

**CARTOGRAPHIE MINÉRALOGIQUE PAR TÉLÉDÉTECTION POUR L'AIDE À L'OPTIMISATION DE LA
GESTION DES ROCHES STÉRILES**

**OFFRE DE 3 PROJETS DE RECHERCHE DE NIVEAU MAÎTRISE AVEC BOURSE D'ETUDES
(MSc – DURÉE 2 ANS)**

QUÉBEC, CANADA

ÉTUDIANT MSC 1 : MAÎTRISE EN SCIENCES GÉOGRAPHIQUES (TÉLÉDÉTECTION), UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (SHERBROOKE, QUÉBEC, CANADA)

TITRE PROVISOIRE : Analyse comparative des spectres des minéraux dérivés des mesures acquises par un véhicule aérien sans pilote et des images satellites.

PROBLÉMATIQUE :

L'exploitation minière joue un rôle économique de grande importance au Québec, au Canada et dans plusieurs pays du monde. L'industrie est constamment à la recherche de solutions efficaces et novatrices, non seulement pour la détection de nouveaux gisements, mais également pour réduire considérablement l'impact écologique de l'activité minière. Dans ce sens, la gestion des roches stériles pose un défi important, à cause entre autres de la difficulté à distinguer les roches problématiques au fur et à mesure que la production minière progresse. Ce projet vise à contribuer à cet enjeu, en exploitant les données de télédétection de nouvelle génération.

OBJECTIFS : Les objectifs de ce projet de maîtrise sont :

1. Acquérir les données spectrales à l'aide d'un véhicule aérien sans pilote (drone), équipé de capteurs hyperspectraux, sur le site de la mine choisie dans le cadre du projet;
2. Analyser et comparer les spectres obtenus à l'aide des capteurs embarqués sur le drone, ceux obtenus par spectroradiométrie au sol, ainsi que les signatures dérivées des images satellites, en particulier WorldView-3, ASTER ET HYPERION.

MÉTHODE :

La méthodologie s'articulera autour des points suivants :

1. Élaboration, test et validation des protocoles de mesure à l'aide du drone;
2. Acquisition des données expérimentales selon le calendrier établi;
3. Analyse des facteurs influençant les mesures et applications des corrections appropriées (effets géométriques, radiométriques et atmosphériques);
4. Corrections des images (WorldView-3, ASTER, HYPERION) des effets perturbateurs, si nécessaire
5. Analyse comparative des différents spectres;
6. Interprétation des résultats et recommandations.

RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Cette étude permettra i) de comparer différents capteurs; ii) déterminer les forces et faiblesses des acquisitions par drone; iii) comprendre la complémentarité entre les mesures acquises; iv) comprendre le potentiel de WorldView-3 à simuler l'hyperspectral dans les régions spectrales pertinentes pour la cartographie minière; iv) fournir des recommandations sur les systèmes et données à privilégier dans le cadre de la cartographie minéralogique par télédétection pour la gestion des roches stériles pendant la production.

DURÉE ET FINANCEMENT

La durée du projet de maîtrise est de 2 ans maximum, commençant immédiatement, sinon au plus tard en septembre 2015. Le financement (bourse) est disponible pour le projet, selon les standards du FRQNT.

PROFIL D'ÉTUDIANT

1^{er} cycle universitaire en géomatique, en physique, en sciences de la Terre ou en génie. Le candidat doit être dynamique, autonome, créatif et doit aimer les sorties sur le terrain. La personne choisie s'inscrira à la maîtrise en sciences géographiques (cheminement Télédétection) de l'Université de Sherbrooke (Canada), sous la co-direction des profs. Jérôme Théau et Kalifa Goïta et du Dr. Germain.

