

---

## PhD Fellowship in Archeometry

### Poste de doctorant en Archéométrie

*Funded by the / Financé par le GPR "Human Past", at the Univ. of Bordeaux, France*

---

#### **The GPR 'Human Past': our group and our research / Le GPR "Human Past": notre groupe et notre recherche**

The GPR (Grand Programme de Recherche) 'Human Past' is an interdisciplinary research project supported by the University of Bordeaux's *Initiative d'Excellence*. 'Human Past' gathers ~110 researchers from 3 laboratories (PACEA, AUSONIUS, and Archéosciences Bordeaux) affiliated with the University of Bordeaux (UB) and the University of Bordeaux Montaigne (UBM). Our expertise combines Biological Anthropology, Classical and Medieval Archaeology, Prehistory, Protohistory, History, Epigraphy, Archaeometry, Geochronology and Computer Science Applications to Cultural Heritage.

'Human Past' aims to document, characterize and understand the tipping points that have induced major biological and cultural changes within past human populations. Spanning a large chronological period (from Prehistory to historical times), our research aims to identify the steps that enabled a primate originally adapted to African ecosystems to evolve into a species that occupies and impacts every ecosystem on the planet. Biological and social systems will be scrutinized at different scales from a multitude of perspectives with particular attention paid to phenotypic and genetic variability, cognition, technology, social organization, belief systems, and genetic and cultural adaptive strategies that drive human societies.

This position advertisement belongs to the first part of the funding scheme, planned for 4 years.

*Le GPR (Grand Programme de Recherche) « Human Past » est un projet de recherche interdisciplinaire, financé par l'Initiative d'Excellence de l'Université de Bordeaux. « Human Past » rassemble ~110 chercheurs de 3 laboratoires (PACEA, AUSONIUS, et Archéosciences Bordeaux) affiliés à l'Université de Bordeaux (UB) et à l'Université Bordeaux-Montaigne (UBM). Notre expertise allie anthropologie biologique, archéologie classique et médiévale, préhistoire, protohistoire, histoire, épigraphie, archéométrie, géochronologie et informatique appliquée au patrimoine culturel.*

*« Human Past » a pour but de documenter, de caractériser et de comprendre les points de bascule qui ont induit des changements biologiques et culturels cruciaux dans les populations du passé. Couvrant une large période chronologique allant de la Préhistoire aux périodes historiques, notre recherche vise à identifier les étapes qui ont permis à un primate originellement adapté à des écosystèmes africains d'évoluer en une espèce qui occupe et impacte chaque écosystème de la planète. Les systèmes biologiques et culturels seront examinés à différentes échelles, en utilisant diverses perspectives, avec une attention particulière portée à la variation phénotypique et génétique, la cognition, la technologie, l'organisation sociale, les systèmes de croyances, et les stratégies d'adaptation génétiques et culturelles qui gouvernent les sociétés humaines.*

*Cette annonce d'emploi appartient à la première partie du plan de financement, établi pour 4 ans.*

## **Project description:**

In the last ten years, archaeometric approaches to the study of ancient painted walls were applied to both the supporting mortars and the paint layer. These studies were usually limited to a single or a group of close, contemporary edifices. The resulting data does not allow us to write a history of the evolution of the techniques used in ancient painting. The aim of this PhD project is to conduct research on a large corpus of painter plasters found in the ancient city of Poitiers (France) in order to reach a global interpretation of the wall painting craftsmen techniques. About fifteen lots from old and recent excavations will be analyzed, most of which including multiple decorations.

The planned research will entail a physico-chemical analysis of this material with a special focus on the pictorial layers. The first objective is to characterize the pigments, in order to investigate the supply and implementation strategies of the craftsmen, and the ways in which pigments were prepared, combined and applied (e.g., in fresco, with binders, mixed techniques). This will allow to reconstruct techniques and know-how. A methodological approach will be developed by combining different types of analysis and scales of investigation. Two research strategies will be implemented: a non-invasive one using portable instruments (XRF, hyperspectral imaging, Raman), intended to facilitate selection of micro-samples for the second phase. The second will consist in applying mass spectrometry to reach the precise characterization of the sample chemical composition (GC-MS, Py-GC-MS, MALDI). Pyrolysis coupled to GC-MS, applied to a very small amount of plaster (around 1-2 mg) will allow to identify a global fingerprint of the organic compounds present in the binder. Pyrolysis (Py) is a rapid and efficient method that, when coupled with the diagnosis power of mass spectrometry (MS) and the separation capability of the gas chromatographic system (GC), considerably improves the identification of unknown compounds. This first step is essential because it allows the type of extractions to be adapted to the chemical nature of low molecular weight compounds (<1000 Da). Finally, the MALDI approach will offer an analysis of macromolecules (>1000 Da) such as polysaccharides, proteins and resins.

