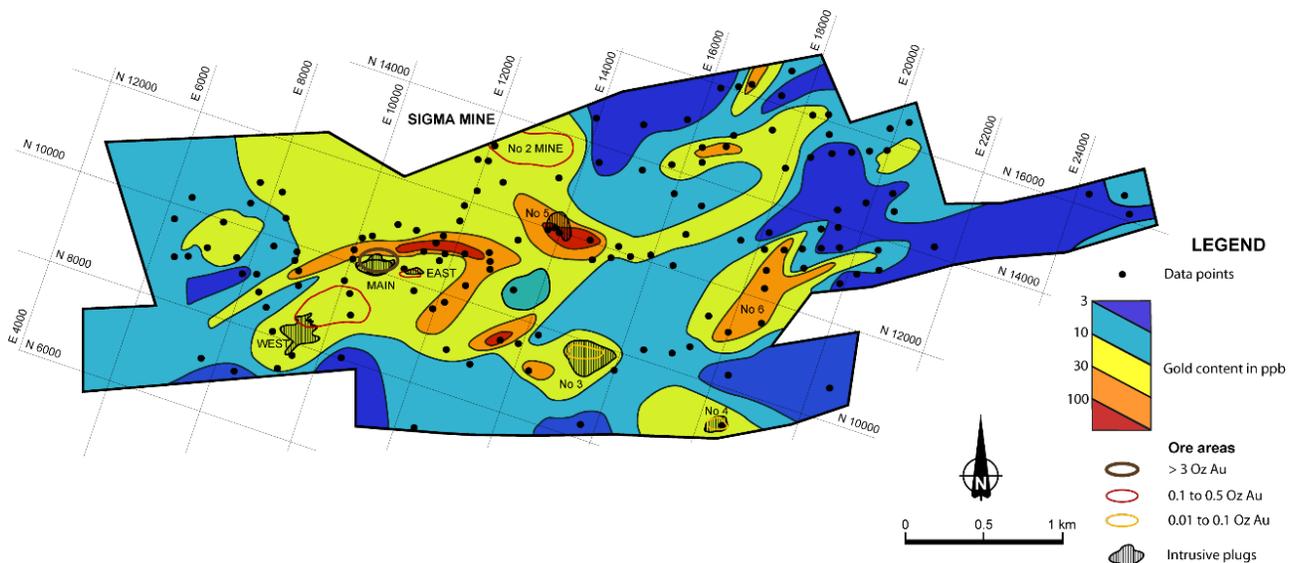


2017-02

## RECONNAISSANCE DES HALOS AURIFERES EN EXPLORATION; APPLICATIONS EN ABITIBI

Les gîtes aurifères orogéniques sont réputés pour le caractère très restreint de leur empreinte géochimique. L'enveloppe d'altération proximale que l'on peut visuellement détecter est souvent inférieure à 10 m. L'empreinte géochimique en éléments majeurs et traces est, elle aussi, relativement limitée. L'existence de halos aurifères de très basse concentration (ppb) est documentée depuis les années 1970 par les Russes et reprise

dans les années 1980, par l'équipe de Guy Perrault (Polytechnique), en partenariat avec le ministère des Ressources naturelles (MRN). Ces halos aurifères autour d'enrichissements économiques ont un intérêt de premier ordre en exploration, puisqu'ils procurent une empreinte plus large et plus facilement détectable. Ils ne sont cependant pas ou très peu utilisés en exploration.



Halo aurifère (>10ppb) systématiquement présent autour des différentes cheminées minéralisées de la propriété Lamaque. Modifié de Perrault et al. (1984)

Le projet 2017-02 a pour objectif d'évaluer la performance de la détection de ces halos aurifères. Voici la liste des questions qui ont été abordées dans le cadre de ce projet. Les halos aurifères sont-ils toujours présents? Quels sont les paramètres qui

contrôlent la dimension du halo? Quelle est la valeur seuil? Les méthodes analytiques utilisées par l'industrie sont-elles appropriées pour détecter ces halos? Quelle est l'influence du bruit de fond régional?

---

La première partie de l'étude est essentiellement une revue bibliographique. Soixante gîtes et gisements à travers le monde ont été compilés (tonnage, teneur, chimie de l'encaissant, caractéristiques géométriques du halo, méthode analytique, etc.). Cette compilation démontre que les halos aurifères sont toujours présents, mais que leur dimension est très variable (5 à 2000 m pour un seuil de 10 ppb).

Ce résultat valide les travaux sur les halos aurifères qui ont été réalisés depuis les années 1970, et qui avaient détecté un enrichissement (10-300 ppb) de plusieurs dizaines, voire centaines de mètres autour de plusieurs gisements aurifères. Trois provinces métallogéniques dominent notre compilation : Lachland Flod Belt et Yilgarn en Australie et celle de l'Abitibi au Canada. Les gisements australiens compilés ont en général des halos moins larges (<100 m) que les halos compilés des gisements de la province métallogénique de l'Abitibi (en général >100 m). Ces travaux de compilation permettent aussi de démontrer que les roches fraîches ont, dans la grande majorité des cas, une concentration en Au < 10 ppb. Ce résultat implique qu'en première approximation, l'effet des lithologies est négligeable sur la caractérisation des halos puisque le facteur d'enrichissement pour former des minéralisations économiques est entre 1000 et 10000. Finalement, les méthodes d'analyses Fire Assay (avec finition ICP-MS) sont fiables pour détecter les halos aurifères de basse teneur (10 ppb).

