

GM 44729

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE TERRAIN EFFECTUES SUR LES PERMIS D'EXPLORATION 693 (DELTA 2)
ET 698 (DELTA 7), PROJET SCHEFFOR

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



License

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

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

Sociétés d'Exploration Minière
VIOR - MAZARIN



PROJET SCHEFFOR

**Rapport sur les travaux de terrain
effectués sur les Permis d'Exploration 693 (Delta 2) et 698 (Delta 7)
1986**

Pierre Poisson
Explograph Inc.

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la Géoinformation
Date 10 JUL. 1987
No G.M. 44729

Table des matières

Page

Introduction

●Situation, accès et description géographique.....	1
●Travaux de terrain.....	2

Géologie des régions de Delta 2 et Delta 7

●Pétrologie.....	3
-Paragneiss quartzo-feldspathique.....	3
-Granite et granodiorite.....	4
-Zone de transition.....	5
-Gabbro.....	6
-Pyritgarnite.....	6
●Géologie Structurale.....	9

Géologie économique.....

●Description des indices de plus de 1000 ppb.....	12
●Hypothèses sur la mise en place de la minéralisation.....	14

Conclusion et recommandations.....

●Conclusion.....	17
●Recommandations.....	18

Annexe:

- Carte: *Géologie de la région des P.E. Delta 2 et Delta 7*
- Carte: *Géologie structurale et compilation-région des P.E. Delta 2 et Delta 7*
- Carte: *Géologie de l'indice du lac Lillois*
- Carte: *Échantillonnage de roche et de cannelure-Indice du lac Lillois*
- Carte: *Géologie et échantillonnage de roche-Indice du lac Guillaume*
- Tableau: *Analyses (oxides) de roches de différentes lithologies*
- Description et résultats d'analyse des cannelures de l'indice du lac Lillois

Introduction

Situation, accès et description géographique

Les Permis d'Exploration 693 et 698, également désignés Delta 2 et Delta 7, se situent à 30 kilomètres au nord-ouest de Schefferville. Leur superficie respective est de 65 km² et 67 km².

L'altitude régionale moyenne est d'environ 610 mètres. L'élévation de la topographie sur Delta 2 et Delta 7 n'excède généralement pas 125 mètres, à l'exception d'une chaîne de montagnes qui longe la limite est des propriétés et dont les sommets atteignent de 760 à 820 mètres d'altitude.

Sur les montagnes et dans les secteurs plus élevés, la densité de la végétation et l'épaisseur des dépôts meubles sont réduites, ce qui augmente l'exposition de la roche et facilite la reconnaissance des affleurements. Dans la majeure partie du territoire, où la topographie est moins accentuée, la végétation est relativement dense et les dépôts meubles couvrent plus de 90% de la superficie globale. Les affleurements sont toutefois abondants, mais souvent de faible dimension et espacés.

Au cours de l'été, l'accès et le ravitaillement se sont faits par hydravion à partir de Schefferville; au mois d'août et au début de septembre, le transport s'est effectué en partie par hélicoptère. Les lacs Guillaume, Lilois, Nick et Pierre permettent l'amerrissage d'un Otter, quoique certaines parties de ces lacs soient peu profondes. La superficie restreinte des autres lacs nécessite l'emploi d'un Beaver.

Le territoire a été couvert à partir de deux camps principaux situés sur les lacs Lilois et Nick. Les traverses ont été faites, soit directement à partir des camps ou par canot et portage. La partie sud-est des propriétés, moins accessible par hydravion, a nécessité l'utilisation d'un hélicoptère.

Une route d'exploration, construite par la compagnie Iron Ore pour l'étude des dépôts de taconite, conduit à moins de 4 kilomètres de la limite est de Delta 2 à partir de Schefferville. Cette voie d'accès est carrossable sur toute sa longueur, sauf pour la traversée de la rivière Howells en aval du lac Rosemary où le pont a été emporté par la crue des eaux.

Travaux de terrain

Les travaux de terrain sur Delta 2 et Delta 7 ont été effectués par une équipe de quatre géologues au cours de la première moitié de l'été, et par trois géologues et un assistant géologue pour la seconde moitié. Le travail sur le terrain ainsi que la préparation ont totalisé 186 homme-jours et 189 homme-jours respectivement pour Delta 2 et Delta 7.

Le but des travaux était de définir et d'échantillonner toutes les zones pouvant être minéralisées, faire la cartographie générale de la géologie des propriétés, et la cartographie détaillée et l'échantillonnage systématique des principaux indices découverts.

L'ensemble des propriétés a fait l'objet d'une reconnaissance systématique. Le territoire a été divisé en secteurs de petite superficie qui ont été couverts séparément en détail, permettant l'observation d'au moins 90 à 95% des affleurements. La densité des traverses sur l'ensemble du terrain correspond à une couverture détaillée au 1:5000 approximativement.

Chaque affleurement visité a été examiné en fonction des zones rouillées (de la minéralisation), du type de roche, du degré de migmatisation, de la minéralogie générale, de la structure et de tout autre détail d'intérêt. Pour chacun des échantillons, la minéralogie de la zone échantillonnée a été comparée à la minéralogie de la roche encaissante.

Toutes les zones contenant des sulfures, à partir de la pyrite et de la pyrrhotine accessoires finement disséminées dans le paragneiss jusqu'aux lentilles et bandes rouillées de quartz, amphibole et/ou pyroxène, et grenat (pyrigarnite), ont été échantillonnées et analysées pour Au. Tous les échantillons dont le pourcentage de sulfures était au-dessus de la normale ont été analysés pour Au et 25 éléments. Un total de 732 échantillons de roche ont été prélevés et analysés pour Au, permettant de définir 6 indices de plus de 1000 ppb.

Géologie des régions de Delta 2 et Delta 7

Pétrologie

La géologie des propriétés Delta 2 et 7 est constituée principalement de gneiss quartzo-feldspathique (paragneiss) recoupé d'intrusions de granite et de granodiorite dont l'échelle varie de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Une zone de transition sépare généralement les intrusions d'importance et le paragneiss. Les intrusions granitiques et le paragneiss sont métamorphisés au faciès granulite.

Le tableau *Analyse (oxides) de roches de différentes lithologies* en annexe, illustre les différences de composition entre les types de roche décrits ci-après.

Paragneiss quartzo-feldspathique

Le paragneiss quartzo-feldspathique, de composition généralement homogène sur l'ensemble des propriétés, est à biotite et grenat, et occasionnellement à pyroxène et/ou amphibole. Il est qualifié de paragneiss, quoique les évidences de litage original soient rares. Le degré de migmatisation, c'est-à-dire l'injection et/ou la remobilisation de matériel granitique, est très variable. La migmatisation est généralement plus élevée à proximité des intrusions et dans les régions intensément déformées. La migration des minéraux en bandes felsiques et mafiques est fréquemment observée quoique peu accentuée.

