



UN PARTENARIAT UNIQUE, DES SOLUTIONS CONCRÈTES ET DURABLES

Offre de doctorat en génie minéral ou en sciences de l'environnement

IRME – Institut de recherche en mines et en environnement

UQAT – Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Étude au laboratoire des conditions physico-rhéologiques de ségrégation hydraulique des résidus miniers

Durée et lieu

4 ans – Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), Rouyn-Noranda, Québec

Domaine de recherche

Géotechnique minière, mécanique des fluides, rhéologie

Direction de recherche

Mamert Mbonimpa (directeur), assisté d'une équipe de professeurs spécialisés dans le domaine de recherche.

Description du projet

La déposition hydraulique en surface des résidus miniers (rejets de concentrateur) sous forme de pulpe dans un parc à résidus peut être accompagnée d'une ségrégation hydraulique des particules solides, qui affecte la distribution spatiale de la conductivité hydraulique saturée et de la capacité de rétention d'eau des résidus ainsi que du niveau de la surface phréatique à travers le parc à résidus. Dans le cas de résidus miniers potentiellement générateurs d'acide (PGA), la technique de nappe phréatique surélevée (NPS), combinée à une monocouche de protection, est une des techniques de restauration des parcs à résidus les plus efficaces dans les zones à climat humide ou tempéré, où l'on vise à limiter les flux d'oxygène. Lorsque cette monocouche est construite avec des résidus miniers non potentiellement générateurs d'acide (NPGA) déposés hydrauliquement, la ségrégation peut aussi y survenir et venir s'ajouter à celle survenue dans les résidus PGA sous-jacents. Cette double ségrégation (dans les résidus PGA et NPGA) pourrait constituer une cause de disfonctionnement de la technique de NPS. La mise en place des résidus nonségrégants pourrait contribuer à améliorer la performance de cette technique. Les propriétés rhéologiques des résidus miniers (seuil de cisaillement ou *yield stress* et viscosité dynamique) sont les paramètres qui, entre autres facteurs, contrôleraient la ségrégation des résidus lors de leur déposition hydraulique (pour des conditions hydrodynamiques données). Les résidus nonségrégants doivent avoir un *yield stress* suffisamment élevé pour éviter la sédimentation de particules grossières en tenant compte des paramètres hydrodynamiques de l'écoulement. L'optimisation des propriétés rhéologiques pourrait donc aider à produire des résidus nonségrégants qui amélioreraient la performance de la technique de NPS.

Objectif général du projet

Comprendre le lien entre les vitesses d'écoulement, les propriétés physiques et rhéologiques des résidus et la ségrégation hydraulique dynamique (en cours d'écoulement) et d'établir un critère de non-ségrégation dynamique des résidus

Objectifs spécifiques du projet

1. Faire une revue de la littérature détaillée sur le sujet (déposition des résidus, écoulements à surface libre, test d'écoulement en canal ou *flume test*, théorie des similitudes);
2. Faire le design d'un canal d'écoulement (*flume test*) à pente ajustable sur base de la revue de littérature faite en 1) et l'instrumenter avec les sondes requises pour réaliser des essais d'écoulement en canal;
3. Échantillonner des résidus de 3 mines et en faire une caractérisation physique, etc.;
4. Réaliser des essais d'écoulement en canal sous différentes conditions d'essais (dont différents pourcentages solides) pour chaque résidu et prendre toutes les mesures nécessaires pour comprendre le lien entre la rhéologie, les conditions d'écoulement et la ségrégation hydraulique;
5. Réaliser des tests de ségrégation statiques (sédimentation en colonnes) pour des fins de comparaison avec les essais d'écoulement en canal;

6. Compiler et interpréter tous les résultats en vue de définir le lien entre les vitesses d'écoulement, les propriétés physiques et rhéologiques des résidus et la ségrégation dynamique; établir un critère de non-ségrégation dynamique des résidus, et comparer les résultats avec ceux obtenus sur le terrain (d'un autre projet de maîtrise).

Financement de la recherche

Fonds de l'IRME ou d'une subvention RDC -CRSNG du directeur

Rémunération

Bourse d'études de 21 600 \$/année, augmentée à 25 000 \$/année après la réussite de l'examen pré-doctoral.

Profil recherché

- Candidats canadiens ou résidents permanents et candidats internationaux : Détenir un diplôme de maîtrise (système nord-américain ou l'équivalent) en génie civil (géotechnique, hydraulique), en génie mécanique (mécanique des fluides), en génie minier ou dans une discipline connexe. Masters des systèmes LMD ou BMD non acceptés.
- Faire preuve d'autonomie et avoir de bonnes aptitudes à travailler en équipe.
- Pouvoir s'exprimer et écrire en français et en anglais.

Documents exigés

Curriculum vitae, relevés de notes universités et coordonnées de deux références adressés au directeur de la recherche (Prof. Mamert Mbonimpa)

Début du projet

Été 2018 (mai) ou au plus tard automne 2018 (septembre)

Date limite de candidature

- 31 mars 2018 pour les candidats canadiens ou résidents permanents)
- 31 janvier 2018 pour les candidats internationaux

Pour plus d'information

Mamert Mbonimpa, ing. Ph.D., professeur

Tél. : 819 762.0971, poste 2618 / Courriel : mamert.mbonimpa@uqat.ca

L'Institut de recherche en mines et en environnement (IRME) soutient une programmation de recherche qui cible le développement de solutions environnementales pour l'ensemble du cycle de vie d'une mine.

L'IRME-UQAT, c'est :

- un environnement multidisciplinaire et dynamique;
- une proximité unique avec les entreprises minières du Québec;
- plusieurs chaires de recherche dans le domaine minier;
- des laboratoires et des équipements à la fine pointe de la technologie;
- des professeurs reconnus mondialement pour leur expertise;
- des projets de recherche pertinents et en lien avec le milieu.

