

## MB 89-03

LA METALLOGENIE ET LA GITOLOGIE DES METAUX DE BASE DANS LE NW DU QUEBEC: LES MINES HORNE ET QUEMONT

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

**La métallogénie et la géologie des métaux de  
base dans le NW du Québec: Les mines  
Horne et Quémont**

**Sergio Cattalami**

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.

## TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION
  - 1.1 Énoncé général
  - 1.2 Objectifs
  - 1.3 Localisation et accès
  - 1.4 Méthodologie
2. CONTEXTE REGIONAL
3. DESCRIPTION DES MINES
  - 3.1 LA MINE HORNE
    - 3.1.1 Historique
    - 3.1.2 Stratigraphie locale
    - 3.1.3 Structure
    - 3.1.4 Altération
    - 3.1.5 Minéralisation
    - 3.1.6 Genèse
  - 3.2 LA MINE QUEMONT
    - 3.2.1 Historique
    - 3.2.2 Stratigraphie locale
    - 3.3.3 Structure
    - 3.2.4 Altération
    - 3.2.5 Minéralisation
    - 3.2.6 Genèse
4. RESUME ET CONCLUSIONS PRELIMINAIRES  
REFERENCES

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 ENONCE GENERAL.

L'exploration pour les dépôts de sulfures massifs dans le Bouclier Canadien, au cours des trois dernières décennies, a été fortement influencée par le modèle d'exhalaison volcanogénique, basé principalement sur l'exemple des dépôts japonais de Kuroko et sur un bon nombre de dépôts similaires rencontrés dans la région de Noranda. Suivant ce modèle, les dépôts de sulfures massifs associés aux volcanites felsiques sont contemporains du volcanisme. On attribue la formation de ce type de dépôt à la circulation convective de solutions hydrothermales s'élevant à travers l'empilement volcanique, le long de zones particulièrement perméables. Du mélange éventuel de ces solutions avec l'eau de mer ambiante résulte une précipitation de métaux et de gangue à l'interface eau de mer - fonds marins volcaniques (Sangster et Scott, 1976; Franklin et al., 1981).

L'élaboration et la compréhension des divers traits de ce modèle ont contribué à la découverte de nombreux dépôts de sulfures massifs dans le camp minier de Noranda au cours des années 1960 et au début de la décennie de 1970. Depuis, cependant, en dépit d'efforts et de dépenses considérables en exploration, le taux de découvertes a fortement décliné.

Quoique le modèle volcanogène exhalatif ait dans le passé contribué avec succès à localiser de nouvelles cibles d'exploration, il semble évident maintenant qu'il ne convient pas à toute la variété de dépôts de métaux de base et métaux précieux. Il apparait clairement qu'il existe

des dépôts reliés à des contextes géologiques autres que ceux prévus par ce modèle. Les dépôts de Louvem (Spitz et Darling, 1978), de Maybrun (Fox, 1984) et de Détour (Deptuck et al., 1979) en sont des exemples. L'existence de ces dépôts non conformes nécessite une ré-évaluation des modèles d'exploration en cours et la formulation de nouveaux modèles.

Les données de base sur la métallogénèse des dépôts de sulfures massifs sont encore clairsemées et ceci s'applique tout autant aux dépôts producteurs qu'aux nombreux dépôts marginaux. Cette lacune empêche une compréhension juste des processus responsables de la genèse des dépôts volcanogènes.

## 1.2 OBJECTIFS

En regard de la situation ci-haut décrite, il a semblé opportun d'entreprendre une ré-interprétation systématique de plusieurs dépôts-clefs de sulfures massifs volcanogènes en partant d'abord d'une synthèse de toutes les données déjà disponibles pour chacun de ces dépôts et en y ajoutant de nouvelles informations et interprétations.

Les dépôts de Horne et de Quémont ont été choisis en premier lieu pour deux raisons. La première, ce sont les meilleurs producteurs de tout le camp minier de Cu-Zn-Au de Noranda. De 1927 à 1976 ils ont ensemble fourni environ 72 millions de tonnes de minerai. La deuxième, c'est que quoiqu'ils soient connus depuis 1920 et 1945, respectivement, il y a peu de publications récentes fournissant de nouvelles données à leur sujet.

Les objectifs de cette étude seront les suivants: (1) une

compilation niveau par niveau de l'information géologique ancienne et nouvelle; (2) la reconstitution de l'évolution tectonique des dépôts et de leur encaissant; (3) la caractérisation géochimique détaillée (éléments majeurs, en trace et des terres rares, des inclusions fluides et des isotopes stables) des amas de minerai et de leurs épontes avec définition des types d'altération (4) la caractérisation du milieu de dépôt basé sur une analyse stratigraphique; et (5) la détermination du mécanisme génétique en s'appuyant sur la géochimie.

### 1.3 LOCALISATION ET ACCES.

Les mines Horne et Quémont sont situées dans le canton de Rouyn dans le Nord-Ouest du Québec à environ 600 km au nord-ouest de Montréal, tout juste au nord des villes de Rouyn et de Noranda (Fig.1). Elles sont séparées par la faille de Horne Creek; la mine Horne se situe au sud de cette faille et la mine Quémont, au nord.

L'accès à ces mines est assuré par la route 117 qui relie Val d'Or à Kirkland Lake, Ontario suivant un axe est-ouest, et par la route 101 qui joint Ville-Marie à La Sarre suivant un axe nord-sud.

A la mine Horne, les levés sous-terre n'ont pu couvrir que les douze niveaux supérieurs des 65 niveaux existants du fait que les niveaux inférieurs sont inondés. L'accès sous-terre à la mine Quémont n'est plus maintenant possible car tous les puits d'accès ont été scellés depuis plusieurs années .

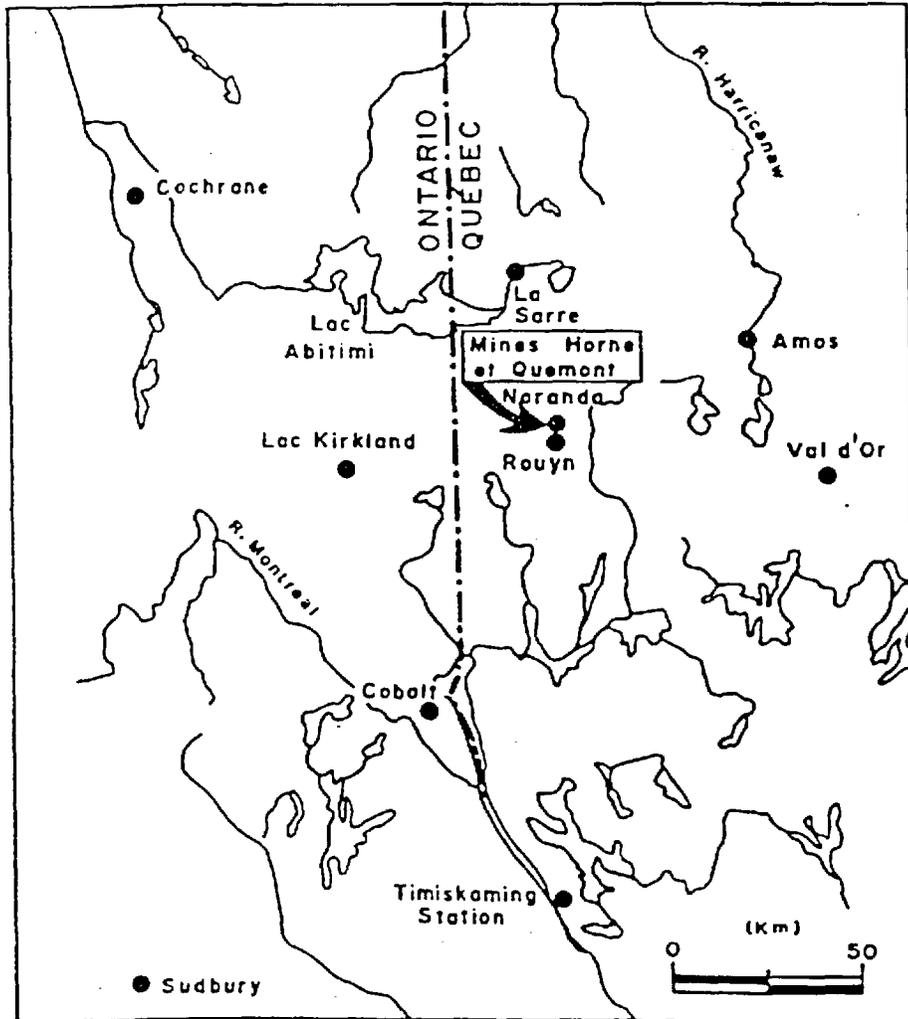


FIGURE 1: Carte de localisation des mines Horne et Quémont; d'après Wilson (1962).

