Projet de connaissance des eaux souterraines de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François

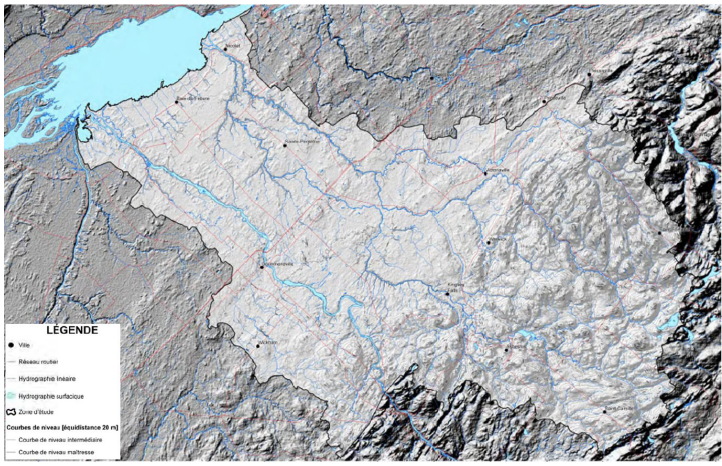
Projet terminé

Durée: avril 2013 à mars 2015

Responsable scientifique: Marie Larocque (UQAM)

Financement: ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Rapport: Larocque, M., S. Gagné, D. Barnetche, G. Meyzonnat, M-H Graveline et M-A Ouellet (2015) Projet de connaissance des eaux souterraines de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François-Rapport final. Rapport déposé au Ministère du développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Université du Québec à Montréal. 258 p.



CONTEXTE

Ce projet avait pour but d'établir la cartographie hydrogéologique de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François dans le Centre-du-Québec (superficie totale 4 585 km²). Les objectifs généraux du projet étaient de dresser un portrait de la ressource en eau souterraine et de favoriser une saine gestion de la ressource en développant des partenariats entre les acteurs de l'eau et les gestionnaires du territoire dans l'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines.

RÉSULTATS

Quelle est la nature des formations géologiques qui contiennent l'eau souterraine?

Dans la région, l'aquifère principal se trouve dans le roc fracturé des formations de shales, de shistes de calcaires et d'ardoise. Cet aquifère est généralement peu productif mais certaines formations géologiques semblent produire plus d'eau. L'aquifère rocheux est à nappe libre dans les Appalaches, devient semi-captif dans le piémont et est captif sous les les dépôts argileux des Basses-Terres du Saint-Laurent à l'aval. Dans le centre et l'aval de la région, des aquifères superficiels de dépôts sableux de faibles étendues et d'épaisseurs limitées sont présents, entre autres dans l'esker Asbestos-Tingwic. Certains aquifères sableux sont captifs sous les dépôts argileux.

D'où vient l'eau souterraine et où va-t-elle?

L'eau souterraine s'écoule principalement dans le roc fracturé, des Appalaches à l'amont (au sud) qui constituent la principale zone de recharge, vers le fleuve Saint-Laurent en aval (au nord). Les écoulements souterrains suivent la topographie et sont fortement influencés par les cours d'eau. Une part importante de l'écoulement souterrain est interceptée par les cours d'eau et peu d'eau souterraine alimente le fleuve Saint-Laurent. L'aquifère rocheux contribue de manière importante aux débits des rivières, notamment en période estivale lorsque les débits sont les plus bas. L'analyse des temps de séjour de l'eau souterraine montre que le réservoir aquifère de roc fracturé contient à la fois de l'eau jeune, qui circule de manière dynamique entre les zones de recharge et les zones d'émergence dans les cours d'eau, et de l'eau plus ancienne provenant de la fin de la dernière glaciation.

Est-elle potable et quels usages pouvons-nous en faire?

