



École Pratique des Hautes Études



Anthropologie et histoire des mondes antiques UMR 8512

8 rue Vivienne - 75002 Paris - Tél. 01 47 73 24 11 - Fax 01 47 73 24 11 - www.anhmap.fr



Muséum
national
d'Histoire
naturelle



ARCHÉOZOOLOGIE,
ARCHÉOBOTANIQUE :
SOCIÉTÉS, PRATIQUES ET
ENVIRONNEMENTS



European Research Council

Established by the European Commission

Post-doctoral contract – Ecole pratique des hautes études (EPHE)

Position available from the 1st April 2014.

Duration: 12 months, non-renewable

Subject: Soils fertilization through manuring and the potential role of cereals in the foddering of animal stocks: contribution of stable isotope analysis of archaeobotanical and archaeozoological remains.

This post-doctoral contract is part of the « Rurland » project (« *The rural lands of North-eastern Gaul, from the Late La Tène period to the Late Antiquity* ») (ERC Advanced Grant, dir. Michel Reddé, EPHE), more specifically the axis « *Agro-sylvo-pastoral systems* ».

This research project aims to analyse how the urbanization of Northern Gaul and associated changes in crop cultivation systems impacted the management of soils fertility. By the end of the Late La Tène period and the beginning of the Roman period (from the 2^d cent. BC to the 1st. cent. AD), a growing need for free-threshing cereals appeared especially in cities, because they are easy to clean, easy to transform and therefore more suited for grain trade. This specific requirement induced a large-scale production of naked wheat, especially intended for milling and baking. Moreover, a focus on bread wheat and spelt wheat, with great quality for bread making, was also meant in response to the importance of bread consumption in the Roman diet. In the Ile-de-France region, it seems that crop cultivation focused specifically on bread wheat production. This species gives the highest yields among cereals but requires also very high inputs of nitrogen to succeed. Progressively, a decrease of soil fertility is perceived and crop rotations are introduced, involving pulses (in order to restore nitrogen resources?). Spelt wheat is also used as a substitute to bread wheat when years of cultivation of the latter have lead to soil impoverishment. Moreover, bread wheat cultivation is not adapted to the chalky soils of the Champagne region. In this zone, barley is harvested, while wheat grain stocks are imported to the city markets from southern regions. Isotopic analyses aim to confirm or reformulate the hypothesis on soil impoverishment over time, especially where intensive and specialized bread wheat cultivation has challenged yield maintenance. This research will also explore if empirical solutions applied by Roman farmers to improve or maintain fertility in their fields (application of midden refuses or green plant manure to the soil; inclusion of pulses in the cultivation cycles) proved efficient. The analysis will shed light on the use and importance of animal manure in the agricultural practices of two different regions of Northern France offering different potentiality in terms of crop growing, husbandry and diet choices.

The methodological approach is based on recent works by A. Bogaard and R. Fraser, which have shown, on the one hand, that animal manure application on cultivated soils elevates the $\delta^{15}\text{N}$ of cultivated cereals proportionally to the intensity and duration of manuring; on the other hand, that this isotopic signal may be retrieved from charred grains, in the form of which most archaeological remains are preserved. The isotope analysis will be conducted on carpological remains from ten sites

previously selected in both regions of interest (Ile-de-France; Champagne); the reference $\delta^{15}\text{N}$ value for vegetal remains grown on non manured soils will be estimated from the analysis of local wild herbivores bone collagen. Secondly, in assemblages where the use of animal manure would be demonstrated, a potential reciprocity towards husbandry, namely the foddering of animal stock with by-products of cultivation, will be examined through the analysis of associated bone remains from domestic species.

The post-doctoral fellow will have in charge:

- the preparation and isotope analysis of carpological remains;
- the bone collagen extraction and isotope analysis (wild and domestic species);
- the interpretation of data
- the publication of data, in collaboration with the *Rurland* researchers. Results from this study will be cited in the scientific reports of the *Rurland* project. The data may be used in the final syntheses of the project, with full respect of intellectual property.

