

Informations générales

Référence : UMR5608

Lieu de travail : Toulouse

Date de publication : -

Nom du responsable scientifique : Sandrine Baron et Franck Poitrasson

Type de contrat : CDD Doctorant/Contrat doctoral

Durée du contrat : 36 mois

Financement : MITI du CNRS (contrat 80|PRIME)

Date de début de la thèse : 1 novembre 2020

Quotité de travail : Temps complet

Rémunération : -

Descriptif du sujet de thèse

Contexte général de la recherche

Les isotopes constituent une approche très prometteuse pour le traçage des métaux en histoire et en archéologie afin de reconstituer d'anciennes voies commerciales. Cependant, le caractère précieux des objets en or limite l'usage de cette approche du fait de l'exigence de préservation des échantillons. Le traçage des monnaies à l'aide d'analyses multi-élémentaires, via la méthode « *in situ* » par ablation laser ne permet pas d'identifier une origine géographique à l'instar des méthodes isotopiques. Faute de techniques adaptées à la mesure de rapports isotopiques à précision et justesse suffisantes pour une utilisation robuste des données, la littérature présente peu de données isotopiques fiables sur des objets archéologiques en or qui est par ailleurs un élément mono-isotopique. L'objectif de ce projet est d'utiliser les derniers développements analytiques en géochimie pour établir à l'échelle submillimétrique la mesure isotopique précise du plomb, du fer et du cuivre contenus dans des monnaies médiévales africaines en or. L'objectif étant de retrouver l'origine géographique de ces pièces et d'identifier les voies de circulation de l'or dans le cadre du commerce Trans-Saharien aux périodes médiévales.

Résumé du travail de thèse

La recherche qui sera menée dans le cadre de ce contrat doctoral est pleinement interdisciplinaire. Le ou la doctorant(e) devra établir une synthèse bibliographique – la plus exhaustive possible – provenant de différents domaines. Ces derniers touchent à la fois les recherches conduites *i)* en archéométrie et histoire sur la provenance de l'or, *ii)* sur l'usage du laser femtoseconde en géochimie isotopique, *iii)* sur la géologie/géochimie des minerais d'or en général et *iv)* sur les recherches actuelles menées en numismatique. Ce rassemblement d'une littérature d'origine très diverse, mais complémentaire, permettra une analyse croisée et critique au regard des développements nouveaux et des résultats acquis durant le travail de thèse dans une perspective archéologique et historique.

Concrètement et dans un premier temps, le ou la doctorant(e) devra développer le protocole d'analyses isotopiques *in situ* du plomb, du fer et du cuivre sur des étalons d'or via un laser de type femtoseconde couplé à un MC-ICP-MS (spectromètre de masse de haute résolution). Ces analyses se réaliseront à Toulouse, mais des déplacements à Pau (France) et/ou à Hanovre (Allemagne) pourront être nécessaires afin de conduire les exercices d'inter-calibration lors de la mise au point de cette nouvelle méthode analytique. En amont de ces développements, les mêmes mesures isotopiques seront réalisées par voie humide sur les mêmes matériaux.

Dans un second temps, il s'agira de déployer ce protocole d'analyses isotopiques *in situ* sur des monnaies en or d'origine africaine (monnaies fatimides provenant du trésor monétaire découvert récemment au large de Césarée, sur les côtes Israéliennes). Au préalable, des déplacements seront nécessaires à Orléans (laboratoire IRAMAT, CNRS UMR 5060) afin d'effectuer les analyses multi-élémentaires *in situ* sur certaines de ces monnaies d'or.

Puis, dans un troisième temps, des analyses multi élémentaires et isotopiques de haute résolution sur des minerais d'or ciblés seront effectuées par voie humide. Pour ce faire, le ou la doctorante pourra également être amené(e) à participer à des campagnes de terrain pour l'échantillonnage géologique des minerais (Israël, Ethiopie, Afrique de l'Ouest et Espagne). Il ou elle participera également à des conférences internationales et devra être en capacité de rédiger des articles scientifiques de rang international.

