

## Proposition de stage de M2 - 2023

### Titre

### **Développement d'une méthode de repérage automatique de microfaunes marines à partir d'analyses en micro-tomographie**

### Sujet

Le projet de recherche BEGIN (Benthos under Arctic melting Glacier Influence, financement LEFE, INSU) vise à étudier le fonctionnement des écosystèmes des fonds marins subissant des apports massifs de sédiment induits par la fonte des glaciers en Arctique sous l'effet du changement climatique. Dans le cadre de ces travaux de recherche, des méthodes innovantes d'échantillonnage et d'analyse sont mises en œuvre, notamment pour étudier des micro-organismes (foraminifères), d'une taille de quelques centaines de microns, très abondants dans les sédiments marins.

Des échantillons de sédiment préservés par de la résine ont été analysés par micro-tomographie aux rayons X dans le but de repérer les foraminifères à coquille calcaire. Cette technique d'analyse non-destructive permet d'obtenir des images en 3 dimensions de l'intérieur des carottes sédimentaires. La composition de la coquille atténue les rayons X, ce qui permet leur identification visuelle sur les images obtenues. Néanmoins le sédiment dans lequel se trouvent ces foraminifères est constitué de grains de différentes natures minéralogiques (dont le calcaire) qui compliquent substantiellement l'analyse.

Le premier objectif de ce stage est donc de mettre au point une méthode automatisée pour identifier et compter les foraminifères dans les images de micro-tomographie en les distinguant des autres particules minérales et d'extraire leur position précise dans le sédiment afin d'obtenir leur distribution verticale et horizontale. Pour cela, des optimisations dans les différentes étapes de traitement des images devront être réalisées afin de mettre en évidence exclusivement les coquilles de foraminifères.

Une fois cette méthode établie, le deuxième objectif du stage sera de l'appliquer pour étudier des échantillons, déjà analysés par micro-tomographie, issus d'un dispositif expérimental visant à étudier l'effet d'apports brusques et importants de sédiments sur les communautés de foraminifères vivant à la surface des sédiments. Le but sera d'obtenir la distribution spatiale des foraminifères afin de caractériser leur migration verticale en réponse à ces perturbations.

Des bases en analyse d'images (filtrage, segmentation) sont attendues, de même qu'un intérêt pour la programmation, les statistiques et l'apprentissage machine.

### Compétences à acquérir ou à développer

Traitements d'image (Fiji/ImageJ, Dragonfly)

Programmation informatique (Python ou R)

Statistiques spatiales et multivariées

### Encadrants

Pia Nardelli, Maîtresse de conférences

[mariapia.nardelli@univ-angers.fr](mailto:mariapia.nardelli@univ-angers.fr); 02 41 73 53 90

Aurélia Mouret, Maîtresse de conférences

[aurelia.mouret@univ-angers.fr](mailto:aurelia.mouret@univ-angers.fr); 02 41 73 53 90

Nicolas Vanderesse, Ingénieur de recherche

[nicolas.vanderesse@u-bordeaux.fr](mailto:nicolas.vanderesse@u-bordeaux.fr); 05 40 00 64 04

#### Nom, adresse structures d'accueil

La localisation principale du stage sera au laboratoire LPG à Angers mais le(la) stagiaire sera amené(e) à effectuer des déplacements pour aller travailler au laboratoire PACEA à Bordeaux.

UMR CNRS 6112 LPG

Université d'Angers

2 boulevard Lavoisier

49 045 Angers Cedex

France

UMR 5199 PACEA

Université de Bordeaux, Bât. B8

Allée Geoffroy Saint-Hilaire CS 50023

33615 Pessac Cedex

#### Durée du stage et gratification

Environ 590 €/mois (financement en cours de demande)

Durée de 5 mois.