



**CONSOREM**  
Consortium de recherche  
en exploration minérale

consorem.ca

NOTRE MISSION: CONTRIBUER AU SUCCÈS DE L'EXPLORATION MINÉRALE

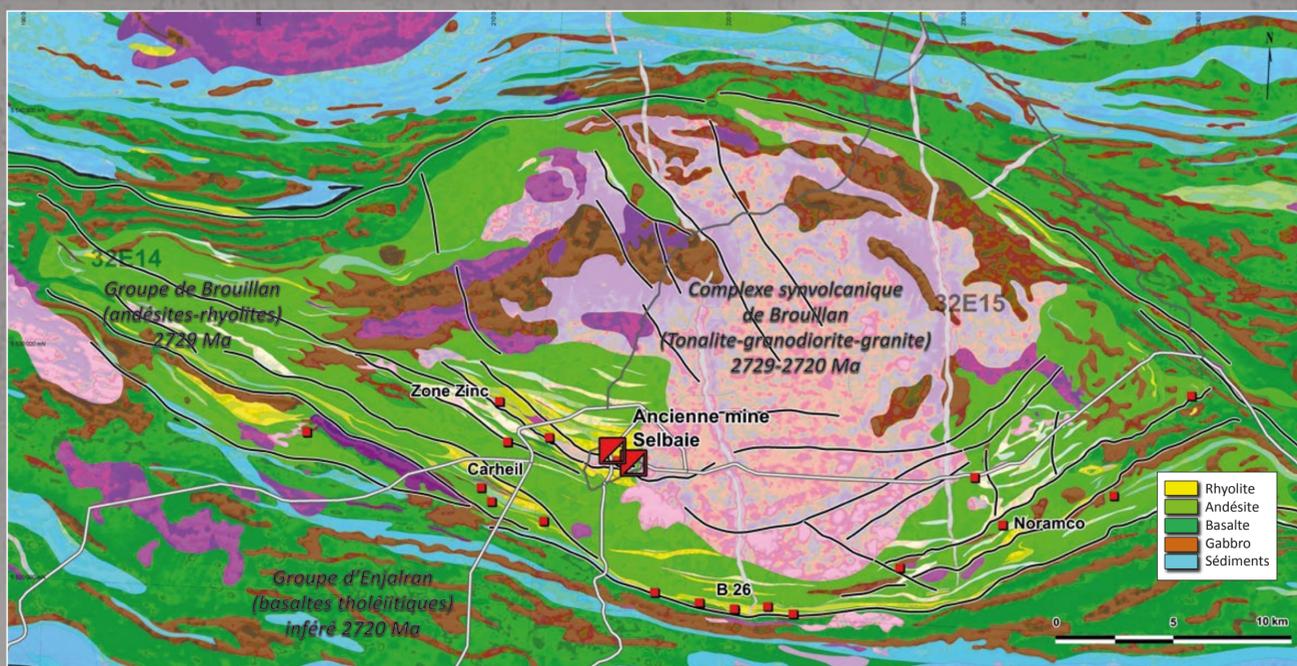
# RÉÉVALUATION PALÉO ENVIRONNEMENTALE DU COMPLEXE VOLCANIQUE DE SELBAIE ET DE SON POTENTIEL MÉTALLOGÉNIQUE, NORD-OUEST DE L'ABITIBI

Stéphane Faure, CONSOREM

## Introduction

Le potentiel en métaux de base et la carte géologique ont été réévalués dans la région de l'ancienne mine Selbaie (Production de 1981 à 2004 de 56,9 Mt @ 0,87% Cu, 1,85% Zn, 39 g/t Ag, 0,55 g/t Au), dans le nord-ouest de l'Abitibi. Ce secteur d'une superficie de plus de 700 km<sup>2</sup> a fait l'objet de d'un seul épisode de cartographie régionale (Lacroix 1994) depuis la découverte de la minéralisation polymétallique en 1974, et toutes les publications scientifiques concernent la géologie de la mine et de ses environs. La géologie du camp de Selbaie a été complètement réinterprétée à partir d'informations géologiques et géophysiques récentes et publiques, et de nouvelles données inédites en forages provenant des compagnies membres et non-membres du Consorem. Cette étude traite à une échelle régionale des structures synvolcaniques, de la géochimie des roches et des altérations, et des signatures magnétiques et gravimétriques. Des traitements innovateurs ont permis de caractériser des structures synvolcaniques et l'altération hydrothermale.

