

MB 88-33

GEOLOGIE DU GISEMENT AURIFERE DE BROSNOR - REGION DE VAL-D'OR

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 



SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

**Géologie du gisement aurifère de Brosnor
- Région de Val-d'Or -**

**Roch Gaudreau
Michel Rocheleau
Benoît Perrier**

Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit tel que soumis par
l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une
qualité convenable de reproduction

Le présent projet est financé par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et le ministère de l'Énergie
et des Ressources du Québec dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada - Québec sur le développement minéral.

GEOLOGIE DU GISEMENT AURIFERE DE BROSNOR

par

Roch Gaudreau, Michel Rocheleau et Benoit Perrier

INTRODUCTION

Localisation

Le gisement de Brosnor Exploration Inc. se trouve à 32 km à l'est de la ville de Val d'Or (77°24'20", 48°07'05") dans le canton de Louvicourt, où il chevauche la limite entre les rangs VIII et IX. La propriété minière est facilement accessible par les routes 117 et 113 (figure 1).

Historique

En 1937, un levé magnétométrique, effectué par G.H. Dumont de Val d'Or dans le secteur du gîte de Brosnor, a permis de délimiter une unité de roches ultramafiques en bordure de laquelle seront découvertes les zones aurifères d'Adelmont et de Norcourt. De 1945 à 1950, la compagnie Adelmont Gold Mines Ltd. identifie une série de veines aurifères à la suite de 31 sondages (6 937 m). Pendant ce temps en 1946, la société Norcourt Gold Mines réalise un programme de 21 forages (5 480 m) dans la partie sud de la propriété actuelle de Brosnor.

Après plusieurs années d'inactivité, la société Solvang Exploration prend une option sur la propriété Adelmont et entreprend en 1976 de nouveaux travaux d'exploration. Elle

complète un levé magnétométrique, un levé électromagnétique et 8 forages (1 530 m).

En 1979, la compagnie Les Mines Brosnan Ltée achète les claims de la zone Adelmont, détenus à cette époque par M. Viateur Audet et l'année suivante, elle se gagne une option sur le groupe de claims de Norcourt, détenu par M. Yvan Giasson. Durant une période de quatre ans, cette société effectue un programme intensif d'exploration comprenant 132 trous de forage (32 130 m). En 1982, la société Mining Corporation of Canada fait une étude des réserves pour la compagnie Brosnan et définit alors 251 749 tonnes probables avec une teneur de 4,08 g/t Au pour la zone Adelmont et 31 163 tonnes possibles avec une teneur de 4,11 g/t Au pour la zone Norcourt (Jarvi, 1982).

En 1984, la compagnie, connue maintenant sous le nom de Brosnor Exploration Inc., réévalue les réserves totales à 680 000 tonnes avec 4,11 g/t de Au pour les deux zones (Latulippe, 1985). Ces résultats incitent la compagnie à entreprendre l'excavation d'une rampe à l'automne 1985. Toutefois, les travaux furent suspendus indéfiniment à l'été 1986.

Travaux antérieurs

Le secteur du gisement de Brosnor a été cartographié successivement par Bell et Bell (1933), Denis (1938), Norman (1945; 1947), Sharpe (1968), Lacoste (1982), Gaudreau et al. (1986) et Lacoste et al. (1987). L'étude géologique du gisement est abordée partiellement dans les rapports de Dumont (1980), Jarvi (1982) et Gaudreau et al. (1987).

CADRE GEOLOGIQUE

Lithostratigraphie

Le secteur du gisement de Brosnor est recouvert par une importante couche de matériel non consolidé d'origine fluvioglaciale, qui atteint une épaisseur moyenne de 30 m. C'est

pourquoi le cadre stratigraphique, illustré à la figure 2, a été défini surtout à partir de la cartographie des carottes de forage.

On note ainsi une alternance des volcanites basaltiques et des volcanites ultramafiques de la Formation de Jacola, injectées par des dykes ou des filon-couches de gabbro et de porphyre feldspathique. Ces volcanites de la Formation de Jacola surmontent une suite séquentielle de coulées basaltiques coussinées et bréchiques de la Formation de Dubuisson. La limite entre les deux formations a été placée arbitrairement à l'apparition de niveaux ultramafiques de faible puissance et à extension latérale réduite (Gaudreau *et al.*, 1986). Un dyke de diabase subvertical, d'âge Protérozoïque, de 70 m de largeur et d'orientation N022, recoupe toute la séquence stratigraphique.

Nous décrirons brièvement les principales lithologies encaissantes du gisement soit: les basaltes, les ultramafites, le gabbro et le porphyre feldspathique. La composition minéralogique de ces différentes lithologies est illustrée au tableau 1.

Roches encaissantes

Basalte

Les roches volcaniques basaltiques de la Formation de Jacola sont dominées par des coulées massives et coussinées, homogènes et finement grenues de couleur vert foncé (figure 3). Quelques horizons variolaires sont aussi observés dans les sondages; ils sont caractérisés par des varioles de 5 à 10 mm, plus ou moins circulaires, de couleur vert pomme, formant par endroits des amas irréguliers.

On note également la présence de brèches de coussins, caractérisées par des fragments chloritisés et épidotisés dans une matrice de quartz, plagioclase, chlorite et carbonate (figure 4). La patine de la roche est brun verdâtre avec des fragments sub-anguleux à sub-arrondis de couleur crème à verdâtre. Les fragments sont mal triés et montrent un diamètre qui peut atteindre 10 à 40 cm.

En lames minces, dans les zones massives, la texture microlitique est bien préservée

malgré un métasomatisme assez fort (chloritisation, carbonatation et silicification). Les microlites de plagioclase baignent dans une matrice riche en actinote, trémolite et chlorite. Les minéraux accessoires sont le carbonate, la magnétite, le quartz secondaire et la pyrite. Dans les laves variolaires, la matrice est très similaire à la composition des laves massives, mais les varioles présentent une forte épidotisation ainsi qu'une mince couronne d'oxyde de fer et de chlorite.

Ultramafite

Les laves ultramafiques interstratifiées avec les coulées basaltiques se distinguent facilement par un touché doux et gras, une couleur très foncée (vert à noir) en cassure fraîche, une granulométrie fine et une forte susceptibilité magnétique. Deux faciès ont été reconnus: le faciès massif microgrenu et le faciès cisailé ou schisteux.

Le faciès massif microgrenu, à pseudomorphes de pyroxène et gerbes de trémolite, présente une texture fibro-radiale. L'assemblage minéralogique de ce faciès est constitué de talc, de trémolite et de chlorite avec une faible quantité de séricite et de magnétite. La roche est généralement fortement carbonatée.

Le faciès cisailé ou schisteux est constitué essentiellement de chlorite, de talc et de carbonate. On observe accessoirement de la magnétite, du plagioclase et des cristaux reliques d'amphibole. Les textures lépidoblastique et allotrioblastique prédominent sur la texture fibro-radiale du faciès précédent.

Gabbro

Quelques dykes gabbroïques, de susceptibilité magnétique moyenne, de puissance métrique et d'extension latérale indéterminée, sont observés dans l'environnement immédiat du gîte de Brosnor. La couleur de la roche est vert grisâtre en cassure fraîche et la granulométrie est grossière.

En lames minces, on observe une texture ophitique à cumulats de plagioclases fortement épidotisés. La matrice est constituée de chlorite, de carbonate et de magnétite avec un peu de quartz et des cristaux reliques d'amphibole.

