

Reconstitution des variations hydroclimatiques des basses terres mayas méridionales au cours des trois derniers millénaires.

Formation : Master 2 « Sciences de la Terre », paléoclimatologie, géochimie ou formation équivalente

Contrat: stage de Master 2 (gratification selon la formation initiale) à temps complet

Durée : 5 à 6 mois, à partir de février 2027

Date limite de candidature : 10 novembre 2026

Lieu d'exécution: LSCE – CEA Orme des Merisiers – Université Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette

Contexte et objectifs scientifiques du stage

Dans le cadre du projet ANR JCJC **PAST-FORCE**¹ le Laboratoire « Cultures – Environnements. Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge » (CEPAM) et le LSCE proposent un stage de Master 2 en paléoclimatologie et géochimie isotopique.

Le projet PAST-FORCE cherche à comprendre les rôles respectifs des changements climatiques et des activités humaines dans l'évolution des forêts tropicales des basses terres mayas méridionales au Guatemala au cours des trois derniers millénaires. Il associe des approches archéologiques et paléoenvironnementales afin de reconstruire conjointement l'évolution du couvert forestier, les changements hydroclimatiques régionaux et les transformations des sociétés précolombiennes. Dans ce contexte, plusieurs carottes sédimentaires ont été prélevées en 2024 dans le lac Lachuá, situé dans le nord de l'Alta Verapaz au Guatemala. Ce lac karstique profond constitue une archive privilégiée des changements environnementaux et climatiques ayant affecté la région au cours de l'Holocène récent.

L'objectif de ce stage est de **produire un enregistrement des variations paléoclimatiques** régionales à partir de l'étude de la matière organique préservée dans les **sédiments du lac Lachuá**. L'analyse conjointe des teneurs en carbone organique et en azote, des rapports C/N et des **compositions isotopiques du carbone ($\delta^{13}\text{C}$) et de l'azote ($\delta^{15}\text{N}$)** permettra de caractériser les variations de nature et d'origine de la matière organique sédimentaire et leur relation avec les changements des conditions environnementales et climatiques.

L'enregistrement ainsi obtenu sera replacé dans le cadre chronologique établi sur la carotte et confronté aux autres indicateurs paléoécologiques développés dans le projet PAST-FORCE. Il contribuera notamment à disposer d'un signal paléoclimatique indépendant permettant de discuter les rôles respectifs des variations hydroclimatiques et des activités humaines dans les transformations de la forêt tropicale au cours des trois derniers millénaires.

Pratiquement, le stage consistera en :

- la préparation d'échantillons de sédiments lacustres
- l'acquisition de données de teneurs (CaCO_3 , Corg et N) et isotopiques ($\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$)
- la validation, le traitement et la mise en forme des résultats analytiques
- l'interprétation des variations des différents traceurs géochimiques et isotopiques en termes de changements environnementaux
- l'intégration des résultats dans le cadre chronologique et paléoenvironnemental du projet PAST-FORCE et leur comparaison avec les enregistrements régionaux disponibles

¹ Paleocology and societal transformations: Exploring tropical forests response to climate change and human expansion in the Southern Maya lowlands - <https://anr-pastforce.cnrs.fr/>

- selon les résultats obtenus, une valorisation sous forme d'article scientifique pourra être envisagée.

Profil recherché:

Étudiant·e en école d'ingénieur ou en Master 2 "Sciences de la Terre" ayant une forte motivation pour le travail expérimental en laboratoire et l'interprétation d'archives sédimentaires Holocène.

Équipe encadrante:

Christine Hatté (DR) et Caroline Gauthier (IE), de l'équipe GeoTrAc², LSCE

Lydie Dussol (MdC) du CEPAM

contacts: christine.hatte@lsce.ipsl.fr; caroline.gauthier@lsce.ipsl.fr, Lydie.DUSSOL@univ-cotedazur.fr

Divers

- le stagiaire bénéficiera d'une gratification, de l'accès au restaurant d'entreprise (coût moyen d'un repas 3-5€).
- le stage se déroulera au LSCE, sur le site de l'Orme des Merisiers, sur le Plateau de Saclay. Le laboratoire est desservi par 4 lignes de bus au départ des gares RER B de Gif-sur-Yvette, Orsay, Massy-Palaiseau (11, 9, 91.06 et 91.10).
- le recrutement et la gestion administrative seront gérés par le CEPAM. Un ordre de mission permanent sera établi au nom du·de la stagiaire pour lui permettre d'être à 100% au LSCE.

² <https://www.lsce.ipsl.fr/archives-traceurs/geotracs/>