

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2009

SUJET

Epreuve E2 – U2

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

| | |
|--|-----|
| 1- Ecologie générale et appliquée | /36 |
| 2- Hygiène publique et protection de l'environnement | /21 |
| Qualité de l'expression écrite | /3 |
| Total | /60 |
| Note sur 20 ½ point ou point entier | |

La calculatrice est interdite pour cette épreuve

**Dès que le sujet vous est remis, assurez vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1/6 à la page 6/6.**

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET | | |
| U2 : Sciences et technologies de l'environnement | 4 heures | Coefficient 3 |
| Repère de l'épreuve : 0906 – HE STE | Page 1 sur 6 | |

1 - ECOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE

(36 points)

Aux premières heures du 24 mars 1989, le pétrolier Exxon Valdez de 300 mètres de long s'échouait dans les eaux du sud de l'Alaska et se brisait, déclenchant ainsi l'une des plus grandes catastrophes de la navigation maritime. Plus de 40 000 tonnes de pétrole brut s'écoulèrent dans le Prinz William Sund, polluèrent toute la région et en détruisirent la faune, entraînant ainsi dans une mort affreuse des centaines de milliers d'oiseaux de mer et d'individus marins.

Source : Revue Sécurité Environnement 04/2005

1.1 Les eaux marines sont un des éléments du cycle de l'eau.

Schématiser le cycle de l'eau et expliquer chacune de ses étapes.

1.2 Les produits pétroliers font partie des polluants reconnus comme dangereux pour les écosystèmes et la santé humaine, tout comme certains produits organiques, les pesticides et les métaux lourds.

1.2.1 Différencier une pollution d'une nuisance.

1.2.2 Présenter sous forme de tableau les différents types de pollutions, leurs origines, et citer deux exemples pour chaque type.

1.2.3 Définir un écosystème et représenter une chaîne alimentaire en milieu marin (5 maillons) avec ses niveaux trophiques.

1.2.4 Citer deux conséquences de cette pollution sur cet écosystème marin.

1.2.5 Définir la toxicité aiguë et la toxicité chronique.

1.2.6 Citer et définir une méthode de mesure permettant d'exprimer la toxicité d'une substance.

1.3 Certaines bactéries ont le pouvoir de dégrader des molécules complexes et d'en tirer ainsi l'énergie dont elles ont besoin pour vivre.

Actuellement des recherches portent sur la sélection d'espèces adaptées à la dégradation des polluants. Pour certains types d'hydrocarbures, on utilise des souches ayant la particularité d'attaquer ces polluants.

Exemples de correspondances entre polluants et bactéries dépolluantes :

- **Huiles, graisses :** *Pseudomonas, Xanthomonas, Bacillus*
- **Hydrocarbures :** *Acinetobacter, Flavobacterium, Bacillus, Pseudomonas, Achromobacter, Arthrobacter*

(Source : Biodépol)

Les souches du genre *Acinetobacter* sont constituées de bactéries à Gram négatif, non fermentantes, non sporulées, parfois capsulées, immobiles, aérobies strictes et catalase positive et oxydase négative.

En phase exponentielle de croissance, les *Acinetobacter* se présentent sous la forme de bacilles de 0,9 à 1,6 µm de diamètre sur 1,5 à 2,5 µm de longueur, souvent groupés par deux.

La croissance est facilement obtenue sur les milieux ordinaires. La température d'**incubation** doit être comprise entre 30 et 35 °C.

- 1.3.1 Définir les termes soulignés.
- 1.3.2 Schématiser et légender une bactérie de type *Acinetobacter*.
- 1.3.3 Schématiser la courbe de croissance d'*Acinetobacter* en milieu non renouvelé et présenter les différentes phases de cette courbe.
- 1.3.4 Indiquer les conséquences sur la croissance bactérienne d'une culture en milieu renouvelé.
- 1.3.5 Qualifier le type trophique d'*Acinetobacter* et argumenter votre réponse.
- 1.3.6 Définir et justifier *Acinetobacter* par rapport à sa température d'incubation

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET | | |
| U2 : Sciences et technologies de l'environnement | 4 heures | Coefficient 3 |
| Repère de l'épreuve : 0906 – HE STE | Page 3 sur 6 | |

2 - HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(21 points)

**Les déchets produits lors d'une marée noire sont hétérogènes. Ils sont constitués pour l'essentiel d'une émulsion fioul/eau, d'eau (salée ou pluviale), de sable, de gravier, de terre, de déchets préexistants sur les plages mais à présent, souillés par le fioul...
Le traitement de ces sables souillés a été réalisé dans des installations de lavage physico-chimique soumises à agrément préfectoral.**

2.1 Ces sables sont transportés vers les installations de traitement par route.

Donner le nom du document que le transporteur devra présenter obligatoirement lors de tout contrôle routier et remettre à son arrivée au centre de traitement. Justifier son intérêt.

