

# MB 93-15

GEOLOGIE DU SECTEUR DU LAC DE MONTIGNY (PHASE 3) - 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 



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Énergie et des Ressources  
Service géologique du Nord-Ouest

# Géologie du secteur du lac De Montigny (phase 3) - Région de Val-d'Or -

Jean-Philippe Desrochers    Claude Hubert  
Pierre Pilote



## SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

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 la mise en valeur des ressources minérales.

**MB 93-15**

**1993**



## **INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE**

Les travaux de cartographie effectués à l'été 1991 constituent la troisième et dernière phase d'un projet de cartographie régionale visant à définir le cadre structural et stratigraphique du district minier de Val d'Or. Ces travaux s'appuient sur nos levés de terrain, les campagnes de cartographie précédentes (Norman, 1942a, 1942b; Babineau, 1983, 1985; Tourigny, 1984), les cartes de compilation géoscientifique (M.E.R., 1982) ainsi que les travaux des compagnies minières impliquées dans ce secteur.

Le levé à l'échelle de 1:20 000 couvre une superficie de 420 km<sup>2</sup> (voir la carte géologique) et chevauche une partie des cantons de Dubuisson, de Vassan, de Fournière et de Malartic. Cette région représente la partie ouest du feuillet SNRC 32 C/04 ainsi que la partie est du feuillet 32 D/01.

Les lithologies rencontrées dans le secteur cartographié au cours de l'été 1991 appartiennent au Groupe de Malartic (Gunning et Ambrose, 1940) composé de roches métavolcaniques et au Groupe du lac Caste, composé de roches métasédimentaires (Imreh, 1984). Ces roches ont été affectées par le faciès métamorphique des schistes verts. Toutefois, tel qu'observé lors de nos travaux de terrain et tel que mentionné par Robert (1990), l'histoire du métamorphisme dans cette région est complexe et nécessite une étude plus approfondie. Cet aspect fera l'objet d'une étude détaillée et sera traité dans notre rapport final. Puisque toutes les roches du secteur ont été métamorphosées, le préfixe méta- devra être sous-entendu pour tous les noms des lithologies jusqu'à la fin du texte.

Dans la partie sud de l'Abitibi et par incidence dans le secteur de Val d'Or, deux modèles géologiques fondamentalement distincts sont proposés pour expliquer l'agencement géométrique des groupes lithologiques entre eux. Le premier, proposé par Gunning et Ambrose (1940) et soutenu par Imreh (1984), suppose que les groupes sont reliés entre eux par des contacts stratigraphiques simples et que l'ensemble est affecté de plis qui permettent la répétition des groupes sédimentaires et volcaniques. Le second modèle, supporté par Norman (1942a, 1942b), Babineau (1983, 1985), Tourigny (1984), Tourigny et al. (1988) et Sansfaçon et Hubert (1990), implique que les contacts entre les différents groupes lithologiques sont cisailés et faillés et qu'aucune corrélation simple ne peut être établie entre ces groupes. Les résultats de nos travaux (Desrochers et al., 1991a, 1991b) tendent à confirmer le deuxième modèle.

Dans le même ordre d'idée, l'agencement des coulées de lave de la partie centrale du Groupe de Malartic a été interprété comme étant le résultat d'un anticlinal déjeté traversant la région d'est en ouest (Imreh, 1984). Toutefois les travaux effectués au nord de la ville de Malartic (Babineau, 1983, 1985) ont montré que le Groupe de Malartic est plutôt divisé en trois blocs tectonostratigraphiques distincts, soient l'Homocline Sud, le Bloc Central et l'Homocline Nord. L'Homocline Sud représente une séquence d'épanchements komatiitiques à calco-alcalins (Parent, 1985) montrant une polarité constante vers le sud et marquée par un grain structural E-O. Le Bloc Central est caractérisé par des komatiites, des basaltes et quelques horizons sédimentaires dont le grain structural NO-SE est produit par des plis P<sub>1</sub> serrés. Ces derniers sont replissés par des plis P<sub>2</sub> (E-O) d'asymétrie dextre (Babineau, 1985). L'Homocline Nord, constitué en majorité de komatiites, possède un grain structural E-O et une polarité stratigraphique constante vers le nord. Nous verrons que des motifs structuraux et stratigraphiques similaires existent dans les secteurs du lac De Montigny et de Val d'Or.

## GROUPE DE MALARTIC

Suite à notre cartographie de l'été 1991 dans le secteur de Val d'Or, nous proposons de subdiviser le Groupe de Malartic en quatre blocs tectonostratigraphiques. Ceci implique que les roches de ce groupe ne représentent pas une succession stratigraphique simple tel qu'il était envisagé auparavant (Imreh, 1984) et qu'une reconstruction de l'évolution volcanologique de cette région ne peut se faire, entre autres, qu'à la lumière des nouvelles données structurales.

Les blocs présents dans la région sont: le Bloc Vassan situé essentiellement au nord du lac De Montigny, le Bloc du lac De Montigny centré sur le lac du même nom, le Bloc Sud localisé au sud du lac et le Bloc de Val d'Or situé à l'est de la ville de Val d'Or. Selon la similarité des styles structuraux et la composition des ensembles lithologiques, nous proposons une corrélation entre ce que nous appelons le Bloc Sud et l'Homocline Sud de Babineau (1983) ainsi qu'entre le Bloc du lac De Montigny et le Bloc Central décrit par Babineau (1983, 1985) à l'ouest de notre terrain d'étude.