Porphyre feldspathique

Le porphyre feldspathique se présente sous forme de dykes ou de filon-couches, de 6 à 9 m d'épaisseur, sub-concordants avec les unités volcaniques. La roche est blanche en surface altérée et grisâtre en cassure fraîche. Elle est caractérisée par une structure foliée et parfois cisailée; des phénocristaux déformés et altérés de feldspath (2 à 5 mm) baignent dans une matrice fortement silicifiée et albitisée.

Roche hôte

Les principales zones minéralisées se trouvent dans le basalte fortement métasomatisé et présentent une texture plus ou moins grenue. Cette unité avait d'abord été appelée "andésite-diorite" dans les rapports internes de la compagnie Brosnan (Dumont, 1980; Jarvi, 1982). Il s'agit plutôt d'une roche riche en carbonate, chlorite, quartz microgrenu avec des cristaux reliques de plagioclase qui passe graduellement à un basalte moins altéré avec des textures microlitiques bien préservées. La silicification et la séricitisation sont plus importantes dans les zones cisillées, alors que la magnétite et l'ilménite sont déstabilisées au profit de la pyrite.

Quelques lentilles minéralisées de la zone Norcourt se trouvent dans ou en bordure du porphyre feldspathique métasomatisé. Ce porphyre, de couleur blanc laiteux à beige, est fortement silicifié et albitisé. En lames minces, la roche est recristallisée et présente une texture granoblastique à porphyro-granoblastique.

Lithochimie

L'étude pétrographique a clairement démontré que la minéralogie de tous les échantillons sélectionnés a été modifiée par le métamorphisme régional et par un métasomatisme local (tableau 1). Les lithologies les moins altérées sont le gabbro et certains horizons de basalte. Les ultramafites et le basalte métasomatisé présentent de fortes teneurs en éléments volatils avec une valeur de perte au feu de l'ordre de 10% (tableau 2).

Certaines propriétés chimiques ont quand même été préservées et permettent de définir

les affinités magmatiques des principales lithologies. Sur le diagramme de Jensen (1976), deux groupes de roches présentent des affinités magmatiques distinctes (figure 5). Les laves massives ou variolaires ainsi que le gabbro se situent dans le champ des basaltes tholéitiques riches en magnésium, tandis que les ultramafites correspondent au champ des komatiites. Les différentes roches volcaniques sont aussi regroupées dans l'aire de distribution des laves de la Formation de Jacola selon Gaudreau *et al.* (1986) (figure 5).

La forte proportion de MgO dans les échantillons de roche ultramafique (tableau 2), (moyenne de 24%, calculée sur une base anhydre), confirme que ces laves sont des ultramafites komatiitiques telles que définies par Arndt et Nisbet (1982). Les analyses d'éléments traces (tableaux 2 et 3) indiquent des teneurs élevées en Ni (> 1100 ppm) et en Cr (> 2600 ppm) pour les ultramafites. Ces caractéristiques lithochimiques se distinguent nettement de celles des basaltes tholéitiques qui ont une moyenne de 8,8 % de MgO, 150 ppm de Ni et 390 ppm de Cr.

Métamorphisme

Les lithologies dans le secteur du gîte de Brosnor sont métamorphisées au faciès des schistes verts inférieurs, correspondant au métamorphisme faible de Winkler (1979). L'assemblage minéralogique typique des laves basaltiques est constitué de chlorite, albite, trémolite, actinote, épidote et carbonate; tandis que l'assemblage minéralogique des ultramafites est composé essentiellement de chlorite, talc, trémolite, et carbonate. Les pyroxènes et amphiboles sont ouralitisés et chloritisés, tandis que l'ilménite est partiellement transformée en magnétite et leucoxène.

Structure

L'analyse structurale du secteur du gîte de Brosnor est particulièrement limitée par la rareté des affleurements et par la difficulté d'interpréter les éléments structuraux observés seulement sur des carottes de sondage dont on n'a aucun contrôle de l'orientation réelle à cause de la rotation. Néanmoins, nous présentons ici les quelques données structurales

disponibles dans les travaux de cartographie régionale (Gaudreau *et al.*, 1986) ou mesurées dans la rampe d'accès de Brosnor et sur des carottes orientées en trois dimensions à l'aide d'un orienteur de carottes sur la propriété voisine de Monique (Girard, 1984; 1985).

Éléments structuraux

Les plans S_0 dans les laves présentent une direction moyenne de $N280^\circ$ et un fort pendage vers le nord (70° à 90°). La schistosité S_2 , très pénétrative par endroits, possède une direction qui varie de $N280^\circ$ à $N300^\circ$ et un pendage de 80° à 90° vers le nord. La linéation d'étirement présente régionalement une direction de $N075^\circ$ à $N090^\circ$ et une plongée d'environ 50° vers l'est. Les plans de kink associés à la phase D_3 ont une direction $N035^\circ$ et un pendage sub-vertical.

Cisaillements et failles

Les différentes unités lithologiques du secteur de Brosnor sont recoupées par plusieurs zones de cisaillement et de failles de direction approximative $N285^\circ$ et de pendage variant de 70° à 80° vers le nord. Les horizons de roches ultramafiques sont les plus touchés par les déformations ductiles, où des zones de cisaillement d'amplitude décamétrique à hectométrique ont été observées.

Une série de failles tardives, de direction $N010^\circ$ à $N025^\circ$, sub-parallèles au dyke de diabase protérozoïque, recoupe les structures E-W. Le décrochement de ces failles est dextre; l'interprétation de levés magnétométriques et électromagnétiques (TBF) suggère pour l'une d'elle un rejet horizontal apparent de l'ordre de 100m.

GEOLOGIE ECONOMIQUE

Structures aurifères

Les différentes structures aurifères connues dans le gîte de Brosnor sont directement associées aux fractures de tension ou aux zones de cisaillement E-W qui recoupent les roches

volcaniques basaltiques et le porphyre feldspathique à proximité d'un contact avec les ultramafites. La minéralisation aurifère se trouve ainsi associée à deux types de structure:

1) veines (dm à m) de quartz, carbonate, tourmaline, pyrite aurifère centimétrique et or libre dans des fractures de tension; ces fractures de tension constituent deux réseaux, un majeur et un mineur: le premier de direction E-W avec un pendage abrupt vers le sud (70° à 80°) et le second de direction NW-SE à pendage variable vers le sud-ouest. Les épontes des veines minéralisées contiennent des quantités variables de pyrite sub-idiomorphe centimétrique et sont généralement fortement carbonatées, silicifiées et par endroits séricitisées.

2) veines très lenticulaires (cm à dm) de quartz, carbonate, fuchsite, et avec des amas de pyrite aurifère millimétrique, injectées dans les zones de cisaillement E-W à pendage abrupt vers le nord et donnant parfois à la roche une structure bréchique. La roche hôte, très cisailée est elle-même carbonatée (ankérite), séricitisée (fuchsite) et silicifiée; elle contient en plus de la pyrite millimétrique sub-idiomorphe, micro-fracturée ou entièrement recristallisée, qui se concentre dans les plans de cisaillement.

Selon Dumont (1980), la présence de pyrite semble le meilleur indicateur d'or; il note cependant que les meilleures teneurs sont associées aux veines qui contiennent de la pyrite centimétrique alors que les zones de cisaillement avec de la pyrite disséminée millimétrique ont une teneur moins élevée.

Caractéristiques des zones aurifères

Le gîte de Brosnor est défini par deux zones minéralisées, distantes de 450 m et situées de part et d'autre d'un dyke de diabase protérozoïque: la zone Adelmont du côté NW et la zone Norcourt du côté SE (figure 2). L'essentiel de notre information concernant les différentes zones minéralisées provient de l'examen des carottes de forage et des évaluations de Dumont (1980), et Jarvi (1982).