Dans le paragneiss, les principales variations de composition et de minéralogie qui tranchent sur son homogénéité sont des zones de quartz, amphibole et/ou pyroxène, et grenat (pyrigarnite), des formations de fer constituées de quartz et fins lits de magnétite (lits de faible épaisseur observés uniquement à l'indice du lac Guillaume), un lit d'amphibolite d'environ 30 cm. d'épaisseur observable sur un seul affleurement dans la partie est de Delta 2, et un horizon contenant de petits agglomérats de pyroxène en forme de languettes difformes et de masses ellipsoïdales allongées le long de la foliation et qui, fréquemment, ont l'apparence de matériel chertueux vert très foncé à noir. Ce dernier horizon s'est avéré être le seul marqueur observé; il peut-être suivi sur une quinzaine de kilomètres, à partir de la limite est de Delta 2 jusque dans la région sud-ouest de Delta 7, au sud du lac Marc.

Le paragneiss a été subdivisé en différentes catégories:

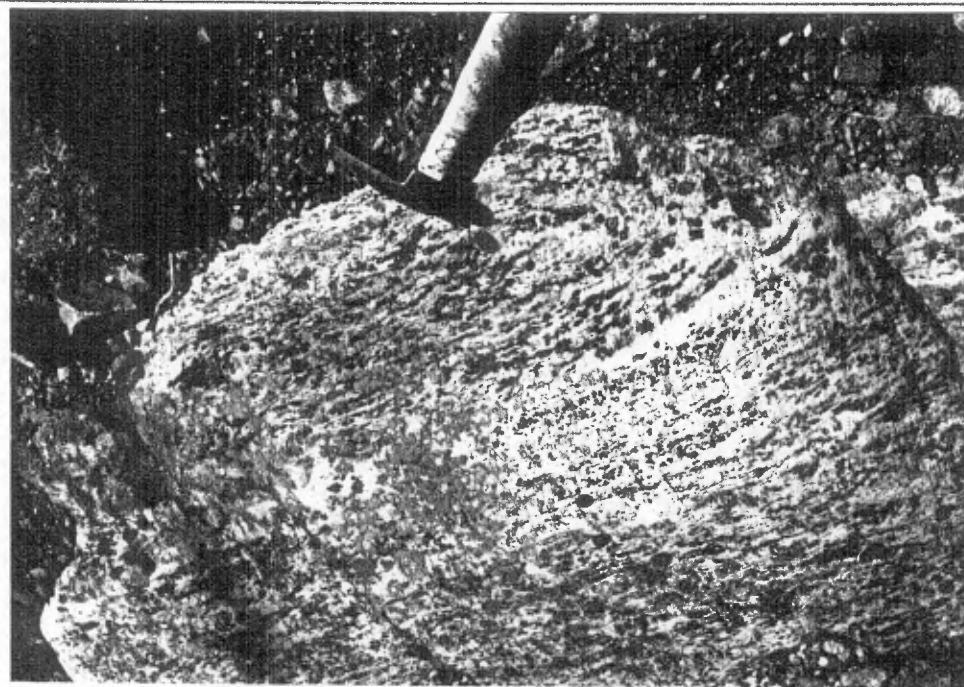
P6N	Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite et grenat contenant moins 20% de matériel granitique injecté et/ou remobilisé
P6N-a	Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite, grenat et petits agglomérats de pyroxène formant des languettes difformes et des masses ellipsoïdales
6R-2a	Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite et grenat contenant de 20% à 50% de matériel granitique injecté et/ou remobilisé
6R-2b	Paragneiss quartzo-feldspathique à biotite et grenat contenant de 50% à 80% de matériel granitique injecté et/ou remobilisé

Granite et granodiorite

Les régions de Delta 2 et Delta 7 renferment plusieurs intrusions de composition granitique, dont deux principales: la granodiorite du lac Lilois et le granite du lac Marc. L'analyse chimique a été nécessaire pour différencier ces deux types de roche. Quatre masses intrusives ont été échantillonnées pour connaître leur composition et pour vérifier leur valeur en Au.

Une intrusion de **granodiorite** est située immédiatement à l'ouest de l'indice du lac Lilois et s'étend vers l'ouest sur plusieurs kilomètres. Cette roche est de couleur blanche à gris rosé pâle en surface. Elle est généralement massive, à grain moyen à grossier, avec des phases pegmatitiques occasionnelles. La granodiorite est pratiquement non-foliée, à l'exception de quelques endroits où l'alignement des minéraux semble indiquer une déformation plastique produite au cours du refroidissement. Cette intrusion est séparée du paragneiss par une zone de transition pouvant avoir de 75 mètres à plus d'un kilomètre de large. En s'éloignant des contacts, les enclaves deviennent très rares. Sa composition minéralogique, qui est homogène, est constituée de 60 à 65% de feldspath, de 30 à 35% de quartz et de 5% de biotite et/ou amphibole. Deux échantillons, l'un pris à proximité de l'indice du lac Lilois et l'autre dans le coin nord-ouest de Delta 7, ont une composition chimique presque identique. Près de 15% à 20% des feldspaths sont potassiques et la composition des plagioclases est approximativement de Ab 60-65 . An 30-35.

Deux des autres masses intrusives échantillonnées sont des **granites alcalins**. Le premier, qui se situe dans la partie extrême nord de Delta 7, est massif, de couleur blanche, et son grain est grossier, avec des phases pegmatitiques. Le second, qui s'étend du sud jusqu'à l'ouest du lac Marc, est un granite rose, dont le grain est moyen à grossier, avec des phases blanches



Paragneiss (PGN-a)
 quartzo-feldspathique à biotite,
 grenat et petits agglomérats de
 pyroxène en forme de languettes
 difformes et de masses
 ellipsoïdales allongées le long de
 la foliation. Les agrégats de
 pyroxène ont souvent l'apparence
 de matériel chertueux vert foncé à
 noir



Zone de contact entre le granite rose du lac Marc (côté gauche du marteau) et le paragneiss quartzo-feldspathique (côté droit). Cet endroit, localisé le long de la marge sud-est de l'intrusion, est le seul sur les propriétés où le contact entre une intrusion granitique d'importance et le paragneiss est relativement net (sans zone de transition)

grossières à pegmatitiques. La zone de transition qui l'entoure est beaucoup plus étroite que celle de la granodiorite du lac Lillois.

Le granite de l'indice de la Montagne a été échantillonné à proximité du contact avec un paragneiss à lentilles de pyrigarnite. Les résultats d'analyse ne sont toutefois pas représentatifs de sa composition minéralogique générale. Cette roche est massive, de couleur blanche et son grain varie de moyen à grossier.