Les divisions que nous proposons reflètent dans certains cas des divisions lithologiques suggérées par nos prédécesseurs. Par exemple, le Bloc Sud correspond au Malartic supérieur de Latulippe (1966) et à la Formation d'Héva de Imreh (1984). Ces divisions demeurent fondamentales, mais plutôt que de représenter des changements de régime volcanologique dans une succession bien ordonnée, elles représentent des blocs dont les liens stratigraphiques

apparaissent, pour l'instant, complexes. Ces différents blocs tectonostratigraphiques sont bordés de zones de cisaillement orientés E-O et NO-SE. Le bloc diagramme schématique de la figure 1 permet de voir la difficulté d'établir des corrélations stratigraphiques et structurales simples entre les différents blocs.

### BLOC VASSAN

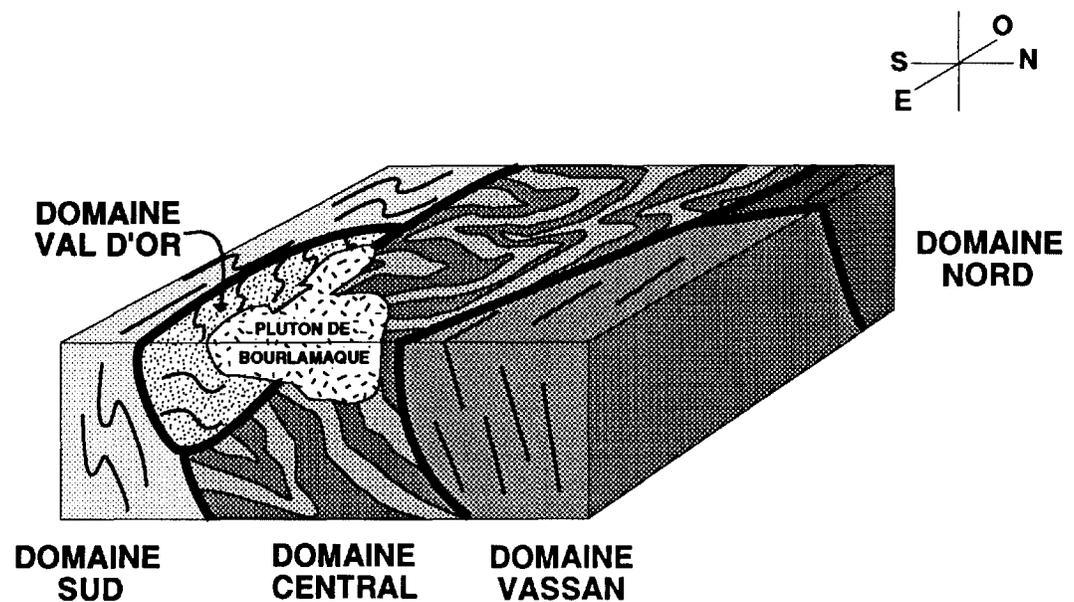
Ce bloc s'étend au sud du pluton du La Corne jusqu'à la limite nord du lac De Montigny et couvre toute la région cartographiée d'est en ouest. Sa limite sud est marquée par un cisaillement de quelques mètres de large dans lequel se situe la mine Siscoe Extension.

Les roches qui composent ce bloc sont presque exclusivement des coulées komatiitiques avec une proportion plus faible de picrites, de basaltes magnésiens et de basaltes. Dû au faible taux de déformation pénétrative enregistré par les roches de ce bloc, les structures et les textures primaires mégascopiques sont bien conservées.

Les komatiites présentent une couleur variant de gris à chamois en surface altérée et gris-bleu en surface fraîche. Ces coulées montrent surtout les faciès massif et à spinifex avec une proportion moindre de brèches, de coussins et de méga-coussins (de taille jusqu'à plusieurs mètres). Les coulées à deux faciès, d'épaisseur de 1 à 2 mètres, ainsi que les coulées à méga-coussins décrites par Imreh (1978) sont particulièrement bien développées dans le secteur du village de Vassan, au nord-ouest de la carte.

Les résultats de nos analyses montrent que les différentes coulées komatiitiques observées dans ce bloc ont un pourcentage en MgO assez variable (de 20% à 35%, pour la fraction liquide et la fraction cumulat) avec une valeur moyenne à 24%. Notons que les komatiites les plus riches en MgO sont situées majoritairement dans le secteur du village de Vassan, qui correspond aussi dans le secteur étudié à la partie la plus basale de l'empilement des laves du Bloc Vassan.

Les coulées basaltiques et picritiques sont massives, coussinées et bréchiques. Celles-ci possèdent plutôt une couleur d'altération gris-verdâtre à beige. Les coussins sont développés de façon variable selon qu'ils représentent les faciès des coulées basaltiques ou picritiques. Dans



**Figure 1** : Bloc diagramme du Bloc composite de Malartic. Les traits épais représentent des zones tectoniques qui limitent les domaines et les lignes fines soulignent le litage. Les relations d'obliquité, particulièrement bien démontrées entre les roches du domaine central et celles des autres domaines, démontrent la difficulté d'établir des corrélations stratigraphiques entre chacun des domaines. Le domaine nord n'est pas discuté dans le présent document.

les faciès picritiques, les coussins sont mal formés et montrent fréquemment la forme caractéristique en "rognon" décrite par Imreh (1978).

