

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2011

SUJET

Epreuve E2 – U2

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Les documents-réponses 1 et 2 sont à rendre avec la copie

La calculatrice est interdite pour cette épreuve

Qualité de l'expression écrite	/3 pts
Écologie générale et appliquée	/39 pts
Hygiène publique et protection de l'environnement	/18 pts
TOTAL	/60 pts

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 10 pages, numérotées de la page 1/10 à la page 10/10**

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE	Page 1 sur 10	

(39 points)

1. La marée noire dans le golfe du Mexique :

Marée noire : retour sur une catastrophe écologique

Le 20 avril, une brusque montée de méthane le long de la conduite montante de la plate-forme de forage Deepwater Horizon provoque une gigantesque explosion. Onze personnes perdent la vie. Deux jours plus tard, la plate-forme coule à quelque 70 kilomètres des côtes, au large de La Nouvelle-Orléans, en Louisiane. Exploitée par BP, Deepwater Horizon contenait 2,6 millions de litres de pétrole et extrayait près de 1,27 million de litres par jour. Trois fuites laissant s'échapper jusqu'à 800 000 litres de pétrole par jour sont immédiatement repérées.

Le 30 avril, les premières nappes atteignent les côtes de Louisiane. Rapidement, le pétrole s'infiltré dans les bayous, le fragile écosystème des marais où viennent se reproduire de nombreuses espèces animales. Des galettes de pétrole sont également repérées dans le Mississippi et l'Alabama. L'interdiction de pêcher est étendue par les autorités à environ un tiers des eaux du golfe du Mexique

Près de deux mois après l'explosion, l'impact de la catastrophe est encore mal connu. Les quantités déversées sont elles-mêmes mal connues : de 100 millions à 215 millions de litres. Le *Washington Post* établit une comparaison avec les marées noires précédentes. Selon les études publiées sur les conséquences à long terme de l'*Exxon-Valdez*, qui a déversé 48 millions de litres dans la baie du Prince-William en Alaska, une population de 700 000 oiseaux de mer a été éliminée, ainsi que 5 000 otaries. Plus de vingt ans après, le nombre d'otaries n'est pas revenu à son niveau antérieur, et les harengs ont pratiquement disparu.

Source : <http://www.lemonde.fr/planete/article/15/06/2010>

- 1.1 Identifier une nuisance et une pollution engendrée par une marée noire.
- 1.2 Définir écosystème.
- 1.3 Indiquer les conséquences de la marée noire sur les deux composantes d'un écosystème.
- 1.4 Préciser les conséquences humaines, économiques des marées noires.
- 1.5 Citer deux autres exemples de catastrophes écologiques d'origine anthropique et deux d'origine naturelle.

2. L'océan et le carbone :

- 2.1 Annoter le schéma du cycle du carbone (**document-réponse 1**) et indiquer les sens de circulation de la matière manquants.
- 2.2 Nommer et schématiser le phénomène permettant aux végétaux d'élaborer leur matière organique.

L'annexe 1 présente un exemple de réseau trophique marin.

- 2.3 Relever sur l'**annexe 1**, un exemple de chaîne alimentaire à sept maillons. Préciser le niveau trophique de chaque maillon.
- 2.4 Relever les différents types de plancton et expliquer le rôle de chacun dans ce réseau trophique.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE		Page 2 sur 10

3. L'explosion de la plate forme a été provoquée par une fuite non contrôlée de méthane. Le méthane fait partie des gaz à effet de serre (GES).

- 3.1 A l'aide du schéma de l'**annexe 2**, expliquer le phénomène de l'effet de serre en précisant son rôle bénéfique pour la planète en tant que phénomène naturel.
- 3.2 Citer trois autres GES en précisant leur origine.
- 3.3 Indiquer les conséquences d'une augmentation trop importante de l'effet de serre.