Les autres intrusions granitiques qui ont été observées sont de faible dimension. Elles sont de couleur blanche et leur grain est moyen à grossier, avec des phases pegmatitiques occasionnelles. Leur apparence générale est similaire au granite blanc rencontré dans la partie extrême nord de Delta 7.

Subdivisions des roches granitiques:

- | | |
|------|--------------|
| 1-0D | Granodiorite |
| 1-6 | Granite |

Zone de transition

Cette division lithologique comprend les roches granitiques contenant moins de 20% d'enclaves de paragneiss ainsi que les paragneiss fortement recristallisés (granitisés), particulièrement à proximité des intrusions. La foliation est en partie effacée ou, dans certains cas, peut avoir une apparence fluidale. La minéralogie et la composition chimique de ces zones se situent entre le paragneiss et les roches granitiques.

Autour des intrusions, la largeur de la zone de transition peut varier de quelques mètres à plus d'un kilomètre. Dans le paragneiss, il n'est pas rare d'observer des zones de dimension restreinte, souvent très déformées, où la migmatisation s'accroît jusqu'à donner une roche composée en majorité de matériel granitique.

La transition entourant le granite rose du lac Marc se prolonge au-delà de la zone de contact observable en surface. Elle prend la forme d'une bande de gneiss verdâtre recristallisé qui s'étend vers l'est en longeant la limite sud de Delta 7. Cette bande, où la foliation est en partie effacée, contient des enclaves de paragneiss presque entièrement digérées ; elle est recoupée par

quelques petites injections de granite rose dont la masse principale se situe possiblement en profondeur.

0r-1 Zone de transition; roche granitique contenant moins de 20% d'enclaves de paragneiss

Gabbro

Deux dykes de gabbro à grain fin ont été observés sur Delta 2 et Delta 7, ces dykes étant situés sur des affleurements adjacents, dans la partie est de Delta 2. Le dyke principal, dont l'épaisseur est inférieure à un mètre, a une direction est-ouest et peut-être suivi sur une distance d'environ 50 mètres.

0b Gabbro

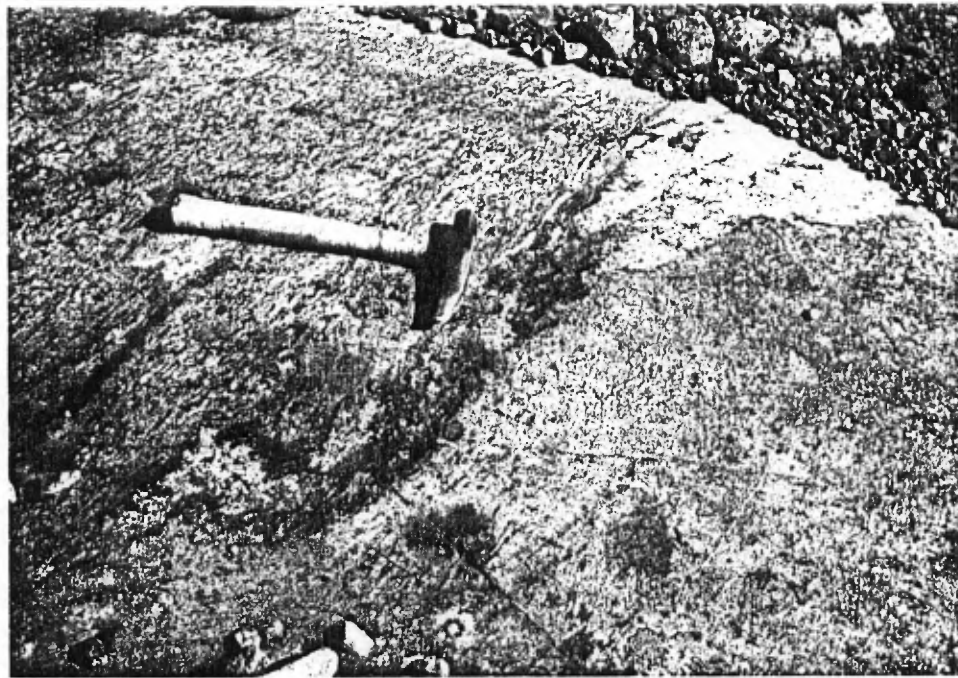
Pyrigarnite

La pyrigarnite ou zone de quartz, amphibole et/ou pyroxène, et grenat, est observée sous des formes diverses. Il peut s'agir de points, de lentilles ou de bandes plus ou moins continues, allongées le long de la foliation. Dans le cas particulier de l'indice du lac Lillois, la zone de pyrigarnite est de continue à semi-continue, de forme lenticulaire et son étendue imposante surpasse toutes les autres zones observées.

Le quartz est communément à grain grossier, vitreux et fumé (de grisâtre à verdâtre). Sur le terrain, il est souvent difficile de différencier l'amphibole du pyroxène, sauf lorsque leur texture est pegmatitique.

La fréquence de la minéralisation et la quantité de minéralisation dans la pyrigarnite surpassent de loin celles observées dans tous les autres types de roche.

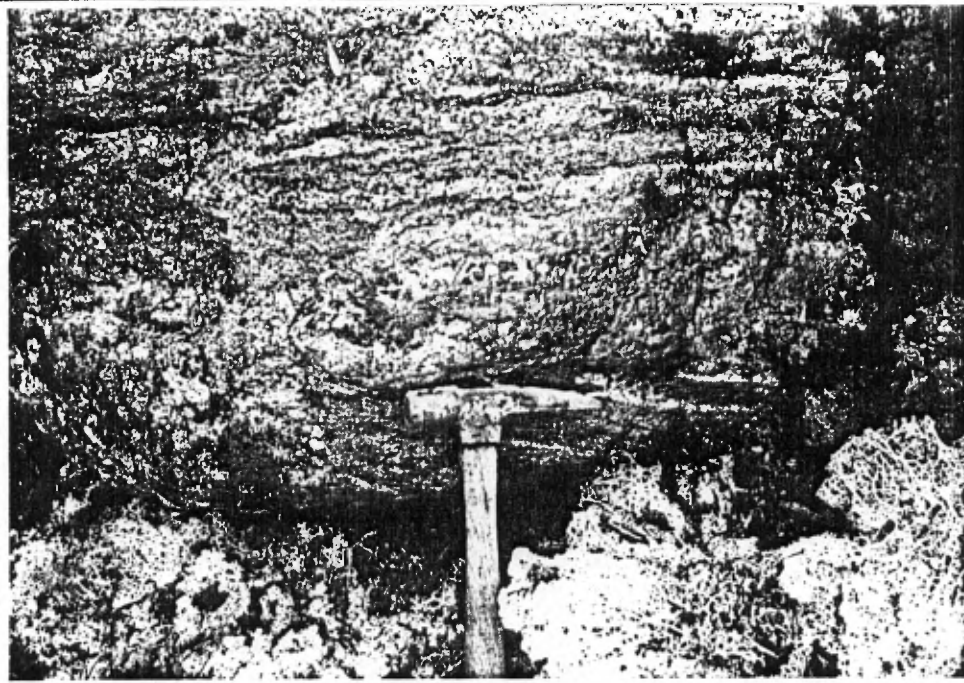
La pyrigarnite est communément à grain moyen à pegmatitique. Elle est riche en SiO_2 et son pourcentage en CaO est, en général, légèrement plus élevé que dans les autres roches de la



