

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

Semestre : 3

UEF 3.1 : POLLUTION MARINE PHYSIQUE ET CHIMIQUE

Crédits : 5

Coefficients : 3

Matière 1 : Pollution physique et chimique

Objectifs de l'enseignement : l'objectif du cours est de connaître les différents types de la pollution physique, comprendre son origine et maîtriser les méthodes de son évaluation et remédiassions.

Connaissances préalables recommandées : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (chimie générale, chimie des eaux naturelles), le semestre 1 (UEF1.1 et UEF1.2) et le semestre 2 (UEF2.1 et UEF2.2).

Contenu de la matière

Cours Magistraux : (39h)

Chapitre 1 : Généralités sur la pollution marine

Introduction à la pollution des mers et des océans

Généralités sur la pollution marine et côtière

Types de pollution marine (physique, chimique et biologique)

Sources de pollutions au milieu marin (émissions, voies de transfert et milieux récepteurs : eau de mer, MES et sédiments, biotes)

Chapitre 2 : Indicateurs de la pollution marine

1. La demande en oxygène (DBO, DCO)

2. Le potentiel hydrogène

3. La turbidité

4. Les matières en suspension

5. La matière organique et minérale

6. La concentration d'ammonium

Chapitre 3 : Pollution Physique (mécanique et ondes)

1/ Abrasion des fonds et modification de turbidité (chalutage, dragage, récifs artificiels, extraction des granulats à la côte ...)

2/ Effet de la turbidité sur la qualité des eaux, la faune et la flore marines

3/ Perturbations sonores (travaux maritimes, sonar ...)

Etudes de cas : sédiments de dragage ...

Chapitre 4 : Macro-déchets et micro-plastiques

1/ Les différents types de macro-déchets

2/ Mécanismes de passage de macro à micro-plastique

3/ Effets sur la faune et la flore marines

Etude de cas : Le 6^{ème} continent

Chapitre 5 : Pollution par les radioéléments

Rappels sur la radioactivité et les rayonnements radioactifs
Sources d'irradiation naturelle et artificielles
Voies et transfert de la pollution radioactive
Impact du rayonnement sur la matière biologique
Etude de cas : Accidents de Tchernobyl, de Fukushima

Chapitre 6 : Modification des températures et salinités

Modification des températures par le réchauffement climatique et les centrales thermiques
Modification des salinités par les rejets des stations de dessalement
Etude de cas : impacts des stations de dessalement / centrales thermiques

Chapitre 7 : Eutrophisation, désoxygénation et acidification des eaux marines

1. Excès des sels nutritifs et de matières organiques, conséquences sur les écosystèmes marins
2. Evènements hypoxiques benthiques, proliférations algales (blooms)
3. Acidification des eaux et acidification additionnelle par eutrophisation

Chapitre 8 : Les hydrocarbures

1/ Rappels des propriétés des Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP): (Solubilité, Coefficient de partage octanol/eau Kow, Coefficient de diffusion, Densité et viscosité)
2/ Comportement et devenir des hydrocarbures (persistance, volatilisation, biodégradabilité)
3/ Evaluation des effets toxiques des hydrocarbures
 3.1.1. Fractionnement des hydrocarbures et seuils de toxicité
 3.1.2. Système d'Equivalence Toxique (TEF & TEQ)
4/ Méthodes de mesure des hydrocarbures en milieu marin
Etudes de cas de pollution aux hydrocarbures en milieu côtier et marin (Pollutions massives par accident de pétroliers, déversement Golfe du Mexique ...)

Chapitre 9 : Les produits organiques persistantes (POPs)

1/ Les organochlorés, les toxines, TBT, ...
2/ Notions de bioaccumulation, bioconcentration et bioamplification
3/ Propriétés et comportement des POPs en eau de mer
 ➤ Hydrosolubilité Sw liposolubilité (coefficient octanol/eau)
 ➤ Pression de vapeur saturante P
 ➤ Vitesse de volatilisation Ki
 ➤ Coefficient d'absorption Koc
4/ Méthodes de mesure des organochlorés en milieu marin

Chapitre 10 : Les éléments Traces Métalliques (ETM)

1/ Les sources naturelles et anthropiques des métaux Sources minérales et hydrothermale
2/ Comportement des ETM dans les eaux et les sédiments
 2.1. Mobilité, biodisponibilité et bioaccumulation
 2.2. Transfert et diffusion entre compartiments
3/ Analyses de la pollution en métaux
 3.1. Bruit de fond géochimique et concentrations de référence
 3.2 Rappels des méthodes d'analyse des ETM
Etudes de cas de pollution aux métaux en milieu côtier et marin (Accident de Minamata, ...)

Atelier sur la réglementation, les normes et les seuils de tolérance imposé pour la protection de l'environnement marin dans l'Algérie et le monde

Travaux pratiques (21h) + 2 sorties terrain

TP 1 Mesure de la turbidité et effet sur la pénétration de la lumière dans l'eau de mer.
TP 2 Identification et quantification des micro et macrodéchets (sorties sur terrain)
TP 3 Effet de la pollution thermique sur le milieu marin (sortie sur terrain : centrale électrique côtière pour voir les effets des rejet d'eau chaude du circuit de refroidissement de la centrale)
TP 4 indicateurs de pollution 1 (pH, conductivité, O2 dissous,...).
TP 5 Indicateurs de pollution 2 (DCO et DBO5).
TP 6 Extraction, purification et concentration des hydrocarbures dans l'eau et le sédiment
TP 7 Analyse des HPA totaux dans l'eau et le sédiment par fluorescence.
TP 8 Extraction des éléments traces métalliques du sédiment par digestion.
TP 9 Analyse des éléments traces métalliques par SAA.