

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

## Semestre : 2

### UEF 2.1 : GEOCHIMIE DES SEDIMENTS, DE L'ATMOSPHERE ET CYCLES BIOGEOCHIMIQUES

Crédits : 6

Coefficients : 3

#### Matière 1 : Géochimie des sédiments marins

**Objectifs de l'enseignement** : Parfaire et approfondir les connaissances des étudiants acquises en semestre 5 dans les disciplines fondamentales. Cette unité fondamentale permettra aux étudiants d'approfondir leurs connaissances et de se spécialiser en océanographie géochimique, océanographie physique et en l'éco-biologie marine. L'objectif de cette matière est une introduction à la connaissance de la géochimie des sédiments marins et leur évolution.

**Connaissances préalables recommandées** : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans les classes préparatoires et le semestre 5, à savoir : la géologie marine, la géochimie des eaux marine et les processus d'interaction géochimiques liquide-solide.

#### Contenu de la matière

##### Cours magistraux (15h) :

#### 1) Aperçu sur les sédiments marins :

- 1.1) Les sédiments des marges continentales
- 1.2) Les sédiments des plaines abyssales

#### 2) La diagenèse des sédiments des marges continentales :

- 2.1) La diagenèse, ses facteurs et ses étapes
- 2.2) La zone d'oxydation (zone de bioturbation) :
  - 2.2.1) oxydation de la matière organique
  - 2.2.2) autres processus d'oxydation
- 2.3) La zone de réduction (zone sans bioturbation) :
  - 2.3.1) La diagenèse suboxique :
    - réduction des nitrates
    - Réduction du manganèse
    - Réduction du fer
  - 2.3.2) Diagenèse anoxique :
    - Réduction des sulfates
    - Diagenèse des phosphates
    - Méthanogènes
  - 2.3.3) Diagenèse et formation de minéraux typiquement marins
  - 2.3.4) Comparaison avec la diagenèse des sédiments lacustres et formation de minéraux typiquement non marins.

#### 3) La diagenèse des sédiments des plaines abyssales :

- 3.1) Les sédiments carbonatés
  - 3.1.1) Dissolution des carbonates
  - 3.1.2) Diagenèse et enfouissement
- 3.2) Les sédiments siliceux (opale)
  - 3.2.1) Dissolution de la silice
  - 3.2.2) Diagenèse et transformation des phases silicatées
- 3.3) La diagenèse suboxique de la matière organique

3.4) Formation des nodules polymétalliques.

**4) Les sédiments des écosystèmes particuliers riches en matières organiques :**

- 5.1) Aperçu sur les écosystèmes particulièrement riches en matières organiques : les mangroves, fjords, estuaires ...
- 5.2) Composition des matières organiques : humus, humines ...
- 5.3) Les rapports élémentaires et l'origine de la matière organiques,
- 5.4) La diagenèse, la catagenèse la métagenèse et l'évolution thermique des matières organiques sédimentaires.

**Travaux Pratiques et dirigés : 15 h**

**TP N°1 :** Etude de la distribution verticale des paramètres chimiques le long d'une carotte de sédiment profond par les données à recueillir de la littérature :

- Distribution de carbonate de calcium (% de  $\text{CaCO}_3$ );
- Distribution de la matière organique
- Distribution du Fe, du Mn et autres métaux
- Détermination de la limite entre la zone de bioturbation (couche d'oxydation) et la zone sans bioturbation (couche de réduction) par les paramètres appropriés.

**TP N°2 : Prélèvement et caractérisation du sédiment :** Prélèvement d'un sédiment profond et étude de la distribution des paramètres :

- Présentation de la méthode de prélèvement d'un sédiment marin profond par carottier de recherche à gravité.
- Présentation de la méthode de découpage de la carotte en échantillons et leur conservation dans des boîtes à pétrie pour analyse.
- Description et étude de la composition minéralogique du sédiment à la loupe binoculaire.

**TP N°3 :** Composition chimique du sédiment :

- Détermination de la concentration en matière organique par incinération
- Détermination de la concentration des carbonates de calcium par calcimétrie

**TP N°4 :** Composition chimique du sédiment :

- Dosage des métaux traces dans le sédiment, notamment le Fer et le Mn à différentes profondeurs du sédiment.

**TP N°5 :** Composition chimique du sédiment :

- Dosage de l'azote organiques dans le sédiment.

**Matière 2 : Géochimie de l'atmosphère**

**Objectifs de l'enseignement :** Parfaire et approfondir les connaissances des étudiants acquises en semestre 5 dans des disciplines fondamentales.

Cette matière permettra aux étudiants d'accéder à la connaissance de la géochimie de l'atmosphère et le fonctionnement