Les intrusions rencontrées dans ce bloc se présentent sous formes de dykes ou de petites masses arrondies. Les dykes ont une composition gabbroïque et sont concentrés de façon importante à l'ouest du village de Vassan. Ils possèdent une direction générale NO-SE. Notons aussi qu'un des dykes de cette région possède une composition tonalitique et pourrait représenter une apophyse du pluton de La Corne. Les autres types d'intrusions sont de composition granodioritique et sont distribués aléatoirement dans l'empilement volcanique. Il est fort probable que ces intrusions soient présentes en plus grand nombre mais en raison de la faible densité d'affleurement de ce bloc, il est difficile de les localiser. Toutefois certaines anomalies négatives sur la carte du gradient magnétique (CGC, 1981) pourraient correspondre à de telles intrusions.

Le grain structural est orienté E-O dans ce bloc et correspond à l'orientation du litage et de la fabrique tectonique principale. Quelques coulées peuvent être tracées d'affleurements en affleurements et plusieurs déterminations de polarité stratigraphique peuvent être effectuées en se basant sur les coulées à spinifex, sur les coussins ainsi que sur la succession des faciès. De façon générale, les polarités stratigraphiques sont au sud à l'exception d'une aire d'affleurements au N-O du village de Vassan où le litage varie en orientation de NO à N-S et la polarité est de NE à E. Cette inversion dans les polarités n'est reconnue que dans ce secteur et est interprétée comme un pli parasite d'importance mineure.

Dans tous les cas observés, la fabrique tectonique planaire correspond plutôt à un clivage espacé de 1 à 2 mm qu'à une schistosité pénétrative. En lame mince, la plupart des roches sont entièrement recristallisées et possèdent un cortège de minéraux secondaires caractéristiques du faciès des schistes verts, tels l'épidote, la chlorite ainsi que l'actinote et la serpentine pour les coulées ultramafiques. Les textures primaires fines sont souvent oblitérées par la cristallisation de ces minéraux secondaires. Toutefois, dans certains cas, les lattes de spinifex sont bien préservées quoique complètement transformées en serpentine. Notons cependant dans quelques échantillons la présence d'olivine peu à non-altérées  $\pm$  automorphe de type cumulat distribuée dans une masse de spinifex.

En bordure du pluton de La Corne, les roches volcaniques sont fortement recristallisées et contiennent une grande part d'amphibole. Cette recristallisation correspond vraisemblablement au métamorphisme de contact relié à la mise en place de ce pluton.

## BLOC DU LAC DE MONTIGNY

Ce bloc correspond à la région située au niveau du lac De Montigny. Il s'étend à l'est au moins jusqu'au lac Blouin et nous suggérons qu'il représente le prolongement du Bloc Central défini par Babineau (1983). La limite sud de ce bloc correspond à la limite Malartic inférieur-Malartic supérieur proposé par Latulippe (1966).

Les lithologies présentes dans ce bloc consistent en des coulées komatiitiques et des coulées basaltiques alternant en proportion à peu près égale. Les komatiites se présentent sous formes coussinée, massive et à spinifex alors que les coulées basaltiques sont représentées par les faciès massif et coussinée avec une faible proportion de brèches. La puissance des coulées est d'ordre métrique, ce qui se compare avec les coulées du Bloc Vassan. Les polarités stratigraphiques sont fréquemment observables sur les coulées coussinées et sur celles à spinifex. Ces polarités sont orientées dans toutes les directions et reflètent la complexité de la déformation dans les roches de ce bloc. Dans quelques cas les coussins prennent la forme de molaires et la polarité stratigraphique devient difficile à évaluer. Le regard structural est alors utilisé pour aider à tracer les surfaces axiales.

Sur le lac De Montigny, de même qu'à l'est de celui-ci, les litages primaires possèdent des attitudes variables avec des pendages qui oscillent de sub-verticaux à sub-horizontaux. Le bloc du lac De Montigny est marqué par une série de plis P<sub>1</sub> dont les traces axiales sont orientées NO-SE. Ces surfaces axiales ont pu être tracées grâce à l'inversion dans les regards structuraux observés dans les parties nord et est du lac ainsi que par la compilation des travaux effectués dans la partie sud du lac par la compagnie Placer Dome. Une schistosité S<sub>1</sub> est aussi associée à cette première phase de déformation. Celle-ci est soulignée par la muscovite et la chlorite. Elle possède une attitude variable (parfois sub-horizontale), ce qui démontre qu'elle a été perturbée par une phase de déformation subséquente. Aux endroits où cette schistosité est observée, on voit que celle-ci contient une linéation minérale variablement développée. Les plis P<sub>1</sub> sont replissés par des plis P<sub>2</sub> (E-O) d'asymétrie dextre auxquels est associé un clivage de crénulation sub-vertical.

Le contact entre les roches de ce bloc et les roches du Bloc Sud est situé juste au sud du pluton de Bourlamaque où se localise une zone de cisaillement orientée E-O. Cette zone de cisaillement semble s'incurver vers le nord-ouest et se poursuivre dans la zone tectonique de Norbenite plus à l'ouest qui, à cet endroit, marque la limite entre les deux blocs.

