
Conditions tectoniques pour la réactivation des failles autour d'un gisement d'uranium de type discordance, Bassin d'Athabasca (Saskatchewan, Canada)

Manon Bulliard*^{†1,2}, Roger Soliva¹, Gaétan Milesi³, Olivier Gerbeaud⁴, Alexandre Laramas⁴, Pat Taylor⁴, and Julien Mercadier²

¹Géosciences Montpellier – Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles, Université de Montpellier – France

²GéoRessources Nancy – Université de Lorraine - UMR CNRS 7359 - GeoRessources – France

³Ecole Nationale Supérieure de Géologie – Université de Lorraine – France

⁴ORANO – Orano Group – France

Résumé

Les gisements uranifères à haute teneur de type discordance du bassin d'Athabasca (Canada) sont parmi les plus concentrés au monde. Leur formation résulte de circulations hydrothermales particulièrement efficaces, contrôlées par un réseau structural complexe situé à l'interface entre un bassin silicoclastique et un socle métamorphique. Un nombre croissant d'études suggère que la réactivation de structures de socle riches en graphite (conducteurs graphiteux) et la propagation fragile dans les grès sus-jacents jouent un rôle déterminant dans la localisation de la minéralisation. Afin de mieux comprendre ces mécanismes de réactivation et leur lien avec la mise en place de la minéralisation, nous avons réalisé une étude structurale sur 19 forages dans la zone de Waterfound. Cette analyse combine la caractérisation détaillée d'un large éventail de structures (plans striés, fractures minéralisés, bandes dilatantes, roches de failles) avec des inversions cinématiques conjointes. Trois régimes tectoniques majeurs ont été identifiés : (1) une compression NNE–SSW antérieure pre-Athabasca, affectant uniquement le socle ; (2) une extension NW–SE contemporaine de la lithification ; et (3) une compression NW–SE post-Athabasca, localisée le long du conducteur ENE–WSW spatialement corrélée à la minéralisation d'Uranium. Cette évolution polyphasée a conduit à une densité et une diversité de structures particulièrement importante le long de ce conducteur autour de la discordance. La présence de zone de cisaillement graphitiques épaisses à faible friction sous-jacentes à ce conducteur a probablement favorisé la réactivation sur ce segment ENE–WSW. La phase extensive, marquée par un faible écart entre les valeurs des contraintes horizontales, ne nécessite pas de pression de fluide importante pour expliquer les déformations observées, et pourrait être liée à l'effondrement post-orogénique Trans-Hudsonien ou seulement à des contraintes d'enfouissement du bassin. À contrario, la phase compressive associée à la minéralisation uranifère implique des contraintes tectoniques et des pressions de fluide élevées (estimées de 45 à 65 MPa) pour expliquer les structures observées. Ces résultats mettent en lumière les interactions entre l'héritage structural, les régimes de contrainte et la pression des fluides dans le contrôle de la circulation des fluides uranifères, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour l'exploration dans le bassin d'Athabasca.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: manon.bulliard@umontpellier.fr

Mots-Clés: Géologie structurale, Uranium Athabasca, Réservoirs, Réseau fracturé, Bassin, Fluides