#### 1.4 METHODOLOGIE.

Dans cette étude préliminaire le travail effectué sur la partie souterraine des dépôts a consisté principalement dans la réalisation d'une compilation et une synthèse des données déjà disponibles. Des contraintes se sont imposées dues à l'inaccessibilité de la plupart des galeries et à la disparition d'une très grande partie des carottes de sondage. A cause du volume considérable de l'information encore disponible, il a fallu restreindre l'étude à un certain nombre de niveaux-clefs: 9 niveaux pour la mine Horne et 4 pour celle de Quémont. Toutes les carottes disponibles de ces niveaux ont fait l'objet d'un échantillonnage élaboré auquel s'est ajouté, là où l'accès le permettait, un échantillonnage sur place, sous-terre. Partout où c'était possible toutes les cartes géologiques de surface et des galeries ont fait l'objet de vérification sur le terrain.

Il faut ici noter que si la documentation relative à l'exploitation de la mine Horne est encore largement disponible, les carottes des 9700 trous de sondage ont été jetées sauf des demi-carottes de 5 cm à tous les 1,5 m. Ceci se traduit en une perte de 97% des carottes de sondage. Pour la mine Quémont aucune carotte n'est disponible et la documentation restante est minime. Quelques tiroirs d'échantillons à main subsistent dans les collections pétrographiques des universités montréalaises mais les notes afférentes sont très peu abondantes.

## 2. CONTEXTE REGIONAL

La stratigraphie de la zone méridionale de l'Abitibi a été décrite par Gélinas et al., (1977, 1984), Dimroth et al., (1982) et Hubert et al., (1984). L'empilement est formé d'épaisses séquences de volcanites bimodales (tholéiite et andésite - rhyolite). La géochimie et la stratigraphie de ces séquences suggèrent des bassins formés dans un milieu tectonique d'arc-rift situé entre des zones de cisaillement majeures (Ludden et al., 1986).

Les mines Horne et Quémont se situent dans les volcanites du Groupe de Blake River (Fig. 2) qui constitue l'un des quelques complexes archéens de volcanites mafiques à felsiques identifiés dans la zone de roches vertes de l'Abitibi dans la partie sud de la province du Supérieur (Gélinas et Ludden, 1984). Le Groupe de Blake River est bordé au nord par la faille de Porcupine - Destor et au sud par celle de Larder Lake-Cadillac (Fig.3). Le faciès métamorphique va de la pumpellyite au schiste vert inférieur (Baragar, 1968; Jolly, 1978). La géologie de la région a été antérieurement décrite par plusieurs auteurs dont Cooke et al., (1931), Wilson (1941, 1962), Spence (1967) de Rosen - Spence (1976), Gélinas et al., (1977, 1984), Goodwin (1979), Gélinas et Ludden (1984) et Ludden et al., (1986).

Le Groupe de Blake River est dominé par des volcanites sous-marines dont des andésites et des rhyolites (Gélinas et al., 1984). La puissance de cet assemblage pourrait atteindre 12 000 à 15 000 m d'après Baragar, 1968. L'abondance de matériel rhyolitique suggère la présence une croûte continentale sous-jacente surmontée d'un complexe intrusif annelé archéen (Ludden et al., 1986). Gélinas and Ludden (1984) ont intégré des

études stratigraphiques et des analyses structurales pour arriver à une stratigraphie composite des volcanites du Groupe de Blake River montrée à la figure 4. Les dépôts de sulfures massifs de la région de Noranda sont restreints à la série calco-alkaline correspondant à la série de Dufault de Gélinas et al. (1984), et ils sont étroitement reliés aux principaux centres rhyolitiques de Spence et de Rosen-Spence (1975) et de Rosen-Spence (1976).

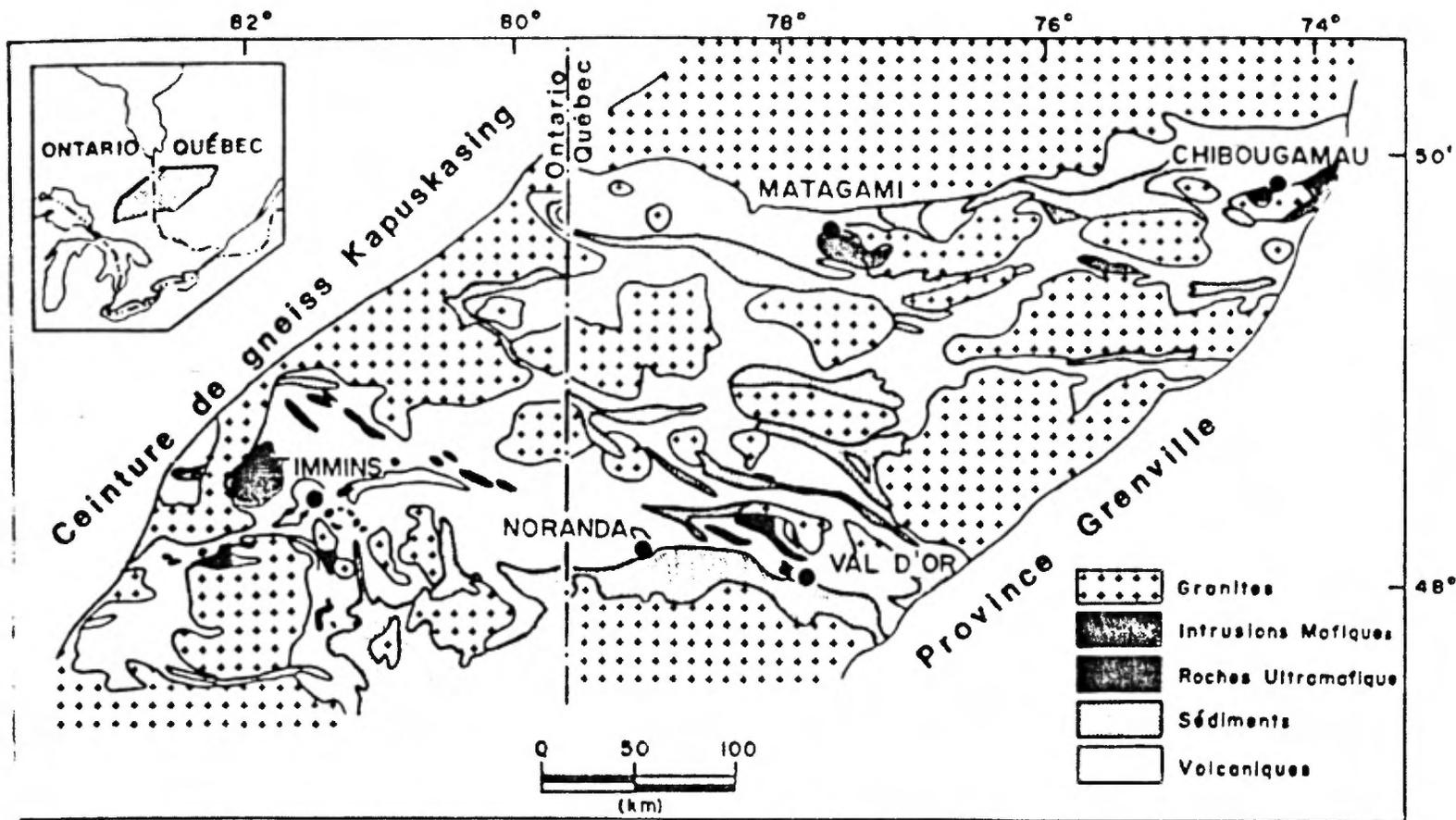


Figure 2: Carte géologique générale de la zone de roches vertes de l'Abitibi. Modifiée de Goodwin et Ridler (1970).

