
Etude multi-échelle de l'hétérogénéité de la serpentinitisation : cas d'étude de la lherzolite du Turon de la Técoùère, Pyrénées (France)

Keanu Loiseau^{*1,2}, Sébastien Bordes¹, Valentin Petit¹, Charles Aubourg¹, Guilhem Hoareau¹, Nicolas Lefeuvre², Eric Thomas², Johann Dupuy², Christophe Rigollet², and Isabelle Moretti¹

¹Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs – Université de Pau et des Pays de l'Adour – France

²CVA ENGINEERING – CVA Engineering – France

Résumé

Que cela soit au nord ou au sud des Pyrénées, des émanations d'hydrogène ont été détectées le long de grands accidents majeurs. L'origine possible de cet H₂ serait la serpentinitisation du corps mantellique localisé à moins de 8 km sous le bassin de Mauléon et dont les lherzolites, exhumées à la faveur de mouvements diapiriques et tectoniques, en sont les témoins exposés en surface (une quarantaine de corps le long de la chaîne pyrénéenne). L'étude porte sur le corps mantellique du Turon de la Técoùère (TT), localisé dans les Chaînon Béarnais. La littérature fait état d'un massif entièrement mylonitisé, faiblement serpentinitisé (2-32%wt de serpentine) et dépourvu de magnétite. Ce dernier est emballé dans les formations salifères triasiques et associé à des rafts de Paléozoïque et des fragments d'ophites. Le corps est probablement en contact en profondeur avec la faille active du Mail Arrouy ; des émanations d'H₂ sont mesurées atteignant des concentrations de 0.1%.

L'objectif est de caractériser l'hétérogénéité du taux de serpentinitisation en appliquant une approche multi-outils permettant notamment la quantification de la magnétite, co-produit de la serpentinitisation.

Les mesures de champ magnétique total permettent de cartographier l'extension en profondeur du TT avec des anomalies de $\pm 3,5\%$. Les mesures in-situ de susceptibilité magnétique permettent de révéler des zones contrastées avec des valeurs d'un ordre de grandeur supérieur aux valeurs les plus faibles (jusqu'à 2.10^{-2} SI). Des observations supplémentaires en microscopie classique et de la microtomographie à rayon X ont été effectuées. Elles nous ont permis de vérifier que la magnétite est présente depuis les zones les moins serpentinitisées (quelques %) jusqu'à celles les plus serpentinitisées (jusqu'à 60%). Les magnétites semblent se développer préférentiellement dans les plans de mylonitisation.

La susceptibilité magnétique ainsi que la microtomographie montrent que la magnétite est produite dès les premiers stades de serpentinitisation et l'hétérogénéité de la susceptibilité magnétique que des chemins de migration préférentiels peuvent se former localement. La susceptibilité est donc un proxy de choix pour détecter et quantifier la magnétite et son hétérogénéité à l'échelle d'un massif. Cette description est primordiale pour déterminer in fine le potentiel rémanent d'une roche génératrice d'H₂.

*Intervenant

Mots-Clés: Hydrogène naturel, propriétés magnétiques, Turon de la Técoùère