

2012-07 : Gisements d'or géants associés aux shales noirs

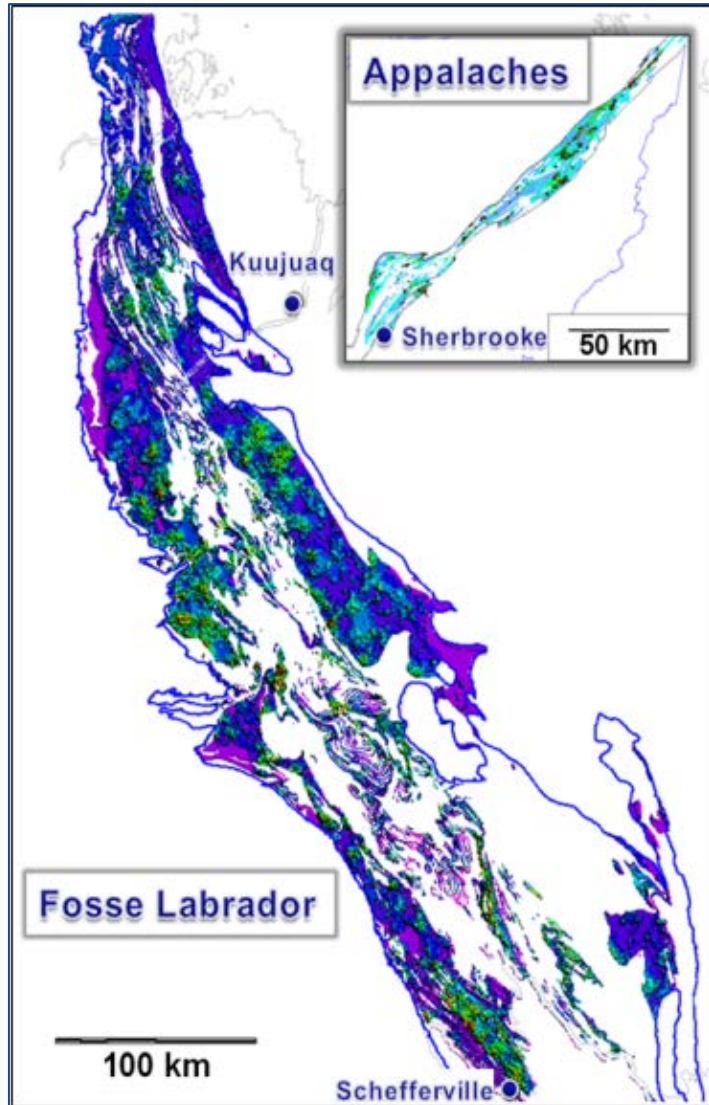
Ce projet aborde la catégorie des gisements aurifères géants dans les shales noirs graphiteux et/ou pyriteux, en particuliers ceux de l'Asie centrale, principalement Murunto en Ouzbékistan (5 286 t Au), Sukhoi Log (1 953 t Au) et Olimpiada (700 t Au) en Russie, et Kumtor dans le Kirghizstan (500 t Au). Dans un premier temps, la revue de la littérature scientifique de ces grands gisements permet d'identifier plusieurs caractéristiques communes sur le plan de la géotectonique, des lithologies, du métamorphisme, du magmatisme et de la structure. À partir de cette synthèse, des guides d'exploration régionale et locale sont proposés. L'application au Québec s'est faite sous la forme de cartes de prospectivité dans deux ceintures volcano-sédimentaires (sud des Appalaches et la Fosse du Labrador) ce qui a permis de générer 150 cibles d'exploration (Figure ci-jointe).

Les gisements géants d'Asie centrale sont situés dans d'épaisses séquences sédimentaires déposées dans des bassins de turbidites, en marge du craton protérozoïque sibérien ou à la périphérie de micro-continent protérozoïques dans la ceinture du Tien Shan. Les séquences sédimentaires sont chevauchées vers le continent formant des ceintures de plissement/chevauchement. Les zones internes de ces ceintures sont constituées d'ophiolites et d'arcs volcaniques. Les roches hôtes de la minéralisation sont des shales noirs graphiteux contenant de 1 à 5% de carbone organique. Ils sont anomaux, comme les sols sus-jacents aux gisements, en V, As, Mo, Se, Ni, Ag, Zn. Cette suite d'éléments caractéristiques est nommée VAMSNZ par Large et al. (2011). Le métamorphisme est au schiste vert, parfois au schiste vert supérieur, mais jamais au grade des amphibolites. La minéralisation est parfois synchrone du métamorphisme, comme à Sukhoi Log et à Olimpiada par exemples. Les minéralisations dans la ceinture du Sud Tien Shan sont temporellement, mais non nécessairement spatialement, associées à des intrusions ou des batholithes tardi à post-métamorphiques, comme à Muruntau, Amantaytau, et Kumtor. Les intrusions peuvent être enfouies (Muruntau) ou situées à une dizaine de kilomètres des gisements. Les camps miniers sont localisés dans des anti- ou synclinoriums, près de failles majeures transcrustales, et plus localement dans des charnières de plis isoclinaux (Olimpiada, Sukhoi Log) ou dans des chevauchements (Muruntau et Kumtor). La structure des gisements est complexe et polyphasée. La combinaison plis, chevauchements et failles de décrochement tardif semblent des ingrédients favorables à la précipitation de l'or.