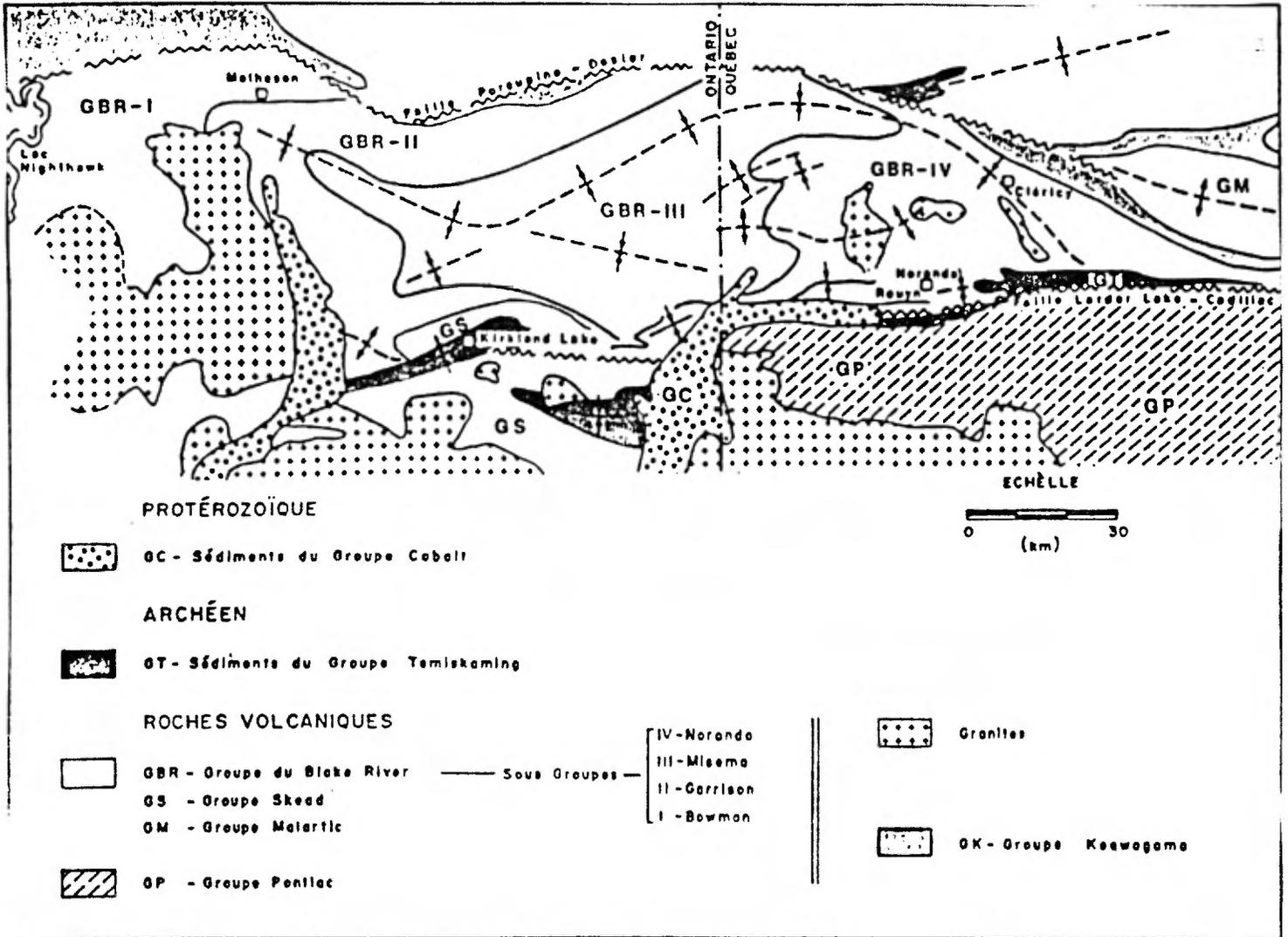


Figure 3: Géologie générale du Groupe de Blake River. Subdivision en quatre sous-groupes d'après Goodwin (1979).

D'après Goodwin (1979), le Groupe de Blake River peut être divisé (selon la lithologie et la géochimie) en quatre sous-groupes séquentiels. Le sous-groupe de Noranda, situé le plus à l'est, contient en proportions à peu près égales: (1) des coulées de rhyolite, des tufs et épicastiques et des brèches; et (2) des coulées andésitiques. Ces principales lithologies forment des bandes sinueuses. Les coulées andésitiques sont généralement coussinées, ce qui indique un milieu sous-marin. Dans le sous-groupe de Noranda, cinq principales zones rhyolitiques ont été reconnues (Spence, 1967; Spence et de Rosen-Spence, 1975; de Rosen-Spence, 1976). La plupart des dépôts de sulfures du camp minier de Noranda se présentent dans les zones rhyolitiques 3 et 4 appelées zone de la mine et zone rhyolitique porphyrique, respectivement (Fig. 5).

Plus récemment, ces roches ont été redivisées en trois blocs géologiques distincts, limités par des failles majeures et nommés par Gibson et al., (1984) "North Mine Sequence Stratigraphy, Central Mine Sequence Stratigraphy et South Mine Sequence Stratigraphy". Le dépôt de la mine Horne se situe dans le bloc appelé "South Mine Sequence Stratigraphy" limité au nord par la faille de Horne Creek dans le et au sud par celle de Larder Lake-Cadillac. Le dépôt de Quémont gît tout juste au nord de la faille de Horne Creek dans le "Central Mine Sequence Stratigraphy" (Fig. 6).

Les roches intrusives de la région comprennent dans l'ordre géochronologique probable: la diorite de Héré, les granites de lac Flavrian et de Powell, les dykes de gabbro et de diorite quartzique et les granodiorites de Dalember et de Lac Dufault (de Rosen-Spence, 1976). De plus petites intrusions syn- et post-volcaniques incluent un porphyre

syénitique, des dykes de lamprophyre, des dykes de diabase protérozoïques et la brèche intrusive de Newbec.

Dans les région de Rouyn-Noranda, les roches sont recoupées par une série de failles est-ouest dont les plus importantes sont celles de Larder Lake-Cadillac et de Porcupine-Destor. Des études structurales sur des blocs limités par des failles au voisinage de Rouyn-Noranda (Hubert et al., 1984; Gélinas et al., 1984) ont révélé une déformation polyphasée reliée à des failles est-ouest. Les motifs structuraux observés dans la région sont attribués à des décrochements senestres le long des failles de Larder Lake-Cadillac et de Porcupine-Destor (Hubert et al., 1984; Ludden et al., 1986).

Nos observations nous ont montré que le dépôt de Horne est limité de tous les côtés par des failles dont celles de Horne Creek et d'Andésite qui convergent vers l'ouest et limitent le dépôt au nord et au sud. A l'est, il est limité par la faille de Glenwood. L'ensemble de ces failles délimite un des nombreux blocs losanges sigmoïdes typiques de la tectonique de la région. Dans le biseau de la mine Horne, un fort cisaillement est-ouest s'est développé dont l'effet est particulièrement évident près des failles délimitant le losange; le cisaillement est quelque peu oblique à la direction générale des unités volcaniques orientées N110° à N130° avec un fort pendage vers le nord.

