
Origine des émanations de fluides actuelles le long de failles crustales à lithosphériques en contexte d'amincissement, Cordillères Bétiques, Espagne.

Bérénice Cateland*¹, Anne Battani¹, Nicolas Beaudoin¹, Frederic Mouthereau^{1,2}, Matthias Brennwald³, Benjamin Lefeuvre¹, Jose Benavente⁴, Rolando Burga¹, Magali Pujol⁵, Juan Gisbert Gallego⁶, and Fernando Sola⁶

¹Université de Pau et des Pays de l'Adour LFCR, E2S UPPA, CNRS – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – France

²Université de Toulouse III – Paul Sabatier, laboratoire Géosciences Environnement Toulouse, UMR 5563, F31400 Toulouse – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – France

³Department of Water Resources and Drinking Water, Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Ueberlandstrasse 133, CH-8600 Dübendorf – Suisse

⁴Department of Geodynamics and Water Research Institute, University of Granada, Granada – Espagne

⁵TotalEnergies/OneTech, Centre Scientifiques et Techniques Jean-Féger (CSTJF), av. Larribau, Pau, 64018, – TotalEnergies S.E. – France

⁶Water Resources and Environmental Geology, University of Almería, 4080 Almeria – Espagne

Résumé

Les Cordillères Bétiques (Sud-Est de l'Espagne) ont connu une histoire géodynamique complexe, impliquant un amincissement crustal lié au retrait de la plaque subduite, ainsi que des processus de déchirure, de détachement et de délamination de ce slab depuis le Miocène. Cette dynamique profonde s'est accompagnée d'un volcanisme alcalin à calco-alcalin et de l'exhumation de dômes métamorphiques. Ces processus alimentent un système fluide actif, dont les contributions respectives restent mal évaluées. Comprendre et quantifier ces circulations fluides profondes a pourtant des implications majeures pour la géothermie ou la migration de gaz naturels. Plusieurs failles crustales à lithosphériques des Bétiques internes ont accommodé l'essentiel de la déformation. Ces structures actives (e.g. séisme de Lorca, Mw 5.2) sont associées à un hydrothermalisme important révélé par la température de l'eau atteignant 65°C, et pourraient constituer des chemins préférentiels pour la migration des fluides et de chaleur. Nous avons échantillonné des fluides (eau et gaz quand présence de bulles) dans 14 sources thermales de températures comprises entre 15 et 65°C. Les espèces gazeuses ont été mesurées à l'aide d'un spectromètre de masse portatif (MiniRUEDI) sur le terrain le long de ces décrochements. La faille de Cadix-Alicante draine des fluides riches en N (86–96%), associés à une proportion de CO comprise entre 1 et 5%, O (0,5–10%). Le long de la faille d'Alpujarras, le CO domine (63–91%), avec une présence moindre de N (5–28%). La faille lithosphérique de Carboneras libère des fluides riches en N (91%) avec de faibles proportions de O (3%) et CO (3%). Alhama de Murcia, la faille la plus active du système, draine majoritairement du CO (52%), et de l'azote N (43%). Alors que les valeurs de $\delta^{13}\text{C}(\text{CO})$ (–10 à –7 ‰) suggèrent une origine profonde, les rapports $^3\text{He}/\text{He}$ ($R/\text{Ra} < 0,5$)

*Intervenant

associés suggère un mélange entre une signature principalement crustale et une contribution mantellique. Ces résultats permettront de discuter des relations fluides actifs-fluides fossiles, du prolongement des failles en profondeur, leurs connexions aux aquifères superficiels, et le rôle des failles dans le drainage de fluides crustaux et/ou apports mantelliques.

Mots-Clés: Hydrothermalisme, Gaz rares, Traceurs géochimiques, Géochimie des fluides, Circulation fluide, Système géothermaux, Cordillères Bétiques, Géodynamique Méditerranéenne