2.2 La dépollution des sables contaminés.

2.2.1 Expliquer pourquoi les installations de lavage de ces sables ont été soumises à agrément préfectoral.

2.2.2 Nommer l'organisme qui délivre cet agrément et préciser son rôle par rapport au fonctionnement de ce centre de lavage.

2.3 Le lavage des sables génère des eaux qui sont acheminées après traitement via le réseau d'assainissement vers une station d'épuration.

2.3.1 Citer les deux systèmes de réseaux d'assainissement et donner un avantage et un inconvénient pour chacun. Répondre sous forme de tableau.

2.3.2 Expliquer chacune des étapes du traitement des eaux usées à l'aide du schéma 1 de **l'annexe 1**.

2.3.3 Préciser les devenir possibles des boues.

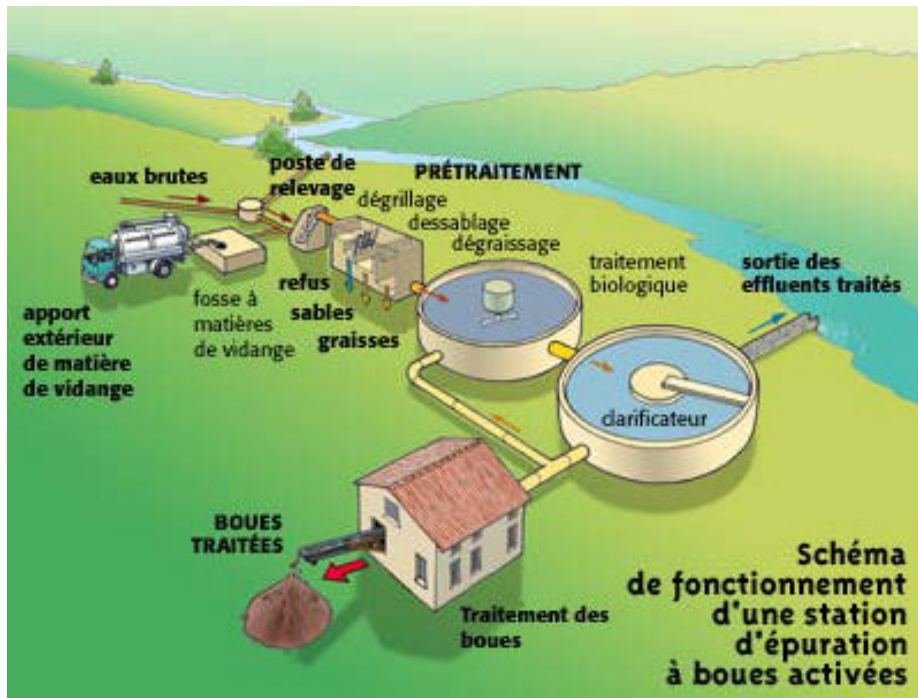
2.3.4 Justifier la nécessité d'une législation propre à l'épandage des boues d'épuration, après lecture de **l'annexe 2** et préciser les conditions de leur utilisation.

2.3.5 Présenter le rôle de chaque acteur dans la filière d'épandage.

2.3.6 Le schéma 2 de **l'annexe 1** représente une installation de dépollution des nappes souterraines qui peuvent être polluées accidentellement par les hydrocarbures. Commenter ce schéma et préciser les étapes communes avec une station d'épuration.