4. Une partie du pétrole polluant l'eau est dégradée de façon naturelle.

- 4.1 Nommer ce phénomène.
- 4.2 Ce phénomène peut être effectué par des bactéries qui se sont adaptées aux pollutions engendrées par l'Homme. En vous aidant de l'**annexe 3**, répondre aux questions suivantes :
 - 4.2.1 Nommer la bactérie effectuant ce phénomène, indiquer sa morphologie.
 - 4.2.2 Schématiser et légènder la bactérie *Alcanivorax borkumensis*. Souligner les éléments permanents.
 - 4.2.3 Indiquer et définir son type trophique.
 - 4.2.4 Préciser son comportement vis à vis des facteurs physicochimiques.
 - 4.2.5 Relever deux caractéristiques permettant à cette bactérie de dégrader le pétrole.
 - 4.2.6 Citer les composés polluants autres que le pétrole dégradés par cette bactérie.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE	Page 3 sur 10	

1. La loi n° 2009-967 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement précise les orientations de la politique de réduction des déchets.

A l'aide de l'**annexe 4** répondre aux questions suivantes :

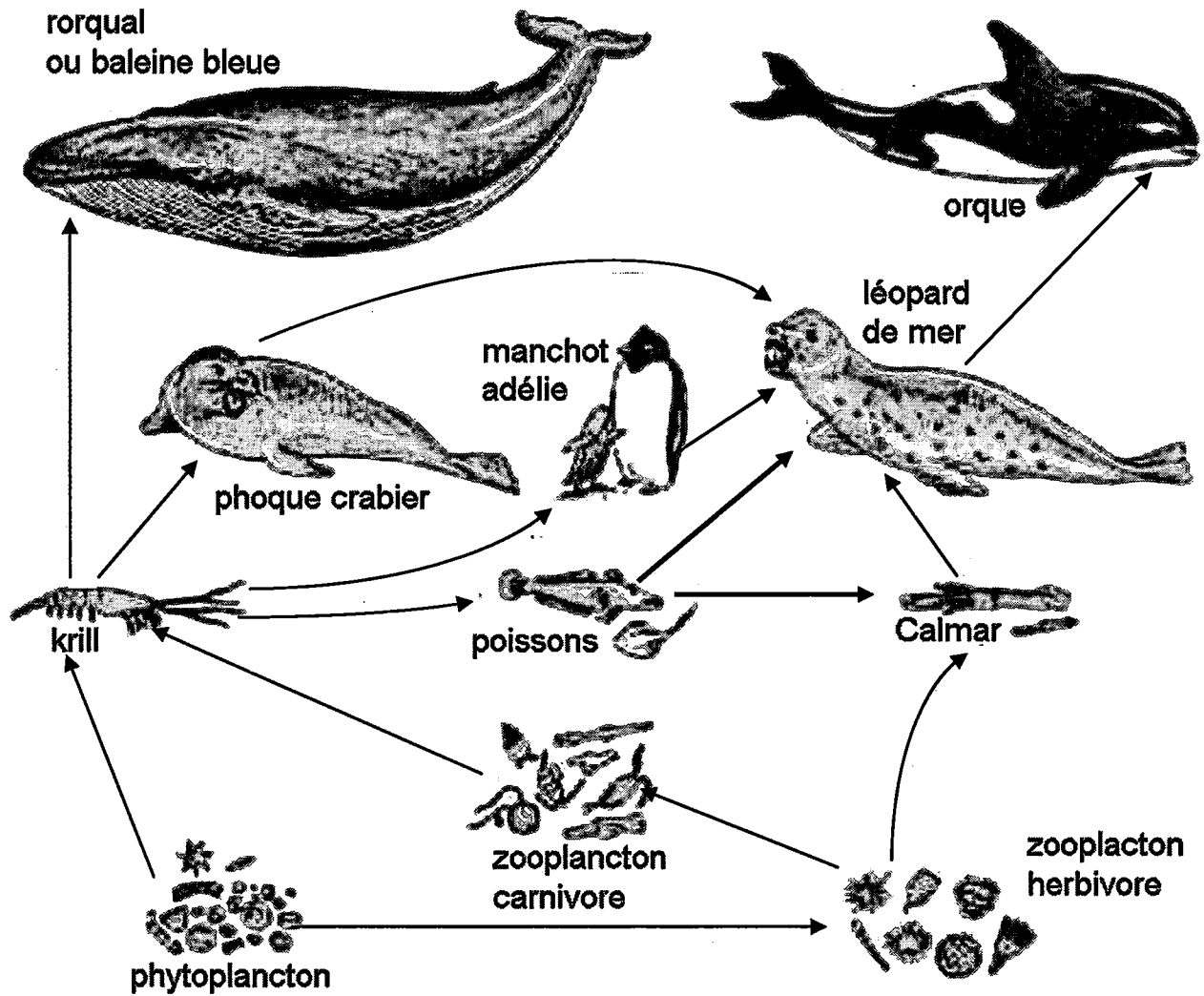
- 1.1 Relever les étapes de vie d'un produit et expliquer brièvement l'intérêt de la prise en compte de ces étapes dans une politique de réduction des déchets.
- 1.2 Différentes filières de valorisation ont été développées depuis plusieurs années. Définir recyclage et compostage et donner pour chacun, deux exemples de déchets.
- 1.3 Préciser le devenir des déchets ultimes.
- 1.4 Relever les objectifs nationaux chiffrés de ce texte de loi et montrer leurs intérêts pour la protection de l'environnement.