Une veine de pyroxénite composée principalement de quartz et d'un faible pourcentage de pyroxène (et/ou d'amphibole) et de sulfures. Cette veine recoupe le paragneiss à petits agrégats de pyroxène formant des languettes difformes et des masses ellipsoïdales (PGN-a). La veine a été plissée durant ou à la suite de sa formation.



Une veine de pyroxénite dans le paragneiss quartzo-feldspathique adjacent à la zone continue à semi-continue de l'indice du lac Lillois. La veine recoupe le paragneiss avec un contact net. Les sulfures (surface rouillée) et le pyroxène sont concentrés le long d'une bande étroite dans le quartz, qui constitue la majeure partie de la veine.



La zonation des minéraux dans une lentille de pyroxénite. Les cristaux de pyroxène sont concentrés dans la partie centrale de la lentille et le quartz occupe la majeure partie de la périphérie. En marge de la lentille, on observe des injections de matériel granitique



Une lentille de pyroxénite zonée, où le pyroxène (et/ou l'amphibole) et les sulfures occupent la partie centrale. La périphérie est principalement composée de quartz. La pyroxénite a fréquemment une texture grossière à pegmatitique

région. Toujours en contraste avec les autres types de roche, elle est nettement déficiente en Al_2O_3 , Na_2O et K_2O .

Lorsque le contact entre le paragneiss et la pyrigarnite est graduel, le changement progressif de composition chimique se traduit, dans le paragneiss, par un accroissement en quartz, pyroxène et/ou amphibole et grenat, et un appauvrissement rapide en feldspath et progressif en biotite. Dans les zones de pyrigarnite massives, le feldspath est exclus et la biotite est rare ou absente. Les sulfures et le graphite y sont plus abondants et beaucoup plus fréquents que dans toutes les autres roches de la région; on retrouve à l'occasion des traces de graphite dans le matériel granitique remobilisé des migmatiques et rarement dans le paragneiss lui-même.

Les injections granitiques sont omniprésentes dans le paragneiss alors qu'elles sont pratiquement absentes ou très rares dans les zones de quartz, amphibole et/ou pyroxène, et grenat. Ceci permet de croire que la pyrigarnite a été formée durant les phases tardives de la migmatisation. Lorsqu'observées dans la pyrigarnite, les injections granitiques prennent la forme de veines à texture grossière à pegmatitique dont les contacts ne sont pas toujours nets.

De petites tranchées d'exploration, faites à l'indice du lac Lillois, ont permis de découvrir des bandes pegmatitiques bien définies, très riches en biotite et parfois en graphite, en contact immédiat avec la pyrigarnite massive. À première vue, ces bandes semblent être parallèles à la direction de la foliation.

Une caractéristique importante de la pyrigarnite est la zonation des minéraux; chaque lentille ou bande comporte généralement des unités où la proportion des minéraux varie substantiellement. Dans les lentilles de grandeur restreinte par exemple, le grenat tend à être plus concentré le long de la marge (possiblement en réaction avec le paragneiss encaissant) alors que le pyroxène se situe davantage au centre; le quartz est présent partout en pourcentage variable. Considérant la composition globale d'une zone de pyrigarnite, l'ordre décroissant des minéraux est généralement quartz, amphibole et/ou pyroxène, grenat, sulfures et graphite (la dominance entre le graphite et les sulfures varie d'une lentille à une autre).

Les points, lentilles ou bandes de pyrigarnite dispersés dans le paragneiss sont communément adjacents ou entourés de matériel granitique injecté (et/ou remobilisé), ou sont en marge d'une intrusion de granite ou de granodiorite. Sur une échelle plus grande, le regroupement des lentilles de pyrigarnite d'une même localisation prend généralement la forme de bandes lenticulaires qui suivent la foliation.

Il arrive quelques fois d'observer des veines de pyrigarnite, particulièrement riches en quartz, qui recourent le paragneiss avec des contacts nets. Tout comme pour les lentilles, elles comportent parfois une certaine zonation des minéraux.

Il existe également des lentilles plus ou moins définies dans le paragneiss quartzo-feldspathique où la minéralogie tend, à divers degrés, à se rapprocher de celle de la pyrigarnite. Ceci se traduit tout d'abord par une diminution des feldspaths et une augmentation du quartz, suivies de la diminution de la biotite et de l'augmentation du pyroxène (ou de l'amphibole).



Lentilles et bandes de pyrigarnite entourées ou en marge d'injections granitiques.

La photographie de gauche provient de l'auréole entourant la zone continue à semi-continue de pyrigarnite de l'indice du lac Lillois; à cet endroit, le paragneiss est pauvre en feldspath alors que le pourcentage de pyroxène augmente. L'auréole est constituée de paragneiss contenant des lentilles dispersées de pyrigarnite. La photo de droite montre une bande de pyrigarnite (dans la partie nord de Delta 7), en marge d'une injection granitique, qui a été plissée durant ou à la suite de sa formation.

Géologie structurale

Le relevé détaillé sur le terrain de la direction et du pendage de la foliation dominante dans le paragneiss et la reconnaissance d'un horizon marqueur (PGN-a) ont permis de définir la structure de la roche dans les régions de Delta 2 et Delta 7. Les effets de trois phases principales de déformation ont pu être reconnus.

La phase la plus ancienne (phase 1), qui aurait produit un plissement isoclinal, serait à l'origine de la foliation dominante de la roche. Presque omniprésente dans les paragneiss, la foliation est parfois difficile à définir précisément à cause de l'homogénéité du paragneiss ou du haut degré de migmatisation ou de recristallisation. Des foliations plus récentes dominent aux endroits où la roche a été soumise ultérieurement à de fortes distorsions. La foliation est moins bien définie dans les zones de pyrigarnite massive et pratiquement absente des intrusions de granite et de granodiorite, à l'exception de quelques endroits où l'alignement des minéraux semble être produit par une déformation plastique au cours du refroidissement.

