

MASTER CHIMIE ET SCIENCES DU VIVANT

## PARCOURS CHIMIE ENVIRONNEMENT MARIN

### Semestre 9

# Traceurs océaniques : nouvelles approches

## Présentation

L'utilisation des éléments chimiques et de leurs isotopes en tant que traceurs océaniques est une thématique de recherche en constante évolution, en lien notamment avec les innovations dans le domaine de la chimie analytique et de la spectrométrie de masse. Dans ce cours de M2, nous approfondirons les notions présentées en M1 et aborderons certaines des approches en cours d'utilisation et/ou de développement en sciences marines. En complément, une initiation aux techniques d'analyse par spectrométrie de masse, théorique et pratique, ainsi qu'à ses applications dans d'autres domaines des sciences environnementales sera dispensée.

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

Cours Magistral : 12h

Travaux Pratiques : 4h

## Objectifs

Cette UE a pour objectif 1) d'initier à l'approche multi-traceurs, 2) d'approfondir les bases et concepts associés aux fractionnements isotopiques, 3) de prendre connaissance des évolutions récentes dans le domaine de la géochimie marine et 4) d'initier aux techniques d'analyse par spectrométrie de masse

## Pré-requis nécessaires

Traceurs océaniques : bases et concepts M1

## Compétences visées

- > Exploiter, avec des approches quantitatives, des données expérimentales en utilisant des outils de gestion de la donnée, de représentation numérique et de modélisation.
- > Mobiliser ses savoirs hautement spécialisés en sciences de l'environnement marin en vue de répondre à une question de gestion ou de recherche.
- > Développer une vision holistique et pluridisciplinaire des problématiques environnementales dans le contexte du changement global. Diagnostiquer l'état de santé d'un écosystème.
- > Maîtriser la spécificité des techniques analytiques innovantes dédiées à l'environnement marin.
- > Formaliser les concepts fondamentaux de la chimie marine nécessaires pour appréhender la pluralité des mécanismes qui régissent la réactivité des éléments chimiques.
- > Intégrer les processus biogéochimiques clés qui régulent les grands cycles des éléments et les flux de matière dans l'hydrosphère.

## Descriptif

Le cours est organisé en trois parties principales. La première partie se consacre aux différents traceurs de la dynamique des particules marines et inclut les isotopes du Th ( $^{234}\text{Th}$  et  $^{230}\text{Th}$ ), le couple  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$  et le baryum biogénique en excès. La deuxième partie présente les traceurs des processus dits aux interfaces océaniques (océan atmosphère, océan continent, océan sédiment, hydrothermalisme) et détaille les méthodes basées sur les isotopes du radium, du néodyme, de l'hélium, ou encore artificiels. La troisième partie est axée sur les nouveaux systèmes isotopiques et inclut l'isotopie des composés azotés ( $\delta^{15}\text{N}\text{-NO}_3$ ,  $\delta^{15}\text{N}\text{-}\delta^{18}\text{O}\text{-NO}_3$ ) et des exemples d'isotopes non-traditionnels (Mg, Fe, Ba). Ces concepts exposés en cours seront mis en application au cours de séances de TD/TP avec le traitement d'un cas concret de bases de données issue d'une campagne océanographique (KEOPS2, Océan Austral). Ce travail sera effectué en binôme et fera l'objet d'un rapport qui sera évalué. En complément de ce cours sur les traceurs, cette UE inclut aussi une initiation aux techniques d'analyse par spectrométrie de masse sous la forme de CM/TD/TP et sera réalisée par un ingénieur de recherche du LEMAR.

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	0.75	
UE	CT	Ecrit - rapport		0.25	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	1	