Zone Adelmont

La zone Adelmont est caractérisée par un ensemble de 6 veines sub-parallèles de quartz, carbonate, ± tourmaline et ±pyrite (Dumont, 1980; Jarvi, 1982). Soixante pour cent des

réserves, définies par Jarvi (1982) pour la zone Adelmont, se trouvent dans la veine No 1. Cette veine de direction E-W et à pendage de 55° vers le sud, s'étend de la surface sous la couverture glaciaire jusqu'à une profondeur connue de 200 m; sa longueur est d'au moins 90 m et son épaisseur apparente dans le plan horizontal d'environ 3,6 m. Les veines No 2, 3, 4 et 5 sont de petites structures subparallèles E-W, localisées au SW de la veine #1; leurs extensions horizontales varient de 30 à 60 m, l'épaisseur apparente dans le plan horizontal est d'environ 2 m et elles sont connues à des profondeurs n'excédant pas 100 m. La structure "inférieure" (No 6), définie à près de 40 m au NW de la veine #1, est constituée d'un réseau de veines de quartz. Ce réseau, connu jusqu'à une profondeur de 240 m est ouvert en profondeur; sa longueur est de 45 m et son épaisseur d'environ 4,5 m.

Zone de Norcourt

Les structures aurifères de la zone de Norcourt semblent moins bien définies que celles de la zone Adelmont (Jarvi, 1982). Trois veines de quartz subparallèles, espacées les unes des autres de 12 m environ et dont au moins deux sont aurifères, sont localisées en bordure ou dans un dyke de porphyre feldspathique. Ces veines, de direction N110° avec un pendage de 80° vers le sud, sont connues à des profondeurs situées entre 80 m et 150 m; leurs longueurs varient de 25 m à 45 m et leur épaisseur est d'environ 2,5 m. Ces veines sont limitées à l'ouest par une apophyse de direction NW du dyke de diabase.

Les autres intersections aurifères des zones Adelmont et Norcourt se trouvent dans des cisaillements de direction E-W, sub-verticaux ou à pendage abrupt vers le nord, et injectés ou non de veines de quartz. Ces zones présentent parfois une structure bréchique.

Métasomatisme

L'ensemble des laves basaltiques magnésiennes et ultramafiques présente une carbonatation plus ou moins intense; les teneurs en CO₂, qui en témoignent, varient en effet de 2 à 10%. Dans les roches encaissantes, le carbonate est habituellement une calcite. Par contre en s'approchant des zones minéralisées, les carbonatates sont constitués non seulement de calcite, mais aussi d'ankérite et accessoirement de dolomite. Les laves fortement carbonatées contiennent des porphyroblastes et/ou gloméro-porphyroblastes de carbonate qui atteignent 2 à

5 mm. Aux endroits où ces textures sont bien développées, le basalte a une apparence fragmentaire et pourrait être confondu à un tuf à cristaux ou à lapilli.

En bordure des zones de cisaillement minéralisées, le métasomatisme est composite. En plus de la carbonatation, on observe une silicification, une séricitisation et une sulfurisation. La silicification est marquée par le développement de quartz granoblastique dans les épontes des veines. La séricitisation se limite à l'éponte cisailée; la séricite et/ou la muscovite sont fréquemment accompagnées de fuchsite. La sulfurisation est marquée par une dissémination de pyrite aurifère dans les zones de cisaillement, dans l'éponte des fractures de tension et localement dans les veines de quartz. La pyrite (3 à 8%) est le sulfure le plus abondant des zones minéralisées, mais par endroits des petites quantités (< 1%) de chalcopyrrite et d'arsénopyrite accompagnent la pyrite.

Géochimie aurifère

Les analyses chimiques faites sur une série de sections minéralisées représentatives ont permis de mettre en évidence certaines relations entre l'or et les éléments traces (tableau 3).

Dans les veines de quartz minéralisées, le contenu en or semble également relié à des valeurs anormales d'argent (tableau 3). Cette corrélation entre l'or et l'argent est moins évidente lorsque la minéralisation se trouve dans la roche cisailée ou dans les épontes des veines de quartz.

Les zones anormales en Cr, visibles par la présence d'un mica verdâtre de la famille des fuchsites, sont généralement aurifères. D'autres éléments, de façon moins marquée, ont tendance à accompagner l'or, tels: Co, Mo, As et W.

Etude métallographique

Les principales phases métalliques observées dans le gisement de Brosnor sont la magnétite, l'ilménite primaire, la pyrite, l'or natif contenant plus ou moins d'argent, la

chalcopyrite tardive et un peu de pyrrhotite.

La présence de pyrite sous forme de cristaux grossiers sub-idiomorphes (0,8 à 1,5 cm) est habituellement accompagnée de bonnes valeurs d'or (figure 6). Cette pyrite poeciloblastique présente de nombreuses inclusions de quartz, carbonate, ilménite et pyrrhotite. L'association intime de la pyrite avec la magnétite et l'ilménite suggère qu'elle est issue de la déstabilisation de ces oxydes. Dans les zones minéralisées cisillées ou fortement foliées, la pyrite est cataclasée, micro-fracturée et parfois entièrement recristallisée sous forme de plages irrégulières centimétriques sub-parallèles à la foliation.

La chalcopyrite se trouve en amas centimétriques de forme irrégulière, entourant ou remplaçant les chapelets et les îlots de pyrite. La chalcopyrite serait tardive par rapport à la pyrite mais sa relation temporelle avec l'or n'a pu être établie.

L'or est principalement contenu dans les cristaux de pyrite poecilitiques, sous forme d'inclusions de 0,05 mm à 0,5 mm ainsi que dans la pyrite tectonisée, où de petites veinules d'or remplissent les micro-fractures. Une certaine quantité d'or (moins de 20%) se trouve également à l'état libre dans le quartz et le carbonate des veines ainsi que dans les épontes métasomatisées.

DISCUSSION DES RESULTATS ET CONCLUSION

Facteurs de contrôle de la minéralisation aurifère

Comme dans la plupart des gisements de la région de Val d'Or, les principaux facteurs de contrôle de la minéralisation aurifère à Brosnor sont de nature structurale, faciologique et chimique et se manifestent de différentes façons à l'échelle régionale, à l'échelle locale ou du gisement et enfin à l'échelle microscopique ou lithochimique.

Facteurs de contrôle régionaux

-Se situe dans des zones de cisaillement ou de fracture de tension, dont l'orientation approximative est E-W.

-A proximité d'un contact avec des komatiïtes.

Facteurs de contrôle locaux (à l'échelle du gisement)

-Dans des veines de quartz associées à deux réseaux de fractures de tension: le premier de direction E-W avec un pendage abrupt vers le sud (70° à 80°) et le second de direction NW-SE avec un pendage variable vers le sud-ouest.

-Dans des zones cisillées, de direction E-W et injectées de veinules lenticulaires de quartz.

-Dans le basalte magnésien et dans le porphyre feldspathique mais toujours à proximité d'un contact avec des laves ultramafiques très cisillées.

-Carbonatation et/ou silicification extensive des zones de cisaillement.

-Séricitisation (fuchsite) associée à la roche fortement cisillée.

-Quartz, ± tourmaline, ± ankérite et pyrite disséminée dans les veines et veinules minéralisées et dans les épontes immédiates.

Facteurs de contrôle microscopiques ou lithochimiques

-Abondance de pyrite centimétrique au voisinage des fractures de tension et de pyrite millimétrique cataclasée ou recristallisée dans les roches cisillées.

-Or à l'état libre dans le quartz.

