
Modélisation analogique de la déformation de sels potassiques et magnésiens dans les diapirs

Alexandre Pichat^{*†1}, Naïm Célini², Sylvie Schueller³, Jean Marie Mengus³, Claude Gout², Sabine Delahaye¹, and Jean-Paul Callot²

¹TotalEnergies OneTech [France] – TotalEnergies – France

²Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs – Université de Pau et des Pays de l'Adour, Centre National de la Recherche Scientifique – France

³IFP Energies nouvelles – IFP Energies Nouvelles, IFP Energies Nouvelles – France

Résumé

Les sels potassiques et magnésiens (sels K-Mg comme la carnallite ou la bischofite) sont un à six ordres de grandeur moins visqueux que la halite et fluent donc plus rapidement que les autres évaporites. Cependant, leur influence et leur dynamique de déformation dans les structures diapiriques sont mal comprises. Les modèles analogiques n'ont jamais été utilisés pour modéliser des formations salifères hétérogènes impliquant des sels K-Mg de faible viscosité. Nous avons donc développé un nouveau matériau, appelé Glime, qui a un comportement quasi-newtonien dans la gamme des taux de déformation expérimentaux, et une viscosité un à deux ordres de grandeur inférieure à celle de la silicone. Le Glime nous a permis de simuler des couches de sel K-Mg intercalées avec de la halite (représentée par du silicone) dans des modèles analogiques de diapirs passifs qui ont été scannés aux rayons X. Les résultats montrent que les sels K-Mg absorbent plus de déformation que la halite, formant des coussins intrasels dans les premiers stades de la croissance diapirique. Au cours du développement du diapir, les sels K-Mg sont redistribués radialement au sommet du diapir et/ou intrudés par les unités de sel inférieures, ce qui entraîne leur verticalisation le long des flancs du diapir. Le cisaillement et l'écoulement rapide à l'intérieur des sels K-Mg verticalisés les font s'élargir et former des renflements à leurs apex, au-dessus desquels des fluages tourbillonnaires peuvent également se former. Les sels K-Mg verticalisés agissent également comme des zones de cisaillement favorisant la remontée des couches de sel inférieures. Les résultats fournissent des lignes directrices pour prédire les déformations diapiriques intrasels impliquant des sels riches en K-Mg. Ces résultats sont essentiels pour anticiper les défis du forage dans les structures diapiriques et optimiser le développement des cavités salines pour le stockage de l'hydrogène vert.

Mots-Clés: Modèles analogiques, Sels KMg, diapir, déformation intra, sel

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: alexandre.pichat@gmail.com