
Impact du polyphasage tectonique sur l'évolution d'un réservoir hydrothermal de socle : retour d'expérience sur les systèmes actifs de l'Est des Pyrénées et les minéralisations d'uranium du Bassin d'Athabasca

Gaétan Milesi*¹, Patrick Ledru¹, Thomas Obin¹, Mehdi Serdoun¹, Olivier Gerbeaud², Magdalena Anderson², Anthony Le Beux², and Julien Mercadier¹

¹GeoRessources – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique, LabCom
CREGU – France

²ORANO – Orano Group – France

Résumé

Le socle cristallin est par définition un milieu peu perméable pour les fluides. La genèse d'un réservoir fluide d'ampleur en contexte endogène est considérée comme essentiellement contrôlée par des contrastes de perméabilité lié à sa géométrie (anisotropies de fabrique) et des processus de fracturation/altération. Ces réservoirs résultent généralement de la superposition de multiples phases de déformation et de circulations hydrothermales concomitantes, sur des échelles de temps pouvant atteindre plusieurs centaines de millions d'années. L'histoire tectonique va impacter à la fois l'évolution de la taille du réservoir, sa capacité à stocker des fluides et la distribution des circulations au sein de celui-ci. L'ensemble de ces paramètres sont critiques pour la formation des systèmes hydrothermaux à potentiels économiques. La caractérisation du contexte structural et de l'évolution de la perméabilité est donc un enjeu majeur pour la compréhension des réservoirs géothermiques et métallogéniques dans le socle. Dans cette étude, nous nous focalisons sur le rôle et l'impact du polyphasage tectonique sur la dynamique des réservoirs de socle au travers deux systèmes hydrothermaux, l'un actif géothermique (la faille normale de la Têt, Est des Pyrénées) et l'autre fossile métallifère (minéralisations d'uranium du Bassin d'Athabasca, Saskatchewan, Canada). Nous montrons le rôle des contacts rhéologiques et de la déformation antérieure (anisotropies de fabrique, couloirs mylonitiques,...) sur la localisation de la déformation cassante à différentes échelles. Nous illustrons également l'impact des phases d'altération antérieures pour former et développer la perméabilité de ces systèmes et ainsi permettre la circulation et le stockage d'importants volumes de fluides.

Sur la base de l'exemple des circulations actives de l'Est des Pyrénées, nous montrons l'intérêt d'une connaissance fine de l'évolution tectonique pour : i) comprendre la variabilité de la fracturation de l'échelle régionale à l'échelle locale et ii) interpréter la distribution des circulations hydrothermales le long de la faille de la Têt. Ces résultats seront mis en parallèle des observations réalisées au sein des systèmes fossiles du Bassin d'Athabasca.

*Intervenant

Mots-Clés: Réservoir, Hydrothermalisme, Déformation, Fractures, Altération, Socle, Métaux, Géothermie