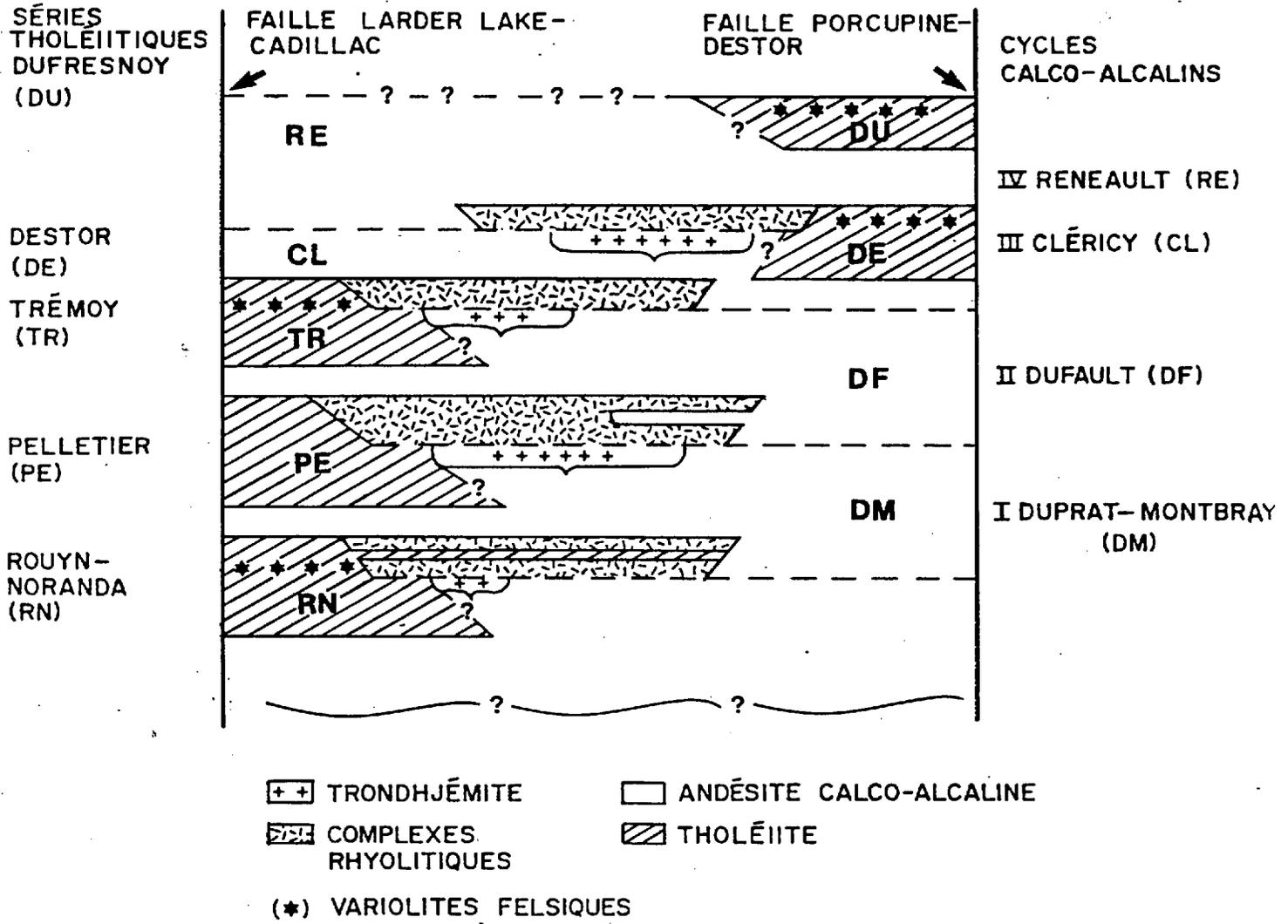


Figure 4: Coupe stratigraphique simplifiée de la séquence volcanique du Groupe de Blake River. Modifiée de Gélinas et Ludden (1984). Les mines Horne et Quemont se situent dans la série calco-alkaline de Dufault.

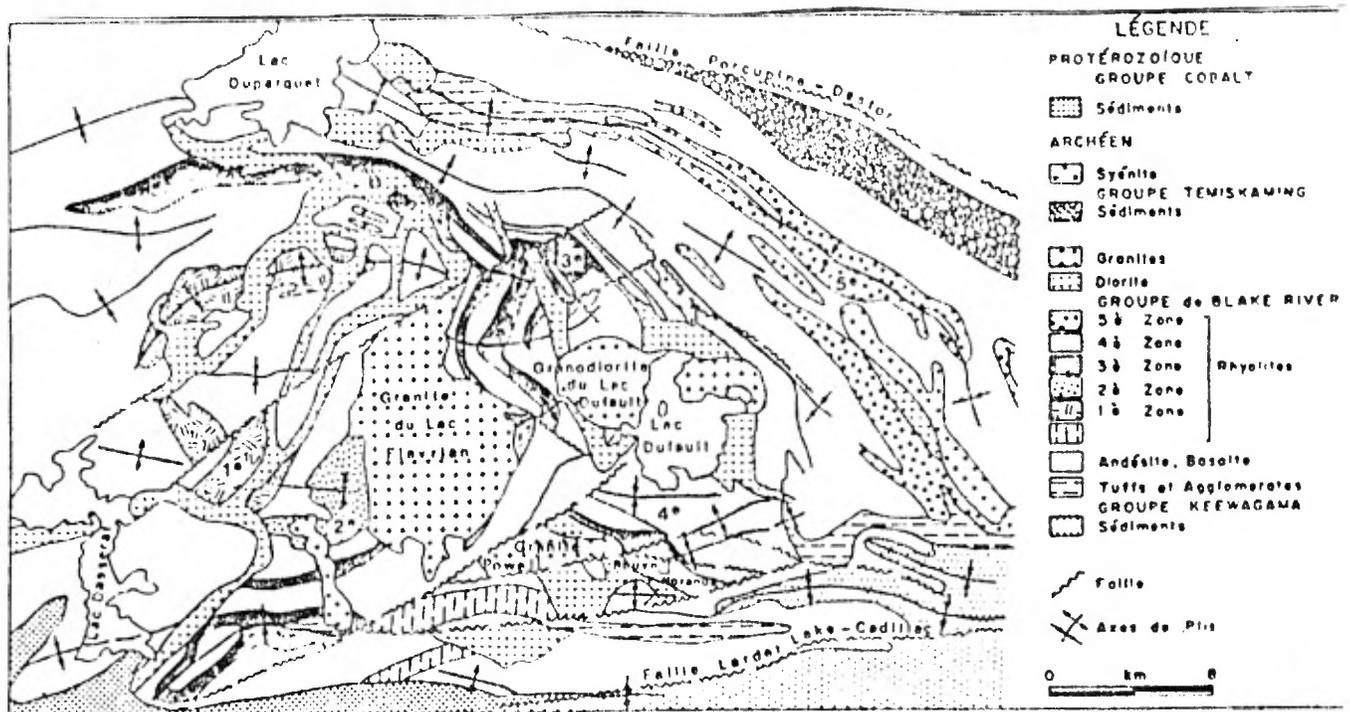


Figure 5: Carte géologique de la région de Noranda montrant les principales zones rhyolitiques; modifiée de Spence et de Rosen-Spence (1975).

### 3. DESCRIPTION DES MINES.

#### 3.1 LA MINE HORNE.

##### 3.1.1 HISTORIQUE.

Les dépôts de la mine Horne, propriété de Noranda Mines Limited qui les a exploités, ont été découverts par Edmond Horne qui jalonna les terrains en 1920 après neuf années de prospection dans la région du lac Osisko. La propriété originelle incluait environ 95% du minerai exploité (W. Bancroft, comm. pers., 1987). La construction de la fonderie en 1927 marque le début de la production. A la fermeture de la mine en 1976 le minerai extrait s'élevait à environ 59 000 000 de tonnes d'une teneur moyenne de 2,2% Cu, 6,1 g/t Au et 13,0 g/t Ag (Gibson et al., 1984). La mine Horne a aussi produit un fondant constitué de rhyolite fragmentaire à matrice pyriteuse ou une rhyolite massive lardée de veines de pyrite. Ce fondant contenait généralement plus de 65% de SiO<sub>2</sub> et une teneur récupérable de Cu et Au allant jusqu'à 20% Cu et 6,1 g/t Au.

