

# MB 2007-03

VOLCANOCLASTITES DU GROUPE DE BLAKE RIVER ET IMPLICATIONS POUR LES SMV

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



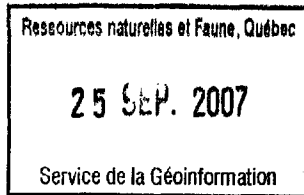
*License*

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

Énergie et Ressources  
naturelles

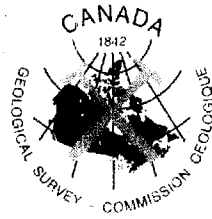
Québec 

GM 63072



Ressources naturelles  
et Faune

Québec



# **Volcanoclastites du Groupe de Blake River et implications pour les SMV**

## ***Excursion conjointe Plan Cuivre (MRNF)– Initiative Géoscientifique Ciblée-3 Abitibi (CGC)***

**Guides :** Jean Goutier (MRNF-Rouyn-Noranda), Thomas Monecke (CGC-Ottawa), Pierre-Simon Ross (CGC-Québec) et Claude Dion (MRNF-Val-d'Or)

Le 18 septembre 2007

### **Introduction**

Un des objectifs conjoints du Plan Cuivre (MRNF) et du projet IGC-3 Abitibi (CGC) est de contribuer à renouveler les réserves de métaux communs, en particulier dans les communautés minières établies, par l'acquisition de nouvelles connaissances géoscientifiques. Il s'agit d'une initiative sur cinq ans (2005-2010) menée en partenariat avec l'*Ontario Geological Survey*, l'industrie minière et plusieurs universités. Le choix des activités s'est fait au terme d'une consultation avec l'industrie. Les activités conjointes déjà accomplies ou en cours dans la partie québécoise de la Sous-province de l'Abitibi incluent :

- Un levé MEGATEM dans la région de Chibougamau (Dossiers Publics de la CGC : 5238 à 5265, voir <http://gdr.nrcan.gc.ca/mirage>);
- Un levé gravimétrique au sol à haute résolution dans la région de Matagami;
- Une campagne de forage des dépôts Quaternaires (« ceinture d'argile ») et du socle dans la région à l'ouest de Lebel-sur-Quévillon, ainsi qu'une compilation de la géologie du Quaternaire à l'échelle de l'Abitibi;
- La compilation d'une carte de l'anomalie de Bouger pour tout l'Abitibi (Dossier Public 5484 de la CGC, voir <http://gdr.nrcan.gc.ca/mirage>);

- Des campagnes de cartographie géologique dans la partie ouest du Groupe de Malartic et dans la région de Chibougamau;
- Une étude intégrée du Groupe de Blake River comprenant de la cartographie régionale (1/20 000) et détaillée, des études métallogéniques (Horne, Doyon-Bousquet-LaRonde, Delbridge, Pinkos, ...), une étude thématique sur les dykes mafiques ainsi que des travaux de structure, de volcanologie, de géochimie, d'isotopes stables, de géochronologie, de réinterprétation de profils sismiques et de modélisation 3D.

L'excursion d'aujourd'hui vise à illustrer une partie des travaux réalisés récemment dans le Blake River dans le cadre du projet conjoint. Nous avons choisi comme thème unificateur les roches volcanoclastiques bien que des questions de stratigraphie, de métallogénie des SMV et d'altération seront à l'ordre du jour. (Les résultats de la campagne de géochronologie de 2006 et de 2007 seront dévoilés à Québec Exploration 2007.)

Le Groupe de Blake River est un ensemble de volcanites sous-marines archéennes (2701-2696 Ma : Mortensen, 1993; Ayer *et al.*, 2002, 2005; Lafrance *et al.*, 2005; David *et al.*, 2006, 2007) de la Sous-province de l'Abitibi. Ce groupe est connu pour ses nombreux gisements de sulfures massifs volcanogènes (SMV) dont certains sont de classe mondiale (Horne; LaRonde-Penna; voir le tableau 1 en annexe), ainsi que pour sa grande variété de faciès volcaniques qui sont souvent bien exposés, peu déformés et peu métamorphisés (figure 1). Il repose en concordance sur la Formation d'Hébecourt ou le *Lower Blake River Assemblage* en Ontario (2704-2701 Ma, Ayer *et al.*, 2005), qui sont des ensembles de basalte et d'andésite, tholéiitiques (ferrifères ou magnésiennes), fréquemment variolitiques, avec un peu de volcanites felsiques tholéiitiques. En quelques endroits, les roches du Groupe de Blake River sont recouvertes en paraconcordance par des turbidites appartenant soit au Groupe de Cadillac, soit au Groupe de Kewagama, tous deux plus jeunes que 2687 Ma (Lafrance *et al.*, 2005). Localement, le Blake River est recouvert en discordance par des conglomérats polygéniques et des volcanites alcalines du Groupe de Timiskaming (<2679 Ma, 2677 Ma à <2673 Ma, Davis, 2002; Ayer *et al.*, 2005; David *et al.*, 2006) et le conglomérat protérozoïque du Groupe de Cobalt (figure 1).

Le Blake River québécois est divisé en cinq grandes formations sur les cartes du SIGÉOM : Rouyn-Pelletier, Duprat-Montbray, Noranda, Bousquet et Renault-Dufresnoy. Ces formations se distinguent par leurs caractéristiques physiques, leur géochimie et leur position géographique. Plusieurs de ces unités sont au moins en partie contemporaines (figure 2). Les travaux en cours (géochronologie, cartographie, géochimie, études structurales et volcanologiques) vont préciser les limites de ces unités et leur corrélation vers l'Ontario. Les affleurements visités se trouvent dans quatre de ces formations. Les **arrêts 1 et 5** sont situés dans la Formation de Rouyn-Pelletier. Celle-ci est limitée par les failles de Horne Creek et de Cadillac. Elle est caractérisée par une épaisse séquence de basalte-andésite, une importante unité de volcanoclastite au centre (Stadacona) et des centres felsiques dans la partie supérieure (Évain, Glenwood et Horne). À cause des failles qui bordent la séquence encaissante du gisement Horne, il n'est pas certain que cette unité appartienne à cette formation. L'**arrêt 2** se situe dans la partie médiane de la Formation de Noranda. La partie inférieure de cette formation est bien connue pour son volcanisme bimodal et ses nombreux gisements typiques de SMV (séquence des mines : Ansil, Amulet, Waite, etc.). La partie médiane est caractérisée par un grand volume de coulées et de brèches felsiques et ses SMV aurifères (Delbridge et D'Eldona).

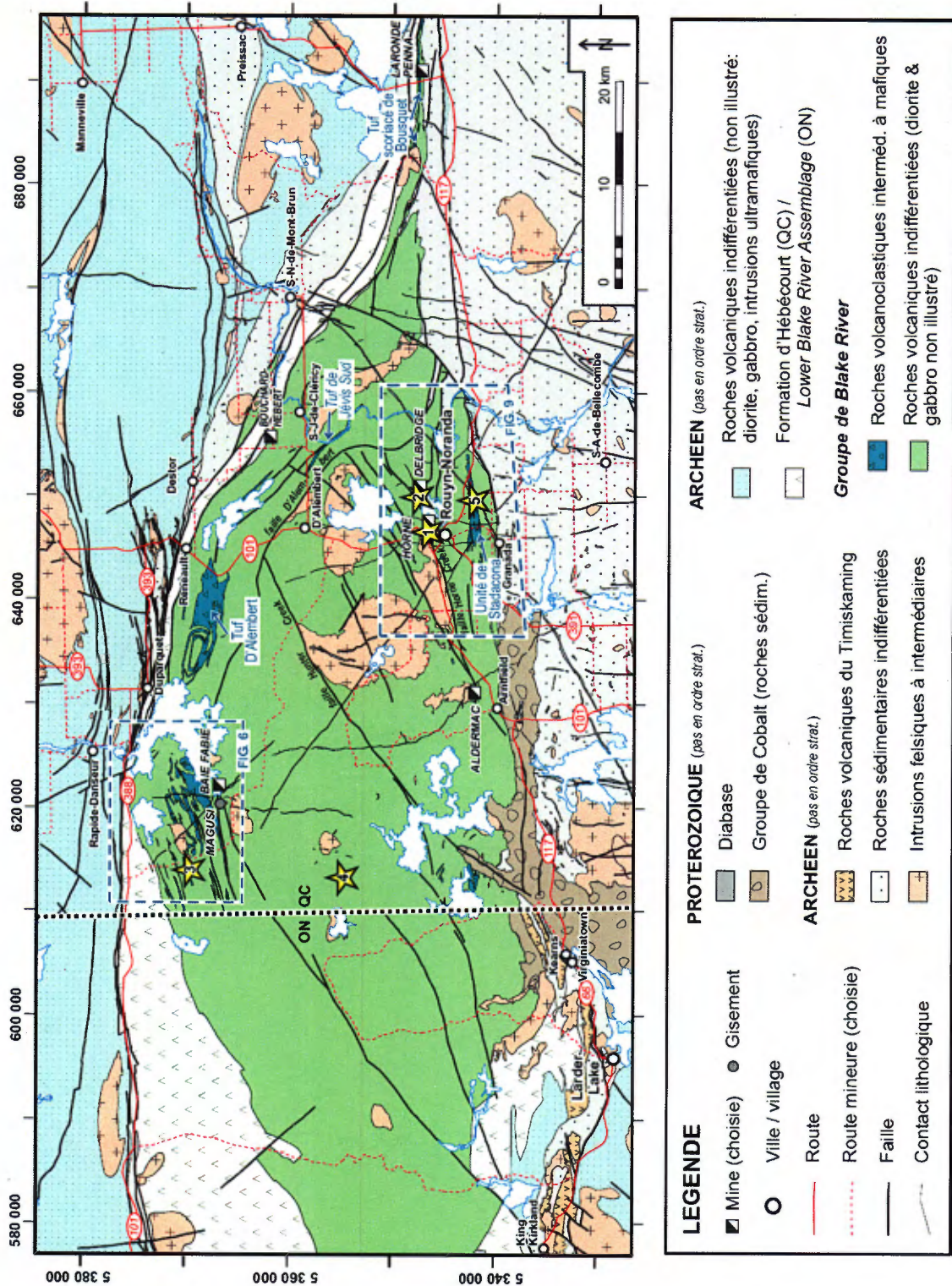


Figure 1. Géologie simplifiée d'une partie de la Sous-province de l'Abitibi montrant la distribution des arrêts de l'excursion (étoiles jaunes), quelques mines de SMV et les roches volcanoclastiques intermédiaires à mafiques du Groupe de Blake River.

