

GM 59287

ETUDE DES NOUVELLES DECOUVERTES METALLIFERES DANS LA REGION DU BAS-SAGUENAY ET DU NE DE CHARLEVOIX

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 

ÉTUDE DES NOUVELLES DÉCOUVERTES MÉTALLIFÈRES
DANS LA RÉGION DU
BAS-SAGUENAY ET DU NE DE CHARLEVOIX.

par

Nicolas Lavoie

Mémoire présenté dans le cadre du
programme d'assistance à l'exploration
minière du gouvernement du Québec (A.1.201.99).

REÇU LE

15 FÉV. 2000

MIAR

Chicoutimi Janvier 2000.

MRN-GÉOINFORMATION 2002

GM 59287

TABLE DES MATIÈRES.
 Étude des nouvelles découvertes métallifères dans la région
 du Bas-Saguenay et du NE de Charlevoix.
 Nicolas Lavoie.

LISTE DES FIGURES.	IV
Avant-Propos.	1
1.0 Introduction .	1
2.0 Situation géographique.	2
3.0 Géologie générale de la région à l'est de Petit-Saguenay et au nord de St-Siméon.	2
4.0 Travaux antérieurs	
4.1 Géophysique, levés magnétiques 1 mille au pouce.	6
4.2 Radiométrie.	6
4.3 Géochimie de lac-22C/04.	6
4.5 Inventaire des travaux miniers (GM) 22D/01 et 22C/04.	8
4.6 Historique des travaux exécutés par l'auteur dans la région du Bas-Saguenay et le NE de Charlevoix (22C/04).	11
5.0 Description des nouvelles découvertes	
5.1 Arsénopyrite aurifère au SE du lac à David (zone #1).	18
5.1.1. Caractéristiques externes.	
5.1.2. Caractéristiques internes.	
5.1.3. Analyse de la lame mince polie.	19
5.1.4. Analyse de la déformation.	20
5.2. Description de la zone minéralisée #1a.	21
5.3. Description de la zone minéralisée #2.	21
5.4. Description de la zone minéralisée #3.	21
5.5. Description de l'indice Beauchemin (zone #4).	22
6.0. Conclusion.	25
6.1. Quels types de gîtes minéraux peuvent être présents dans ces régions??	
6.2. Les méthodes de prospection les plus rentables.	
6.3. Liste de projets pour mieux comprendre les mécanismes de minéralisation dans les terrains métamorphiques de haut-grade.	26
7.0. Remerciements	26
8.0. Références.	27
9.0. Liste des figures.	27
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE I.	28
Lac à David (canton de Dumas/Sagard, 22C/04).	
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE II.	
Arsénopyrite aurifère au SE du lac à David.	29
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE III.	
Séquence quartzitique plissée dans une zone de déformation.	30

TABLE DES MATIÈRES (SUITE).

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE IV.	
Bandes de matériel quartzitique au travers de l'amphibolite à grenat.	31
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE V.	
Grenats almandin-pyropes dans une amphibolite à grenat.	32
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VI.	
Structure granoblastique de l'amphibolite.	33
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VII.	
Actinolite formé par métamorphisme rétrograde.	34
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VIII.	
Limonite le long de l'amas de sulfures.	35
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE IX.	
Arsénopyrite remplacé faiblement par de la pyrrhotine.	36
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE X.	
Pyrrhotine englobant de la chalcoppyrite.	37
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XI.	
Arsénopyrite-pyrrhotine-chalcoppyrite.	38
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XII.	
Structure générale de la zone #1.	39
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XIII.	
Porphyroclaste avec trainée rectiligne.	40
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XIV.	
Porphyroclaste métrique en forme de boudins.	41
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XV.	
Seconde zone minéralisée, au SE du lac à David.	42
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVI.	
Colline de pegmatite à albite au SE du lac à David.	43
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVII.	
Masse de quartz au travers des gneiss.	44
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVIII.	
Aperçu du Fjord-du-Saguenay en direction du fleuve St-Laurent.	45
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XIX.	
Lac St-François à environ 10 km à l'ouest de Baie Ste-Catherine.	46
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XX.	
Schiste à biotite et muscovite intercalés...	47
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XXI.	
Affleurements de gneiss granitique riche	48
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XXII.	
Paragneiss à biotite, avec grenat, pyrite de	49
Annexes 1.	50
L'or dans les terrains métamorphiques.	

TABLE DES MATIÈRES (SUITE).

Annexe 2.	
Rapport pétrographique de l'amphibolite à sillimanite près de l'indice Beauchemin.	52
Annexe 3.	
Analyse chimique d'une roche mélanocrate au nord du lac Jamay.	54

LISTE DES FIGURES ET CARTES.

Figure 1-Tableau des formations géologiques dans la région du Bas-Saguenay et du NE de Charlevoix (22C/04).	4
Figure 2-Principales anomalies uranifères dans le canton Saguenay (22C/04).	7
Figure 3-Localisation des groupes de claims pour la prospection de l'uranium dans le canton Saguenay (22C/04).	9
Figure 4-Localisation de la zone #1, #1a, #2, #4.	16
Figure 5-Localisation de la zone #3 (22D/01).	17
Tableau 1-Analyses chimiques du projet de 1998-1999.	23-24.

CARTES EN POCHETTES.

- Carte 1-Territoire du mémoire.
- Carte 2-Accessibilité du territoire.
- Carte 3-Carte géologique du S.N.R.C. 22C/04 (Miller, 1973).
- Carte 4-Carte aéromagnétique du S.N.R.C. 22C/04 (CGC).
- Carte 5-Géochimie de lacs- 22C/04 (DP 86-34).
- Carte 6-Dépôt de surface-22C/04 (service de l'inventaire forestier).
- Carte 7-Localisation des anciennes laves métamorphisées-22C/04 (DPV-557)

AVANT-PROPOS

Le mémoire présenté aux responsables du programme d'assistance à l'exploration minière du gouvernement du Québec a pour objectif de faire une synthèse des observations, des caractéristiques géologiques, structurales et pétrographiques des nouvelles minéralisations dans la région entre l'extrémité Est du Bas-Saguenay et les rives du fleuve St-Laurent. Ce mémoire apporte des informations récentes sur la géologie régionale et les possibilités importantes de gîtes aurifères et cuprifères.

1.0 INTRODUCTION

La prospection dans les régions du lac à David et lac Feuillois reposait sur plusieurs caractéristiques intéressantes. Ces éléments étaient la présence de pegmatite à grands volumes (source potentiel de feldspaths), de structures favorables pour l'étain, le tantale et le tungstène (R.P. 244) dans ces dernières, et finalement une vaste zone de métasédiments ponctués d'anomalies en Cu dans les sédiments lacustres. La recherche d'anciennes tranchées et de minéralisations exotiques dans les pegmatites (U, Th, ETR), a mené à des découvertes d'or dans l'arsénopyrite (216.208 ppb) et de Cu (7%) dans des veines de quartz. L'objectif poursuivi par la prospection de ces régions se résumait à cette hypothèse: y-a-t-il des possibilités de gîtes minéraux intéressants dans des régions dites "peu favorables". Les années subséquentes (1996, 1997, 1998, 1999) ont confirmées positivement l'hypothèse de travail. La région du lac à David avait un avantage intéressant par rapport aux régions "peu favorables": l'accès à une grande documentation géoscientifique provenant des rapports MB, DP et RP du ministère des Mines du Québec et des GM des nombreuses compagnies minières à la recherche de gîtes d'uranium dans ces secteurs, semblables à ceux de Bancroft en Ontario.

Le mémoire débute par une situation sur la géographie et le développement récréo-touristique ainsi, que l'accessibilité du territoire. Quelques pages sur la géologie régionale donnent une idée des principaux ensembles structuraux et pétrographiques. Pour terminer, une historique du déroulement du projet entre 1996 et octobre 1999. Ensuite, suit une série de description des quatre zones métallifères nouvellement découvertes et de leurs caractéristiques typologiques. La conclusion et la discussion permettra une analyse globale du potentiel économique de ces zones.

2.0 SITUATION GÉOGRAPHIQUE.

La région du présent rapport est située à 120 km à l'est de Chicoutimi et 200 km au nord-est de Québec. Elle comprend un territoire d'approximativement 300 km², bordé au nord par la rivière Saguenay, à l'est par le fleuve St-Laurent, au sud et à l'ouest par les régions de St-Siméon, Baie-des-Rochers, Sagard et Petit-Saguenay. La topographie a été fortement travaillée par les effets de la dernière glaciation, accentuée par une érosion intense depuis 900 Ma, interrompue sporadiquement que par des recouvrements de dépôts de plate-forme, provenant d'invasions marines du Paléozoïque inférieur. En bordure des côtes, les montagnes très escarpées et les dénivellations importantes sont parsemées de ruisseaux et de rivières qui empruntent probablement des cassures régionales de la croûte. Cette partie très accidentée se poursuit à l'intérieur des terres sur un maximum de 10 km. A l'intérieur des terres, arrivé sur les plateaux, la topographie est moins accidentée malgré plusieurs changements brusques disséminés sur le territoire. Les lacs atteignent de grandes dimensions (plusieurs km²). Les lacs les plus importants sur ce territoire sont : lac François, lac Lyonne, lac Buteux et le lac Druillettes. Les observations permettent de constater que la majorité peut servir pour une utilisation de l'hydravion.

L'accessibilité du territoire est excellente (voir carte no 2). Les chemins forestiers pénètrent sur plusieurs km (20-30) la région 22C/04. Certaines parties ne sont praticables que par véhicule 4×4 ou tout-terrain. Le développement récréo-touristique est négligeable et n'entrave pas les activités de prospection. Ils ne consistent qu'à des chalets quatre-saisons, quelques-uns ont l'électricité. La chasse et la pêche sont les principales raisons de leurs présences. Les pourvoiries ne sont présentes qu'au sud de 22C/04, au lac Port-au-Quille. Les principales concentrations de chalets se situent au lac à David, lac Feuillo, Molène et Pigamon (partie ouest du territoire). Dans la partie est, près du fleuve St-Laurent, il y a le lac du Basque (club privé), lac Lyonne, Buteux et le secteur du lac des Irlandais. Les villages importants, possédant des services de toutes sortes, sont Petit-Saguenay, St-Siméon et Baie Ste-Catherine.

3.0 GÉOLOGIE GÉNÉRALE DE LA RÉGION À L'EST DE PETIT-SAGUENAY ET AU NORD DE ST-SIMÉON.

Les roches de la région peuvent être résumées de la manière suivante : un complexe gneissique envahi par d'importantes masses de roches granitiques et granitoïdes (I.C. < 90), mise en place successivement vers 1700, 1065 et 970 Ma, provenant de la fusion partielle de la croûte. Ces épisodes de mise en place sont tous reliés à la stabilisation de celle-ci lors de mécanismes orogéniques forts anciens. Certains remontent à 1800-1700 Ma (orogénie hudsonienne). L'orogénie grenvillienne (1160-970 Ma) a affecté les roches de la région en développant des foliations où une gneissosité dans certains corps granitoïdes. Également, la présence d'épidote dans les mobilisats et les intrusions granitiques sont une conséquence directe des effets de cette phase de collision (conditions P-T rétrogrades). Les conditions de P-T maximale lors de l'orogénie grenvillienne se situait dans des ordres de grandeurs de 5 kBar et une T° de 600-700°C. Au niveau structural, les quartz étirés dans les gneiss, les zones de plis sur ces derniers, les cisaillements avec de la sillimanite et les indicateurs cinématiques sont des témoignages de l'histoire de la déformation. Après le Grenville (970-900 Ma), les roches vont acquérir un comportement ductile passant graduellement à fragile.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE(SUITE).

De nombreuses failles parallèles au rift du St-Laurent et à l'aulacogène saguenéen attestent une croûte au comportement cassant à l'échelle régionale pendant la fin du protérozoïque et le phanérozoïque. Le complexe gneissique est représenté par des gneiss à biotite et hornblende, parsemés sporadiquement par des dykes d'amphibolites. Les minéralisations en Au, Cu, As sont associées à ces structures, qui sont les plus anciennes (>1800-1700 Ma) et représentent des lambeaux de roches supracrustales. Les gneiss à biotite et hornblende sont plus ou moins homogènes, mélanocrate (I.C.>90) avec quantité variable de mobilisats granitiques. La proportion de mica biotite peut atteindre 90% dans les zones les plus purs. La muscovite est à l'occasion le mica prédominant. Au contact avec les granites, ils sont envahies par des bandes de matériel quartzo-feldspathique avec de l'épidote. Les zones moins abondante en mica renferment de la hornblende et du quartz. Ces derniers forment de 20 à 30% chacun des minéraux totales. Le quartz est souvent hématisé. Sur le territoire on rencontre à quelques reprises des niveaux de schiste à biotite et hornblende avec des bandes de quartz décimétriques. Ces secteurs de métamorphisme moyen (amphibolite inférieur) se situent principalement au sud du lac à David et au SO du lac de la Tente. Il faut souligner la corrélation qui existe entre ces roches de métamorphisme moyen et la présence de minéralisation en As, Cu et Au. Dans la majorité des cas, on observe une structure gneissique. Dans les gneiss et les schistes, la biotite est idiomorphe accompagnée par de la hornblende hypidiomorphe et xénomorphe. Le quartz est toujours xénomorphe. La biotite se présente souvent en phénocristaux. Lorsque le métamorphisme est important, la distinction entre la biotite et la hornblende s'avère difficile, à cause de l'oblitération des contacts entre les deux minéraux. Les gneiss se répartissent au centre du territoire en bandes d'orientation O-E sur approximativement une longueur de 10 km et une largeur de 3 km, s'incurvant à l'ouest et à l'est en bandes effilées N-S couvrant des distances de plusieurs km (voir carte 3 en pochette). Les gneiss ferro-magnésiens couvrent 30% du territoire sous étude. Les roches granitiques (70% du territoire) se divisent en deux catégories:

A) roches granitoïdes leucocrates à grains moyens (1-5mm) foliées et gneissiques à plusieurs reprises;
B) roches granitiques roses à granulométrie moyenne (1-5mm), comprenant différents faciès (granitique, pegmatitique, aplitique) et des relations structurales importantes avec les gneiss à biotite.