Aujourd'hui Remnor Limited (filiale de Noranda Mines) récupère toujours de l'or extrait du fondant mais provenant aussi du minerai à réseaux de veines. Les réserves globales de ce matériel s'élèvent à 933 000 tonnes à teneur moyenne de 5,7 g/t Au et 63% SiO<sub>2</sub>.

##### 3.1.2 STRATIGRAPHIE LOCALE.

La géologie de la mine Horne a été décrite par Cooke et al., (1931), Price (1934, 1948), Sinclair (1971) et Wilson (1941) et revue par Hodge (1967) et Gibson et al., (1984). Elle a en outre fait l'objet de

plusieurs projets de recherche non publiés (Price, 1933; Fisher, 1970; Sinclair, 1970).

Les sulfures massifs se situent dans la série de rhyolites de Horne, une séquence de volcanites felsiques occupant le secteur nord du bloc appelé "South Mine Sequence Stratigraphy". Cette série est constituée de tufs à lapilli rhyolitiques avec des interlits de laves et de brèches rhyolitiques et d'agglomérats. Elle est limitée par deux failles convergentes vers l'ouest: la faille de Horne Creek au nord et celle d'Andésite au sud.

Les couches de tufs à lapilli varient de strates épaisses à de fortes lamines parsemées de fragments de rhyolite aphyrique, de rhyolite porphyrique quartzique, de tuf rhyolitique et de pyrite. La matrice est un tuf rhyolitique pyriteux, sériciteux et chloriteux. Un granoclassement donne une polarité stratigraphique généralement vers le nord. Dans le biseau faillé, les volcanites sont recoupées par des essaims irréguliers de dykes dioritiques appelés localement métadiabases. Ils se greffent sur un amas concordant situé dans l'angle nord-est du biseau faillé. Deux dykes de diabase plus récents traversent le dépôt en directions à peu près nord sud et est-ouest. De petits dykes irréguliers de porphyre syénitique recourent toutes les autres lithologies reconnues à l'intérieur de la propriété.

Conséquence du pendage abrupt dans le bloc "South Mine Sequence Stratigraphy", les amas sulfurés de ce secteur sont subverticaux et espacés de façon irrégulière depuis la surface jusqu'en dessous du niveau 65. Les plus grands de ceux-ci sont les amas H supérieur et inférieur. Ils se situent au-dessus du niveau 25 et ont produit plus de 50 millions

de tonnes de minerai. La zone no 5, qui représente une grappe de petits amas allongée verticalement, s'étend à la verticale depuis près de la surface jusqu'en dessous du niveau le plus profond (65). La minéralisation est plus développée au-dessous du niveau 21 (Fig. 7). La zone 5, stratigraphiquement au-dessus des amas H, porte dans des lentilles de brèche et de tuf rhyolitique une minéralisation zincifère très pyriteuse.

Les amas de minerai H supérieur et inférieur reposent sur une brèche de rhyolite et/ou sur des coulées de rhyolite. Ils sont surmontés par une rhyolite finement rubanée et d'épaisseur variable (Fig. 7). Les lentilles de minerai semblent concordantes dans les couches environnantes quoiqu'à certains niveaux des contacts de faille et/ou de nombreuses intrusions de métadiabase obscurcissent les relations géométriques entre le minerai et l'encaissant. A la zone 5 les lentilles minéralisées sont clairement alignées parallèlement aux unités lenticulaires de brèche et de tuf rhyolitiques (Fig. 7).

### 3.1.3 STRUCTURE.

Les interprétations d'Ambrose (1941) et de Wilson (1941) de la structure régionale suggèrent un décrochement apparent de plus de 3 km le long de la faille de Horne Creek au nord et un autre décrochement d'environ 0,8 km à la faille d'Andésite, au sud. Weeks (1963) était d'avis que la faille de Horne Creek avait subi un décrochevauchement senestre dont le mouvement subvertical avait été d'environ 600 m. Les informations fournies par les sondages foncés à partir de la surface et

par les travaux sous-terre indiquent que les mouvements le long de ces failles sont plus complexes. En outre, à en juger par la disparité des aires occupées par le granite de Powell de part et d'autre de la faille de Horne Creek (Fig. 6), un mouvement vertical important impliquant un exhaussement du bloc nord semble s'imposer (de Rosen-Spence, 1976).

La direction des couches de rhyolites et de volcanoclastites qui constituent l'encaissant de la mine Horne varie de N110° à N130° et le pendage (85° à 90°) de même que la polarité stratigraphique sont vers le nord. On a proposé que ces couches constituassent le flanc nord d'un anticlinal dont l'axe plongerait abruptement au sud-ouest et dont le flanc sud aurait été tronqué par la faille d'Andésite (Wilson, 1941). Cette interprétation toutefois exigerait un changement de polarité des couches qui serait vers le nord puis vers le sud en traversant la trace axiale. Cette inversion de polarité ne correspond ni à la majorité des observations rapportées ni à celles que nous avons nous-mêmes effectuées: les polarités se maintiennent vers le nord à travers tout le biseau.

La véritable structure de la mine Horne reste à déchiffrer. Nos propres observations de terrain suggèrent un cisaillement prononcé orienté plus ou moins est-ouest dont aurait résulté, à l'intérieur du biseau, un motif en sigmoïdes.

#### 3.1.4 ALTERATION.

L'altération de la roche-hôte à la mine Horne inclut la silicification, la séricitisation et la chloritisation (Hodge, 1967). La silicification est l'altération la plus commune et s'accompagne

habituellement de la séricitisation, tel à la zone no 5. Par contre la chloritisation prédomine aux niveaux supérieurs et devient particulièrement prononcée près des contacts entre les amas H supérieur et inférieur et près du mur au sud. Ces zones de chloritisation, quoiqu'apparemment reliées aux lentilles de sulfures, sont toutefois réparties de façon irrégulière et, par endroits, s'étendent dans le mur, vers le sud, jusqu'à la faille d'Andésite. On croit que l'altération est plus ou moins contemporaine de la phase principale de dépôt des sulfures (Campbell, 1962).

### 3.1.5 MINERALISATION.

La mine Horne compte plus de trente amas de minerai de dimensions variées. La plupart sont des lentilles de sulfures massifs dont les amas H supérieur et inférieur lesquels ont produit au moins 80% de tout le tonnage extrait. Dans les autres amas, les sulfures sont disséminés ou en veines dans des volcanoclastites rhyolitiques altérées. Les principaux minéraux dans les amas H sont la chalcopryrite, la pyrrhotite et la pyrite disposées suivant cet ordre en zones grossières de la base vers le sommet stratigraphique. Les zones sont plus ou moins concordantes aux unités de volcanites constituant la séquence stratigraphique. Les sulfures massifs sont généralement à grain fin et de taille uniforme sauf près des dykes de métadiabase qui, en recoupant le minerai, ont occasionné une recristallisation thermique à gros grain. La zone no 5 est constituée principalement de pyrite massive, d'un faible pourcentage de sphalérite et de quelques dixièmes d'un pourcent de

chalcopyrite.