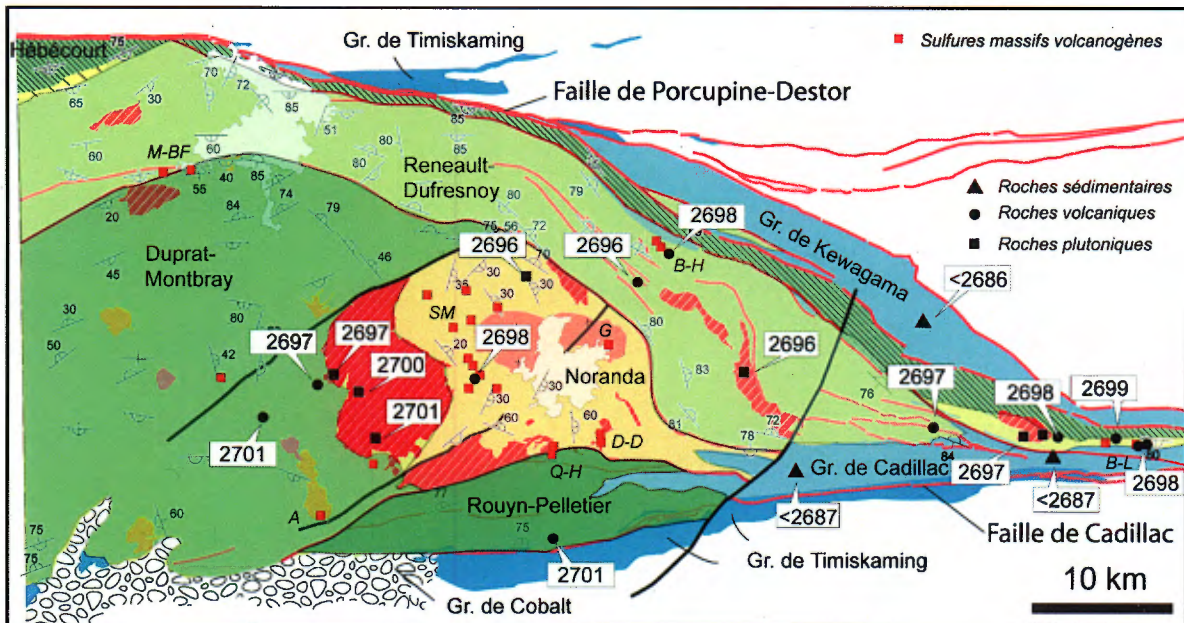


Figure 2. Localisation des grandes formations du Groupe de Blake River, des mines et des échantillons datés. D'ouest en est : **M-BF**, Magusi et Baie Fabie; **A**, Aldermac; **SM**, séquences de mines; **Q-H**, Quemont et Horne; **D-D**, Delbridge et D'Eldona; **B-H**, Bouchard-Hébert; **B-L**, Bousquet et LaRonde-Penna. Le tonnage et les teneurs des gisements sont présentés dans le tableau 1 (en annexe).

L'**arrêt 3** montrera un ensemble d'affleurements appartenant à la Formation de Renault-Dufresnoy. Cette formation forme la bordure nord du Blake River au Québec et s'étendrait sur une grande partie du Blake River ontarien. Elle est caractérisée par des unités riches en phénocristaux de plagioclase, une grande variété de faciès volcaniques, plusieurs types de volcanoclastites et des niveaux très vésiculaires. Enfin, l'**arrêt 4** se situe dans la Formation de Duprat-Montbray, un ensemble volcanique bimodal, avec plusieurs grands centres felsiques et quelques minéralisations volcanogènes (Aldermac, Inmont, Four-corners, Montbray).

Bien que les roches y soient peu déformées par endroits, la géométrie du Groupe de Blake River n'est pas simple. Ce groupe est en partie compris dans un grand synclinorium avec plusieurs dômes au centre. Plusieurs failles découpent les unités ou les répètent. La déformation est latéralement hétérogène, passant par exemple d'une séquence homoclinale à une séquence plissée, puis à une séquence faillée et plissée dans la Formation de Renault-Dufresnoy.

## Arrêt 1

### Horne Ouest

UTM : NAD 83, zone 17, 646 450 E, 5 346 250 N

Guide : Thomas Monecke

The Horne deposit represents one of the largest volcanogenic massive sulphide deposits in the world. It accounted for about 60 % of the total ore reserves of the traditional Noranda camp, and contained more than 60 % of the total copper and 80 % of the total gold. Between 1927-1976 the Horne mine produced 260 t of Au and 1.13 Mt of Cu from 53.7 Mt of ore that graded 2.22 % Cu and 6.1 g/t Au (Kerr and Mason, 1990). The dominantly felsic volcanic stratigraphy hosting the deposit faces to the north, strikes approximately WNW-ESE, and dips steeply to the north. The Horne West area visited during the field trip contains one of the best exposed and preserved sections of the Horne stratigraphy. The outcrop is located approximately 1 km to the west of the smelter (figure 3).

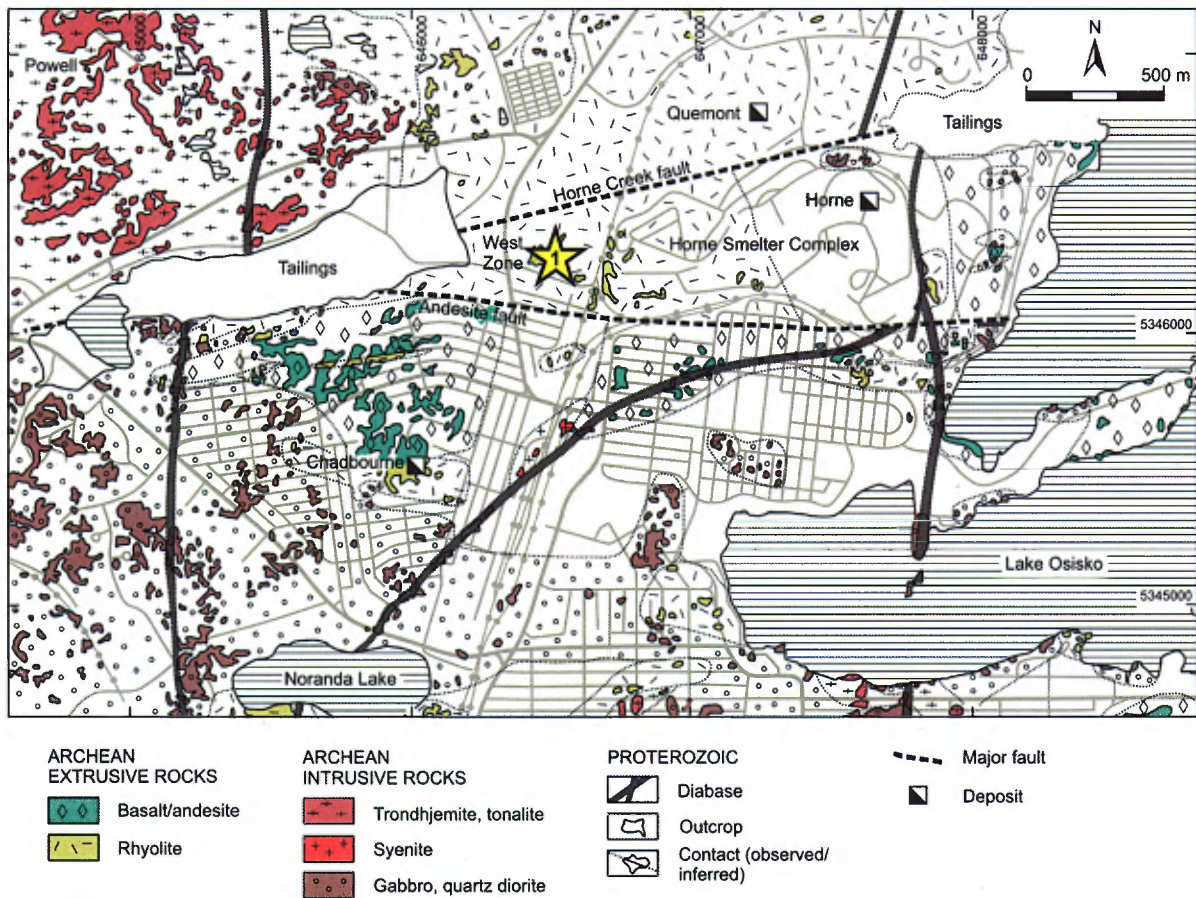


Figure 3. Geological map of the Horne Block and the area to the south of the Andesite Fault (modified from Wilson, 1941). The yellow star labelled "1" shows the location of the visited outcrop.

The lower part of the Horne West succession is comprised of coherent (non-fragmented) rhyolite and associated volcanoclastic rocks that formed by autobrecciation, quench fragmentation, and possible hydraulic brecciation. Sericitization and stringer-type sulphide veining are widespread. At surface, rhyolite containing elevated sulphide concentrations is marked by gossanous outcrops. Elevated gold and zinc grades are encountered at depth in this stratigraphic position. The rhyolite is overlain by, and locally intercalated with, volcanoclastic deposits

containing abundant chlorite wisps. This unit has a stratigraphic thickness of at least 50 m and, overall, is doubly graded, where each individual bed is normally graded and the entire unit becomes finer-grained stratigraphically upward. Basaltic intrusions are widespread in the lower portion of the Horne West succession. Contacts between the massive basalt and the host strata are typically sharp with the basalt exhibiting chilled margins.

A coherent rhyolite unit is exposed in the stratigraphically central portion of the Horne West succession. Rhyolite in this area is aphyric and shows a distinct flow foliation. The rhyolite unit is typified by a core zone that contains abundant mafic xenoliths. The internal contact between xenolith-rich and -poor phases is approximately parallel to the contact of the rhyolite with the surrounding volcanoclastic facies. The outer zone lacking abundant xenoliths has a maximum thickness of ~5 m. The contact between the coherent rhyolite and the surrounding volcanoclastic rocks is sharp and locally marked by non-stratified in situ, and less frequently clast-rotated, monomictic blocky-clast rhyolite breccia. An additional conspicuous feature of the rhyolite is the presence of columnar jointing, which is particularly well-developed in the outer margin of the unit.

