

# Impact des systèmes hydrothermaux sous-marins sur le cycle biogéochimique du Sélénium dans l'océan

**Encadrant :** Olivier Rouxel

**Doctorante :** Elsa Dollinger

Cette étude porte sur les sources et le cycle redox du Sélénium (Se), un métalloïde bio-essentiel mais potentiellement toxique à forte dose pouvant grandement perturber le milieu marin. Guidé par les avancées récentes en géochimie des isotopes du Se et par une nouvelle technologie de spectrométrie de masse disponible au Pôle de Spectrométrie Océan de Brest, ce projet propose des approches innovantes pour étudier la transformation des espèces chimiques du Se dans les systèmes hydrothermaux des fonds marins, de leur apport par l'eau de mer et la formation des fluides chauds en profondeur, jusqu'à leur précipitation dans les dépôts de sulfures et leur exportation dans la colonne d'eau. L'originalité de l'approche implique un développement analytique approfondi pour découvrir les signatures isotopiques du Se des espèces inorganiques de Se dans l'eau de mer et les fluides hydrothermaux, notamment les espèces Se(-II), Se(IV) et Se(VI).

Ce projet s'attaquera d'abord aux principaux processus affectant l'enrichissement en Se et la composition isotopique des fluides hydrothermaux à haute température et des dépôts sulfurés associés. Il abordera ensuite la question fondamentale de savoir si les systèmes hydrothermaux des fonds marins représentent un puits net ou une source nette d'espèces de Se dans les profondeurs océaniques.

Ces recherches s'appuieront sur des échantillons de haute qualité provenant des récentes et futures campagnes de recherche dirigées par l'Ifremer et menées le long de la dorsale médio-atlantique, située dans la zone de contrat d'exploration obtenue par l'Ifremer auprès de l'Autorité internationale des fonds marins.

## The impact of seafloor hydrothermal systems on the biogeochemical cycling of Selenium in the ocean

This work focuses on the sources and redox cycling of selenium (Se), a bioessential element that can be potentially toxic at high doses, and which can significantly disrupt the marine environment.

Guided by recent advances in Se isotope geochemistry and the new mass spectrometry technology available at the Pôle Spectrométrie Océan in Brest, this project will apply innovative approaches to investigate the transformation of Se species in seafloor hydrothermal systems, from their input through circulating seawater and the generation of high- to low-temperature venting, to their precipitation in sulfide deposits and export in the water column. The originality of the approach lies in extensive analytical development aimed at unlocking Se isotope signatures of inorganic Se species in seawater and hydrothermal fluids, including Se(-II), Se(IV), and Se(VI) species.

The project will first address the main processes affecting Se enrichment and isotopic composition, and explore the fundamental question of whether seafloor hydrothermal systems represent a net sink or source of Se species in the deep ocean.

This research will rely on high-quality samples from recent and future Ifremer-led research cruises carried out along the Mid-Atlantic Ridge, located in the exploration license area obtained by Ifremer from the International Seabed Authority.