L'or, réparti de façon erratique dans les lentilles de sulfures massifs des amas H se présente en inclusions d'or natif et en tellurures remplissant des microfractures dans la pyrite. Un minerai aurifère a toujours été et continue d'être extrait de plusieurs petits amas épars de rhyolite séricitisés et intensément chloritisés, répartis dans les douzes niveaux supérieurs de la mine. L'extraction actuelle est la responsabilité du projet Remnor de la Noranda Mines Limited. Les réserves s'élèvent à 933 000 tonnes à teneur de 5,7 g/t Au. Il y a aussi de l'or dans de petits secteurs en grande partie encore inexploités mais délimités par des sondages profonds à la zone no 5. Ils contiennent des concentrations métallifères appréciables totalisant 1 683 874 tonnes de minerai à teneur de 6,1 g/t Au, 0,47 % Cu et 16,6 g/t Ag (Bancroft, 1980).

### 3.1.6 GENESE.

L'origine des dépôts de la mine Horne a été attribuée à des fumerolles générées dans un milieu volcanique sous-marin (de Rosen Spence, 1976). Suivant ce modèle, des sources géothermales, lors de la phase terminale du volcanisme, auraient accompagné la production de brèches et de tufs (de Rosen-Spence, 1976). L'eau salée de la mer ou des saumures circulant dans le système convectif géothermal fonctionnant sous l'évent, aurait occasionné le lessivage et la concentration des métaux et du soufre dérivés de l'édifice volcanique lui-même (de Rosen-Spence, 1976).

On considère que le milieu de dépôt des amas de minerai de la mine Horne aurait été un bassin bordé de failles (Gibson et al., 1984). La disposition actuelle des lentilles de sulfures massifs en amas allongés verticalement suggère un dépôt originant de solutions hydrothermales dans un bassin long et étroit (Gibson et al., 1984). Les amas de minerai seraient des précipités chimiques accumulés dans des dépressions graduellement appauvris en Cu à mesure que la dépression se comblait. La rareté de matériel volcanoclastique intercalé dans les amas de minerai H suggère, soit que l'accumulation de sulfures ait été très rapide, soit qu'il y ait eu une pause dans l'émission de débris. Suite au dépôt des amas principaux de sulfures, des glissements ou écoulements sous-marins des matériaux riches en sulfure ont pu se produire. On a attribué à une resédimentation du matériel sulfuré la déformation plastique de certains blocs de sulfures et le mixage de brèches et tufs rhyolitiques avec les sulfures tel qu'observé dans la zone no 5 (Fisher, 1970; Sinclair, 1971). La matrice de sulfures pyriteux enrobant le matériel fragmentaire rhyolitique suggère que l'activité hydrothermale se poursuivait pendant le volcanisme. Des solutions ont pu percoler à travers les accumulations de pyroclastites poreuses et y laisser des précipités. Ceci diffère grandement des dépôts plus épais et mieux concentrés des amas de minerai H lesquels impliquent apparemment une décharge davantage localisée. Subséquemment à ces phases principales de dépôt que représentent les amas H et la zone 5, le volcanisme a laissé une carapace constituée essentiellement de matériaux fragmentaires. Une faible activité hydrothermale a pu persister comme l'indiquent la sérification et la minéralisation disséminée ou en veinules du toit. Par la suite un

métamorphisme et une déformation ainsi que l'intrusion de grandes quantités de métadiabase ont entraîné une remobilisation et une recristallisation d'une partie des amas sulfurés.

### 3.2 LA MINE QUEMONT.

#### 3.2.1 HISTORIQUE.

La découverte du gisement de Quémont n'est survenue qu'après de longs travaux d'exploration. Jalonnée en 1922 la mine a d'abord porté le nom de "Claims Murray". Une exploration préliminaire commencée en 1926 par Victoria Syndicate a été poursuivie d'abord par United Verde Extension Company of Arizona en 1927, puis par Quemont Mining Corporation Limited en 1929. A cette dernière société revient la découverte du gisement en 1945. La production, commencée en 1949 par la même société, s'est poursuivie jusqu'en 1968 alors que Kerr Addison Mining Limited est devenue propriétaire et l'exploitation a ainsi continué jusqu'en 1971.

La production de la mine Quémont a totalisé 13,9 millions de tonnes de minerai à teneur moyenne de 2,43% Zn, 1,31% Cu, 12,85 g/t Ag et 5,16 g/t Au auxquelles il faut ajouter une extraction de 3,35 millions de tonnes de concentré de pyrite à teneur de soufre de 50%.

#### 3.2.2 STRATIGRAPHIE LOCALE.

La géologie de la mine Quémont a été décrite par Taylor (1953, 1957) Ballachey et al., (1952), Weeks (1963, 1967), Campbell (1963) et Ryznar et al., (1967). Les dépôts de minerai sont contenus dans des volcanites

felsiques archéennes constituées principalement de rhyolites dans lesquelles s'intercalent quelques andésites. Ces volcanites sont dans l'extrême sud du bloc "Central Mine Sequence Stratigraphy" (Gibson et al., 1984). Quoiqu'on n'ait pu encore reconnaître une corrélation stratigraphique ferme, ces volcanites pourraient se rattacher à celles situées immédiatement au sud de la faille de Horne Creek (Gibson et al., 1984). Les rhyolites comprennent des laves massives porphyriques, des brèches de coulée et des tufs. Diverses intrusions discordantes sont reconnues à la mine Quémont y compris des dykes de porphyre à quartz et/ou feldspath et des dykes de diorite et de diabase (Weeks, 1967).

Le minerai se présente dans une brèche de rhyolite ou près du contact de cette brèche avec une rhyolite porphyrique sus-jacente (Fig. 7). La brèche rhyolitique, d'une épaisseur d'environ 60 m, repose sur des coulées de rhyolite massive constituant la lithologie principale du secteur. La taille des fragments de la brèche croît vers le haut jusqu'à 3,5 cm de diamètre au sommet de l'unité. Par contre, en général, les fragments sont petits, quartzo-feldspathiques et ressemblent à du silex. La coulée de rhyolite porphyrique a une épaisseur de 500 m et elle s'infiltré dans les fissures et ouvertures de la brèche en dessous créant ainsi l'apparence d'un contact d'intrusion.

Les intrusions de la mine Quémont comprennent des dykes et des stocks de porphyre quartzo-feldspathique dont un, au centre du terrain minier, a la forme d'un grand cône inversé. S'ajoutent aussi de nombreux dykes d'une rhyolite très siliceuse mais stérile et deux familles de dykes de diorite équivalents à ceux de la mine Horne. Un de ces dykes forme le toit d'un grand amas de minerai (Fig. 7).

### 3.2.3 STRUCTURE.

Le dépôt de Quémont est en grande partie le long et du côté nord de la faille de Horne Creek quoiqu'un peu de minerai se rencontre aussi du côté sud. La faille subverticale de direction N70°E traverse le canton de Beauchastel et le nord du canton de Rouyn. La corrélation entre les volcanites de part et d'autre de la faille reste difficile (Gibson et al., 1984). Par endroit c'est une zone de cisaillement d'une largeur de 65 m. La faille de Donalda no 1 se greffe sur la faille de Horne Creek au centre de la propriété minière et sépare les gisements est et ouest (Fig. 6). D'après Weeks (1963), la faille Donalda no 1 représente un décrochevauchement senestre de direction N45°E et de pendage 75° sud-est.

Les laves et les volcanoclastites de la région ont subi un plissement serré dont sont résultés des anticlinaux et des synclinaux dont les axes plongent abruptement dans des plans axiaux de direction générale est-ouest. L'axe du principal pli à Quémont, un anticlinal, plonge de 65° à 70° à N250°. Le contact entre la brèche de rhyolite - la roche hôte - et la coulée de rhyolite porphyrique sus-jacente suit la forme du pli. Le flanc sud, en grande partie tronquée par la faille de Horne Creek s'incline vers le sud alors que le flanc nord est incliné (65° à 90°) vers le nord. La partie supérieure de l'anticlinal, replissée par un deuxième anticlinal orienté nord-sud, forme un grand dôme le long duquel, et au flanc ouest, se situent les principaux amas de minerai. De nombreux petits anticlinaux et synclinaux sont superposés à cette structure, leur amplitude diminue en profondeur dans le sens du pendage.

