

ÉTUDE HYDROGÉOCHIMIQUE DES PROCESSUS D'ÉCHANGES AQUIFÈRE-TOURBIÈRES DANS LE BASSIN DE LA RIVIÈRE BÉCANCOUR ET DANS LA RÉGION DE AMOS (ABITIBI)

M. Ferlatte, M. Larocque, V. Cloutier

Miryane Ferlatte, Dép. Sciences de la Terre et de l'atmosphère, Université du Québec à Montréal : miryanef@gmail.com
 Marie Larocque, Dép. Sciences de la Terre et de l'atmosphère, Université du Québec à Montréal : larocque.marie@uqam.ca
 Vincent Cloutier, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Campus d'Amos : Vincent.Cloutier@uqat.ca

INTRODUCTION

L'expansion des problèmes reliés à la qualité et à la quantité des eaux de surface pousse de plus en plus les municipalités à se tourner vers les eaux souterraines pour leur approvisionnement en eau potable. Or, on connaît encore peu nos ressources en eau souterraine. Au Québec, les milieux humides occupent plus de 10% du territoire et jouent certainement un rôle important dans les dynamiques hydrologiques et hydrogéologiques. Les processus d'échanges sont cependant mal compris. On peut alors s'interroger sur le rôle des milieux humides dans la recharge des nappes phréatiques : le milieu humide est-il soutenu par la résurgence d'eaux souterraines ou est-ce le milieu humide qui maintient la recharge de la nappe? Comment identifier ces interactions?

Cette étude tentera de répondre à ces questions en se penchant sur le cas des tourbières, écosystèmes souvent menacés par les pressions agricoles et forestières. L'objectif de ce projet de maîtrise est de mettre en évidence des indicateurs géochimiques qui pourront être utilisés par les gestionnaires de la ressource afin d'identifier rapidement la nature des échanges entre tourbières et aquifère. Cette compréhension permettra aux municipalités d'utiliser des connaissances adaptées au défi que représente la demande croissante en eau potable.

MÉTHODOLOGIE

Au cours de l'été 2010, neuf tourbières ont été instrumentées dans les régions de Bécancour et de Amos (figure 1). Pour chaque région, six profils de six stations piézométriques ont été installés:

- ❖ Première station (P1) située dans l'aquifère, soit le coteau sableux (à Bécancour) ou l'esker (en Abitibi);
- ❖ 5 autres stations de 2 piézomètres : un dans la tourbe (à environ 1,10 m de profondeur) et l'autre captant l'eau souterraine de l'aquifère sous-jacent (lorsque possible);
- ❖ Longueur moyenne des profils: 400 m à partir de la première station, orientés perpendiculairement aux dépôts de surface sableux;
- ❖ Épaisseurs de tourbe et nature du substrat prélevés manuellement à l'aide d'une tarière creuse;
- ❖ 1 station instrumentée de 2 sondes Solinst à chaque profil : mesure des niveaux piézométriques et de la température de l'eau sur une fréquence horaire;
- ❖ Suivi mensuel des niveaux d'eau, du pH, de la température et de la conductivité électrique de l'eau.
- ❖ Quatre campagnes d'échantillonnage des eaux de la tourbe et du minéral sous-jacent (août 2010, novembre 2010, mai et août 2011). Éléments analysés: Ca, Mg, Na, K, Si, Fe, Mn, Zn, Al, Sr, Ba, Cl, SO₄, alcalinité, DOC;
- ❖ Analyses statistiques : identification des signatures géochimiques et des indicateurs d'échange;
- ❖ Analyse des isotopes stables (¹⁸O et ²H) au GÉOTOP et mise en relation avec la signature isotopique des eaux de pluie;
- ❖ Géoradar: caractérisation des épaisseurs des sables s'étendant latéralement aux coteaux ou aux eskers, sous la tourbe;
- ❖ DGPS et correction précise de la topographie des profils.