## BLOC SUD

Ce bloc est limité au nord par la limite Malartic inférieur-Malartic supérieur et au sud par le contact des volcanites avec les roches sédimentaires du Groupe de Cadillac. Sa position géographique correspond au Malartic supérieur de Latulippe (1966) et à la Formation de Héva de Imreh (1984). Toutefois comme nous pouvons observer sur la carte géologique, le contact entre le Bloc Sud et le Bloc du lac De Montigny n'est pas un contact stratigraphique simple. Ainsi, selon notre interprétation, le Bloc Sud ne représenterait pas nécessairement la partie sommitale de la séquence tel qu'il était envisagé antérieurement (Gunning et Ambrose, 1940; Latulippe, 1966; Imreh, 1984).

Le Bloc Sud est caractérisé par une mince bande de roches volcanoclastiques ainsi qu'une faible proportion de coulées basaltiques massives, coussinées et bréchiques d'orientation variant de N090° à N120°. Les volcanoclastites possèdent une composition andésitique et se présentent en lits d'épaisseur variant de quelques mm à environ 1 m. Notons que dans le secteur de la Mine Camflo, quelques lits à laminations entrecroisées suggèrent qu'une partie au moins de ces volcanoclastites est remaniée.

Ce bloc constitue une séquence homoclinale à polarité constante vers le sud sauf pour les flancs courts des plis en Z. Structuralement, ce bloc a subi une première phase de déformation qui a eu pour effet d'amener les strates en position verticale ou même renversée à pendage nord. Aucune schistosité ne semble être développée contemporanément à ce basculement. Superposée à cette phase de déformation, on observe une série de plis asymétriques en Z d'amplitude variable à laquelle est associée une schistosité S<sub>2</sub> ainsi que plusieurs failles orientées E-O. Cette schistosité correspond aussi au plan d'aplatissement des objets géologiques (fragments dans les brèches, coussins, etc.). Ces plis en Z ont la caractéristique d'avoir un axe plongeant à environ 60° vers l'est ce qui fait que dans les charnières, les strates sont en position renversée.

Dans le secteur ouest de la région cartographiée, la limite entre le Bloc du lac De Montigny et le Bloc Sud est marquée par la zone tectonique de Norbenite-Murbanite. Dans la région de la mine Malartic Hygrade, la trace du plan axial d'un pli en Z, d'échelle kilométrique, reprenant le contact entre les Groupes de Kewagama et de Malartic ainsi que des coulées ultramafiques situées près de la mine Orion n'est pas présent au nord de cette zone tectonique (Trudeau et Raymond, 1992). Cette zone tectonique est pentée à 80-90° vers le nord et elle est

caractérisée par une linéation d'étirement sub-verticale ainsi que par des indicateurs cinématiques qui indiquent qu'elle a agité de façon inverse avec une composante mineure dextre, le Bloc du lac De Montigny ayant monté par rapport au Bloc Sud (Desrochers et al., 1991b).

### BLOC DE VAL D'OR

Ce bloc est limité au sud par le cisaillement Lamaque sud ("South Lamaque Shear"; Germain, 1982) et au nord par une zone de cisaillement située entre la mine Sigma et le batholite de Bourlamaque. Sa limite ouest est encore mal définie et correspond environ à la position du pluton de Valentin situé directement à l'ouest de la ville de Val d'Or. La limite Est dépasse largement les limites du terrain étudié. Ce bloc correspond à la Formation de Val d'Or définie et interprétée par Imreh (1984) comme étant l'équivalent latéral des roches volcanoclastiques situées à l'ouest (Bloc Sud).

Dans le secteur de la ville de Val d'Or, le Bloc de Val d'Or est marqué par une stratigraphie d'orientation NE-SO où alternent des coulées basaltiques, andésitiques et dacitiques ainsi que des volcanoclastites intermédiaires. Les coulées basaltiques sont représentées par un abondant faciès bréchique retrouvé dans presque toute la ville de Val d'Or ainsi qu'une quantité subordonnée de coussins assez mal développés dans le secteur de la mine Lamaque mais qui sont bien développés dans la partie centrale-sud de cette ville. Les coulées andésitiques et dacitiques sont massives. Les coulées andésitiques sont très porphyriques (jusqu'à 15 % de plagioclase) et les coulées dacitiques contiennent jusqu'à 3% de phénocristaux de quartz ainsi qu'une quantité variable de phénocristaux de plagioclase. Les divisions faites sur la carte géologique pour le Bloc de Val d'Or sont basées sur la distribution des trois types de roches dominants. À l'intérieur de chaque unité, il existe plusieurs coulées et plusieurs horizons tuffacés d'épaisseur centimétrique à métrique que l'échelle de la carte ne permet pas de rendre. Les contacts de ces coulées sont dans la plupart des cas orientés entre le NO et le NE mais l'effet de transposition a pour effet d'amener quelques tronçons de litage parallèles à la schistosité, soit E-O. Une interprétation alternative où toutes les coulées et les unités volcanoclastiques représentent de petites lentilles de quelques dizaines à quelques centaines de mètres d'étendue latérale a été proposée par Imreh (1986). Cette interprétation était basée sur la difficulté d'établir des corrélations entre les unités selon une orientation E-O. Cette dernière orientation était historiquement reconnue comme étant représentative de tout l'empilement rocheux du district de Val d'Or. Toutefois, lors de notre cartographie, nous avons reconnu l'orientation préférentielle NE-SO des contacts lithologiques, ce qui a permis d'établir des corrélations plus étendue (voir la carte géologique). Mentionnons qu'une des dacites de ce bloc

fait présentement l'objet d'une étude géochronologique, ceci dans le but d'établir l'âge du volcanisme dans le Bloc de Val d'Or.

