
Impact du polyphasage tectonique sur un réservoir fracturé de socle : exemple de l'interface bassin socle du bassin de Villé (Vosges, France)

Diwan Desnos¹, Gaétan Milesi*¹, Catherine Lerouge², Delphine Charpentier³, Chrystel Dezayes², Marie Daoulas-Gérardin¹, Chantal Peiffert¹, Andreï Lecomte¹, and Julien Mercadier¹

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

²Bureau de Recherches Géologiques et Minières – BRGM – France

³Université de Franche-Comté – Université Bourgogne Franche-Comté [COMUE] – France

Résumé

Dans les roches cristallines, les réseaux de failles et de fractures contrôlent au premier ordre la perméabilité, et forment les principaux drains de circulation des fluides. Ces réseaux concentrent les interactions fluide-roche, susceptibles de modifier les caractéristiques minéralogiques et physiques des roches encaissantes. Dans ce contexte, les processus tectoniques jouent un rôle fondamental sur la migration des fluides entre les réservoirs profonds et superficiels, ce qui engendre des variations significatives de la composition des fluides, particulièrement à l'interface entre le socle et sa couverture sédimentaire dans les bassins profonds.

Le Fossé Rhénan constitue un laboratoire naturel pour l'étude des dynamiques des fluides profonds. Ce système de rift Cénozoïque se caractérise par des cellules de convection hydrothermale, concentrées au niveau de l'interface bassin-socle et pouvant continuer dans la partie supérieure du socle. Cela soulève des questions sur le réseau perméable permettant la circulation des fluides hydrothermaux à cette interface.

Sur la bordure ouest du Fossé Rhénan, le massif des Vosges présente un enregistrement préservé des structures de failles, documentant une déformation depuis le Carbonifère jusqu'à l'actuel. Le bassin de Villé, dans la partie nord du massif des Vosges, constitue alors un analogue clé de l'interface bassin-socle enfouie au niveau du Fossé Rhénan. Il expose le contact entre le socle cristallin et les unités sédimentaires sus-jacentes, offrant localement un accès direct à la discordance faillée et fracturée. Dans cette étude, nous avons mené une approche pluridisciplinaire sur le toit du socle du bassin de Villé combinant (i) des analyses structurales de terrain pour caractériser la géométrie et la cinématique des failles, (ii) des investigations pétro-minéralogiques et géochimiques pour reconstituer les séquences paragéométriques, et (iii) des datations géochronologiques U-Pb et Rb-Sr pour contraindre la chronologie de l'activation des failles et des circulations fluides. Les différents résultats obtenus permettent l'élaboration d'un modèle structural du Bassin de Villé, intégrant les différentes phases tectoniques qui ont conditionnés l'évolution du réservoir actuellement exploité pour la géothermie dans le Fossé Rhénan.

*Intervenant

Mots-Clés: Systèmes hydrothermaux, Fossé Rhénan, Géologie structurale, Géochronologie, Géochimie