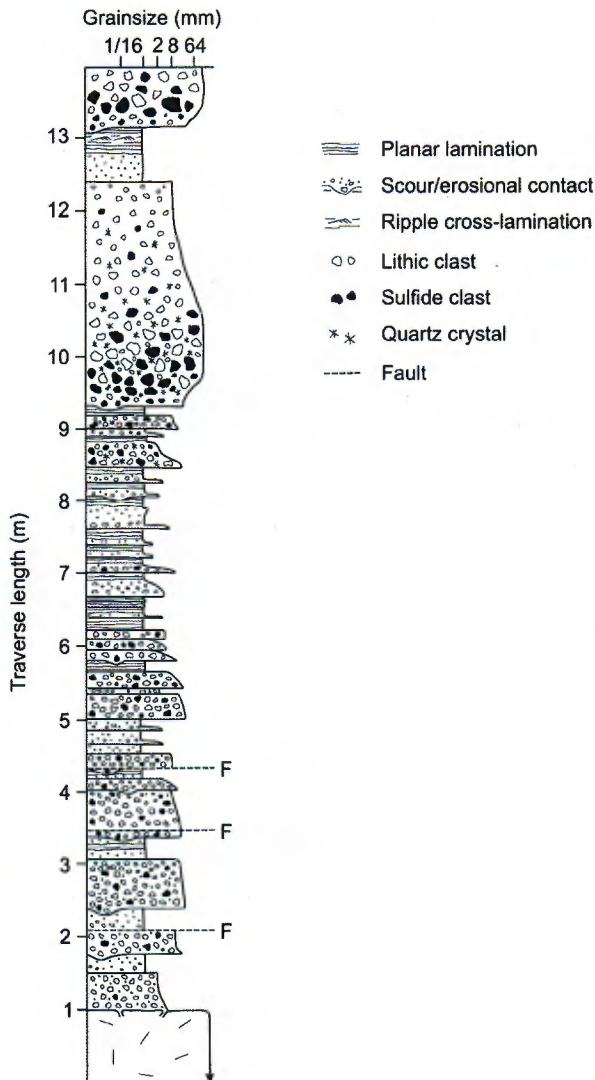


Figure 4. Schematic graphic log of the volcaniclastic rocks occurring in the upper portion of the Horne West succession. The log is based on observations in surface outcrop (Monecke et al., in prep.)

The coherent rhyolite is stratigraphically overlain by volcanoclastic rocks that are texturally diverse allowing distinction of three volcanoclastic facies (figure 4). At surface, the rhyolite is in contact with a lithic-sulphide sandstone/breccia facies that comprises a series of laterally continuous, massive or normally graded beds consisting of aphyric rhyolite fragments and subordinate amounts of pyrite-dominated sulphide clasts. Erosional surfaces between adjacent beds are common as evidenced by the presence of basal scours and channels. The lithic-sulphide sandstone/breccia facies grades into a 3 m-thick interval dominated by fine lithic sandstone. Beds belonging to this facies are massive or show a poorly defined normal grading. The fine-grained volcanoclastic deposit is overlain by beds of quartz-phyric, rhyolite-sulphide breccia. This facies is massive or normally graded and laterally continuous. The facies is very thickly bedded with some beds exceeding a stratigraphic thickness of 5 m. The breccia contains abundant rhyolite fragments, some of which are distinctly quartz-phyric. The coarse portions of the beds contain abundant cobble- to boulder-sized rhyolite fragments and pyrite-dominated sulphide clasts. Volcanoclastic rocks in the upper portion of the Home West succession are intensely altered and contain abundant disseminated pyrite. Elevated gold and zinc grades have been encountered in drill core penetrating this stratigraphic position at depth.

---

## Arrêt 2

### Secteur des anciennes mines D'Eldona et Delbridge

UTM : NAD 83, zone 17, 651 110 E, 5 347 620 N

Guide : Thomas Monecke

The D'Eldona volcanogenic massive sulfide deposit, located 3 km northeast of Rouyn-Noranda, was discovered in 1947. Between 1950 and 1952, the deposit produced 80 800 tonnes of ore grading 7.7 % Zn, 62.4 g/t Ag, and 5.3 g/t Au (Boldy, 1968). The Delbridge deposit was discovered along strike to the south in 1965 and subsequently developed via two underground galleries from the original D'Eldona shaft. Between 1969 and 1971, the Delbridge orebody produced 370 000 tonnes of ore grading 0.61 % Cu, 9.7 % Zn, 110 g/t Ag, and 2.8 g/t Au (Barrett et al., 1993).

The host rocks of the Delbridge and D'Eldona deposits consist of a complex succession of aphyric and porphyritic coherent rhyolite and felsic to intermediate volcanoclastic rocks (figure 5). The geological setting and volcanic facies architecture of the deposits have been studied in detail by Boldy (1968). He showed that the footwall of the massive sulphides is dominated by a coherent, quartz-phyric rhyolite unit that is overlain by a 1600 m-long and 400 m-thick rhyolite breccia pile. Individual beds within the rhyolite breccia unit are massive and poorly sorted or normally graded. The rhyolite fragments range up to 60 cm in size and typically show distinct polygonal shapes suggesting that the clasts were derived from columnar jointed rhyolite.

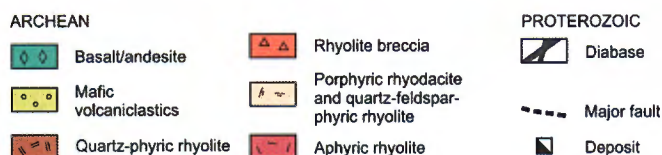
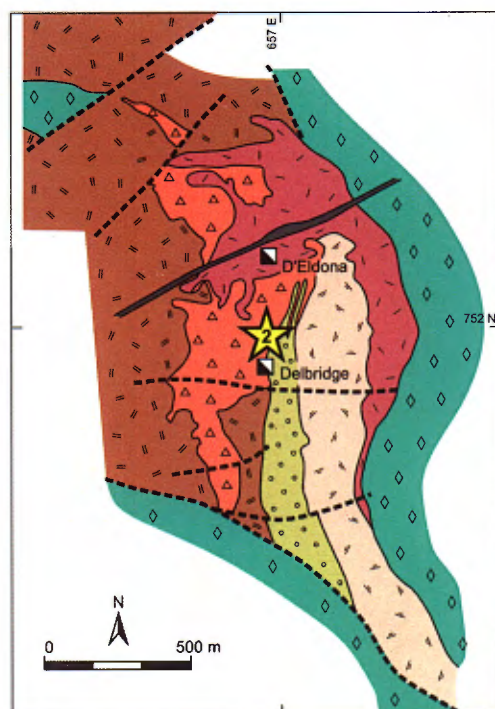


Figure 5. Geology of the Delbridge-D'Eldona area (modified from Boldy, 1968).

The massive sulfide lenses at Delbridge and D'Eldona are hosted by a fine-grained volcanoclastic unit that forms a distinct horizon within the rhyolite breccia pile. This unit is laminated, pale grey to white and typically quite siliceous. According to Boldy (1968), alternating laminations of volcanoclastic material and sulfide ore minerals have been locally observed. The unit varies in thickness from several centimetres to over 10 m and can be traced for several hundred meters. The location of the massive sulfide lenses coincides with a local thickening of the fine-grained volcanoclastic unit.

Rhyolite breccias also form the immediate hanging wall of the massive sulfides. However, a distinct fine-grained mafic volcanoclastic unit occurs immediately to the south and appears to onlap with the rhyolite breccia pile at Delbridge. The mafic unit is overlain by a thin unit of porphyritic rhyodacite, which is in turn overlain by a quartz-feldspar porphyritic rhyolite unit, an extensive aphyric rhyolite unit, and a thick andesite unit. At surface, an irregularly shaped aphyric rhyolite intrusion extends from the footwall rhyolite breccia to the aphyric rhyolite flow that forms the youngest felsic unit of the hanging wall.

Hydrothermal activity associated with the formation of the massive sulfides at Delbridge is known to have resulted in the development of a well-defined footwall alteration pipe that is

characterized by intense chlorite alteration. A more ambiguous alteration style, possibly associated with the massive sulfides, is the widespread carbonate alteration. A presently ongoing research project focuses on the mineralogical nature of the carbonates and attempts to unravel the relative timing of carbonate formation.

---

## Arrêt 3

### **Monsabrais « ouest »**

UTM : NAD 83, zone 17, 614 230 m E; 5 369 515 m N

Guides : Jean Goutier, Pierre-Simon Ross

### ***Introduction à l'étude des roches volcanoclastiques de la périphérie du Blake River***

Une étude des roches volcanoclastiques mafiques à intermédiaires de la périphérie du Groupe de Blake River a été entreprise l'an dernier. Cette activité s'inscrit dans un contexte où la stratigraphie et la structure de l'ensemble du Blake River sont en réévaluation et où l'on cherche à établir l'architecture structurale et volcanique du Groupe en 3D pour faciliter l'exploration pour les SMV. De plus, à l'échelle régionale, les roches en question sont présentes dans les séquences encaissantes de plusieurs gisements de SMV importants comme LaRonde-Penna et Bouchard-Hébert. Il est donc important de définir la distribution, les caractéristiques et l'origine de ces unités.

Présentement, les unités volcanoclastiques du Blake River sont représentées par le symbole de pyroclastites sur les cartes dans le SIGÉOM. Sur les futures cartes du Blake River, les volcanoclastites qui ne sont pas d'origine pyroclastique ou qui sont d'origine indéterminée seront distinguées par un symbole différent.

Les unités volcanoclastiques et secteurs examinés jusqu'ici incluent le tuf de D'Alembert (partie centre-nord du Blake River québécois), le tuf scoriacé de Bousquet (extrémité est du Blake River), et l'unité de Stadacona que l'on verra à l'arrêt 5 (figure 1). Ces unités, ainsi que le tuf de Jévis Sud dans le secteur de Cléricy (étude en cours par C. Pilote et W. Mueller), présentent un bon nombre de caractéristiques communes (Ross *et al.*, sous presse 1; Mercier-Langevin *et al.*, soumis):

- Distribution en bande allongée, avec une continuité latérale des roches volcanoclastiques sur plusieurs kilomètres (avec des changements de faciès);
- Caractère stratifié dans l'ensemble, avec des couches allant de quelques millimètres à plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur;
- Rareté (mais non absence totale) de laves massives ou coussinées intercalées dans les séquences volcanoclastiques;
- Granulométrie des lits variant de tuf à tuf à blocs, avec un mauvais tri des lits grossiers;

- La présence, dans la plupart des lits, de cristaux de plagioclase libres (entiers ou brisés) dans la fraction des cendres et de phénocristaux dans les fragments volcaniques (texture parfois gloméroporphyrique);
- La vésicularité des fragments volcaniques atteint localement plus de 50% (« scories »);
- La forme sub-arrondie à sub-anguleuse des fragments suggère une mise en place en mode fragile (pas de rétention de chaleur) ou une resédimentation;
- Des laves coussinées sont présentes au-dessus et en dessous des unités volcanoclastiques, impliquant une mise en place sous-marine;
- La présence de turbidites et parfois d'argilites dans les séquences volcanoclastiques confirme un environnement sous-marin.

Plusieurs des lits grossiers à D'Alembert, Stadacona et Jévis Sud sont interprétés comme le dépôt de coulées pyroclastiques sous-marines (Fiske dans Goodwin *et al.*, 1972; Mueller, 2006; Pilote *et al.*, 2007; Ross *et al.*, sous presse 1); il est aussi possible qu'il s'agisse de dépôts pyroclastiques remaniés puisque la différence n'est pas évidente en milieu subaqueux. Une corrélation entre ces unités demeure toutefois problématique en raison des différences stratigraphiques et géochimiques (travaux en cours; pour des données préliminaires voir Ross *et al.*, sous presse 1).

