
U-Series isotope imaging using FsLA-ICP-MS: New chronological data for Levantine Middle Pleistocene sites using snail shells, ostrich eggshells and teeth.

Asmodée Galy^{*†1}, Loïc Martin, Fanny Claverie², Edwige Pons-Branchu³, Chantal Tribolo⁴, Christophe Pécheyran⁵, and Norbert Mercier⁶

¹Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, IPREM, Avenue de l'Université, – BP 576 64012 PAU cedex, France – France

²CNRS/UPPA IPREM, UMR5254 – IPREM-UMR 5254/LCABIE – France

³Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement [Gif-sur-Yvette] – Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines : UMR8212, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives : DRF/LSCE, Université Paris-Saclay, Institut National des Sciences de l'Univers : UMR8212, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8212 – France

⁴IRAMAT-CRP2A, University Bordeaux Montaigne – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS – France

⁵Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM-LCABIE) – Université de Pau et des Pays de l'Adour, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5254 – UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR, Hélioparc Pau Pyrénées, 2 avenue du Président Angot, 64053 PAU CEDEX 9, France

⁶Institut de Recherches sur les Archéomatériaux (IRAMAT-CRP2A) – CNRS : UMR5060, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, Université d'Orléans – Université Bordeaux Montaigne Maison de l'Archéologie, Esplanade des Antilles 33607 Pessac Cedex, France, France

Résumé

Les datations par les séries de l'uranium, très largement utilisées en géologie, le sont de manière beaucoup plus limitée en archéologie, et ce malgré les grandes quantités d'échantillons carbonatés présents parmi les vestiges archéologiques (coquilles, biominéraux, hydroxyapatite, carbonates, etc). L'invasivité du protocole chimique habituellement utilisé, mais aussi ses limites face à des échantillons très pollués et contenant de très faibles teneurs en uranium et thorium (sub ppb) en font souvent une méthode moins plébiscitée, par opposition aux méthodes paléodosimétriques très largement appliquées à la datation de gisements du Pléistocène moyen et supérieur.

Afin de dépasser ces limites, nous avons récemment mis en place un nouveau protocole de datation par les séries de l'uranium fondé sur l'imagerie LA-ICP-MS, permettant de se dispenser de toute phase de préparation chimique et donc de restreindre les risques de contamination de l'échantillon. Le couplage de l'ablation laser femtoseconde à un ICPMS haute résolution nous permet de cartographier la répartition de plusieurs radioéléments, dont le

*Intervenant

†Auteur correspondant: asmodee.galy@u-bordeaux-montaigne.fr

^{230}Th , à des niveaux de concentration de l'ordre de l'ultra-trace (dizaine de ppt, voire moins). Le traitement des images résultantes offre la possibilité de sélectionner à une échelle inédite (quelques μm) les zones adaptées à la datation U-Th. Ainsi, les phénomènes d'incorporation et de lessivage de certains isotopes sont mieux cernés et pris en compte, permettant une datation directe de ces matériaux via l'imagerie.

Ce protocole a été appliqué à de nombreux échantillons issus de sites clés du Proche-Orient (Skhul, Misliya, Neshar Ramla) et sur divers types de matériaux : coquilles d'oeufs d'autruches, coquilles d'escargots, dents et planchers stalagmitiques. Les résultats confortent et complètent les chronologies pré-établies dans cette région pour le Pléistocène moyen et supérieur.

Mots-Clés: U, Series isotope, FsLA, ICP, MS, New chronological data, Middle Pleistocene