

Traçage hydrogéologique de la source de fluorure et de bore dans les eaux souterraines environnant l'astroblème du Lac Saint-Martin, Manitoba.

ALEXANDRE J. DESBARATS

Commission géologique du Canada, 601 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0E8

Courriel: Alexandre.Desbarats@NRCan-RNCan.gc.ca, Tel: 613-995-5512, Fax: 613-943-1286

Résumé

Des relevés effectués par la Commission géologique du Canada ont confirmé les observations antérieures de concentrations élevées en fluorure (F^-) et en bore (B) dans les eaux souterraines de la région du Lac Saint-Martin, à 250 km au nord de Winnipeg. En concentration élevée dans l'eau potable, le F^- peut causer des maladies hydriques comme la fluorose dentaire, ou dans les cas extrêmes, la fluorose squelettique. Les concentrations de F^- et de B sont fortement corrélées et atteignent 15.1 et 8.5 mg/L, respectivement. Toutes les analyses de F^- excédant la limite permise de 1.5 mg/L proviennent de puits captant des aquifères à l'intérieur de l'astroblème du Lac Saint-Martin. Ce cratère de 23 km de diamètre forme le sous-sol d'une grande partie de la région étudiée mais ne présente aucune expression en surface. Les eaux élevées en F^- peuvent être groupées en deux selon leurs compositions géochimiques et isotopiques. Les eaux du premier groupe sont caractérisées par une composition Na-HCO₃-SO₄-Cl, avec concentration en chlorure (Cl⁻) de plus de 100 mg/L et une composition isotopique appauvrie en ¹⁸O indiquant une origine lors de conditions climatiques froides. Les échantillons de ce groupe démontrent une distribution spatiale fortement reliée à la morphologie du cratère, étant disposés en arc sur son rebord sud. Les eaux du second groupe sont caractérisées par une composition Na-HCO₃-SO₄, avec peu de Cl⁻ et une composition isotopique moins appauvrie en ¹⁸O. Les échantillons de ce groupe représentent des eaux souterraines rechargées localement, sur une basse crête à l'intérieur de l'astroblème. Utilisant des traceurs géochimiques (Cl⁻ et Br⁻) et isotopiques (¹⁸O), la source probable de F^- est identifiée comme étant les nodules phosphatées que renferment les schistes argileux de la Formation de Winnipeg. Dans la région étudiée, cette couche clastique basale du bassin sédimentaire de l'ouest canadien se retrouve à peu de profondeur grâce à un soulèvement du socle de plus de 200 m causé par l'impacte météoritique. Ailleurs dans le sud-est du Manitoba, la Formation de Winnipeg constitue un aquifère important, contenant des eaux non-calcaires avec, localement, des concentrations élevées en F^- . Ainsi, les eaux souterraines du premier groupe sont interprétées comme des eaux anciennes provenant de la Formation de Winnipeg là où elle se bute contre les dépôts remplissant le cratère. Les eaux du deuxième

groupe sont interprétées comme des eaux modernes, rechargées à l'intérieur de l'astroblème et déplaçant des eaux du premier groupe. En conclusion, les concentrations élevées en F^- et en B sont la signature géochimique du rejaillissement local d'un aquifère régional profond. Cette zone de décharge, insoupçonnée jusqu'à présent, est située là où l'aquifère s'approche de la surface dans la ceinture de soulèvement structural entourant le cratère.