haut (page 11 et suivantes) l'histoire de la prospection et de la recherche géologique dans le secteur du lac Allard. Pour plus de détail concernant l'utilisation des méthodes de prospection et des résultats obtenus, nous prions le lecteur de consulter les rapports internes ou les publications des géologues qui ont travaillé pour la compagnie Fer et Titane (Q.I.T.) au cours des 35 dernières années. Les principaux travaux sont signalés dans la bibliographie du présent rapport. Mentionnons rapidement que les premiers travaux de prospection menés dans le secteur ont été uniquement orientés vers les dépôts d'ilménite, suite aux découvertes de minéralisations par Retty en 1941. La prospection s'est faite de façon classique, en utilisant la boussole d'inclinaison. C'est ainsi que fut découvert le gisement du lac Tio. Les premières données aéromagnétiques ayant permis de faire un lien entre les dépôts d'ilménite massive et les anomalies négatives, les cartes aéromagnétiques publiées par Québec-Ottawa furent par la sui-

* Les numéros entre parenthèses réfèrent à la figure 104.

te d'un secours évident dans le choix des cibles à inventorier. Actuellement, la cartographie détaillée, couplée à des mesures gravimétriques et magnétométriques précises, permet d'évaluer quantitativement le tonnage des gisements sans avoir à entreprendre de coûteuses campagnes de sondage.

Outre l'ilménite, l'apatite et le plagioclase sont des minéraux qui pourraient faire l'objet d'une attention plus spéciale. Absente dans l'anorthosite et les norites, l'apatite est concentrée dans les bandes mélanocrates (norites à ilménite ou à magnétite, ilménite-norite, etc.) comprises dans l'anorthosite, ainsi que dans les jotunites au contact au sein même de l'anorthosite. L'examen de quelques lames minces nous a permis de corroborer les données semi-quantitatives de Hargraves (1962) à ce sujet puisque nous avons trouvé entre 5 et 10% d'apatite (% en poids) dans ces roches. Une étude plus approfondie de la répartition des teneurs en apatite serait souhaitable. On pourrait, dans un premier temps, s'intéresser à la bande principale des norites minéralisées en ilménite ou magnétite, cette bande ayant l'avantage d'être située à proximité du chemin de fer (elle se trouve entre le lac Allard et les lacs Suzanne, Jennifer et Grader) et d'avoir des dimensions considérables.

La teneur élevée en alumine (20 à 36% Al_2O_3) fait du plagioclase un minéral susceptible d'être exploité comme minerai d'aluminium. Parmi les critères de

rentabilité de la source, il faut considérer la composition chimique et la pureté du minerai. L'étude au microscope de près de 600 échantillons de plagioclase de l'anorthosite du lac Allard nous a permis d'apprécier le degré de pureté assez élevé des plagioclases (absence de clinozoïsite difficilement soluble) et la calcicité moyenne des échantillons. Celle-ci est d'environ 45% d'anorthosite, soit à peu près 25 à 27% d'alumine (tableau 7) ce qui est trop bas pour les standards actuels de l'industrie. Il ne semble donc pas opportun de poursuivre des recherches en ce sens dans cette partie de l'intrusion.

La localisation des principales zones d'affleurements minéralisés que nous avons personnellement observées apparaît sur les figures 104, 119 et 123. Les numéros indiqués sur ces cartes réfèrent aux affleurements ou zones d'affleurements décrit dans ce chapitre (1 à 21); nous avons aussi indiqué les affleurements minéralisés observés par Retty (1944).

TABLEAU 7 - Analyses chimiques d'ilménite massive et de plagioclases de l'anorthosite du lac Allard

A. Ilménite massive (d'après Retty, 1944)

Eléments	Echantillons					
	1	2	3	4	5	6
Fe	41,18	45,08	43,33	43,41	45,01	43,64
TiO ₂	36,00	35,98	35,89	38,14	32,24	37,79
SiO ₂	2,57	1,78	0,96	0,87	1,36	1,42
P	-	-	-	0,05	-	-
S	0,47	0,16	0,16	0,16	0,14	0,11
V	0,08	0,03	0,03	0,03	0,02	0,19

Les numéros réfèrent aux sites échantillonnés par Retty (1944); ils sont indiqués à la figure 104.

B. Minerai du lac Tio, concentré à 87% (d'après Bergeron, 1973)

TiO ₂	34,2%	Cr ₂ O ₃	0,10%
FeO	27,5	V ₂ O ₅	0,41
Fe ₂ O ₃	25,2	MnO	0,16
SiO ₂	4,3	Na ₂ O+K ₂ O	0,35
Al ₂ O ₃	3,5	S	0,3
CaO	0,9	P ₂ O ₅	0,015
MgO	3,1		

C. Hémio-ilménite du lac Tio

Oxydes	% poids	Prop. moléculaire	
TiO ₂	37,9	0,4743	} 0,4623
FeO	29,1	0,4035	
MgO	2,21	0,0548	
MnO	0,16	0,022	
CaO	0,10	0,0018	
Fe ₂ O ₃	29,2	0,1827	} 0,1881
V ₂ O ₅	0,40	0,0026	
Al ₂ O ₃	0,23	0,0022	
Cr ₂ O ₃	0,10	0,0006	

(1) Formule chimique de la phase ilménite:
(Fe Mg Mn Ca) 0.TiO₂
0,873 0,118 0,004 0,004

Excès de TiO₂: 0,96% (en poids)

(2) Formule chimique de la phase hémite:
(Fe V Al Cr) 2.O₃
0,971 0,014 0,012 0,003

D. Echantillons d'anorthosite du lac Tio (d'après Bergeron, 1973)

Oxydes	Echantillons					
	1		2		3	
SiO ₂	54,8%		55,6%		55,4%	
Al ₂ O ₃	27,55		26,05		27,12	
CaO	10,1		9,5		9,4	
Na ₂ O	5,68		5,57		6,51	
K ₂ O	0,68		0,96		0,80	
FeO	0,37		0,41		0,30	
Fe ₂ O ₃	0,43		0,76		0,34	
TiO ₂	0,20		0,15		0,15	
MgO	0,20		0,31		0,17	
MnO	0,007		0,011		0,007	
Calcicité (% poids)	An ₄₉ Or _{3,7}	Ab _{47,3}	An ₄₇ Or _{5,7}	Ab ₄₇	An _{43,6} Or _{4,6}	Ab _{51,8}
Méthode de Tsuboï	An ₄₇		An ₄₇		An ₄₄	

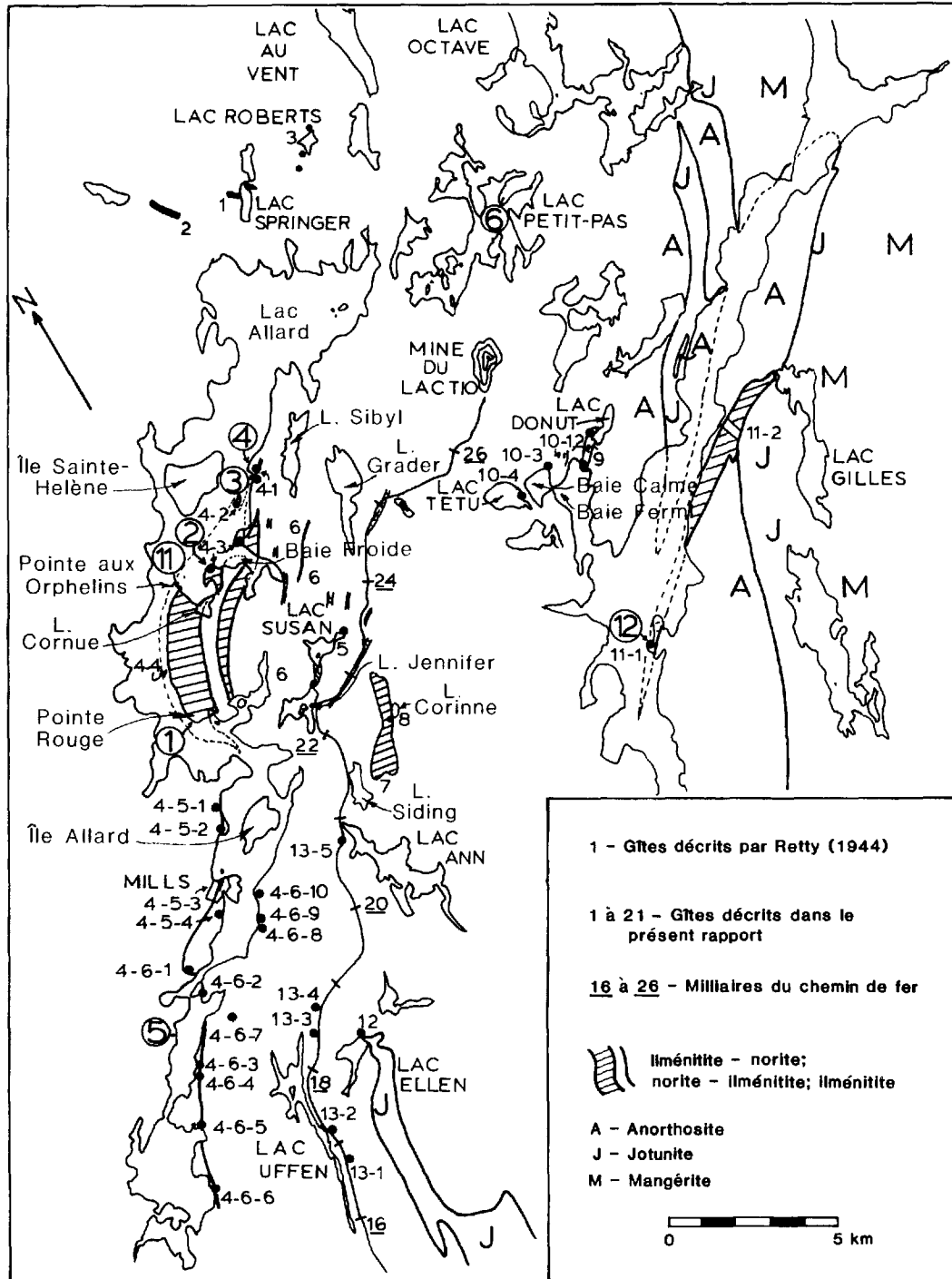


FIGURE I04 - Carte index des principaux affleurements ou zones minéralisées en ilménite dans le secteur des lacs Allard et Puyjalon.

LAC SPRINGER (1)

Sur la rive ouest du lac Springer (figure 104), affleure une bande d'ilménite homogène dont la largeur observée (épaisseur ?) au niveau du lac est de l'ordre de 60 m. Cette bande se poursuit dans la colline qui surplombe le lac, jusqu'au plateau où elle n'a pas été reconnue sur une très longue distance (moins de 200 m à partir de la corniche supérieure). Cette masse, orientée sensiblement 130/90, est sub-parallèle au plan S_0 de l'anorthosite encaissante. L'ilménite est le plus souvent finement grenue, homogène, rubanée ou massive. Elle ne renferme pas d'enclaves d'anorthosite ou de roches plus foncées (norite, ilménite-norite, etc.). L'encaissant est toujours de l'anorthosite hololeucocrate rosée, recristallisée, homogène et souvent mal rubanée.

En face de cette bande, sur la rive est du lac, au tiers supérieur du versant de la colline, on note une série d'enclaves d'ilménite aux formes arrondies dont le diamètre varie de 3 à 8 m en général.

Au sud de la chute au nord-est du lac affleure une bande d'ilménite massive, assez friable par endroits; l'épaisseur observée est de 15 à 20 m et la longueur est de 80 à 100 m (figure 75). Cette bande homogène repose sur de l'anorthosite hololeucocrate recristallisée. Le contact inférieur ilménite/anorthosite est orienté sensiblement 300/25-40. De petites failles N-S sont visibles ici et là dans l'ilménite, avec un déplacement vertical qui n'excède pas 50 cm ou 1 m.

De part et d'autre du lac nous n'avons pas trouvé d'autres venues d'ilménite, que ce soit sous forme de veines,

d'enclaves ou même de lentilles de dimensions médiocres (5-20 cm de diamètre).

