

**ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT**  
**D'ILE DE France N° 129**  
**Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2020**

Nom du Laboratoire d'accueil : LSCE  
Nom du Directeur du laboratoire : P. Bousquet  
Adresse complète du laboratoire :  
Orme des Merisiers - centre de Saclay  
91 191 Gif-sur-Yvette Cedex (France)

N° UMR : 8212

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire :  
GEOchimie Des Impacts (GEDI)

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Matthieu Roy-Barman  
Téléphone : (33)1 69 08 27 57  
Mail : matthieu.roy-barman@lsce.ipsl.fr

Nom du co-directeur de thèse **HDR** :  
Téléphone :  
Mail :

**OU**

Nom du co-encadrant **non HDR** :  
Téléphone :  
Mail :

**• Titre de la thèse en Français :**

Etude multi-isotopique (Th-Pa-Ac) des cycles biogéochimiques dans l'Océan Indien Sud

**• Titre de la thèse en Anglais :**

Multi-isotopic (Th-Pa-Ac) study of biogeochemical cycles in the Southern Indian Ocean

**• Résumé Sujet en Français (1 page maximum) :**

Le but du programme SWINGS (South-West Indian Ridge Geotraces Section) est d'étudier le transport et les cycles biogéochimiques des éléments en traces et de leurs isotopes (TEI's) afin de mieux comprendre le fonctionnement physique et biologique de l'océan Indien Sud, une région de l'océan dans laquelle les informations sont trop peu nombreuses.

Les isotopes radioactifs naturels  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{231}\text{Pa}$  et  $^{227}\text{Ac}$  sont de précieux chronomètres pour des flux de particules et du mélange océanique profond. Ce sujet de thèse s'articule autour de l'étude de  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{231}\text{Pa}$  et  $^{227}\text{Ac}$  dans les échantillons d'eau de mer et de particules marines collectés durant la campagne SWINGS. Les questions scientifiques abordées sont:

- 1) l'évolution spatiale de la sédimentation de particules en fonction des structures hydrologiques avec  $^{230}\text{Th}$  et  $^{231}\text{Pa}$ .
- 2) l'effet de la topographie sur l'intensité du mélange océanique profond chronométré par  $^{231}\text{Pa}$  –  $^{227}\text{Ac}$ .
- 3) le bilan du transport particulaire et du mélange profond sur le stockage des éléments en traces et du carbone dans l'océan profond.

Ce sujet comporte la participation à la campagne en mer SWINGS et un travail analytique important. L'interprétation des données acquises dans cette thèse bénéficiera de l'ensemble des résultats obtenus durant le programme SWINGS. Un goût pour les aspects expérimentaux est nécessaire et une expérience préalable en chimie des éléments traces et/ou des isotopes et en spectrométrie de masse serait un plus. Cette thèse permettra au doctorant d'acquérir une formation de pointe en géochimie marine tant du point de vue analytique que point de vue de l'utilisation des traceurs. Elle lui donnera une ouverture internationale à travers le programme international GEOTRACES ([www.geotraces.org](http://www.geotraces.org)).

• **Résumé Sujet en Anglais (1 page maximum) :**

The aim of the SWINGS (South-West Indian Ridge Geotraces Section) program is to study the transport and biogeochemical cycles of trace elements and their isotopes (TEIs) to better understand the physical and biological functioning of the South Indian Ocean, a remote and very poorly known oceanic region.

The natural radioactive isotopes  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{231}\text{Pa}$  and  $^{227}\text{Ac}$  are valuable chronometers of particle fluxes and deep oceanic mixing. This PhD thesis is based on the study of  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{231}\text{Pa}$  and  $^{227}\text{Ac}$  in seawater and marine particles collected during the SWINGS campaign. The scientific issues addressed will be:

- 1) the spatial evolution of sedimentation of marine particles with the hydrological structures will be studied with  $^{230}\text{Th}$  and  $^{231}\text{Pa}$ .
- 2) the effect of the topography on the intensity of the deep oceanic mixture will be timed by the  $^{231}\text{Pa}$  -  $^{227}\text{Ac}$  chronometer.
- 3) the combined effect of particulate transport and deep mixing on the storage of trace elements and carbon in the deep ocean. This subject includes the participation in the SWINGS cruise and an important analytical work. The interpretation of the data acquired in this thesis will benefit from all the results obtained during the SWINGS program. A decided taste for experimental aspects is necessary and previous experience in trace element and / or isotope chemistry and mass spectrometry would be a plus. This thesis will allow the PhD student to acquire a cutting edge advanced training in marine geochemistry both from an analytical point of view and from a point of view of the use of tracers. It will give him an international opening through the international program GEOTRACES ([www.geotraces.org](http://www.geotraces.org)).

• **Type de financement autre que ED 129, précisez si envisageable ou acquis (CNES, CEA, ADEME etc...) :**

Pas d'autre type de financement

• **Encadrement :**

. **Liste des autres doctorants que vous encadrez ou co-encadrez au 1<sup>er</sup> janvier 2020**

(Nom, Université d'inscription, type de financement, date de soutenance envisagée)

\* Martin Levier, Université Paris-Saclay, contrat doctoral UVSQ, 30 septembre 2021 (direction de thèse à 100%)

\* Sandra Gdaniec, Université de Stockholm, financement suédois (projet franco suédois), soutenance envisagée en avril-mai 2020 (co-direction de thèse à 50% avec Per Andersson et Magnus Morth).

\* Anaëlle Magré, Université Paris-Saclay, contrat doctoral IRSN, 30 septembre 2021. co-direction de thèse avec Laurent Pourcelot (HDR, IRSN) et encadrante principale : Béatrice Boulet (non HDR, IRSN).