La foliation dominante a été plissée par la seconde phase reconnaissable de déformation (phase 2), formant des plis serrés aux flancs presque parallèles. Des plis parasites, qui résultent de cette déformation, sont observables à plusieurs endroits sur les flancs des plis majeurs. Le prélèvement de mesures structurales sur une région plus grande serait nécessaire pour estimer l'orientation originale de ces plis et la direction des forces compressives qui les ont formés.

Une troisième phase reconnaissable de déformation (phase 3) a replissé la foliation dominante ainsi que les plis de phase 2. Une force compressive de direction nord-sud, possiblement parallèle au plan axial des plis de phase 2, est à l'origine de plis dont le plan axial est approximativement est-ouest dans les régions de Delta 2 et Delta 7. Cette dernière activité tectonique aurait produit l'antiforme du lac Guillaume et les synformes du Lac Marc et de la partie nord de Delta 7; elle semblerait également être reliée à la mise en place des intrusions de granite et de granodiorite, de la migmatisation des paragneiss, et de la formation des zones de pyrigarnite et des indices aurifères (hypothèse décrite dans la section *Géologie économique*).

Le modèle structurale suivant résume l'évolution de la phase 3 de déformation. Dans un premier temps, les plis de phase 2 ont été compressés par une force approximativement parallèle

à leur plan axial, produisant des décollements au coeur et dans les flancs des plis. Les premières injections de granite et granodiorite prennent place dans ces zones de décollements et la migmatisation des gneiss est initiée, en particulier dans les zones plus déformées et de basse pression. L'injection de masses granitiques et la migmatisation, qui ont été actives jusqu'à ce que le plissement de la roche soit à un stage avancé, prennent alors place dans les nez de plis de phase 3 et les segments de plis de phase 2 qui se sont ouverts ou décollés sous l'effet de la compression et/ou de la rotation. Les décollements produits par les effets de la rotation sont particulièrement observés dans les plis parasites de phase 2. Dans les nez de plis de phase 3, les injections prennent la forme de lentilles allongées, approximativement perpendiculaires au plan axial; ces lentilles sont, en général, légèrement courbées suivant le plissement et distribuées le long du plan axial de chaque pli.

Au cours des phases tardives de cristallisation des intrusifs et de la migmatisation des paragneiss, les solutions résiduelles percolent au travers du paragneiss et se concentrent dans les régions de décollement et de basse pression, souvent à proximité des contacts intrusifs.

Plusieurs autres phases de déformation sont connues dans cette région, dont celles qui ont affectées les roches de la Fosse du Labrador (phases plus récentes), immédiatement à l'est des propriétés. Ces autres phases ne semblent toutefois pas avoir eu d'effets importants sur la structure et la texture du paragneiss à l'exception possible d'une phase subséquente à la phase 3 qui aurait produit des plis ouverts avec un plan axial de direction nord-est/sud-ouest. Cette dernière, qui se manifesterait par la courbure de la trace des plans axiaux de phase 3, nécessiterait une étude sur une région plus étendue afin d'être définie plus clairement.

Géologie économique

De l'analyse de 732 échantillons de roche, les meilleures valeurs en Au proviennent de l'indice du lac Lillois, de l'indice du lac Guillaume et de l'indice de la Montagne, tous trois faisant partie de l'antiforme du lac Guillaume. Dans presque tous les cas, les valeurs les plus élevées sont associées à la pyrigarnite et particulièrement à la présence d'arsenopyrite. Dans la pyrigarnite, les zones contenant plus d'arsenopyrite et/ou de graphite que normal ont une tendance à être plus riches en pyroxène et/ou amphibole; la réciproque ne s'applique toutefois pas toujours.

De tous les échantillons prélevés, 86 ont été analysés pour Au et 25 éléments. Le tableau suivant résume les résultats obtenus pour les échantillons qui ont donné les meilleures valeurs en Au.

<u>Éléments</u> <u>généralement</u> <u>beaucoup plus élevés</u> <u>que le bruit de fond</u>	<u>Éléments</u> <u>généralement</u> <u>plus élevés</u> <u>que le bruit de fond</u>	<u>Éléments</u> <u>généralement</u> <u>légèrement plus élevés</u> <u>que le bruit de fond</u>	<u>Éléments</u> <u>occasionnellement</u> <u>plus élevés</u> <u>que le bruit de fond</u>
As	Ni	Sb	Cs
		Cd	Cr
		Co	Eu
		W	Hf
			Ir
			Mo
			Rb
			Se
			Ag
			U
			Yb
			Zn

Les autres types de minéralisation observés sur Delta 2 et Delta 7 sont:

- De petites veines de carbonates contenant de la sphalérite et de la galène. Ces veines sont relativement rares et difficiles à trouver; on les rencontre dans d'étroites fractures de la roche, généralement moins d'un centimètre d'épaisseur et quelques dizaines de centimètres de longueur.

Ce type de minéralisation, qui en aucun cas n'est d'importance économique, pourrait-être la cause de l'anomalie géochimique en zinc de la partie nord de Delta 2; aucune évidence relevée sur le terrain n'a permis de justifier cette anomalie de fond de lac.

- De petits flocons de molybdénite dispersés dans une veine de pegmatite granitique. Cette minéralisation n'a aucun intérêt économique.

- Des traces de chalcopyrrite disséminées, observées à l'occasion parmi les autres sulfures.

Description des indices aurifères de plus de 1000 ppb

L'**indice de la Montagne**, est constitué d'une bande de paragneiss de quelques mètres d'épaisseur dans laquelle des lentilles rouillées de pyrigarnite sont dispersées. Cette zone de plus d'un kilomètre longe le flanc d'un pli parasite de phase 2. Ce pli a été pivoté et compressé, produisant un décollement dans son flanc sud où une petite intrusion de granite a pris place. La densité des lentilles de pyrigarnite diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la partie centrale de cette bande, partie centrale qui est en contact direct avec l'intrusion granitique. Cet indice n'a donné qu'une seule valeur appréciable en or (première analyse: 7500 ppb, seconde analyse: 7.9 gtm), provenant d'une lentille isolée de pyrigarnite. Cette même lentille a été ré-échantillonnée plus tard pour donner 735 ppb de Au. Tous les autres échantillons ont donné des valeurs inférieures à 75 ppb.

L'**indice du lac Guillaume** correspond également une bande de paragneiss contenant des lentilles rouillées de pyrigarnite dont la fréquence et la dimension diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la partie centrale de l'indice. Dans ce cas également, le centre de l'indice est à quelques mètres d'une intrusion granitique.

