

Intitulé de la Formation : Ingénierie de l'Environnement Marin et Protection des Ecosystèmes (IEMPE)
Semestre : 4

UEF 4.2: TRACEURS ISOTOPIQUES ET APPLICATIONS OCEANOGRAPHIQUES

Crédits : 3

Coefficients : 1

Matière 1 : Traceurs isotopiques

Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de développer les compétences des apprenants en matière d'utilisation des isotopes pour la compréhension et la quantification de processus géochimiques et climatiques jouant un rôle important dans les cycles biogéochimiques globaux des principaux éléments.

Connaissances préalables recommandées : Chimie générale (Thermodynamique) S2 (1^{er} cycle) ; Géochimie des eaux marines S1 (2^{ème} cycle); Géochimie des sédiments S2 (2^{ème} cycle); Dynamique océanique S2 (2^{ème} cycle).

Contenu de la matière

Cours magistraux (15h)

Chapitre 1 – Eléments de géochimie isotopique

- 1- Abondance des isotopes ; composition isotopique ; standards et fractionnement isotopique
- 2- Processus de fractionnement isotopique
 - 2.1. Changements d'état
 - 2.2. Equilibre isotopique
 - 2.3. Processus cinétiques
 - 2.4. Mesure des isotopes stables
- 3- Généralités sur les radio-isotopes
 - 3.1 Loi de décroissance radioactive
 - 3.2 Equilibre séculaire
 - 3.3 Principe de mesure de la radioactivité

Chapitre 2 – Isotopes stables

- 1- Système $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ et D/H : applications climatiques
- 2- Système $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ et $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$: processus biologiques et anthropiques

Chapitre 3 – Isotopes instables

- 1- Datation des eaux marines par les radionucléides (couple T/He ; $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$)
- 2- Mélange vertical dans l'océan circulation générale et datation des eaux profondes par ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$)
- 3- Etude de processus géochimiques marins par les radionucléides primordiaux (scavenging ; diffusion)

Travaux Dirigés : 15 h

TD N°1 – Calcul des abondances; des compositions et des fractionnements isotopiques pour divers processus (évaporation/ précipitation ; diffusion ; photosynthèse) ; loi décroissance radioactive

TD N°2 – Etude de l'équilibre isotopique Calcite /Eau ; $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ traceur des émissions anthropiques de carbone et de la circulation des eaux . Reconstruction de paléotempérature (glace et sédiments)

TD N°3 – Mélanges conservatifs et leurs applications aux isotopes : (traceurs de pollutions, de

mélanges de masses d'eaux en zone côtière ; de régime alimentaire ...)

TD N°4 – Traceurs radioactifs dans l'océan et processus géochimiques (diffusion ; scavenging ; ...)

TD N°5 – Datation des eaux marines : T/He et méthode aux CFC en Méditerranée; détermination du flux vertical de mélange dans un océan à deux boîtes et évaluation de l'export biologique de carbone par ses isotopes.

.