Expected profile for candidates

- an archaeobotanist with a working knowledge of the methods and techniques of stable isotope analysis on carpological remains, and motivated to be trained in bone collagen analysis;
- a zooarchaeologist with a working knowledge of the methods and techniques of stable isotope analysis on bone remains, and motivated to be trained in carpological remains analysis;
- a geochemist with strong interest in the agricultural field.

A good knowledge of this time period will be greatly appreciated.

English language skills are required.

A several week visit to Dr Amy Bogaard's analytical lab (University of Oxford) will be scheduled in the Spring 2014.

The post-doctoral fellow will work in close collaboration with Véronique Matteredne (archaeobotany), Marie Balasse (biogeochemistry) and Sébastien Lepetz (zooarchaeology) within the UMR 7209 of the CNRS « Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques, environnements » at the National Museum of natural History(MNHN) in Paris.

The application must include: (French or English documents)

- a CV
- a list of remunerated jobs over the last two years (with start and end dates)
- a list of publications related to the subject
- a motivation letter.

The documents must be sent to Véronique Matteredne (zech@mnhn.fr)

Estimated timetable

- Deadline for receipt of applications: 31 January 2014
- Pre-selection: first week of February 2014
- Interview of selected candidates in Paris at the MNHN: second half of February 2014.
- Contract start: 1st April 2014.



École Pratique des Hautes Études



Anthropologie et histoire des mondes antiques UMR 8570

2 rue de la Harpe - 75005 Paris - Tél. 01 47 77 20 24 - Fax. 01 47 77 20 24 - www.anhma.fr



Muséum
national
d'histoire
naturelle



ARCHÉOZOOLOGIE,
ARCHÉOBOTANIQUE :
SOCIÉTÉS, PRATIQUES ET
ENVIRONNEMENTS



European Research Council

Established by the European Commission

Contrat post-doctoral - EPHE

Durée : 12 mois, non renouvelable

Sujet d'étude : Fertilisation des sols de culture par les fumiers et rôle potentiel des céréales dans l'affouragement du bétail : l'éclairage des analyses isotopiques sur restes carpologiques et archéozoologiques.

Ce contrat post-doctoral a pour cadre général le programme « Rurland » (« *The rural lands of North-eastern Gaul, from the Late La Tène period to the Late Antiquity* ») (ERC Advanced Grant, dir. Michel Reddé, EPHE), plus spécifiquement dans son axe 1 « *Agro-sylvo-pastoral systems* ».

Le sujet d'étude concerne la gestion de la fertilité des sols en rapport avec les évolutions perçues dans les systèmes agricoles de Gaule septentrionale confrontés au phénomène d'urbanisation. A la fin de la période gauloise et au début de la période romaine (du II^e s. av. J.C. au I^{er} s. ap. J.C. et dans les siècles qui suivent), les besoins des villes en grains nettoyés, qui se prêtent à la commercialisation et à une transformation immédiate augmentent fortement. Cette demande spécifique oriente les agricultures vers la production à grande échelle de céréales dites à grains nus, qui répondent aux nouveaux besoins. Les espèces choisies sont de plus des céréales panifiables, de type froment ou épeautre, en accord avec les nouveaux goûts alimentaires qui placent le pain au centre des pratiques de consommation.

En Ile-de-France émerge une zone de production locale de blés nus de type froment. Ces cultures sont parmi les céréales les plus rentables mais aussi les plus exigeantes. Au fil du temps, un phénomène d'épuisement des sols est perçu, qui se traduit par la mise en place de rotations culturales incluant des légumineuses (pour restaurer les ressources en azote ?) et par une substitution du froment par l'épeautre lorsque les sols ne sont plus suffisamment riches pour supporter le retour continu de l'espèce la plus gourmande. Par ailleurs dans les sols crayeux de Champagne, la culture du froment n'a pu être adaptée et des stocks céréaliers sont importés de contrées plus méridionales pour pallier l'absence de cultures locales.

