

**2016-02**

## **COMPORTEMENT DES ÉLÉMENTS TRACES À L'APPROCHE DES GISEMENTS D'OR ET DE SULFURES MASSIFS VOLCANOGÈNES : CAS D'ÉTUDES EN ABITIBI**

*Par Dominique Genna*

Ce projet représente une 2<sup>e</sup> phase du projet « Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l'exploration minérale » amorcé avec le projet 2014-05.

La reconnaissance de halos géochimiques primaires (éléments majeurs et traces) est un outil important pour la découverte de nouveaux gîtes minéraux. Les éléments majeurs sont utilisés de manière routinière, mais l'utilisation des éléments traces reste marginale en exploration minérale au Québec, malgré un potentiel très intéressant. Ces éléments ne sont pas en proportion stœchiométriques dans les minéraux d'altération et leur concentration peut donc grandement varier lorsque l'on se rapproche de la minéralisation. Cette deuxième phase du projet visait à documenter le comportement des éléments traces dans les halos d'altération de deux styles de minéralisation en Abitibi: or orogénique et sulfures massifs volcanogènes (SMV). Au total, 230 échantillons, répartis sur 4 gisements (Lapa, Goldex, McLeod et B26) ont été récoltés et échantillonnés par une méthode « super traces » permettant de conserver les éléments volatils lors du processus de dissolution 4-acides précédant l'analyse ICP-MS.

Dans le cas des gisements d'or orogénique, la stratégie d'échantillonnage visait à 1) étudier les variations verticales (en fonction du gradient métamorphique) et 2) tester les variations en éléments traces perpendiculairement à un segment minéralisé (Lapa) et stérile (Maritime) de la faille Cadillac. Dans les deux gisements étudiés près de Val-d'Or (Lapa et Goldex), les éléments volatils (As, Sb et Tl) sont enrichis dans le faciès métamorphique schiste vert – schiste vert supérieur. Par contre, le Cs est enrichi dans les zones plus profondes des deux gisements (faciès métamorphique amphibolite), et matérialise la présence de biotite. Cet élément a un potentiel d'utilisation intéressant dans l'optique d'identifier les isogrades métamorphiques sur une base chimique puisqu'il est enrichi au faciès amphibolite par rapport au faciès schiste vert et quasi-absent au faciès granulite. Les meilleurs résultats concernant les variations en éléments traces en fonction de la distance avec la minéralisation ont été obtenus dans la partie supérieure du gisement de Lapa. Un halo d'enrichissement (10 à 30m) en

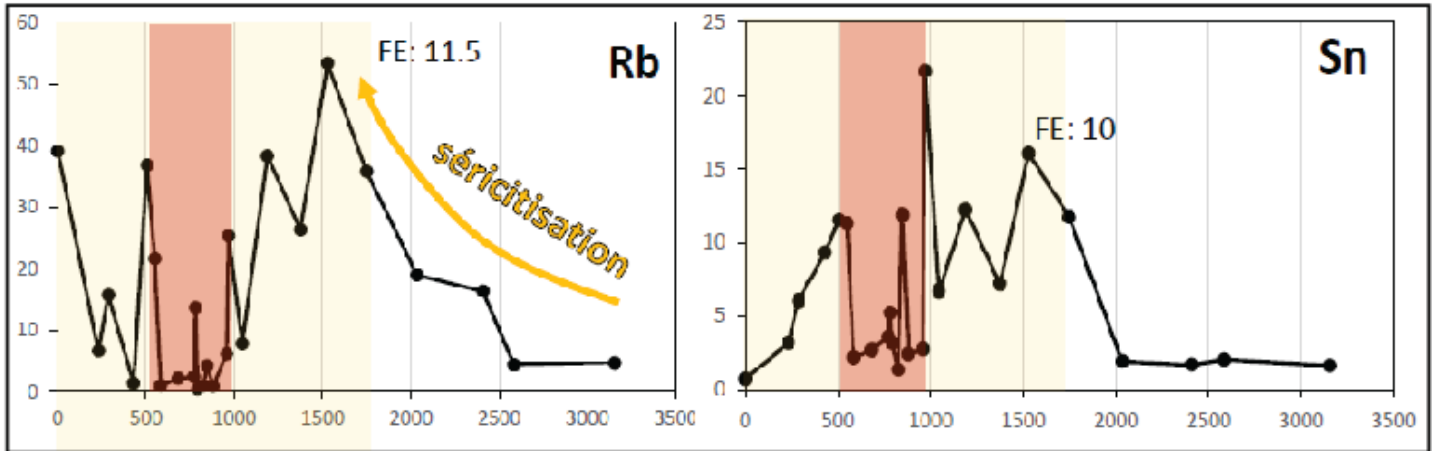
éléments volatils (As, Sb et Tl), mais aussi en W et Cs, a été identifié. Cependant la dimension de ce halo n'excède pas celle mise en évidence par les indices de saturation (albite et séricite) ou simplement l'au. De plus, ces résultats ne sont pas reproduits dans la partie plus profonde du gisement ou à Goldex. Sb est l'exception puisque, dans le secteur de Lapa, la concentration augmente de manière progressive et constante (1 à 1000 ppm) vers le cisaillement principal et le contact avec le Groupe de Cadillac. On observe un comportement identique dans le secteur stérile de Maritime, mais la concentration en Sb est deux ordres de grandeur plus faibles (1 à 10 ppm) qu'au niveau de Lapa. Ces résultats sont prometteurs pour tester les variations en éléments traces le long du cisaillement. À Goldex, le Sb a aussi un comportement intéressant puisqu'il est le seul élément qui marque un halo d'enrichissement de 50 m environ sur la bordure des zones minéralisées. Ces résultats sont encourageants pour l'utilisation des éléments traces en exploration aurifère. Cependant, l'au reste le meilleur traceur de l'au puisque, la plupart du temps, l'enrichissement en éléments traces se corrèle très bien avec l'enrichissement progressif en Au lorsque l'on se rapproche des zones économiques.