Les roches granitoïdes sont de couleurs variant de grisâtre à blanchâtre, composées de feldspaths blancs hypidiomorphes, de quartz vitreux xénomorphe avec des feuillets noirs de biotite. La proportion des composantes est variable, ayant une répartition générale suivante: feldspaths-50%, quartz-30 à 40%, biotite-20 à 10%. Les grains ont un arrangement irrégulier entre eux. Certains feuillets de biotite sont légèrement plus volumineux que la matrice. Les plaques sont à quelques reprises disloquées par des amas de feldspaths et de quartz. L'altération brunâtre signifie une libération du contenu en fer des minéraux ferro-magnésiens. En effet, il y a présence de mica au travers de la patine. Quelques affleurements contiennent de l'hématite et de l'épidote. Le magnétisme important de ces roches provient de la présence de magnétite et d'orthopyroxènes. La roche montre plusieurs aspects variant de grenue, foliée et gneissique. La déformation poussée de la roche a entraînée une démarcation claire des bandes leucocrates de feldspaths-quartz et mélanocrate de biotite

**FIGURE 1. TABLEAU DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES DANS
LA RÉGION DU BAS-SAGUENAY ET DU NE DE CHARLEVOIX (22C/04).**

CENOZOIQUE <i>CENOZOIC</i>	Quaternaire <i>Quaternary</i>	Lac récent, marécage, ruisseau et dépôts de talus. Till glaciaire, sable et gravier. Gravier marin, sable et argile./Recent lake, swamp, and talus deposits. Glacial till, sand, gravel. Marine gravel, sand, clay.
PALEOZOIQUE <i>PALEOZOIC</i>	Ordovicien (?) <i>Ordovician (?)</i>	Ardoise, quartzite./Slate, quartzite.
PRECAMBRIEN SUPERIEUR (?) <i>LATE PRECAMBRIAN (?)</i>		Roche trappéenne (non indiqué sur la carte). Pegmatite granitique à biotite, rose et grise, avec de la hornblende et de la magnétite. Veines de quartz./Trap (not shown on map). Pink and gray biotite pegmatite, some with hornblende or magnetite. Quartz veins.
PRECAMBRIEN INFÉRIEUR <i>EARLY PRECAMBRIAN</i>	Roches intrusives <i>Intrusive Rocks</i>	Granite leucocratique rose./Pink leucocratic granite.
		Granite à biotite rose et gris, granite gneissolde à biotite, gneiss granitique à biotite. Diorite quartzifère, granodiorite, gneiss monzonitique quartzifère. Gneiss rose filamenteux./Pink and gray biotite granite, gneissoid biotite granite, biotite granite gneiss. Quartz diorite, granodiorite, quartz monzonite gneiss. Pink flaser gneiss.
		Pegmatite à muscovite blanc et gris, quelques-unes avec biotite ou tourmaline./White and gray muscovite pegmatite, some with biotite or tourmaline.
		Granite gris à biotite et muscovite./Gray biotite-muscovite granite.
		Gneiss granitique gris à biotite, gneiss granitique à biotite grenatifère. Granodiorite, gneiss monzonitique quartzifère. Gneiss filamenteux, gneiss oillé./Gray biotite granite gneiss, garnetiferous biotite granite gneiss. Granodiorite, quartz monzonite gneiss. Flaser gneiss, augen gneiss.
	Groupe de Grenville <i>Grenville Group</i>	Gneiss et schiste à hornblende, incluant des équivalents partiellement granitiques avec ou sans biotite ou grenat./Hornblende schist and gneiss, including partly granitized equivalents, with or without biotite and garnet.
		"Silexite" "Silexite"
		Gneiss et schiste micacé et du quartzite, incluant des équivalents partiellement granitiques avec ou sans muscovite, grenat et sillimanite./Mica schist and gneiss, and quartzite, including partly granitized equivalents, with or without muscovite, garnet, and sillimanite.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE (SUITE).

En surface, les roches granitiques montrent une patine rougeâtre et brunâtre. Lorsque l'oxydation est orange, on a généralement présence de pyroxènes. Ces roches montrent une teinte rose en cassure fraîche et des faciès variables, principalement granitique et pegmatitique. Le faciès aplitique est très rare. Les proportions de minéraux varient selon le type d'assemblage. Le faciès granitique est formé de feldspaths majoritairement xénomorphes, parfois hypidiomorphes. Les feldspaths constituent environ 50% de la roche. Le feldspath est suivi par le quartz xénomorphe dans des proportions qui varient de 30-40%. La biotite hypidiomorphe peut former de 20-30% du granite. Parfois, le quartz et la biotite montrent une granulométrie plus importante. De la magnétite hypidiomorphe accompagnée de traces d'hématite constitue les minéraux accessoires. Le contact entre les grains demeure flou et irrégulier. Certains échantillons présentent une légère foliation. Au faciès pegmatitique, on note une proportion plus grande de quartz (40%) et une proportion amoindrie de biotite (10%). Les feldspaths ont des faces cristallines mieux développées (idiomorphe-hypidiomorphe) et la quantité de minéraux accessoires peut atteindre 5%. Ces minéraux comprennent de l'épidote en amas, sous forme d'aiguilles. Ces amas ont parfois de dimension de 20 mm. De l'hématite en taches rouges est dispersés ponctuellement sur quelques affleurements. Des minéraux noirs adamantins, très fins, accompagnent les pegmatites lorsque l'épidote est présente. Aucune foliation n'a été observée sur les pegmatites.

Les roches granitoïdes se concentrent dans le secteur du lac Buteux, lac Malbaie, au nord de la rivière aux Canards, du ruisseau Ste-Catherine. Au lac des Deux-Étages et le lac Martel, il y a de nombreux affleurements de ce type. Les roches granitiques sont situées le long du fleuve St-Laurent et le contact à l'ouest entre les charnockites et les gneiss à biotite sur la route en direction de St-Siméon. Sur les rives du fleuve St-Laurent, elles sont mélangées fortement avec les gneiss à biotite. Leurs extensions se poursuit sur environ 10 km à l'intérieur des terres. A l'ouest, à l'est et au sud du lac Feuilloles des concentrations majeures sont également notées. Au sud du lac Brière, à l'ouest du lac à David et au lac de la Mine des pegmatites alcalines de grandes dimensions (plusieurs centaines de mètres) avec des feuillets de muscovite (10×10 cm) ayant fait l'objet de quelques exploitations artisanales montrent un caractère particulier par rapport aux intrusions régionales et locales. Elles se situent seulement aux endroits mentionnées auparavant (carte no 7). Leurs minéralogie sont beaucoup plus exotiques. On note de la molybdénite, de l'apatite et de la tourmaline à plusieurs fréquences. Des grains noirs de tucholite (composé organique radioactif) et des cristaux de quartz accompagnés par une croûte d'altération jaunâtre trahissent le caractère radioactif de ces pegmatites au sud du lac Brière. Au lac Brière, la pegmatite possède des grenats semblables à l'encaissant de gneiss à biotite. Il est logique de supposer qu'un mécanisme de ségrégation métamorphique a joué un rôle important dans leurs genèses. Egalement, des minéraux qui s'apparentent à du béryl et du spodumène ont été trouvés sur cette pegmatite. Les pegmatites ont une composition feldspaths-quartz-micas et un développement des faces cristallines semblent à celles des granites pegmatitiques. A de rares endroits (nord du lac Jamay), il est possible d'observer des affleurements d'anorthosite avec des phénocristaux de plagioclases de grande dimension. On peut envisagé que des séquences plus mafiques font parties de ces anorthosites. Leurs périodes de mise en place seraient contemporaines à celles du Lac St-Jean et de Charlevoix (1157-1083 Ma). Le long du fleuve, on trouve des brèches de calcite idiomorphe, hématisés, chloritisés avec des gneiss. Ces brèches tardives (700-580 Ma) sont en association avec le réseau de failles normales du rift du St-Laurent.

4.0 TRAVAUX ANTÉRIEURS.

4.1 Géophysique. Levés magnétiques 1 mille au pouce.

Il y a présence de trois catégories de signatures magnétiques. Chacune d'elle suit une orientation, un gradient et une localisation spécifique (carte no 4). Le contact est nette entre les différents domaines. La première forme de signature se présente sous un fort gradient magnétique, variant de 4100 à 3700 gammas, de direction est-ouest au centre du territoire (22C/04), se courbant vers le sud pour rejoindre une bande de même intensité, effilée, d'orientation SO-NE, sur la côte des régions de Charlevoix et Tadoussac. Egalement, on note une bande N-S très irrégulière à l'ouest, se poursuivant jusqu'au rives du fjord du Saguenay. Les courbes de ces gradients sont souvent plissées et anastomosées. Ces haut-gradients correspondent avec précisions au domaine des gneiss à micas, à hornblende et des amphibolites. Quelquefois, il arrive que des granites très riche en biotite limitrophes au gneiss, soient associés à ce type de gradient. Des levés magnétiques plus détaillés par une firme de géophysique privé (Allan Spector et Associés), comprenant une modélisation numérique et des abaques de prismes, suggèrent que ces unités mafiques seraient d'anciennes laves basiques fortement migmatisées (DPV-557). La seconde signature magnétique est la plus importante en superficie. Son gradient est plus régulier, il varie de 3800-3600 gamaas, ponctué à quelques endroits de dépressions magnétiques. Cette composante englobe les bandes à fort gradient (gneiss à biotite). Elle n'a pas d'orientation particulière. Cette partie est occupé par des roches à caractère granitique-granitoïdes, foliées, riches en biotite et pyroxènes par secteur. Le dernier type est situé sous le fleuve St-Laurent. Les roches dans ce secteur sont vraisemblablement des terrains appalachiens du Paléozoïque inférieur.

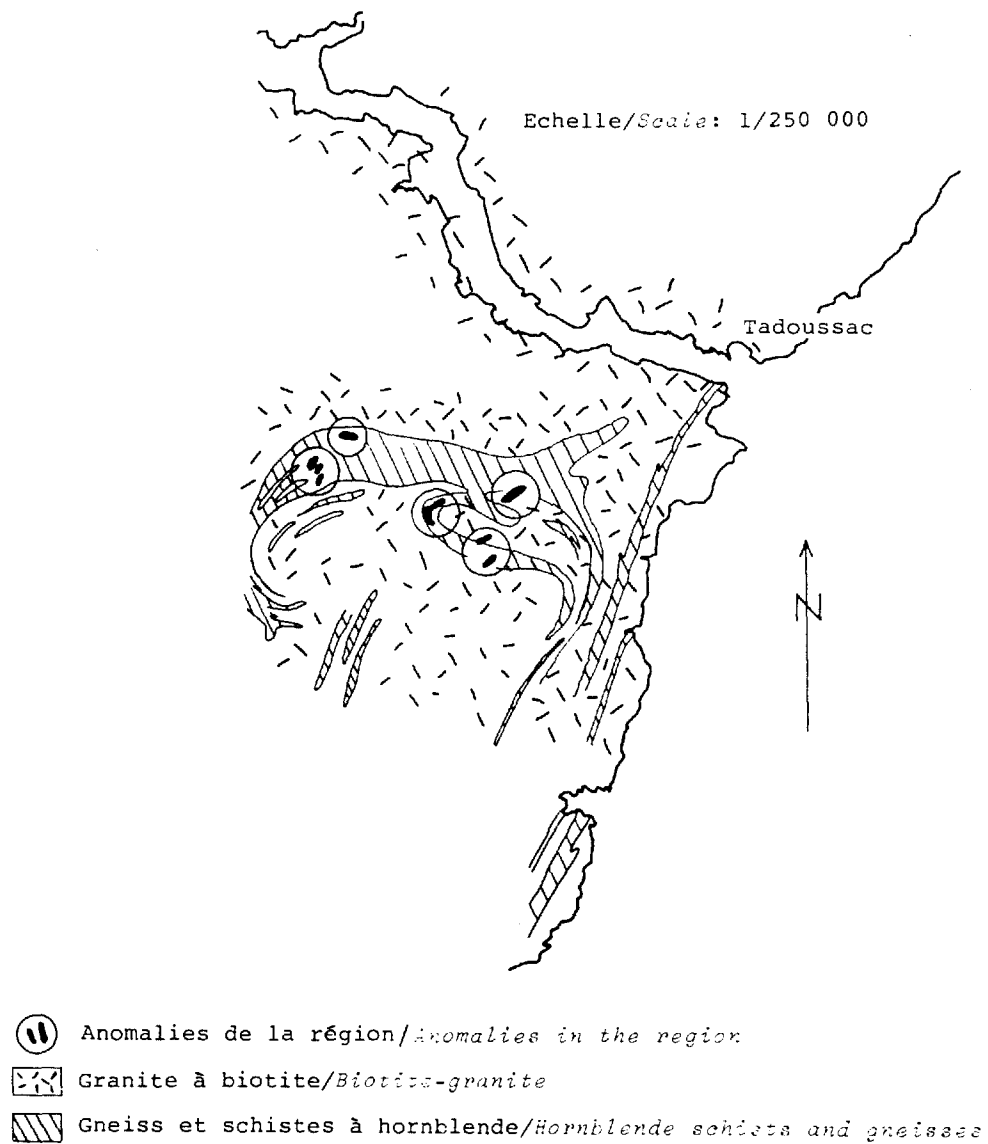
4.2 RADIOMÉTRIE.

La présence de nombreuses pegmatites à minéraux radioactifs contenant quelques teneurs en Terres Rares (yttrium, plus particulièrement), a entraîné des levés radiométriques et l'emploi de scintillomètre au sol. Les levés radiométriques permettent de distinguer des granites potassiques et les pegmatites uranifères. Les anomalies associées aux granites potassiques sont très faibles et plusieurs doutes sont émis sur la valeur de cette interprétation. Il pourrait signifier que ces granites possèdent une teneur de fonds en éléments radioactifs légèrement plus élevés que les gneiss. Les anomalies produites par les pegmatites uranifères sont qualifiées de "bonnes anomalies". Ces pegmatites ont été fortement travaillées par des particuliers dans les années 50, 60, 70.