COLLINE SPRINGER (2)

La colline Springer est une colline escarpée qui se dresse à un peu plus de 1 km au nord du lac Allard, sur la rive droite de la rivière Allard (figure 104). Occupant le centre d'une grande boucle de cette rivière, elle a une longueur de 1 km (N-S) et une largeur qui varie de 500 à 800 m environ; sa dénivellation maximum est de 100 à 110 mètres. Elle est limitée à l'ouest par une falaise décapée; une falaise se dresse en sous-bois, le long de la rivière, du côté sud-est. Cette zone minéralisée est pratiquement disposée dans le prolongement des bandes d'ilménite du lac Springer si l'on se réfère à l'orientation des plans de rubanement magmatique (S_0) et à celle de l'anomalie aéromagnétique négative (WNW-ESE) qui caractérise les zones minéralisées en ilménite.

Nous avons effectué une coupe le long de l'arête méridionale de la face ouest de la colline (figure 105). La base de celle-ci est constituée, sur 15 à 20 m (jusqu'à 25 m au-dessus du niveau de la terrasse de la rivière Allard) par de l'anorthosite hololeucocrate. La partie intermédiaire est constituée par une séquence très bien litée de quelques dizaines de mètres d'épaisseur. La partie supérieure est de l'anorthosite hololeucocrate à ilménite.

L'anorthosite hololeucocrate de la **partie basale** est de couleur blanc cassé à mauve ou bleu pâle. Elle se présente fréquemment en bancs de 50 à 120 cm d'épaisseur, orientés 300-320/60. Les lattes de plagioclase (0,5 x 5 cm) sont souvent bien individualisées sur l'affleure-

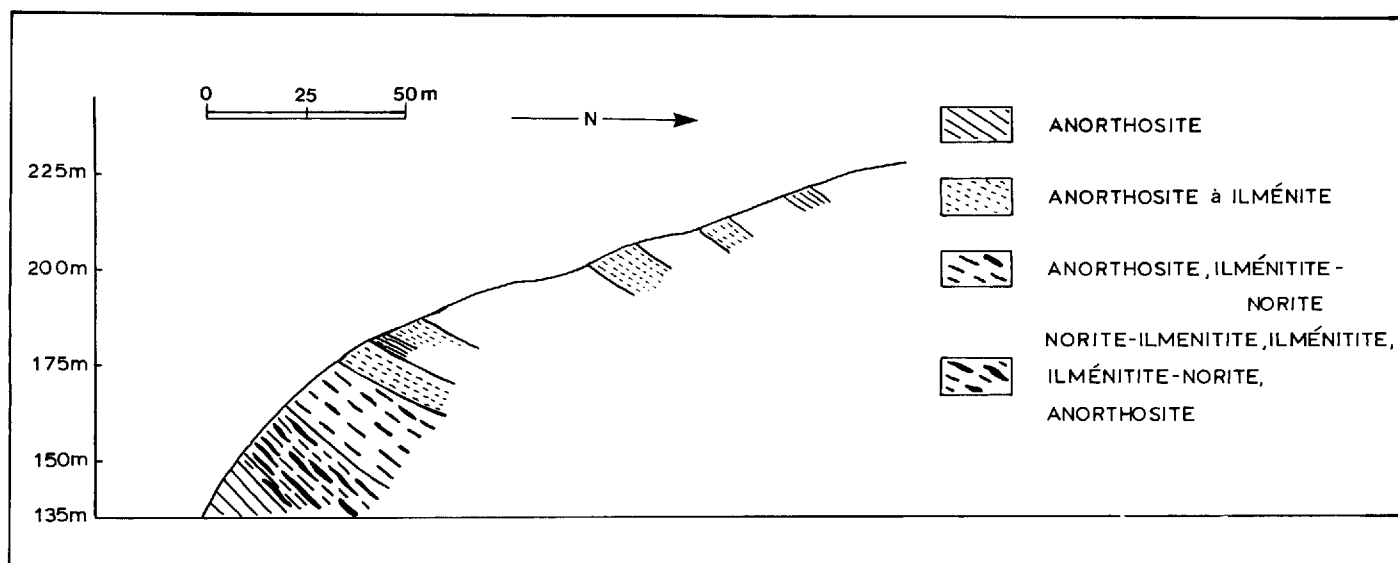


FIGURE 105 - Coupe géologique le long de l'arête SW de la colline Springer.

ment et orientées parallèlement au plan S_0 . Cette roche est relativement moins recristallisée que l'anorthosite environnante. De l'ilménite y cristallise ici et là de façon individuelle en compagnie d'un peu de ferromagnésiens (pyroxènes et biotite). Quelques minces filons d'ilménitite moyennement grenue (\emptyset : 0,1-3 mm) ondulent parallèlement, ou presque, au plan de rubanement magmatique (S_0); leur épaisseur varie de 50 à 20 cm et leur longueur, sur l'affleurement, est d'au moins quelques mètres. Des filons sécants, d'épaisseur similaire, recoupent le rubanement S_0 de façon suborthogonale; plusieurs sont subverticaux.

La **partie intermédiaire** est surtout constituée, sur une épaisseur de 25 à 45 m environ, par des bandes alternantes d'anorthosite hololeucocrate, d'ilménitite-norite et d'ilménitite massive.

L'anorthosite hololeucocrate est beaucoup plus abondante dans la partie in-

férieure et représente souvent plus du tiers des bandes rencontrées. Mauve clair ou bleu très pâle, elle ressemble beaucoup à celle qui constitue le bas de la colline et se présente en bandes de 20 à 120 cm d'épaisseur. L'ilménite y cristallise sous forme de cristaux isolés assez largement grenus (\emptyset : 5 mm), de petits agrégats de cristaux (\emptyset : 1-8 cm) et de petites lentilles (5 x 15 cm). On y trouve peu de ferromagnésiens (biotite + pyroxènes).

L'ilménitite-norite, renfermant de 20 à 35% d'ilménite moyennement à finement grenue, se présente surtout au centre et au sommet de la partie intermédiaire de la colline Springer. Habituellement rouillée et se désagrégant facilement, elle se présente en bancs de 10 à 80 cm d'épaisseur, parfois plus (1 à 2 m). Les plagioclases originels, conservés ici et là, soulignent le rubanement primaire; il en est de même pour les concentrations plus ou moins longues et épaisses d'ilménite et/ou de pyroxènes, qui sont habituellement petits et

idiomorphes. L'ilménite est souvent concentrée en de minces horizons discontinus à la base des bancs. Cette concentration diminue généralement de bas en haut dans chacun des bancs.

Les bandes d'ilménitite massive sont subconcordantes et leur épaisseur varie de quelques centimètres à 60 cm. Elles sont homogènes et moyennement grenues. Elles ondulent soit dans de l'ilménitite-norite ou à l'interface de bancs d'ilménitite-norite et d'anorthosite hololeucocrate. Quelques filons subverticaux de quelques centimètres à 15 cm d'épaisseur ont aussi été observés.

La zone minéralisée de la partie intermédiaire de la colline Springer est surmontée par un chapeau d'anorthosite hololeucocrate à ilménite, rosée et recristallisée. Directement au-dessus de la zone minéralisée (les 10 à 15 premiers mètres), l'ilménite se manifeste encore avec une certaine fréquence. Elle constitue souvent des taches amoebiformes, de quelques centimètres à 1 dm de diamètre, à cristaux assez largement grenus (ϕ : 5-8 mm) ou des amas informes, de 10-30 cm x 50-60 cm, à cristaux très largement grenus. Les cristaux isolés sont rares. Plus on monte vers le haut de la colline, plus la fréquence d'apparition de l'ilménite diminue. Celle-ci se présente alors sous forme de petits cristaux isolés de moins de 1 cm de diamètre. Cette roche constitue l'essentiel du sommet de la colline et de sa retombée vers l'est. De grands porphyroclastes bleutés de plagioclase, dont certains atteignent 50 cm de côté, apparaissent ici et là.

LAC ROBERTS (3)

Au cours de la cartographie en hélicoptère, nous avons relevé des bandes

rouillées d'ilménitite-norite rubanée, de quelques mètres à 30 m d'épaisseur, ondulant dans la partie supérieure ou moyenne de la falaise qui surplombe la rive nord de la partie est du lac Roberts et dans la partie supérieure de la falaise à 400 m à vol d'oiseau au sud-ouest de ce lac (figure 104). Le gisement nord comprend des blocs et des bandes d'ilménitite massive.

Selon nous, ces bandes se situent vraisemblablement dans la même zone stratigraphique que les gisements du lac et de la colline Springer. Par ailleurs, des blocs d'ilménite massive ont été trouvés à plusieurs endroits au bas de la falaise au sud-ouest du lac Roberts.

LAC ALLARD (4)

Nous avons revu, au cours de notre cartographie, la plupart des affleurements minéralisés observés par Retty (1942, 1944) au cours de la cartographie qu'il fit de cette région il y a une quarantaine d'années et qui furent à l'origine de la découverte du gisement du lac Tio. La figure 104 illustre les points observés par Retty (1 à 12) et ceux dont nous faisons mention ici (4-1 à 4-6). A l'exception du gîte Mills, la plupart des zones minéralisées se trouvent sur la rive est du lac.

GITE 4-1

On trouve, au fond d'une petite anse à 600 m au SE de la pointe orientale de l'île Sainte-Hélène, deux bandes d'ilménite massive continue dans de l'anorthosite hololeucocrate (Retty, 1944, planche IVB). Ces deux bandes, épaisses de 1,8 m, sont séparées par environ 3 m d'anorthosite hololeucocrate bleutée. Cet horizon réapparaît à environ 200 m au nord de là, à la

base d'un petit escarpement. Mesurant 8 à 10 m de large et orienté 10/45, il est cartographiable sur une distance de quelques dizaines de mètres.

GITE 4-2

Tout le long du rivage de la pointe sud d'une petite île à 600 m au SSW du gîte 4-1, on trouve des lentilles d'ilménite moyennement grenue de 5 cm x 6-15 cm. A la partie sud du gîte, on note, en plus, l'existence d'ilménite-norite (ou de mélanorite à magnétite) moyennement grenue. Cette roche est altérée en brun rouille et s'insère dans l'anorthosite hololeucocrate. La magnétite se présente en poches poecilitiques de 5 x 8 cm en section, tandis que l'ilménite tend à se développer en cristaux isolés.

GITE 4-3

A l'entrée de la baie Froide, sur les rives nord et sud de celle-ci (figure 104), des niveaux métriques de mélanorite à magnétite et/ou d'ilménitite-norite alternent de façon concordante avec des bandes d'anorthosite hololeucocrate bleutée ou rosée et avec quelques niveaux d'ilménitite massive dont l'épaisseur varie de 1 dm à environ 2 m (figure 106). On trouve souvent, sur la rive sud, des lentilles plus ou moins contournées d'ilménitite massive de 50 cm à quelques mètres de diamètre enchâssées dans de l'anorthosite hololeucocrate rosée, à porphyroclastes bleus. Plus profondément dans la baie, on note des niveaux plus fréquents de mélanorite ou de norite à magnétite et/ou ilménite qui se rattachent à la zone complexe qui va du lac Grader à la pointe Rouge (voir figure 110). Il est fort possible que le gîte 4-1 se trouve dans le prolongement de la bande ri-

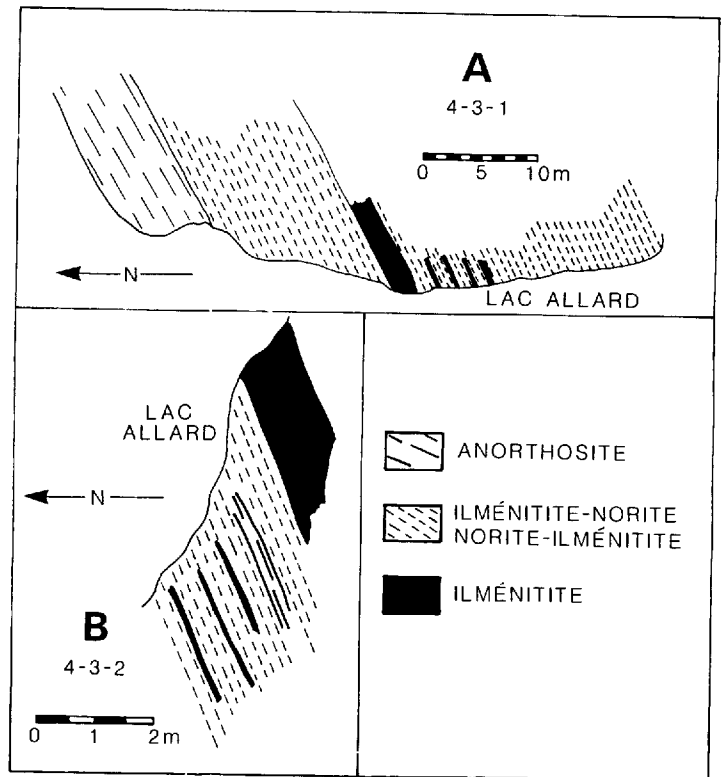


FIGURE 106 - Vue en plan le long du lac Allard de deux zones minéralisées du gîte 4-3. A - Rive nord de la baie Froide; B - rive sud de la même baie.

che en niveaux d'ilménite à l'entrée de la baie Froide.