La deuxième partie du projet vise à évaluer les paramètres qui contrôlent la dimension des halos le long de la Faille de Cadillac. Quatorze gîtes et

gisements ont été étudiés dans le détail. L'utilisation de banque de données de partenaires a permis de réaliser une modélisation 3D de la distribution en Au à basse teneur de plusieurs gisements orogéniques (Lapa, Wasamac, etc). Les résultats démontrent que les halos aurifères : (1) ont une dimension >100 m dans la majorité des cas. Deux gisements (Lamaque et Malartic) ont même des halos >1000 m; (2) la dimension du halo est en grande partie influencée par la géométrie et la complexité du cisaillement; (3) le style de minéralisation (stockwork simple vs système de veines polyphasées), mais aussi (4) localement influencé par les lithologies et plus spécifiquement le ratio Fe/Fe+Mg des roches encaissantes. Ce ratio contrôle la fixation du Fe dans les roches encaissantes (Fe/Fe+Mg élevé, le Fe est fixé dans la pyrite, l'Au coprécipite; Fe/Fe+Mg faible, le Fe est fixé dans les carbonates, sans Au). Finalement, il semblerait que le bruit de fond des roches encaissantes pourrait aussi être un paramètre important à considérer le long de la Faille de Cadillac. Plusieurs lithologies de la Formation de Val-d'Or ou du Groupe du Blake River présentent des valeurs supérieures à 10 ppb. Il reste à étudier en détail ces enrichissements pour établir s'ils sont associés à des systèmes minéralisateurs encore inconnus ou s'ils sont le produit d'un enrichissement primaire (magmatique ou volcanogène).

En conclusion, il est proposé qu'un échantillonnage systématique pour l'Au (ppb) soit une stratégie d'exploration prometteuse pour détecter les minéralisations aurifères à plusieurs dizaines, voire centaines de mètres. Avec plus de données, il serait possible de mieux contraindre les paramètres qui contrôlent la géométrie des halos aurifères.

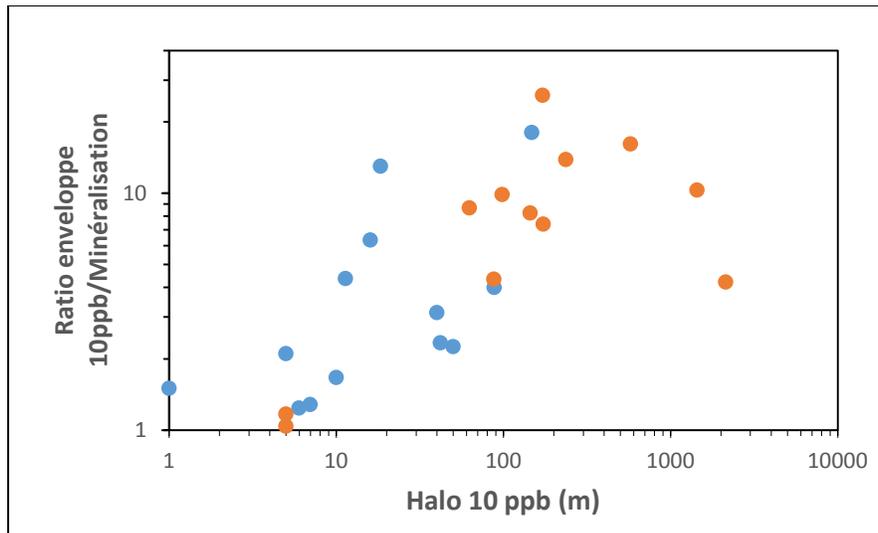


Diagramme ratio enveloppe 10 ppb (m) / enveloppe minéralisées (1000 ppb; en m) vs halo 10 ppb (m). Le halo 10 ppb est la différence entre l'enveloppe à 10 ppb est l'enveloppe minéralisée (1000 ppb). Points bleus : gisements australiens; points orange : gisements canadiens.

## **FICHE SOMMAIRE**

### ***Objectifs***

- ◆ Évaluer la performance de la détection des halos aurifères à des fins d'exploration.
- ◆ Faire une revue des différentes méthodes analytiques pour l'Au (ppb).
- ◆ Établir l'influence du bruit de fond régional en fonction des lithologies.
- ◆ Déterminer les paramètres qui contrôlent la dimension du halo.
- ◆ Applications des halos aurifères en Abitibi.

### ***Résultats***

- ◆ L'empreinte aurifère des gisements orogéniques le long de la Faille Cadillac est souvent supérieure à 100 m.
- ◆ Un seuil de 10 ppb est anormal dans la grande majorité des cas étudiés.
- ◆ La dimension du halo dépend de nombreux paramètres : largeur du cisaillement (minéralisation; ≠ tonnage ou teneur); réactivité de l'encaissant (Fe/Fe+Mg); durée de l'hydrothermalisme; champ de contraintes au moment de l'altération.
- ◆ Les méthodes Fire Assay (avec une finition ICP-MS), communément utilisées en exploration pour l'Au, sont fiables pour détecter les halos aurifères.

### ***Innovations***

- ◆ Changement de paradigme pour l'exploration aurifère.
- ◆ Les halos aurifères (ppb) permettent de détecter la présence de minéralisation économique jusqu'à plusieurs centaines de mètres, perpendiculairement aux cisaillements.
- ◆ Identification de certains paramètres qui contrôlent la présence et la dimension des halos aurifères dans le sud de l'Abitibi.

### ***Produits livrés***

- ◆ 1 rapport technique (en cours)
- ◆ 3 présentations PowerPoint
- ◆ 1 banque de données de halos (compilation de la littérature et travaux de ce projet)