-Or sous forme d'inclusions ou de remplissage de fracture dans la pyrite.

-Contrôle chimique marqué par une association entre la minéralisation aurifère et le faciès basaltique de tholéïte riche en magnésium et fer, qui représente une zone propice à la réduction et à la précipitation des fluides hydrothermaux.

-Métasomatisme impliquant des apports de K₂O, CO₂, B, Cr et S et de certains éléments métalliques Au, Ag, Cu, (Mo), (W).

Comparaison avec d'autres gisements

Il existe plusieurs gîtes aurifères associés aux roches ultramafiques tel Kerr Addison

dans la région de Larder Lake (Hodgson et MacGeehan, 1982) et Astoria près de Rouyn-Noranda. Ces gisements localisés en bordure de la faille de Cadillac présentent une minéralisation aurifère de type veine de quartz injectée dans des zones de cisaillement traversant des unités volcaniques mafiques et ultramafiques.

Le gisement de Monique, qui se situe dans le prolongement vers l'ouest des zones minéralisées de Brosnor présente également plusieurs similitudes (tableau 4). Sur la propriété Monique, la structure aurifère dominante semble être les zones de cisaillement E-W à pendage sub-vertical. Tout comme à Brosnor, ces cisaillements traversent des unités volcaniques basaltiques variolaires et massives ainsi que des lentilles de porphyre feldspathique. La zone de cisaillement principale, de direction N285° avec un pendage de 75° vers le nord, est injectée de lentilles (cm à dm) minéralisées de quartz-carbonate, sub-parallèles et verticales. Ces lentilles sont recoupées par des fractures de tension sub-horizontales, injectées aussi de veines aurifères discontinues (cm) de quartz-tourmaline, présentant un faible pendage vers le SW. Les fractures de tension sont mieux développées dans le porphyre feldspathique que dans le basalte. Les points de jonction entre les lentilles verticales et horizontales présentent généralement de bonnes teneurs en or (Girard, 1984; 1985).

Conclusion

L'information géologique, rassemblée à la suite de recherches bibliographiques, a été complétée par l'échantillonnage dans des sections de forage des différentes lithologies encaissantes, de la roche hôte et des zones métasomatisées et minéralisées. Nos travaux ont permis de préciser le contexte géologique local de même que la minéralogie et la géochimie des zones minéralisées. Toutefois, la rareté de données structurales précises à cause de l'absence d'affleurement a limité grandement notre analyse structurale des zones minéralisées.

Nous suggérons cependant que la genèse de la minéralisation aurifère n'est pas très différente de celle des autres gisements de la région de Val d'Or. Il s'agit en effet d'une minéralisation épigénétique où les métallotectes structuraux et lithologiques semblent les plus

importants.

La structure est le facteur majeur qui a contrôlé: 1) la circulation des fluides minéralisateurs par la création d'une microporosité, et 2) l'attitude finale des zones minéralisées par le développement des cisaillements et de la fracturation. La formation des veines de quartz-carbonate associées aux fractures de tension et aux zones de cisaillement E-W résulte des déformations souples et cassantes en réponse aux contraintes régionales et au comportement rhéologique de la roche. Les unités les plus compétentes (basalte silicifié, porphyre feldspathique) auront tendance à se fracturer alors que les roches plus ductiles (ultramafites) auront plutôt tendance à se cisailer. Les teneurs en or les plus élevées sont localisées à l'intersection des structures ductiles et cassantes (cisaillement et fracture de tension).

La composition chimique de la roche encaissante et du faciès hôte de la minéralisation aurifère est aussi un paramètre important. En effet les indices d'or du gîte de Brosnor sont localisés majoritairement dans l'unité de basalte grenu fortement métasomatisé à proximité du contact avec des unités ultramafiques. Les roches ultramafiques komatiitiques sont considérées par plusieurs comme étant une source probable de l'or (Franklin et Thorpe, 1982; et Colvine et al., 1984). Selon Boyle (1979, 1987), la carbonatation des volcanites mafiques à ultramafiques permet une libération partielle de la silice et de l'or contenus dans la roche métasomatisée; l'or et la silice ainsi libérés peuvent migrer et recristalliser dans des unités où les conditions physico-chimiques le permettent.

L'identification de fractures de tension ou de cisaillements E-W, la présence de laves ultramafiques komatiitiques et la proximité d'un contact entre des roches de compétences et de compositions chimiques différentes constituent des métallotectes aurifères particulièrement importants.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été commanditée par le Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec par l'entremise du Département de Géologie de l'Université Laval.

Nous tenons à remercier d'une façon particulière L. Imreh du Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec pour les discussions sur le terrain et en laboratoire; ces échanges nous ont permis d'apporter les précisions nécessaires à l'élaboration des modèles géologiques. Nous remercions aussi la compagnie Brosnor, qui nous a permis l'échantillonnage de carottes et nous a donné accès à la rampe d'exploration.

REFERENCES

- ARNDT, N. T. et NISBET, E. G., 1982 - What is a komatiite?, dans: Komatiite, ed. par Arndt et Nisbet, Allen et Unwin, London, pp. 19-26.
- BELL, L.V. et BELL, A.M., 1933 - Terrains miniers de la région de Pascalis-Louvicourt. Service des Mines du Québec, Québec; Rapport annuel 1932, partie B, pages 3-69.
- BOYLE, R. W., 1979 - The geochemistry of gold and its deposits (together with a chapter on geochemical prospecting for the element). Commission Géologique du Canada Bulletin 280, 584 pages.
- BOYLE, R. W., 1987 - Gold. History and Genesis of Deposits, éditeur Van Nostrand Reinhold Company, New York, 676 pages.
- COLVINE, A. C. - ANDREWS, A. J. - CHERRY, M. E., - DUROCHER, M. E. - FYON, A. J. - LAVIGNE, M. J. - MACDONALD, A. J. - MARMONT, S. - POULSEN, K. H. - SPRINGER, J. S. et TROOP, D. G., 1984 - An integrated model for the origin of Archean lode gold deposits, Ontario Geological Survey, Open file report 5524, 100 pages.

- DENIS, B. T., 1938 - Partie centrale du canton de Louvicourt, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec. R.P. no 126.
- DUMONT, G.H., 1980 - Rapport sur la propriété du canton de Louvicourt, comté d'Abitibi est, Canadian Brosnan Mines Ltd., Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, GM 36033, 14 pages.
- EXPLORATION BROSNO, 1986 - Carte géologique de la propriété Louvicourt (rapport interne).
- FRANKLIN, J. M. et THORPE, R. I., 1982 - Comparative metallogeny of the Superior, Slave and Churchill Provinces. Dans: H.S. Robinson memorial volume. Precambrian sulfide deposits, édité par R.W. Hutchinson, C.D. Spence et J. M. Franklin, Geological Association of Canada. Special paper 25.
- GAUDREAU, R. - LACOSTE, P. - ROCHELEAU, M., 1986 - Géologie et géologie de Louvicourt-Vauquelin, Abitibi, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec; MB 86-67, 124 pages.
- GAUDREAU, R. - PERRIER, B. - ROCHELEAU, M. et LACOSTE, P., 1987 - Géologie et métallogénie du secteur Vauquelin, Pershing et Haig. Dans: Synthèse stratigraphie, paléogéographique et géologique du secteur Vauquelin, Pershing et Haig, rapport d'étape (phase 2), Michel Rocheleau éditeur, . Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec. 153 pages.
- GIRARD, M-J., 1984 - Rapport sur la campagne de forage effectuée sur le projet Monique en novembre et décembre 1983, Société minière Louvem inc., GM-41827, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, 16 pages.
- GIRARD, M-J., 1985 - Géologie de dépôt aurifère Monique, canton de Louvicourt; conférence donnée dans le cadre de la réunion annuelle 85 de L'association des Prospecteur du Québec, 26 pages.