### ***Le secteur de Monsabrais : géologie générale et minéralisation en SMV***

Nous définissons le secteur de Monsabrais comme suit: le Groupe de Blake River entre la Formation d'Hébécourt au nord, la Faille de la baie Fabie au sud, la frontière ontarienne à l'ouest et le lac Duparquet à l'est (figure 6). Ce secteur a notamment été travaillé par Thibault (1963), et Dimroth *et al.* (1973, 1974a, 1974b, 1982, 1985). La séquence est dominée par les roches volcaniques mafiques à intermédiaires (incluant des laves massives et coussinées et des roches fragmentaires) qui sont recoupées par des diorites et des gabbros ainsi que par le Pluton de Monsabrais. Le niveau de déformation est très faible dans ce secteur et le faciès métamorphique varie de prehnite-pumpellyite à celui des schistes verts (ex. Powell *et al.*, 1993). Près du lac Duparquet, plusieurs plis régionaux existent mais la séquence devient homoclinale en allant vers l'ouest, avec une polarité vers le sud (figures 2 et 6). Le pendage des couches varie de 40°, juste au sud du pluton, à 90° ailleurs. La vésicularité des laves et la proportion des unités fragmentaires augmente vers le sud (Thibault, 1963; Dimroth *et al.*, 1974a, 1985; nos travaux). Les seules volcanites felsiques connues dans ce secteur se rencontrent au sommet de la Formation d'Hébécourt.

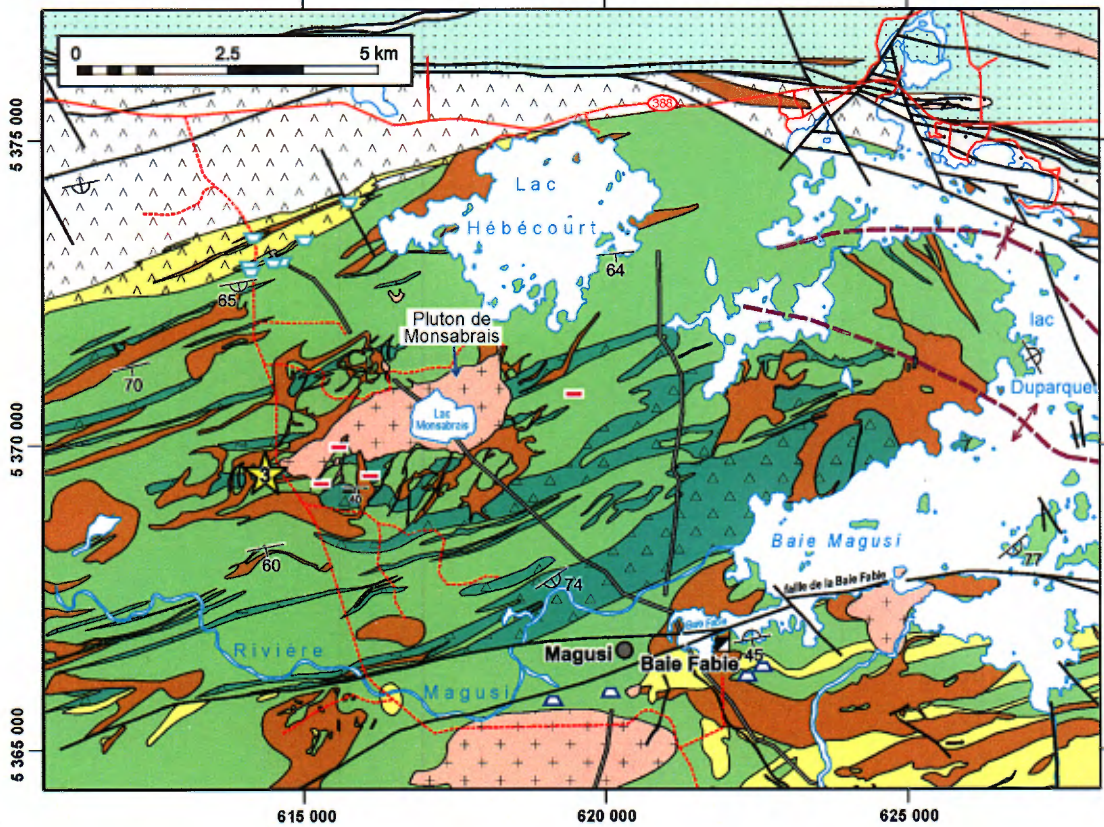
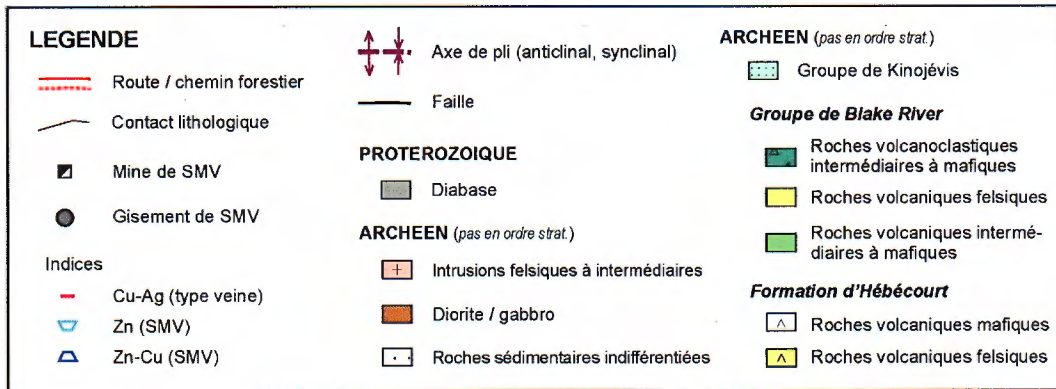


Figure 6. Géologie simplifiée du secteur comprenant le lac Monsabrais et l'ouest du lac Duparquet, montrant la distribution des roches volcanoclastiques intermédiaires à mafiques, d'après les cartes au 1/20 000 du MRNF (feuilles 32D/06, 32D/11) et les travaux de cartographie en cours.

Le gisement Baie Fabie (anciennement New InSCO), juste au sud de la faille du même nom, a été découvert en 1973; les réserves initiales étaient de l'ordre de 1 Mt @ 2,5% Cu (Meyers et MacLean, 1983). Noranda (maintenant Xstrata Copper Canada) a extrait 0,09 Mt @ 2,78 % Cu entre 1976 et 1977 (Lamarche et al., 1978, p. 118). La compagnie First Metals Inc. entend mettre le gisement en production et travaille également sur le gisement de SMV Magusi (anciennement connu comme Iso/Magusi; Larson, 1983).

Les unités volcanoclastiques du secteur de Monsabrais sont en partie différentes de celles décrites ci-haut (D'Alembert, etc.) puisque le caractère lité y est souvent absent, et la plupart des unités manquent de continuité latérale. Plusieurs de ces unités, en particulier au sud du Pluton de Monsabrais, sont interprétées comme des laves bréchiques et des hyaloclastites (Ross *et al.*, sous presse 2) en raison de leur gradation vers des parties massives, la présence de brèches *in situ*, leur caractère strictement monogénique, l'abondance de fragments curviplanaires (cf. McPhie *et al.*, 1993), etc. Les dépôts de coulées pyroclastiques ne représentent donc pas un grand volume dans le secteur de Monsabrais, ce qui a des implications pour le modèle de méga-caldeira récemment proposé pour le Blake River (Pearson, 2005; Daigneault et Pearson, 2006). Ce modèle se base en partie sur une ceinture semi-continue d'« ignimbrites » (dépôts de coulées pyroclastiques) pour définir la marge de la caldeira.

Des décapages très récents dans la partie ouest du secteur de Monsabrais ont mis à jour de possibles dépôts pyroclastiques sous-marins. Les affleurements visités aujourd'hui ont été mis à jour par les activités de coupe forestière de l'automne 2006 et nos travaux de décapage manuel (figure 7). La série d'affleurements comprend un ensemble de coulées d'andésite basaltique, massives et coussinées, avec un peu de brèche de coulée, deux unités de volcanoclastites et des dykes gabbroïques. Les lits sont orientés est-ouest, avec une polarité vers le sud et un pendage variant de 35° à 83°, avec un pendage moyen de 56° vers le sud. Elles se butent à l'est sur le Pluton de Monsabrais.

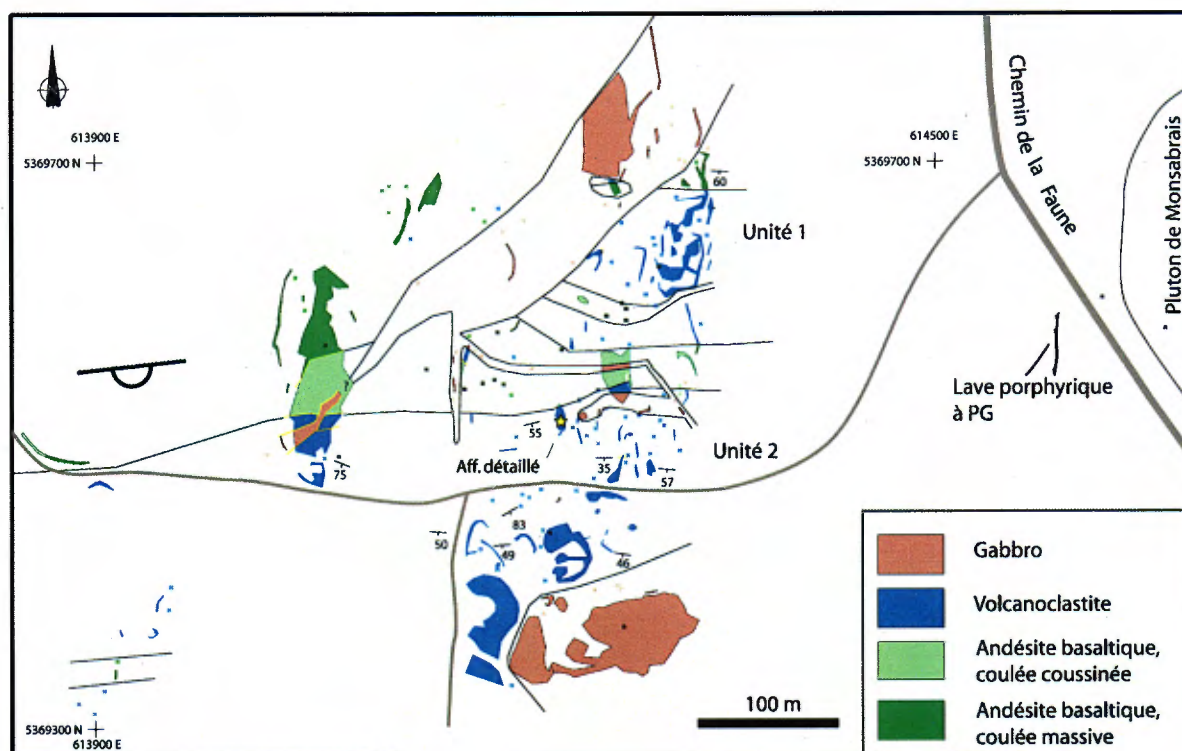


Figure 7. Carte géologique et localisation des affleurements du secteur de Monsabrais «ouest», l'arrêt 3. Deux unités de volcanoclastites sont présentes entre des coulées massives et coussinées d'andésite basaltique. L'affleurement cartographié en détail se situe à la base de la deuxième unité (étoile jaune).