2. Le document-réponse 2 représente une installation de stockage de déchets non dangereux.

- 2.1 Compléter le tableau du **document-réponse 2**.
- 2.2 Lister les différentes pollutions et nuisances qui doivent faire l'objet d'une vigilance accrue dans ce type d'installation.
- 2.3 Définir les termes biogaz et lixiviat et préciser leurs devenirs. Présenter la réponse sous forme de tableau.

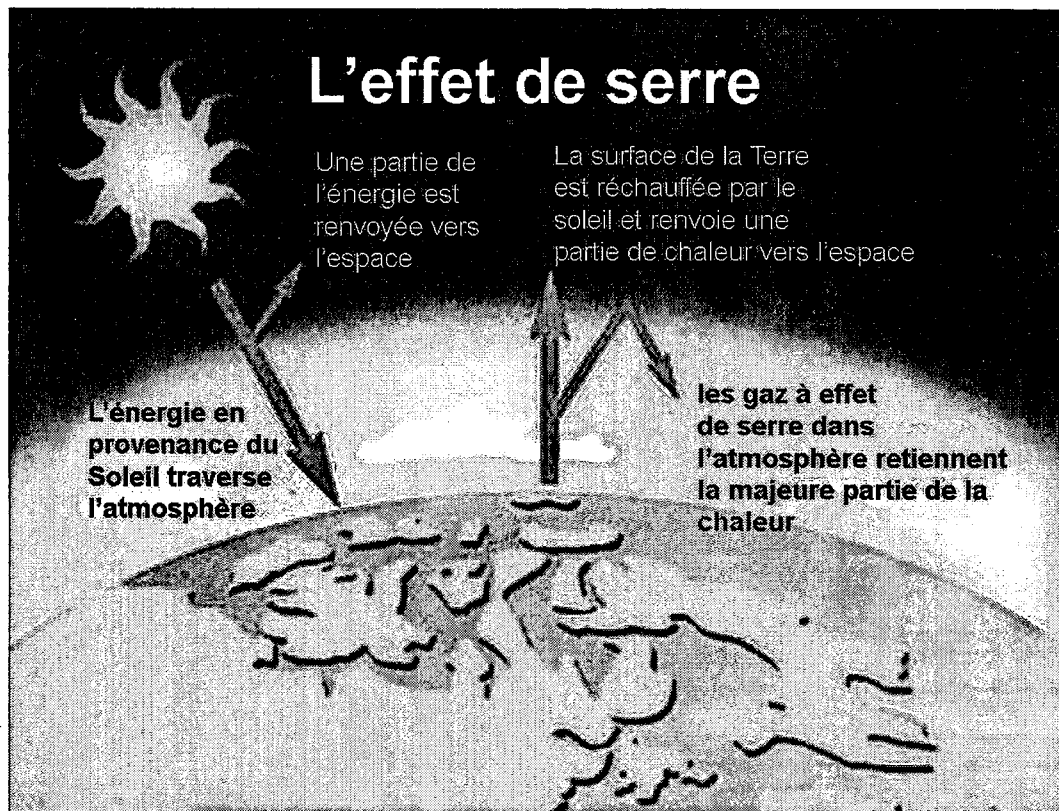
ANNEXE 1

Un réseau trophique marin



Source : SVT Bordas seconde

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE	Page 5 sur 10	



Source : d'après <http://www.climatechange.gc.ca>

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE	Page 6 sur 10	

ANNEXE 3

La *Alcanivorax borkumensis* est une bactérie couramment appelée « mangeuse de pétrole ». Elle est utilisée pour dissoudre les nappes de pétroles lors des marées noires.

La famille des *Alcanivoracaceae* rassemble des bacilles droits, de 0,6 à 0,8 µm de diamètre sur 1,6 à 2,5 µm de longueur, mobiles, aérobies ou micro-aérophiles, à métabolisme strictement respiratoire, utilisant les hydrocarbures du pétrole comme principale source de carbone et d'énergie, halophiles, neutrophiles. Elles sont capables de croître sur des milieux contenant 0,5 à 12 p. cent de Na Cl.

Les *Alcanivorax* spp. sont isolés de l'eau de mer, du pétrole et de divers hydrocarbures. Les *Alcanivorax* spp. jouent un rôle majeur dans les premières étapes de la biodégradation des hydrocarbures marins.

Source : <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico> J. P. Euzéby : Dictionnaire de Bactériologie Vétérinaire

Les secrets d'une bactérie « mangeuse de pétrole » percés à jour par des chercheurs européens