- HODGSON, C.J. et MAC GEEHAN, P.J., 1982 - Geological characteristics of gold deposits in the Superior province of the Canadian shield. Dans: Geology of Canadian gold deposits. CIM Special volume 24. pages 211-232.
- IMREH, L., 1976 - Nouvelle lithostratigraphie à l'ouest de Val-d'Or et son incidence gîtologique. Ministère des Richesses naturelles, Québec, Québec; DPV-349; 73 pages.
- IMREH, L., 1984 - Sillon de La Motte-Vassan et son avant-pays méridional: Synthèse volcanologique, lithostratigraphique et gîtologique; Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec; MM82-04, 72 pages.
- JARVI, U. W., 1982 - Ore reserve and evaluation report, Les Mines Brosnan Ltd., canton de Louvicourt, Québec, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec, GM 38417, 26 pages.
- JENSEN, L.S., 1976 - A new cation plot for classifying subalkalic volcanic rocks. Ministry of Natural Resources, Ontario, Division of Mines, Miscellaneous Paper 66, 30 pages.
- LACOSTE, P., 1982 - Géologique de la demi-ouest du canton de Louvicourt, document interne non publié, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec. Carte non-publiée.
- LACOSTE, P. - GAUDREAU, R. - ROCHELEAU, M. et RACINE, M., 1987 - Géologie du secteur Vauquelin, Pershing et Haig. Dans: Synthèse stratigraphie, paléogéographique et gîtologique du secteur Vauquelin, Pershing et Haig, rapport d'étape (phase 2), Michel Rocheleau éditeur, . Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec. 153 pages.
- LATULIPPE, M., 1985 - Val d'Or-Matagami. Dans: Rapports de représentants régionaux 1984, Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, Québec; DV 85-02, pages 43-70.
- NORMAN, G. W. H., 1945 - Carte préliminaire de Louvicourt, Québec, Geological Survey of

Canada, Paper 45-10.

NORMAN, G. W. H., 1947 - Dubuisson-Bourlamaque-Louvicourt, Québec, Geological Survey of Canada, Paper 47-20.

SHARPE, J.I., 1968 - Canton de Louvicourt, comté d'Abitibi-est. Ministère des Richesses naturelles du Québec, Québec; R.G. 135, 59 pages.

WINKLER, H.G.F., 1979 - Petrogenesis of metamorphic rocks. Fifth edition. Springer-Verlag New-York Inc., 348 pages.

LISTE DES FIGURES

- 1- Carte de localisation du gisement de Brosnor.
- 2- Carte géologique détaillée de l'environnement du gisement de Brosnor.
- 3- Photographie illustrant une lave basaltique coussinée. Affleurement à l'ouest de la rampe d'accès.
- 4- Photographie illustrant une lave basaltique brèche. Affleurement près de la rampe d'accès.
- 5- Diagramme ternaire de Jensen (1976) indiquant la limite entre les champs komatiitique, tholéitique et calco-alkalin et illustrant les affinités lithochimiques des roches volcaniques des Formations de Dubuisson et de Jacola. Les numéros correspondent aux analyses chimiques du tableau 2.
- 6- Microphotographie illustrant des inclusions d'or remplissant des micro-fissures dans un grain de pyrite. Zone Adelmont. (lumière réfléchie, normale, X 20).

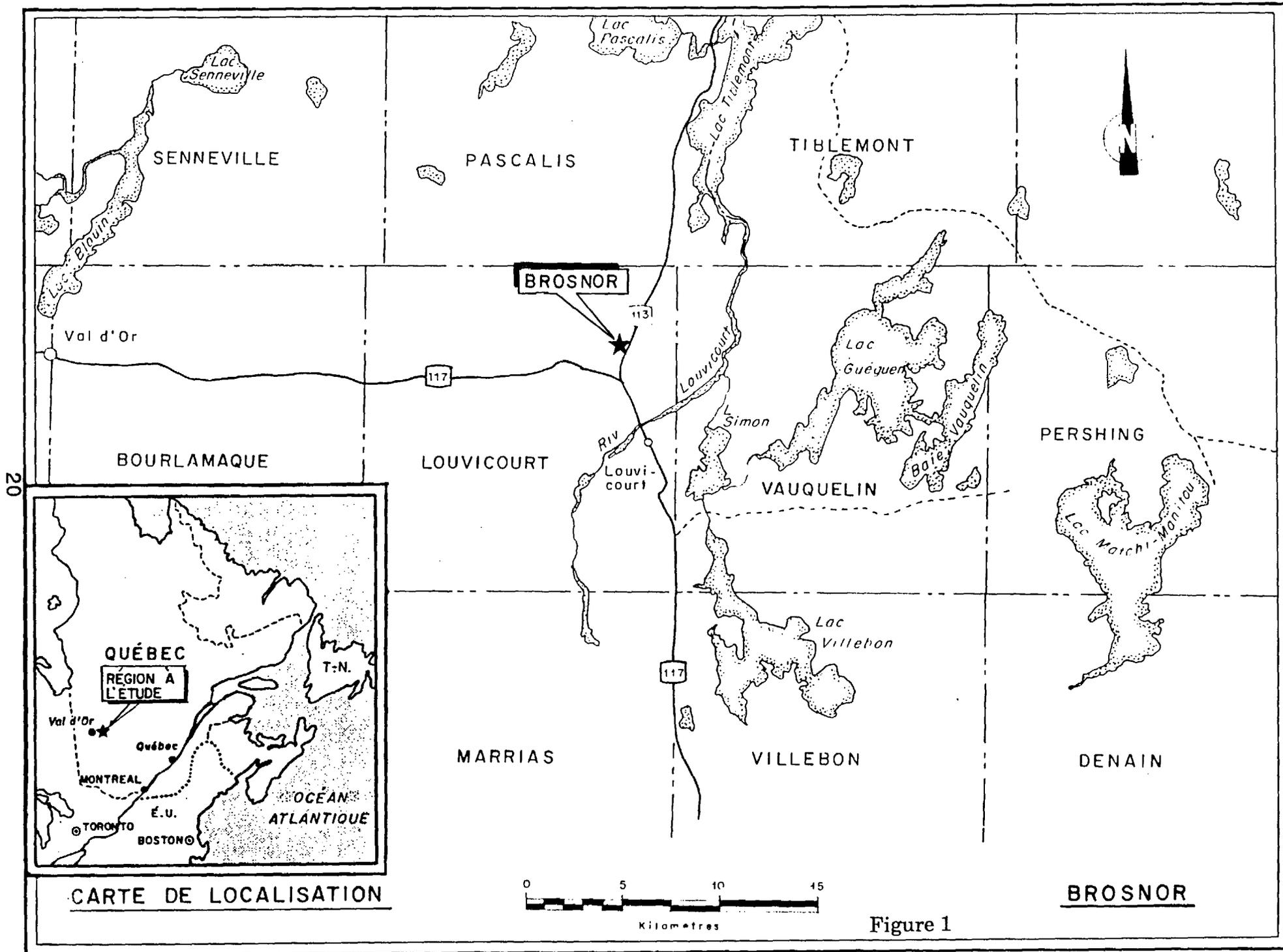
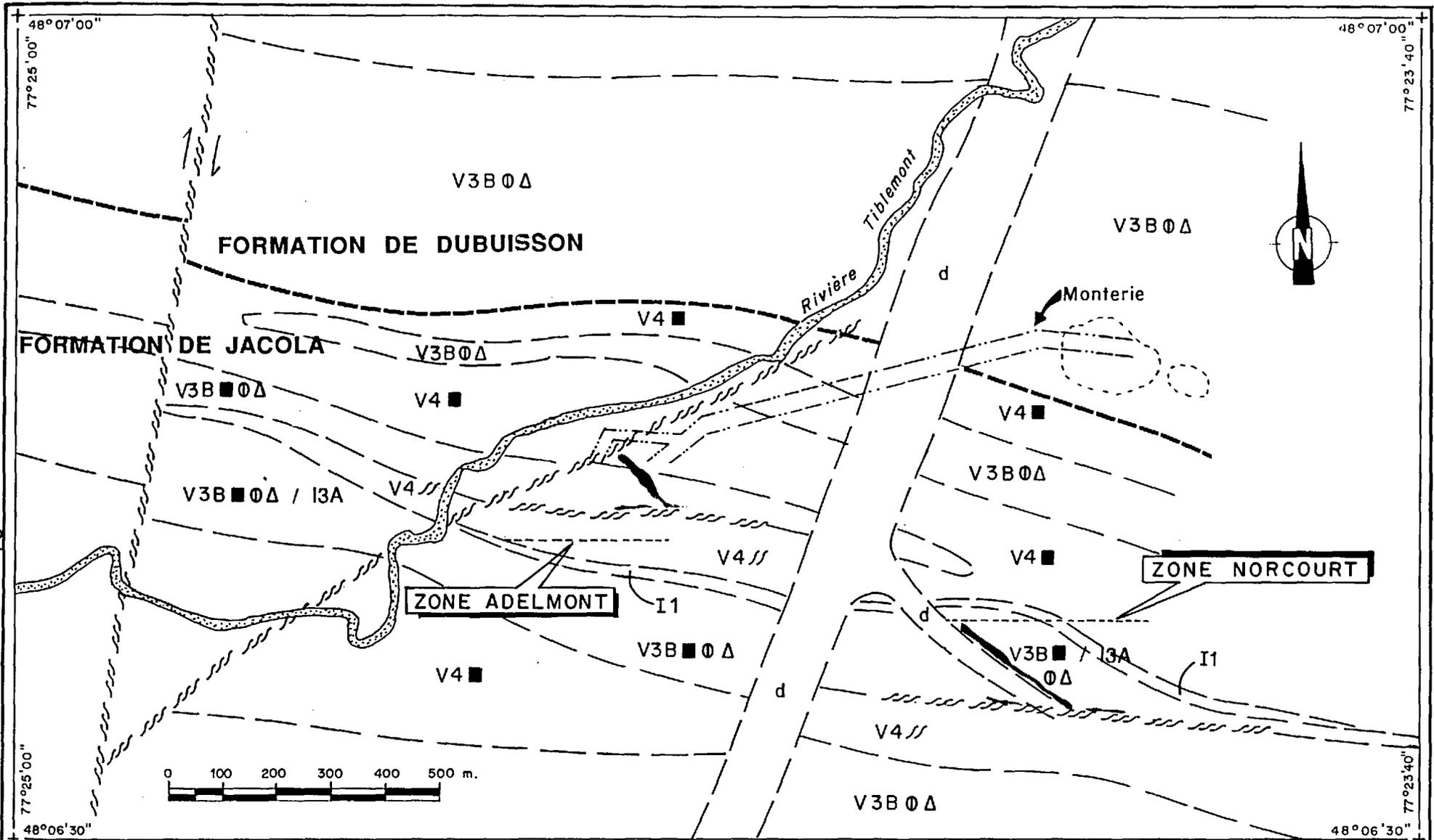


