

## **Offre de thèse en géochimie isotopique (English below)**

### **Explorer la géochimie des premiers océans piégée dans les formations de fer rubanées (BIFs)**

**Encadrants:** Marion Garçon, Nicolas Olivier

**Laboratoire:** Laboratoire Magmas et Volcans (LMV)

**Université:** Université Clermont Auvergne (UCA)

**Contact:** [marion.garcon@uca.fr](mailto:marion.garcon@uca.fr); 04 73 34 67 54

Ce projet de thèse a pour but d'explorer, sous un nouvel angle, la formation et la composition des premiers continents, l'oxygénation de l'atmosphère et des océans, et la géodynamique du manteau précoce en utilisant la signature géochimique des premiers océans qui a été enregistrée dans les formations de fer rubanées (BIFs) précambriennes. Les BIFs sont des dépôts sédimentaires emblématiques de l'Archéen, constitués d'une alternance de bandes riches en fer et en silice, qui ont potentiellement capturé la composition chimique de l'eau de mer des premiers océans. Une grande collection de BIFs, très bien préservés et représentant la plupart des cratons Terrestres connus, sera analysée dans le cadre du projet.

Le premier objectif de la thèse sera de développer un nouvel outil isotopique pour dater l'âge de formation des BIFs avec précision. Une bonne connaissance de l'âge de formation des BIFs est essentielle pour interpréter correctement leur signature géochimique. Cependant, la plupart des dépôts ne sont pas bien datés, y compris les plus gros gisements de fer comme Krivoy Roh en Ukraine pour lequel il est actuellement impossible de savoir si sa formation est antérieure ou postérieure au grand événement d'oxygénation de l'atmosphère (GOE). L'absence de géochronomètre direct est la principale raison de la méconnaissance des âges de formation des BIFs. Nous proposons de développer un nouvel outil de datation direct dans le cadre de cette thèse.

Le deuxième objectif de la thèse sera d'apporter de nouvelles contraintes sur les mécanismes de formation des BIFs et sur la composition des premiers continents émergés en utilisant les systématiques isotopiques radiogéniques de longue durée de vie. Ces mesures seront combinées à l'analyse des anomalies en  $^{142}\text{Nd}$  afin d'identifier l'origine des premiers continents et de tracer d'éventuels événements de différenciation précoces à l'Hadéen.

Cette thèse est financée pour 3 ans par un programme de recherche européen (ERC Starting grant 2020-2025) et sera réalisée au Laboratoire Magmas et Volcans (LMV) de Clermont-Ferrand, France. Elle débutera préférentiellement au 1<sup>er</sup> Octobre 2020. Les candidats devront montrer un fort intérêt pour la géochimie. Une première expérience en salle blanche et avec les techniques de spectrométrie de masse est fortement souhaitée.

**Méthodes :** Chimie en salle blanche, séparation sur colonnes, dilution isotopique, spectrométrie de masse (Q-ICP-MS, MC-ICP-MS, TIMS)

Les candidats doivent envoyer un CV, une lettre de motivation, et les coordonnées de deux personnes pouvant être contactées pour un avis, à Marion Garçon ([marion.garcon@uca.fr](mailto:marion.garcon@uca.fr)). La date limite de candidature est le 20 mai 2020. Même si le financement est assuré, les candidats retenus seront auditionnés par l'École Doctorale des Sciences Fondamentales de l'Université Clermont Auvergne en juin (<http://edsf.univ-bpclermont.fr/>). Les dossiers envoyés après cette date seront examinés seulement si aucun candidat n'a été retenu.

## **PhD offer in isotope geochemistry**

### **Probing the geochemistry of early oceans with banded iron formations (BIFs)**

**Supervisors:** Marion Garçon, Nicolas Olivier

**Laboratory:** Laboratoire Magma et Volcans (LMV)

**University:** Université Clermont Auvergne (UCA)

**Contact:** [marion.garcon@uca.fr](mailto:marion.garcon@uca.fr); 04 73 34 67 54

This PhD project aims to tackle major scientific questions related to the formation and composition of early continents, oceanic and atmospheric oxygenation, and ancient mantle geodynamics from a new perspective, using the geochemistry of the ancient oceans that is recorded in Precambrian BIFs. Banded iron formations are emblematic sedimentary deposits of the Archean. They are made of an alternation of iron- and silica-rich bands, which potentially recorded the geochemical composition of ancient seawater. A large collection of nicely-preserved BIFs from worldwide cratons will be analyzed as part of the project.

The first objective of the PhD is to develop a new isotopic tool to date the depositional age of BIFs with high precision. A good knowledge of the depositional age of BIFs is critical to properly interpret their geochemical signatures. Many of these deposits, however, are not well dated, including some of the world's largest ones such as Krivoy Roh in Ukraine, for which the age is uncertain and could be anywhere before or after the Great Oxidation Event (GOE). Poor age constraints arise from the lack of a direct geochronological system to date the age of BIFs. We propose to develop a new dating method as part of the PhD project.

The second objective of the PhD is to gain a better understanding of the mechanisms of BIF formation and the composition of the first emerged continents using radiogenic isotopic compositions. These measurements will be combined with high-precision  $^{142}\text{Nd}$  isotopic analyses to additionally probe the origin of ancient continents.

The PhD position is fully funded through a European program (ERC Starting grant 2020-2025) and will be conducted at the Laboratoire Magma et Volcans (LMV) in Clermont-Ferrand, France. The appointment is for three years and will preferentially start on October 1<sup>st</sup>, 2020. Candidates should have a strong interest in Geochemistry. A first experience in clean lab and with mass spectrometry techniques is preferable.

**Methods:** Clean lab chemistry, ion chromatography, isotope dilution, mass spectrometry (Q-ICP-MS, MC-ICP-MS, TIMS)

Applicants should send a CV, a letter of motivation, and the names of 2 referees to Marion Garçon ([marion.garcon@uca.fr](mailto:marion.garcon@uca.fr)). Applications must be received by May 20th, 2020. After a first selection, the candidates will have an interview with a jury from the Ecole doctorale des Sciences Fondamentales of the University Clermont Auvergne (<http://edsf.univ-bpclermont.fr/>) in June. Applications received after this date will only be considered if the position is not filled.