GITE 4-4

Ce gîte se trouve en quelque sorte dans le prolongement du précédent. Formant une bande d'environ 3 km de long, il est situé entre la pointe aux Orphelins et la pointe Rouge, à l'ouest du lac Cornue. On ne connaît pas sa limite du côté du lac Allard. Cependant, si l'on se réfère aux pendages de 45° trouvés un peu partout, il est probable que la limite inférieure de cette bande complexe se situe parallèlement à la rive orientale du lac, à une distance de 200 à 250 m au large. Au sud, cette bande est relayée par le gîte Mills, sur la rive ouest du lac en face de l'île Allard.

Nous n'avons pas cartographié en détail le secteur en question; nous avons visité le rivage et effectué deux cheminements en forêt. Comme partout ailleurs sur les zones minéralisées, il est difficile de se diriger à la boussole. Les futurs cheminements devraient donc s'effectuer le long de lignes coupées pour plus de précision dans la localisation.

La falaise qui surplombe le lac Allard est essentiellement constituée par de la norite ou par de la mélanorite à magnétite ou par de l'ilménitite-norite rubanée et laminée. A la base, on note des niveaux plus ou moins continus ou disloqués d'ilménitite ou encore de grandes blocs déformés d'ilménitite massive, dont le diamètre peut atteindre quelques mètres. Autour du lac Cornue, on note, ici et là, des bandes d'anorthosite hololeucocrate bien rubanée avec passées locales d'ilménite massive concordantes. Ces passées, de quelques décimètres à quelques mètres d'épaisseur, montrent de belles laminations ignées.

GITE 4-5 (MILLS NORD)

Dans notre interprétation géologique du secteur du lac Allard, nous signalons qu'il existe une forte probabilité que l'horizon d'ilménitite-norite et de mélanorite à magnétite (gîte 4-4) se poursuive vers le sud, d'abord sur la rive occidentale du lac Allard (en face de l'île Allard) et ensuite sur la rive orientale à partir de la passe étroite à 2,5 km en aval de cette île. La zone semble se terminer à l'extrémité méridionale du lac car elle n'a pas été observée le long du lac Claire, directement au sud.

Cet horizon, habituellement peu épais (moins de 10 m), s'élargit au sud-ouest de l'île Allard pour occuper une lar-

geur de près de 130 m au gîte Mills. Nous l'avons observé à plusieurs endroits et nous en donnons ici une description succincte (figure 104).

SITE 4-5-1

A cet endroit, on note l'existence de quelques minces lits concordants d'ilménitite massive de 5-30 cm d'épaisseur. Ces lits sont conservés dans de l'anorthosite hololeucocrate légèrement bleutée.

SITE 4-5-2

Il s'agit d'une petite pointe (figure 104) caractérisée par une zone rubanée constituée de bandes concordantes de mélanorite à ilménite ou d'ilménitite-norite ocellée (ou relativement finement grenue) alternant des bandes d'anorthosite foncée ou de leuconorite claire à ilménite (figure 107). Ces bandes sont accompagnées ou se trouvent au sein d'anorthosite hololeucocrate bleu clair à blanc cassé.

SITE 4-5-3

Le gîte Mills s'étend sur quelques hectares au sud-ouest de l'île Allard (figures 104, 108). Sur cette île (figure 57) et sur l'isthme au sud, affleure surtout de l'ilménitite-norite ocellée; dans le prolongement de cette zone, se développe une séquence rubanée, d'une épaisseur moyenne de 10 à 15 m, composée de bancs métriques ou décimétriques de mélanorite, d'ilménitite-norite, d'anorthosite et d'ilménitite massive (figure 16). La séquence, d'un pendage moyen de 40° vers l'est, est séparée de la zone riche en ilménitite massive par plusieurs dizaines de mètres d'anorthosite hololeucocrate bleutée. Cette seconde zone, qui occupe le replat à l'ouest de la bande précédente, est caractérisée par la

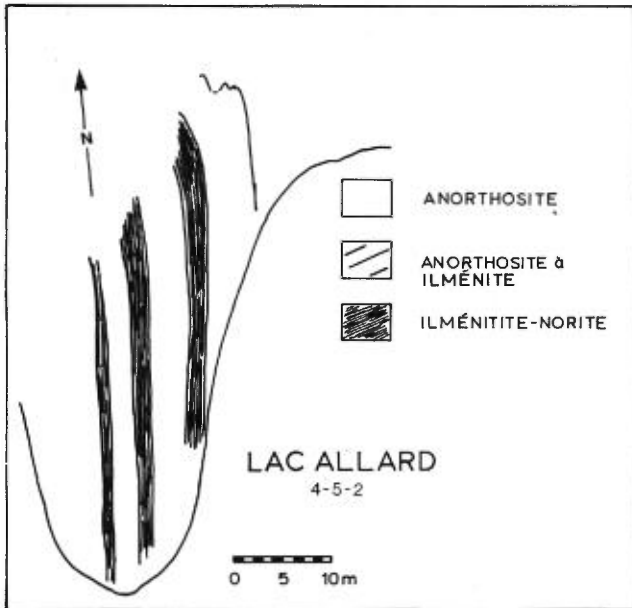


FIGURE 107 - Vue en plan du site 4-5-2 du gîte Mills, sur la rive ouest du lac Allard.

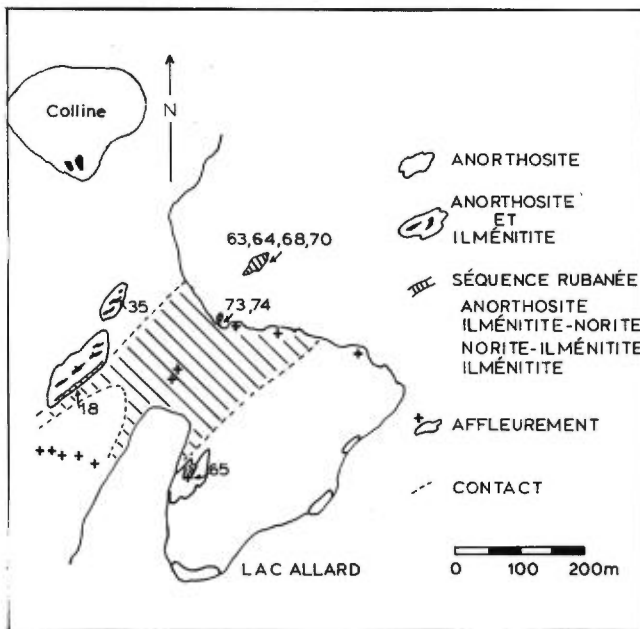


FIGURE 108 - Carte détaillée du site 4-5-3 du gîte Mills, sur laquelle sont ajoutés les numéros des photographies de lames minces et d'affleurements.

présence de grandes masses d'ilménite étirées parallèlement au rubanement primaire (20-80 cm de large x 1-10 m de long) ou se présentant en amas sphériques de 1 à quel-

ques mètres de diamètre. Vers le nord, les amas d'ilménite sont beaucoup plus larges et plus fréquents.

Des veines sécantes d'ilménite (figure 30), provenant de certaines bandes d'ilménite concordantes (ici: 70/V), s'insèrent ici et là le long de fractures N-S (350/75) de l'anorthosite. Au tiers supérieur de la falaise qui domine le gîte, on note deux lentilles d'ilménite massive (quelques mètres de côté).

SITE 4-5-4

Un peu au sud du site 4-5-4 (figure 104), affleurent quelques lentilles d'ilménite massive dans de l'anorthosite hololeucocrate (figure 109). La plus grande a une largeur de près de 9 m au sommet. Des lentilles d'ilménite-norite à apatite assez largement grenues, se développent dans la zone de contact du minerai et de l'anorthosite. Elles ont des superficies de quelques décimètres carrés.

GITE 4-6 (MILLS SUD)

Le gîte Mills se poursuit en direction sud sur les deux rives du lac Allard, où l'on dénombre neuf sites (figure 104).

SITES 4-6-1 A 4-6-5

Ces sites sont composés de quelques bandes d'épaisseur métrique d'ilménite-norite rouillée, légèrement grenue ou oieillée, qui alternent avec des bancs d'épaisseur similaire d'anorthosite hololeucocrate. Certains bancs d'anorthosite renferment de petits cristaux individuels d'ilménite ou encore des lentilles (5-15 x 20-80 cm) et de petits agrégats (5-8 cm de diamètre) d'ilménite (figures 74 et 110).

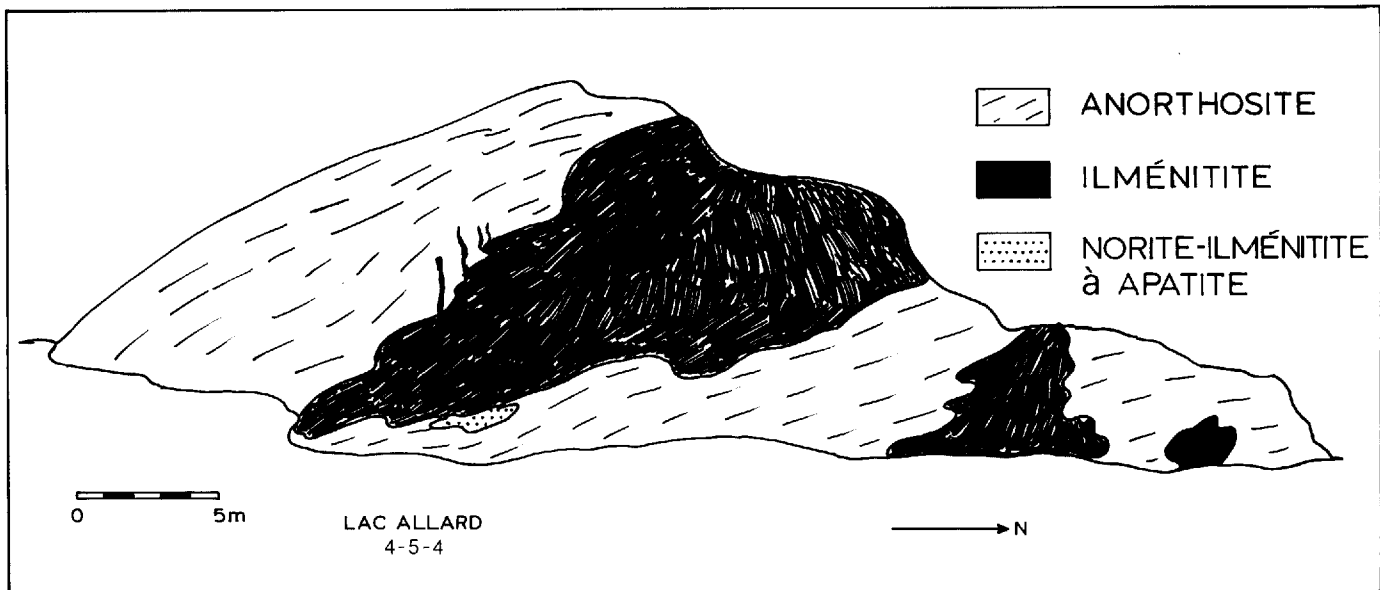


FIGURE 109 - Vue de l'amas d'ilménitite du site 4-5-4 du gîte Mills.

Quelques évidences de stratification par gravité (gravity stratification) ont été reconnues ici et là. Des lentilles concordantes ou des niveaux lenticulaires d'ilménitite massive, de 15 à 80 cm d'épaisseur, ondulent à plusieurs niveaux. On rencontre aussi des lentilles isolées, de section subcirculaire, d'un diamètre de 80 à 120 cm.

SITE 4-6-6

A de nombreux endroits entre le site 4-6-3 et le petit lac en forme de crochet à 800 m à l'est du rivage du lac Allard, on a identifié de nombreux petits agrégats (\varnothing : 2-8 cm), des lentilles (15-20 x 10-80 cm) et des rubans (2-15 x 80-200 cm) d'ilménite massive, sans rencontrer de concentrations dignes de mention.