### 3.2.4 ALTERATION

L'altération à la mine Quémont comprend en ordre décroissant d'importance: chloritisation, séricitisation, silicification, et carbonatation. La chloritisation, l'altération la plus commune à la partie supérieure de la brèche de rhyolite, s'accroît en approchant de l'horizon minéralisé qui longe le contact entre la brèche et la rhyolite porphyrique sus-jacente. Près des amas minéralisés, les fragments de la brèche sont complètement chloritisés n'étant plus reconnaissables que par les vestiges de pourtours (Weeks, 1963). Par contre, loin des amas de minerai, les fragments sont relativement peu altérés; seule la matrice est chloritisée à divers degrés. Il a été proposé que la chloritisation ait accompagné le dépôt des sulfures (Riddel, 1952). La séricitisation est généralisée à travers toute la mine. Elle est particulièrement marquée à la partie inférieure de la brèche, au mur, où elle a oblitéré la texture originelle en laissant une roche lessivée et monotone. L'éponte du mur est très séricitisée à la base, séricitisée et chloritisée aux niveaux intermédiaires et très chloritisée au sommet près du minerai (Weeks, 1963). La silicification d'autre part est largement confinée à la zone directement au-dessous ou bordant latéralement le minerai. De nombreuses veines de quartz étroites remplissent les fractures et les diaclases. La carbonatation, quoiqu'assez répandue, n'est jamais intense. Le carbonate avec le quartz procède d'une phase tardive de remplissage de fractures.

### 3.2.5 MINERALISATION.

Le minerai à la mine Quémont consiste en sulfures massifs ou disséminés, généralement à grain fin quoique des porphyroblastes de pyrite excèdent par endroits 5 cm de diamètre. Les sulfures massifs prédominent, formant plus de 50% du minerai (Taylor, 1957). On note habituellement un passage d'un type à l'autre. La pyrite et la pyrrhotite constituent environ 87% (en poids) du minerai; l'autre 13% étant de la sphalérite, de la chalcopryrite et un peu de magnétite (M<sup>c</sup>Lachlan, et al., 1954).

Un amas typique de sulfures massifs à la mine montre habituellement à sa base une zone où dominant la chalcopryrite et la pyrrhotite suivie vers le haut par une zone riche en pyrite et sphalérite. Les sulfures sont généralement rubanés près de la rhyolite porphyrique sous-jacente et le rubanement parallélise le contact. La magnétite caractérise les zones supérieures disposées en bandes étroites et parallèles au toit. Des teneurs économiques d'or et d'argent se rencontrent dans les zones à chalcopryrite. Une exception notable toutefois se situe dans l'amas de minerai qui longe la faille de Horne Creek car dans cet amas l'or est dans une zone riche en pyrite et sphalérite.

Les amas de sulfures disséminés sont dans la brèche de rhyolite chloritisée où cette dernière constitue jusqu'à 80% (en volume) de la roche minéralisée. Les deux principaux sulfures sont la pyrite accompagnée ou non de chalcopryrite. Les sulfures ont été généralement remobilisés le long de cisaillements qui ont déformé une brèche fortement chloritisée. Ces zones cisillées contiennent communément des teneurs

économiques d'or et de sphalérite.

### 3.2.6 GENESE

Le gisement de Quémont est un dépôt de Cu - Zn - Au - Ag apparemment stratiforme et probablement d'origine exhalative volcanogène. Les lentilles de sulfures massifs tout comme d'autres du camp minier de Noranda s'enracinent dans des cheminées chloritisées et séricitisées, et porteuses de veinules de sulfures; elles semblent s'être accumulées sur un fond marin à la manière d'un encroûtement formé au-dessus d'un événement d'émanations de fumerolles (Spence et de Rosen-Spence, 1975; de Rosen-Spence, 1976).

Les amas minéralisés à la mine Quémont montrent une disposition zonale complexe dont un arrangement concentrique inhabituel. Cette particularité pourrait avoir été causée partiellement par l'intrusion du granite de Powell dans l'anticlinal de Quémont après la phase de minéralisation. Cet événement aurait pu occasionner une remobilisation du minerai originel (Ryznar et al., 1967). La rareté de textures et d'autres traits caractéristiques des dépôts de sulfures massifs plus classiques de la région de Noranda (e. g. Norbec, Waite-Amulet et Ansil) pourrait être attribuée à une évolution tectonique complexe telle que reconnue à la mine Quémont.

## 4. RESUME ET CONCLUSIONS PRELIMINAIRES.

Les dépôts de Horne et de Quémont se situent dans les volcanites du

Groupe de Blake River dans la zone de métavolcanites de l'Abitibi. Les roches-hôtes comprennent des coulées, des brèches et des tufs rhyolitiques et des coulées d'andésite (de Rosen-Spence, 1976). Les amas de sulfures qu'on a attribués à un unique centre volcanique, originent d'encroûtements sulfurés formés lors de la phase tardive d'un volcanisme sous-marin (Spence 1967; de Rosen-Spence, 1976).

Une déformation postérieure, incluant failles et plis, est surtout évidente à la mine Quémont. En outre, de nombreuses intrusions de granite et de diorite syn- et post-cinématiques, suivies de dykes tardifs de diabase, ont affecté la région. Au gîte de Quémont, l'intrusion de granite de Powell et une déformation appréciable ont peut être causé une disposition zonale des sulfures. L'altération qui caractérise les dépôts comprend la chloritisation, la séricitisation et la silicification. A la mine Quémont, l'altération révèle qu'une cheminée d'alimentation sous-tendait les niveaux minéralisés.

Nos observations de terrain et une compilation détaillée des données disponibles nous ont permis d'identifier quelques points critiques qu'il faudrait élucider. Premièrement, une reconstitution soignée du milieu dans lequel ces dépôts se sont accumulés doit être établie. En ce qui concerne la mine Horne, les observations effectuées sur les amas de minerai H et ceux de la zone no 5 montrent qu'ils s'agit de milieux différents. Une identification véritable de ces milieux ne sera possible qu'après une reconstitution détaillée de la stratigraphie des roches-hôtes et des changements latéraux que celle-ci manifeste. A ceci doit s'ajouter une analyse soignée de la texture et de la composition chimique des amas de sulfures. Deuxièmement, l'établissement des

caractères géochimiques des amas de minerais en ce qui concerne les éléments traces et les terres rares nous renseigneraient sur le mode de dispersion des métaux au cours de la genèse des gisements. En outre une analyse systématique des isotopes du soufre et de l'oxygène de ces dépôts et de leur encaissant nous éclairerait sur le milieu physico-chimique dans lequel les dépôts se sont formés. Un troisième point à éclaircir concerne l'altération. Une étude des échanges de masse combinée à une analyse géochimique des inclusions fluides dans les roches du mur permettrait de préciser l'extension et le mode de l'altération et tout lien possible entre la transformation des roches du mur et la genèse d'un gisement. Finalement l'enrichissement en or de ces dépôts de sulfures massifs doit être investigué d'abord en déterminant la répartition détaillée de ce métal et ensuite en identifiant le mécanisme de minéralisation impliqué.