4.3 GÉOCHIMIE DE LAC-22C/04.

Tant au niveau des associations mono-éléments que multi-éléments (Cu-Mo, Zn-Mo, Cu-Zn-Mo, U-Cu, U-Mo, U-Pb, U-Cu-Mo), l'uranium et le cuivre ressortent le plus souvent en fréquences. Le socle rocheux montre des tendances évidentes d'un enrichissement en U et Cu. L'uranium provient de roches felsiques de fusion partielle, de granites post-orogéniques abondants sur l'ensemble du territoire. Un élément de preuve important à considérer sont les quelques indices d'uranium et de thorium au lac de la Valérienne, Lyonne et Honorat. Le Cu prendrait sa source à l'intérieur de roches gneissiques et d'amphibolites. En effet, les anomalies de Cu suivent approximativement les bandes de roches métamorphiques.

FIGURE 2. PRINCIPALES ANOMALIES URANIFÈRES
DANS LE CANTON DU SAGUENAY (22C/04).



(Géologie d'après/*Geology after* M.L. Miller 1951)

4.4 LEVÉS DE TERRAIN.

La région étudiée a été cartographiée au 1/250 000 (projet Grenville). Des cartographies plus précises ont été faites au 1/63 360 (R.P.556, R.G.159, R.P. 244). Les études les plus détaillées correspondent à une compilation de Rondot (MB 89-21). Des feuillets au 1/20 000 touchent la partie sud du lac à David. Des levés de géochimie et de géophysique de grandes envergures effectués par la CGC et SOQUEM. Les compagnies minières ont porté leurs attention sur les minéraux uranifères dans les pegmatites. Les travaux concernaient de l'échantillonnage, du décapage, de la radiométrie et des essais de concentration.

4.5 INVENTAIRE DES TRAVAUX MINIERS (GM). 22D/01 ET 22C/04.

Canton de Dumas, Hébert, Ostis, Périgny, Sagard, Saguenay et St-Jean.

Certains des travaux mentionnés dans les prochaines lignes débordent des limites de notre projet été-1999. Nous les mentionnons pour la simple raison que ceux-ci peuvent servir d'indicateur pour cerner des métallotectes les plus intéressants pour la recherche de minéralisations en métaux et minéraux industriels dans ces régions.

GM 1753:Charlevoix Uranium and Mines Corporation-Juin 1950-Raymond Leblanc et S.H.Ross-Canton de Dumas, Sagard et Saguenay, comté de Chicoutimi. Exploration par prospection au marteau de 3 dykes de pegmatites parallèles, de direction variable 40-50°, pendage de 70°, dans un schiste à biotite-muscovite et sillimanite. Les dykes de pegmatites ont une longueur de 600 pieds. La tucholite, un minéral d'uranium noire en grain, a été identifiée comme étant la source de radioactivité. Les travaux ont été entrepris due à l'augmentation de 200% du prix de l'uranium. Le prix de l'uranium a augmenté radicalement de 2.75\$/once à 6.00/once. On recommande de prospecter ce secteur (lac à David), la présence d'un environnement géologique favorable pour l'uranium et le thorium couvre 20 à 25% de la superficie du territoire au sud de celui-ci.

GM 8837:Rapport préliminaire sur un relevé radiométrique-Canton de Ostis-Québec. Été 1958-Lot 12, 13, 14, 15, 16, 17-Henri Girard. Les mesures au scintillomètre sont anormales lorsque les valeurs sont 2 à 3 fois le "background" de 60 c.p.s. Les éléments radioactifs sont difficiles à déceler en surface. L'auteur recommande d'effectuer du dynamitage pour atteindre la roche fraîche.

GM 9419:Note sur une découverte de minéraux radioactifs (prospect Proulx)-Lot 14, rang VI-Canton Ostis. Paul E.Grenier-Décembre 1959-Examination d'un puit d'exploitation d'une ouverture de 8 pieds dans une pegmatite fortement radioactive. Le puit est suivie de petites tranchées. L'auteur suppose, d'après l'orientation des structures, que cette minéralisation serait le prolongement de l'indice d'uranium de la Bisnov Mining à l'est de Grande-Baie.

GM 21 157:Report on airborne radiometric survey in the Saguenay area, Quebec for Quebec Mattagami Mineral Limited by Airesources survey limited-Project H-57-10. Été 1967. Don E.Wagg, géophysicien. Pendant l'été 1967, les claims 259 844-255825 inclusivement ont été couverts par un spectromètre à fréquence variable. Des anomalies faibles, moyennes, et quelques fortes ont été détectées. Trois anomalies méritent une vérification sur le terrain.

FIGURE 3. LOCALISATION DES GROUPES DE CLAIMS POUR
LA PROSPECTION DE L'URANIUM DANS LE CANTON SAGUENAY (22C/04).

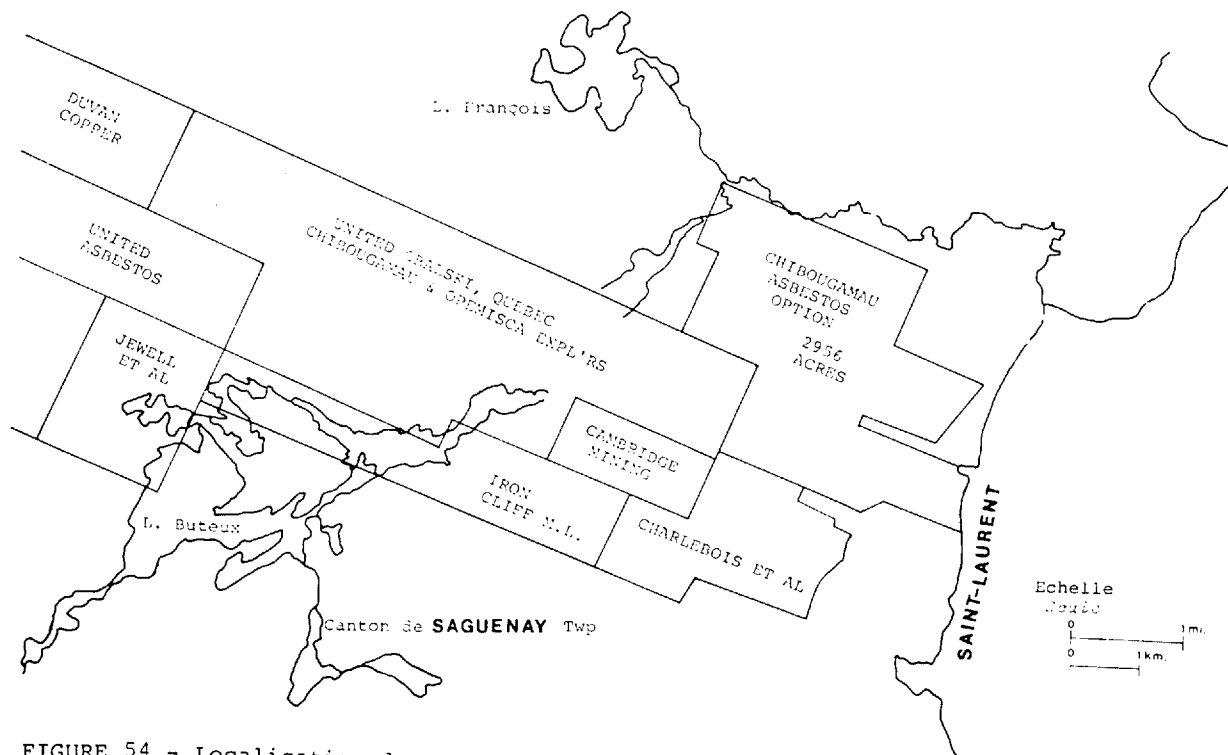


FIGURE 54 - Localisation des groupes de claims pour la prospection de l'uranium
dans le canton Saguenay (d'après J.P. Jewell, 1968).
*Location of claim groups for uranium prospecting in Saguenay township
(after J.P. Jewell, 1968).*

INVENTAIRE DES TRAVAUX MINIERS (SUITE).

GM 21 781:Radiometric Survey Saguenay Area. United Obalski Mining Co Ltd. Août 1967. Secteur du lac Fleury. N-Jacquemin. Le relevé s'est effectué d'après les données du R.P. de Miller (1951). Ce rapport identifiait quatre structures favorables pour la prospection des minéraux radioactifs. La région du levé aérien la plus prometteuse donnait des valeurs variant entre 120 et 500 c.p.s. et correspondait à un dyke de pegmatite.

GM 22 854:Rapport sur un levé au scintillomètre sur un groupe de claims appartenant à la "North Shore Uranium Corp" dans le canton Saguenay, E.Séguin, ingénieur géologue. Été 1968. Canton Saguenay. Levé au scintillomètre sur une partie du groupe de claims. Les anomalies suivent la direction générale est-ouest des schistes et gneiss à hornblende. Les anomalies proviennent de filon-couche de pegmatite. On recommande un échantillonnage systématique des filons de pegmatites radioactives.

GM 23 168:Rapport sur des levés de géologie et de scintillomètre effectués sur un groupe de claims appartenant à la "North Shore Uranium Corp" dans le canton Saguenay-Été 1968-5 claims-271610-611, 2716122, 260538, 260539 et 260540. E.Séguin, ingénieur géologue. Levé au scintillomètre de type TV-3 McPhar sur des affleurements de granite gneissique, granite à biotite et de schiste à hornblende. De nombreux cisaillements de direction 060 coupent les lithologies. Les résultats démontrent des anomalies variant entre 1000 et 10 000 c.p.s. Ces anomalies proviennent de combinaisons complexes de minéraux uranifères et thorifères. Aucune recommandation n'est présenté, par manque d'analyses chimiques.

GM 35 077:Stream sediment survey of the Anse St-Jean area. David Kobluk. Janvier 1973. SOQUEM. Ce relevé concerne la lithogéochimie et la géochimie de ruisseau des territoires au sud et nord de Sagard. La région de l'Anse St-Jean n'est touchée que sur le sud de ses limites administratives. On signale une quarantaine d'anomalies de ruisseaux et dans la roche en place en Zn, Cu, Mn, Ni et Mo. Plusieurs de ces anomalies sont provoquées par des cisaillements locaux dans des gneiss charnockitiques avec de la chalcopryrite et de la malachite sur des plans de foliations secondaires. Le Mo provient de la molybdénite dans les pegmatites. Plusieurs anomalies de ruisseaux à l'ouest du lac à David sont provoquées par la coprécipitation du Zn et du Cu avec le Mn. On conclue que la région de l'Anse St-Jean peut être favorable pour les dépôts hydrothermaux en métaux de bases. Certains stocks de monzonite et monzonite quartzifère dans les gneiss à muscovite, seraient des environnements favorables pour les skarns polymétalliques.

GM 55 349:Projet Sagard-Jean Laforest-1997. Al'ouest du lac à David, plusieurs veinules de quartz dans des pegmatites ont données des valeurs anormales en Cu, Zn et Au. Le Zn va chercher jusqu'à 3300 et 4300 ppm dans une zone graphitique. Un échantillon choisi de quartz avec pyrite-pyrrhotine-chalcopryrite a donné 3.72% Cu, 1560 et 871 ppb Au. L'auteur recommande une prospection méthodique des affleurements au sud et à l'ouest du lac à David.

4.6 HISTORIQUE DES TRAVAUX EXÉCUTÉS PAR L'AUTEUR DANS LA RÉGION DU BAS-SAGUENAY ET LE NE DE CHARLEVOIX (22C/04).

Phase I: juin 1996-septembre 1998.

Juin 1996: découverte sur les rives du lac Brière de pegmatite à muscovite, contenant de la molybdénite et possiblement des arrangements minéralogiques complexes d'oxydes de Nb (observations personnelles de René Thiffault, avril 1997).

Février-Mars 1998: à la suite, de l'analyse de l'environnement géologique des pegmatites alcalines entre le lac Brière et le lac à David (Juin 1997-Avril 1997), les résultats tendent à démontrer que ce contexte est favorable pour la présence de minéraux exotiques, riches en Terres Rares, niobium et autres métaux de hautes technologies.

Mars 1998-Mai 1998: pendant la période de jalonnement, quelques échantillons font l'objet d'une analyse mégascopique. Des tests de densité, sur des minéraux ressemblant à des grenats, laisse croire fortement la présence de monazite. Lors du test, les grenats restent en suspension, alors que les grains ayant une forte ressemblance avec ce dernier, précipitent au fond de la liqueur. Ces résultats positifs, amènent à formuler une demande de subvention au MRN pour la mise en valeur du groupe de claims (projet "Terres Rares"). Le projet a été refusé pour la simple raison que le marché est trop faible au Québec.

Juin 1998: exploration des affleurements au SE du lac à David, pour vérifier la présence de tranchées qui ont servis à l'exploration de l'uranium. Après y avoir jeté un regard rapide, consistant à une exploration des montagnes au SE du lac à David. Sur ces montagnes, il y a découverte d'arsénopyrite semi-massive, dans une amphibolite à grenat au contact d'un gneiss à biotite. Échantillonnage à la scie, décapage, découverte d'une extension à la lentille d'arsénopyrite. Une première analyse donne 173 ppb Au, 1% As et 0.2% Cu (échantillon de surface prélevé à la scie).

Juillet 1998: construction d'une grille (60×50 m), cartographie, VLF. La cartographie met en évidence une zone de cisaillement au sud de la zone minéralisée. Les résultats au VLF, sont défavorables à cause de l'orientation p/r au signal de la station NAA. Un deuxième résultat donne 98 ppb Au.

Août 1998: travaux d'échantillonnage à la scie, 10 prélèvements; faute de budget, ceux-ci ne seront analysés qu'en juin 1999 (208 ppb Au). Ces prélèvements sont effectués pour donner une idée, de la teneur moyenne en or de la bande minéralisée.