Le cœur de la zone est fait d'une lentille principale de pyrigarnite autour de laquelle sont dispersées dans le paragneiss de petites lentilles et bandes lenticulaires de moins d'un mètre de longueur. La lentille principale peut être suivie sur plus de quinze mètres d'affleurement. On y retrouve un lit de quartz avec des laminations de magnétite, le seul endroit dans Delta 2 et Delta 7 où une formation de fer a été observée.

Deux échantillons provenant de la partie centrale de l'indice ont donné des valeurs supérieures à 1000 ppb (#D7-86-278: première analyse: 2200 ppb; seconde analyse: 2730ppb

et #D7-86-280: 1010 ppb). Le troisième meilleur résultat (840 ppb) provient d'une petite lentille de pyrigarnite située à 150 mètres plus au sud, aussi en contact avec du granite. La valeur en Au des échantillons décroît rapidement en s'éloignant du cœur de la zone et du contact avec le granite.

L'**indice du lac Lillois** surpasse tous les autres indices, tant par son étendue que par les valeurs en Au qu'il renferme (voir les cartes de géologie et d'échantillonnage de roche en annexe). Il est situé à moins de 100 mètres d'une intrusion de granodiorite; les échantillons de roche qui proviennent de cette intrusion n'ont donné aucune valeur en or (<5 ppb) alors que les échantillons pris dans la zone de transition, immédiatement à l'ouest de l'indice, montrent un léger accroissement en Au (5 et 15 ppb) en s'approchant de la partie centrale de l'indice.

L'indice du lac Lillois est constitué d'une zone centrale lenticulaire, faite principalement de pyrigarnite massive, entourée d'une auréole de petites lentilles satellites dispersées dans le paragneiss quartzo-feldspathique. La zone centrale a une longueur de 500 mètres et une largeur de 150 mètres. Les affleurements permettent d'observer environ 5% de sa surface. D'un affleurement à l'autre, la proportion des minéraux est variable quoique le quartz soit très souvent dominant. À proximité de la pyrigarnite massive, on retrouve des affleurements de paragneiss montrant une diminution progressive du feldspath et de la biotite, et une augmentation du quartz et du pyroxène (transition entre le paragneiss et la pyrigarnite).

La structure de la partie centrale demeure peu connue. Il pourrait s'agir d'une structure lenticulaire produite par une mobilisation importante de silice et de sulfures ou d'un épaississement apparent d'une unité lithologique produit par une succession de plis très serrés et/ou par un boudinage d'importance régionale. La seconde hypothèse expliquerait toutefois difficilement la présence des lentilles satellites dans le paragneiss encaissant et la disparition d'une telle unité lithologique (discontinuité le long de la stratigraphie) en s'éloignant de la zone centrale de l'indice et de l'axe de l'antiforme du lac Guillaume. De plus, aucun lit ou formation de composition similaire qui puissent justifier un boudinage de l'importance de l'indice du lac Lillois n'ont été observés dans toute la région. La foliation, dont le pendage est constamment vers l'est, recoupe les extrémités de la lentille principale.

Tous les affleurements de l'indice ont été prospectés et échantillonnés lorsque des sulfures étaient visibles. Également, 7 cannelures ont été faites à divers endroits de l'indice, totalisant 50.7 mètres. La description et les résultats d'analyse des cannelures (99 échantillons proviennent des cannelures, dont 11 ont donné des valeurs supérieures à 1000 ppb) et ainsi que



La partie centrale de l'indice de la Montagne en contact avec une intrusion de granite. La fréquence des lentilles de pyrigarnite dans le paragneiss diminue au fur et à mesure que la distance de la masse intrusive augmente. La zone longe le flanc d'un pli parasite de phase 2.



Zone de pyrigarnite continue à semi-continue de l'indice du lac Lillois. À cet endroit, on retrouve des phases pegmatitiques dans la pyrigarnite où certains cristaux d'amphibole atteignent plus de 10 cm. de longueur.

les résultats d'analyse des échantillons de roche choisis (un total de 99 échantillons de roche choisis ont été pris dans la région de l'indice, dont 12 ont donné des valeurs supérieures à 1000 ppb) sont en annexe.

Les trois autres indices de plus de 1000 ppb de Au correspondent à des lentilles ou bandes isolées ou dispersées dans le paragneiss. Deux d'entre eux sont associés à la présence d'arsenopyrite sous forme de veinules dans le gneiss quartzo-feldspathique légèrement cisailé; ils sont situés respectivement à proximité du plan axial du synforme de la partie nord de Delta 7 et dans le flanc des plis parasites (de phase 2) passant près du lac Fred. Le troisième indice est constitué d'une petite lentille isolée, dont la composition s'approche de celle de la pyrigarnite, et est situé lui aussi dans le flanc d'un pli parasite dont le plan axial passe à proximité du lac Fred.

Hypothèses sur la mise en place de la minéralisation

Les principaux indices ainsi que les échantillons qui ont donné des valeurs en Au supérieures à 500 ppb sont presque invariablement associés aux zones de pyrigarnite et à la présence d'arsenopyrite. À l'hypothèse originale, qui associait la pyrigarnite à des formations de fer et/ou des lits calco-silicatés métamorphisés, peut s'en ajouter une seconde qui relie la pyrigarnite au contexte structural créé par la phase 3 de déformation, aux injections granitiques et à la migmatisation.

La reconstitution de la structure du paragneiss des régions de Delta 2 et Delta 7, parallèlement à la compilation de la position des intrusions granitiques, des zones de pyrigarnite, des endroits où l'arsenopyrite a été observée, des anomalies Input, et de la localisation des échantillons qui ont donné des valeurs anormales en Au, permet de relever les points suivants (voir la carte *Géologie structurale et compilation* en annexe):

- Les intrusions granitiques sont localisées dans des zones de décollement et de basse pression. Ces zones se situent dans les nez de plis de phase 3 ou dans les portions de plis de phase 2 qui ont été particulièrement affectées par la compression et/ou la rotation produites par la phase 3 de déformation.
- La partie centrale des principaux indices se situe à proximité d'intrusions granitiques.

- Les zones de pyrigarnite et les zones où la composition du paragneiss s'approche à divers degrés de celle de la pyrigarnite se retrouvent à proximité des intrusions granitiques et/ou dans les zones de décollement et de basse pression.
- Les endroits où l'arsenopyrite a été observée ainsi que la position des échantillons qui ont donné des valeurs anormales en Au sont principalement concentrés à proximité des intrusions granitiques et/ou dans les zones de décollement et de basse pression.
- Les anomalies Input sont principalement regroupées à proximité du plan axial des plis de phase 3 ou dans les zones de décollement et de basse pression.