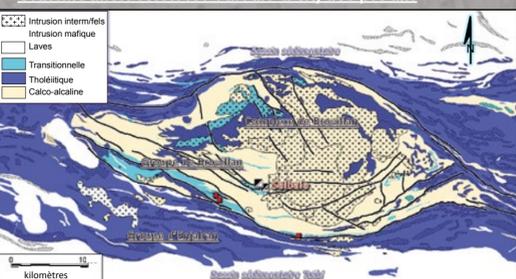
Le gisement polymétallique à basses teneurs de Selbaie a été découvert en 1974 et exploité dans 3 zones (Zones A-1, A-2 et B). Contrairement aux autres régions minières de l'Abitibi où les gisements de métaux de base forment des amas plus ou moins espacés, Selbaie est l'unique gisement connu sur une superficie comparable à celle des camps miniers de Noranda, Val-d'Or, Chibougamau ou Matagami. Le gisement est également atypique car il s'agit d'un amas de sulfures massifs volcanogènes (SMV) constitué de 8 Mt de pyrite stérile localement argentifère (10 à 200 g Ag/t), qui est recoupé par un réseau de veines et de brèches polymétalliques d'origine épithermale constituant l'essentiel de la minéralisation économique (Faure et al., 1990; Faure et al., 1996; Taner, 2000). Les minéralisations volcanogènes sont associées à une caldera subaérienne et sont contenues dans des horizons de pyroclastiques calco-alcalins (Larson et Hutchinson, 1993). Par comparaison et ailleurs en Abitibi, les minéralisations volcanogènes sont généralement situées dans des laves sous-marines tholéitiques à transitionnelles. Il s'agit donc d'un des rares exemples archéens de minéralisation épithermale acide au monde.



Carte montrant la nouvelle interprétation géologique du complexe volcanoplutonique de Brouillon avec le gisement de Selbaie et les principaux gîtes de métaux de base. Les failles en noir sont interprétées comme des structures synvolcaniques sur la base d'évidences géologiques, géophysiques et géochimiques. Les bassins de roches sédimentaires sont en bleu pâle et en cyan. La première dérivée verticale du champ magnétique total est présentée en ombrage à l'arrière plan (données du MEGATEM, XSTRATA et Virginia 2006).

## Géochimie des roches volcanites

### Classification selon les valeurs d'oxydes prédits



Carte montrant l'affinité géochimique des volcanites et des intrusions d'après le ratio Zr/Y de Barrett et MacLean (1994). Ratio entre 2 et 4,5 : tholéitique ; 4,5 et 7 : transitionnel ; 7 et 25 : calco-alcalin.

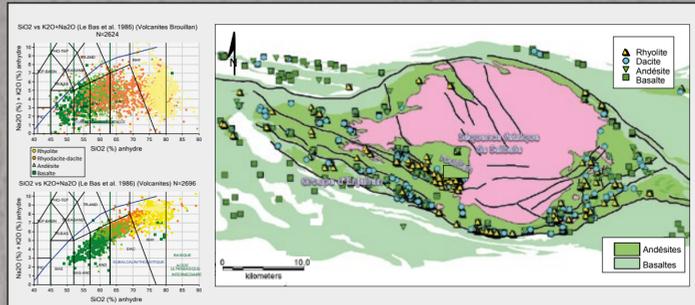


Diagramme de classification de Le Bas et al. (1986) pour les volcanites du Groupe de Brouillon. A) Valeurs analysées des oxydes; B) Valeurs prédites des oxydes selon la méthode des bilans de masse sur précurseurs modélisés de Trépanier (2011); C) Distribution des échantillons du diagramme B.

### Fertilité pour les sulfures massifs volcanogènes

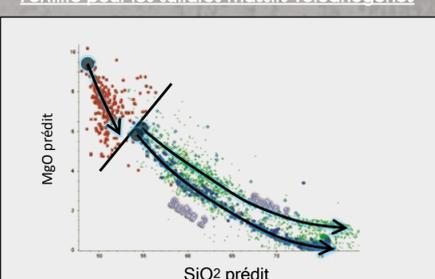
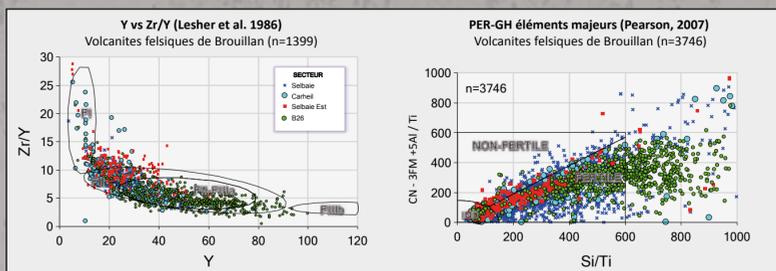


Diagramme de SiO<sub>2</sub> prédit, versus MgO prédit, pour les basaltes du Groupe d'Enjolan (carré rouge) et les deux séries volcaniques du Groupe de Brouillon (carré vert : volcanites indifférenciées ; cercle bleu : échantillons à l'intérieur de la bande volcanique de Selbaie ; losange cyan : volcanites à l'extérieur du complexe volcanique de Brouillon).