The above analyses will identify the techniques and materials used. These results will be discussed in the light of what we know about the context of geopolitical stabilization and economic development of the early Roman Empire (1st - 3rd century AD). At a time in which Gallo-Roman decorative craftsmanship, initially strongly influenced by Italian models, was gradually acquiring originality, what changes can be observed in the choice of colors and pigments, and in their application?

This research will be carried out at Poitiers (France), where the collections are kept, and the Archéosciences Bordeaux laboratory (France). The project is developed in the framework of the Aquitania Ornata program (<https://herma.labo.univ-poitiers.fr/programme-de-recherche-aquitania-ornata-formes-materiaux-et-techniques-du-decor-parietal-en-aquitaine-romaine/>) whose goal is to contribute to a wider reflection on the parietal decoration in Roman Aquitaine.

Results will be published in international peer-reviewed journals (e.g., *Archaeometry*, *Journal of Archaeological Science*, *Journal of Archaeological Science: Reports*) and presented at national and international conferences (e.g., GMPCA, ISA).

### ***Description du projet***

*Les approches archéométriques de la peinture murale antique se sont considérablement développées au cours des dernières décennies, aussi bien concernant les mortiers de support que la couche picturale. Les études se limitent le plus souvent à un édifice (ou groupe d'édifices), fournissant des données isolées, difficiles à mettre en série pour écrire une histoire plus large de l'artisanat de la peinture antique. C'est pourquoi cette thèse s'intéresse à un corpus plus vaste, mais néanmoins maîtrisable, celui des enduits peints de la ville antique de Poitiers (France). Une quinzaine de lots issus de fouilles anciennes et récentes sont concernés, comprenant le plus souvent plusieurs décors différents.*

*Ce projet de thèse propose donc une analyse physico-chimique de ce corpus, centrée sur la couche picturale. Le premier objectif est d'identifier les pigments, afin de réfléchir aux stratégies d'approvisionnement et de mise en œuvre des artisans, mais également la manière dont ils sont travaillés, combinés et appliqués (à fresque, avec des liants, des techniques mixtes...). On touche alors à la question des techniques et des savoir-faire. D'un point de vue archéométrique, il s'agira de développer une méthodologie, alliant différents types d'analyse et d'échelle, pour le traitement de ce large corpus. Deux approches seront combinées. La première, non invasive, avec des instruments portables (XRF, imagerie hyperspectrale, Raman) aidera au choix de micro-prélèvements représentatifs. La seconde approche consistera en une analyse des liants/vernis en utilisant la spectrométrie de masse et ses multiples déclinaisons pour une caractérisation fine de leur composition (Py GC-MS, GC-MS, MALDI). La pyrolyse couplée à la GC-MS permettra d'obtenir une empreinte moléculaire globale des composés organiques utilisés dans le liant à partir d'une quantité très faible d'enduit -1 à 2 mg. En effet, la pyrolyse (Py) est une méthode rapide et efficace qui, quand elle est couplée à la spectrométrie de masse (MS) et à la puissance séparative de la chromatographie gazeuse (GC), améliore considérablement le potentiel d'identification de composés dont on ne connaît a priori pas la nature chimique. Cette première étape est essentielle car elle permet, d'une part, d'adapter le type d'extraction à la nature chimique des composés de faible poids moléculaire (<1000Da) identifiés pour une possible quantification par GC-MS. Enfin, l'approche de type MALDI offrira une analyse des macromolécules (>1000 Da) comme des polysaccharides, des protéines ou des résines.*

*A l'issue de ces diverses identifications, les techniques et les matériaux utilisés par les artisans peintres seront décryptées au regard du contexte de stabilisation et de développement économique de l'Empire romain (1er - 3e s. ap. J.-C.) en s'interrogeant sur l'apparition de points de bascule. A une époque où l'artisanat du décor gallo-romain, d'abord très marqué par les modèles italiens, prend petit à petit son autonomie, quels changements observe-t-on dans le choix des couleurs et des pigments, et dans leur mise en œuvre ?*

*Cette recherche, qui sera menée entre Poitiers, où sont conservées les collections, et le laboratoire d'Archéosciences Bordeaux, s'intègre dans le programme Aquitania ornata (<https://herma.labo.univ-poitiers.fr/programme-de-recherche-aquitania-ornata-formes-materiaux-et-techniques-du-decor-parietal-en-aquitaine-romaine/>) et viendront ainsi nourrir une réflexion plus vaste sur le décor pariétal en Aquitaine romaine, ses formes, ses matériaux et ses techniques.*

*L'ensemble des résultats obtenus au cours de ce travail sera publié dans des journaux internationaux à comité de lecture (Archaeometry, Journal of Archaeological Science, Journal of Archaeology Reports ...) et valorisé au cours de participations à des conférences nationales et internationales (GMPCA, ISA).*