Alors qu'elle est rare dans les eaux propres, cette bactérie représente, dans les eaux polluées par le pétrole une part substantielle de la population microbienne dégradant le pétrole. Les chercheurs ont aujourd'hui décodé le génome de cet organisme remarquable et découvert l'origine de ses propriétés si particulières. [...]

D'après ces recherches, qui sont publiées dans la dernière édition du magazine "Nature Biotechnology" la caractéristique la plus distinctive de l'*A. borkumensis* réside dans sa capacité à proliférer efficacement et presque exclusivement à partir des hydrocarbures contenus dans le pétrole brut. De plus, l'*A. borkumensis* produit des surfactants biologiques, qui contribuent à émulsifier le pétrole et accélèrent ainsi le rythme de dégradation. Les bactéries dégradant le pétrole forment des films biologiques à la surface de contact entre le pétrole et l'eau. [...]

Enfin, le génome de cette bactérie fascinante garantit sa faculté à affronter les contraintes de son environnement. Vivant dans les couches supérieures des océans, elle possède différents gènes qui contribuent à la protéger des effets préjudiciables du rayonnement ultraviolet. Elle peut par ailleurs détoxifier des composés tels que l'arséniate, le mercure, le cuivre et d'autres métaux lourds. [...]

Grâce à la combinaison de ces propriétés, l'*A. borkumensis* est une espèce hautement florissante, que l'on trouve dans les eaux marines et côtières à travers le monde, en ce compris dans la Méditerranée, le Pacifique et l'Arctique. "L'omniprésence de l'*A. borkumensis* reflète sa capacité extrêmement développée à s'adapter aux conditions changeantes qu'elle rencontre dans différents environnements pollués et non pollués", indique l'article. [...]