Septembre 1998: prospection au marteau et au Beep-Mat des affleurements au sud de la première zone. À environ 300 m au sud, découverte d'une seconde zone minéralisée. Au Beep-Map des valeurs de conductivité pouvant atteindre 1200 gammas sont notés. La nouvelle zone affleure sur 10m×5m).

Phase II: juin 1999-novembre 1999.

Juin 1999: visite de l'anomalie d'arsénopyrite aurifère au SE du lac à David. Échantillonnage de la lentille d'arsénopyrite par foreuse portative en vue de déterminer les caractéristiques de la minéralisation juste en-dessous de la surface (10-15 cm). Les valeurs en Au sont légèrement supérieures sur les échantillons de carotte (216 ppb). Un relevé rapide au VLF (NLK) perpendiculaire à l'encaissant (amphibolite à grenat) a permis de trouver une zone rouillée. L'importance de l'altération a obligé l'emploi de la foreuse portative. La minéralisation se compose de bandes de pyrrhotine mm, parallèles à la foliation. Les analyses n'ont donnés que des valeurs insignifiantes (5 ppb Au-86 ppm Cu). Ensuite, les travaux ont portés sur le forage d'une zone minéralisée en pyrite-pyrrhotine massive dans un réseaux de veines de quartz pénétrant des gneiss à hornblende. La minéralisation semblait travaillée par les effets du métamorphisme, par la présence de pyrite et de pyrrhotine "étirées". Les premières observations envisageaient des résultats intéressants. Cependant, les analyses ont donnés de très faibles valeurs en métaux de base et précieux (7 ppb Au, 77-86-33 ppm Cu). Une exploration des chemins forestiers au NO de la Z.E.C. Buteux a permis de faire une brève reconnaissance des affleurements, au lac Baribeau, lac des Îles et le lac Martel (20 km de reconnaissance). La géologie se résumait à une suite de roches d'aspects granitiques de couleurs grises et roses contenant sporadiquement des gneiss à biotite. Aucune minéralisation où d'indices permettant de croire à une présence de celle-ci n'ont été notés. Les roches granitoïdes correspondent à des "Bas-Mag". Les anomalies de sédiments de lac en Cu au lac Baribeau et des Îles ont probablement leurs sources primaires dans les gneiss à biotite, abondants dans ces secteurs. L'exploration des chemins forestiers dans la partie sud du projet (lac Druillette et Buteux) a permis d'observer d'importantes masses de quartz et des zones de schistes à biotite et à hornblende. Les zones de moyen métamorphisme (amphibolite inférieur) mériteraient une prospection plus détaillée. Au lac du Basque, la roche consistait en des gneiss à biotite. Sur ce lac, une anomalie de 35-70 ppm de Cu dans ces sédiments combinés à des gneiss à biotite fait que cette partie de Charlevoix demeure un endroit à prospecter. Une reconnaissance a été faite sur les chemins forestiers entre Baie Ste-Catherine-lac François et le lac Rognon (30 km). Les gneiss granitiques sont abondants près du fleuve St-Laurent. À l'intérieur des terres, les roches deviennent beaucoup plus intermédiaires tout en gardant une texture granitique. À travers ces séries, des gneiss à biotite et hornblende affleurent à quelques reprises. Les bandes sont beaucoup plus régulières et abondantes au NE du lac Lyonne. Des intrusions de pegmatite granitique au sud du lac St-François contiennent des aiguilles d'épidote et des grains noirs terreux. Il y a peut-être possibilité de trouver des minéralisations en terres rares ou de métaux de haute technologie. Présentement, à cette étape, les affleurements le long du chemin forestiers entre Baie Ste-Catherine et le lac François ne semblent pas présenter des caractéristiques laissant présager la présence de minéralisations aux seins de roches granitoïdes. Toutefois, les secteurs environnants le lac du Basque et le lac Lyonne demeurent très intéressants pour la découverte de Zn et de Cu.

Phase II (suite).

Pour conclure, un échantillonnage et une prospection des affleurements au SO du lac à David ont terminé la première partie de la phase II. Les roches sont des gneiss à biotite et muscovite fortement injectés de matériel granitique par endroit. Les ruisseaux de ces collines renferment des anomalies en Zn-Cu-Mn. Il y a eu visite d'une ancienne exploitation de muscovite dans la pegmatite blanchâtre. Aux environs, de la pegmatite, des gneiss à biotite avaient un peu de minéralisation gris-métallique ressemblant à de la sphalérite. Les analyses ont données des valeurs de 243, 693 ppm de Zn, et 1095 ppm de Mn. Les anomalies de ruisseaux (GM 35 077) pourraient provenir de gneiss à biotite avec de la sphalérite. Le haut taux de Mn confirmant l'origine sédimentaire de la roche. Par son contexte géologique, les affleurements au SO du lac à David demeurent extrêmement intéressants pour une prospection de base avancée.

Observations et orientations préliminaires pour automne 1999.

1-par la présence de minéralisations d'arsénopyrite-pyrrhotine-chalcopryrite±Au, d'importantes masses de gneiss à biotite, muscovite, d'amphibolite, couplées par des anomalies de lacs en Zn-Pb-U et de ruisseaux en Zn-Mo-Cu-Mn, les roches entre le lac à David, le lac Feuillo et du Pigamon recevront une attention particulière;

2-les bandes de gneiss à biotite au lac Baribeau et des îles vont être l'objet d'une prospection systématique des montagnes environnantes;

3-exploration du chemin forestier entre le lac de l'Aiguille, lac Jamay et Fleury;

4-prospection des gneiss à biotite au lac du Basque et Lyonne. Anomalies importantes de sédiments de lac en Zn-Cu.

Nicolas Lavoie
Août 1999.

Juillet 1999:les quatre jours passées au lac à David, avaient pour objectif de détecter des minéralisations au Beep-Mat dans les montagnes bordant d'est en ouest le lac. Les levés au Beep-Mat ont permis de découvrir deux faibles conducteurs au sud et au NE du lac. Le conducteur au sud correspond à l'anomalie VLF (NSS) signalé dans le GM 55 349-projet Sagard. La bande conductrice est composée de graphite. Elle a donné des valeurs de 0.43% et 0.26% Zn. On peut supposé que le conducteur au NE du lac, soit de composition semblable et porteur de minéralisation intéressante. Le gneiss à biotite prédominant était injecté de matériel quartzitique, pegmatitique et granitique. Une analyse de veinules de quartz renfermant de la pyrite a donné des valeurs erratiques en métaux de base et précieux (39 032 et 39 034). Dans le GM 35 077, un prospect de molybdénite était signalé au NE du lac à David. La reconnaissance effectuée n'a pas pu témoigné de la présence de celui-ci. Un échantillonnage du conducteur découvert au Beep-Mat serait intéressant pour vérifier son potentiel.

Charles Boivin.

Phase II (suite).

Septembre 1999: un échantillonnage systématique des affleurements a été effectué sur le chemin forestier longeant le lac à David. Les affleurements étaient majoritairement des gneiss à biotite, des gneiss à hornblende avec de petites intrusions de granite rose. L'environnement géologique demeure intéressant mais, aucune minéralisation n'a été trouvée. La seconde phase s'est déroulée au sud du lac à David et l'ouest du lac Pigamon. Les quelques affleurements se limitaient à des gneiss à hornblende riches en grenat avec des niveaux importants de biotite. Sur la bordure du lac à David, il y a présence de schiste à hornblende et biotite, avec intercalations de quartz et de plagioclases. Le faible niveau de métamorphisme combiné à la présence d'amphibolite à grenat, rend ce secteur très intéressant pour la découverte de nouvelles minéralisations d'arsénopyrite aurifère. Cela reste à vérifier. Une colline de pegmatite blanchâtre a été échantillonnée à cause de ses dimensions non-négligeable (40 m). Une attention particulière a été portée aux affleurements au lac Baribeau, lac de l'Oeuf, lac du Morin, lac Louis et le lac Thé. Le gneiss à biotite, schiste à biotite, le gneiss granitique et quelques faibles intrusions de pegmatites constituaient les principales lithologies. La quantité d'affleurements était très faible. L'absence de minéralisation ne doit pas décourager la prospection de ces secteurs. La présence de gneiss à biotite peu migmatisé, un métamorphisme de grade moyen, l'abondance de chemins forestiers sont des facteurs encourageant pour continuer à explorer ces régions. Un objectif important était la prospection des affleurements dans le secteur du lac de la Tente au sud du lac Feuillo. Les affleurements de gneiss à biotite contenait des niveaux très mafiques ou riches en matériel quartzo-feldspathique. Au travers des gneiss, il y avait des masses de quartz de dimension métrique, impur, par la présence d'épidote et d'hématite. Sur les rives du lac de la Tente, on pouvait observer des collines de granite rose à granulométrie moyenne, comme celle à l'ouest du lac à David. Entre le chemin menant au lac Feuillo, du Plantain et le lac de la Tente, un ruisseau descend la montagne jusqu'au fond de la vallée. Ce ruisseau avait une caractéristique particulière: son lit changeait de direction de manière oblique. Ce changement de direction pouvait laissé entrevoir une faille, un cisaillement ou bien un changement de lithologie. Par cette observation, une prospection systématique des roches le long du ruisseau a été entrepris. Il y avait présence de pyrite disséminée dans les amphibolites. Cette pyrite par sa granulométrie équivalente à la gangue, laissait croire à une remobilisation. Par contre, un peu plus loin, un bloc de gneiss à biotite avec d'importants niveaux quartzo-feldspathiques et très altéré, renfermait de la chalcopryrite hypidiomorphe semi-massive. Les cristaux de quartz étaient abondants. Un peu de bornite accompagnait la minéralisation. La faible abrasion du bloc indiquait une source primaire proximale. La remontée du ruisseau a permis de la découvrir sur une falaise en amont. Elle était très érodée. De la chalcopryrite semi-massive a été retrouvée à la source du primaire. La minéralisation semble se présenter en "poche" irrégulière. La granulométrie, la morphologie de la chalcopryrite, la présence de quartz suggère une origine épigénétique. Les analyses ultérieures, ont donnés 7% et .5% Cu. Une reconnaissance systématique des affleurements, le long du chemin forestier menant au lac Jmay, lac Lyonne et lac Étroit, était nécessaire dans le but d'identifier des lithologies favorables aux métaux de base et précieux. Près de la côte la roche est fortement migmatisée. Les gneiss à biotite sont remplacés (jusqu'à 30-40% de la masse affleurante) par du matériel granitique, de composition monotone (feldspaths, quartz, biotite+magnétite). Mentionnons, qu'au travers des granitoïdes, des faciès plus pegmatitiques renferment au NE du lac de l'Aiguille, des grains fins brunâtre. Il pourrait s'agir de minéralisations reliées au Terres Rares.

Phase II(suite)

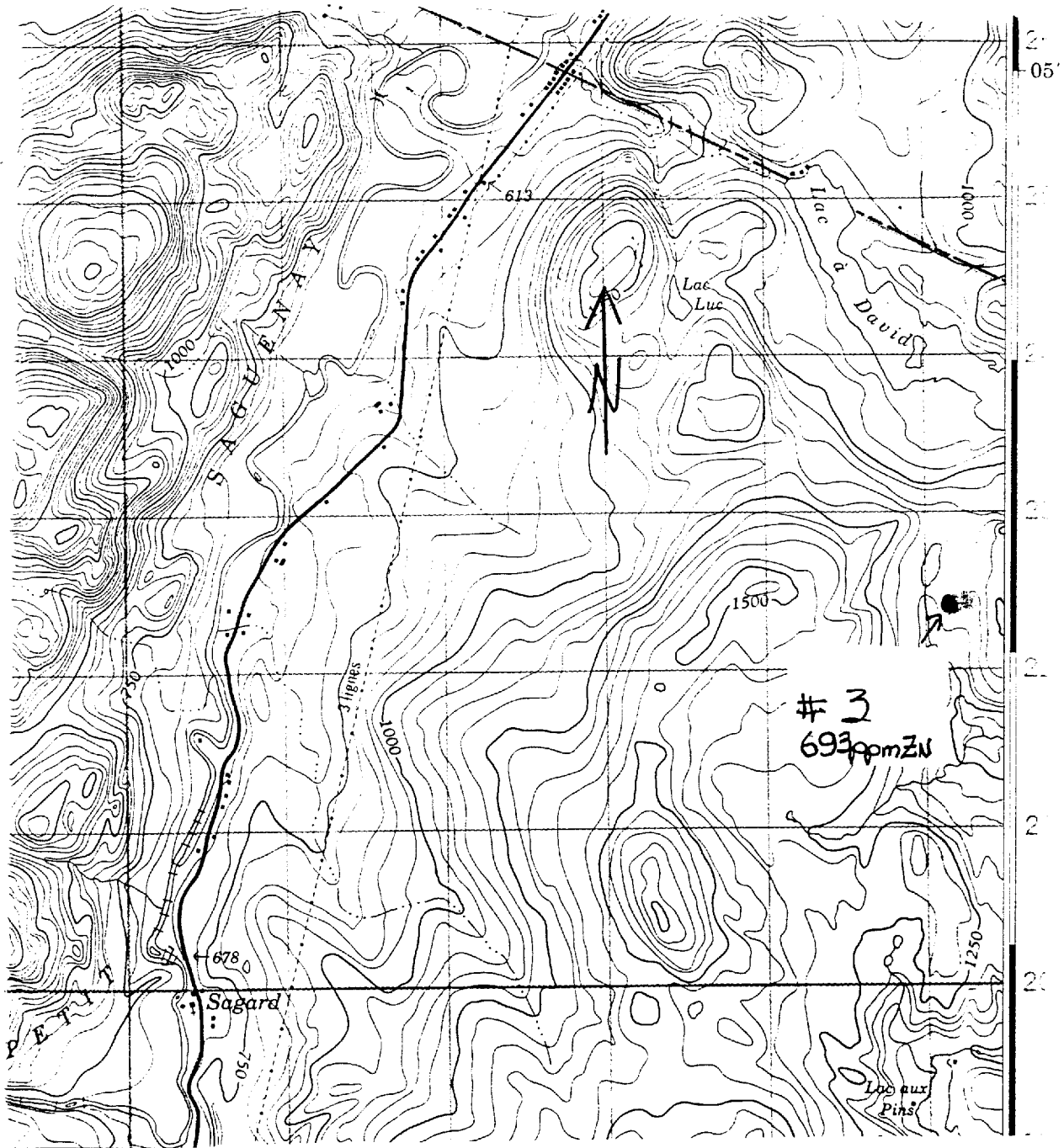
En pénétrant à l'intérieur des terres, la superficie et l'homogénéité des masses de gneiss à biotite deviennent plus régulières. Des gneiss à hornblende s'entremêlent régulièrement avec les gneiss à biotite. Un affleurement au sud du lac Jamay, d'une roche à débit "granulaire" sous l'action de la météorisation, très mélanocrate, magnétique avec phénocristaux de ferro-magnésiens (plagioclases) se démarque des gneiss environnants. Il pourrait s'agir d'une intrusion intermédiaire d'anorthosite. Les imposantes masses de granitoïdes qui envahissent les gneiss à biotite près de la rive du fleuve St-Laurent, entraînant du même coup une fusion partielle des lambeaux de supracrustales, laissent des doutes sur leurs potentiels économiques. La migmatisation entraîne souvent un lessivage des métaux dans des conditions de pic métamorphique. Les facteurs favorables à la présence de minéralisation sont les gneiss à biotite peu fusionnés au sud et à l'est du lac Étroit et lac Jamay.