### **Adequacy of the PhD project with the objectives of the GRP:**

The thesis is in line with the aims of the GPR "Human Past" because of its interdisciplinary characters, at the border between archaeometry, archaeology and history. It addresses topics related to Action 1 of WP5, which concerns the production, conservation, digital restoration and perception of past colors. It seeks to investigate these issues by applying state-of-the-art techniques in order to characterize pigment and binder compositions and the way compounds were prepared, applied and perceived. The ultimate aim is to identify, document, and explain tipping points in Gallo-Roman decorative traditions, which is known for

gradually acquiring its autonomy from Italian models and techniques in the second half of the 1<sup>st</sup> century BC

### **Adéquation du projet doctoral avec les objectifs du GPR**

*La thèse s'intègre dans les objectifs du GPR tout d'abord par son aspect profondément interdisciplinaire, à la croisée entre archéométrie, archéologie et histoire. Elle entend par ailleurs répondre aux questionnements qui sont ceux de l'action 1 du WP 5 autour de la production, conservation, réception et restauration digitale de la couleur. Il s'agit en effet de s'interroger à la fois sur la nature des pigments, leur mise en œuvre avec comme but ultime de restituer la manière dont ils étaient perçus à l'époque de leur conception. Il s'agit enfin de documenter le point de bascule de l'artisanat du décor gallo-romain qui, d'abord très marqué par les modèles et les techniques venues d'Italie, prend petit à petit son autonomie dans le courant de la seconde moitié du 1<sup>er</sup> s. ap. J.-C.*

### **Desired skills / Compétences recherchées**

The

- Master's degree in Archaeometry or in Archaeology with some knowledge in chemistry and physics or a master's degree in Chemistry with a demonstrated interest for the antiquity period / *Master en archéométrie ou en archéologie, avec des connaissances en chimie et physique. Ou un master de Chimie avec un gout prononcé pour l'antiquité.*
- Knowledge of ancient archaeology and/or in physico-chemistry / *Connaissances de base en archéologie antique et/ou en physico-chimie.*
- Operational knowledge of drawing and image processing software / *Connaissance opérationnelle de logiciels de dessin et de traitement de l'image.*
- Ability to work in a team, to develop original research within a larger program / *Capacité à s'intégrer à une équipe de recherche, à développer une recherche originale dans le cadre d'un programme plus vaste*

### **Principal supervisor(s):**

Isabelle Pianet, Research Ingenior/ Ingénieure de Recherche, HDR, Archéosciences Bordeaux [isabelle.pianet@u-bordeaux-montaigne.fr](mailto:isabelle.pianet@u-bordeaux-montaigne.fr),

Mathilde Carrive, Maitresse de Conférences, Université de Poitiers, HeRMA, [mathilde.carrive@univ-poitiers.fr](mailto:mathilde.carrive@univ-poitiers.fr), HeRMA

### **Applications / Candidatures:**

The candidates will submit their application, consisting of a letter of motivation (2 pages max., specifically focusing on the profile required for this position) and a CV (including a list of publications, if applicable), to the supervisors mentioned in the position description, and to Romane Gracia ([romane.gracia@u-bordeaux.fr](mailto:romane.gracia@u-bordeaux.fr)), Francesco d'Errico ([francesco.derrico@u-bordeaux.fr](mailto:francesco.derrico@u-bordeaux.fr)) and Adeline Le Cabec ([adeline.le-cabec@u-bordeaux.fr](mailto:adeline.le-cabec@u-bordeaux.fr)), **before the 01/06/ 2022**.

*Le candidat soumettra sa candidature composée d'une lettre de motivation (2 pages max, spécifiquement focalisée sur l'argumentation du profil demandé pour ce poste) et d'un CV (incluant la liste de publications, si applicable), aux superviseurs mentionnés dans les fiches descriptives et à Romane Gracia ([romane.gracia@u-bordeaux.fr](mailto:romane.gracia@u-bordeaux.fr)), Francesco d'Errico ([francesco.derrico@u-bordeaux.fr](mailto:francesco.derrico@u-bordeaux.fr)) et Adeline Le Cabec ([adeline.le-cabec@u-bordeaux.fr](mailto:adeline.le-cabec@u-bordeaux.fr)), **avant le 1<sup>er</sup> juin 2022**. Les candidatures peuvent être rédigées en français, mais plus préféablement en anglais.*

### **Terms of employment / Conditions d'embauche**

Place of work / Lieu de travail: Archéosciences Bordeaux, Bordeaux, France

Contract duration / Durée du contrat: 36 months / 36 mois

Expected starting date of the contract / Date de début de contrat attendue: 1 October 2022

Doctoral School / Ecole doctorale: Université Bordeaux-Montaigne

Salary: 1700€ / month

Full-time / Plein temps

Main funding/ Financement principal: GPR "Human Past", WP5 Action 1

Additional Funding/ Financement complémentaire : Projet région Aquitania Ornata

Specific constraints and risks / Contraintes et risques spécifiques : no - non

Additional information / Informations complémentaires : no-non