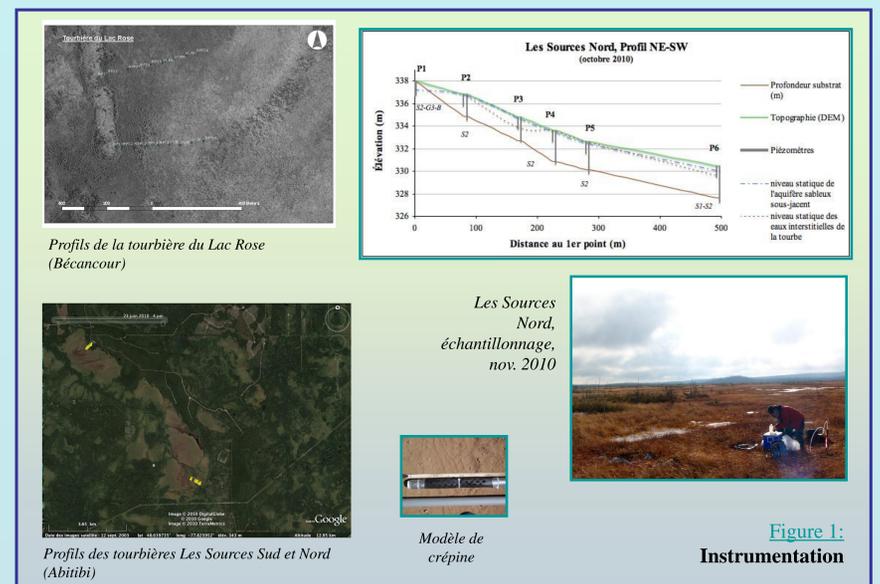


Figure 1: Instrumentation

PRÉSENTATION DES SITES D'ÉTUDE

Le bassin de la rivière Bécancour et la région de l'Abitibi sont tous deux caractérisés par l'abondance de tourbières (figure 2). Selon les données du CIC (Canards Illimités Canada), les milieux humides occupent plus de 9% du territoire du bassin de la rivière Bécancour, dont 79% sont des tourbières (Larocque et al, 2010). En Abitibi, 41,7% de la zone d'étude du projet PACES-AT (d'une superficie de 9188 km²) est occupée par les milieux humides qui se concentrent le long des eskers et de la moraine Harricana. De ce nombre, 12,7% sont classifiés tourbières et marais. Le contexte de mise en place de ces tourbières est toutefois différent. Dans la région de Bécancour, les tourbières occupent les dépressions topographiques (figure 2 a), tandis que dans la région de Amos, les tourbières sont concentrées sur le flanc des eskers, qui constituent les principaux hauts topographiques de l'Abitibi (figure 2 b). C'est d'ailleurs grâce aux dépôts imperméables des argiles glacio-lacustres du lac Ojibway et de la mise en place subséquente des tourbières que les eskers peuvent former d'importants aquifères.

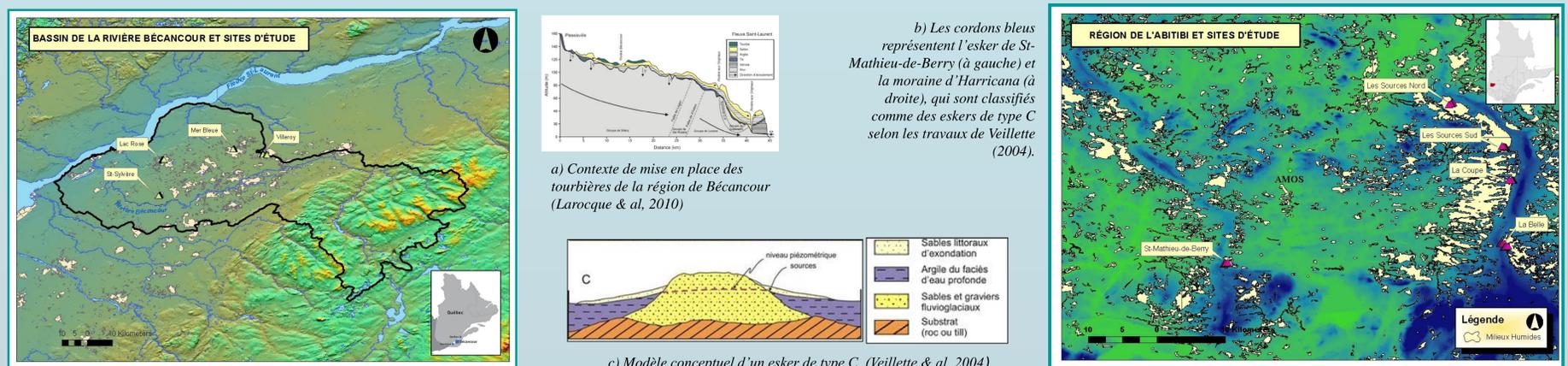


Figure 2: Localisation des tourbières instrumentées (ArcGIS). La cartographie des milieux humides provient des données du CIC.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