Octobre 1999: les efforts se sont concentrés sur le 7% en Cu, que les analyses ont décelés dans les affleurements au SO du lac de la Tente. Les observations supplémentaires effectuées sur les gneiss à biotite, les amphibolites et sur l'ensemble de la géomorphologie locale, envisagent fortement la possibilité que le ruisseau emprunte le chemin d'un couloir de déformation ou d'un réseau de failles. La coupe transversale, au travers des affleurements rocheux, permet de voir des intrusions irrégulières de pegmatite rose rouillée discordante au gneiss et des micro-plissements sur ceux-ci. L'aspect épigénétique de la minéralisation cuprifère combiné aux observations structurales énumérées précédemment, appuie l'hypothèse d'un contrôle de la minéralisation par un système fragile (cassant). Également, il est important de prendre en considération que les roches locales doivent avoir un bruit de fond anormalement élevé en Cu. Aucune trace de quartz avec des sulfures n'a été retrouvée. En amont du ruisseau, une amphibolite chloritisée, avec de la sillimanite, de la bornite et de la chalcopryrite disséminée a été trouvée. Les dernières phases d'exploration ont été consacrées à une reconnaissance rapide des affleurements au rang Ste-Etienne, la route 138 et les pegmatites au sud du lac Brière.

This topographic map depicts the Saguenay Fjord region, characterized by numerous lakes and steep terrain indicated by contour lines. Key geographical features include:

- Lakes:** Lac du Plantain, Lac de la Tenté, Lac des Bouleaux, Lac Émerillon, Lac du Cypres, Lac Arthur, Lac de la Reprise, Lac du Bletet, Lac Trois Étages, Lac de l'Écureuil, Lac du Merle, Lac de la Houvette, Lac du Patois, Lac de la Flèche, Lac du Pigamon, Lac de la Molène, Lac Cormier, Lac du Polamot, Lac des Cadres, Lac du Duv.
- Administrative Boundaries:** A dashed line separates the "MUNICIPALITÉ SANS DÉSIGNATION DE SAINT-FERMIN" from the "FJORD DU SAGUENAY".
- Sampling Locations:**
 - #1:** Located near Brière, with handwritten note "#1 Ae 216 ppb".
 - #2:** Located near Lac du Plantain, with handwritten note "#2 196ppm Cu".
 - #4:** Located near Lac de la Tenté, with handwritten note "#4 7% Cu".
- Elevation:** Contour lines are labeled at 000, 500, and 750 meters.

FIGURE 5-LOCALISATION DE LA ZONE 3 (22D/01).



5.0 DESCRIPTION DES NOUVELLES DÉCOUVERTES.

5.1 ARSÉNOPYRITE AURIFÈRE AU SE DU LAC À DAVID (22C/04).

ZONE 1.

(Canton Sagard, 22C/04).

5.1.1 Caractéristiques externes.

La bande minéralisée est concordante avec la structure de l'affleurement. Elle est de forme lenticulaire, plus ou moins constante, altérée en surface, d'une largeur maximale pouvant atteindre 10 cm. L'encaissant est une amphibolite noire à grenat à texture variable, passant de granoblastique à porphyroblastique. Les grenats ont des dimensions variant de 2 à 5 cm. L'amphibolite et la lentille d'arsénopyrite affleurent sur une distance d'environ 5 mètres. En bordure de la minéralisation ainsi que dans l'amphibolite, il y a présence de matériel quartzitique concordant et discordant. Dans les environs immédiats de l'anomalie, la roche est un gneiss à micas avec d'importants porphyroclastes métriques, ce qui est précurseur d'une zone de déformation importante dans ces secteurs. Le pendage des contacts entre la minéralisation et l'amphibolite est abrupte (80-90°). La direction est NE variant de 20-40°. Les résultats ont donné 2099, 1381 et 1848 ppm de Cu. L'or a donné 98, 173, 208 et 216 ppb Au.

5.1.2 Caractéristiques internes.

En surface, plusieurs teintes d'altérations présentes reflètent les différents types de sulfures. La couche d'altération est d'une épaisseur moyenne de quelques mm. Cependant, lorsque la roche est très altérée, la météorisation peut atteindre une épaisseur de 30 mm. Trois assemblages de météorisation sont reconnaissables sur la partie métallifère. La couleur d'altération la plus commune est celle orangée, orange, noire terreux-granuleux et mauve provenant de la limonite ($\text{FeOOH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$) et des micas. L'oxyde de fer hydraté provient de l'altération des 3 sulfures présents dans la zone 1. Par contre, il est possible de remarquer des altération spécifiques à une espèce de sulfure. La pyrrhotine altérée, donne une croûte d'épaisseur submillimétrique brun-rougeâtre, faiblement magnétique (pyrrhotine non-altéré au-dessous). Cette sorte d'altération est moins fréquente à observer. Le dernier type de météorisation, est un mélange homogène de scorodite ($\text{FeAsO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) et d'arsénolite (As_2O_3). Les 2 composés d'arsenic ont une couleur jaune terreuse. Les sulfures sont en agglomérations irrégulières suivant grossièrement la foliation. Ils passent facilement d'un aspect massif à disséminé. Les concentrations importantes de sulfures donnent des largeurs moyennes de 15-20 mm; à quelques endroits, la largeur est de 50 mm. Ils se composent principalement d'arsénopyrite (FeAsS), de pyrrhotine (Fe_{1-x}S) et de chalcopryrite (CuFeS_2). L'arsénopyrite forme de 60-70% de la masse de sulfures; la pyrrhotine et la chalcopryrite sont en proportions variables irrégulières (30-40%). L'arsénopyrite est en disposition équi-granulaire (1-2 mm), compacte, gris-argent, hypidiomorphe. En général, la chalcopryrite et la pyrrhotine sont xénomorphes, et leurs granulométries fines (dépassant rarement 1 mm) ne permettent pas de faire une distinction facile de ces individus. Quelques grains isolés de chalcopryrite donne une couleur jaune-laiton. La pyrrhotine seule, est d'un aspect brunâtre.

Caractéristiques internes (suite).

Des microfractures discordantes à la bande minéralisée, sont remplies d'oxydes de fer rougeâtre. La pyrrhotine induit un magnétisme fort variable. Des concentrations en amas de 2 à 10 mm noire de magnétite (Fe_3O_4) accompagnent de temps à autre la minéralisation. La partie ferro-magnésienne contient fréquemment des "grappes" de chalcopryrite et de pyrrhotine.

5.1.3 Analyse de la lame mince polie.

% des minéraux présents.

Hornblende commune	30
Minéraux opaques	30
Plagioclases	20
Quartz	10
Actinolite	8
Limonite	1
Scorodite-arsénolite	TR
Chlorite	TR

Minéraux opaques: arsénopyrite/pyrrhotine/chalcopryrite.

Aucune observation de pyroxènes, la roche est restée avec un fort taux d'hydratation (faciès amphibolite). Le quartz est en extinction roulante, ce qui implique une déformation de l'encaissant.

Diagramme P-T (Turner et Fyfe, 1966): 5kBar-600°C.

Description des espèces minérales au microscope (10X).

Lumière transmise.

Nous observons 8 espèces minéralogiques, par ordre décroissant d'abondance: hornblende commune, plagioclases, quartz, actinolite, limonite, scorodite-arsénolite et chlorite. Les minéraux opaques forment 30% des constituants. Abondante, la hornblende s'identifie par sa coloration vert-pâle, un pléochroïsme faible, grains subeuédrique et ses clivages losangiques ($120-56^\circ$). Elle est très fracturée. La hornblende commune est associée principalement avec du quartz et les plagioclases. On n'observe aucune macle (100) sur celle-ci. Les plagioclases sont altérés. Leurs formes rectangulaires sont blanchâtre avec des macles polysynthétiques difficiles à voir. Les plagioclases sont abondamment entourés d'actinote. Le quartz est xénomorphe, plage limpide (L.N.), très fracturé lorsqu'il est en relation avec des plagioclases. L'actinolite se distingue de la hornblende, par sa morphologie aciculaire en regroupement radiale. Sa réfringence est forte, pléochroïsme variable, dans les verts-forêt et brunâtre. L'actinote entoure des plagioclases (planche VII). Elle se situe de préférence près des opaques, en amas continus.

Lumière transmise (suite).

Le long de masse principale des minéraux opaques, une bande rouge-orange de limonite est présente. La limonite est déposée sur la hornblende commune et l'actinote. Egalement, il est possible d'observer un minéral jaunâtre, près des opaques. Ce minéral jaune est probablement un produit d'altération de l'arsénopyrite (mélange de scorodite-arsénolite). La chlorite apparaît en "taches" vert-forêt localement sur les plagioclases, près des opaques.

Lumière réfléchie.

L'analyse minéragraphique permet de reconnaître les 3 phases métalliques visibles en mégascopie: arsénopyrite-pyrrhotine-chalcoppyrite. La gangue occupe 70% de l'espace, l'arsénopyrite 20%, la pyrrhotine 5%, la chalcoppyrite 2%. Les phases métalliques sont répartis entre elles, selon les proportions suivantes: 60% d'arsénopyrite, 30% de pyrrhotine et 10% de chalcoppyrite. L'arsénopyrite est de couleur grise hypidiomorphe, avec une forte anisotropie violet-grise et rougeâtre. La pyrrhotine est jaune, d'aspect hypidiomorphe, avec une anisotropie forte de couleur grise. La chalcoppyrite xénomorphe, jaune laiton possède une très faible anisotropie. La gangue se remarque par une très forte réflexion interne. Les sulfures ont deux textures provenant du métamorphisme régional et des arrangements entre sulfures découlant de ces dernières. La plus importante est de type hypidiomorphe. En effet, 90% de la partie métallique sont formés de sulfures hypidiomorphes. Cette texture est commune dans les terrains très métamorphisés et déformés (présence de porphyroblastes). Aussi, elle souligne les différents paliers de recristallisation de l'arsénopyrite sous métamorphisme prograde et rétrograde. La texture hypidiomorphe se caractérise par une arsénopyrite avec des faces cristallines plus ou moins développée, fracturée. De moindre importance mais observable sur plusieurs plages, une texture remplacement vient démontrer que les sulfures ont subi des T° assez fortes, pour transformer la phase d'arsénopyrite en pyrrhotine et chalcoppyrite. La pyrrhotine est très stable à de hautes T° (700°C). La pyrrhotine remplace partiellement ou presque totalement l'arsénopyrite. L'inverse n'est pas observé. La chalcoppyrite xénomorphe a occupé les volumes intergranulaires restants au cours des processus de tardifs de réajustement métamorphique rétrograde. La chalcoppyrite est toujours englobée par de la pyrrhotine (association préférentielle pyrrhotine-chalcoppyrite).

5.1.4 ANALYSE DE LA DÉFORMATION

Arsénopyrite aurifère au SE du lac à David.

L'arsénopyrite aurifère, est comprise dans une zone de déformation, orienté N 040. L'étirement des ferro-magnésiens, et les porphyroclastes démontrent la formation d'une fabrique D_1 sous contrainte. La fabrique ancienne D_1 , a été affectée par des plis à l'intérieur de la zone de déformation. Le plissement de l'ancienne fabrique correspond à un événement D_2 . Il serait important de savoir, si les différentes déformations ont un liens avec la minéralisation aurifère.

5.2 DESCRIPTION DE LA ZONE MINÉRALISÉE 1A.

(Canton Sagard, 22C/04).

La zone 1a affleure sur à peine 1 m. La patine est rouillée et brunâtre. Les renseignements proviennent uniquement d'un sondage justifié par un "CROSSOVER" sur le VLF(NLK). La pyrrhotine disséminée se présente en bandes centimétriques parallèle à la gneissosité. Quelques sulfures (pyrite, chalcopryrite) sont au travers de la pyrrhotine. L'encaissant est un gneiss à biotite, avec de très minces niveaux quartzo-feldspathique. On note, un minéral turquoise de forme micacée, qui ressemble à de la fuchsite.

5.3 DESCRIPTION DE LA ZONE MINÉRALISÉE 2.

(Canton Sagard, 22C/04).

La zone minéralisée 2, se présente sous une masse affleurante massive, très rouillée et altérée sur plusieurs cm d'épaisseur. Quelques mètres au SO de la minéralisation, des amas de matériel pegmatitique blanchâtre (PLANCHE XVI) pénètrent des gneiss quartzo-feldspathiques riches en biotite. Quelques sondages ont permis d'obtenir des informations fraîches sur sa typologie. La minéralisation se compose de pyrite massive et de pyrrhotine massive à semi-massive dans des veines de quartz, parfois fumé, recoupant irrégulièrement une amphibolite où un gneiss amphibolitique. La pyrite est subeuédrique en amas pouvant atteindre jusqu'à 20 mm. La pyrrhotine subeuédrique est fortement reliée avec cette dernière. La hornblende et la biotite contiennent un peu de pyrite disséminée. La pyrrhotine possède sur certaines veines de quartz, une structure "bréchique". Un minéral verdâtre vitreux s'observe avec le quartz sporadiquement (béryl ??).

