

Asmodée GALY

***Dynamique de peuplement du Levant au Pléistocène moyen et supérieur :
Apport des datations par LA-ICP-MS des séries de l'uranium***

Résumé

Le Levant est une région particulièrement riche et unique pour l'étude de la dynamique de peuplement au Pléistocène moyen et supérieur. L'abondance et la diversité des vestiges paléanthropologiques mis au jour sur cet espace géographique restreint, corridor naturel entre l'Afrique et l'Eurasie, offrent une vision exceptionnelle des liens et interactions potentiels entre les différents groupes humains. Notre capacité à retracer cette dynamique implique cependant de positionner ces vestiges dans le temps. A ce jour, les méthodes de datation paléodosimétriques ont grandement contribué à établir des jalons chronologiques, mais elles présentent des limitations, notamment en termes de précision. A l'inverse, les méthodes fondées sur les déséquilibres dans les séries de l'uranium qui sont en principe applicables à une très large variété de spéléothèmes et de matériaux bio-inorganiques, ont été beaucoup moins employées en raison de la complexité de ces matériaux et des processus de diagénèse. Les très faibles concentrations en radioéléments (niveau de l'ultra-trace, soit quelques fg/mg, voire quelques at/mg) ont aussi mis en exergue les limites des protocoles usuels et restreint la mise en œuvre de la datation U-Th à ces échantillons qui sont pourtant abondants dans les sites archéologiques.

Cette étude s'appuie sur une méthodologie nouvelle pour réaliser des datations U-Th. Ne nécessitant pas de préparation chimique de l'échantillon, elle repose sur l'acquisition d'images isotopiques obtenues grâce à un échantillonnage par ablation laser femtoseconde, couplé à un spectromètre de masse à très haute sensibilité (SF-ICP-MS). Les performances de cet équipement permettent la mesure directe d'ultra-traces d'uranium et de thorium (de l'ordre de l'attogramme), dans des quantités très faibles de matériau prélevé (mg). Plusieurs verrous technologiques qui limitaient jusqu'à présent la datation U-Th des biomatériaux ont ainsi pu être levés. Le potentiel de cette nouvelle approche est appréhendé au travers de son application à des spéléothèmes, des dents et à diverses coquilles provenant de quatre sites clés du Levant : Skhul, Tinsmet, Misliya et Neshar Ramla.

Mots-clés : Dynamiques de peuplement, Levant, séries de l'uranium, datation directe, Imagerie isotopique, Ultra-trace, Fs-LA SF-ICP-MS

***Settlement dynamics of the Levant in the Middle and Late Pleistocene:
Contribution of U-series dating using LA-ICP-MS***

Abstract

The Levant is a particularly rich and unique region for the study of Middle and Late Pleistocene settlement dynamics. The abundance and diversity of paleoanthropological remains uncovered in this small geographical area, a natural corridor between Africa and Eurasia, offer an exceptional vision of the potential links and interactions between the different human groups. However, our ability to trace this dynamic implies that these remains must be positioned in time. To date, paleodosimetric dating methods have greatly contributed to establishing chronological milestones, but they show limitations, particularly in terms of precision. In contrast, methods based on U-series disequilibria, which are in principle applicable to a very wide variety of speleothems and bio-inorganic materials have been much less used due to the complexity of these materials and diagenesis processes. The very low concentrations of radioelements (at the ultra-trace level, i.e. a few fg/mg or even at/mg) have also highlighted the limitations of usual protocols and restricted the implementation of U-Th dating to these samples, which are nevertheless abundant in archaeological sites.

This study is based on a new methodology for U-Th dating. It does not require chemical preparation of the sample and is based on the acquisition of isotopic images obtained by femtosecond laser ablation sampling, coupled with a very high sensitivity mass spectrometer (SF-ICP-MS). The performance of this equipment allows the direct measurement of ultra-traces of uranium and thorium (in the attogram range), in very small quantities of sampled material (mg). Several technological obstacles that have limited U-Th dating of bio-materials have thus been removed. The potential of this new approach is apprehended through its application to speleothems, teeth and various shells from four key sites in the Levant: Skhul, Tinsmet, Misliya and Neshar Ramla.

Key words: Settlement Dynamics, Levant, U-series, direct dating, Isotopic imaging, Ultra-trace, Fs-LA SF-ICP-MS