SITES 4-6-7 A 4-6-9

Sur le rivage oriental du lac Allard, en face de l'île du même nom, on ob-

serve ici et là des enclaves lenticulaires ou ovoïdes d'ilménitite massive de tailles allant de quelques décimètres à quelques mètres carrés (figure 72). De la pyrite a été notée dans certaines de ces enclaves.

LAC SUZANNE (5)

Entre les lacs Suzanne et Jennifer (figure 104), on note une bande d'ilménitite-norite, assez épaisse (50-80 m?), renfermant parfois une quantité minime de magnétite. Cette roche rouillée est homogène et moyennement grenue. Sur la rive ouest du lac Suzanne, en face de l'île, elle fait place à de l'anorthosite à ilménite de couleur foncée. Dans le voisinage de l'ilménitite-norite, cette ilménite forme des agrégats (ou petites lentilles) de quelques décimètres carrés ou des rubans lenticulaires; plus au nord (entre 80 et 160 m du contact), elle se présente en cristaux individuels de 1-5 mm de diamètre.

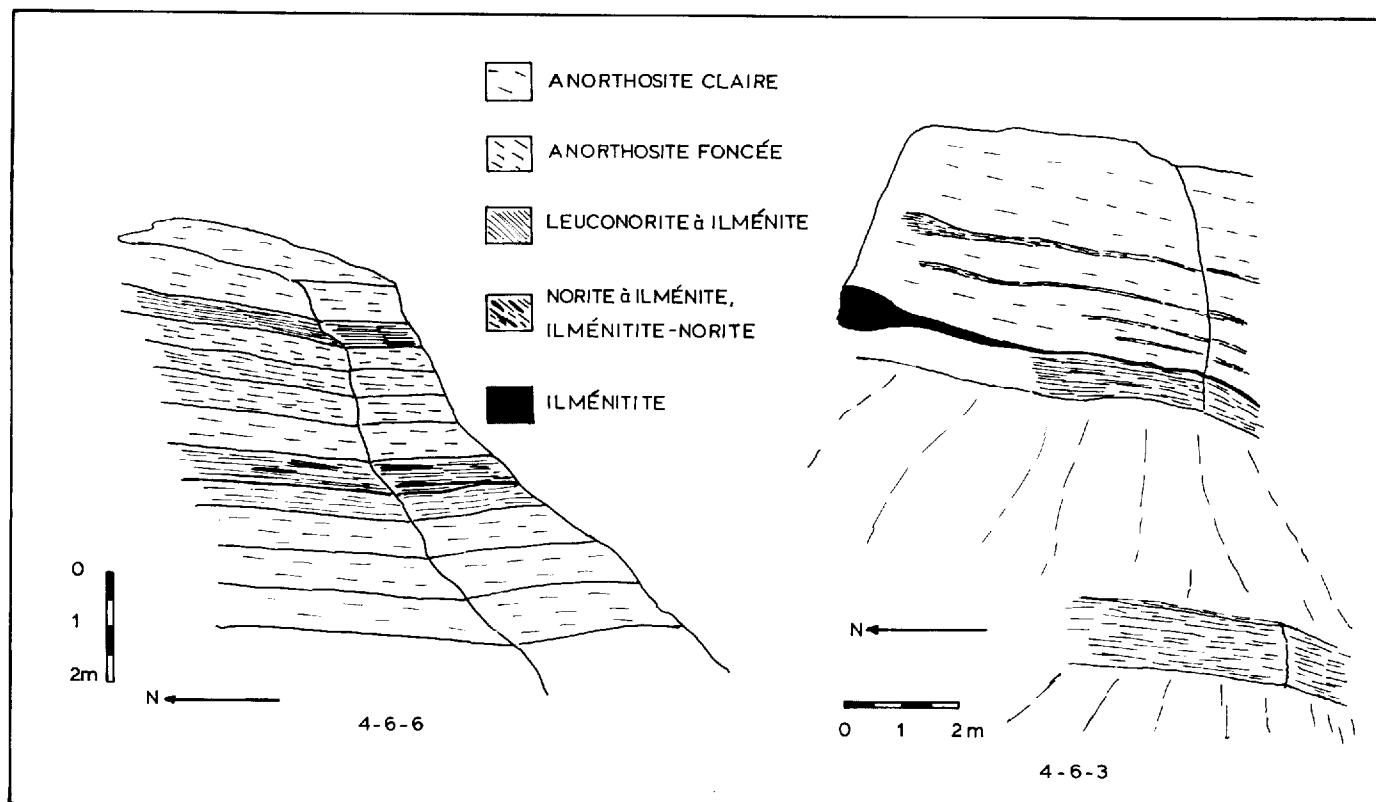


FIGURE 110 - Vue des affleurements minéralisés 4-6-3 et 4-6-6 du gîte Mills au sud du lac Allard (rive est). Le croquis de droite complète la photographie de la figure 74.

Du côté oriental du lac Suzanne, on note une zone, minéralisée en ilménite, constituée de deux bandes d'ilménitite-norite rubanée (170/45) de 4 à 7 m d'épaisseur. Ces bandes renferment de petites enclaves d'anorthosite (recristallisée) ainsi que des traînées discontinues, enrichies en ilménite, de 1 à 5 cm d'épaisseur. Ces deux bandes sont séparées l'une de l'autre par environ 4 m d'anorthosite (figure 111).

LAC GRADER (6)

Cette zone est comprise, grosso modo, entre le lac Suzanne et le lac Grader d'une part et entre le lac Allard et le chemin de fer d'autre part (figure 104). Nous n'y avons effectué que trois ou quatre

traverses et n'avons pas eu l'occasion d'étudier les rives du lac Grader.

Cette zone est caractérisée par l'existence de plusieurs bandes importantes d'ilménitite-norite ou de mélanorite à ilménite. Certaines de ces bandes sont particulièrement magnétiques; d'autres sont finement grenues et d'autres encore sont plus largement grenues. C'est particulièrement le cas pour le type de roche le long du chemin de fer à partir du lac Siding (milliaire 21) jusqu'au gisement Grader près du tunnel de la voie ferrée. Plusieurs bandes le long du chemin de fer sont finement rubanées et assez finement grenues. L'ilménitite s'y concentre pour former de minces niveaux (5-15 cm) d'ilméniti-

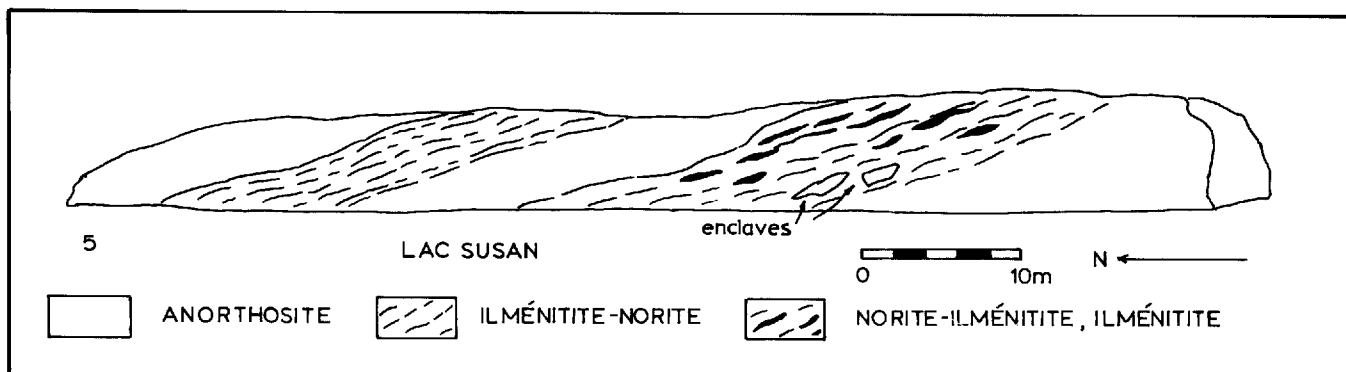


FIGURE 111 - Coupe sur la rive orientale du lac Suzanne.

te ou de norite-ilménitite finement à moyennement grenue (p.e. près du lac Suzanne).

LAC SIDING (7)

A l'est du lac Siding (figure 104), affleure une bande très épaisse de mélanorite à magnétite dont la largeur atteint près de 500 m et la longueur dépasse certainement 1,5 km. Il semble qu'il n'y ait aucune concentration d'ilménite reliée à cette bande, bien que le gîte du lac Corinne (ci-après) puisse éventuellement lui être rattaché.

LAC CORINNE (8)

Une bande d'ilménitite massive de plusieurs mètres de large affleure sur la rive nord du petit lac Corinne (figure 104). Elle est contenue dans de l'anorthosite hololeucocrate à la bordure est du lac Siding. Plusieurs petits amas d'ilménite, de quelques décimètres carrés à 1 m² en surface, ont été repérés un peu au nord de ce lac. Notons que, sur la rive méridionale du lac Saint-Pierre (au nord du lac Corinne), l'anorthosite hololeucocrate ren-

ferme régulièrement de petites concentrations de magnétite disséminées au hasard dans la roche (0,5 à 10 cm² en surface).

LAC PUYJALON

BAIE FERMI (9)

Dans le fond de la baie Fermi, on peut observer une coupe de 70 m de large dans un gîte qui s'étend de cette baie jusqu'au lac Donut (figure 104). Ce gîte est constitué essentiellement par l'alternance de bandes d'ilménitite massive, de norite-ilménitite et d'ilménitite-norite qui enserrent des lentilles d'anorthosite et de leuconorite (figure 112). Une grande masse d'ilménitite massive, de plusieurs centaines de mètres carrés, affleure sur le flanc sud de la colline qui borde la rive nord de la baie ouest du lac Donut. Plusieurs petits affleurements d'ilménitite ont été aperçus entre ces deux endroits du haut des airs. Ce gîte constitue donc, vraisemblablement, une bande continue de minerai noir massif.

BAIE CALME (10)

SITES 10-1 et 10-2

Plusieurs zones de norite à ilménite - ilménitite-norite affleurent dans la colline qui surplombe le fond de la baie Fermi. D'autres sont aussi visibles entre la baie Calme et le lac Têtu (figure 104).

SITE 10-3

Sur la rive orientale de la baie Calme, affleure une zone minéralisée d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Cette zone, orientée 70/80, est composée, à la base, d'une bande d'ilménitite massive de 1,8 m surmontée par 2 m d'anorthosite hololeuocrate (enclave?). Celle-ci est recouverte par du minerai pauvre en ilménite (norite-ilménitite à ilménitite-norite), moyennement grenu et rouillé. Cette zone est comprise dans de l'anorthosite hololeuocrate ou foncée rosâtre (figure 112).

SITE 10-4

Une autre zone minéralisée affleure sur le rivage oriental du lac Têtu, à environ 600 m à vol d'oiseau de l'affleurement précédent. Il s'agit là encore d'une séquence rubanée de 7 m d'épaisseur, orientée 95/55. Au S (et au sommet), elle est constituée par des bandes alternantes et décimétriques d'ilménitite massive et d'ilménitite-norite, lesquelles sont suivies par des bancs épais d'ilménitite-norite/norite-ilménitite et d'anorthosite hololeuocrate (figure 112). Ces bancs constituent la base (nord) de l'affleurement.