- ❖ Éléments les plus abondants ($\mu > 1$ mg/l): calcium (Ca), sodium (Na), silicium (Si), fer (Fe), chlorures (Cl) et sulfates (SO₄);
- ❖ Éléments non détectés: lithium (Li), uranium (U), béryllium (Be), bismuth (Bi), bromure (Br), fluorure (F) et sulfures (S₂);
- ❖ Rarement détectés ou aux valeurs enregistrées proches de la limite de détection: cadmium (Cd), étain (Sn), chrome (Cr), arsenic (As), molybdène (Mo), sélénium (Se), plomb (Pb), titane (Ti), vanadium (V), nickel (Ni), argent (Ag) antimoine (Sb) et nitrates (NO₃);
- ❖ Résumé statistique des éléments dominants pour l'échantillonnage de août 2010 (tableau 1);
- ❖ La plupart des valeurs de conductivité électrique sont inférieures à 100 μ S/cm, signe d'un faible taux de minéralisation des eaux;
- ❖ pH: moyennes de 4,91 pour l'eau du minéral et de 4,13 pour l'eau de la tourbe (Bécancour, 08/2010);
- ❖ Analyse statistique multivariée:
 - 3 composantes principales expliquent 68,9% de la variance des résultats (CP1= Ca, Mg, Sr, Ba, Si, Mn; CP2= Na, K, Zn, Al, Cl; CP3= Fe, SO₄).
 - Le graphique des scores montrent certains regroupements par type de substrat, ce qui permettra éventuellement l'identification des signatures géochimiques et des principales sources des éléments (figure 3).

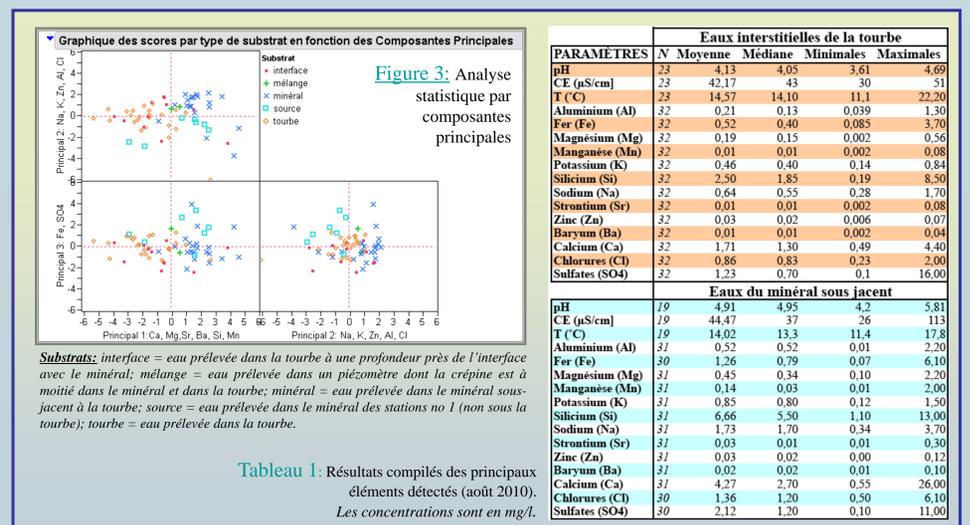


Tableau 1: Résultats compilés des principaux éléments détectés (août 2010). Les concentrations sont en mg/l.

RÉFÉRENCES ET REMERCIEMENTS

- Cloutier V. et al. 2010. Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de l'Abitibi-Témiscamingue. Premier rapport d'étape.
 Larocque M., Gagné S., Tremblay L. 2010. Projet de connaissance des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Bécancour et de la MRC de Bécancour. Rapport d'étape phase 1.
 Veillette, J., Maqsood, A., de Corta, H., Bois, D., 2004 : Hydrogéologie des eskers de la MRC d'Abitibi, Québec. Comptes rendus, 5e conférence conjointe AIH-CNC et SCG sur l'eau souterraine, 53e Conférence Canadienne de Géotechnique, 24-27 Octobre 2004, Québec, Canada, Session 3B2, 6-13

Merci au FORNT et au MDDEP (au travers des PACES) pour le financement du projet et aux propriétaires des terrains d'étude pour avoir permis l'accès aux sites; Merci à mes collègues pour leur précieuse assistance sur un terrain difficile.