

Migrations de saumures dans le socle du bassin de l'Athabasca, altération et échanges fluide-roche associés

Julien Mercadier*, Michel Cathelineau*, Antonin Richard*, Marie-Christine Boiron*, Michel Cuney* et Jean-Pierre Milesi**

*G2R, Nancy-Université, CNRS, CREGU, Boulevard des Aiguillettes B.P. 239, F-54506, Vandoeuvre-lès-Nancy, France

julien.mercadier@g2r.uhp-nancy.fr

**AREVA, BU Mines, Tour Areva, 1, Place Jean Millier – 92084 Paris La Défense Cedex.

jean-pierre.milesi@areva.com

Les gisements d'uranium de type discordance du bassin de l'Athabasca (Saskatchewan, Canada) sont localisés à proximité de la discordance entre un bassin sédimentaire d'âge mésoprotérozoïque et un socle d'âge archéen à paleoprotérozoïque. Ces gisements, considérés comme les plus riches au monde, sont le résultat de percolations massives de saumures de bassin dans le socle sous-jacent (Mercadier et al., *in press*). Ces saumures ont fortement circulé dans les roches du socle non seulement grâce aux structures majeures mais aussi par l'intermédiaire d'un dense réseau de microfractures qui a favorisé leur percolation jusqu'à des profondeurs considérables (centaines de mètres sous la discordance) et leur modifications chimiques par interaction avec les lithologies du socle. Ces processus sont une des principales raisons de la mobilisation de l'uranium du socle et de la formation des gisements.

Les réseaux de microfractures ouverts pendant le stade de circulation des saumures (ca. 1600-1400 Ma) sont interprétés comme des fentes de mode I liées à un stade de déformation spécifique. Le régime de contrainte à ce stade ($\sigma_1=N130-150^\circ E$, subvertical), mesuré pour le gisement de P-Patch, a partiellement rouvert des réseaux de microfractures métamorphiques ($\sigma_1=N80-110^\circ E$ et $N130-150^\circ E$, subvertical) issus de la fin de l'Orogénèse Trans-Hudsonienne (ca. 1795-1720 Ma ; Annesley et al., 2005), démontrant l'existence de direction de champ de contrainte similaire anté- et post-dépôt du bassin sédimentaire. La circulation des saumures dans ce contexte a été effective dans des volumes beaucoup plus grands que le simple halo d'altération hydrothermal entourant les minéralisations, les roches macroscopiquement fraîches ayant aussi été percolées. La percolation des saumures dans le socle a entraîné une évolution minéralogique et géochimique des roches sous forme de quatre stades successifs. Les échanges élémentaires entre les saumures et les roches du socle durant la progression de l'altération ont favorisé la transformation de la saumure sodique initiale en une saumure calcique enrichie en uranium (Richard, 2009) essentielle à la formation des gisements de type discordance.

Références

Annesley, I.R., Madore, C. and Portella, P., 2005. Geology and thermotectonic evolution of the western margin of the Trans-Hudson Orogen: evidence from the eastern sub-Athabasca basement, Saskatchewan. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 42, 573-597.

Mercadier J., Richard A., Boiron M.C., Cathelineau M. and Cuney M., Brine migration in the basement rocks of the Athabasca Basin through microfracture networks (P-Patch U deposit, Canada), *Lithos*, in press.

Richard A. (2009) Circulation de saumures à la discordance socle / couverture sédimentaire et formation des concentrations uranifères protérozoïques (Bassin de l'Athabasca, Canada). *Thèse Institut National Polytechnique de Lorraine*, 234p.