

DISCRIMINATION DES SULFURES PAR LA POLARISATION PROVOQUÉE

Par Michel Allard

La polarisation provoquée (PP) est une méthode géophysique couramment utilisée depuis plus de 50 ans pour détecter la présence de minéraux métalliques disséminés dans le socle rocheux auxquels l'or pourrait être associé. Cependant, puisque l'or se lie préférentiellement à certains minéraux sulfurés, comme la pyrite et l'arsénopyrite, la possibilité de discriminer les types de sulfures par la PP permettrait de cibler plus efficacement et spécifiquement les gisements aurifères.

Ce projet se veut d'être une première approche afin de vérifier si l'évolution récente des connaissances et de la technologie permettent aujourd'hui de réaliser cet objectif de discrimination, qui a été si souvent envisagé par le passé. Le projet comporte deux volets distincts :

- (1) une revue de la littérature pour vérifier les expériences passées et récentes et pour établir les fondements d'une possible approche réalisable et crédible;
- (2) des mesures de la résistivité complexe spectrale sur des carottes de forage afin de tester l'hypothèse que les paramètres de la polarisation provoquée spectrale (PPS) obtenus permettent une certaine discrimination. Si cette hypothèse s'avère, alors la PPS sur le terrain pourrait être envisagée.

En plus d'obtenir $\rho(f)$, on mesure aussi le déphasage entre le courant et le voltage en fonction de la fréquence.

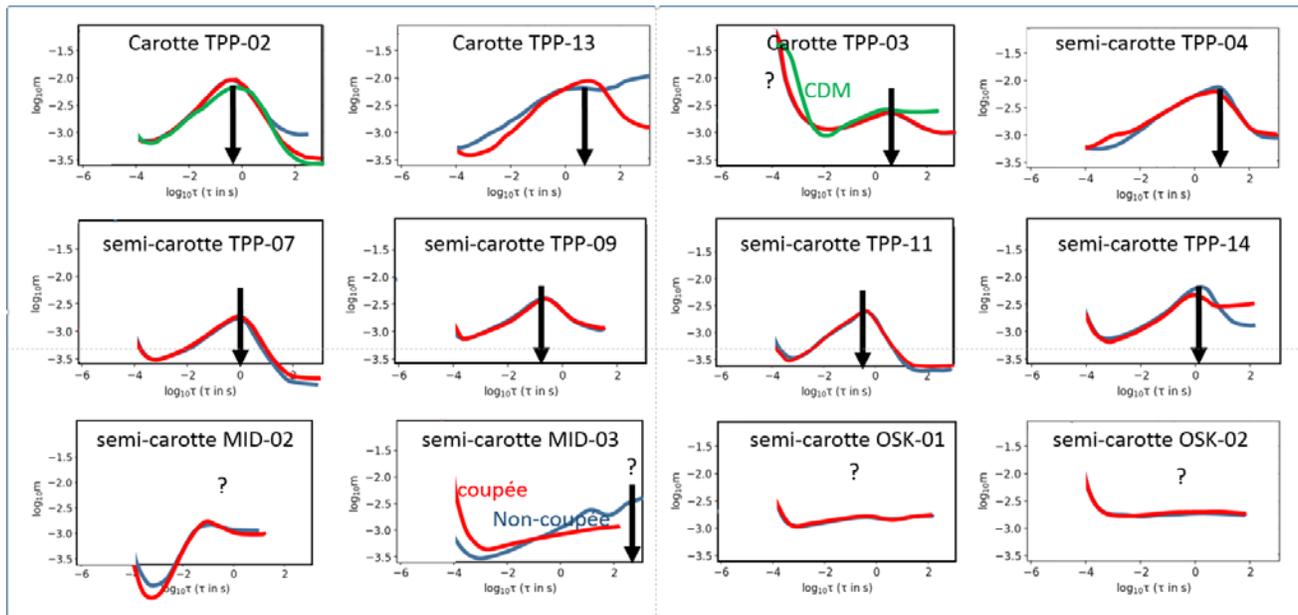
$$\rho(f) = k (V(f)) / (I(f)) \quad (\text{Équation 1})$$

