
EXPOSE ORAL - Géochronologie U-Pb in situ des carbonates par imagerie fs-LA-ICP-MS : présentation de l'approche des spots virtuels pour le traitement des images

Guilhem Hoareau^{*1}, Christophe Pécheyran², Fanny Claverie², and Gaëlle Barbotin²

¹Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs – Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, LFCR, UMR5150, 64000 Pau, France – France

²Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux UMR 5254 – Université de Pau et des Pays de l'Adour, CNRS – France

Résumé

L'approche des spots virtuels permet la datation U-Pb des carbonates à partir d'images isotopiques. Elle repose sur l'utilisation d'un système d'ablation laser femtoseconde (Lambda3, NEXEYA, Bordeaux) couplé à un spectromètre de masse à secteur magnétique Element XR (Thermo Fisher Scientific, Bremen, Allemagne)

Les images de rapports isotopiques sont construites à partir de lignes de 25 μm de hauteur, à une fréquence de tir 100 à 500 Hz, via l'analyse des masses 238U, 232Th, 208Pb, 207Pb et 206Pb. La normalisation est faite par standard bracketing (NIST614 pour le rapport 207Pb/206Pb et WC-1 pour 238U/206Pb). Les images sont ensuite discrétisées en carrés par une grille, chaque carré correspondant à des spots virtuels de longueur de côté adaptable. La moyenne et son incertitude sont calculées pour chaque spot virtuel, puis les âges à l'aide de diagrammes concordia. La taille et donc le nombre de spots virtuels peuvent être facilement adaptés, permettant potentiellement l'obtention d'un âge plus précis.

Trois types de traitements sont présentés :

(i) L'utilisation d'une grille mobile qui permet de calculer plusieurs dizaines d'âges pour une seule image. Cela permet d'évaluer l'homogénéité de l'échantillon et de sélectionner le meilleur âge (précision, robustesse statistique) ;

(ii) La création de sous-images de dimensions choisies (par exemple 200 μm x 200 μm) au sein de l'image isotopique. Pour chaque sous-image, un âge est calculé à partir des spots virtuels qu'elle contient. Cette approche permet de calculer une moyenne pondérée des âges obtenus à différents endroits de l'image. Elle permet dans les cas favorables d'obtenir des âges fiables à partir d'images de surface très limitée ;

(iii) Une régression linéaire orthogonale à travers les valeurs de tous les spots virtuels définissables sur l'image (plusieurs milliers). Les valeurs ayant une distance orthogonale minimale à la régression sont sélectionnées, et un solveur de type *cp-sat* utilisé pour déterminer les spots virtuels correspondants qui ne se chevauchent pas dans l'image. Un âge unique avec de très bons paramètres d'ajustement (MSWD, $p(X2)$) est obtenu.

*Intervenant