RIVAGE ORIENTAL (11)

Une bande minéralisée en ilménite affleure de façon subcontinue le long du

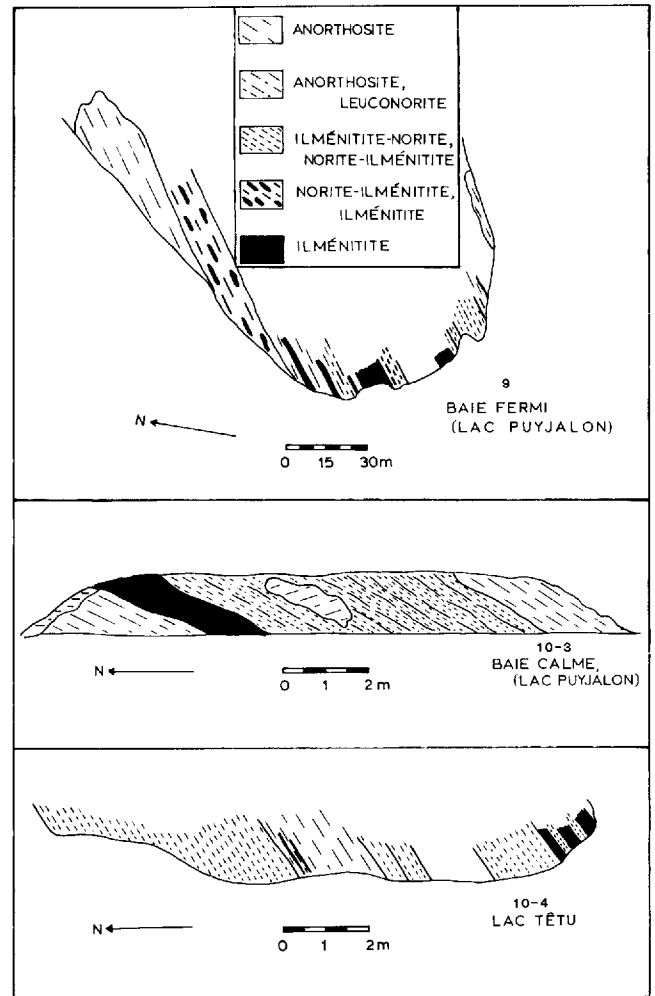


FIGURE 112 - Vue en plan du gîte 9, sur la rive orientale de la baie Fermi, coupe du site 10-3 sur le rivage oriental de la baie Calme et vue en plan du site 10-4 sur le rivage oriental du lac Têtu.

rivage oriental du lac Puyjalon. Cette bande, dont la largeur varie de quelques dizaines de mètres au sud à un maximum de 250-300 m au nord (tout près du lac Aline), occupe, pour l'essentiel, le flanc de la colline bordant le rivage du lac (figure 104). Elle est orientée grosso modo (40-50/35-45).

SITE 11-1

La presque île en forme d'enclume sur la limite sud de la carte est consti-

tuée en partie, le long du rivage du lac, par une alternance de bandes d'épaisseur variable (1 dm à 1 ou quelques mètres) d'anorthosite hololeucocrate et de leuconorite à ilménite. Ces bandes, dont l'orientation est sensiblement 50/35, renferment ici et là des niveaux d'ilménitite-norite, subconcordants et métriques, et quelques niveaux d'ilménitite, massifs et épais de 15 à 30 cm (figure 113). Cette séquence, épaisse de 25 à 50 m, est surmontée par un maximum de 100 m (plus vraisemblablement la moitié) d'anorthosite et de leuconorite porteuses de lentilles ou de petits agrégats d'ilménite moyennement grenue.

SITE 11-2

La séquence précédente réapparaît le long du rivage à environ 1 km au nord-est (figure 104). Son apparence est à peu près similaire. On trouve cependant beaucoup plus de bancs d'ilménitite-norite et de norite-ilménitite en alternance avec des lits épais de 30-80 cm d'ilménitite massive. Celle-ci est souvent finement à moyennement grenue et laminée. Comme le souligne la forte anomalie négative de la carte aéromagnétique, cette séquence s'épaissit vers le nord, où elle occupe, sur une dis-

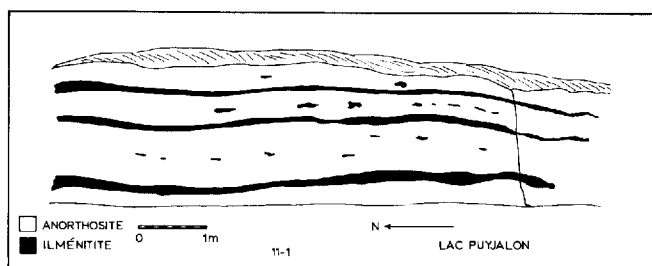


FIGURE 113 - Coupe partielle indiquant le mode de gisement de l'ilménitite au site 11-1 sur le rivage oriental du lac Puyjalon.

tance de 1200 m, les 2/3 supérieurs du versant nord de la colline au SW du lac Aline (voir carte géologique). Une coupe effectuée à environ 1 km au sud de ce lac est illustrée à la figure 114. Au-dessus de l'anorthosite hololeucocrate laminée et saccharoïde qui occupe la base du flanc de la vallée, affleure 35 à 40 m d'ilménitite rubanée en alternance avec de la norite-ilménitite ou de l'ilménitite-norite. L'ilménitite se présente en bancs décimétriques (20-50 cm) où l'ilménite est finement grenue. Les bancs de minerai riche sont finement laminés. Les bancs de minerai plus pauvre sont rouillés, friables, moyennement grenus et épais de 50 cm à 1 m. Ils ne renferment que 20 à 50% d'ilménite. Au-dessus du niveau le plus riche en ilménite de la coupe, on trouve 5 à 6 m d'anorthosi-

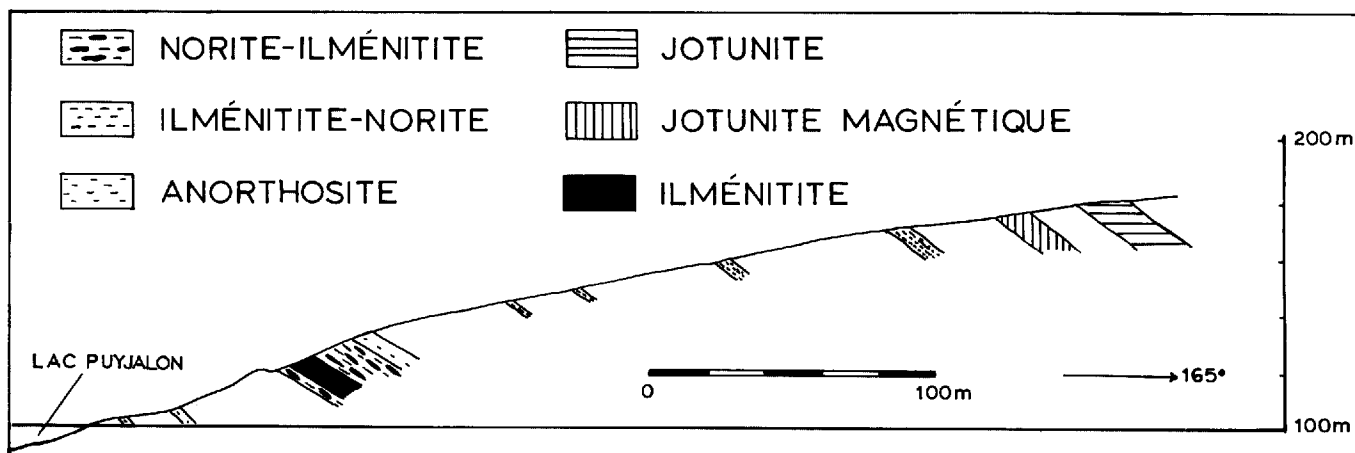


FIGURE 114 - Coupe de la bande minéralisée du site 11-2, sur le versant de la colline qui borde la rive orientale du lac Puyjalon.

te saccharoïde hololeucocrate ou foncée, porteuse de 5 à 10% de porphyroclastes bleus de plagioclase.

Après une zone de 20 à 30 m dépourvue d'affleurements, on retrouve une zone minéralisée, plus pauvre cependant en ilménite que la précédente. Il s'agit surtout d'ilménitite-norite foncée ou de norite-ilménitite rubanée, particulièrement altérée. L'épaisseur de cette zone est de 20 à 30 m. Au-dessus de cette zone, et jusqu'à la corniche du plateau, affleurent au moins 15 à 20 m de mélanorite à magnétite/ilménite foncée, rouillée, plus riche en pyroxènes que l'ilménitite-norite/norite-ilménitite qui affleure ailleurs dans la coupe. Directement au-dessus, on passe à de la jotunite foncée moyennement grenue, à cassure bleu foncé, moins magnétique que la mélanorite à magnétite.

Nous n'avons pas fait de cheminement dans la butte escarpée directement au sud-ouest du lac Aline. Un survol rapide en hélicoptère nous a cependant permis de constater que la majeure partie du flanc nord de la colline est constituée d'ilménitite ou de norite-ilménitite.

LAC ELLEN (12)

Un grand amas d'ilménitite massive affleure à l'extrémité nord de la bande de jotunite au sud du lac Ellen (figure 104). Occupant une partie du flanc nord de la vallée étroite qui sépare le lac Ellen du lac Vee, il est totalement compris dans de l'anorthosite hololeucocrate recristallisée (figures 86, 87). Il épouse la forme d'un triangle équilatéral de plus de 35 m de côté, dont une pointe est située dans le fond de la vallée. La roche est un peu rubanée par endroits et souvent finement grenue.

Cet amas d'ilménitite massive n'affleure pas sur le dessus de la butte. Comme nous n'avons recueilli que très peu d'informations géologiques dans ce secteur, nous ne pouvons préciser sa disposition en profondeur.

CHEMIN DE FER (13)

Cette bande minéralisée comprend les sites 13-1 à 13-5.

SITES 13-1 ET 13-2

Entre les milliaires 14 et 21 (figure 104) affleurent quelques bandes concordantes d'ilménitite ainsi que plusieurs filons légèrement discordants. Les filons discordants, généralement épais de 80 cm à 2 ou 3 mètres et orientés 50-70/ 70-90, recoupent l'anorthosite hololeucocrate bleu pâle (figure 115). L'ilménite y est souvent finement grenue. Ces dykes renferment ici et là quelques petites enclaves de leuconorite ou d'anorthosite.

SITES 13-3, 13-4, 13-5

La plupart des bandes concordantes sont contenues dans des zones rouillées de 10 à 25 m d'épaisseur qui se situent principalement entre le lac Uffen et le lac Siding (figure 104). Ces zones sont constituées par des bandes d'ilménitite-norite ou de mélanorite à ilménite alternant avec des bandes d'anorthosite. L'ilménitite-norite/mélanorite à ilménite est assez largement grenue et montre une propension marquée à s'altérer et à se désagréger facilement. La roche est ainsi transformée, un peu partout, en une arène grossière, ocre jaune, sur une profondeur de 1 à quelques mètres. Ces bandes, pauvres en ilménite (5 à 30%), sont habituellement épaisses de quelques décimètres à 2 ou 3 m au maximum (figures

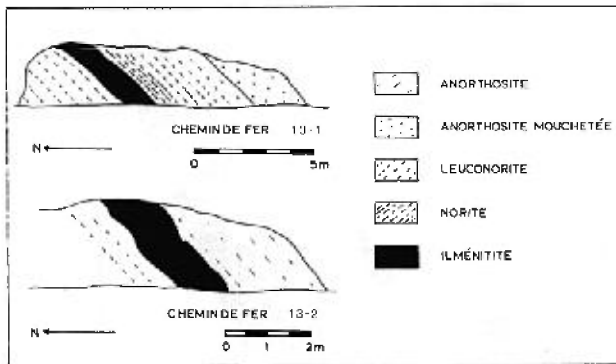


FIGURE 115 - Coupes des sites 13-1 et 13-2 le long du chemin de fer. Elles illustrent la disposition légèrement sécante des filons d'ilménite dans l'anorthosite.

116, 117, 118). L'anorthosite qui alterne avec l'ilménitite-norite/mélanorite à ilménite se présente en bandes de quelques décimètres à plusieurs mètres d'épaisseur. Elle est recristallisée mais contient encore une bonne proportion de porphyroclastes bleutés. Les bandes, généralement assez bien marquées, contrairement à l'anorthosite hololeucocrate encaissante, sont souvent de l'ordre de 30 à 50 cm. Généralement, cette anorthosite renferme une légère quantité d'ilménite disséminée en cristaux individuels ou en petits agrégats de moins de 5 cm de diamètre.

La plupart des bandes d'ilménitite sont finement grenues et épaisses de 5 à 40 cm. Certaines peuvent atteindre près de

2 m et sont constituées par deux ou quelques bancs bien individualisés.

Les bandes d'anorthosite, là où elles sont biseautées sous un angle très aigu, semblent se présenter sous forme de grandes enclaves (ce qui est peut-être un



FIGURE 117 - Vue vers le nord d'une séquence rubanée composée d'ilménitite-norite, de norite, d'ilménitite et d'anorthosite (site 13-3). L'ilménitite-norite et la norite (N) sont altérées en une arène grossière sur quelques mètres de profondeur (à l'avant-plan) et renferment quelques bandes d'ilménitite massive (I) de 20 à 30 cm d'épaisseur. Le contact de cette séquence avec l'anorthosite hololeucocrate (A) est subconcordant. Milliaire 18,0 du chemin de fer.