L'unité 1 se compose d'un ensemble de volcanoclastite où les blocs ( $d_{\max}$  de 30 cm) et les lapilli dominant. L'épaisseur apparente de cette unité est de 110 m. Les niveaux de cendres sont rares. Les fragments sont mal triés, arrondis et vésiculaires. Il y a peu de fragments porphyriques à plagioclase. Les unités 1 et 2 sont séparées par une coulée coussinée d'une épaisseur apparente de 25 à 42 m qui recouvre à la fois l'unité 1 et les laves massives à l'ouest. Cette coulée est aphyrique. L'unité 2, d'une épaisseur apparente est de 208 m, se distingue par des fragments plus pâles et nettement porphyriques à plagioclase, ses variations de granulométrie, et ses lits de tuf à cendres. L'unité 2 contient des fragments vésiculaires et d'autres plus denses, et elle est plus riche en lapilli que l'unité 1. La zone à blocs se trouve au centre de l'unité. L'unité 2 est recouverte, au sud, par une nouvelle série de coulées coussinées et massives aphyriques, mais le contact n'affleure pas dans ce secteur.

### ***Visite d'un décapage***

Ce décapage cartographié en détail grâce à une photomosaïque (figure 8, page suivante) montre la base de la seconde unité volcanoclastique et le sommet des laves coussinées sous-jacentes. Le contact entre les deux est très net. Contrairement à ce qui est souvent observé ailleurs dans le Blake River (p. ex. sur plusieurs îles du lac Duparquet, et à l'arrêt 5), il n'y a pas ici de gradation entre des laves massives ou coussinées et des dépôts fragmentaires au dessus (ex. brèches de coussins).

La séquence volcanoclastique du décapage commence avec 2,5 m de tuf et tuf à lapilli comprenant plusieurs chenaux et lits obliques. Le reste de l'affleurement (10 m) ne montre pas ces structures; il s'agit plutôt de lits décimétriques à métriques sans coupures granulométriques évidentes. L'origine exacte de ces dépôts reste à déterminer mais il est évident qu'il ne s'agit pas ici d'hyaloclastite *in situ* contrairement à plusieurs autres cas du secteur de Monsabrais. La cartographie se poursuivra l'an prochain.

---

## **Arrêt 4**

### **Montbray « E »**

UTM : NAD 83, zone 17, 613 209 m E; 5 354 669 m N

Guide : Claude Dion

### ***Visite de l'affleurement décapé de la propriété Montbray « E » d'Agnico-Eagle***

Cet affleurement représente un bel exemple de cheminée bréchique discordante associée à un système hydrothermal de type SMV. L'indice a été découvert et exposé en 1998-1999 par les prospecteurs Y. Leith et E. Poirier à la suite de travaux financés par le Programme d'assistance financière à l'exploration minière. Exploration Mentor/Agnico-Eagle font par la suite l'acquisition de la propriété et implantent 12 trous de sondage en 2000 et 2001 (111-00-01 à 07 et 111-01-08 à 12) pour un total de 4654,6 m.

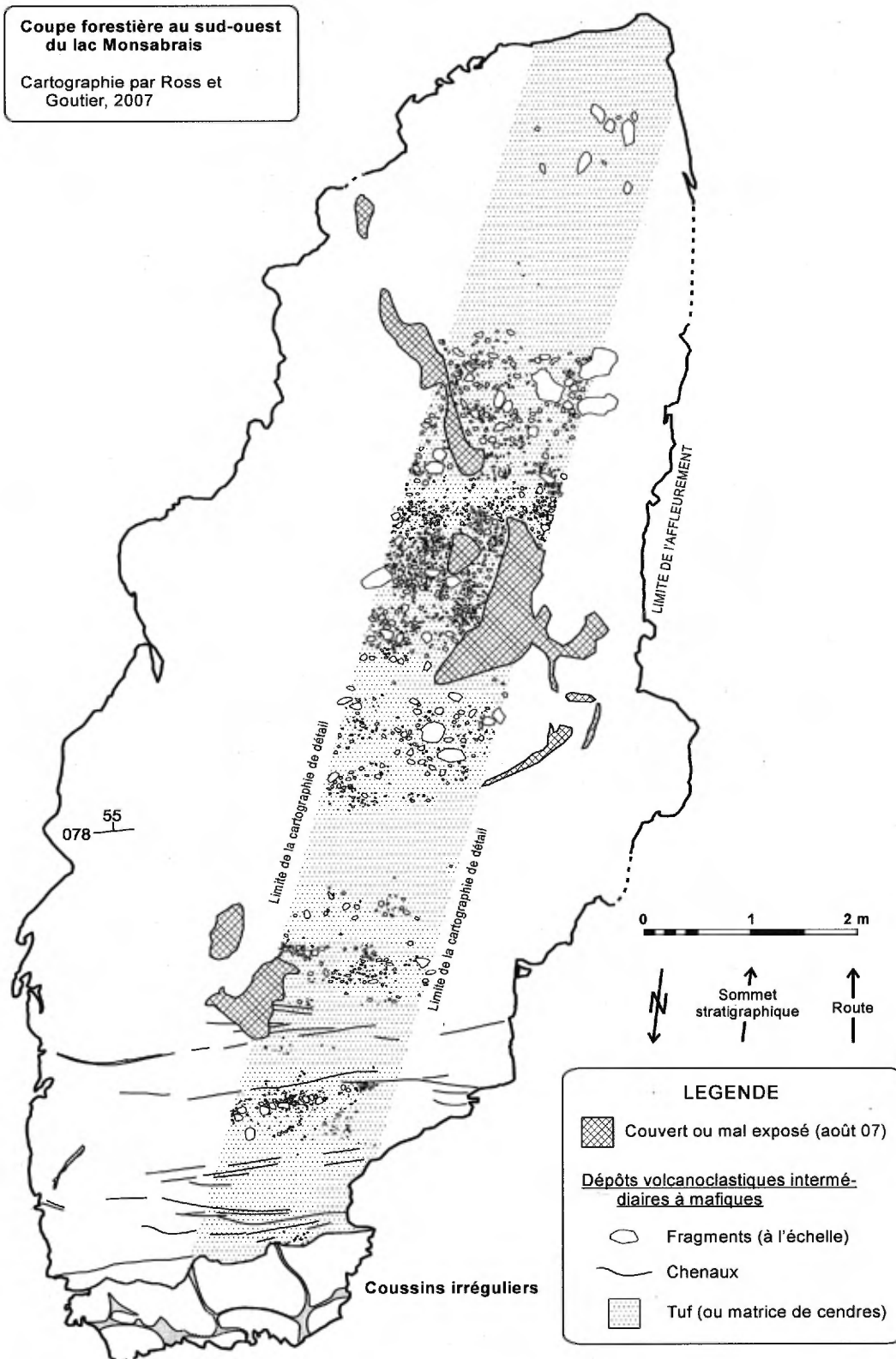


Figure 8. Ébauche de la cartographie de détail d'un décapage montrant des roches volcanoclastiques mafiques à intermédiaires surmontant des laves coussinées à l'ouest du Pluton de Monsabrais.

Ces travaux ont permis de mettre à jour une cheminée d'altération faiblement minéralisée en cuivre, en zinc et en plomb. Les meilleures valeurs obtenues à ce jour sont de 0,27% Cu sur 6 m (forage 111-00-06), 0,27% Zn sur 6 m (forage 111-00-03) et 1,2% Cu sur 1 m (forage 111-01-10). En surface, les teneurs en métaux sont anormales et atteignent 1943 ppm Cu, 230 ppm Zn, 28 ppb Au et 2,3 ppm Ag pour un échantillon choisi.

La cheminée bréchique coupe une séquence peu déformée d'andésite coussinée et massive d'affinité tholéiitique appartenant à la Formation de Duprat-Montbray. La stratification est orientée vers le SW avec un pendage modéré et une polarité stratigraphique vers le NW. La zone de brèche de forme conique coupe la stratification selon une direction ESE et un pendage subvertical. Celle-ci fait 350 m de long par 50 m de large et a été reconnue jusqu'à une profondeur de 450 m. La brèche monogénique est formée de fragments d'andésite centimétriques à décimétriques, parfois amygdalaires, de forme subangulaire. Les structures en coussins sont visibles dans les plus gros fragments et le long de la bordure SW de l'affleurement. Les fragments se supportent et forment une structure en casse-tête suggérant une bréchification *in situ*. Ils sont cimentés par des veinules de chlorite noire qui altère la matrice à grains fins et par des veinules de quartz montrant souvent des structures de croissance en espace ouvert. Les sulfures (PO, PY, CP et SP), sous la forme d'amas, sont associés principalement aux veinules. Les fragments montrent une altération concentrique en chlorite et séricite. Une altération en carbonate et en silice est également visible par endroits.

Cette zone de brèche est probablement représentative du stade initial de développement d'une cheminée d'altération associée à une activité hydrothermale volcanogène. Cette hypothèse est appuyée par : 1) l'altération modérée en chlorite limitée principalement à la matrice des fragments, lesquels ont conservé leur forme angulaire; 2) le faible contenu en sulfures. Elle représente peut-être la partie supérieure d'un système hydrothermal étagé (« *stacked* »). L'existence de cette cheminée témoigne du potentiel pour les minéralisations de type SMV dans cette portion relativement négligée du Groupe de Blake River.

---

## Arrêt 5

### Stadacona

UTM : NAD 83, zone 17, 649 092 m E, 5 342 135 m N

**Guide : Pierre-Simon Ross**

### *L'unité volcanoclastique de Stadacona : introduction*

L'unité volcanoclastique de Stadacona est située au sud de Rouyn-Noranda, vers le centre de la Formation de Rouyn-Pelletier. Les roches de ce secteur possèdent généralement des pendages modérés à abrupts vers le nord. L'unité de Stadacona s'étend sur 10 km latéralement (E-W) et environ 1 km dans une direction N-S (figure 9).