POUR POSTULER

Pour postuler, veuillez envoyer un CV accompagné de vos relevés de notes et d'une lettre de motivation à l'équipe de recherche : Prof. Kalifa Goïta (Kalifa.Goita@usherbrooke.ca), Dr. Mickaël Germain (Mickael.Germain@usherbrooke.ca); Prof. Jérôme Théau (Jerome.Theau@usherbrooke.ca); Dr. Caroline-Emmanuelle Morisset (cemorisset@golder.com); Prof. Benoît Plante (Benoit.Plante@uqat.ca).

Les candidatures reçues avant le 8 mai 2015 seront examinées en priorité

ÉTUDIANT MSC 2 : MAÎTRISE EN GÉNIE MINÉRAL, UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE (ROUYN NORANDA, QUÉBEC, CANADA)

TITRE PROVISOIRE : Étude de la variabilité des propriétés géochimiques des roches stériles en lien avec les mesures spectrales pendant la phase de production.

PROBLÉMATIQUE :

L'exploitation minière joue un rôle économique de grande importance au Québec, au Canada et dans plusieurs pays du monde. L'industrie est constamment à la recherche de solutions efficaces et novatrices, non seulement pour la détection de nouveaux gisements, mais également pour réduire considérablement l'impact écologique de l'activité minière. Dans ce sens, la gestion des roches stériles pose un grand défi, à cause entre autres de la difficulté à distinguer les roches problématiques pendant que la production minière progresse. Le projet vise à contribuer à cet enjeu, en combinant les analyses géochimiques, minéralogiques et spectrales pendant la production.

OBJECTIFS : Les objectifs de ce projet de maîtrise sont :

1. Analyser les propriétés géochimiques des roches dans la Mine considérée dans le cadre du projet;
2. Analyser les liens entre les propriétés géochimiques des roches, leur minéralogie et les spectres acquis à l'aide des drones et du spectroradiomètre ASD;
3. Analyser la variabilité de la composition minéralogique en lien avec le comportement spectral pendant que la production progresse.

MÉTHODE :

La méthodologie s'articulera autour des points suivants :

1. Élaboration du protocole d'échantillonnage en concomitance avec les mesures par ASD et drone;
2. Acquisition des données expérimentales selon le calendrier établi;
3. Caractérisation des minéraux à l'aide des spectres mesurés;
4. Analyse de la variabilité pendant la progression de la production;
5. Étude de l'effet des poussières sur les spectres et la caractérisation des minéraux;
6. Interprétation des résultats et recommandations.

RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Cette étude permettra de i) faire le lien entre les propriétés des roches et les spectres mesurés; ii) comprendre l'effet de l'environnement de production (poussières) sur les relations établies; iii) mettre en évidence le potentiel du drone dans la discrimination des roches pendant la production; iv) comprendre la variabilité de la composition minérale pendant la production et le défi que cela pose au niveau de l'interprétation des spectres; v) fournir des recommandations sur les systèmes et données à privilégier dans le cadre de la cartographie minéralogique par télédétection pour la gestion des roches stériles pendant la production.

DURÉE ET FINANCEMENT

La durée du projet de maîtrise est de 2 ans maximum, commençant immédiatement, sinon au plus tard en septembre 2015. Le financement est disponible pour le projet, selon les standards du FRQNT.

PROFIL D'ÉTUDIANT

1^{er} cycle universitaire en géologie, génie géologique, génie minier, génie chimique, chimie, environnement ou sciences de la Terre. Le candidat doit être dynamique, autonome, créatif et doit aimer les sorties sur le terrain. La personne choisie s'inscrira à la maîtrise en génie minéral à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, sous la supervision du professeur Benoît Plante.

POUR POSTULER

Pour postuler, veuillez envoyer un CV accompagné de vos relevés de notes et d'une lettre de motivation à l'équipe de recherche : Prof. Kalifa Goïta (Kalifa.Goita@usherbrooke.ca), Dr. Mickaël Germain (Mickael.Germain@usherbrooke.ca); Prof. Jérôme Théau (Jerome.Theau@usherbrooke.ca); Dr. Caroline-Emmanuelle Morisset (cemorisset@golder.com); Prof. Benoît Plante (Benoit.Plante@uqat.ca).

