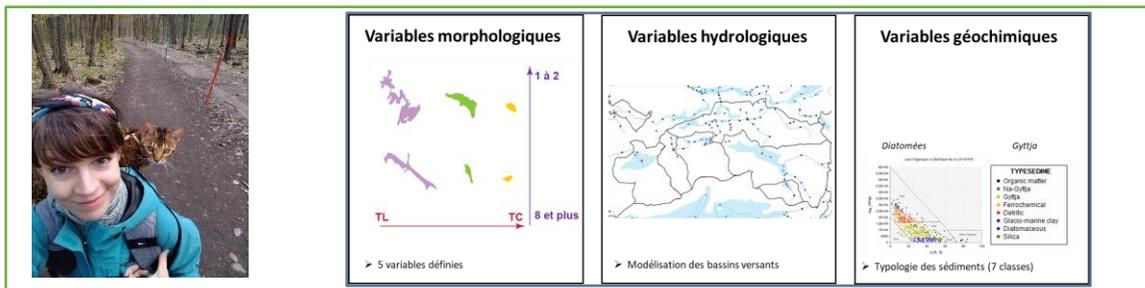


Projet 2020-05 : Couplage des levés régionaux de sédiments de fond de lacs et de till : Nouvelles approches de classification et de traitement



Par Morgane Gigoux, Ph.D.- CONSOREM

Collaborateur : Sylvain Trépanier, géo, M.Sc., chercheur associé CONSOREM et Mélanie Lambert, ing. M.Sc.A., CONSOREM

Ce projet propose de nouvelles approches de classification des lacs et de nouveaux outils de traitement appliqués à l'environnement secondaire. La problématique étant d'évaluer les relations entre les signaux géochimiques des environnements lacustres (compilation de levés de lacs) et quaternaires (compilation de levés de tills). La première partie du projet a été consacrée à établir une classification raffinée des lacs. Nous sommes repartis des critères et paramètres travaillés dans les projets CONSOREM antérieurs (2004-09 et 2005-03, S. Trépanier; 2012-04, S. Rafini). Nous y avons ajouté de nouvelles variables morphologiques décrites dans le rapport de Bazoge et Blais (2005) utilisées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs au Québec. Pour établir cette classification, deux levés haute densité ont été considérés : Mythril (Cu-Mo-Au, Baie-James) et Willbob (Au, Fosse du Labrador). Ce sont deux contextes géologiques et géomorphologiques bien distincts avec un protocole d'échantillonnage et d'analyses identiques (ICP-MS *aqua regia* et activation neutronique (AN)). La modélisation des bassins versants de chaque lac a été effectuée afin d'extraire les lithologies principalement drainées (socle et quaternaire). Puis nous nous sommes inspirés du diagramme de classification des sédiments de lacs utilisés par IOS pour venir classer en 7 catégories les sédiments des lacs compilés. Au final, trois types de variables vont définir nos lacs : 1) les variables morphologiques, 2) les variables hydrologiques et 3) les variables géochimiques (Figure 1). Des outils ArcGIS ont été créés afin d'automatiser le calcul des paramètres morphologiques ainsi que la modélisation des limites des bassins versants. Les différents diagrammes de classifications des sédiments de lacs ont été ajoutés à la version 4.2.1 de LithoModeleur parmi les diagrammes prédéfinis. Un guide des étapes à considérer pour optimiser le couplage des données de lac et de till est proposé, en fonction des paramètres disponibles, des méthodes d'analyses et de dissolution utilisées (ex. : vs ICP; *aqua regia* vs 4 acid).

La seconde partie du projet s'est intéressée aux anomalies extrêmes dans les lacs et les tills ainsi qu'au couplage des signaux des deux environnements. Nous avons utilisé une base de données de sédiments de lacs commune à Mythril et Willbob ainsi qu'une compilation d'échantillons de lacs et de tills du secteur d'Éléonore. Les résultats démontrent une relation entre le type de lac et les seuils anomaux en métaux : les lacs profonds (> 2 m) ont un niveau de base 1,5 à 2 fois plus élevé que les moins profonds. Les lacs à diatomées sont ceux qui concentrent le plus d'anomalies extrêmes métalliques (Ex : As, W, Mo). De plus, l'étude démontre également que les petits lacs organiques (lacs simples à diatomées et à gyttja) sont ceux qui ont le plus d'intérêt en exploration. Dans le secteur Éléonore, les lacs à diatomées paraissent très efficaces

pour l'exploration aurifère avec une majorité d'anomalies extrêmes en As détectées, qui se superposent parfaitement au trend aurifère principal régional via les indices aurifères du SIGEOM et les échantillons de roches anomaux (> 200 ppm).