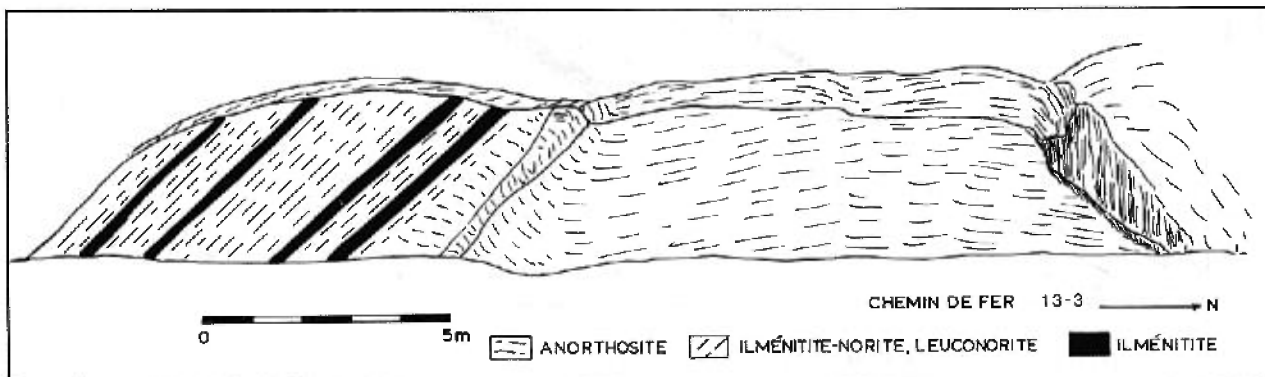


FIGURE 116 - Coupe du site 13-3 le long du chemin de fer. Correspond à une vue frontale de la figure 117.

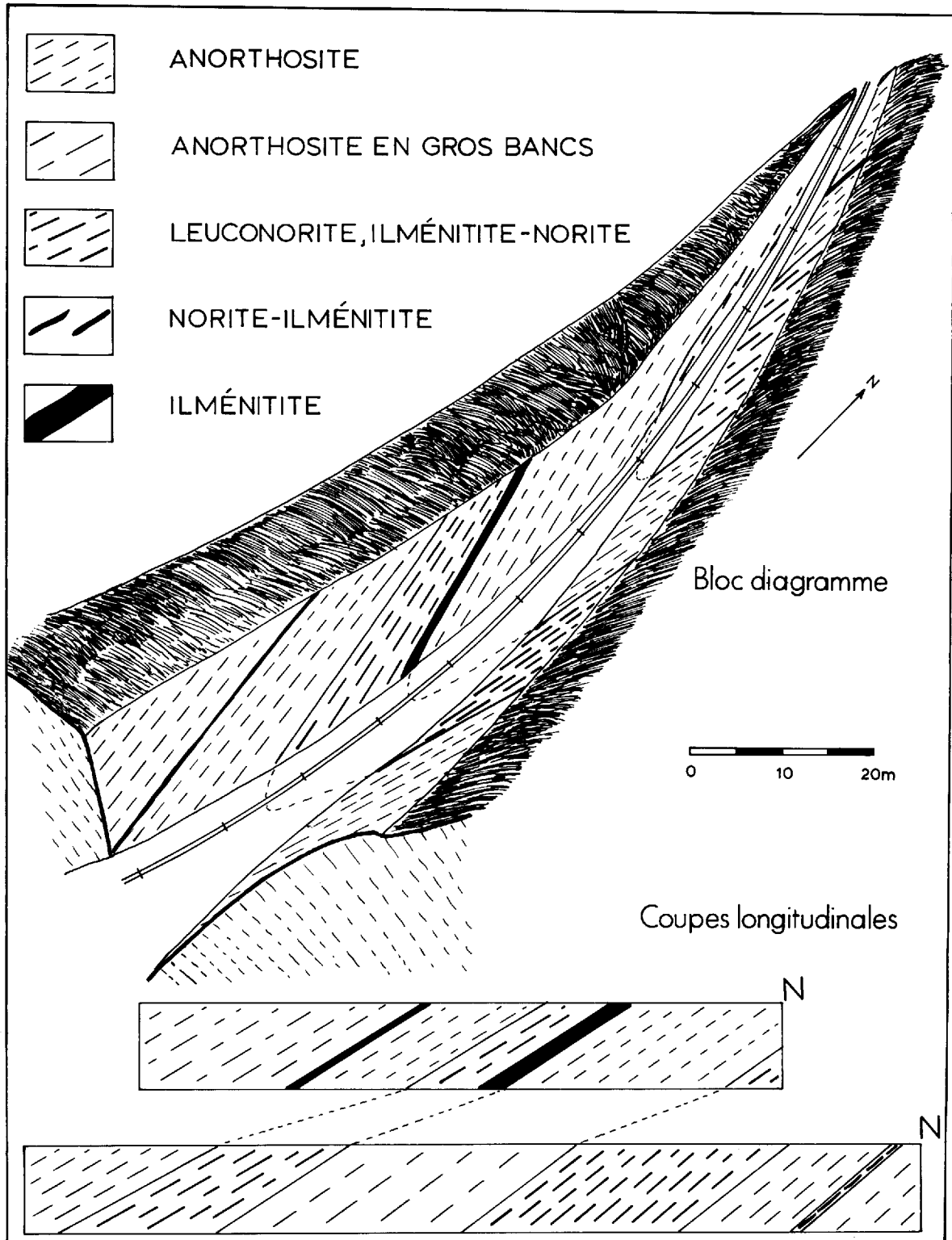


FIGURE 118 - Croquis illustrant la disposition lithologique dans la tranchée de chemin de fer au milliaire 21.

artefact) contenues dans l'arène ocre d'ilménitite-norite altérée.

LAC BAT-LE-DIABLE (14)

Les zones d'affleurements minéralisés de ce secteur sont indiquées sur la figure 119. Elles sont numérotées 14-1 et 14-2.

ZONE 14-1

A environ 2,5 km à l'est du lac Bat-le-Diable, le long de la rive gauche d'un petit lac, on note plusieurs zones d'anorthosite rose, recristallisée, finement litée, renfermant des lentilles amœbiformes de tailles diverses (10 cm² à 15-20 cm x 60 cm) orientées sensiblement N-S. Le rubanement de la roche (NS/90) est recoupé par de minces filons tardifs d'orthopyroxène et magnétite, de 4 à 8 cm d'épaisseur (60/90), comme c'est le cas ailleurs, notamment sur le petit îlot rocheux dans la partie nord de l'île Sainte-Hélène (au lac Allard).

ZONE 14-2

Une seule zone digne d'intérêt, orientée 130/90, affleure sur la rive sud-ouest de la grande île dans la partie sud-ouest du lac. Une zone mineure affleure en face de cette île (5-10 cm d'épaisseur).

La zone minéralisée de l'île (figure 120) est constituée de deux bandes d'ilménitite massive, moyennement grenue. Séparées l'une de l'autre par 7 m d'anorthosite hololeucocrate, ces deux bandes sont contenues dans de l'ilménitite-norite rouillée.

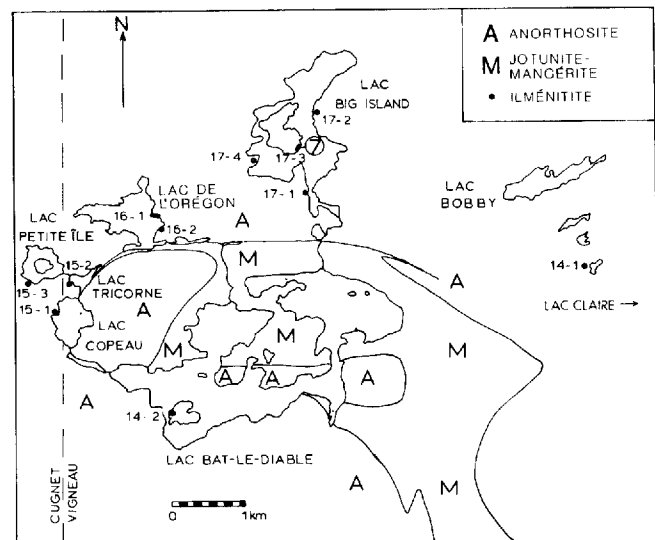


FIGURE 119 - Carte index des principaux affleurements minéralisés en ilménitite dans le secteur du lac Bat-le-Diable.

NORD-OUEST DU LAC BAT-LE-DIABLE (15)

Trois zones s'individualisent dans ce secteur: au lac Copeau, au lac Tricorne et au lac Petite Ile (figure 119).

LAC COPEAU (15-1)

Le long du rivage ouest du lac Copeau, affleure une zone de débris anguleux d'ilménitite de 30 à 40 cm de côté. A proximité, on observe de l'anorthosite hololeucocrate renfermant des plages d'ilménitite massive de 30 x 40 x 8 cm. Cette zone, localisée près de la ligne du canton Vigneau, occupe moins de 20 m² en surface.

LAC TRICORNE (15-2)

A environ 400 m au nord de la zone précédente, sur le rivage sud-ouest du lac Tricorne, nous avons observé une série de lentilles (8 x 15-40 cm; 40 x 65 cm) et de rubans d'ilménitite (20 cm de large x 1-2 cm de long) qui se sont ségrégués parallèlement au rubanement S₀ de l'anorthosite.

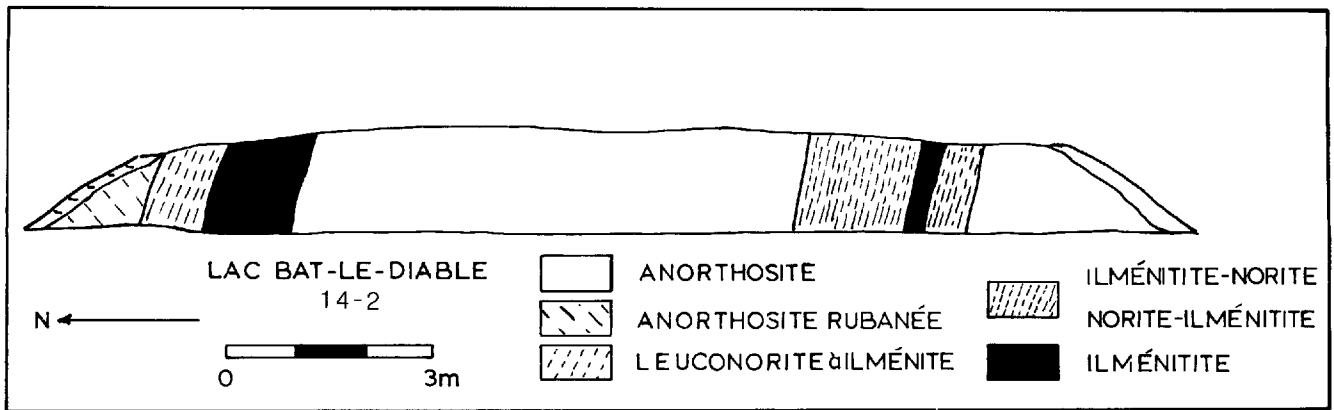


FIGURE 120 - Coupe le long du rivage ouest de la grande île dans la partie SW du lac Bat-le-Diable.

te (95/83). Ces concentrations d'ilménite sont distantes les unes des autres de quelques décimètres à 1-2 m et occupent une zone de 60 à 80 m de largeur.

LAC PETITE ILE (15-3)

Sur le lac Petite Ile, directement à l'ouest de la ligne de canton, nous avons remarqué, en deux endroits, des venues d'ilménite similaires à celles du lac Tricorne (15-2). La venue la plus étendue est située du côté ouest du lac. Là aussi, les lentilles rubanées d'ilménite sont subparallèles à S_0 (85/45).

LAC DE L'ORÉGON (16)

En plus des quelques zones d'enclaves d'anorthosite à labrador situées du côté ouest de ce lac (figure 119), on note quelques veines d'ilménite massive du côté est. Ces veines affleurent uniquement le long du rivage; elles n'ont pas été vues ailleurs sur la terre ferme. Deux zones sont à mentionner.

ZONE 16-1

Localisée sur la figure 119, cette zone minéralisée est la plus large (27 à

30 m) rencontrée le long du lac. Elle renferme trois veines principales d'ilménite massive, de 2 à 5 m d'épaisseur, séparées par de l'anorthosite hololeucocrate bleutée (figures 73 et 121). Une lentille de 1,5 x 4 m, parallèle à S_0 (40/50), se développe le long du flanc sud de la zone minéralisée principale.