Il existe deux fabriques tectoniques d'intensités à peu près égales orientés respectivement à N090° et N070°. Celle orientée à N070° représente le plan d'applatissage des objets géologiques et est associée à la transposition alors que l'autre est un clivage espacé. Le recoupement mutuel de l'un par l'autre suggère que leur formation est en partie synchrone.

Une série d'intrusions dioritiques porphyriques dans lesquelles se retrouve la minéralisation aurifère est présente sous la surface dans le secteur des mines Lamaque et Sigma. Ces diorites montrent un motif de transposition lorsque vues sur les plans de niveau. Le fait qu'elles soient transposées indique un âge de mise en place antérieur à l'événement de déformation représenté par la schistosité orientée à N070°. Cette schistosité s'est développée dans l'intervalle de temps entre la mise en place de la série de diorite porphyrique synvolcanique de la mine Sigma ( $2703 \pm 3$  Ma; Wong et al., 1989) et l'intrusion des dykes de porphyres feldspathiques post-déformation de la mine Sigma ( $2694 \pm 2$  Ma; Wong et al., 1989).

En raison de l'important contraste lithologique, géochimique et structural existant entre les roches du Bloc de Val d'Or et celles des autres blocs, nous pensons que le Bloc de Val d'Or représente aussi une entité distincte des autres blocs. En effet, la forte quantité de roches volcanoclastiques ainsi que l'affinité franchement calco-alcalines des roches de ce bloc (Imreh, 1984; Tessier et al., 1990) suggère que la source magmatique de ces lithologies était différente de celle des autres blocs.

### PLUTON DE BOURLAMAQUE

Le pluton de Bourlamaque ( $2699 \pm 1$  Ma; Wong et al., 1989) est considéré depuis plusieurs années comme étant comagmatique aux roches de la Formation de Val d'Or (Campiglio, 1977; Imreh, 1984; Tessier et al., 1990), décrites par Imreh (1984). Des analyses de terres rares (Tessier et al., 1990) ont montré des signatures semblables pour les roches du pluton et celles situées au sud, soient celles du Bloc de Val d'Or. L'affinité calco-alcaline que montrent ces roches ainsi que celles du pluton nécessite une source magmatique différente de celle ayant produite les roches komatiitiques et tholéitiques des autres blocs.

Les relations structurales observées sur la bordure nord du pluton (voir la carte géologique) montrent que les coulées volcaniques ainsi que les plis P<sub>1</sub> situés dans le Bloc du lac De Montigny sont recoupés par le contact du pluton avec les roches volcaniques. Ces relations de recoupement permettent d'affirmer que, du moins pour sa portion occidentale, le pluton s'est mis en place après une première phase de déformation développée dans les roches du Bloc du lac De Montigny. L'observation d'inversions de polarité dans le secteur du village de Val Senneville près du contact nord du pluton (Imreh, 1990) amène à penser que toute la masse intrusive recoupe des roches déjà plissées.

### **GROUPE DU LAC CASTE**

Les roches de ce groupe sont situées immédiatement au sud du pluton de La Corne et sont coincées entre celui-ci et les roches volcaniques du Bloc Vassan. Elles sont essentiellement représentées par des alternances de wackes et de pélites intensément déformés. Peu de textures primaires peuvent encore être identifiées dans ces roches. Le rubanement compositionnel est sub-parallèle à la schistosité principale (N280°) et montre des évidences d'applatissage intense et de forte transposition, tels des plis intrafoliaux. Ce rubanement ou litage tectonique est aussi parallèle au contact des roches sédimentaires avec les volcanites du Bloc Vassan. Les seuls cas où le litage primaire a été observé sont situés dans de rares zones de charnière de pli où une forte obliquité existe entre la schistosité et le litage primaire. Dans ces cas, des granoclasses peuvent être observés. La présence de tronçons de litages primaires montrant une forte obliquité par rapport à la schistosité exige que les lits de wacke et de pélite possédaient une orientation primaire différente de celle représentée par le litage tectonique et le contact Groupe du lac Caste - Groupe de Malartic. En effet, dans un contexte de compression N-S nécessaire pour produire la schistosité observée dans ces roches, aucun litage qui aurait possédé une orientation primaire E-O ne pourrait se retrouver en position N-S après la déformation, comme il est observé en quelques endroits. Ainsi le tracé Est-Ouest de cette bande sédimentaire ne correspond nullement au tracé du litage primaire mais plutôt à un restant de bassin sédimentaire dont la limite sud, et possiblement nord, représente une discordance d'origine tectonique (faille) plutôt qu'un contact stratigraphique simple. Le raccourcissement mesuré sur des veinules de quartz+carbonate est de 60 %, ce qui représente la valeur minimale du raccourcissement dans les roches de ce groupe. Ceci corrobore bien l'important applatissage ainsi que la forte transposition observés dans les lits sédimentaires.

Les roches de ce groupe montrent la paragenèse métamorphique suivante: biotite-chlorite-quartz-plagioclase. La biotite est rétrogradée en chlorite et les grains de quartz montrent

des jonctions triples; aucune texture microscopique primaire n'est conservée. Des minéraux indicateurs d'un niveau de métamorphisme plus élevé, tels le grenat et la staurotide, ont aussi été reportés (Babineau, 1985) dans ces roches et représentent un métamorphisme de contact relié à la mise en place de masses intrusives importantes tels le pluton de La Corne. La distribution de ces minéraux est sporadique et aucun de ces minéraux n'a été observé dans notre secteur.