La dernière partie dédiée au couplage des signaux géochimiques révèle que ce sont les lacs profonds à diatomées (par analyses *aqua regia*) qui se corrént le mieux avec la fraction inférieure à 180 microns du till (par analyses 4 acides). D'après la méthode statistique de corrélation de rang de Spearman, ce sont les éléments métalliques qui montrent les meilleurs coefficients (> 0,4 ; As-Cu-Ni-Co-Pb-V-Ce) entre les lacs et les tills dans notre contexte. À partir des secteurs d'étude (Mythril, Willbob, Éléonore), nous avons mis en évidence un contexte de petits lacs organiques dominants, les lacs détritiques étant sous représentés. Ce projet démontre la force des petits lacs à diatomées pour l'exploration aurifère à la Baie-James.

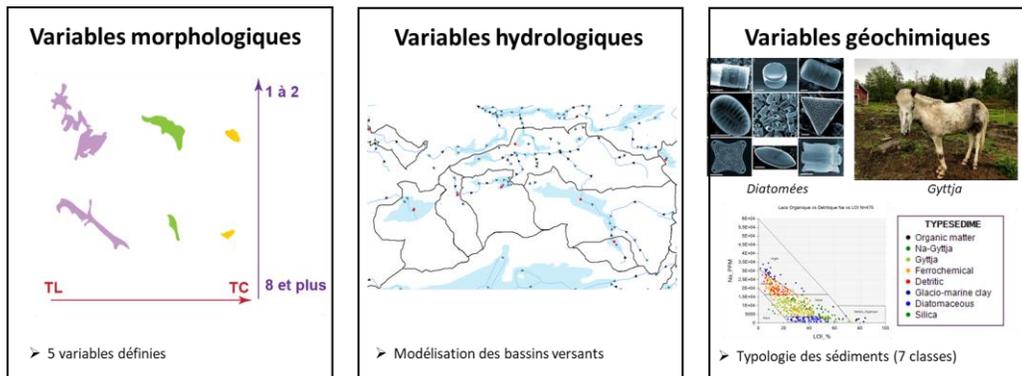


Figure 1 : Exemple de variables considérées pour la nouvelle classification détaillée des lacs pour l'exploration minérale

FICHE SOMMAIRE PROJET 2020-05

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Proposer de nouveaux outils de traitement appliqués à l'environnement secondaire ; ◆ Évaluer les relations entre les signaux géochimiques des tills et des lacs ;
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nouvelle classification multi-variables des lacs ; ◆ Nouvelle classification des sédiments de lacs adaptée aux données géochimiques disponibles ; ◆ Les lacs profonds à diatomées concentrent le plus d'anomalies extrêmes en métaux et sont ceux qui se corrént le mieux avec les données géochimiques de tills ; ◆ Les petits lacs simples organiques ressortent comme ceux qui ont le plus grand intérêt en exploration aurifère à la Baie-James ; ◆ Création d'outils ArcGIS pour aider à la classification des lacs ; ◆ Création de nouveaux diagrammes LithoModeleur 4.2.1.
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Classification multi-variables des lacs intégrant les paramètres morphologiques (superficie, périmètre, complexité, bassin versant, etc.) et géochimiques (type de sédiments organiques à détritiques) ; ◆ Première investigation du lien entre environnement glaciaire et lacustre sur le plan géochimique en fonction du type de lac et de till.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 1 rapport ; ◆ Présentations ; ◆ Deux outils ArcGIS et procédure détaillée d'utilisation ; ◆ Trois nouveaux diagrammes intégrés au logiciel LithoModeleur 4.2.1.