

## M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : LEGOS, Toulouse

Titre du stage :

Impact du volcanisme sous-marin sur la biogéochimie marine étudié par les isotopes du fer. Projet TONGA

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : François Lacan, directeur de recherche au CNRS au LEGOS (équipe TIM, Toulouse Isotopie Marine). Co-encadrement, Cécile Guieu, directrice de recherche au CNRS au LOV (équipe CHOC, Chimie-Océan-Climat, Villefranche sur Mer).

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

05.61.33.30.43. francois.lacan@legos.obs-mip.fr  
cecile.guieu@imev-mer.fr

Sujet du stage :

**La composition chimique de l'océan exerce un contrôle majeur sur le climat.** Un quart des émissions de CO<sub>2</sub> anthropique est par exemple absorbé par l'océan (sur la période 2010-2019; cf. dernier rapport du GIEC 2021). Cette chimie contrôle notamment en grande partie la croissance du phytoplancton (les paires de nos océans). Malgré cette importance, les cycles océaniques de nombreux éléments sont encore mal compris. Ces cycles se composent des sources (par exemple les apports continentaux), du cycle interne (par exemple le transport par les courants) et finalement des puits (notamment la sédimentation). Parmi ces éléments, il y a ceux qu'on appelle les micro-nutriments, et notamment le plus important d'entre eux le fer. Ces micro-nutriments, bien que présents à très faibles concentrations dans l'océan, sont indispensables au phytoplancton et jouent un rôle déterminant sur les cycles biogéochimiques marins. On estime que **le fer limite la production primaire dans environ la moitié de l'océan** et certains travaux suggèrent qu'il est en partie responsable de variations climatiques glaciaires-interglaciaires.

Des études récentes mettent en évidence l'importance du volcanisme sous-marins et des sources hydrothermales sur les apports d'éléments micro-nutritifs à l'océan. Cette thématique est au cœur du **projet pluridisciplinaire TONGA**, qui regroupe 90 scientifiques de 19 institutions internationales, océanographes géochimistes, physiciens, biogéochimistes, biologistes et modélisateurs, autour de telles sources dans le Pacifique Sud-Ouest. Site du projet <http://tonga-project.org> et vidéo sur la campagne <https://youtu.be/e5kAd0i6Dck>

L'équipe Toulouse Isotopie Marine du LEGOS (<https://www.legos.omp.eu/research-team/tim/>) aborde l'étude des processus océaniques avec une approche très particulière : l'usage de traceurs isotopique. Nous exploitons les informations contenues dans les compositions isotopique de la matière pour étudier, quantifier, et parfois découvrir les processus qui régissent le fonctionnement de l'océan, qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques. Nous avons ainsi développé un nouveau traceur, **les isotopes du fer**, maîtrisé par seulement deux ou trois laboratoires dans le monde.

Le stage consistera à mesurer les compositions isotopiques du fer dans une série d'échantillons d'eau de mer prélevés au cours de la campagne TONGA dans le panache d'une source hydrothermale, liée à un volcan sous-marin. Concrètement il s'agira dans un premier temps d'un **travail expérimental en laboratoire ultra-propre (salle blanche)** pour extraire le fer de l'eau de mer, puis de mesurer les compositions isotopiques sur des **spectromètres de masse** (à source plasma), et enfin d'interpréter les résultats dans le but de mieux comprendre les sources hydrothermales d'éléments nutritifs, dont le fer, leurs transports par les courants et leurs impacts sur la biologie en surface. Ce travail interprétatif bénéficiera du **contexte scientifique extrêmement riche du projet TONGA**, notamment grâce au co-encadrement du stage par Cécile Guieu, responsable du projet TONGA. Les travaux expérimentaux bénéficieront des infrastructures et des équipements du LEGOS et de l'Observatoire Midi Pyrénées, à la pointe de la technologie à l'échelle internationale.

Compétences souhaitables: chimie, maths/physique, biologie, océanographie, informatique et dextérité/rigueur. Le travail en salle blanche est un travail manuel qui nécessite une certaine agilité et application. Une visite des installations est tout à fait possible (il suffit de me contacter).