Ces 2 nouvelles zones n'ont pas donné de résultats intéressants. L'or avait des teneurs inférieures à la limite de détection (ICP). Le Cu a donné des valeurs maximales de 86 ppm (zone 2).

5.4 DESCRIPTION DE LA ZONE MINÉRALISÉE 3.

(Canton Sagard, 22D/01).

Une tranchée a déjà été pratiquée anciennement pour une exploitation rudimentaire de la muscovite. Les affleurements se composent de divers gneiss, des masses concordantes d'amphibolite et de pegmatite à micas. Un porphyroclaste d'albite (1m) est présent au travers d'un gneiss à biotite-hornblende. La minéralisation consiste à de la sphalérite grisâtre très disséminée dans l'amphibolite à grenat. Les analyses ont données une valeur maximale de 693 ppm de Zn (37 512). Les secteurs environnants la tranchée méritent une prospection très sérieuse.

5.5 DESCRIPTION DE L'INDICE BEAUCHEMIN (ZONE 4).

L'indice Beauchemin se décrit comme étant un amas complexe de veines de quartz euédrique, avec des placages de 2-5 cm de chalcopryrite (CuFeS_2) semi-massive avec de la bornite (Cu_5FeS_4) xénomorphe en interstices à travers de la chalcopryrite. En surface, l'altération varie de noirâtre à jaunâtre et rougeâtre. Des taches de malachite ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_3$) verdâtre apparaissent disséminées sur les fractures. Le chapeau de fer est très altéré et désagréé. La roche environnante est un gneiss à biotite comprenant d'importants niveaux quartzo-feldspathique. Les résultats d'analyses ont donné 6.6% et .5% de Cu. Cette minéralisation a une origine épigénétique. Une remobilisation et une injection de matériel quartzifère, a permis une concentration très élevée de Cu dans le filon. A quelques mètres en amont de l'indice une amphibolite métasomatise en *chlorite* avec de la chlorite rétrograde, a donné 200 ppm de Cu. Les roches locales possèdent une teneur en Cu anormalement élevée. Le lessivage du Cu dans l'amphibolite et sa déposition dans les couches inférieurs, des nez de plis où dans des veines de quartz, sont précurseurs d'une existence de dépôts cuprifères enrichis par des interactions complexes, provenant d'un métasomatisme et d'un métamorphisme rétrograde (région de Grandes-Bergeronnes).

TABLEAU 1.
ANALYSES CHIMIQUES DU PROJET DE 1998-1999.
ZONE 1.

Num.	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Ni	Co	Cr	Mn
915	173	0.9	2099	7	47	1%	109	190	20	151
826	98	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
501	208	0.3	1848	13	40	1%	212	415	25	106
502	7	0.3	172	7	20	4796	30	15	58	250
523	<5	<0.2	7	4	57	282	28	18	64	477
524	216	0.6	1381	9	45	1%	155	334	40	173
525	<5	<.2	154	8	126	1030	32	35	91	364

ZONE 1A.

Num.	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Ni	Co	Cr	Mn
503	5	<.2	92	<2	73	99	63	24	96	369

ZONE 2.

Num.	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Ni	Co	Cr	Mn
504	<5	0.4	196	5	49	60	188	51	197	360
505	<5	<.2	77	2	37	617	46	15	268	301
506	7	0.2	86	<2	20	55	105	27	579	181
507	<5	0.2	133	4	15	25	87	21	419	126

ZONE 3.

Num.	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Ni	Co	Cr	Mn
509	<5	<.2	5	4	115	<5	80	24	297	1095
510	<5	<.2	44	18	243	9	48	30	79	491
511	7	<.2	8	4	107	<5	88	23	623	1095
512	<5	0.3	90	103	693	5	65	47	90	430
513	<5	<.2	10	20	199	65	43	27	92	438

ZONE 4.

Num.	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Ni	Co	Cr	Mn
514	<5	<.2	5120	<2	49	<5	7	12	114	368
515	9	0.7	6.6%	<2	108	10	9	11	103	225

Au:ppb; Ag-Cu-Zn-Pb-Cr-As-Co-Mn:ppm; sauf indication contraire.

518915:arsénopyrite massive, chalcopryrite disséminée dans une amphibolite à grenat.

794826:idem à 518915, l'analyse n'a été effectué que pour l'or.

037501:idem à 518915.

037524:idem à 518915.

037502:amphibolite à grenat avec arsénopyrite disséminée.

037523:idem à 037502.

037525:amphibolite à grenat avec arsénopyrite disséminée.

037503:pyrrhotine disséminée dans un gneiss à micas.

037504:pyrite massive dans du quartz.

037505:pyrrhotine semi-massive dans une veine de quartz.

037506:pyrite et pyrrhotine massive dans une veine de quartz.

037507:pyrite massive avec un peu de pyrrhotine.

037509:roche noire (amphibolite ?), avec minéraux semi-métalliques.

037510:gneiss à biotite/hornblende avec sphalérite.

037513:roche noire mafique avec biotite-magnétite-calcite.

039032:pyrite semi-massive dans du quartz.

039034:idem à 039032.

037514:chalcopryrite euédrique avec de la bornite dans du quartz.

037515:chalcopryrite semi-massive dans du quartz.

6.0 CONCLUSION.

En guise de conclusion, voici quelques questions que l'industrie minière se pose sur une région recelant des nouvelles avenues potentielles.

6.1 Quels types de gîtes minéraux peuvent être présents dans ces régions?

L'anomalie d'arsénopyrite aurifère offre la possibilité suivante: l'absence de gangue ayant une minéralogie exotique (anthophyllite, trémolite, cordiérite), la faible présence de Zn et de Pb exclue présentement les gîtes de type "Montauban". Par contre, l'association étroite Au-As, la présence de filons de quartz ou de zones de cisaillements aurifères, l'abondance des sulfures de fer et de cuivre (pyrrhotine, chalcoppyrite), suggère la présence de gîtes d'or primaire associés à des formations de fer; ou précurseur de plutons générateur de minéralisation de porphyres à Cu-Mo-Au dans les environs. Ces gîtes contiennent de nombreux gisements Au de classe mondiale (Homestake, Lupin et Morro Velho en Amérique du Sud). L'indice Beauchemin, serait précurseur de gîte filoniens de Cu. Ces gîtes englobent diverses minéralisations de type filonien dans lesquelles le Cu est le métal dominant. Ils sont régis par la structure et apparaissent dans des failles, des systèmes de failles et des zones de brèches filoniennes; en outre, des zones de remplacement se rencontrent dans les roches encaissantes. Ces gîtes sont habituellement petits, mais leurs dimensions et leurs teneurs sont très variées. Ces gîtes sont souvent en étroite relation avec des plutons felsiques et intermédiaires, source de porphyre-Cu. Il est envisageable d'émettre qu'il y a un lien étroit entre Au dans l'arsénopyrite, le Cu dans les filons de quartz remobilisés et l'abondante série d'intrusions granitoïdes et granitiques en bordures de la bande de gneiss à biotite entre le lac à David et le lac Feuillo. Dans le camp minier de Chibougamau-Chapais (gisement Opémiska), les gîtes filoniens de Cu ont livré plus de 60 millions de tonnes de minerai à 2% Cu et 1-2 g/t Au.

6.2 Les méthodes de prospection les plus rentables.

Sans contredit, la prospection au marteau s'est avérée la plus efficace dans la reconnaissance du territoire. Elle a permis de découvrir les nouvelles avenues métallifères. L'utilisation de cette méthode requiert une observation attentive des ruisseaux et des collines. Premièrement, le sommet des collines est formé de roches gneissiques plus homogène en textures et structures. Donc, moins susceptible de renfermer des lits de fusion partielle. C'est dans ces structures que les sulfures ont le plus chance d'être préservés. Deuxièmement, les changements dans la direction d'écoulement du ruisseau est annonciateur de failles, de structures renfermant des veines métallifères. L'indice Beauchemin a été découvert par l'observation de ces changements. La géophysique de reconnaissance, par le VLF, est difficilement applicable pour les raisons suivantes: la structure générale des gneiss et la foliation à l'intérieur des granites, n'est pas compatible avec la station NAA. Les deux stations efficaces sont GBR (Angleterre) et NLK (Vancouver). Par contre, la présence de montagnes entraîne un bruit topographique important et il devient difficile d'avoir une bonne lecture. Le Beep-Mat a réagi sur l'arsénopyrite dans l'amphibolite, la pyrite et la pyrrhotine dans la zone 2. Cette instrument peut aidé à trouver de nouvelles cibles intéressantes.

CONCLUSION (SUITE).

6.3 Pour terminer, voici quelques projets qui aideraient à mieux comprendre les mécanismes de minéralisations dans ces régions:

- 1) Une cartographie détaillée des secteurs minéralisés au 1/20 000 par le MRN;
- 2) Un levé Input pour localiser des conducteurs sur le territoire;
- 3) Une meilleure connaissance de l'influence du métamorphisme sur les gîtes métallifères. Il ne faut pas oublier que les gisements les plus importants de métaux de base et précieux sont dans des terrains de faciès granulite (Broken Hills, Mont Isa, Australie).

Tant et aussi longtemps que ces conditions ne seront pas remplies, le mépris des terrains de haut-grade métamorphique en prospection va priver l'industrie minière de réserves intéressantes en métaux.

7.0 REMERCIEMENTS.

Je tiens à remercier Charles Boivin pour son aide précieuse sur le forage et la reconnaissance de quelques territoires à l'ouest du lac à David. Un remerciement important à monsieur Adam Nagy (correction des textes) et Réal Daigneault (lecture critique) du département des sciences de la Terre à l'UQAC pour les conseils apportés à la rédaction du mémoire. Cependant, je demeure largement responsable des erreurs qui pourraient encore se trouver.

8.0 RÉFÉRENCES.

- 1)Géologie de Charlevoix: introduction et Précambrien. MB 89-21. J. Rondot. Feuille 13/18, 14/18, 15/18, 18/18. MRN-1989.
- 2)Carte géologique du Bas-Saguenay. Feuille nord. DP 83-16. J. Rondot, 1983 (1/50 000).
- 3)Rapport préliminaire sur la région de St-Siméon. Comté de Charlevoix. M.L. Miller, Québec, 1951, no 252.
- 4)Rapport préliminaire de la région de Tadoussac. Comtés de Charlevoix, Chicoutimi et Saguenay. R.P. no 266. M.L. Miller, Québec 1952.
- 5)Région de St-Siméon-Tadoussac, par M.L. Miller; 1973, 94 pages, carte 1749-MRN.
- 6)Rapport préliminaire sur la région de Sagard-Callières. Comtés de Charlevoix, Chicoutimi et Saguenay. R.P. 244, S.H. Ross, Québec 1950.
- 7)Interprétation des données aéromagnétiques dans la région de Beauce-Charlevoix; relevés Géophysique Inc; 1978; 5 cartes, 77 pages; DPV-557.
- 8)Geologic history of the Saguenay region, Quebec (Central Granulite Terrain of the Grenville Province); a working hypothesis. Eric Dimroth, Gerard Woussen and Denis W.Roy. Journal canadien des sciences de la Terre. Vol 18, numéro 9, septembre 1981.
- 9)The geochemistry of gold and its deposits; Geological Survey of Canada, bulletin 280, 584 pages.
- 10)Géologie des types de gîtes minéraux du Canada. O.R. Eckstrand, W.D. Sinclair et R.I. Thorpe. 1995-Commission géologique du Canada, série no 8.

9.0 LISTE DES FIGURES.

La carte 3 provient du rapport géologique publié en 1973 par Miller sur la région de St-Siméon. La carte 7 de l'étude géophysique effectuée sur la région de Charlevoix en 1978 (DPV-557). Les cartes supplémentaires des organismes géologiques du Canada et du Québec. Les figures 2 et 3 proviennent du rapport géologique 162 du projet Grenville (MRN, 1975).

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE I.
Lac à David (canton de Dumas et Sagard) 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE II.
Arsénopyrite aurifère au SE du lac à David
(canton Sagard) 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE III.
Séquence quartzitique plissée dans une zone
de déformation. Arsénopyrite aurifère au SE du
lac à David (canton Sagard) 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE IV.
Bandes de matériel quartzitique au travers
d'amphibolite à grenat. Arsénopyrite aurifère au
SE du lac à David (canton Sagard) 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE V.
Grenats almandin-pyrope centimétriques dans une
amphibolite au SE du lac à David (canton Sagard) 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VI.
Structure granoblastique de l'amphibolite
(largeur moyenne des grains de 0.5 cm). L.C. 5X.