Cette recherche présente une certaine prise de risque de par le coté innovant mais aussi, en rupture, des méthodes et démarches proposées ici au regard de l'état de l'art sur le sujet.

Profil du ou de la candidat(e)

Le ou la doctorant(e) devra être titulaire d'un Master Recherche en géochimie avec de solides connaissances en géologie et en isotopie mais aussi des expériences de recherche en analyses géochimiques – de manière générale - sur matériaux. Des connaissances ou des expériences (à défaut, une forte sensibilité/intérêt) en archéologie et en histoire serait appréciable. Il ou elle devra maîtriser l'anglais. De par le coté fortement interdisciplinaire de la recherche qui sera menée ici, le ou la doctorant(e) devra donc faire preuve d'une grande ouverture d'esprit et d'une capacité d'adaptation à différents contextes de travail (déplacements dans différents laboratoires et missions de terrain) et à des pratiques et/ou modalités de raisonnements liées aux différentes disciplines. Outre un bon niveau académique, une curiosité naturelle et une forte motivation sont indispensables.

Contexte de travail

Le projet de thèse se situant à l'interface entre archéologie/histoire des métaux et géochimie isotopique, le ou la doctorant(e) sera à cheval entre deux laboratoires CNRS de Toulouse qui ont déjà l'expérience de travailler ensemble. Il s'agira des laboratoires TRACES (UMR 5608) et GET (UMR 5563).

Le laboratoire TRACES héberge notamment l'équipe « METAL » - c'est à dire - « Les **Métaux** : Economie et Techniques par l'Archéologie et le Laboratoire ». Cette dernière se consacre à l'histoire et à l'archéologie des métaux dans la diachronie et pour lesquels l'usage de l'approche interdisciplinaire est une tradition. Cette équipe possède des connaissances reconnues en archéologie minière et métallurgique via des recherches archéologiques et archéométriques menées notamment sur les plus grands districts miniers et métallurgiques de l'Antiquité classique à travers le bassin méditerranéen (Espagne, Portugal, Roumanie, Grèce...) mais aussi pour les périodes médiévales (France, Maroc, Afrique de l'Ouest) et celtiques (Angleterre, France). L'équipe possède également la tradition de travailler sur l'économie et la provenance des métaux, notamment le fer, le plomb argent et l'or. Le ou la doctorant(e) sera donc dans un environnement propice à l'acquisition d'une culture en archéologie et en histoire des métaux.

Le laboratoire GET développe depuis plus de 15 ans la géochimie des isotopes stables « non-traditionnels » (Fe, Zn, Si, Hg, Mg...). Au-delà de la compréhension des mécanismes de distribution de ces isotopes dans la nature, ils sont utilisés pour des travaux en sciences de la terre et environnement, planétologie, archéologie... Pour conduire ces recherches, le laboratoire est doté d'une salle blanche pour minéraliser et purifier les éléments avant leur analyse isotopique par spectrométrie de masse à source plasma multi collection hébergé au GET pour l'Observatoire Midi-Pyrénées. Ce service dispose également d'un système d'ablation laser ultra-rapide (femtoseconde) permettant l'analyse juste et précise des isotopes stables de métaux *in situ*. Le GET héberge également un axe transverse « Archéométrie » depuis de nombreuses années permettant le lien avec les laboratoires d'archéologie de l'Université Jean Jaurès et le GET. L'étudiant sera donc intégré dans un groupe ayant déjà la pratique d'une recherche interdisciplinaire croisée entre géologie et archéologie. L'environnement Toulousain est également propice à d'autres types d'analyses d'observations et de caractérisations d'échantillons solides (MEB, MET, microsonde électronique...).

Le ou la doctorante sera encadré(e) par Sandrine Baron et Franck Poitrasson respectivement présents dans les laboratoires TRACES et GET.

Contacts pour plus de détails :
Sandrine Baron
sbaron@univ-tlse2.fr

Franck Poitrasson
Franck.Poitrasson@get.omp.eu