La schistosité est très bien développée et est orientée à N280°. Elle est soulignée par la chlorite et la biotite. Dans la partie nord-ouest de la carte où le contact du pluton tourne vers le nord, la schistosité ainsi que le litage tectonique tournent également dans cette direction.

Le contact sud des roches sédimentaires avec le pluton de La Corne est diffus, il montre une assimilation des fragments de roches sédimentaires par le pluton lors de sa mise en place et l'injection de nombreux dykes granodioritiques. Le résultat est une zone hétérogène à fragments de roches sédimentaires passablement déformés baignant dans une matrice intrusive. Cette zone a elle-même été déformée lors de la déformation régionale.

## **MINÉRALISATION**

### ***OR***

Tous les gîtes d'or connus dans la région de Val d'Or sont situés dans les parties centrale et sud du territoire étudié; soit dans les blocs du lac De Montigny, Sud et de Val d'Or. La déformation plus élevée ainsi que les complexités structurales que montrent les roches de ces blocs par rapport à celles situées dans le Bloc Vassan est une caractéristique importante pour le contrôle de la minéralisation. À cet égard, la distance par rapport à la Zone Tectonique de Cadillac pourrait avoir un rôle à jouer dans le taux de déformation et dans la distribution des gisements (Robert, 1991).

Au-delà de 80 % des gîtes sont situés dans des intrusions déformées (Sigma, Lamaque, Siscoe, Norlartic, Callahan, etc.), ainsi que toutes les mines présentes dans le pluton de Bourlamaque) et traversés par des cisaillements de deuxième et de troisième ordre (Robert, 1990). Les autres gîtes d'or se retrouvent principalement dans des veines de quartz associées à des zones de cisaillement de deuxième ordre. Ces veines ont une géométrie et une position qui dépendent de l'histoire de la déformation de la zone de cisaillement. Dans le secteur de Val d'Or ces gisements, tels les mines Kierens, Joubi et Malartic Hygrade sont présents surtout

dans l'Homoclinal Sud où à l'intérieur des failles orientées NO-SE comme celles qui délimitent le Bloc Sud et le Bloc Central.

### ***SULFURES MASSIFS***

Les gîtes de sulfures massifs sont situés essentiellement à l'est de Val d'Or dans la bande de roches volcanoclastiques connue sous le nom de Bande Pyroclastique Centrale (Sharpe, 1968). La découverte récente du gisement de Aur-Louvem dans le canton de Louvicourt a suscité un nouvel intérêt pour l'exploration de tels gisements métallifères. Ces gîtes sont fréquemment localisés le long d'horizons lithologiques spécifiques. Ainsi le contrôle stratigraphique est un des paramètres importants dans la recherche de gisements de sulfures massifs (Franklin, 1990).

La stratigraphie reconnue antérieurement dans cette bande de roches est présentement remise en question. En effet, l'orientation NE-SO des coulées dans le Bloc de Val d'Or incite à la prudence dans l'évaluation de la stratigraphie des roches situées à l'est de Val d'Or. De récents travaux effectués par Chartrand (1991) immédiatement au SE du pluton de Bourlamaque ont aussi montré que des complexités structurales et stratigraphiques existaient à certains endroits. Nous ne prétendons pas que la stratigraphie dans toute cette bande de roches soit similaire à celle présente dans le secteur de la ville de Val d'Or, toutefois nous voulons mettre en garde le lecteur face aux complexités structurales et stratigraphiques qui pourraient exister dans cet empilement de roches. Une réévaluation de la stratigraphie pourrait possiblement conduire à de nouvelles découvertes de métaux usuels dans ce secteur.

### **DISCUSSION**

Chacun des blocs possède une stratigraphie, un style structural et un ensemble lithologique qui lui est propre. Ainsi le Bloc Vassan est composé d'une majorité de coulées komatiitiques orientées E-O, de pendage sub-vertical et à polarité sud. Le Bloc du lac De Montigny est constitué de komatiites et de basaltes en quantité à peu près égale. La caractéristique de ce bloc est d'être marqué d'une série de plis de première phase orientés NO-SE replissés par des plis dont les traces axiales sont orientées E-O. Un tel agencement résulte en une constante inversion dans les polarités le long des contacts faillés nord et sud de ce bloc. Le Bloc Sud est formé de coulées komatiitiques et basaltiques ainsi que d'horizons volcanoclastiques orientés NO-SE à E-O et affectés par une série de plis asymétriques en Z.

Enfin le Bloc de Val d'Or est composé de coulées basaltiques à dacitiques accompagnées d'un important volume de roches volcanoclastiques dont les orientations lithologiques sont NE-SO.

