
Utilisation des isotopes du radium pour tracer l'infiltration des eaux douces : nouvelles avancées

Veuille Sabine*^{1,2}, Paul Baudron³, Dominique Claveau-Mallet¹, and Janie Masse-Dufresne^{4,2}

¹École Polytechnique de Montréal – Canada

²Centre de recherche sur la dynamique du système Terre – Canada

³IRD – UMR G-EAU Montpellier France – France

⁴Ecole de Technologie Supérieure [Montréal] – Canada

Résumé

L'infiltration des eaux de surface induite par filtration sur berge (FSB) a grandement amélioré les coûts d'assainissement à la charge des municipalités. La qualité de ces systèmes d'infiltration dépend en grande partie du temps de séjour de l'eau dans la berge, lequel varie selon le gradient hydraulique imposé par le pompage, mais aussi par l'amplitude des événements climatiques. Le traçage par des éléments naturels est préconisé pour les eaux destinées à la consommation, en complément des analyses d'eau brute. Aussi, la recherche de nouveaux traceurs est en constant développement.

Les quatre isotopes du radium, avec un large panel de demi-vies, sont de bons candidats pour cela, d'autant que des méthodes analytiques existent déjà, puisque le radium est déjà utilisé en océanographie et près des côtes depuis de nombreuses années. Cependant, en eau douce, le radium n'est pas un élément conservatif. Il s'adsorbe sur les surfaces granulaires des aquifères et le coefficient de retard résultant réduit drastiquement la demi-vie apparente de ses isotopes. Mais ces conclusions s'appuient sur des études réalisées dans des aquifères régionaux à grande échelle. Dans ce cas, les temps de séjour de ces eaux sont beaucoup plus anciens et les aquifères moins perméables que ceux utilisés en FSB.

L'étude présentée ici est une opportunité rare de comprendre la dynamique des quatre isotopes du radium en eau douce d'infiltration pour des écoulements hautement instationnaires. Le site d'étude est un petit site de FSB bien contraint et sur lequel un suivi quasi mensuel du radium et des paramètres physico-chimiques de l'eau a été réalisé durant 18 mois. Avec ces données et des analyses statistiques de base, il a été possible de montrer que la salinité ne contrôlait pas entièrement la présence de radium dans l'eau. Par ailleurs, l'étude de l'hydrodynamique du site, complétée par la géochimie, a permis de démontrer que le ²²⁴Ra s'acquerrait par désintégration du thorium adsorbé sur la matrice. La normalisation du radium par la salinité a en outre permis de documenter la dynamique et les changements des pôles de radium sur le site, alors qu'il était soumis à une crue centennale.

Mots-Clés: isotopes radium, eau douce, infiltration, temps de séjour, traceurs

*Intervenant