ANNEXE 1

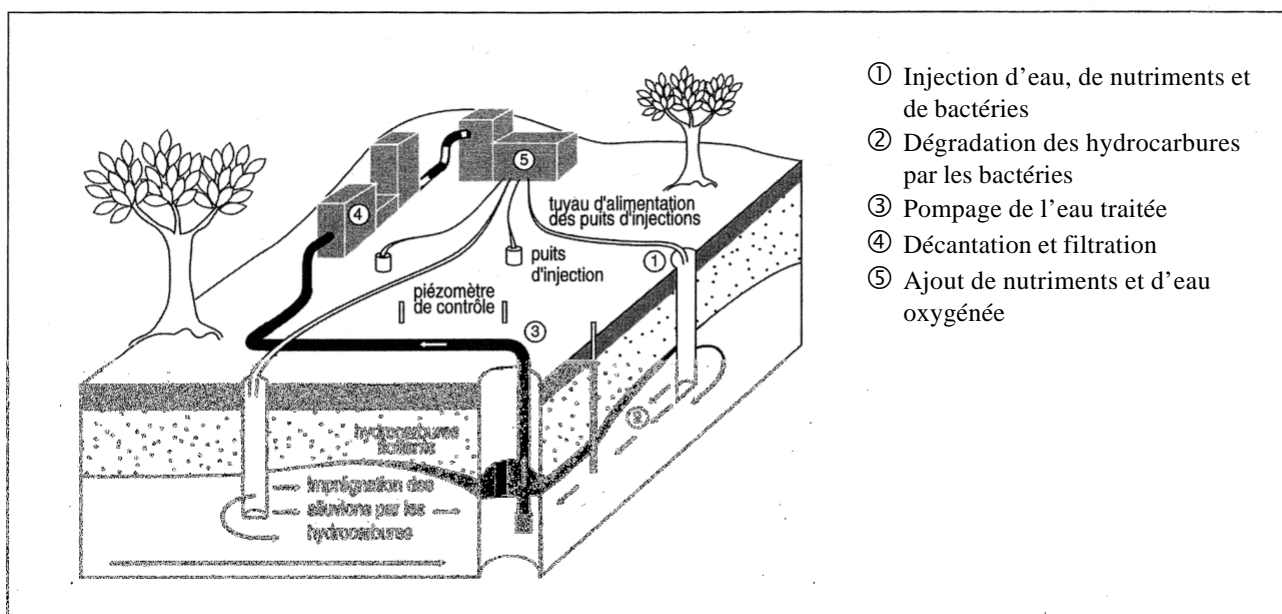
Schéma 1



50 % des stations de plus de 10 000 équivalent-habitants sont construites selon ce procédé en France.

Source : <http://www.ademe.fr/partenaires/Boues/Pages/f14.htm>

Schéma 2



- ① Injection d'eau, de nutriments et de bactéries
- ② Dégradation des hydrocarbures par les bactéries
- ③ Pompage de l'eau traitée
- ④ Décantation et filtration
- ⑤ Ajout de nutriments et d'eau oxygénée

Dépollution des nappes contaminées par des hydrocarbures. Dispositif de traitement *in situ* d'une nappe polluée par les hydrocarbures par biodégradation accélérée. (D'après Guillemenin et Roux, Pollution des eaux souterraines en France, Ed. du BRGM, 1994, p.120)

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET | | |
| U2 : Sciences et technologies de l'environnement | 4 heures | Coefficient 3 |
| Repère de l'épreuve : 0906 – HE STE | Page 5 sur 6 | |

L'épandage des boues des stations d'épuration

Créé le 11 mars 2004
Actualisé le 9 février 2007

Le décret du 8 décembre 1997 et son arrêté du 8 janvier 1998 pris en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 viennent clarifier la réglementation française en matière d'épandage des boues issues du traitement des eaux usées urbaines. Ces textes fixent les conditions d'épandages permettant d'apporter les garanties nécessaires de leur innocuité.

Principes

Les épandages sont réalisés après des études préalables, font l'objet d'un suivi, et des registres en assurent la traçabilité. Les producteurs de boues sont responsables des boues jusqu'à leur élimination. La qualité des boues doit garantir leur innocuité.

Qualité des boues

Les boues doivent avoir fait l'objet d'un traitement de manière à réduire leur pouvoir fermentescible et les risques sanitaires liés à leur utilisation. Les teneurs limites en éléments-traces dans les boues sont divisées par deux par rapport à l'ancienne réglementation. Des teneurs limites en composés-traces organiques sont introduites.

Epandage des boues

L'épandage des boues ne peut être pratiqué que si celles-ci présentent un intérêt pour les sols ou la nutrition des cultures ou des plantations. L'épandage est interdit à certaines périodes (gel, enneigement,...) et dans les terrains à forte pente. Tout épandage est subordonné à une étude préalable réalisée par le producteur. Cette étude doit définir l'aptitude du sol à recevoir l'épandage, son périmètre et les modalités de réalisation. L'épandage de boues provenant de stations moyennes ou grosses doit faire l'objet (par le producteur) d'un programme prévisionnel annuel puis d'un bilan agronomique annuel. Une solution alternative d'élimination des boues doit être prévue pour pallier un éventuel empêchement temporaire. Des distances minimales doivent être respectées par rapport aux berges et aux points de prélèvement d'eau. Les dépôts temporaires en bout de champ ne seront autorisés que pour des boues solides et stabilisées, et uniquement pendant une période limitée à l'épandage.

Surveillance

Les producteurs doivent tenir à jour un registre indiquant la provenance et les caractéristiques des boues, les dates d'épandage, les quantités épandues, etc., afin d'assurer la traçabilité des épandages. Une synthèse des toutes ces informations est transmise chaque année au Préfet. Les producteurs de boues doivent assurer la surveillance de la qualité des boues et des sols. Le Préfet est chargé d'assurer le contrôle. Des organismes indépendants du producteur des boues peuvent être chargés du suivi général des épandages. Un comité national de suivi de l'épandage des boues a été mis en place en février 1998 pour permettre, en étroite partenariat avec l'ensemble des acteurs concernés, des conditions d'épandage qui recueillent la confiance de tous.

<http://www.ecologie.gouv.fr/L-epandage-des-boues-des-stations.html>

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET | | |
| U2 : Sciences et technologies de l'environnement | 4 heures | Coefficient 3 |
| Repère de l'épreuve : 0906 – HE STE | Page 6 sur 6 | |