

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

**SESSION 2009**

**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**

1- Ecologie générale et appliquée	/40
2- Hygiène publique et protection de l'environnement	/17
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 14 pages numérotées de la page 1/14 à la page 14/14.**

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 14	

# 1 - ECOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE (40 points)

## Pollution autour de la centrale nucléaire de Tricastin

Mardi 8 juillet, à 6 h 30 du matin, pendant le nettoyage d'une cuve, trente mètres cubes d'eau ont débordé dans le bassin de rétention, lequel a laissé fuir une partie du liquide qui s'est répandu à l'extérieur. La solution, qui contenait 12 grammes d'uranium par litre (soit 360 kilogrammes au total), a suivi le réseau d'évacuation des eaux fluviales et a ainsi rejoint la rivière La Gaffière, la Mayre-Girarde puis le Lauzon, et enfin le Rhône.

Source : Par Jean-Luc Goudet [www.futura-sciences.com/fr](http://www.futura-sciences.com/fr)

Suite au déversement accidentel d'une solution contenant de l'uranium, survenu dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008 à l'usine SOCATRI (usine de traitement des déchets radioactifs) sur le site nucléaire du Tricastin, les analyses et les expertises se poursuivent. L'Autorité de Sûreté nucléaire (ASN) a mené deux inspections sur le site qui ont mis en évidence des lacunes dans les conditions d'exploitation des installations.

Un plan de surveillance renforcée comprenant notamment des analyses dans les rivières et la nappe phréatique environnante a également été mis en place par l'exploitant à la demande de l'ASN. Les analyses menées en parallèle par l'IRSN ont mis en évidence un pic de pollution à l'uranium (1) dépassant d'un facteur 1.000 la limite prescrite par l'OMS (15 µg/L) dans les rivières Gaffière et Lauzon, affluents du Rhône. ....

Les préfectures du Vaucluse et de la Drôme ont donc maintenu leurs mesures de protection. L'utilisation de l'eau des ouvrages privés pour l'alimentation en eau potable, pour l'irrigation ou la consommation animale reste interdite sur les cours d'eau de « la Gaffière » et du « Lauzon » ainsi que dans la nappe d'accompagnement. La pêche, la baignade et les activités nautiques sont également interdites sur ce secteur.

Source : [Act-Environnement.com](http://Act-Environnement.com) 16/07/08

**(1) Uranium** : C'est un métal radioactif (émetteur alpha) de période très longue (4,5 milliards d'années pour l'uranium 238 et 700 millions pour l'uranium 235. (Source : wikipédia)

Des teneurs en uranium anormalement élevées ont été relevées dans la nappe phréatique au Tricastin. La fuite radioactive de Tricastin en aurait-elle caché d'autres ? Une semaine après l'incident, un taux d'uranium suspect, et encore inexplicé, a été relevé à proximité de l'usine de traitement de la Socatri, dans le Vaucluse, a dévoilé lundi le journal *Le Monde*. Alors que tout semblait rentré dans l'ordre au Tricastin, des zones d'ombre subsistent. Des teneurs en uranium anormalement élevées ont été ainsi découvertes à divers endroits de la nappe phréatique. Sur un point de prélèvement, nommé APE4 et situé à deux kilomètres de la Socatri, la teneur en uranium a grimpé à 64 µg/L après la fuite du 7 juillet. Mais, étrangement, le 13 juillet, elle était encore de 36,6 µg/L. Or, compte tenu de la vitesse de diffusion de l'uranium, la fuite du 7 juillet ne peut être à l'origine de ces valeurs.

Source : [lefigaro.fr](http://lefigaro.fr) 17/07/08

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 2 sur 14	

**1.1 Le document ci-dessus présente le déversement accidentel d'uranium sur un site nucléaire.**

1.1.1. Identifier la nature de la pollution présentée.

1.1.2. Relever et comparer les teneurs mesurées lors de cet accident par rapport à la limite prescrite par l'OMS.

1.1.3. Relever les interdictions pour l'usager émises par la préfecture.

**1.2 L'électricité consommée en France est principalement produite par les centrales nucléaires.**

1.2.1. A l'aide de l'**annexe 1**, présenter le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire en donnant le rôle des trois circuits.

1.2.2. Présenter les autres pollutions dont une centrale nucléaire peut être responsable.

**1.3 Les rayonnements émis par les substances radioactives présentent des conséquences sur la santé et l'environnement.**

1.3.1. Citer ces rayonnements et donner quatre effets sur l'organisme humain.

1.3.2. Définir la contamination et l'irradiation.

1.3.3. L'irradiation se mesure par dose absorbée. Définir la dose absorbée et indiquer l'unité de mesure pour les tissus vivants.