Source : <http://cordis.europa.eu/>[Date: 2006-07-31]

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE		Page 7 sur 10

ANNEXE 4

LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement TITRE III : CHAPITRE II : LES DECHETS Article 46

La politique de réduction des déchets, priorité qui prévaut sur tous les modes de traitement, sera renforcée de l'écoconception du produit à sa fabrication, sa distribution et sa consommation jusqu'à sa fin de vie. La responsabilité des producteurs sur les déchets issus de leurs produits sera étendue en tenant compte des dispositifs de responsabilité partagée existants et la réduction à la source fortement incitée. La politique relative aux déchets respecte la hiérarchie du traitement des déchets: prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, valorisation matière, valorisation énergétique et élimination.[...]

Le traitement des déchets résiduels doit être réalisé prioritairement par la valorisation énergétique dans des installations dont les performances environnementales seront renforcées et, à défaut, pour les déchets ultimes non valorisables, par l'enfouissement.

Les installations correspondantes devront justifier strictement leur dimensionnement. Parallèlement, les quantités de déchets partant en incinération ou en stockage seront globalement réduites avec pour objectif, afin de préserver les ressources et de prévenir les pollutions, une diminution de 15 % d'ici à 2012. [...]

Dans cette perspective, les objectifs nationaux sont arrêtés de la façon suivante :

a) Réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % par habitant pendant les cinq prochaines années ;

b) Augmenter le recyclage matière et organique afin d'orienter vers ces filières un taux de 35 % en 2012 et 45 % en 2015 de déchets ménagers et assimilés contre 24 % en 2004, ce taux étant porté à 75 % dès 2012 pour les déchets d'emballages ménagers et les déchets banals des entreprises hors bâtiment et travaux publics, agriculture, industries agro-alimentaires et activités spécifiques.

En particulier, améliorer la gestion des déchets organiques en favorisant en priorité la gestion de proximité de ces derniers, avec le compostage domestique et de proximité, et ensuite la méthanisation et le compostage de la fraction fermentescible des déchets ménagers et plus particulièrement celle des déchets des gros producteurs collectés séparément pour assurer notamment la qualité environnementale, sanitaire et agronomique des composts et la traçabilité de leur retour au sol.

Pour encourager le recyclage des déchets et la valorisation, la France soutient l'élaboration au niveau communautaire d'un statut juridique adapté pour ces matières premières tenant compte, notamment, de leurs caractéristiques et de leurs usages et définissant les droits et obligations des producteurs et des utilisateurs. [...]

Pour atteindre ces objectifs, outre la rénovation de certaines réglementations de protection de l'environnement dans le domaine des déchets, l'Etat mettra en œuvre un dispositif complet associant :

a) Un soutien au développement de la communication, de l'information et de la recherche sur les déchets, notamment sur les impacts des différents modes de gestion des déchets et sur les produits de substitution qui sont sources d'une production moindre de déchets. [...]

b) Une fiscalité sur les installations de stockage et d'incinération visant à inciter à la prévention et au recyclage et modulée en fonction des performances environnementales et énergétiques des installations. [...]