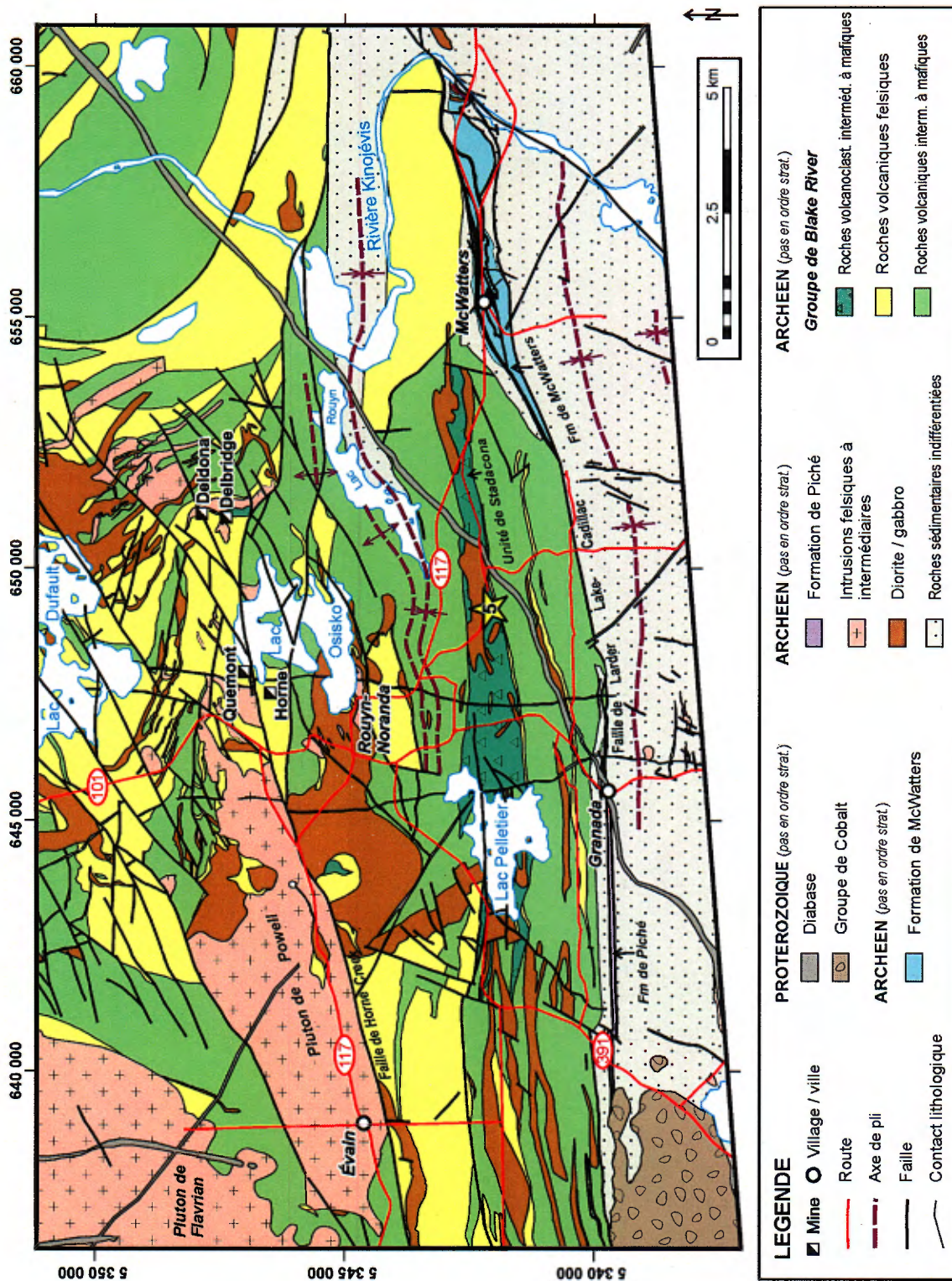


Figure 9. Géologie simplifiée du secteur entre Évain et la rivière Kinojévis, montrant la position de l'unité volcanoclastique de Stadacona et de l'arrêt 5 (étoile). D'après les cartes au 1/20 000 du MRNF (feuilles 32D/02, 32D/03, 32D/06, 32D/07).

L'épaisseur vraie est moindre puisque les pendages atteignent 20° localement (ex. lac Pelletier; Gilbert, 1986). Le niveau de déformation est supérieur à celui du secteur de Monsabrais ou du tuf de D'Alembert, puisqu'une schistosité est souvent développée dans l'unité de Stadacona.

Les cristaux de plagioclase y sont généralement abondants dans la fraction des cendres (figures 10a, 10b) et dans les fragments volcaniques dominants. L'assemblage des fragments est presque toujours polymicte et peut comprendre des fragments felsiques, surtout près du sommet de l'unité, bien que la composition de la roche totale soit généralement basaltique (données de Gilbert, 1986 et Ross *et al.*, sous presse 1).

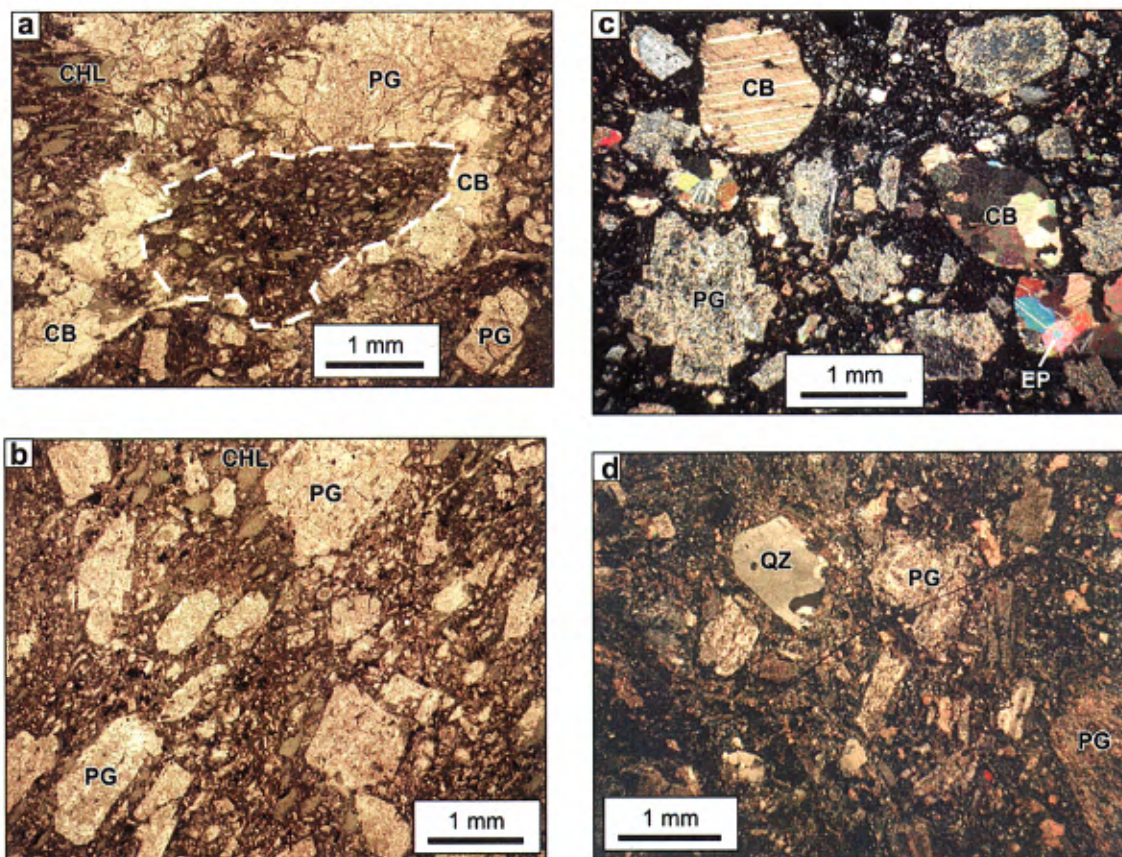


Figure 10. L'unité volcanoclastique de Stadacona en lame mince. (a)-(b) Photos en lumière naturelle d'un tuf grossier comprenant environ 50% de cristaux de plagioclase (PG) entiers à brisés, légèrement à fortement séricitisés. Les fragments volcaniques mafiques à intermédiaires peuvent être porphyriques et amygdalaires (exemple : contour blanc tireté). Certains cristaux de plagioclase pourraient faire partie de fragments porphyriques mais l'altération rend la délimitation de certains fragments difficile. La chlorite (CHL) remplit les anciennes vésicules des fragments, bouche les fentes dans les cristaux et, avec les minéraux opaques et le carbonate (CB), remplace partiellement la matrice. (c)-(d) Photos en lumière polarisée d'un tuf à lapilli contenant beaucoup moins de cristaux libres de plagioclase, mais plutôt un assemblage polymicte de fragments volcaniques, dont de rares clasts felsiques. Ces derniers peuvent contenir des cristaux de quartz (QZ) partiellement résorbés, qui se rencontrent aussi à l'état « libre » dans la matrice de la roche volcanoclastique. La photo (c) montre un seul fragment tachylitique (plus grand que le champ de vision) contenant environ 25% de cristaux de plagioclase fortement séricitisés et 25% d'amygdules de carbonate, et localement d'épidote (EP).

La chlorite et le carbonate remplissent les amygdules des fragments et envahissent (remplacent?) en partie la matrice tuffacée (figure 10a-10c). La concentration de pyrite disséminée peut atteindre quelques pourcent. L'épidote est parfois présente dans les amygdules (figure 10c). Quelques cristaux de quartz, plausiblement dérivés de fragments felsiques désagrégés, se remarquent dans la matrice (figure 10d).

### *Visite de l'affleurement*

Ce grand affleurement expose une section de plus d'une centaine de mètres dans l'unité de Stadacona, en comptant les intercalations de lave et la dilution par des intrusions gabbroïques (figure 11, page suivante). La polarité vers le nord peut être confirmée localement d'après la forme des coussins dans les laves et les granoclasses normaux dans les tufs. Les pendages sont d'environ 80° vers le nord.

L'origine pyroclastique de plusieurs lits est supportée par la présence de bombes volcaniques causant une dépression du lit sous-jacent (« *bomb sags* »). De plus, on peut affirmer que les « *bomb sags* » indiquent une composante verticale dans le système de transport des fragments (retombées balistiques) et une proximité générale par rapport au site éruptif (maximum quelques kilomètres). Les lits les plus épais et grossiers montrent un granoclassement inverse à leur base et pourraient représenter les dépôts de coulées pyroclastiques sous-marines. Certains des lits minces ressemblent à des turbidites.

Les laves coussinées qui sont intercalées dans la partie inférieure de la séquence sont relativement minces et latéralement discontinues. Ces laves sont recouvertes de brèches de coussin; dans ces brèches, les fragments comprennent une bordure figée, ce qui n'est pas le cas dans les autres dépôts fragmentaires de cet affleurement.

