

# PATHOGÈNES DANS LES AQUIFÈRES DU SUBSTRATUM ROCHEUX

ÉTUDE DÉTAILLÉE SUR LA PRÉSENCE ET LE TRANSPORT DE PATHOGÈNES DANS DES SECTEURS URBANISÉS DOTÉS DE PUIITS PRIVÉS FORÉS DANS LE SUBSTRAT ROCHEUX

KENT NOVAKOWSKI, UNIVERSITÉ QUEEN'S

Recherche effectuée de 2007 à 2010, Rapport publié en mars 2016

## POURQUOI AVONS-NOUS RÉALISÉ CETTE RECHERCHE?

Au Canada, environ 30 % de l'eau pour usage domestique provient de source souterraine, et en majeure partie de puits privés. Dans de vastes régions du pays, les aquifères du substratum rocheux d'où provient l'eau domestique ne sont protégés que par une mince couche de sol. Ces aquifères sont depuis longtemps soupçonnés d'être très vulnérables aux sources de contamination en surface provenant de systèmes d'eaux usées sur place (systèmes septiques).

Dans le cadre du présent projet (2007-2010), nous avons évalué la présence de pathogènes (bactéries et virus entériques d'origine humaine) dans divers aquifères du substratum rocheux au pays et nous avons étudié les mécanismes de transport pouvant être associés à leur présence dans l'eau souterraine. Les résultats de cette recherche sont pertinents pour les propriétaires, les autorités de santé publique et les organismes de réglementation provinciaux.



## COMMENT LA RECHERCHE A-T-ELLE ÉTÉ RÉALISÉE?

1. Nous avons effectué un inventaire des pathogènes présents dans l'eau de puits dans trois endroits au pays (Terre-Neuve, Ontario et Colombie-Britannique). Nous avons recueilli 61 échantillons dans 28 puits forés à ces 3 endroits et nous les avons analysés avec des techniques moléculaires de réaction en chaîne de la polymérase pour y détecter la présence de virus.
2. Nous avons étudié les processus de transport des pathogènes dans les fractures distinctes qui constituent les routes par lesquelles l'eau souterraine circule dans le substratum rocheux. Ces études ont eu lieu dans des échantillons de roche fracturée en laboratoire et dans des sites contrôlés sur le terrain à l'aide de particules solides de tailles appropriées comme substituts des virus et des bactéries.

## QUELS ONT ÉTÉ LES RÉSULTATS?

La présence de virus entériques d'origine humaine a été détectée dans 37,7 % des échantillons et 58,1 % des puits. Nous avons constaté une augmentation linéaire de la présence de virus en fonction de la densité des habitations.

Les études de transport réalisées sur le terrain et en laboratoire ont démontré que les particules de la taille des bactéries et des virus sont transportées plus rapidement que les solutés véhiculés par le même fluide. La rétention des particules de la taille des virus dans le système de transport a été légèrement plus importante que pour les bactéries, à cause d'interactions avec les parois de la fracture.

## QUELLES SONT LES INCIDENCES POUR LES PARTIES PRENANTES ET LES DÉCIDEURS?

- Au Canada, la présence de bactéries et de virus entériques d'origine humaine dans les puits privés forés dans des aquifères du substratum rocheux est relativement fréquente. Dans les échantillons ayant donné des résultats positifs, le nombre de pathogènes était habituellement très faible, soit légèrement au-dessus des normes pour l'eau potable.
- Les études en laboratoire dans les fractures du substratum rocheux ont montré une migration rapide des particules de la taille des pathogènes, indiquant la vulnérabilité de cette source d'eau.
- On a constaté une corrélation entre la présence de virus entériques d'origine humaine et la densité des systèmes septiques situés à proximité des puits.
- Les résultats de ce projet donnent à penser que l'absence à un moment quelconque de bactéries couramment testées, comme *E. coli*, n'indique pas nécessairement l'absence de virus. De toute évidence, d'autres recherches à cet égard sont requises.
- Il est fortement recommandé aux propriétaires de faire régulièrement tester l'eau de leur puits pour y détecter la présence de bactéries et ainsi déterminer les puits à risque.
- Pour réduire le risque de consommation de pathogènes provenant de sources en surface, les autorités provinciales devaient envisager la modification des règlements concernant la construction des puits afin d'augmenter la profondeur du tubage protecteur requis dans ce type de milieu géologique.