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 IIe s. av. J.C. au Ier 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 continuel 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 $\delta^{15}N$ 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 parviennent 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 $\delta^{15}N$ 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 citées 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 Matterne (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 Matterne (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 1er avril 2014.