Étant donné la succession lithologique et le style structural caractéristique propre à chacun des blocs, nous pensons que ces blocs ne faisaient pas partie d'une même entité lors de leur création. Ainsi nous envisageons que chacun des blocs, à l'exception du Bloc de Val d'Or, représente des fragments de matériel océanique exotiques (plateaux, îles océaniques, etc) qui se sont accolés progressivement aux roches situées au nord (possiblement les roches du secteur d'Amos). Ces collisions progressives ont résultées en une première phase de déformation qui est propre à chacun des blocs et qui représente la manifestation de l'attitude des strates ainsi que l'angle de collision du fragment océanique avec les roches situées au nord. Ce modèle permet de reconcilier la géométrie observée dans le Bloc du lac De Montigny avec celle des autres blocs alors qu'un modèle où tout l'empilement volcanique est considéré comme représentatif d'une succession stratigraphique apparait plutôt improbable (voir les relations stratigraphiques et structurales sur la figure 1). Suite à l'accrétion des différents fragments océaniques et de leur première phase de déformation, un volcanisme calco-alkalin représenté par les roches du Bloc de Val d'Or et du pluton de Bourlamaque a fait éruption. Les relations de recoupement que montre la partie nord de ce pluton avec les roches volcaniques montre que le pluton recoupe des roches déjà en place et qui ont déjà subit une première phase de déformation. Ainsi, plutôt que de représenter une suite volcanique bien ordonnée, l'empilement rocheux du secteur de Val d'Or représente une succession d'événements géologiques distincts dont les âges relatifs sont fondamentalement différents.

Ainsi, selon notre interprétation, la grande étendue de lave mafique et ultramafique connue sous le nom de Groupe de Malartic dans la région de Val d'Or ne correspondrait pas à un empilement stratigraphique simple comme l'avait proposé antérieurement Gunning et Ambrose (1939), Latulippe (1966) puis Imreh (1984). Cet agencement de laves semblerait plutôt être le résultat d'un collage de blocs tectonostratigraphiques distincts dont les liens stratigraphiques demeurent, à ce jour, purement spéculatifs. L'inversion des polarités reconnue antérieurement par Imreh (1984), surtout dans le secteur de Malartic, représente une juxtaposition de blocs à polarité opposée plutôt qu'une structure anticlinale majeure. Ainsi l'histoire volcanique du bloc de Malartic s'avère être beaucoup plus complexe que celle interprétée antérieurement par Imreh (1984) puisqu'aucune continuité certaine dans le volcanisme entre chacun des blocs ne peut être établie. Une meilleure caractérisation et compréhension du volcanisme propre à chacun des blocs du district de Val d'Or seront donc nécessaires avant l'établissement d'une synthèse régionale. Nous envisageons cependant que le

bloc de Malartic représente une amalgamation de blocs tectonostratigraphiques distincts s'étant agglomérés sur le restant de l'Abitibi de façon analogue aux "terrane" décrites sur la côte ouest de l'Amérique du nord.

Enfin, à l'échelle du camp minier de Val d'Or, le métallotecte principal pour la minéralisation aurifère est représenté par les zones de cisaillement de premier et de deuxième ordre (Robert, 1991). Ainsi puisqu'elles constituent des zones fondamentales dans l'histoire géologique du secteur de Val d'Or, les zones de suture entre les différents blocs ont pu agir comme conduit pour les fluides aurifères. La zone tectonique Norbenite-Murbanite représente un tel cas et des minéralisations aurifères y sont connues et exploitées depuis longtemps. Toutefois la zone de suture entre le Bloc Vassan et le Bloc du lac De Montigny, malgré la présence d'un gîte d'or (la mine Siscoe Extension), demeure peu explorée et mériterait selon nous, une attention particulière. À une échelle plus réduite, les intrusions situées à proximité des zones de cisaillement de premier et deuxième ordre représentent dans la plupart des cas le lieu ultime où la minéralisation aurifère s'est concentrée. À cause de leur compétence plus grande par rapport aux roches volcaniques encaissantes, ces intrusions ont réagi d'une façon particulière à la déformation; elles ont été fracturées, ce qui a ainsi produit des ouvertures pour la circulation et la dépôt des fluides aurifères. Dans le cas des gisements de sulfures massifs situés à l'est de Val d'Or, une attention particulière devrait être portée aux complexités stratigraphiques probables dans ce secteur. Une nouvelle façon d'envisager la stratigraphie de cette région pourrait éventuellement amener la découverte de nouveaux gîtes.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions les géologues des compagnies minières pour le temps qu'ils nous ont accordé sur le terrain, pour les discussions fructueuses ainsi que pour les informations géologiques qu'ils nous ont rendues disponibles. Nous remercions particulièrement Pierre-Jean Lafleur de Placer Dome Inc., Yvon Trudeau de Republic Goldfield, Jacques Daigneault de la société minière Barrick (Canada) Inc., Harold Desbiens de Minerais Lac Ltée, Jean Beauregard de Western Quebec, ainsi que Claude Britt des Ressources Aur Ltée.