Figure 1



FORMATIONS DE JACOLA ET DE DUBUISSON.

- V3B0Δ Basalte, coussiné et brèchique.
- V3B■0Δ Basalte massif, coussiné, brèchique.
- V4■, // Ultramafite, massive, schisteuse.

L É G E N D E

- Affleurement
- Zone minéralisée
- Zone de cisaillement.

ROCHE INTRUSIVE

- I1 Porphyre feldspathique.
- I3A Gabbro
- d Dyke de diabase.

Figure 2

Modifiée de Exploration Brosnor (1986)

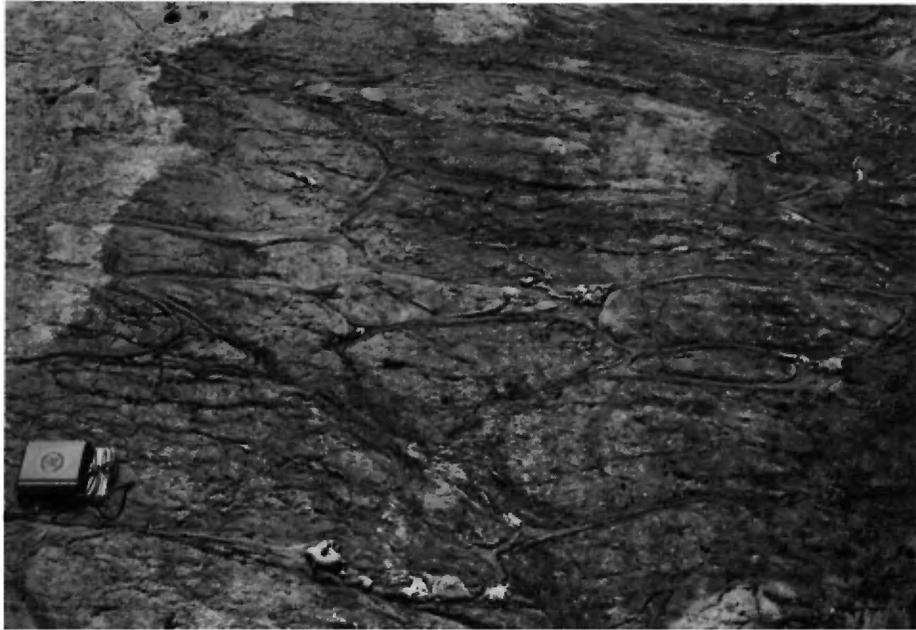
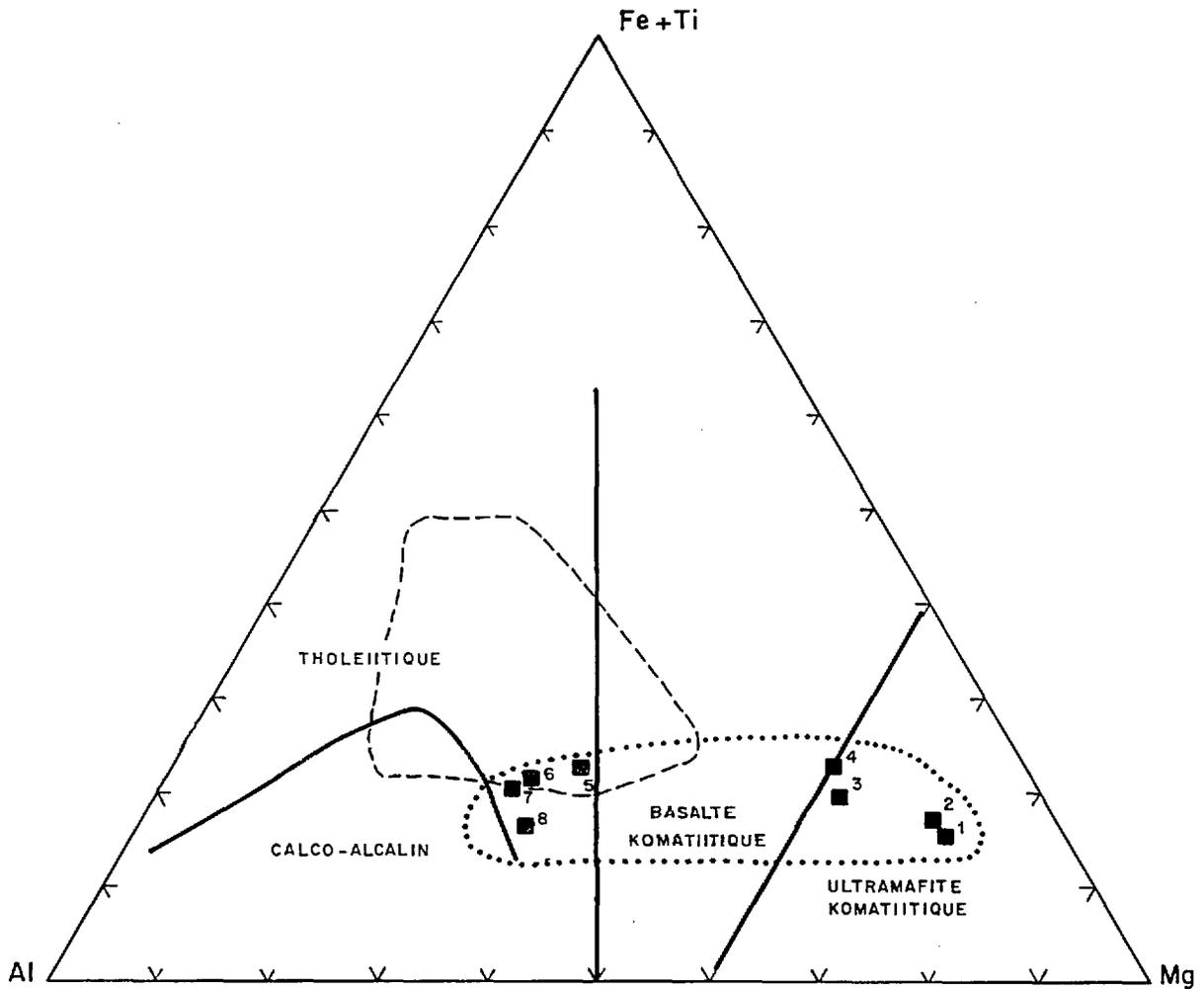


