

RÉSUMÉ

Titre : Analyses isotopiques du chlore et du brome dans les eaux souterraines : DGP-3 et DGP-4
Rapport n° : NWMO-TR-2015-20
Auteurs : Yinze Wang et Shaun Frape
Société : Département des sciences de la Terre et de l'environnement, Université de Waterloo
Date : Novembre 2015

Résumé

Ce rapport décrit les analyses isotopiques du $\delta^{37}\text{Cl}$ et du $\delta^{81}\text{Br}$ présents dans les eaux souterraines provenant d'aquifères salins confinés depuis les périodes du Silurien et du Cambrien situés sur le versant est du bassin de Michigan, au sein du domaine Huron. Au total, six échantillons d'eaux souterraines ont été recueillis pendant l'échantillonnage opportun des formations carbonatées Salina A1 et Guelph et de grès sous pression élevée du Cambrien lors du forage des trous de sonde DGP-3 et DGP-4 sur le site nucléaire de Bruce, près de Kincardine, en Ontario. Les isotopes stables de Cl et de Br, de même que leurs paramètres géochimiques, sont examinés pour vérifier l'origine des sels et des fluides contenant ces éléments, ainsi que pour identifier les processus causant la cristallisation fractionnée. Des informations paléohydrogéologiques dans le contexte de la dynamique du réseau régional d'eaux souterraines et de la migration des solutés sont obtenues en comparant les données géochimiques et isotopiques se rapportant aux halogénures présents dans les eaux souterraines, données déterminées à partir d'autres échantillons provenant de formations géologiques équivalentes.

Les résultats de l'étude indiquent que les eaux souterraines échantillonnées ont des signatures isotopiques et géochimiques semblables aux fluides des formations des mêmes unités géologiques recueillis dans le bloc tectonique du Niagara, au sud de l'arche d'Algonquin. Les échantillons de la formation Salina A1 semblent avoir été altérés par la dissolution des halogénures et leur mélange avec les eaux de fonte glaciaire. Les eaux souterraines des formations de Salina A1 et Guelph sont isotopiquement appauvries en $\delta^{81}\text{Br}$, une caractéristique partagée par d'autres eaux souterraines de la région provenant du bassin de Michigan. En revanche, les eaux souterraines du Cambrien présentent des signatures enrichies en $\delta^{81}\text{Br}$ et $\delta^{37}\text{Cl}$. Ces signatures sont semblables à d'autres signatures que l'on retrouve dans le Cambrien, notamment dans le bassin Appalachien, à l'est et au sud. Les signatures isotopiques des halogénures des eaux souterraines du Cambrien semblent indiquer que ces fluides pourraient être très âgés, puisque leur composition isotopique s'est maintenue depuis leur arrivée pendant les événements d'écoulement de fluides survenus dans les bassins régionaux au début du Paléozoïque.