## RÉFÉRENCES

- Babineau, J., 1983 - Carte géologique et structurale de la région du lac Malartic. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 83-30, carte annotée.
- Babineau, J., 1985 - Géologie de la région de La Motte, Abitibi. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 84-03.
- Campiglio, C., 1977 - Batholite de Bourlamaque. Ministère des Richesses Naturelles du Québec; ES-26.
- Chartrand, F., 1991 - Geological setting of volcanogenic massive sulphide deposits in the Central Pyroclastic Belt, Val d'Or. *Dans: Geology and gold, rare element, and base metal mineralization of the Val d'Or area, Quebec, Édité par F. Chartrand. Society of Economic Geologists, Guidebook series, volume 9, pp. 75-89.*
- C.G.C., 1981 - Carte expérimentale en couleur, haute sensibilité aéromagnétique, gradient vertical, feuillet 32 C/04, Val d'Or, Québec. Commission géologique du Canada; Carte C 40,074 G, échelle 1:50 000.
- Desrochers, J.-P., Hubert, C. et Pilote, P., 1991a - Géologie de la région du lac De Montigny, Val d'Or – Phase 1. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 91-02.
- Desrochers, J.-P., Hubert, C. et Pilote, P., 1991b - Géologie de la région du lac De Montigny, Val d'Or – Phase 2. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 91-24.
- Franklin, J.M., 1990 - Volcanic-associated massive sulphide deposits. *Dans Gold and Base-Metal Mineralization in the Abitibi Subprovince, Canada, with Emphasis on the Quebec Segment, Édité par S. E. Ho, F. Robert et D. I. Groves. The University of Western Australia Publication No. 24, pp. 211-241.*
- Germain, M. 1982 - Compilations et interprétations géologiques préliminaires de la région de Val d'Or (32 C/04). Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec; bureau du district de Val d'Or, cartes non-publiées, échelle 1: 50 000.

- Gunning, H.C. et Ambrose, J.W., 1940 - Malartic area, Quebec. Geological Survey of Canada; Memoir 222, 73 pages.
- Imreh, L., 1990 - Cartes préliminaires au 1:15 840 de l'Abitibi-Est méridional. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 90-36, cartes annotées.
- Imreh, L., 1986 - Mine Lamaque, géologie de surface. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 87-04, carte annotée.
- Imreh, L., 1984 - Sillon de La Motte-Vassan et son avant-pays méridional: synthèse volcanologique, lithostratigraphique et gîtologique. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MM 82-04, 72 p.
- Imreh, L., 1978 - Album photographique des coulées ultramafique sous-marines archéennes dans le sillon de La Motte-Vassan. Ministère des Richesses Naturelles, Québec; v. 6, 131 p.
- Latulippe, M., 1966 - The relationship of mineralization to Precambrian stratigraphy in the Matagami Lake and Val d'Or districts of Quebec. Association Géologique du Canada, Volume Spécial 3, pages 21-42.
- M.E.R., 1982 - Carte de compilation géoscientifique. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Série CG : 32 C/4 - 102, 202, 201; 32 D/1 - 203, 304; échelles 1:20 000.
- Norman, G.W.H., 1942a - Eastern part of Dubuisson township. Abitibi county, Quebec. Geological Survey of Canada; Paper 42-9.
- Norman, G.W.H., 1942b - Vassan-Dubuisson. Abitibi county, Quebec. Geological Survey of Canada; Paper 42-12.
- Parent, G., 1985 - Géochimie du groupe volcanique de Malartic, d'âge archéen, région de l'Abitibi. Mémoire de M.Sc non-publié, Université de Montréal, 104 p.
- Robert, F., 1990 - Structural setting and controls of gold-quartz veins of the Val d'Or area, southeastern Abitibi Subprovince. *Dans* Gold and Base-Metal Mineralization in the Abitibi Subprovince, Canada, with Emphasis on the Quebec Segment, *Édité par* S. E. Ho, F.

- Robert et D. I. Groves. The University of Western Australia Publication No. 24, pp. 167-209.
- Robert, F., 1991 - Gold metallogeny of greenstone belts: Considerations from the eastern Abitibi Subprovince, Canada. *Dans* Brazil Gold'91, *Édité par* E.A. Ladeira. Elsevier, Amsterdam, pp. 31-47.
- Sansfaçon, R. et Hubert, C., 1990 - The Malartic gold district, Abitibi belt, Quebec: Geological setting, structure and timing of gold emplacement at Malartic gold fields, Barnat, East Malartic, Canadian Malartic and Sladen Mines. *Dans* The Northwestern Quebec Polymetallic Belt, *Édité par* M. Rive, P. Verpaelst, Y. Gagnon, J.M. Lulin, G. Riverin et A. Simard. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 43, pp. 221-235.
- Sharpe, J.I., 1968 - Louvicourt Township, Abitibi East County. Département des Ressources Naturelles, Québec; RG 135, 153 p.
- Tessier, A.C., Trudel, P., et Imreh, L., 1990 - Petrology and alteration of the Siscoe stock at the Siscoe gold mine, Val d'Or, Quebec. *Dans* The Northwestern Quebec Polymetallic Belt, *Édité par* M. Rive, P. Verpaelst, Y. Gagnon, J.M. Lulin, G. Riverin and A. Simard. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 43, pp. 285-298.
- Tourigny, G., 1984 - Géologie structurale et métamorphisme des roches précambriennes du Groupe de Kewagama dans la région de Cadillac-Malartic, Abitibi, Québec. Mémoire de M.Sc. non-publié, Université de Montréal, 85 p.
- Tourigny, G., Hubert, C., Brown, A.C., et Crepeau, R., 1988 - Structural geology of the Blake River Group at the Bousquet mine, Abitibi, Quebec. Canadian Journal of Earth Sciences, vol. 25, pp. 581-592.
- Trudeau, Y., et Raymond, D., 1992 - Geology and structure, Orion mine (No. 8 zone), Val d'Or district, Quebec. Exploration and Mining Geology, vol. 1, pp. 223-230.
- Wong, L., Davis, D.W., Krogh, T.E., et Robert, F., 1991 - U-Pb zircon and rutile chronology of Archean greenstone formation and gold mineralization in the Val d'Or region, Quebec. Earth and Planetary Science Letters, vol.104, pp. 325-336.