Figure 3



Figure 4

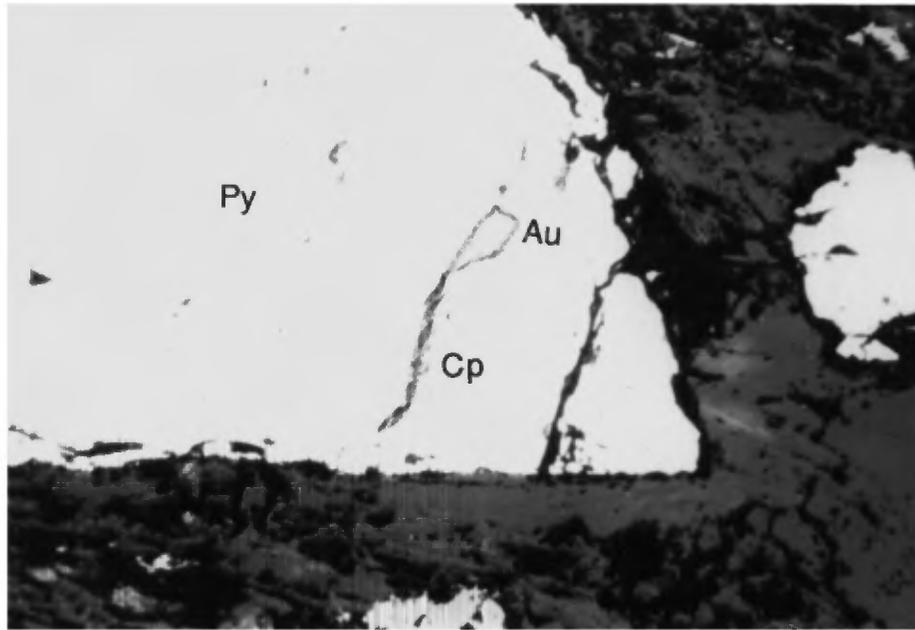
DIAGRAMME DE JENSEN (1976)



L É G E N D E

- Champ des laves de la Formation de Dubuisson, 22 analyses,
(Gaudreau et al. 1986; Lacoste et al., 1987)
- Champ des laves de la Formation de Jacola, 7 analyses,
(Gaudreau et al. 1986)

Figure 5



1 mm

Figure 6

LISTE DES TABLEAUX

- 1- Pétrographie de lithologies représentatives au voisinage du gisement de Brosnor.
- 2- Géochimie de lithologies représentatives (ultramafite, basalte et gabbro) au voisinage du gisement de Brosnor (en pourcentage poids, normalisé à 100% sans les éléments volatils).
- 3- Géochimie des éléments traces des zones minéralisées du gisement de Brosnor (éléments en ppm).
- 4- Comparaison des caractéristiques géologiques des zones minéralisées des gisements de Brosnor et de Monique.

Lithologie	Lave ultramafique	Lave ultramafique	Lave basaltique	Lave basaltique	Gabbro	Porphyre feldspathique
Structure et texture	massive fibro-radiale	schisteuse lépidoblastique	massive microlitique	schisteuse gloméroporphyrrique	massif ophitique	cisaillé porphyrique
Métasomatisme	carbonatation chloritisation	chloritisation carbonatation	chloritisation épidotisation	carbonatation chloritisation séricitisation silicification	carbonatation épidotisation	albitisation séricitisation carbonatation silicification
Minéralogie						
Quartz	-	-	0-5	5-15	0-5	15-20
Plagioclase	tr	0-2	20-30	15-30	40-60	40-50
Hornblende	-	0-2	5-15	tr	0-10	-
Chlorite	10-15	50-60	10-15	20-30	10	tr
Carbonate	15-20	10-15	2-5	35-40	10-15	5-15
Séricite	-	-	-	5-15	-	10-20
Talc	40-50	20-25	-	-	-	-
Actinote/trémolite	20-25	tr	10-20	-	0-10	-
Epidote	-	-	10-25	-	15	tr
Magnétite	3	5	1	0-1	3	tr
Ilménite	-	-	-	0-4	-	-
Pyrite	-	-	0-2	1-10	-	0-5