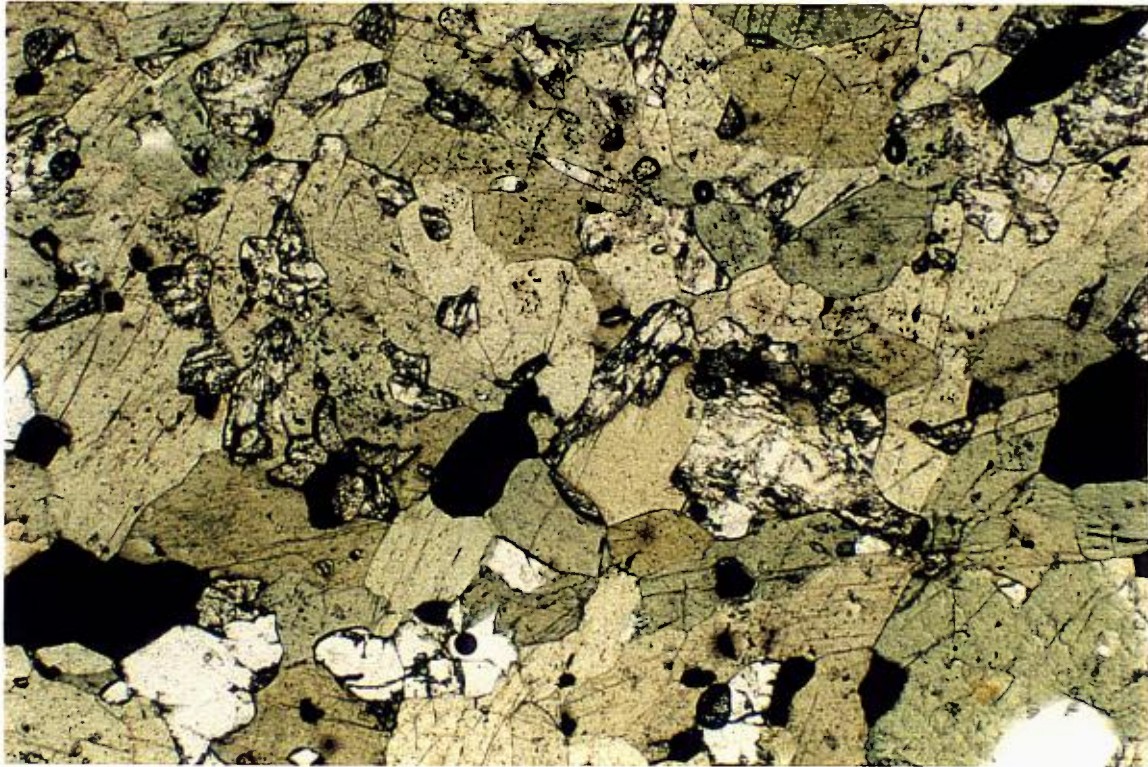


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VII.
Actinolite formé par métamorphisme rétrograde le
long des opaques au contact avec de la hornblende.
Largeur de l'amas, environ 1 mm. L.C. 10X.

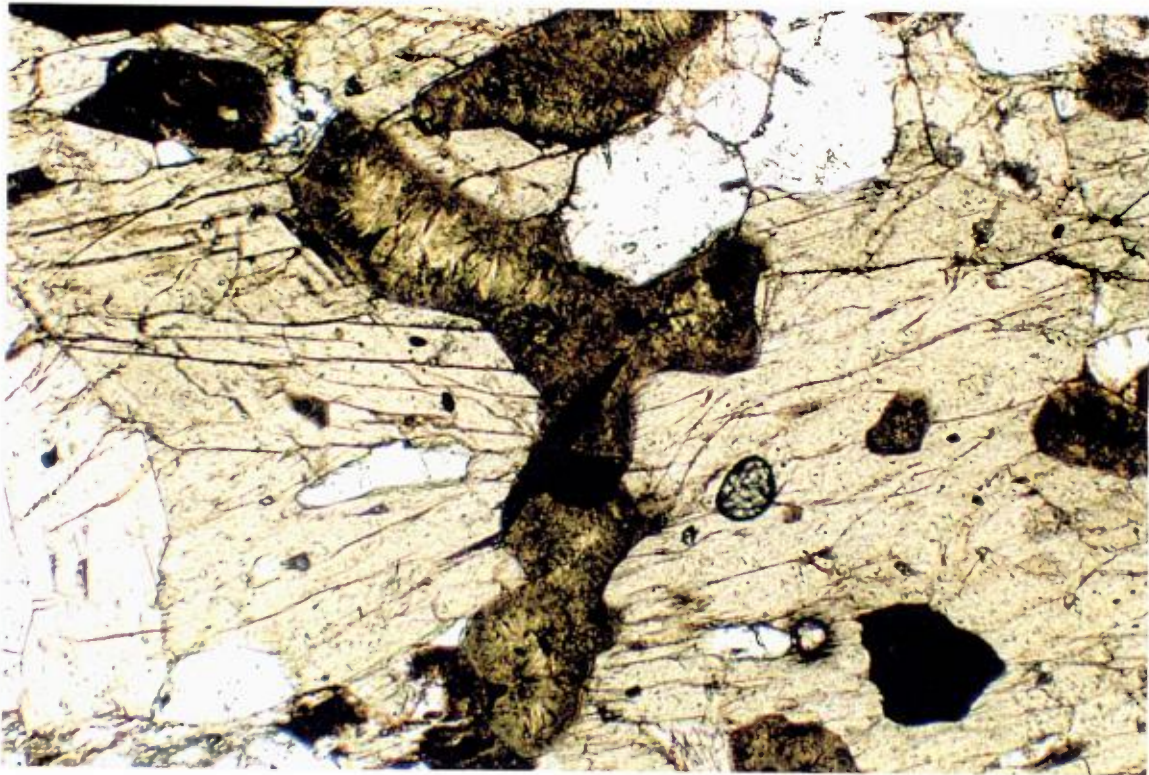


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE VIII.
Limonite le long de l'amas de sulfures.
(longueur de l'amas de 3 cm). L.C. 10X.

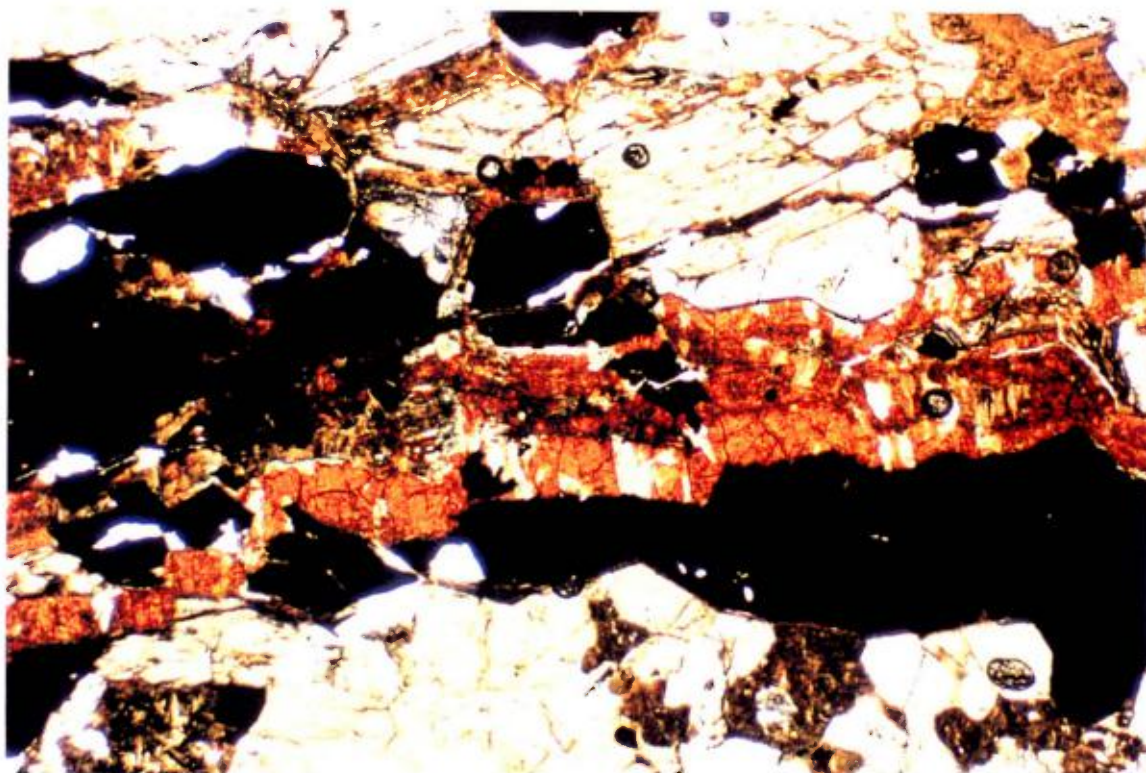


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE IX.
Arsénopyrite remplacé faiblement par de
la pyrrhotine (longueur de l'amas 4 cm) L.R. 2.5X.

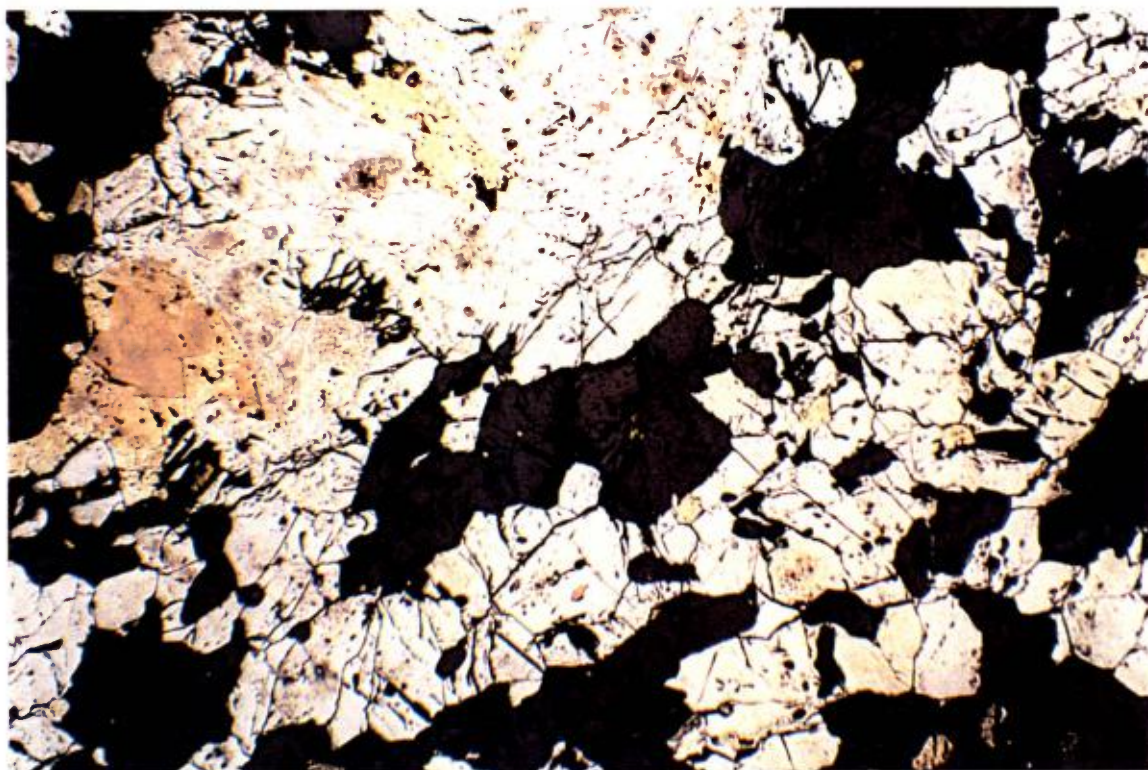


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE X.
Pyrrhotine englobant de la chalcopryrite.
(Longueur de l'amas 1mm). L.R. 5X.

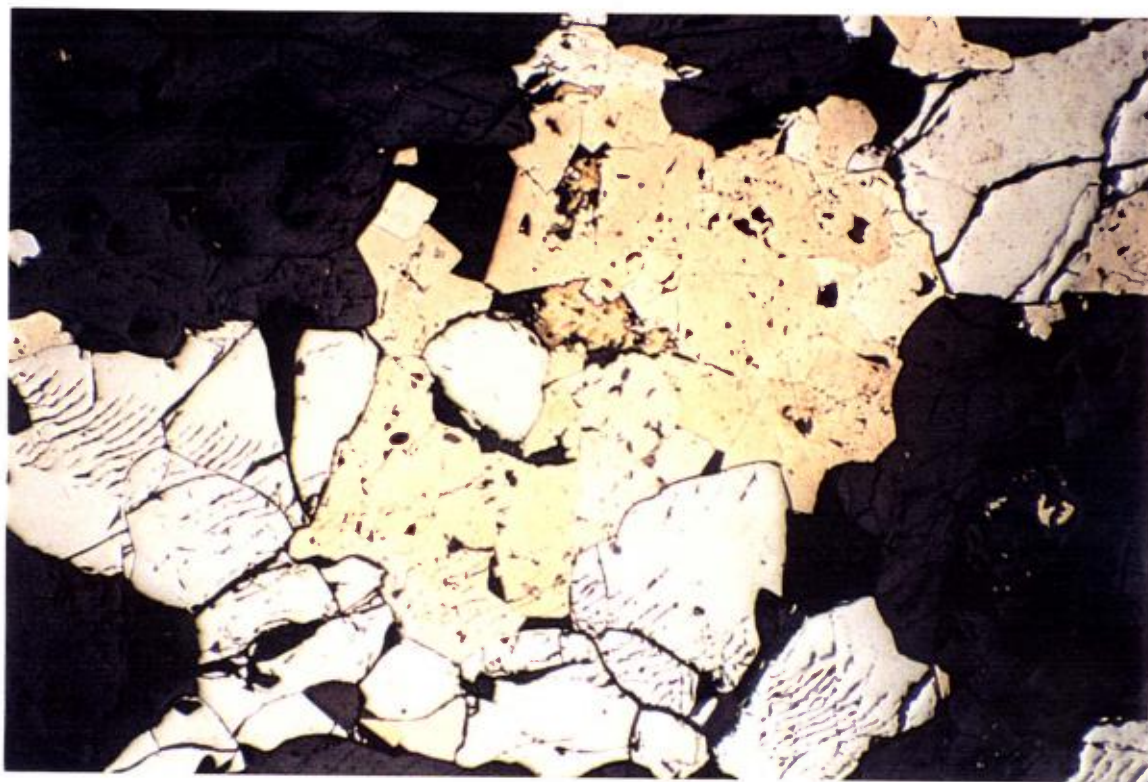


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XI.
Arsénopyrite-pyrrhotine-chalcopryrite.
(longueur de l'amas de 3 cm). L.R. 2.5X.