Les candidatures reçues avant le 8 mai 2015 seront examinées en priorité

ÉTUDIANT MSC 3 : MAÎTRISE EN SCIENCES GÉOGRAPHIQUES (TÉLÉDÉTECTION), UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (SHERBROOKE, QUÉBEC, CANADA)

TITRE PROVISoire : Détection et classification des minéraux par analyse spectrale améliorée des données WorldView-3

PROBLÉMATIQUE :

L'exploitation minière joue un rôle économique de grande importance au Québec, au Canada et dans plusieurs pays du monde. L'industrie est constamment à la recherche de solutions efficaces et novatrices, non seulement pour la détection de nouveaux gisements, mais également pour réduire considérablement l'impact écologique de l'activité minière. Dans ce sens, la gestion des roches stériles pose un défi important, à cause entre autres de la difficulté à distinguer les roches problématiques au fur et à mesure que la production minière progresse. Ce projet vise à contribuer à cet enjeu, en exploitant les données de télédétection de nouvelle génération.

OBJECTIFS : Les objectifs de ce projet de maîtrise sont :

1. Évaluer l'approche de transfert radiatif de Hapke pour la détection des minéraux dans le site minier choisi en utilisant les images WorldView-3;
2. Évaluer la méthode de classification *Spectral Angle Mapper* (SAM) pour la détection des minéraux avec les données WorldView-3;
3. Proposer une approche combinant la méthode SAM et le transfert radiatif de Hapke pour une meilleure discrimination des minéraux.

MÉTHODE :

La méthodologie s'articulera autour des points suivants :

1. Prétraitement des données WorldView-3, si nécessaire;
2. Implémentation et évaluation du transfert radiatif de Hapke;
3. Utilisation du modèle SAM;
4. Analyse comparative des résultats de SAM et du transfert radiatif;
5. Évaluation des améliorations possibles en combinant les deux approches et proposition d'une approche spectrale améliorée de détection des minéraux;
6. Interprétation des résultats et recommandations.

RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Cette étude permettra de i) comprendre le potentiel du modèle de transfert radiatif de Hapke dans la détection des minéraux; ii) évaluer les performances de la méthode standard SAM appliquée sur les nouvelles images WorldView-3; iii) déterminer les forces et faiblesses des deux approches avec les données WorldView-3; iv) proposer une nouvelle approche combinant le modèle de transfert radiatif de Hapke et la méthode SAM; v) fournir des recommandations sur les systèmes et données à privilégier dans le cadre de la cartographie minéralogique par télédétection pour la gestion des roches stériles pendant la production.

DURÉE ET FINANCEMENT

La durée du projet de maîtrise est de 2 ans maximum, commençant au plus tard en septembre 2016. Le financement (bourse) est disponible pour le projet, selon les standards du FRQNT.

PROFIL D'ÉTUDIANT

1^{er} cycle universitaire en géomatique, en physique, en sciences de la Terre ou en génie. Le candidat doit être dynamique, autonome, créatif et doit aimer les sorties sur le terrain. La personne choisie s'inscrira à la maîtrise

en sciences géographiques (cheminement Télédétection) de l'Université de Sherbrooke (Canada), sous la direction du Dr. Mickaël Germain.

POUR POSTULER

Pour postuler, veuillez envoyer un CV accompagné de vos relevés de notes et d'une lettre de motivation à l'équipe de recherche : Prof. Kalifa Goïta (Kalifa.Goita@usherbrooke.ca), Dr. Mickaël Germain (Mickael.Germain@usherbrooke.ca); Prof. Jérôme Théau (Jerome.Theau@usherbrooke.ca); Dr. Caroline-Emmanuelle Morisset (cemorisset@golder.com); Prof. Benoît Plante (Benoit.Plante@uqat.ca).

Les candidatures reçues avant le 1^{er} septembre 2015 seront examinées en priorité