L'eau souterraine de la zone d'étude est généralement de bonne qualité. De nombreux dépassements des normes bactériologiques ont été observés, mais peu de dépassements des normes pour la qualité de l'eau potable ont été identifiés. Les principaux dépassements, pour le baryum, l'arsenic et le fluor, seraient d'origine naturelle. Les concentrations en nitrates ne dépassent pas la norme pour l'eau potable, mais excèdent à certains endroits le seuil d'impact anthropique, ce qui traduit un impact des activités agricoles. Une problématique importante dans la région concerne les concentrations en manganèse qui dépassent le critère esthétique et pourraient être une préoccupation pour la santé des enfants. La présence de pesticides, de produits pharmaceutiques et de soins personnels dans plusieurs puits reflète des sources anthropiques probablement liées aux systèmes d'eaux usées et aux pratiques agricoles. Aucune norme n'est toutefois dépassée pour ces produits.

Quelles sont les quantités exploitées et exploitables?

À l'échelle régionale, la recharge de l'aquifère de roc fracturé a été estimée à 152 mm/an en 2015. À cette date, 33% de toute l'eau utilisée dans la région provenait de l'eau souterraine. Ce pourcentage est assez élevé, mais en raison de la faible densité de la population, le prélèvement d'eau souterraine représente une faible proportion de la recharge totale de l'aquifère. Les volumes d'eau souterraine utilisés par les particuliers, les villes, l'agriculture et l'industrie représentent environ 3 % de la recharge de l'aquifère fracturé. L'aquifère de roc fracturé est toutefois généralement peu productif et sa capacité à fournir de l'eau varie dans l'espace. Donc même avec une recharge relativement importante, l'eau souterraine n'est pas nécessairement disponible là où elle est nécessaire. Il est toutefois possible que les pompages et la recharge aient évolué dans la dernière décennie.

Est-elle vulnérable aux activités humaines?

Les secteurs où l'aquifère du roc fracturé est le plus vulnérable sont localisés dans les zones où la nappe est libre et ou la recharge est la plus importante, notamment dans la portion amont de la zone d'étude. Les dépassements du seuil anthropique pour les concentrations en nitrates dans ce secteur reflètent cette vulnérabilité. La partie centrale comporte des contrastes importants de la vulnérabilité de l'aquifère rocheux qui varie selon la présence des silts argileux. Dans la partie aval, l'aquifère fracturé est peu vulnérable puisque la nappe y est généralement captive. Les aquifères granulaires en condition de nappe libre sont considérés vulnérables et ceux en conditions de nappe captive sont peu vulnérables. Ainsi, 72% de la surface de la zone d'étude présente un indice de vulnérabilité élevé ou très élevé.

Quelles sont les principales menaces sur la ressource ?

Le principal enjeu lié aux eaux souterraines dans la région est probablement celui de la qualité de l'eau. Les résultats montrent un impact des activités humaines sur la qualité de l'eau souterraine. Des suivis seront nécessaires pour évaluer s'il y a un accroissement de cette contamination et pour mieux comprendre l'origine de ces contaminants afin d'assurer le maintien de la qualité de l'eau souterraine. Un autre enjeu important provient de la grande dépendance des rivières aux apports en eau souterraine. Une baisse de la recharge ou une augmentation des pompages pourraient induire une diminution des débits d'étiage des cours d'eau. Ceci pourrait avoir des impacts sur les sources d'eau potable situées dans les rivières et sur les écosystèmes qui s'y retrouvent.

PUBLICATIONS ASSOCIÉES

Pour voir toutes les publications >>

Larocque, M., S. Gagné, D. Barnetche, G. Meyzonnat,M.-H. Graveline, M.-A. Ouellet (2015) **Projet de connaissance des eaux souterraines de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François: rapport synthèse**. Rapport déposé au Ministère du développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Université du Québec à Montréal. 66 p.

Moreira, F. (2016). **Estimation de la décharge des eaux souterraines dans deux rivières du Québec par le traçage du 222Rn et de l'argon**. Mémoire. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Maîtrise en sciences de la Terre.

Méjean, P. (2016). **Étude de la circulation des eaux souterraines des Basses terres du Saint-Laurent : approche par les isotopes de l'hélium et de l'uranium**. Thèse. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Doctorat en sciences de la Terre.

RQES (2017). **Les faits saillants du PACES de la zone Nicolet-Bas-St-François, Centre-du-Québec**. Capsule vidéo.