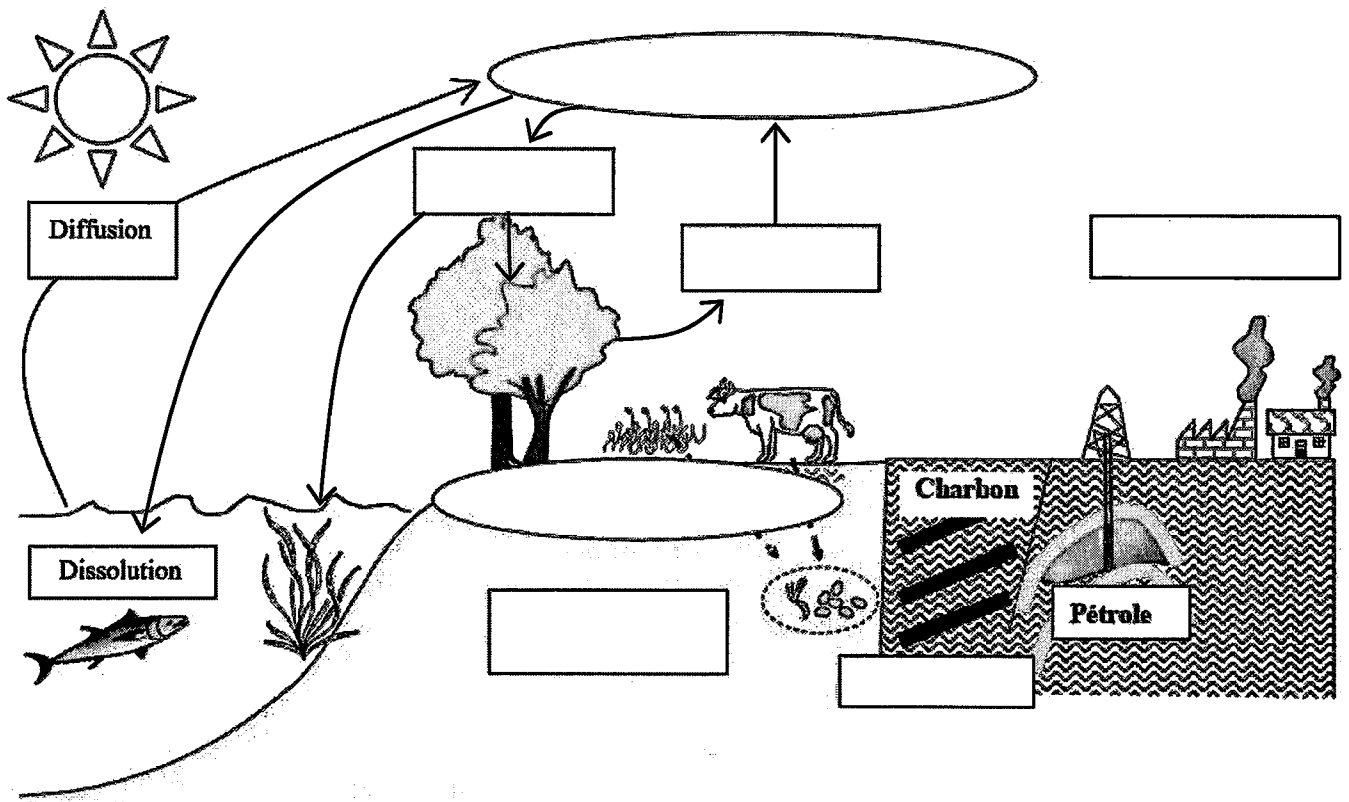
d) Un cadre législatif permettant l'instauration par les collectivités territoriales compétentes d'une tarification incitative pour le financement de l'élimination des déchets des ménages et assimilés. La redevance d'enlèvement des ordures ménagères et la taxe d'enlèvement des ordures ménagères devront intégrer, dans un délai de cinq ans, une part variable incitative devant prendre en compte la nature et le poids et/ou le volume et/ou le nombre d'enlèvements des déchets. [...]

e) Un cadre réglementaire, économique et organisationnel permettant d'améliorer la gestion de certains flux de déchets, notamment par le développement de collectes sélectives et de filières appropriées. [...]

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE	Page 8 sur 10	

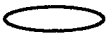

DOCUMENT – REPONSE 1 (à rendre avec la copie)