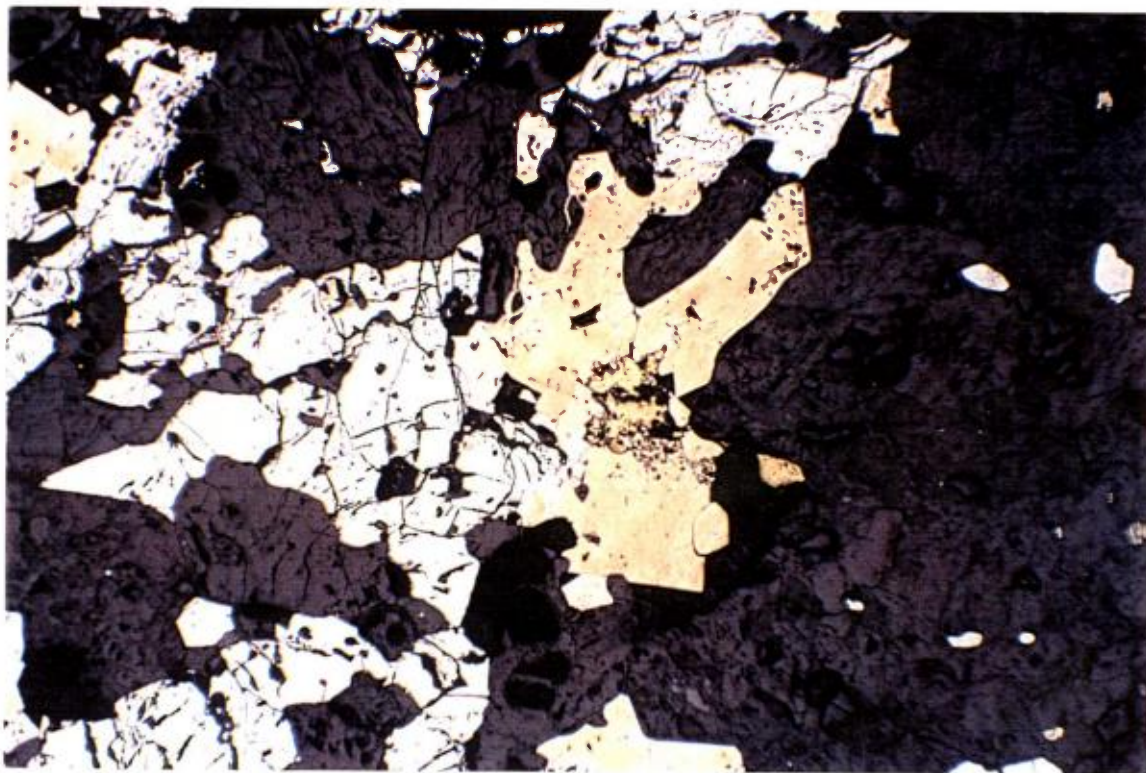


PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XII.
Structure générale de la zone #1.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XIII.
Porphyroclaste avec traînée rectiligne.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XIV.
Porphyroclaste métrique en forme de boudins
(zone #1).



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XV.
Seconde zone minéralisée, au SE du lac à David
(canton sagard). 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVI.
Colline de pegmatite à albite au sud du lac Brière
(canton Sagard). 22C/04.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVII.
Masse de quartz au travers de gneiss quartzo-feldspathique
et à biotite au sud du lac Druillette.



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVIII.
Aperçu du Fjord-du-Saguenay en direction Est pour
atteindre le fleuve St-Laurent, quai de Petit-Saguenay.
(22D/01).



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XVIII.
Lac St-François à environ 10 km à l'ouest de
Baie Ste-Catherine (22C/04).



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XX.
Schiste à biotite et muscovite intercalés avec des
niveaux de quartz au nord du lac Port-au-Quille.
(21M/16-22C/04).



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XXII.

**Paragneiss à biotite, avec grenat, pyrite de remobilisation
et de veine de quartz riche en tourmaline (schorl), lac de
l'Élodée (22C/04).**



PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE XXI.
Affleurements de gneiss granitique riche en silice et injections
felsiques, ouest du lac Malbaie (22C/04).



ANNEXE 1-L'OR DANS LES TERRAINS MÉTAMORPHIQUES.

Les affirmations proviennent de l'étude synthèse de Boyle sur la géochimie et la prospection de l'or (voir référence p.27). Ces quatorze points sont un résumé des observations de chercheurs à l'échelle internationale, sur le comportement de l'or sous métamorphisme.

1-En terrain métamorphique, l'or se maintient dans la pyrite, pyrrhotine et les minéraux ferromagnésiens (magnétite, biotite, pyroxènes, amphiboles);

2-Lorsque la pyrite et la pyrrhotine sont dans une même roche, l'or préfère s'associer avec de la pyrite;

3-Par contre, en présence d'arsénopyrite, celui-ci aura des valeurs moyennes en or plus importantes que celles de la pyrite et de la pyrrhotine;

4-Dans des quartzites et des métaconglomérats l'or sera à l'état natif;

5-Les roches de métamorphisme régional, les protolites initiales et les roches dérivées renfermeront les mêmes valeurs en or. Par contre, certains skarns et roches provenant du métamorphisme de contact seront enrichies en or et argent. Cet enrichissement paraît normal lorsque la roche contient des minéralisations en Cu;

6-En Russie, sur de larges superficies, les roches métamorphiques sont porteuses de magnétite à 300 ppb Au. Ces roches consistent à des schistes cristallins, quartzite grenatifère, des skarns et des minéraux ferri-fères. Les quartzites ferrugineuses peuvent contenir jusqu'à 1 g/t Au (mer Azov). Dans la région des Adirondacks, les marbres du Grenville, sont enrichis localement. Des chercheurs ont récolté des échantillons de marbres à 200 ppb Au, avec une teneur moyenne de 53 ppb;

7-En Angleterre, des granites et pegmatites rougeâtres renferment 2 g/t Au. Les hautes valeurs sont attribuables à des processus de pneumatolytisation reliés à l'apport d'hématite. Les veines de quartz avec carbonates sont généralement riches en Au. Le métasomatisme dans les granites permet souvent un apport aurifère aux roches encaissantes. Il y a même des observations qui suggèrent une corrélation directe entre l'intensité du métasomatisme et la quantité d'or;

8-Dans les régions aurifères affectées par le métamorphisme régional, on observe une redistribution complète de l'or dans des cavités remplies de silice. Dans des amphibolites l'or a migré vers des amphibolites à épidote du faciès schiste vert;

9-Pendant, la serpentinisation de roches ultrabasiques, la granitisation et la migmatisation, il y a une perte d'or appréciable. L'or perdu se retrouve dans des pegmatites tardives ou déposé dans des failles et des fractures. Les roches basiques et ultrabasiques fraîches sont la principale source d'or dans la croûte terrestre.

ANNEXE 1 (SUITE).

10-Dans des régions spécifiques du Bouclier canadien (Manitoba), les gneiss du faciès granulite sont appauvris en or. L'appauvrissement de l'or provient de l'expulsion des éléments mobiles durant le pic métamorphique.

11-La distribution d'or dans les terrains métamorphisés est en fonction de la composition initiale du protolite. A des conditions de haute température, il y a une redistribution interne de l'or dans les minéraux porteurs et une dispersion. Ces conclusions proviennent d'étude de massif mafique et ultramafique en Russie. Au faciès éclogite, l'or migre avec le Si, Na et le K dans des veines de quartz.

12-Dans plusieurs cas, le système demeure isochimique (points 11). Cependant, les dispersions et les concentrations importantes prennent leur sources dans l'altération hydrothermale de la roche ultramafiques et mafiques, et des pegmatites à minéralogie exotique dans le massif encaissant; l'or est redistribué en fonction des différentes intensités du métamorphisme.

13-Dans un métasomatisme de contact associé à des intrusions granitiques en Russie, la majorité de l'or de la roche d'origine, est redistribué et concentré dans les cornéennes et les marbres riches en magnétite, épidote, amphibole et chlorite.

14-En général, l'or ne possède pas un comportement chalcophile, mais dans des processus de métamorphisme régional et de contact, l'or s'associe à des sulfures d'arsenic et d'antimoine. Dans les dépôts de skarns, l'or se retrouve avec le Cu et Ag. La migration de la silice joue un rôle prépondérant de minéralisateur dans la concentration et le comportement chalcophile de l'or dans les épisodes de métamorphisme.

ANNEXE 2-RAPPORT PÉTROGRAPHIQUE AMPHIBOLITE, INDICE BEAUCHEMIN.

Roche massive noire à reflets micacés. Sur la patine, il y a de la chlorite verte et de la hornblende. Sur les taches violettes disséminées on observe des grains de chalcoppyrite mm. En cassure fraîche, les plagioclases sont blanchâtres et la sillimanite orange-brunâtre en veinules. La paragenèse P_1 , hornblende hypidiomorphe-plagioclases hypidiomorphes-opaques xénomorphes, a une texture granoblastique. Le contact entre les grains est droit, quelquefois courbe. La P_1 forme 80% de l'amphibolite et P_2 20%. La paragenèse P_2 , sillimanite-chlorite-actinote provient du métasomatisme et du métamorphisme rétrograde. La sillimanite appartient à la variété fibrolite (fibres grossières). La sillimanite remplace la hornblende et les plagioclases. La chlorite se retrouve sur la hornblende; l'actinolite en trace sur les plagioclases. L'origine métasomatique de la fibrolite s'appuie sur les observations suivantes:

- la P_1 est un assemblage de roche basique métamorphisé, et non un assemblage de roche pélitique (feldspaths-K, quartz, micas);

- la fibrolite remplace une partie de P_1 et ne se trouve pas en contact droit.

Egalement, la réfringence assez forte de la hornblende, la présence de fibrolite et le fort pléochroïsme de la chlorite indique une amphibolite riche en fer. Il est envisageable que le métasomatisme aurait enrichi l'amphibolite en fer et l'appauvrir en Mg. Ce métasomatisme serait lié possiblement à la présence de chalcoppyrite.

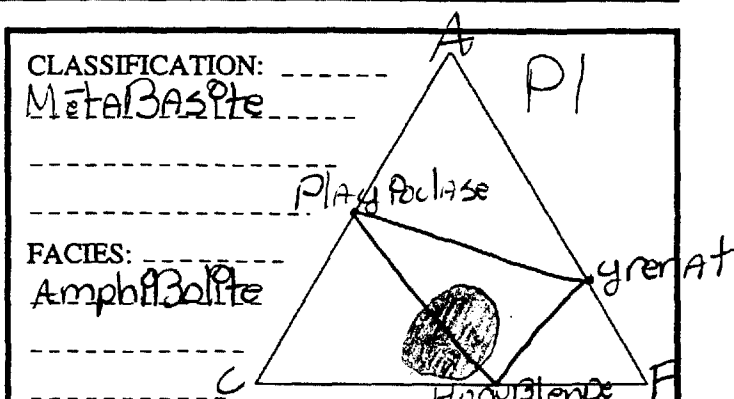
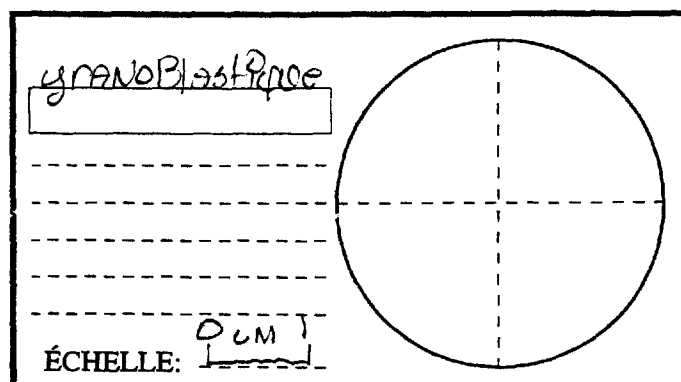
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
SCIENCES DE LA TERRE
RAPPORT PÉTROGRAPHIQUE

ÉTUDIÉ PAR: Nicolas Lavoie
DATE: 31/01/00 19__

Échantillon No. 1 Coupe mince No. 1 Référence: 2240A
Collectionneur: Nicolas Lavoie Provenance: Lac De La Tente

DESCRIPTION MÉGASCOPIQUE: Roche massive noire p. reflets métalliques. Sur la patine, p. de la chlorite (vert) et des playfoulases. Sur les taches violettes on remarque des petits grains de chlorite. En cassure fraîche on remarque des playfoulases et de la sillimanite.

	%	MINÉRAUX	PROPRIÉTÉS OPTIQUES	FORMULE CHIMIQUE	TAILLE, FORME, ALTÉRATIONS, ÉLÉMENTS PARTICULIERS
1	50	Hornblende	1 ^{er} ordre bleu 2 ^{ème} ordre		hypidiomorphe, grains à contact droit
2	25	Playfoulases	grains 1 ^{er} ordre	$CaNa-12,3SiO_4$	hypidiomorphe, grains à contact droit
3	15	Sillimanite	Bienâtre	Al_2SiO_5	hypidiomorphe, FFBres
4	5	Chlorite	pleochroïsme fort		hypidiomorphe, grains à contact droit
5	5	Orpècles	noir en h.c.	X	xénomorphe, grains très pers
6	TR	Actinolite	1 ^{er} ordre		xénomorphe, taches sur les playfoulases
7					
8					
9					
10					
11					
12					



NOM DE LA ROCHE: AMPHIBOLITE

ANNEXE 3-ROCHE MÉLANOCRATE AU NORD DU LAC JAMAY.

Roche massive à patine brunâtre, avec un débit granulaire sous les agents de météorisation. En cassure fraîche, sa couleur est noire et il est possible d'observer des phénocristaux de plagioclases et des aiguilles grossières irrégulières d'amphibole.

Éléments majeurs.	%	Éléments mineurs.	ppm.
SiO ₂	41.44	Cr ₂ O ₃	.43%
TiO ₂	.61	Ba	<50
Al ₂ O ₃	8.47	Sr	25
Fe ₂ O ₃	15.10	Y	11
MnO	.21	Nb	<5
MgO	23.75	Zr	28
CaO	4.63	Rb	9
Na ₂ O	.59		
K ₂ O	.12		
P ₂ O ₅	.16		
LOI	3.65		
Total	99.17		