ZONE 16-2

Egalement localisée sur la figure 119, cette deuxième zone minéralisée affleure du côté sud de la baie. Il s'agit d'une bande de 3,5 m d'épaisseur d'ilménite massive (80/45) contenue dans l'anorthosite bleutée (figure 121). Un peu au sud, l'anorthosite passe à de l'ilménite-norite (35-40% d'ilménite) moyennement grenue.

LAC BIG ISLAND (17)

Quatre zones d'affleurements ou de débris d'ilménite massive ont été observées sur le rivage du lac Big Island (figure 119). Avant de les décrire, nous signalons que Pouliot & Bergeron nous ont mentionné (communication orale) l'existence de saphirine dans une zone de fractures près de ce lac.

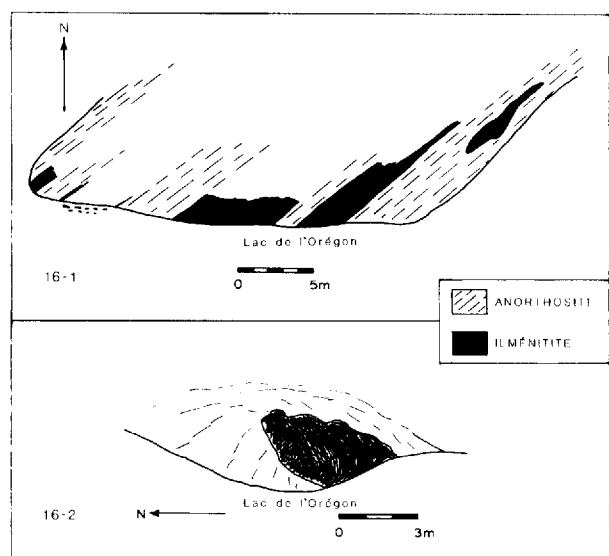


FIGURE 121 - Vue en plan de la zone principale minéralisée en ilménite sur le rivage oriental du lac de l'Orégon (16-1); esquisse de l'affleurement minéralisé 16-2 au sud du précédent.

ZONE 17-1

Une zone de débris d'ilménite massive (20 x 15 cm - 20 x 40 cm) de 9 à 10 m de long (suivant une direction N-S) affleure sous l'eau le long de la berge. Aucune concentration d'ilménite n'a été observée dans les alentours.

ZONE 17-2

Il s'agit ici d'une zone de 4 à 5 m de large par 30 m de long le long du rivage oriental du lac. La coupe (figure 122) est constituée par des lentilles amœbiformes (40 x 60 cm; 45 cm x 1 m; 50 cm x 2,5 m) dans l'anorthosite bleu pâle recristallisée et légèrement foliée; elles sont inclinées vers l'est (10/45) et concordantes. Certaines lentilles se poursuivent dans la petite paroi au nord de la coupe, sous forme de bandes de 15 à 30 cm d'épaisseur. Ces bandes, qui s'anastomosent localement, sont grossièrement concordantes par rapport à S_0 (10/45 à 20/50).

ZONE 17-3

La zone minéralisée la plus importante du lac Big Island affleure sur la rive sud de la grande île. Dans ce secteur, le rubanement de l'anorthosite (70/55) est parallèle, ou presque, à l'orientation du rivage (figure 122). D'est en ouest, on note:

- . 18 à 20 m de débris d'ilménite massive le long du rivage.
- . 80 à 120 cm d'ilménite massive, suivie, au nord, par 4 m d'anorthosite hololeuocrate.
- . 10 m sans affleurement.
- . Une grosse masse d'ilménite massive, sous forme d'un triangle équilatéral de 12 à 15 m de côté, avec pointe vers le haut. Nous ignorons si cette ilménite se poursuit vers le nord, mais nous pensons que son extension dans cette direction ne devrait pas être très grande (quelques mètres à moins de 20 m) si l'on tient compte de la disposition de l'anorthosite encaissante.

ZONE 17-4

A l'ouest de l'île, on note, plus ou moins dans le prolongement de la zone 17-3, une zone de 30 à 40 m où se développent de nombreuses veines, placages ou rubans d'ilménite massive (3-4 cm x 4 cm x 80 cm; 3 cm x 15 cm x 3 m), surtout au sein ou le long de fractures N-S (15/65-80).

LAC RIDEAU (18)

Ce secteur est l'hôte des zones 18-1 et 18-2 (figure 123).

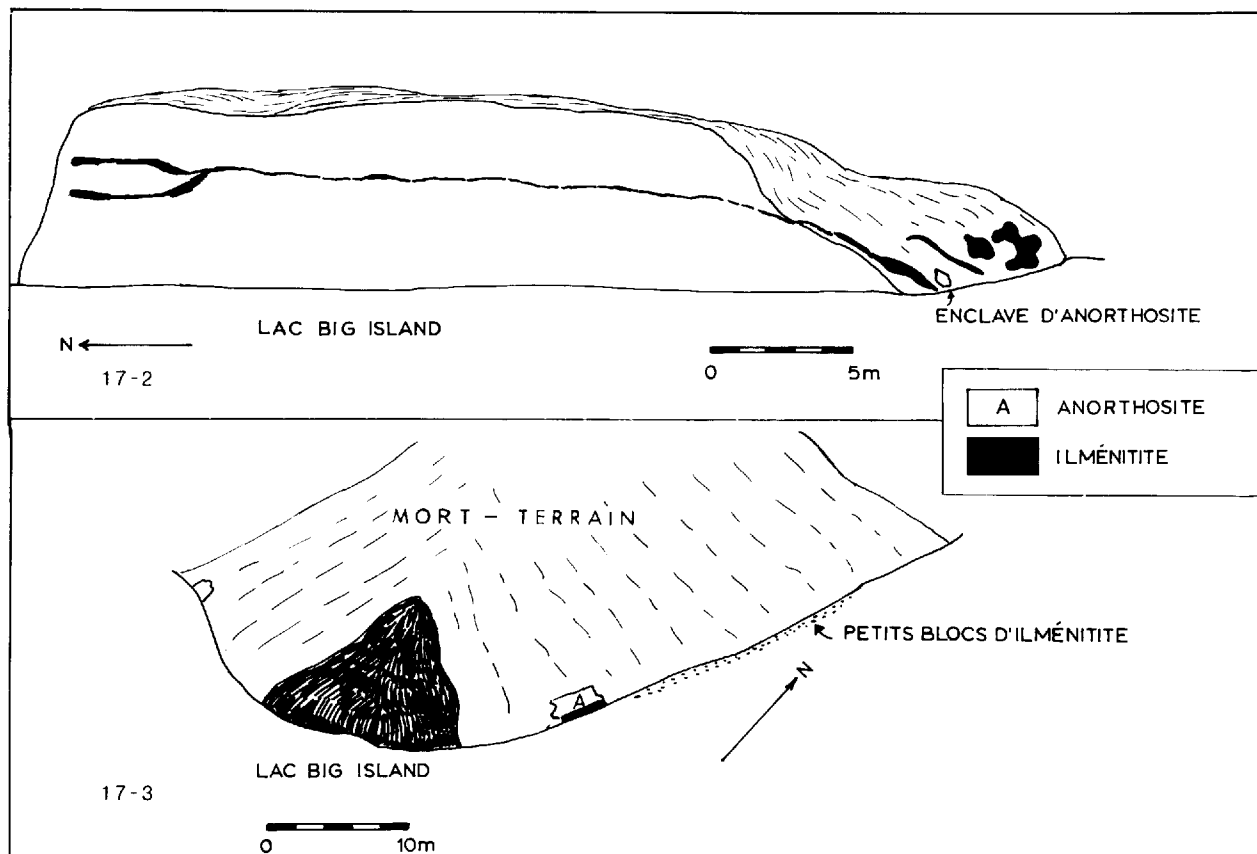


FIGURE 122 - Esquisse de l'affleurement 17-2 sur le rivage oriental du lac Big Island et de la zone minéralisée 17-3 sur le rivage méridional de la grande île de ce lac.

ZONE 18-1

Quelques petites lentilles d'ilménite (2 à 30 cm²) ont été observées dans l'anorthosite hololeucocrate à l'extrémité sud du lac Rideau, sur une superficie de 100 m².

ZONE 18-2

Une bande de 5 m de large d'ilménite massive largement grenue a été observée sur le rivage ouest du petit lac de forme carrée au nord-est du lac Rideau. Elle se trouve au sud d'une bande d'anorthosite foncée finement recristallisée (30/37). Il est possible qu'elle se ratta-

che à la zone d'ilménitite-norite rouillée qui affleure le long de la baie où débouche la décharge du petit plan d'eau.

LAC JOSEPHIS (19)

Ce secteur (figure 123) comprend les zones 19-1 et 19-2.

ZONE 19-1

La falaise qui constitue la rive est du lac Josephis est constituée entièrement par une séquence rubanée d'aspect similaire à celle observée le long de la falaise de la colline Springer. Nous l'avons simplement relevée du haut des airs, faute

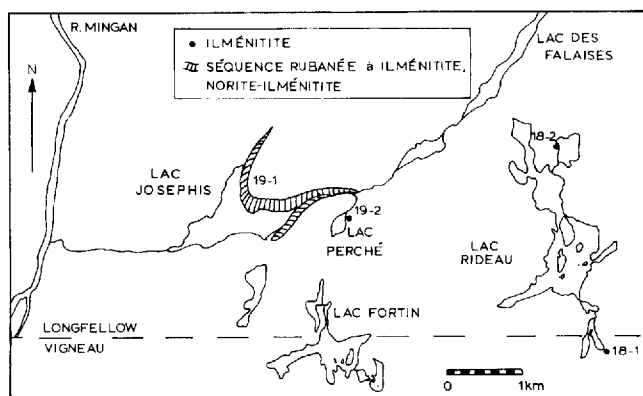


FIGURE 123 - Carte index des principaux affleurements ou zones minéralisées dans le secteur des lacs Rideau-Josephis.

de temps pour des cheminements au sol. Nous avons pu ainsi définir assez rapidement sa forme et son extension maximale (figure 101).

Cette séquence, inclinée de 20 à 45° vers l'est, est épaisse de 80 m au maximum. Elle semble disparaître assez rapidement le long de la baie septentrionale du lac et continuer sur une distance de 800 m le long de la rive droite de la rivière Josephis, en direction amont. Sur la rive gauche de cette rivière, en face de son embouchure dans le lac Josephis, la falaise est le site de plusieurs lentilles volumineuses d'ilménitite massive (1 m à quelques mètres de diamètre) dans de l'ilménitite-norite rubanée et contournée, elle-même contenue dans de l'anorthosite hololeucocrate.

ZONE 19-2

Sur le plateau, aussi bien sur la rive nord que sur la rive sud du lac Josephis, l'anorthosite environnante renferme quelques lentilles d'ilménite. Celles-ci sont cependant plus abondantes le long de la rive est du lac Perché.

LAC LONGFELLOW (20)

Plusieurs zones d'anorthosite hololeucocrate à lentilles d'ilménite disséminées au hasard ont été aperçues le long du lac Longfellow ainsi que dans le massif entre ce lac et le lac des Falaises (figure 45). Au fond de la baie sud-ouest du lac Longfellow, on note des bandes d'ilménitite-norite ou de norite-pyroxénite (ilménitique) rubanées (figures 47, 48, 49). L'ilménite y constitue de petites lentilles ou des rubans étroits, subconcordants, de 1-8 cm d'épaisseur x 0.5-2 m de longueur, en plus de se présenter en petits cristaux disséminés (\varnothing : 5 à 20 mm) dans la roche même (norite-pyroxénite, norite, mélanorite).

RIVIÈRE MINGAN (21)

Ce secteur comprend les zones 21-1 et 21-2 (figure 124).

ZONE 21-1

Quelques zones d'anorthosite hololeucocrate (ou de leuconorite/mélanorite à ilménite) renfermant des lentilles d'ilménite (20 x 80 cm; 15-20 x 30-50 cm) affleurent sur le plateau qui surplombe la rive droite de la rivière Mingan, de part et d'autre de la limite entre les cantons Vigneau et Longfellow.