Tableau 1

No	1	2	3	4	5	6	7	8
Lithologie	Lave ultramafique	Lave ultramafique	Lave ultramafique	Lave ultramafique	Lave basaltique	Lave basaltique	Lave basaltique	Gabbro
Structure	massive	schisteuse	massive	schisteuse	schisteuse	variolaire	massive	grenu
Métasomatisme	cabonatisation chloritisation	chloritisation cabonatisation	cabonatisation chloritisation	chloritisation cabonatisation	cabonatisation chloritisation séricitisation	chloritisation épidotisation	chloritisation épidotisation	cabonatisation
No. échantillon	PL-85-14	BR-86-37	BR-86-06	BR-85-08	BR-86-12	BR-86-26	BR-86-09	PL-85-12
Localisation	forage 125	rampe	forage 73A	forage 124	forage 71	forage 17	forage 73A	forage 125
profondeur	325.1-326.1	-	882.1-882.8	246.0-246.5	158.0-158.1	347.8-348.4	128.9-129.0	220.0-220.1
Analyse								
% poids								
SiO ₂	50.37	52.10	48.66	42.37	49.88	52.30	53.27	48.15
Al ₂ O ₃	5.11	5.38	8.38	8.64	14.24	15.02	15.87	18.98
Fe ₂ O _{3t}	10.85	12.40	13.54	17.06	11.58	9.92	11.19	9.79
MgO	26.21	26.27	21.69	23.22	9.74	7.79	8.79	10.62
CaO	6.80	3.26	6.96	6.88	9.91	12.53	8.27	5.68
Na ₂ O	0.01	0.05	0.01	0.01	2.95	1.67	1.88	6.09
K ₂ O	0.03	0.00	0.06	0.92	0.97	0.04	0.02	0.05
TiO ₂	0.31	0.38	0.48	0.62	0.47	0.46	0.52	0.36
MnO	0.17	0.09	0.21	0.18	0.24	0.20	0.18	0.14
P ₂ O ₅	0.14	0.07	0.01	0.10	0.02	0.07	0.01	0.14
CO ₂	1.89	2.95	3.01	3.31	9.79	1.73	0.03	3.75
H ₂ O	7.91	6.60	7.14	6.74	5.16	2.52	3.42	4.45
P.A.F.	9.80	9.55	10.15	10.05	14.95	4.25	3.45	8.20
(ppm)								
Y	10	7	-	-	19	20	-	13
Zr	14	24	-	-	32	28	-	12
V	95	126	-	-	168	186	-	140
Cr	1815	2593	-	-	518	324	-	218
Ni	972	1390	-	-	238	98	-	180
Co	71	115	-	-	51	39	-	49

Tableau 2

LEGENDE DU TABLEAU 3

Limite de détection: L plus petit que; U plus grand que; tr trace.

Altération: CB Carbonatation; SE Séricitisation; CH Chloritisation; EP Epidotisation; SU Sulfurisation; FU Fuchsitisation

Minéralisation: Py Pyrite; Po pyrrhotite; Cp Chalcopyrite; Au Or; Ag Argent.

No. échantillon	Roche	Métasomatisme	Minéralisation	forage	profondeur (pieds)
BR-86-06	ultramafite massive	CB, CH	-	81-73A	882.0 - 882.8
BR-86-09	basalte massif	CH, EP	-	81-73A	129.0 - 129.6
BR-86-12	basalte schisteux	CB, CH, SE	-	81-28	110.0 - 130.0
BR-86-14	basalte grenu bréchiq. + veine de quartz	CB, SE, FU, CH	Py	81-71	134.4 - 134.8
BR-86-15	basalte grenu + veine de quartz	CB, SU	Py, Au	81-71	110.0 - 114.0
BR-86-16	veine de quartz + fragments de basalte	FU, SU	Py, Au, Ag	80-2A	125.0 - 126.0
BR-86-17	éponte de BR-86-16; basalte massif	CB, CH, SE, SU	Py, Cp, Au	80-2A	128.7 - 128.9
BR-86-26	basalte variolaire	EP	-	80-17	347.8 - 348.4
BR-86-33	veine de quartz	SU	Py, Au, Ag	81-32	337.2 - 338.2
BR-86-34	éponte de BR-86-33; basalte massif	SU	Py, Cp, Po, Au	81-32	311.2 - 312.0
BR-86-35	porphyre feldspathique	CB, SE, SU	Py, Cp, Au	81-41	610.0 - 660.0
BR-86-37	ultramafite schisteuse	CB, CH	-	surface	-
BR-86-39	basalte massif ou diorite ?	EP	-	surface	-
BR-86-46	veine de quartz + basalte	CB	Py	surface	-

29

No. échantillon	Au (ppb)	Ag	Cu	Hb	Zn	Mo	Cb	Ni	Cr	Mn	Bi	Fe (%)	V	As	Te	W
BR-86-06	L1	L0.5	40	22	110	2	102	1183	3544	1659	8	9.2	166	L5	L10	L10
BR-86-09	2	L0.5	80	22	74	1	45	109	331	1607	L2	7.9	210	L5	L10	L10
BR-86-12	2	L0.5	71	16	74	1	51	238	518	1964	L2	7.6	168	L5	L10	L10
BR-86-14	46	L0.5	3	46	62	32	50	294	562	2908	L2	8.4	291	L5	L10	120
BR-86-15	602	1.4	16	21	48	L1	43	57	37	1142	L2	4.8	80	L5	L10	36
BR-86-16	258230	31.3	33	66	35	108	131	151	276	965	L2	7.4	24	18	L10	L10
BR-86-17	780	L0.5	10	24	60	L1	32	83	321	1435	L2	5.7	109	L5	L10	L10
BR-86-26	L1	L0.5	84	15	58	L1	39	98	324	1697	L2	6.9	186	18	L10	L10
BR-86-33	11600	6.9	1	34	22	60	104	106	50	637	L2	6.5	14	7	L10	L10
BR-86-34	2570	4.2	12	23	28	4	35	70	68	1350	L2	6.2	101	L5	L10	60
BR-86-35	2820	L0.5	5	9	19	L1	8	12	13	437	L2	1.3	23	L5	L10	L10
BR-86-37	742	L0.5	24	21	76	2	115	1390	2593	773	8	8.7	126	L5	L10	L10
BR-86-39	44	L0.5	131	35	75	L1	42	103	171	1799	L2	8	177	L5	L10	L10
BR-86-46	55	2	154	25	34	28	42	68	34	2668	L2	6.5	46	L5	L10	L10

Tableau 3

	BROSNOR	MONIQUE
Environnement	Horizon d'ultramafite, dyke de diabase, faille N010° tardive	Horizon d'ultramafite, faille N020° tardive.
Roches encaissantes	Bande d'ultramafite, lave basaltique (horizon variolaire), dyke ou filon-couche de gabbro et de porphyre feldspathique	Lave basaltique (horizon variolaire), dyke ou filon-couche de porphyre feldspathique
Roche hôte	-Lave basaltique foliée ou massive fortement métasomatisée (carbonatée, chloritisée) (zone Norcourt et Adelmont) -Porphyre feldspathique (silicifié, albitisé) (zone Norcourt)	-Lave basaltique cisaillée (séricitisée et silicifiée) -Dyke (m) de porphyre feldspathique (silicifié, albitisé, séricitisé)
Structure aurifère	-Fracture de tension dans zone schisteuse N110° / 80° S, injectée de veines de quartz aurifères (longueur 25 à 45m, largeur 2m, profondeur 80 à 150m) (zone Norcourt) -Fracture de tension N110° à N130° / 25° à 55° SW, injectée de veines de quartz aurifères (longueur 30 à 90m, largeur 2 à 6m, profondeur plus de 100m) (zone Adelmont) -Cisaillement E-W (dcm à m) sub-vertical injecté ou non de veines de quartz (cm) (zones Norcourt et Adelmont)	-Cisaillement (dcm) N285°/75° N, injecté de veines de quartz aurifères (longueur 345m, largeur 40m, profondeur 425m) -Fractures de tension sub-horizontale à faible pendage vers le SW
Zone minéralisée (métasomatisme et métallographie)	-Dans fracture de tension Veine: (cm à dm) quartz, carbonate, tourmaline, pyrite, or; Eponte: carbonatation, silicification, pyrite, or -Dans cisaillement Veine: (cm à dm) quartz, carbonate, fuchsite, pyrite, or; Eponte: carbonatation, séricitisation, ankérite, fuchsite, pyrite, or	
Réserves	Adelmont/Norcourt 680 000 tonnes à 4,11 g/t Au (Latulippe, 1985)	820 000 tonnes à 5,73 g/t Au (Girard, 1985)

Tableau 4