

Offre de stage de Master 2 (4 à 6 mois)

Caractérisation et Extraction ciblée par LIBS-MS pour la datation des mortiers de chaux archéologiques par ^{14}C

Unité de rattachement: [Institut Lumière Matière / UMR 5306](#)

En collaboration avec : [ArAr/UMR5138](#) dont le [Centre de Datation par RadioCarbone](#) (CDRC)

Contacts: Clothilde COMBY-ZERBINO (clothilde.zerbino@univ-lyon1.fr / Tel. 04 72 44 62 67)
Vincent MOTTO-ROS (vincent.motto-ros@univ-lyon1.fr / Tel. 04 72 44 58 32)

Mots clefs : LIBS/ spectrométrie de masse / Mortier de Chaux/ Datation ^{14}C / analyse isotopique

Contexte scientifique :

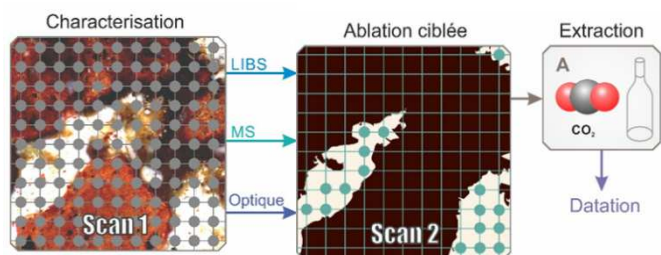
Dater le bâti est une clef essentielle pour établir son histoire. Dans ce cadre, l'étude des mortiers de chaux apporte des informations indispensables pour renseigner le mode de construction, la chronologie d'un chantier et les évolutions d'un bâtiment au niveau technique mais également culturel à travers les âges. Lors de la mise en œuvre du mortier, la prise se fait par incorporation du gaz carbonique de l'atmosphère, qui permet d'envisager une datation au carbone 14. Cependant, isoler le carbone piégé au moment de la prise dans les carbonates néoformés (CaCO_3), reste le principal enjeu actuel, car la présence de carbonates anciens produit un vieillissement des dates¹.

Objectifs :

L'objectif de notre projet est de mieux identifier le carbone à dater et de l'extraire de manière ciblée. Ces travaux se font en association avec A. Schmitt et C. Oberlin (UMR5138 ArAr), respectivement, spécialiste des matériaux et spécialiste de la datation par le carbone 14.

Missions :

Nous proposons une approche innovante combinant imagerie, extraction et datation qui permettra d'ajouter une résolution spatiale à la datation de matériaux très hétérogènes. Nous nous appuierons pour cela sur la spécificité de deux techniques analytiques complémentaires, la LIBS (Laser induced



breakdown spectroscopy) qui est développée au sein de l'Institut Lumière Matière et la spectrométrie de masse, afin d'identifier les zones de l'échantillon contenant des calcites néoformées et les recristallisations. L'extraction pourra ensuite être réalisée de manière ciblée en tirant parti de la résolution spatiale de l'ablation laser.

Au cours de ce stage, nous tenterons de différencier les carbonates néoformés des carbonates géologiques par LIBS ainsi que les recristallisations sur des échantillons tests, fabriqués au laboratoire, et sur des échantillons de référence. Le carbone sera extrait par ablation laser. Les hypothèses seront validées grâce à des analyses isotopiques ^{13}C et ^{14}C . Il faudra également mettre en place une méthodologie reproductible : préparation des échantillons, optimisation des conditions d'extraction du carbone (pression, nature de gaz, énergie laser, etc. ...).

Les compétences attendues :

De solides connaissances en sciences analytiques ou en physique-chimie ou en physique sont recommandées. La curiosité scientifique, le sens critique, la motivation et l'autonomie seront des qualités nécessaires.

¹ Hajdas I & al. 2017. Preparation and dating of mortar samples— Mortar Dating Inter-comparison Study (MODIS). Radiocarbon 59: 1845–1858.

Hayen R & al. 2017. Mortar dating methodology : intercomparison of available methods. Radiocarbon 59(6): 1859–1871.