ZONE 21-2

Cependant, l'affleurement le plus démonstratif affleure de part et d'autre de la rivière Mingan, dès l'entrée de celle-ci dans le canton de Longfellow. Il s'agit d'un filon subconcordant (255/77) d'ilménitite massive, de 1,2 m d'épaisseur, dans de l'anorthosite hololeucocrate rubanée et recristallisée (figure 76). Ce filon affleure en relief, particulièrement sur la rive droite de la rivière.

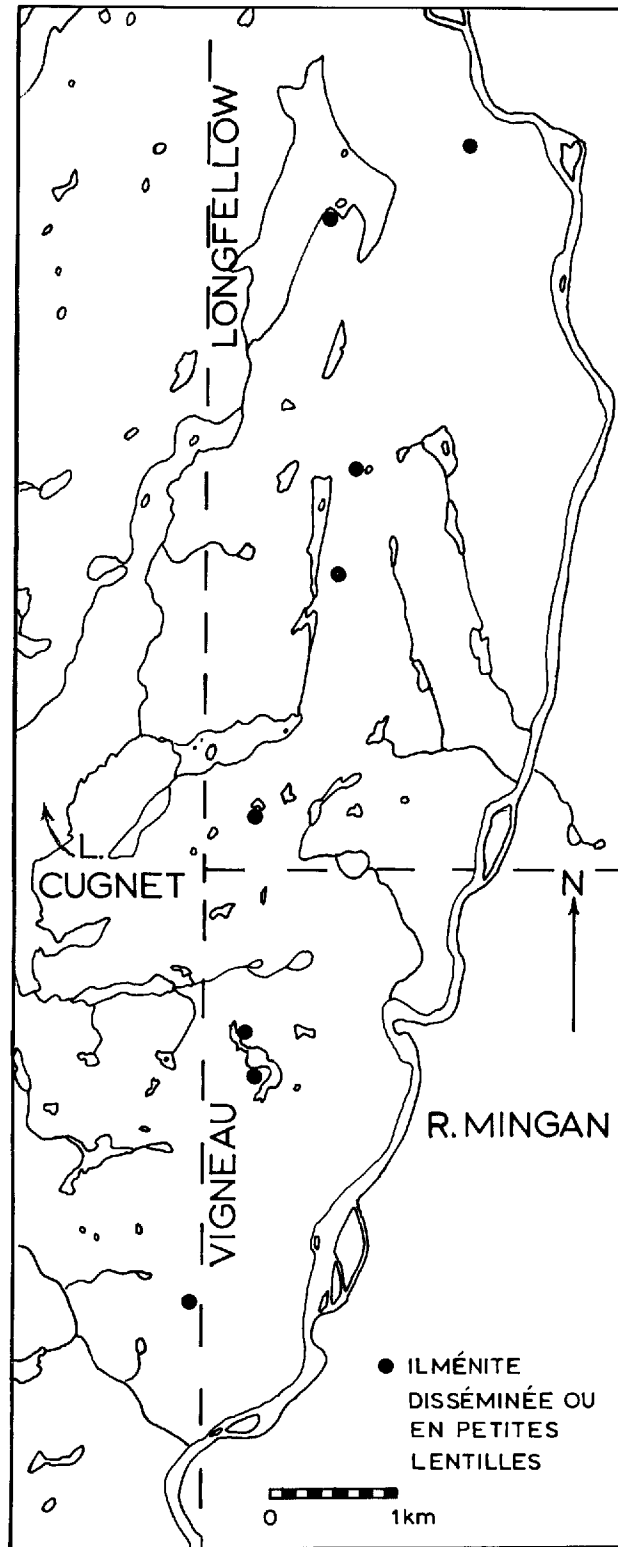


FIGURE 124 - Carte index des principaux affleurements d'ilménite disséminée sur la rive droite de la rivière Mingan.

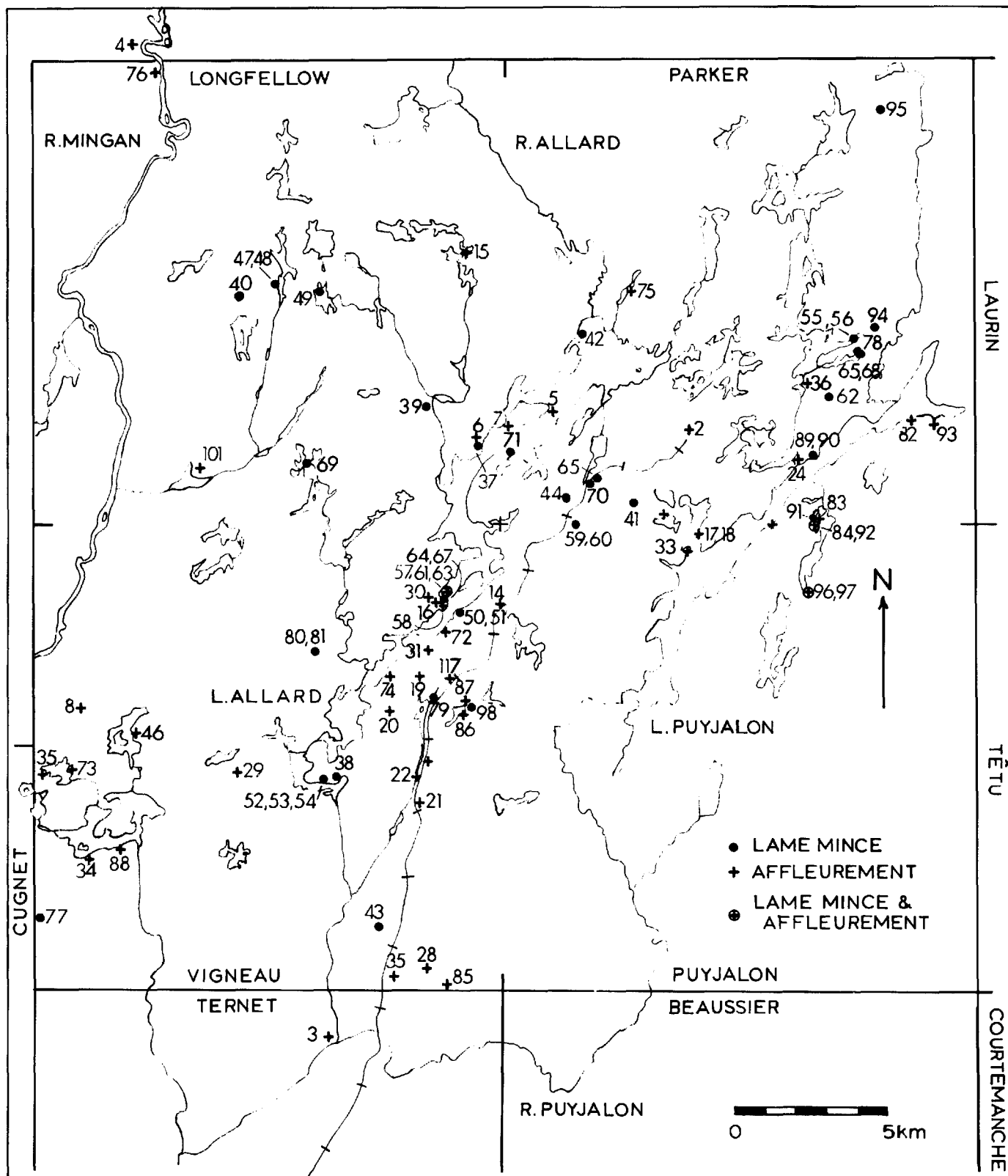


FIGURE 125 - Carte index des photographies d'affleurements et de lames minces.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON, A.T., 1963 - A contribution to the mineralogy and petrology of the Brûlé Lake anorthosite massif, Québec. Université Princeton; thèse de doctorat, inédite.
- 1966 - The mineralogy of the Labrieville anorthosite, Québec. American Mineralogist; 51, pages 1671-1711.
- ANDERSON, A.T. - MORIN, M., 1969 - Two types of massif anorthosites and the implications regarding the thermal history of the crust. New York State Museum and Science Service; Memoir 18, pages 57-69.
- BERGERON, M., 1973 - A mineralogical study of the hemo-ilmenite ore from lac Tio, Québec. Quebec Iron and Titanium Corporation; research report No. 9, 145 pages.
- BERGERON, M. - POULIOT, G., 1977 - Geological and geophysical investigations of the Grader ilmenite deposit. Quebec Iron and Titanium Corporation; projet P-12-RS, 27 pages.
- BOURRET, W., 1949 - Aeromagnetic survey of the Allard Lake district, Québec. Economic Geology; 44, pages 732-740.
- BUDDINGTON, A.F., 1939 - Adirondack igneous rocks and their metamorphism. Geological Society of America; Memoir 7.
- DEARDEN, E.O., 1961 - An evaluation of Q.I.T.'s non-continuous claim groups. Kennco Explorations Limited; internal report.
- DÉPATIE, J., 1967 - Géologie de la région du lac à l'Ours, comté de Duplessis. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RP-559.
- EMSLIE, R.F., 1970a - The geology of the Michikamau intrusion, Labrador. Commission géologique du Canada; paper 68-57.
- 1970b - Liquidus relations and subsolidus reactions in some plagioclase-bearing systems. Carnegie Institution of Washington; Yearbook: 69, pages 148-155.
- 1980 - Geology and petrology of the Harp Lake Complex, Central Labrador: an example of Elsonian magmatism. Commission géologique du Canada; Bulletin 293.
- HARGRAVES, R.B., 1959 - Petrology of the Allard Lake anorthosite suite and paleomagnetism of the ilmenite deposits. Université Princeton; thèse de doctorat, inédite.
- 1962 - Petrology of the Allard Lake anorthosite suite, Québec. IN Petrologic studies (Buddington Volume). Geological Society of America; pages 163-189.
- HESS, H.H., 1960 - Stillwater Igenous Complex. Geological Society of America. Memoir 80.
- HOCQ, M., 1978 - Contribution à la connaissance pétrotectonique et minéralogique des massifs anorthositiques et mangéritiques de la région du réservoir Pipmuacan. Université de Montréal; thèse de doctorat, inédite.
- ISACHSEN, Y.W., 1969 - Origin of anorthosite and related rocks. New York State Museum and Science Service. Memoir 18.
- KEHLENBECK, M.M., 1971 - Features in the Lac Rouvray anorthosite: a study of cataclasis and recrystallization. Université Queen; thèse de doctorat.
- KRAUSE, H. - PAPE, H.A., 1977 - Untersuchungen zum Geologischen und Petrographischen Aufbau des Storgangen-Ilmenitkörper und seiner Nebengesteins-einheiten (Süd-Norwegen). Norsk Geologisk Tidsskrift; 57, pages 203-284.
- LOW, A.P., 1895 - Péninsule du Labrador. Commission géologique du Canada; rapport annuel; volume VIII, partie L, pages 272-272, carte 586.
- MARTIGNOLE, J., 1975 - Le précambrien dans le sud de la Province tectonique de Grenville (Bouclier canadien). Université de Toulouse; thèse de doctorat d'Etat.
- MAWDSLEY, J.B., 1927 - St. Urbain area, Charlevoix district, Quebec. Commission géologique du Canada; Memoir 152.
- MICHOT, J., 1960 - Le massif complexe anorthosito-leuconoritique de Haaland-Heleen et la palingénèse basique. Académie royale de Belgique. Mem. cl. sci. 2, 15.
- MORSE, S.A., 1968 - Revised dispersion method for low plagioclase. American Mineralogist; 53, pages 105-115.

PHILPOTTS, A.R., 1966 - Origin of the anorthosite-mangerite rocks in Southern Québec. Journal of Petrology; 7, pages 1-64.

POULIOT, G. - BERGERON, M., 1975 - Geological investigations of hemo-ilmenite deposits from the Mills and Springer claim groups, Allard Lake area, Québec. Quebec Iron and Titanium Corporation; projet P-12-RS.

RETTY, J.A., 1942 - Lower Romaine River area, Saguenay County, Québec. Ministère des Mines, Québec; PR-171.

1944 - Région de la rivière Romaine inférieure. ministère des Mines, Québec; RG-19.

SHARMA, K.N.M. - FRANCONI, A., 1975 - Région des rivières Magpie, Saint-Jean et Romaine, ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-163.

de WAARD, D., 1968 - The anorthosite problem: the problem of the anorthosite-charnockite suite of rocks. New York State Museum and Science service. Memoir 18, pages 71-91.

WAGER, L.R. - BROWN, G.M., 1967 - Layered Igneous Rocks. W.H. Freeman & Co.