Enfin, des mesures complémentaires de densité et de porosité ont aussi été faites. Deux techniques ont été utilisées pour les mesures de résistivité complexe spectrale : 1) les carottes entières sont placées dans une Cellule De Mesure (CDM) de diamètre et longueur fixes qui contient un électrolyte à température constante. 2) pour les demi-carottes, la technique dite d'Électrodes sur

Une centaine d'articles ont été consultés afin d'examiner tous les aspects de la PP en lien avec la discrimination des sulfures. Ces études montrent un certain succès pour caractériser la distribution, la taille et la quantité des sulfures, mais aucune n'a véritablement conclu sur la discrimination directe des types de sulfures. Une approche proposée dans les années 70 et 80, par différents groupes dont des équipes russes, vise à mesurer les effets non linéaires de la PP et semble être une alternative de plus en plus envisageable.

Une étudiante de la Polytechnique de Montréal, Yasaman Khajehnouri (Étudiante Ph.D.), supervisée par Michel Chouteau, ing., Ph.D. (Directeur de recherche), a réalisé des mesures de résistivité complexe spectrale sur des carottes, pour les besoins du présent projet de recherche. La résistivité complexe spectrale a été mesurée sur 12 échantillons (3 carottes entières et 9 demi-carottes) gracieusement offertes au CONSOREM par Probe Metals, Exploration Midland et Minière Osisko. Les échantillons contenaient principalement de la pyrite disséminée en différentes concentrations et grosseurs de grains. Les valeurs de la résistivité complexe (équation 1) s'obtiennent en calculant le rapport entre le courant électrique (I) injecté et le voltage (V) mesuré entre deux électrodes sur ou près de la carotte ajustée par une constante géométrique (k) à des fréquences (f) variant de 10mHz-20kHz.

Échantillon (ESE) consiste à placer les électrodes de courant à leurs extrémités, et d'installer les électrodes de potentiel sur l'échantillon entre les électrodes de courant. Cette technique s'adapte à des carottes de diamètre et de longueur variée. Pour s'assurer d'obtenir des résultats comparables, les deux techniques furent testés avec succès sur les carottes entières.



Graphiques du RTP (*relaxation time distribution*) ou distribution des chargeabilités (m) en fonction des temps de relaxation (T) pour les 12 échantillons. Bien que OSK-01 et OSK-02 contiennent de la pyrrhotite disséminée, aucun pic de chargeabilité ne fut mesuré.

La pratique de la polarisation provoquée (PP) a peu évolué depuis ses débuts. Récemment plusieurs études théoriques et empiriques, incluant celle-ci, laissent croire que des améliorations majeures pourraient être possibles, tel que la discrimination des sulfures. Toutefois, pour y arriver, des efforts appréciables en R et

D seront nécessaires afin de perfectionner un ensemble d'aspects, entre autres la compréhension du phénomène, l'instrumentation, la prise de mesures, le paramétrage et la modélisation des données.

FICHE SOMMAIRE

Objectifs

Réaliser une première approche afin de vérifier si l'évolution récente des connaissances et de la technologie permettent aujourd'hui d'envisager la discrimination des sulfures.

Résultats

- ♦ Une revue de la littérature pour vérifier les expériences passées et récentes et pour établir les fondements d'une possible approche réalisable et crédible.
- ♦ Des mesures de la résistivité complexe spectrale sur des carottes de forage afin de tester l'hypothèse que les paramètres de polarisation provoquée spectrale (PPS) obtenus permettent une certaine discrimination.
- ♦ Il existe des différences notables dans les valeurs de résistivité et de déphasage en fonction de la fréquence.
- ♦ Les temps de relaxation correspondant aux pics de chargeabilité et varient considérablement d'un échantillon à l'autre, et que, selon une estimation visuelle des carottes, ces temps semblent augmentés avec la grosseur moyenne des grains de pyrite.
- ♦ On obtient une certaine classification des échantillons en reliant la chargeabilité totale des échantillons et le temps de relaxation correspondant à la chargeabilité maximale. La texture, la grosseur des grains et la quantité de sulfures présents expliqueraient ce résultat.

Innovations

Production de mesures de la résistivité complexe spectrale sur des carottes de forage visant la discrimination des sulfures.

Produits livrés

- ♦ Présentation *PowerPoint*
 - ♦ Rapport du projet (en cours)
 - ♦ Bibliographie et articles scientifiques
-