Le cycle du carbone



Source : d'après le site internet SVT Dijon

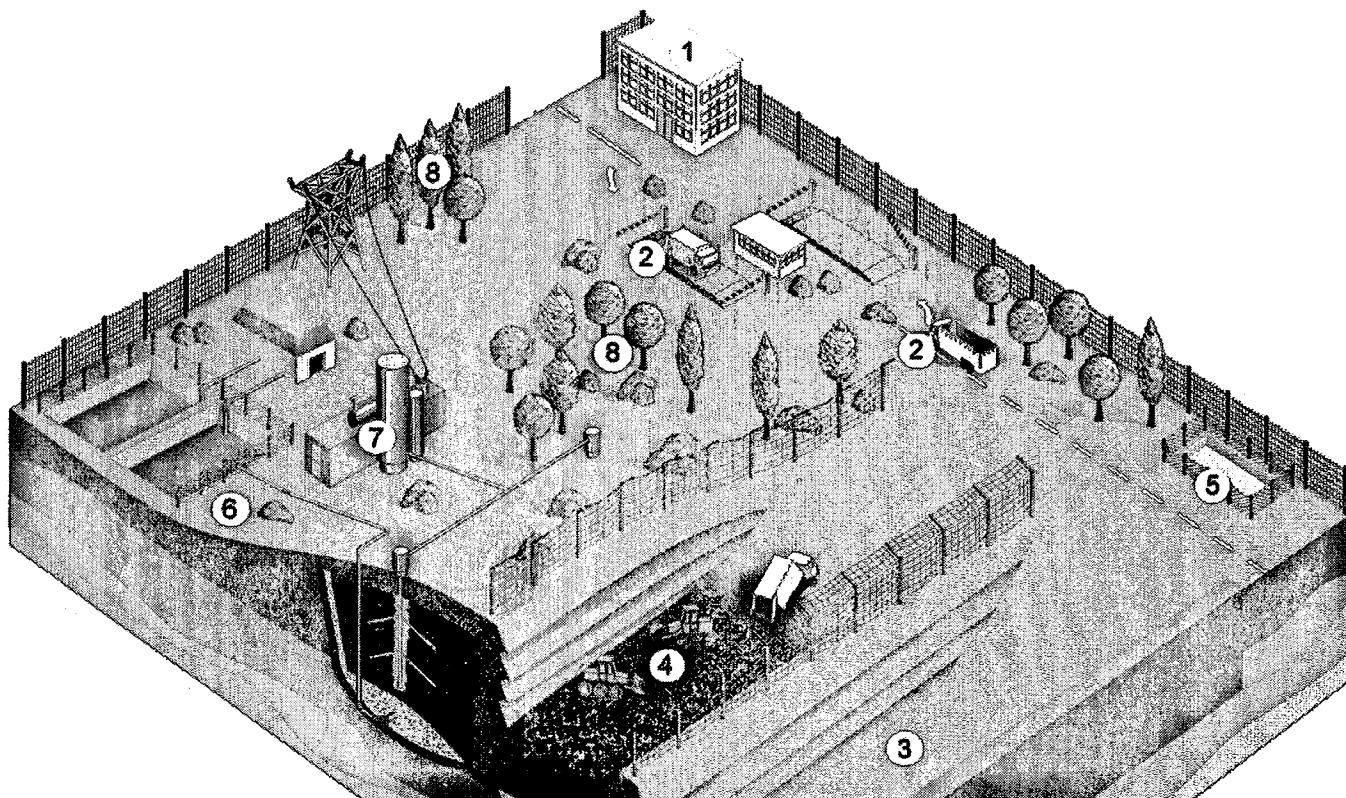
Légendes :

-  : Forme de carbone
-  : Etape du cycle du carbone

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1106-HE STE		Page 9 sur 10

DOCUMENT – REPOSE 2 (à rendre avec la copie)

Centre de stockage de déchets non dangereux



Source : Plaquette « VEOLIA PROPRETE » mars 06

Etapes	Désignation	Objectif(s)	Etapes	Désignation	Objectifs
1	Bâtiment administratif	Suivi d'exploitation	5	Bassin de récupération des eaux de pluie	Réserve d'eau en cas d'incendie
2	Poste de contrôle et pont bascule		6	Collecte et traitement des lixiviats	
3	Couches de géotextiles, géomembranes et d'argile		7		Réduction des émissions des GES
4		Stockage des déchets	8	Intégration paysagère du site	