---

## Références

- Ayer, J., Amelin, Y., Corfu, F., Kamo, S., Ketchum, J., Kwok, K. et Trowell, N., 2002. Evaluation of the southern Abitibi greenstone belt based on U-Pb geochronology; autochthonous volcanic construction followed by plutonism, regional deformation and sedimentation; *Precambrian Research*, v. 115, p. 63-95.
- Ayer, J.A., Thurston, P.C., Bateman, R., Dubé, B., Gibson, H.L., Hamilton, M.A., Hathway, B., Hocker, S.M., Houlié, M.G., Hudak, G., Ispolatov, V.O., Lafrance, B., Leshner, C.M., MacDonald, P.J., Péloquin, A.S., Piercey, S.J., Reed, L.E. et Thompson, P.H., 2005. Overview of results from the Greenstone Architecture Project: Discover Abitibi Initiative; Ontario Geological Survey, Open File Report 6154, 146 p.
- Barrett T. J., Cattalani, S. et MacLean W. H. , 1993. Volcanic litho-geochemistry and alteration at the Delbridge massive sulfide deposit, Noranda, Québec; *Journal of Geochemical Exploration*, v. 48, p. 135-173.
- Boldy, J., 1968. Geological observations on the Delbridge massive sulphide deposit; *Canadian Mining and Metallurgical Bulletin*, v. 61, p. 1045-1054.
- Cattalani, S., Barrett, T.J., MacLean, W.H., Hoy, L., Hubert, C. et Fox, J.S., 1993. Métallogénèse des gisements Horne et Quemont (région de Rouyn-Noranda); Ministère de l'Énergie et des Ressources, ET 90-07, 121 p.
- Cattalani, S., MacLean, W.H., Shriver, N., Barrett, T.J. et Hoy, L., 1994. Géologie et géochimie du gisement Norbec, Rouyn-Noranda; Ministère des Ressources naturelles, ET 92-01.

**UNITE VOLCANOCLASTIQUE DE STADACONA**

SECTION STRATIGRAPHIQUE PAR P.-S. ROSS

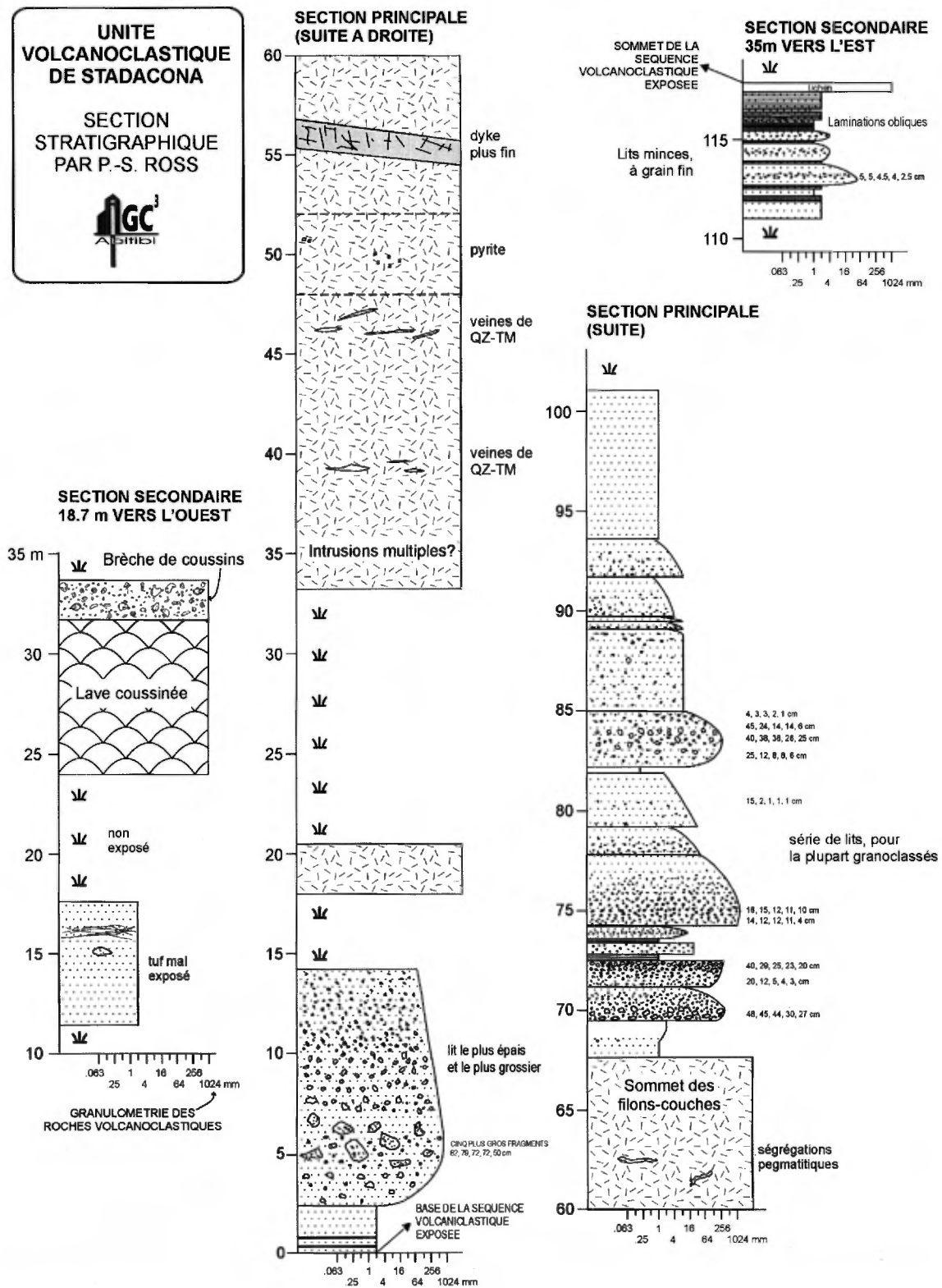


Figure 11. Section stratigraphique de l'affleurement visité dans l'unité volcanoclastique de Stadacona.

- Cattalani, S., Barrett, T.J. et Chartrand, F., 1995. Géologie et géochimie du gisement d'Aldermac (région de Rouyn-Noranda); Ministère des Ressources naturelles, ET 90-13, 85 p.
- Daigneault, R. et Pearson, V., 2006. Physical volcanology of the Blake River caldera complex: a new interpretation of an old structure; *Dans* The komatiite–komatiitic basalt–basalt association in oceanic plateaus and calderas: Physical volcanology and textures of subaqueous Archean flow fields in the Abitibi greenstone belt. Association Géologique du Canada, excursion A3 (Montréal 2006), p. 62-72.
- David, J., Dion, C., Goutier, J., Roy, P., Bandyayera, D., Legault, M. et Rhéaume, P., 2006. Datations U-Pb effectuées dans la Sous-province de l'Abitibi à la suite des travaux de 2004-2005; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, RP 2006-04, 22 p.
- David, J., Davis, D. W., Dion, C., Goutier, J., Legault, M. et Roy, P., 2007. Datations U-Pb effectuées dans la Sous-province de l'Abitibi en 2005-2006; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, RP 2007-01, 17 p.
- Dimroth, E., Boivin, P., Goulet, N. et Larouche, M., 1973. Tectonic and volcanological studies in the Rouyn-Noranda area; Ministère des Richesses naturelles, DP 138, 60 p.
- Dimroth, E., Côté, R., Provost, G., Rocheleau, M., Tassé, N. et Trudel, P., 1974a. Third progress report on the stratigraphy, volcanology, sedimentology and structure of Rouyn-Noranda area, counties of Rouyn-Noranda, Abitibi-west and Temiskamingue; Ministère des Richesses naturelles, DP 300, 64 p.
- Dimroth, E., Rocheleau, M., Boivin, P., Larouche, M. et Côté, R., 1974b. Preliminary report on stratigraphic and tectonic work on the Rouyn-Noranda area, counties of Rouyn-Noranda, Abitibi-west and Temiskamingue; Ministère des richesses naturelles, DP 246, 47 p.
- 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; *Journal Canadien des Sciences de la Terre*, v. 19, p. 1729-1758.
- Dimroth, E., Imreh, L., Cousineau, P., Leduc, M. et Sanschagrin, Y., 1985. Paleogeographic analysis of mafic submarine flows and its use in the exploration for massive sulphide deposits; *Dans* Evolution of Archean Supracrustal sequences, L.D. Ayres, P.C. Thurston, K.D. Card et W. Weber (éds) Association Géologique du Canada, Special Paper 28, p. 203-222.
- Gibson, H.L. et Watkinson, D.H., 1990. Volcanogenic massive sulphide deposits of the Noranda Cauldron and shield volcano, Quebec; *Dans* The northwestern Quebec polymetallic belt: a summary of 60 years of mining exploration, (ed.) M. Rive, P. Verpaelst, Y. Gagnon, J.-M. Lulin, G. Riverin and A. Simard; CIM Special Volume 43, p. 119-132.
- Gilbert, M., 1986. Géologie du groupe volcanique de Blake River dans la région du lac Pelletier, ceinture de l'Abitibi; Thèse de Maîtrise, Université de Montréal / École Polytechnique de Montréal, 94 p.
- Goodwin, A.M., Ridler, R.H., Annells, R.N., Briggs, D.N., Naldrett, A.J., Spence, A. et Spence, C.D., 1972. Volcanisme précambrien des régions de Noranda-Kirkland Lake-Timmins-Michipocoten et Mamainse Point, provinces de Québec et d'Ontario; XXIV<sup>ième</sup> Congrès géologique international, excursion A40-C40, Montréal, Québec.
- Kerr, D.L. et Mason, R., 1990. A re-appraisal of the geology and ore deposits of the Horne mine complex at Rouyn-Noranda, Quebec; *Dans* The Northwestern Quebec Polymetallic Belt, (ed.) P.V.M. Rive, Y. Gagnon, J.M. Lulin, G. Riverin, et A. Simard; Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 43, p. 153-165.
- Lafrance, B., Davis, D.W., Goutier, J., Moorhead, J., Pilote, P., Mercier-Langevin, P., Dubé, B., Galley, A.G. et Mueller, W.U., 2005. Nouvelles datations isotopiques dans la portion québécoise du Groupe De Blake River et des unités adjacentes; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, RP 2005-01, 15 p.
- Lamarche, R.Y., Duquette, G., Gobeil, A., Latulippe, M. et MacIntosh, J.A., 1978. Rapport d'activité des géologues résidents pour l'année 1977; Ministère des Richesses naturelles, DPV 578, 131 p.
- Larson, J.E., 1983. Geology, geochemistry and wall-rock alteration at the Magusi and New InSCO massive sulfide deposits, Hebecourt Township, Northwestern Quebec; Mémoire de maîtrise, University of Western Ontario, London, Ontario, 173 p.

