

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT

Session 2005

SCIENCES & TECHNOLOGIES
de l'HABITAT & de l'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

- SUJET -

Le sujet se compose de **5** pages numérotées.

Dès la remise du sujet, assurez-vous qu'il est complet.

Barème :

Partie 1 : Hygiène publique et protection de l'environnement	36 points
Partie 2 : Écologie générale et appliquée	24 points
Partie 3 : Hygiène propreté des bâtiments et locaux	40 points

La calculatrice n'est pas autorisée.

HYGIÈNE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Le 12 décembre 1999, le pétrolier Erika qui transportait 30 000 tonnes de fioul lourd fait naufrage au large des côtes bretonnes. Près de 20 000 tonnes de fioul polluent 400 km de côtes entre la Vendée et le Finistère sud.

Le nettoyage des côtes produit une importante quantité de déchets proche de 272 000 tonnes.

Ces déchets sont hétérogènes. Ils sont constitués pour l'essentiel d'une émulsion fioul/eau, d'eau (salée ou pluviale), de sable, de gravier, de terre et de macro-déchets (algues, matières et matériels utilisés pour le ramassage et le stockage local, déchets préexistants sur les côtes : boîtes, bouteilles, bois,...).

Le traitement de ces sables souillés a été réalisé dans des installations de lavage physico-chimique soumises à agrément préfectoral.

1. Justifier le classement de ces sables en déchets dangereux. Indiquer la catégorie d'installations que leur élimination nécessite.
2. Après avoir défini le sigle D.R.I.R.E., indiquer le rôle de cet organisme par rapport à l'exploitation de ces installations de lavage.
3. Une installation de traitement comprend plusieurs parties : la chaîne de tri des déchets, la chaîne de lavage des sables et granulats, **le traitement des eaux** et des boues, le traitement des émulsions et le traitement des macro-déchets.
Le traitement des eaux s'articule autour de traitements physiques, chimiques et biologiques successifs (annexe 1).
 - 3.1. Indiquer l'objectif de chaque étape du prétraitement.
 - 3.2. Expliquer le principe du traitement physico-chimique.
 - 3.3. Développer l'étape du traitement biologique de finition des eaux.

ÉCOLOGIE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE

1. De nombreuses espèces bactériennes ont la capacité d'utiliser comme source de carbone et d'énergie une gamme très étendue de composés organiques, notamment les différentes fractions du pétrole. Parmi les communautés bactériennes colonisant les sédiments côtiers, **les tapis microbiens** constituent des écosystèmes stratifiés, caractérisés par une très grande diversité métabolique sur une échelle spatiale très petite (2 à 5 mm de profondeur). Cette diversité confère à ces écosystèmes des potentialités élevées dans la dégradation des hydrocarbures. La dégradation d'hydrocarbures dans les tapis microbiens est probablement réalisée par des groupes bactériens physiologiquement distincts utilisant des accepteurs d'électrons différents. La présence de cyanobactéries à la surface des tapis garantit la présence d'oxygène et donc une activité bactérienne aérobie importante. Les bactéries aérobies réalisent probablement les premières étapes de la dégradation, tandis que dans les zones inférieures des bactéries adaptées aux conditions micro-oxiques ou anoxiques (bactéries sulfato-réductrices, bactéries photosynthétiques) assurent la dégradation des produits intermédiaires.
 - 1.1. Définir les termes aérobie, phototrophe, chimiolithotrophe, sulfato-réductrice.
 - 1.2 Différencier les différents types respiratoires selon la nature de l'accepteur final d'électrons.
2. Les produits pétroliers (ainsi que les produits qui servent à leur extraction) font partie des polluants reconnus comme dangereux pour l'environnement et la santé humaine, au même titre que divers produits organiques, les pesticides et les métaux lourds.

Selon TotalFina, l'Erika a « perdu » 12 000 t de fuel lourd n°2 (FO2) dans les eaux marines au large du Morbihan. Le FO2 contient, au plan de l'écotoxicité, les composés les plus toxiques du pétrole :

 - forte proportion d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dont des cancérigènes (benzopyrène par exemple) ;
 - nombreux hydrocarbures hétérocycliques, parmi les plus toxiques, ainsi que des dérivés organiques soufrés essentiellement sous forme de mercaptans dont beaucoup sont toxiques pour les organismes marins et ce d'autant plus que ce sont des fuels à haute teneur en soufre ;
 - dérivés organiques soufrés, particulièrement toxiques, dérivés thiols de certains hydrocarbures hétérocycliques et des HAP ;
 - métaux toxiques : molybdène, vanadium, mercure, voire cadmium...
 - 2.1. Définir un écosystème. Donner un exemple de chaîne trophique en milieu marin, en présentant les différents niveaux.
 - 2.2. Expliquer le devenir d'un polluant au sein d'une chaîne trophique, en commentant les différentes pyramides de l'annexe 2.
 - 2.3. Définir les différentes formes de toxicité. Préciser au moins deux paramètres permettant d'exprimer la toxicité d'une substance.
 - 2.4. Certains de ces polluants peuvent avoir des conséquences au niveau de la santé de l'homme.
 - 2.4.1 Définir les termes suivants : - cancérigène - tératogène.
 - 2.4.2 Citer les différentes voies de contamination possibles.
 - 2.4.3 Expliquer les effets du mercure sur l'organisme humain.

HYGIÈNE PROPRETÉ DES BÂTIMENTS ET LOCAUX

1 – LUTTE CONTRE LA POLLUTION INTERIEURE DES LOCAUX

- 1.1 Une des solutions pour minimiser la pollution de l'air intérieur consiste à ventiler les locaux.
- Donner le rôle de la ventilation
 - Expliquer le principe de fonctionnement d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC)
 - Distinguer la VMC simple flux et la VMC double flux
- 1.2 La climatisation est un mode de traitement de l'air de plus en plus répandu. Sous forme de tableau, préciser sur quelles caractéristiques de l'air agit la climatisation. Indiquer les organes qui régulent ces paramètres.

2 – PIERRES NATURELLES :

- 2.1 Les pierres marbrières :
- Donner le constituant principal de ces pierres.
 - Citer les principaux inconvénients de ces pierres.
 - En déduire les répercussions sur les techniques d'entretien.
- 2.2 Le granit :
- Donner sa composition.
 - Différencier ses caractéristiques de celles des pierres marbrières et en déduire les techniques d'entretien.

Annexe 1

CHAÎNE DE TRAITEMENT DES EAUX SOUILLÉES

Caractéristiques des effluents à traiter :

Très forte présence de matières en suspension (MES) et plus de 20% d'hydrocarbures.
Présence de matières flottantes et de matières biodégradables.

Étapes du traitement :

Prétraitement des eaux très chargées :

Les étapes sont les suivantes : dégrillage, décantation primaire, deshuilage.

Traitement physico-chimique des eaux très chargées en MES :

Il s'agit d'un traitement de coagulation et floculation suivi d'une décantation de finition.

Traitement biologique de finition des eaux :

Il s'agit d'un traitement à « boues activées » suivi d'une décantation de finition.

Annexe 2

LES PRINCIPAUX TYPES DE PYRAMIDES DES CONCENTRATIONS

D'après F. RAMADE