À ces corrélations peuvent s'ajouter les observations de terrain suivantes:

- Les injections granitiques, qui sont omniprésentes dans le paragneiss quartzo-feldspathique, sont pratiquement absentes des zones de pyrigarnite.
- Des zones de pyrigarnite (lentilles isolées ou groupe de lentilles) ont été retrouvées à presque tous les niveaux de la colonne stratigraphique du paragneiss des régions de Delta 2 et de Delta 7. Ces zones lenticulaires, allongées parallèlement à la foliation, ne sont pas continues le long de la stratigraphie. Elles ont plutôt tendance à se répéter au travers de la stratigraphie, suivant la région d'un plan axial ou d'une région de basse pression.
- La pyrigarnite, qui prend généralement la forme de lentilles ou de bandes lenticulaires, peut également former des veines qui recoupent la foliation du paragneiss.
- Lorsqu'adjacente à un lit de formation de fer silicaté, la pyrigarnite montre un degré élevé de recristallisation et de "boudinage" alors que la formation de fer est beaucoup mieux préservée.
- Aucun lit ou formation, de composition similaire à la pyrigarnite, qui puisse justifier un boudinage de la dimension de l'indice du lac Lillois n'a été observé dans les régions de Delta 2 et de Delta 7.

En comparant les deux hypothèses avec chacun des points énumérés ci-dessus, celle qui relie la formation de la pyrigarnite et la mise en place de la minéralisation aurifère au contexte

structural de la phase 3 de déformation, à la cristallisation des intrusifs et à la migmatisation du paragneiss semble plus probable et cohérente. Il demeure toutefois possible, à certains endroits, que des lits ou des formations de composition distincte aient pu agir comme catalyseur pour capter la minéralisation.

Suivant le modèle structural, la pyrigarnite originerait de solutions riches en quartz et sulfures résultant des phases tardives de cristallisations des intrusifs et/ou de la migmatisation du paragneiss. La migration de ces solutions, vers les points de basse pression (généralement à proximité des intrusions d'où elles auraient été initiées), se serait produite vers la fin de la migmatisation, alors que les zones encore partiellement liquide dans le paragneiss auraient favorablement servi de canalisation. Ce type de mise en place expliquerait la position des lentilles de pyrigarnite, principalement au centre ou en marge d'injections ou de remobilisations de matériel granitique et rarement recoupées par celles-ci. Dans certaines zones de basse pression, la percolation des solutions siliceuses au travers du paragneiss aurait altéré à divers degrés la composition de celui-ci, alors que le feldspath et la biotite auraient été progressivement substitués par le quartz et le pyroxène (et/ou l'amphibole); à certains endroits, la texture et la foliation reliques rappellent celles du paragneiss original.

Les veines de pyrigarnite (surtout riches en quartz) et les veines de quartz et de sulfures qui recoupent le paragneiss représenteraient des phases tardives de la mise en place de la minéralisation alors que la migmatisation était terminée et que la roche était redevenue solide.

Conclusion et recommandations

Conclusion

Les travaux de terrain effectués sur les Permis d'Exploration Delta 2 et Delta 7 au cours des mois de juin à septembre 1986 ont permis de définir la pétrologie et la structure de cette région ainsi que de reconnaître et d'échantillonner toutes les zones rouillées qui affleurent et qui pouvaient être minéralisées.

En résumé, les travaux ont permis de définir:

- Que la minéralisation est principalement associée à des zones de pyrigarnite et à la présence d'arsenopyrite.
- Que les zones minéralisées ne sont pas constituées que de petites lentilles ou bandes lenticulaires, dispersées dans le paragneiss mais peuvent également prendre des dimensions très importantes (Indice du Lac Lillois).
- Que les zones minéralisées (la distribution des indices aurifères, des zones de pyrigarnite, de l'arsenopyrite, des anomalies Input) semblent principalement soumises au contrôle structural de la phase 3 de déformation et associées aux intrusions granitiques.

Le modèle structural de contrôle de la minéralisation semble pouvoir s'appliquer sur l'ensemble des Permis d'Exploration Delta 2 et Delta 7, ainsi que dans certaines régions couvertes par le M.E.R. et les relevés géophysiques aériens, où des anomalies Input ou de géochimie ont été enregistrées. Les données récoltées permettent également de mieux connaître la chimie et la minéralogie des zones favorables à la minéralisation, de définir des cibles de façon plus précise et de guider les travaux de détail dans les zones minéralisées déjà découvertes.

Recommandations

Détermination et précision de cibles d'intérêt

Préalablement aux prochains travaux de terrain, une étude fondée sur le modèle structural de distribution de la minéralisation (qui apparaît cohérent avec les relevés de géologie, de géochimie et de géophysique aérienne connus jusqu'à date) permettrait de déterminer et de préciser des cibles d'intérêt. L'application de ce modèle, basée principalement sur la photo-interprétation, les cartes de géophysique aérienne (échelles de 1:20000 et 1:50000) et les images satellites, offre la possibilité de définir de nouvelles cibles favorables à la minéralisation dans des territoires non-cartographiés. Dans les régions déjà étudiées (les Permis d'Exploration détenus par les S.E.M. Vior et Mazarin et le territoire cartographié par le M.E.R. en 1985 et 1986), l'application du modèle structural, en corrélation avec les données de terrain, permettrait possiblement de préciser les zones d'intérêt déjà connues, de guider les travaux d'exploration et de délimiter de nouvelles zones d'intérêt. Les cibles ainsi définies pourraient être vérifiées dès le début de la saison de terrain.

Indice du lac Lilois

La zone continue à semi-continue de pyrigarnite de l'indice du lac Lilois couvre une étendue importante dont 5% environ est exposé. Sachant que plusieurs parties de cette zone ont donné des valeurs élevées en Au alors que d'autres étaient pratiquement stériles, l'établissement de tranchées d'exploration et leur échantillonnage, complété d'un programme d'échantillonnage de sol, permettraient de préciser des cibles et d'orienter les travaux subséquents.

L'échantillonnage de sol permettrait du même coup de vérifier l'efficacité de cette méthode à détecter ce type de minéralisation (valeurs principalement anormales en As, Ni, Sb, Cd, Co et W), et possiblement de justifier son application sur d'autres cibles (permettant une reconnaissance rapide et relativement peu coûteuse, avant d'effectuer des relevés détaillés de géophysique).

L'établissement d'une nouvelle grille précise et clairement définie sur le terrain serait un outil précieux pour tous les travaux qui s'effectueront dans le futur.

Un relevé de polarisation provoquée pourrait permettre de mieux définir les zones de sulfures.

La cartographie géologique à petite échelle en mettant l'accent sur la structure et la minéralogie spécifique de chaque affleurements (et tranchées d'exploration), permettrait également d'établir la dominance des sulfures ou du graphite et de définir précisément les zones à dominante siliceuse et mafique.

Les travaux d'exploration décrits ci-dessus serviraient à justifier et guider un programme de forage.