Diagrammes de fertilité des rhyolites par secteurs d'intérêt pour l'exploration dans le complexe volcanique de Brouillon. A) Champs de fertilité des rhyolites avec des éléments traces selon Leshner (1986) ; Fil : non-minéralisées ; FilA : occasionnellement minéralisées ; FilB : communément minéralisées ; FilC : communément minéralisées. Y et Zr en ppm. B) Champs de fertilité des rhyolites avec éléments majeurs d'après Pearson (2007).

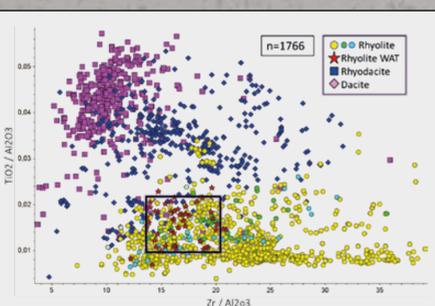
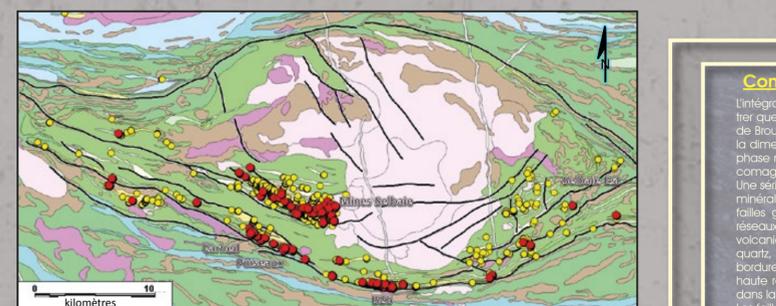
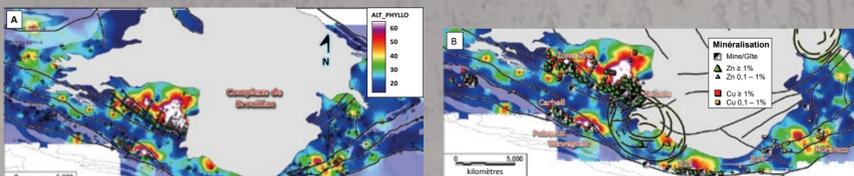


Diagramme d'éléments immobiles montrant la géochimie particulière du fil de Selbaie (unité nommée à la mine WAT) noté de l'amas de pyrite massive de 8 Mt en rapport aux autres volcanites de la séquence felsique de Selbaie. L'encadré montre les limites des ratios qui sont utilisées pour reconnaître d'autres rhyolites de type WAT dans le Groupe de Brouillon et présentée sur la figure immédiatement à droite.

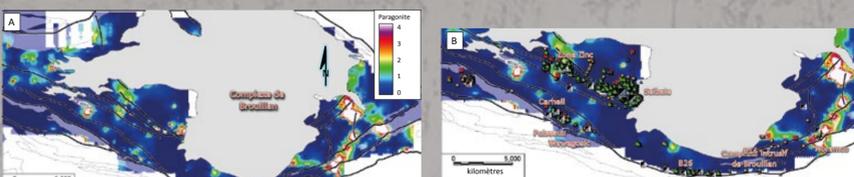


Distribution des échantillons de type WAT (cercle rouge) par rapport aux autres volcanites felsiques du Groupe de Brouillon (carré rouge) d'après le diagramme de la figure 18. L'amas en noir sont des structures synvolcaniques interprétées. Il est à noter que la région de Selbaie Est, qui était envisagée comme étant un contacte similaire à Selbaie et une cible d'exploration par les compagnies, ne contient pas l'unité WAT noté du SMV de Selbaie.

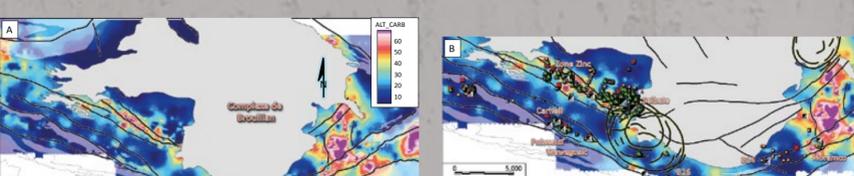
## Minéralisations et altérations volcanogènes



Altération globale en phyllosilicates normatifs (sericite + chlorite + pyrophyllite + paragonite). A) Localisation des échantillons litho-géochimiques qui ont servi de calibrer l'indice Alt Phyllo d'après la Norme SV350C de Trépanier (2012) sur une échelle maximum de 100. Les couleurs vives ou blanches représentent les zones les plus altérées. En transparence sont les volcanites d'Enjolan. B) Image rapprochée de A avec les indices, gîtes et mines Selbaie ainsi que les structures interprétées de failles synvolcaniques et de petites caldères.