Les analyses isotopiques ont pour but de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises quant à la baisse sur le long terme de la fertilité agricole, notamment dans les zones sensibles de cultures hyper-spécialisées. Elles permettront également de vérifier si les remèdes mis en place de manière empirique par les agriculteurs gallo-romains se sont révélés efficaces. Elles viendront nuancer le schéma global en apportant un éclairage direct sur la question de la fumure dans deux régions qui n'offrent pas du tout les mêmes potentiels agricoles, ni les mêmes choix d'élevage.

La démarche méthodologique s'appuiera sur les travaux récemment publiés par A. Bogaard et R. Fraser, démontrant, d'une part, qu'un amendement des sols de culture par l'emploi de fumiers animaux se traduit par une augmentation du $\delta^{15}\text{N}$ des céréales cultivées proportionnelle à l'intensité et la durée de la fumure ; d'autre part que ce signal isotopique est conservé sur les grains carbonisés, puisque c'est sous forme essentiellement que nous parvenons les grains archéologiques. L'analyse

isotopique portera sur les restes carpologiques d'une dizaine d'assemblages préalablement sélectionnés dans les deux fenêtres ateliers (Ile-de-France ; Champagne) ; le $\delta^{15}\text{N}$ de référence pour des végétaux de sols non amendés sera estimé par l'analyse du collagène de l'os d'herbivores sauvages locaux. Dans un second temps, pour les sites sur lesquels on aura pu mettre en évidence un emploi de fumier pour amender les sols cultivés, la possibilité d'une réciprocité vers l'élevage, avec l'alimentation du cheptel domestique par les sous-produits de la culture, sera examinée par une analyse des restes osseux des animaux domestiques associés.

Le post-doctorant aura à sa charge :

- la préparation et l'analyse isotopique des restes carpologiques ;
- l'extraction et l'analyse isotopique du collagène de l'os de taxons sauvages et domestiques ;
- l'interprétation des données
- la publication des données, en collaboration avec les acteurs du programme *Rurland*. Les résultats de cette étude seront cités au titre du rapport d'activité du programme *Rurland*. Les données seront susceptibles d'être utilisées dans les synthèses finales du programme, dans le respect de la propriété intellectuelle.

Profil souhaité

- un archéobotaniste formé aux méthodes et techniques de l'analyse isotopique des restes carpologiques et désireux d'être formé à l'analyse isotopique du collagène osseux ;
- un archéozoologue formé aux méthodes et techniques de l'analyse isotopique des restes osseux et désireux de se former à l'analyse isotopique des restes carpologiques ;
- un géochimiste spécifiquement intéressé par les questions touchant à l'agriculture.

Une connaissance de ces périodes historiques sera considérée comme un atout supplémentaire.

Une bonne maîtrise de l'Anglais est requise.

Un stage de plusieurs semaines sera effectué au sein du laboratoire de Amy Bogaard (University of Oxford) au printemps 2014.

Le post-doctorant travaillera en relation étroite avec Véronique Matteredne (carpologie), Marie Balasse (biogéochimie isotopique) et Sébastien Lepetz (archéozoologie) au sein de l'UMR 7209 « Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques, environnements » au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Le dossier de candidature doit comprendre:

- un CV
- une liste de publications en rapport avec le sujet
- une lettre de motivation (en Français ou en Anglais).

Ces pièces doivent être envoyées par format électronique à Véronique Matteredne (zech@mnhn.fr)

Calendrier prévisionnel:

- Date limite de réception des dossiers : le 31 janvier 2014
- Jury de présélection : première semaine de février 2014
- Audition des candidats présélectionnés à Paris au MNHN : 2^e quinzaine de février 2014.
- Début du contrat : le 1^{er} avril 2014.