Delta 2, Delta 7 et la région environnante

Les indices du lac Guillaume et de la Montagne ont déjà fait l'objet d'une prospection relativement détaillée et ne méritent pas de travaux plus élaborés.

Les **anomalies Input**, connues à cette date sur Delta 2 et Delta 7, se situent toutes sous des dépôts meubles (à l'exception des anomalies qui correspondent à l'indice du lac Lillois). La carte de *Géologie structurale et compilation* met en relief l'importance de chacune des anomalies Input:

- Les deux anomalies de la partie nord de Delta 7 se situent à proximité du plan axial d'un pli de phase 3, le long duquel la présence d'arsenopyrite a été observée.
- L'anomalie se trouvant au sud-est du lac Guillaume est à proximité du plan axial de l'antiforme du lac Guillaume, antiforme qui contient les trois principaux indices de cette région.
- L'anomalie de la partie nord-ouest de Delta 7 est située dans un pli parasite de phase 2 (soumis à une rotation et une compression au cours de la phase 3) et à proximité de l'intrusion de granodiorite. Il est également à noter que la fréquence des lentilles de pyrigarnite se situant dans ce pli augmente au fur et à mesure que l'on s'approche de la granodiorite (et de l'anomalie Input).

Chacune de ces anomalies mérite d'être étudiée en détail, en utilisant si nécessaire la géophysique et la géochimie des sols.

Les endroits où le paragneiss renferme des **lentilles dispersées de pyrigarnite** méritent une attention particulière, surtout si le contexte structural est favorable; en se référant aux principaux indices connus dans Delta 2 et Delta 7, les zones qui contiennent des lentilles de pyrigarnite dispersées peuvent constituer une auréole qui entoure une zone principale; une étude plus détaillée de la structure locale pourrait possiblement permettre de définir les régions de décollement ou de basse pression favorables à la mise en place de la minéralisation, et d'orienter la recherche de la partie centrale des zones anomaliques. La même attention devrait être accordée aux zones qui contiennent de l'**arsenopyrite**.

Les zones d'intérêt, définies par interprétation suivant le modèle structural, pourraient faire l'objet d'une reconnaissance générale dès le début de la saison d'exploration dans le but de découvrir des structures qui offrent un contexte similaire à l'antiforme du lac Guillaume.

Analyse (oxides) de roches de différentes lithologies



Description	SiO ₂ 0% 100%	TiO ₂ 0% 1.0%	Al ₂ O ₃ 0% 20%	Fe ₂ O ₃ 0% 40%	MnO 0% 0.20%	MgO 0% 5%	CaO 0% 7%	Na ₂ O 0% 6%	K ₂ O 0% 7%	P ₂ O ₅ 0% 0.6%
D2-86-1449: Indice de la Montagne (même endroit que D2-303; Lentille de QAPG; PY et Po=2-3%	50.60	0.19	5.63	36.20	0.18	1.82	5.14	<0.01	0.25	0.29
D2-86-1450: PGN stérile échantillonné à 1 m. de D2-303 et 1449	52.70	0.96	17.70	9.62	0.06	4.94	3.35	3.57	3.89	0.18
D7-86-1688: GRA prise à l'ouest de la zone rouillée de l'indice du lac Lillois; Traces de PY	68.00	0.34	14.90	3.08	0.05	1.10	3.05	5.19	1.69	0.34
D7-86-1689: GRA quelques enclaves de PGN à l'ouest de l'indice du lac Lillois; non-minér.	69.50	0.34	13.80	2.60	0.05	1.31	2.43	4.89	1.58	0.19
D7-86-1690: Zone de transition (PGN-GRA) à l'ouest de l'indice du lac Lillois; Traces de PY	64.20	0.56	13.90	5.58	0.06	2.58	2.32	4.01	3.63	0.33
D2-86-1691: Indice de la Montagne; GRA blanc à 1.5 m du contact avec PGN-zone de QAPG	96.10	0.06	0.23	0.44	0.01	0.04	0.09	0.06	0.08	0.09
D2-86-1692: Indice de la Montagne; Zone de QAPG prise près du contact avec GRA; Traces de PY	52.10	0.20	6.95	30.70	0.13	3.12	4.09	0.10	0.17	0.22
D2-86-1693: Indice de la Montagne; Lentille de QAPG prise à 10 m du contact avec granite; Traces de PY	63.90	0.09	2.78	24.4	0.09	1.11	3.53	0.18	0.20	0.31
D2-86-1694: Indice de la Montagne; PGN stérile aux environs de D2-86-1692 et 1693	62.20	0.55	13.80	8.55	0.08	3.55	3.02	2.78	2.08	0.22
D7-86-1695: Petite intrusion de GRA dans la partie nord de D7	67.30	0.10	15.60	0.96	0.01	0.40	1.40	4.16	6.25	0.44
D2-86-1696: GRA blanc à l'ouest du lac Nick	74.50	0.05	12.40	0.59	0.01	0.12	0.43	3.50	5.33	0.33
D7-86-1697: GRA rose au sud du lac Marc	70.90	0.15	13.00	1.74	0.03	0.33	0.85	3.85	5.43	0.32
D7-86-1698: Gneiss verdâtre granitifié (transition PGN-GRA) de la partie sud de D7	67.50	0.34	13.90	3.18	0.04	1.44	1.74	3.91	4.52	0.23
D7-86-1699: GRA gris-rosé de la partie nord-ouest de D7	71.30	0.24	14.20	2.37	0.06	0.80	2.62	5.11	2.29	0.36
D7-86-1700: Zone de transition PGN-GRA de la partie nord-ouest de D7	67.30	0.11	4.78	19.5	0.11	1.99	2.39	0.36	0.21	0.57
D7-86-1747: Indice du lac Lillois; Zone de QAPG; PY et PO 3 à 4%	59.06	0.22	5.56	22.2	0.08	2.13	6.19	0.09	0.41	0.29
D7-86-1750: Indice du lac Lillois; Zone de QAPG; PY et PO 2 à 3%; ASP 2 à 3%; Graphite 1 à 2%	58.64	0.08	4.77	20.6	0.10	1.23	3.77	<0.01	<0.01	0.41
D7-86-1761: Indice du lac Lillois; PGN stérile entouré d'affleurements de QAPG	61.63	0.58	14.70	8.38	0.12	3.21	4.72	2.69	1.50	0.18

Paragneiss quartzo-feldspathique (PGN)

Granite ou granodiorite (GRA)

Zone de transition entre PGN ET GRA

Zone, bande ou lentille de quartz-amphibole-pyroxène-grenat (QAPG)



Ministère de l'Énergie et des Ressources

Service de la Géoinformation

Date: 10 JUIL 1987

No G.M.: 44729