
EXPOSE ORAL - Méthode tout optique de détermination de la composition isotopique du carbone et de l'oxygène de minéraux de carbonates d'origine géologique

Olivier Musset*¹, Alban Petitjean¹, Christophe Thomazo², Pierre Sansjofre³, and Kalle Kirsimäe⁴

¹Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne – Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Université de Bourgogne-Franche Comté, CNRS, Université de Bourgogne-Franche-Comté – France

²Biogéosciences [UMR 6282] – Université de Bourgogne, Centre National de la Recherche Scientifique – France

³Institut de minéralogie, de physique des matériaux et de cosmochimie – Museum National d'Histoire Naturelle, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UR206, Sorbonne Université, CNRS – France

⁴Institute of Ecology and Earth Sciences [Tartu] – Estonie

Résumé

La mesure du rapport isotopique de $d13C$ et $d18O$ est une technique couramment utilisée en géologie depuis le milieu du XXème siècle (1) pour étudier les conditions environnementales de formation des carbonates. Cette mesure se fonde sur une analyse par spectrométrie de masse du CO₂ produit lors d'une digestion chimique d'un échantillon en milieu acide. Une nouvelle méthode de préparation basée sur la calcination laser propose une alternative à cette méthode (2). Cette technique permet de simplifier la préparation par une production directe du CO₂, avec quasiment plus de consommable (seulement du gaz N₂), en moins de deux minutes et avec une résolution de trois prélèvements par millimètre. Récemment un dispositif compact, facilement transportable a ainsi été développé.

Cette méthode laser, associée à un spectromètre infrarouge, permet donc de réaliser une analyse tout optique. Le principe de la méthode, étant validé sur un grand nombre de carbonates (2), il est nécessaire d'évaluer les performances **métrologiques**. Pour cela, nous utiliserons la méthode GUM (Guide for Uncertainty Measurement) (3) qui consiste à estimer les incertitudes liées à chaque facteur d'influence et à les combiner en utilisant la loi de propagation des incertitudes. Nous décomposerons cette étude en quatre tâches à vérifier successivement :

- La définition des étalons solides internes pour couvrir une large gamme isotopique d'au moins 15 ‰.
- L'intercalibration avec la méthode de digestion acide et la définition des fonctions de transfert entre ces techniques.

*Intervenant

- L'analyse (Milieu, Matériel, Main d'œuvre, Matière première, Méthode) pour recenser les sources potentielles ou effectives d'erreurs.
- L'analyse par la méthode Anova (ANalysis Of Variance) (4) pour déterminer la répétabilité et la reproductibilité.

Ces méthodes statistiques permettront ainsi de déterminer les incertitudes de la mesure isotopique du carbone et de l'oxygène, de la méthode de préparation et enfin du processus d'analyse isotopique tout optique (5).

(1) J. McCrea, *J. Chem. Phys.*, **18-16**, 849 (1950) - (2) C. Thomazo et all. *Chem. Geol.*, **578**, 120323 (2021) - (3) NF X07-040-3 (1993) - (4) J. Mandel **4-2** 174 (1972) - (5) A. Petitjean et all. *Front. in Geochem.*, **1**, 1334490 (2024)