Altération géochimique en paragonite normative (phyllosilicate d'aluminium et de sodium) exprimant un lessivage extrême. A) Indice Paragonite d'après la Norme SV350C de Trépanier (2012) sur une échelle maximum de 100. Les couleurs vives ou blanches représentent les zones les plus altérées. En transparence sont les volcanites d'Enjolan. B) Image rapprochée de A avec les indices, gîtes et mines Selbaie ainsi que les structures interprétées de failles synvolcaniques et de petites caldères. Légende selon la première figure du haut.



Altération géochimique en carbonates normatifs (Calcite + Dolomite + Siderite + Magnésite). A) Indice Alt Carb d'après la Norme SV350C de Trépanier (2012) sur une échelle maximum de 100. Les couleurs vives ou blanches représentent les zones les plus altérées. En transparence sont les volcanites d'Enjolan. B) Image rapprochée de A avec les indices, gîtes et mines Selbaie ainsi que les structures interprétées de failles synvolcaniques et de petites caldères. Légende selon la première figure du haut.

## Conclusion

L'intégration de l'information géologique, géochimique et géophysique a permis de démontrer que les volcanites calco-alcalines de composition intermédiaire à felsique du Groupe de Brouillon sont comagmatiques au complexe intrusif de Brouillon. Ceci permet de définir la dimension du complexe volcanoplutonique associé à la grande caldera de Selbaie. La phase mafique dans le complexe intrusif de Brouillon serait la phase la plus jeune et serait comagmatique aux volcanites du Groupe d'Enjolan qui ceinture le Groupe de Brouillon. Une série de failles synvolcaniques ONO-ESE, comparables en orientation avec les structures minéralisées du camp minier de Matagami (flancs sud et ouest), sont recoupées par des failles globalement orientées E-O. Les failles synvolcaniques sont matérialisées par des réseaux de dykes synvolcaniques (zone du parajire au sud de Selbaie), des éparisons volcaniques allongées, des volumes importants de brèches volcaniques et des veines de quartz, et par la présence de sulfures. Trois structures subcirculaires ont été identifiées en bordure du complexe intrusif de Brouillon principalement sur la base des levés magnétiques haute résolution. Ces structures pourraient correspondre à de petites caldères imbriquées dans la grande caldera de Selbaie. Les failles synvolcaniques ou sud du complexe volcanoplutonique de Brouillon contiennent ou délimitent de larges zones d'altération en phyllosilicates normatifs qui sont d'origine volcanogènes ou des zones d'altération proximales et festuciales en aluminium et sodium. Le secteur situé à l'est du complexe intrusif de Brouillon est caractérisé par un bassin de roches volcaniques dacitiques N-S fortement altérées en carbonates normatifs et délimité par des zones à paragonite normatif. Cet assemblage de minéraux d'altération présente des similitudes avec celui qui caractérise le gisement de sulfures massifs de Mattabi.

## Remerciements

L'auteur tient à remercier Daniel Adam (Mines Richmond), Mehmet Taner, Yvon Trudeau (SQUEM), Michel Dessureault et Michel Allard (Xstrata Zinc Canada), ainsi que Sylvain Lacroix (anciennement Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec) et Guy Parent (INQ Exploration) pour l'abandon de données litho-géochimiques et pour les discussions fructueuses qui ont alimentées les idées tout au long du projet.

### Références

Barrett, T.J. et MacLean, W.H., 1994. Geological Association of Canada, short course notes, 11: 433-467.  
Faure, S., Jébrak, M. et Bouillon, J.J., 1990. ICM, volume spécial 43: 363-372.  
Faure, S., Jébrak, M. et Angelier, J., 1996. Exploration and Mining Geology, 5: 215-230.  
Lacroix, S., 1994. MB 94-54, 26 p.  
Larson, J.E. et Hutchinson, R.W., 1993. Economic Geology, 88:1460-1482.  
Le Bas, M. J., Le Maître, R. W., Streckeisen, A. & Zanettin, B. (1986). Journal of Petrology 27, 745-750.  
Leshner, C.M., Goodwin, A.M., Campbell, L.H., et Gorton, M.P., 1986. Canadian Journal of Earth Sciences  
Pearson, V., 2007. Projet CONSOREM 2004-02 (disponible sur [www.consorem.ca](http://www.consorem.ca))  
Taner, M.F. 2000. Exploration and Mining Geology, 9:189-214.  
Trépanier, S., 2011. Norme LithoModélur. Projet CONSOREM 2011-04.  
Trépanier, S., 2012. Norme LithoModélur. Projet CONSOREM 2011-04.