Deux ceintures au Québec présentent plusieurs des caractéristiques favorables à la formation de ces dépôts géants; le Groupe de Magog dans le Sud des Appalaches et la Fosse du Labrador. Une carte de potentiel minéral est construite pour chacune des ceintures en additionnant différentes couches de polygones avec des valeurs binaires selon la présence (1) ou non (0) d'un critère favorable à la minéralisation tel qu'identifié dans la phase documentaire du projet et selon les données géologiques publiques disponibles. Le Groupe de Magog, situé dans la zone de Dunnage et le synclinorium de St-Victor, est connu pour ses minéralisations exhalatives de type SEDEX (Gauthier et al. 1994). Les lithologies sédimentaires favorables sont identifiées à partir de la carte géologique récente de Tremblay et al. (2012). Il s'agit de la Formation de Beauceville et des dykes de gabbros ou de diorite et leurs enveloppes de 250 m d'épaisseur. Également considéré favorable, un épais horizon de shales graphiteux et/ou pyriteux dans la Formation de St-Victor a été identifié à l'aide des conducteurs électromagnétiques au cours de cette étude. Des horizons d'une dimension arbitraire de 0,5 x 3 km² et centrés sur des échantillons lithogéochimiques de shales anomaux en Au (≥ 15 ppb) et en As (≥ 30 ppm) par rapport aux

moyennes établies par Godue (1988) sont tracés parallèlement à la stratigraphie. Les sédiments de ruisseaux permettent de calculer la somme des anomalies géochimiques (supérieures aux 95 et 99 centiles) dans l'environnement secondaire pour les éléments VAMSNZ + Cu + Au. Finalement, les traces axiales des plis ($\pm 250\text{m}$ de largeur) sont également considérées comme une couche de polygones. Au total, 65 zones avec au moins 4 critères favorables sur 14 couches au maximum sont proposées comme cibles d'exploration (voir figure ci-jointe).

Pour la Fosse du Labrador, les lithologies favorables sont classées en 4 catégories selon 1) la carte géologique du SIGEOM, 2) les formations connues comme étant anormales en métaux, et 3) selon une analyse statistique des éléments VAMSNZ sur les échantillons de sédiments de fond de lac pour 18 sous-bassins sédimentaires. Cette approche innovatrice permet d'identifier 4 sous-bassins métallifères qui sont représentés par les formations de Menihék, Denault et Thompson Lake. Le métamorphisme est considéré avec un poids plus important pour les grades du schiste vert et schiste vert supérieur (biotite-grenat). Les traces axiales de plis et les failles de chevauchement avec des enveloppes de 300 m font également partie des couches de la carte de prospectivité. Finalement, les anomalies géochimiques ponctuelles sont calculées par régression spatiale et cumulées pour les éléments VAMSNZ. Il en résulte une carte avec 85 cibles de 1 à 300 km². Sept secteurs en particulier sont considérés à haut potentiel avec 18 ou 19 couches sur 24 au maximum.



Cartes de prospectivité pour la Fosse du Labrador et pour le Groupe de Magog, dans le sud des Appalaches du Québec.

Projet 2012-07 : Fiche sommaire

Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Documenter les caractéristiques géologiques des gisements géants d'or dans les shales noirs de l'Asie centrale.• Isoler les principales caractéristiques géologiques pour l'exploration de ce type de gisement.• Reconnaître les environnements favorables et les grandes caractéristiques de ces gisements au Québec.• Générer des cibles d'exploration dans les secteurs identifiés comme étant favorables au Québec.
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Synthèse des principales caractéristiques des gisements géants d'or dans les shales noirs de l'Asie centrale.• Résultat d'une longue recherche, les publications scientifiques, les rapports techniques et des images, sont regroupés dans un répertoire accessible aux membres.• Deux cartes de prospectivité régionale au Québec et construites pour 1) le Groupe de Magog dans le sud des Appalaches, et 2) la Fosse du Labrador.
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Application du nouveau modèle d'exploration de Large et al. 2011 au Québec.• Identification de sous-bassins sédimentaires métallifères par une méthode comparative statistique sur les échantillons lithogéochimiques de fond de lac.