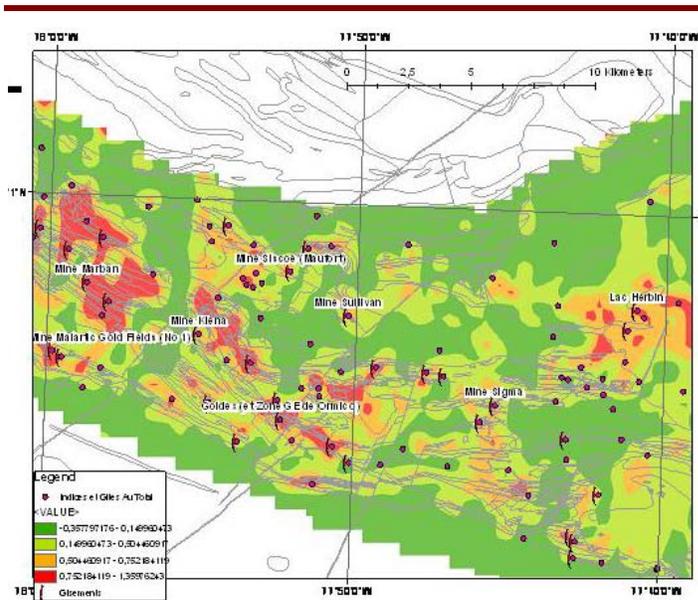


Projet 2004-7 : Réseaux neuronaux et prospectivité minière



Carte de prospectivité minière pour l'or pour la partie ouest du feuillet 32C04.

Les réseaux neuronaux correspondent à une technique puissante d'optimisation issue du domaine de l'intelligence artificielle. Le développement de cette technique a été particulièrement important depuis le début des années '90, avec l'avancée des technologies de l'information. Toutefois, celle-ci reste très peu connue et est peu utilisée dans le domaine de l'exploration minière au Québec. Ce projet vise à montrer les principales possibilités et limites de cette méthode par différents exemples d'applications.

Les réseaux neuronaux sont principalement utilisés pour des problèmes d'évaluation de fonctions complexes. Un domaine classique d'application est l'évaluation de la prospectivité minière d'une région à partir de la localisation de gisements connus et d'une série de couches de données géoscientifiques disponibles.

Les réseaux neuronaux sont une des méthodes d'évaluation de prospectivité dites empiriques (« data-driven ») par opposition aux méthodes strictement conceptuelles (« knowledge-driven »). Toutefois, même dans le cas d'une méthode empirique comme les réseaux neuronaux, une grande part de connaissances conceptuelles sur les contrôles de la minéralisation doit tout de même être utilisée lors du choix des couches d'information qui seront fournies au système.

Le premier exemple d'application concerne l'évaluation de la prospectivité minière pour l'or dans la région de Val-d'Or – Malartic, à partir de différentes couches d'informations lithologiques, géophysiques et structurales. Ces couches ont été choisies en considérant les modèles métallogéniques proposés pour l'or dans cette région. Les cartes de prospectivité produites grâce à cette méthode délimitent de façon très efficace les secteurs minéralisés connus. L'examen de l'importance relative des différentes couches en entrée, dans le modèle mathématique élaboré par l'intelligence artificielle, montre une très bonne concordance avec ce qui est connu des contrôles sur les minéralisations aurifères orogéniques.

Finalement, une évaluation de la favorabilité pour des intrusions kimberlitiques à l'échelle de l'Amérique du Nord a été effectuée. Ce traitement est basé sur les données de tomographie sismique 3D, ainsi que sur les données gravimétriques et aéromagnétiques. La carte de favorabilité permet de reconnaître les grandes zones potentielles pour ces intrusions possiblement diamantifères. L'examen détaillé des différentes zones favorables au Québec montre une correspondance très intéressante entre la forme des zones de favorabilité et les grandes directions des champs de kimberlites connus, particulièrement dans les monts Otish, les Torngats et à la Baie James.

Fiche sommaire : Projet 2004-7

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Tester la méthode des réseaux neuronaux pour la prospectivité minière. • Établir les avantages et les limitations de la méthode. • Faire un test de prospectivité minière pour les gisements d'or orogéniques de la partie sud de l'Abitibi (Val-d'Or – Malartic).
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Expérimentation très positive de la méthode des réseaux neuronaux. • Démonstration que la méthode RR se doit d'être supervisée et contrôlée à partir de contraintes géologiques bien définies. • Réalisation d'une carte de prospectivité minière pour l'or orogénique dans la région de Val-d'Or en intégrant des données multicouches (géologie, géophysique, etc.). • Réalisation d'une carte de prospectivité minière pour les kimberlites à l'échelle de l'Amérique du Nord, à partir des données lithosphériques (projet cratons et kimberlites, en collaboration avec Stéphane Faure). • Classification très efficace de la fertilité des rhyolites à partir des analyses en éléments majeurs, HFS et terres rares avec des réseaux neuronaux (voir projet 2004-2).
Outils et Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Développement d'un outil maison de traitement par réseaux neuronaux • Développement d'une nouvelle approche de prospectivité minière pour l'Abitibi à partir des réseaux neuronaux.