

Chronologie des paléo-circulations fluides dans les formations mésozoïques du site de Bure par datation U/Pb de calcites secondaires

C. Pisapia***, P. Deschamps*, B. Hamelin* et S. Buschaert**

* CEREGE, UMR 6635, Europôle de l'Arbois, 13545 Aix-en-Provence : pisapia@cerege.fr, deschamps@cerege.fr, hamelin@cerege.fr.

** ANDRA, 1/7 rue Jean Monnet, 92298 Châtenay-Malabry : stephane.buschaert@andra.fr

L'ANDRA a développé un laboratoire de recherche souterrain dans les formations mésozoïques de l'Est du Bassin Parisien (France) afin de tester l'élaboration d'un site de stockage de déchets radioactifs à haute activité et vie longue (HAVL) dans des formations sédimentaires. La formation cible est une argilite du Callovo-Oxfordien à faible porosité. Elle est encadrée par 2 formations calcaires localement affectées par des réseaux de fractures principalement issus de la tectonique en extension Eocène-Oligocène à l'origine de la formation du graben du Rhin. Elles présentent une très faible perméabilité, les porosités primaires et secondaires étant colmatées par des calcites secondaires. La porosité inter-particulaire est également remplie par des ciments sparitiques présentant de fortes similarités avec ceux observés dans les macro-cavités (géodes) et fractures de la région. Leurs compositions isotopiques en oxygène ($\delta^{18}\text{O}$) plaident pour un fluide météorique parent commun (Buschaert et al, 2004) attestant d'une à plusieurs phases majeures de circulation de fluides lors de la diagenèse tardive du système. Une connaissance approfondie de la chronologie des phases de précipitation des minéraux carbonatés secondaires est donc nécessaire à la compréhension de la paléo-hydrologie du site.

Le but de cette étude est donc d'apporter des contraintes chronologiques précises sur les différentes phases de précipitation des calcites secondaires (remplissage de fractures et géodes) responsables du colmatage de la porosité initiale des formations calcaires encaissantes en se basant sur la chaîne de désintégration de l'uranium et les méthodes de datation U/Th et U/Pb. Les analyses ont été réalisées sur des calcites secondaires millimétriques à centimétriques prélevées soit à l'affleurement au niveau des Fossés de Gondrecourt et de Neufchâteau soit dans des carottages réalisés par l'ANDRA.

Les analyses préliminaires sur des calcites de remplissage de surface apparaissent à la limite de la datation U/Th. Les rapports $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ montrent un état d'équilibre, traduisant une phase de circulation de fluides et de précipitation carbonatée antérieure à 650ky. Des mesures U/Pb ont été réalisées par spectrométrie de masse à thermo-ionisation (TIMS VG54, CEREGE) à l'aide d'un spike ^{205}Pb - ^{236}U - ^{233}U - ^{229}Th . Les premiers résultats obtenus sur ces sparites de remplissages de surface donnent des teneurs en Pb relativement faibles (3 à 30 ppb) mais plus variables en U induisant des rapports $\mu = ^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$ pouvant atteindre des valeurs de l'ordre de ~600. Les échantillons ayant des rapports μ élevés présentent des rapports $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ fortement radiogéniques, mais les données ne s'alignent pas réellement selon une isochrone. Ces données U/Pb sur calcites secondaires sont néanmoins cohérents avec un âge Eocène-Oligocène pour la dernière phase de précipitation sparitique. Les processus responsables de la dispersion des données des isochrones (rapport $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}_{\text{initial}}$ variable, altération secondaire des calcites ou précipitation multi-phasée) ainsi que les contraintes chronologiques que ces données apportent sur le fonctionnement hydrologique du site seront discutés.

Références :

Buschaert et al. (2004) – Appl. Geochem. (19) 1201-1215p.