Dans le cas des gisements de sulfures massifs volcanogènes, la stratégie d'échantillonnage visait à 1) étudier la variation des éléments traces dans une seule lithologie: le mur (rhyolite du Groupe de Watson à McLeod, Matagami) et 2) étudier la variation dans le toit des minéralisations (les rhyolites au-dessus de la minéralisation de B26, Selbaie).

Dans le cas de McLeod, les outils classiques basés sur les éléments majeurs (bilan de masse et indices d'altération) permettent de détecter l'altération proximale en chlorite et distale en séricite à des distances maximales respectives de 100 m et 750 m de la lentille principale. Les éléments traces sont très performants. Successivement on identifie des enrichissements significatifs en Rb et Sr (1500m), Ba, W et Tl (1000m), Sn (750m) et Li, Sb (50m). Ce halo d'altération constitue un outil puissant pour non seulement vectoriser vers les zones minéralisées, mais aussi identifier la position d'un forage au sein d'un halo de grande envergure. Le cas de

B26 a permis de tester les variations en éléments traces dans le mur et le toit de la minéralisation. Dans la plupart des trous de forage étudiés, les outils classiques (bilan de masse et indices d'altération) identifient que la chloritisation s'étend sur 400 m dans le mur des minéralisations alors que dans le toit, la séricitisation s'étend sur 75 m. Les éléments Li, Hg, W et Se présentent des facteurs d'enrichissement significatif dans le mur, mais aucun ne présente une distribution

verticale qui aille au-delà de celle de la chloritisation (400 m). En revanche, dans le toit de la minéralisation, S, As, Sb et Tl présentent des facteurs d'enrichissement significatif et s'étendent au-delà de la zone séricitisée (75 m). Ce projet met en évidence que les éléments traces et en particulier les éléments volatils (As, Sb, Tl) ont un potentiel d'utilisation pour l'exploration de minéralisations hydrothermales aurifères et volcanogènes.



ENRICHISSEMENT DE CERTAINS TRACEURS À L'APPROCHE DE LA LENTILLE DE SULFURES MASSIFS (ROSE) DE MCCLEOD (GLENORE MATAGAMI). FE = FACTEUR D'ENRICHISSEMENT.

	Au Orogénique (partie supérieure de Lapa)			Sulfures Massifs Volcanogènes (McLeod)	
	Facteur Enrichissement	Taille du halo		Facteur Enrichissement	Taille du halo
W	2.5	10-20 m	Sb	3	50 m
As	30	10-20 m	Sn	10	750 m
Tl	4	30 m	Tl	16	1000 m
Cs	8	30 m	W	11	1000 m
Sb	330	30 m	Rb/Sr	81	1500 m

## FICHE SOMMAIRE

- Objectifs**
- Mettre en application les résultats de la Phase I
  - Tester le comportement des éléments traces à l'aide d'une méthode d'analyse « super traces » sur des cas d'études de l'Abitibi : Gisements or orogéniques et sulfures massifs volcanogènes (SMV)
  - Établir l'empreinte géochimique la plus distale et le patron d'altération
  - Comparer avec les méthodes classiques de traitement de l'altération

- Résultats**
- Or orogénique : W, As, Tl, Cs et Sb présentent des halos d'enrichissement (10-30m) dans la partie supérieure de la mine Lapa. Ces résultats ne sont pas reproduits dans la partie profonde de la mine ou à la mine Goldex. L'enrichissement de ces éléments n'est pas plus large que celui identifié par les méthodes classiques (indices de saturation) ou l'enrichissement en Au.
  - Sulfures massifs volcanogènes : Enrichissement de plusieurs éléments en fonction de la distance : Sb et Sn proximal, Tl et W intermédiaire et Rb/Sr distal. Rb/Sr permet de détecter la présence de minéralisation dans des secteurs qui ne présentent pas d'altération visuelle et largement au-delà des résultats obtenus par les méthodes classiques de bilan de masse (jusqu'à 1500m).

- Innovations**
- Utilisation d'une méthode d'analyse « super traces » qui permet la conservation des éléments volatils lors du processus de dissolution.
  - Utilisation des éléments volatils en exploration au Québec.
  - Potentiel d'utilisation du Cs comme traceur du métamorphisme