REFERENCES

- AMBROSE, J.W. 1941: Cléricy and La Pause map areas, Québec; Comm. Geol. Canada, Mem. 233.
- BALLACHEY, A.G., JAMIESON, W.D. et HAMBLETON, J.R., 1952: Mining at Quémont; Trans. Can. Inst. Mining Met., v. 55, p.58.
- BANCROFT, W.L., 1980: 5-Zone Au, Ag and pyrite ore stopes and low grade; tables of production and reserves; rapport interne, Mines Noranda Ltée.
- BANCROFT W.L. et ATKINSON, I. 1983: Generalized geological section through the Horne and Quémont mines; rapport interne, Mines Noranda Ltée.
- BARAGAR, W.R.A. 1968: Major element geochemistry and the Noranda volcanic belt Quebec-Ontario; Can. Jour. Earth Sci., v.5, p. 773-790.
- CAMBELL, F.A., 1962: Age of mineralization at Quémont and Horne mines; Trans. Can. Inst. Mining Met., v. 65, p. 293-296.
- CAMBELL, F.A., 1963: Spharite - pyrrhotite relationships at Quémont mine; Can. Min., v. 7, Part 3, p. 367-374.
- COOKE, H.C., JAMES, W.F. et MAWDSLEY, J.B. 1931: Geology and ore deposits of the Rouyn-Harricanaw region, Quebec; Comm. Geol. Canada, Mem. 166, 314 pp.
- DEPTUCK, R., WIERZBICKI, V. et SQUAIR, H., 1979: Geology of the Detour zinc-copper deposit, Brouillan Township, Quebec; article présenté au 81<sup>ème</sup> Annual General Meeting du C.I.M.M.
- deROSEN-SPENCE, A.F. 1976: Stratigraphy, development and petrogenesis of the central Noranda volcanic pile, Noranda, Quebec; thèse de doctorat, University of Toronto, 166 pp.
- DIMROTH, E., IMREH, L., ROCHELEAU, M. et GOULET, N., 1982: Evolution of the south central part of the Archean Abitibi belt, Quebec, Part I: Stratigraphy and paleogeographic model; Can. Jour. Earth Sci., v. 19, p.1729-1758.
- FISHER, D.F., 1970: The origin of the Number Five Zone, Horne mine, Noranda, Quebec; thèse de maîtrise, University of Western Ontario, 114 pp.
- FOX, J.S., 1984: "Corbet-type" deposits and their metallogenic relationships to other mafic volcanic-hosted ores; article présenté au 86<sup>ème</sup> Annual General Meeting du C.I.M.M.

- FRANKLIN, J.M., LYDON, J.W. et SANGSTER, D.M., 1981: Volcanic-associated massive sulphide deposits; Econ. Geol., 75<sup>th</sup> Anniversary Volume, p. 485-627.
- GELINAS, L., BROOKS, C., FERRAULT, G., CARIGNAN, J., TRUDEL, P. et GRASSO, F. 1977: Chemostratigraphic divisions with in the Abitibi volcanic belt, Rouyn-Noranda district, Quebec; dans W.R.T. Baragar, L.C. Coleman et J.M. Hall (eds.), Volcanic Regimes in Canada; Geol. Assoc. Canada Spec. Pap. 16, p. 265-295.
- GELINAS, L. et LUDDEN, J.N. 1984: Rhyolitic volcanism and the geochemical evolution of an Archean central ring complex: the Blake River Group volcanics of the southern Abitibi belt, Superior Province; Physics of the Earth and Planetary Interiors, v. 35, p.77-88.
- GELINAS, L., TRUDEL, P. et HUBERT, C., 1984: Chemostratigraphic divisions of the Blake River Group volcanics, Abitibi, Rouyn-Noranda, Quebec; Can. Jour. Earth Sci., v.21 p.220-231.
- GIBSON, H.L., WALKER, S.D. et COAD, P.R., 1984: Surface geology and volcanogenic base-metal massive sulphide deposits and gold deposits of Noranda and Timmins; Geol. Assoc. Canada - Miner. Assoc. Canada Guidebook to field trip No. 14, 124 pp.
- GOODWIN, A.M., 1979: Archean volcanic studies in the Timmins-Kirkland Lake-Noranda region of Ontario and Quebec; Comm. Geol. Canada, Bulletin 278, 51 pp.
- GOODWIN A.M. et RIDLER, R.H., 1970: The Abitibi orogenic belt; dans Symposium on Basins and Geosynclines of the Canadian Shield, Comm. Geol. Canada, Paper 70-40, p. 1-24.
- HODGE, H.J., 1967: Horne Mine; in Can. Inst. Mining Met. Centennial Field Excursion Guidebook, Northwestern Quebec and Northern Ontario, p.40-45.
- HUBERT, C., GELINAS, L. et TRUDEL, P., 1984: Archean wrench fault tectonics and volcanism.
- JOLLY, W.T., 1978: Metamorphic history of the Archean Abitibi belt; dans Metamorphism of the Canadian Shield; Comm. Geol. Canada, Paper 78-10, p. 63-78.
- LUDDEN, J., HUBERT, C. et GARIEPY, C., 1986: The tectonic evolution of the Abitibi greenstone belt of Canada; Geol. Mag., v. 123, Part 2, p. 153-166.

- McLACHLAN, C.G., BENNET, M.J.S., et COLEMAN R.L., 1954: The Quemont milling operation; Trans. Can. Inst. Mining Met., v.57, p.230-245.
- PRICE, P., 1933: The geology and ore deposits of the Horne mine, Noranda, Quebec; thèse de doctorat, McGill University, 288 pp.
- PRICE, P., 1934: The geology and ore deposits of the Horne mine, Noranda, Quebec; Trans. Can. Inst. Mining Met., v. 37, p. 108-140.
- PRICE, P., 1948: Horne Mine; dans Structural Geology of Canadian Ore Deposits, Jubilee Volume I; Can. Inst. Mining Met., p. 763-772.
- RIDDELL, J.E., 1952: Wall rock alteration around base metal sulphide deposits of Northwestern Quebec; thèse de doctorat, McGill university, 220 pp.
- RYZNAR, G., CAMPBELL, F.A. et KROUSE, H.R., 1967: Sulphur isotopes and the origin of the Quemont orebody; Econ. Geol., v. 62, p. 664-678.
- SANGSTER, D.F. et SCOTT, S.D., 1976: Precambrian stratabound massive Cu-Zn-Pb sulphide ores of North America; dans Wolf, K.H. (ed.), Handbook of Stratabound and Stratiform Ore Deposits, v. 6, p. 129-222.
- SINCLAIR, W.D., 1970: Geology of the Number Five Zone, Horne Mine, Noranda, Quebec; thèse de maîtrise, University of Wisconsin.
- SINCLAIR, W.D., 1971: A volcanic origin for the Number Five Zone of the Horne mine; Econ. Geol., v. 66, p. 1225-1231.
- SPENCE, C.D., 1967: The Noranda area; Can. Inst. Mining Met., Centennial Field Excursion Guidebook, p. 36-39.
- SPENCE, C.D., 1975: Volcanic features of the Vauze sulphide deposit, Noranda, Quebec; Econ. Geol., v. 70, p.102-114.
- SPENCE et de ROSEN-SPENCE, A.F., 1975: The place of sulphide mineralization in the volcanic sequence at Noranda, Quebec; Econ. Geol., v. 70, p. 90-101.
- SPITZ, G. et DARLING, R., 1978: Major and minor element lithogeochemical study of the Louvem deposit, Val d'Or, Quebec; Can. Jour. Earth Sci., v. 15, p. 1161-1169.

- TAYLOR, B., 1953: Geology of the Quemont Mining Corporation, Limited; in Geology and Mineral Deposits of Northwestern Quebec, Guidebook for Field Trip No. 10, Geol. Soc. Amer. and Geol. Assoc. Canada, p.15.
- TAYLOR, B., 1957: Quemont Mine; in Structural Geology of Canadian Ore Deposits, Congress Volume II; Can. Inst. Mining Met., p. 405-413.
- WEEKS, R.H., 1963: The relative ages of the chalcopyrite and the rhyolite dykes in the rhyolite dyke zone orebodies at Quemont mine, Quebec; thèse de maîtrise, Dalhousie University, 143 pp.
- WEEKS, R.H., 1967: Quemont Mining Corporation Limited; dans Can. Inst. Mining Met. Centennial Field Excursion Guidebook, Northwestern Quebec and Northern Ontario, p. 46-51.
- WILSON, M.E., 1941: Noranda district, Quebec; Can. Dept. of Mines and Res., Comm. Geol. Canada, Mem. 229, 162 pp.
- WILSON, M.E., 1962: Rouyn - Beauchastel map areas; Comm. Geol. Canada, Mem. 315, 118 pp.