- McPhie, J., Doyle, M. et Allen, R., 1993. Volcanic textures: a guide to the interpretation of textures in volcanic rocks; University of Tasmania, Hobart, Tasmania, 196 p.
- Mercier-Langevin, P., Dubé, B., Lafrance, B., Hannington, M., Galley, A., Moorhead, J., et Gosselin, P., 2007, Metallogeny of the Doyon-Bousquet-LaRonde mining camp, Abitibi greenstone belt, Quebec; *Dans* Goodfellow, W.D., ed., Mineral deposits of Canada: A synthesis of major deposit-types, district metallogeny, the evolution of geological provinces, and exploration methods: Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, Special Publication No. 5, p. 673-701.
- Mercier-Langevin, P., Ross, P.-S., Dubé, B., Lafrance, B., Gosselin, P. et McNicoll, V., soumis. Intermediate volcanoclastic rocks in the Doyon-Bousquet-LaRonde mining camp and vicinity, Abitibi Greenstone Belt, Quebec; *Recherches en Cours* (Commission Géologique du Canada, voir <http://geopub.nrcan.gc.ca/>)
- Meyers, R.E. et MacLean, W.H., 1983. The geology of the New Inesco copper deposit, Noranda district, Quebec; *Journal Canadien des Sciences de la Terre*, v. 20, p. 1291-1304.
- Mortensen, J.K., 1993. U-Pb geochronology of the eastern Abitibi Subprovince. Part 2: Noranda-Kirkland Lake area; *Journal Canadien des Sciences de la Terre*, v. 30, p. 29-41.
- Mueller, W., 2006. A new interpretation of the Blake River Group, Abitibi greenstone belt: the importance of volcanological facies mapping and the discovery of a megacaldera; Ashfall [Association Géologique du Canada, Division de la volcanologie et de la pétrologie ignée], v. 62, p. 10-13. [<http://www.vip-gac.ca/Publications.html>]
- Pearson, V., 2005. The Blake River Group: an imbricated caldera complex; *Recueil des résumés, Québec Exploration 2005*, Québec, p. 105.
- Pilote, C., Mueller, W. et Perron, M., 2007. Les dépôts pyroclastiques sous-marins de la caldeira de Misema, Groupe de Blake River; *Recueil des résumés, Carrefour des sciences de la Terre*, avril 2007, Université du Québec à Chicoutimi, p. 38
- Ross, P.-S., Percival, J.A., Mercier-Langevin, P., Goutier, J., McNicoll, V.J. et Dubé, B., sous presse 1. Intermediate to mafic volcanoclastic units in the peripheral Blake River Group, Abitibi Greenstone Belt: origin and implications for VMS exploration; *Recherches en Cours* (Commission Géologique du Canada, voir <http://geopub.nrcan.gc.ca/>)
- Ross, P.-S., Goutier, J., McNicoll, V.J. et Dubé, B., sous presse 2. Volcanology and geochemistry of the Monsabrais area, Blake River Group, Abitibi Greenstone Belt: implications for VMS exploration; *Recherches en Cours* (Commission Géologique du Canada, voir <http://geopub.nrcan.gc.ca/>)
- Powell, W.G., Carmichael, C.J. et Hodgson, C.J., 1993. Thermobarometry in a subgreenschist to greenschist transition in metabasites of the Abitibi greenstone belt, Superior Province, Canada; *Journal of Metamorphic Geology*, v. 11, p. 165-178.
- Spence, C.D. et de Rosen-Spence, A.F., 1975. The place of sulfide mineralization in the volcanic sequence at Noranda, Quebec; *Economic Geology*, v. 75, p. 90-101.
- Thibault, C., 1963. Rapport préliminaire sur la moitié sud du canton d'Hébécourt, comté d'Abitibi-Ouest; *Ministère des Richesses naturelles*, 30 p.
- Wilson, M.E., 1941. Noranda district, Quebec; *Geological Survey Memoir*, v. 229, 162 p.

Tableau 1 - Production et teneurs des gisements de sulfures massifs volcanogènes du Groupe de Blake River

| Gisement                     | tonnage<br>Mt<br>métrique        | Cu<br>% | Zn<br>% | Au<br>g/t | Ag<br>g/t |  |
|------------------------------|----------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|--|
| <b>M-BF</b> Magusi           | 1,23                             | 0,4     | 7,1     | 1,9       | 29,0      | Réserves, site internet de First Metals, 2007              |
| <b>M-BF</b> Magusi           | 0,84                             | 0,3     | 3,3     | 0,2       | 39,1      | Réserves, site internet de First Metals, 2007              |
| <b>M-BF</b> Baie Fabie       | 0,67                             | 2,8     |         |           |           | Réserves, site internet de First Metals, 2007              |
| <b>M-BF</b> New Inско        | 0,09                             | 2,8     |         |           |           | Production 1976-1977, Lamarche <i>et al.</i> , 1978        |
| <b>A</b> Aldermac            | 1,87                             | 1,7     |         | 0,2       | 6,5       | Prod. 1933-1943, Cattalani <i>et al.</i> , 1995, ET 90-13  |
| <b>SM</b> Ansil              | 1,60                             | 7,1     | 1,8     | 2,2       | 26,3      | Prod. 1989-1993, DV 91-01 à DV 94-01                       |
| <b>SM</b> Vauze*             | 0,36                             | 3,1     | 2,2     | 0,7       | 30,8      | Prod. 1961-1965, MRN, Opérations minières et dev.          |
| <b>SM</b> Norbec             | 4,60                             | 2,6     | 3,9     | 0,7       | 43,8      | Prod. 1964-1976, Cattalani <i>et al.</i> , 1994, ET 92-01  |
| <b>SM</b> East Waite         | 1,50                             | 4,1     | 3,3     | 1,8       | 31,0      | Prod. 1952-1961, Gibson et Watkinson, 1990                 |
| <b>SM</b> Old Waite          | 1,12                             | 4,7     | 3,0     | 1,1       | 22,0      | Prod. 1928-1930; 1937-1948, Gibson et Watkinson, 1990      |
| <b>SM</b> Amulet F           | 0,27                             | 3,4     | 8,6     | 0,3       | 46,3      | Prod. 1930-1937; 1944-1962, Gibson et Watkinson, 1990      |
| <b>SM</b> Amulet C           | 0,56                             | 2,2     | 8,5     | 0,6       | 86,7      | Prod. 1930-1953, Gibson et Watkinson, 1990                 |
| <b>SM</b> Amulet A           | 4,69                             | 5,1     | 5,2     | 1,4       | 44,1      | Prod. 1937-1962, Gibson et Watkinson, 1990                 |
| <b>SM</b> Upper A            | 0,18                             | 2,3     | 6,1     | 2,0       | 46,0      | Prod. 1937-1962, Gibson et Watkinson, 1990                 |
| <b>SM</b> Amulet A-11        | 0,44                             | 3,6     | 2,4     | 0,7       | 22,0      | Prod. 1956-1962, Gibson et Watkinson, 1990                 |
| <b>SM</b> Millenbach         | 3,48                             | 3,4     | 4,3     | 0,9       | 46,3      | Prod. 1971-1981, Rapports des géologues résidents          |
| <b>SM</b> Corbet             | 2,65                             | 2,9     | 1,6     | 0,8       | 17,5      | Prod. 1979-1986, Rapports des géologues résidents          |
| <b>Q-H</b> Quemont           | 13,62                            | 1,2     | 1,9     | 4,3       | 18,8      | Prod. 1949-1971, Spence et de Rosen-Spence, 1975           |
| <b>Q-H</b> Quemont           | 0,09                             | 0,3     | 9,3     | 4,4       | 46,3      | Prod. 2001, Projet Verglas, DV 2002-02                     |
| <b>Q-H</b> Horne             | 53,70                            | 2,2     | 0,2     | 6,1       | 13,0      | Prod. 1927-1976, Cattalani <i>et al.</i> , 1993, ET 90-07  |
| <b>Q-H</b> Zones tunnel et H | 0,04                             | 1,1     |         | 3,4       |           | Prod. 1994; DV 95-01                                       |
| <b>D-D</b> D'Eldona          | 0,08                             | 0,2     | 5,3     | 5,3       | 27,4      | Prod. 1951-1952, The mining industry of the Province of QC |
| <b>D-D</b> D'Eldona          | 0,08                             |         | 7,7     | 5,3       | 62,4      | Prod. 1950-1952, Boldy, 1968                               |
| <b>D-D</b> Delbridge         | 0,37                             | 0,6     | 9,7     | 2,8       | 109,5     | Prod. 1969-1971, Rapport du géologue résident de R-N       |
| <b>G</b> West MacDonald      | 0,94                             | 0,0     | 3,0     | 0,05      | 1,4       | Prod. 1955-1959, The mining industry of the Province of QC |
| <b>G</b> Gallen              | 0,73                             | 0,0     | 5,4     | 1,1       | 27,5      | Prod. 1981-1985, Rapports des géologues résidents          |
| <b>G</b> Gallen              | 1,86                             | 0,2     | 4,8     | 1,1       | 36,0      | Prod. 1997-2000, DV 98-01, DV 99-01, DV 2000-01            |
| <b>B-H</b> Bouchard-Hébert   | 9,58                             | 0,8     | 4,9     | 1,4       | 43,4      | Prod. 1995-2005, DV 2006-01                                |
| <b>B-H</b> Mobrun            | 1,63                             | 0,8     | 2,5     | 2,4       | 27,4      | Prod. 1986-1992, DV 87-01 à DV 93-01                       |
| <b>camp DBL*</b>             | * production+réserves+ressources |         |         |           |           |  |
| <b>B-L</b> LaRonde Penna     | 58,80                            | 0,3     | 2,2     | 4,3       | 45,0      | Prod. 2000- , Mercier-Langevin <i>et al.</i> , 2007        |
| <b>B-L</b> Bousquet 1        | 9,27                             |         |         | 5,5       |           | Prod. 1978-1986, Mercier-Langevin <i>et al.</i> , 2007     |
| <b>B-L</b> Bousquet 2        | 8,14                             | 0,6     |         | 8,1       |           | Prod. 1990-2002, Mercier-Langevin <i>et al.</i> , 2007     |
| <b>B-L</b> Dumagami          | 7,33                             | 0,5     | 0,1     | 6,3       | 11,7      | Prod. 1988-1999, Mercier-Langevin <i>et al.</i> , 2007     |
| <b>B-L</b> Westwood          | 14,10                            |         |         | 7,3       |           | Ressources, lamgold, commun. de presse, 19 juin 2007       |

Vauze\* : teneurs faibles ou manquantes pour Zn, Au et Ag pour 1964 et 1965.

**M-BF** Se référer à la figure 2 pour la localisation des secteurs de gisements.