1.3.4. Définir la période d'un radioélément et la mettre en relation avec sa nocivité dans le temps.

**1.4 L'incident de Tricastin a entraîné une contamination de l'écosystème aquatique.**

1.4.1. Schématiser et commenter le cycle de l'eau.

1.4.2. Définir écosystème.

1.4.3. Nommer et définir les niveaux trophiques présentés dans l'**annexe 2**.

1.4.4. Représenter une chaîne alimentaire à quatre maillons à partir de l'**annexe 2**.

1.4.5. Dans le cas où l'écosystème aquatique reste faiblement contaminé par l'uranium, préciser l'évolution de sa concentration dans ces différents maillons. Nommer ce phénomène.

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 14	

**1.5 La flore des eaux assure l'équilibre biologique des eaux douces (rivière, étang, lacs) et des eaux marines. Cette flore est composée de protozoaires, d'algues vertes, de champignons, de bactéries. Elle assure la minéralisation des matières organiques et réalise ainsi l'épuration de l'eau.**

1.5.1. Différencier les micro-organismes cités en fonction de leur matériel génétique.

1.5.2. Le diagramme de l'**annexe 3** illustre l'influence de la pollution des eaux par des matières organiques fermentescibles sur la Demande Biochimique en Oxygène (D.B.O.).

1.5.2.1. Définir la D.B.O. et expliquer son intérêt pour l'évaluation de la qualité de l'eau.

1.5.2.2. Commenter les courbes du diagramme et déduire les types trophique et respiratoire des bactéries.

**1.6 *Pseudomonas* se développe sur tous les milieux usuels, même les plus simples.**

1.6.1. A l'aide de l'**annexe 4**, qualifier *Pseudomonas* par rapport à ses besoins en facteurs de croissance et à sa température optimale de croissance.

1.6.2. On étudie la croissance d'une souche de *Pseudomonas* sur un milieu liquide approprié. Le tableau en **annexe 4** indique le logarithme décimal du nombre de bactéries en fonction du temps.

1.6.2.1. Tracer la courbe de croissance  $\log n = f(t)$  en prenant comme échelle 2 cm pour une unité log et 1 cm pour 1 h (**document réponse 1 à rendre avec la copie**).

1.6.2.2. Indiquer les différentes phases de la courbe et les expliquer.

1.6.2.3. Indiquer deux paramètres physico-chimiques qui peuvent modifier l'évolution de cette courbe.

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 4 sur 14	

## 2 - HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(17 points)

- 2.1 La loi n° 92.646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets vise à réduire la production des déchets tout en favorisant leur valorisation.**
- 2.1.1. Citer et expliquer trois modes de valorisation.
- 2.1.2. **L'annexe 5** présente une filière de traitement biologique des déchets fermentescibles.
- 2.1.2.1. Nommer et expliquer le traitement biologique réalisé dans le digesteur.
- 2.1.2.2. Indiquer les devenir du gaz obtenu et en déduire le mode de valorisation.
- 2.1.2.3. Les sous-produits issus du digesteur peuvent être également valorisés. Décrire brièvement le principe de cette valorisation. Nommer le produit obtenu et indiquer son domaine d'utilisation.
- 2.2 Les déchets spéciaux présentent des risques pour l'environnement. Aussi la réglementation prévoit-elle une collecte et un transport adapté.**
- 2.2.1. Définir un déchet spécial et illustrer par deux exemples.
- 2.2.2. Préciser deux devenir possibles des déchets spéciaux.
- 2.3 Plusieurs services administratifs sont chargés de la mise en œuvre de la politique en matière de déchets, notamment la D.R.I.R.E.**
- 2.3.1. Donner la signification du sigle D.R.I.R.E.
- 2.3.2. Préciser sa principale mission.
- 2.4 La société « PROFUEL » dirigée par Mr PAYET, lance un appel d'offre pour le nettoyage de ses cuves de fioul et la récupération des boues de maintenance de l'installation. L'adresse du site d'activité est: ZI n°2- 97410 St-Pierre. La société « PETROLNET » a été retenue. Elle assurera la maintenance, le transport vers le centre de stockage des déchets ultimes de classe I (CSDUI) situé en ZI de Pierrefonds. Les déchets transportés ont été estimés à 6 m<sup>3</sup>.**
- 2.4.1. A partir des informations de la situation ci-dessus et de **l'annexe 6**, compléter autant que possible le bordereau de suivi des déchets (**document réponse 2 à rendre avec la copie**). Des champs pourront ne pas être renseignés.
- 2.4.2. Indiquer l'intérêt du bordereau de suivi de déchets.
- 2.4.3. Indiquer deux propriétés physico-chimiques responsables du caractère dangereux des déchets industriels spéciaux.

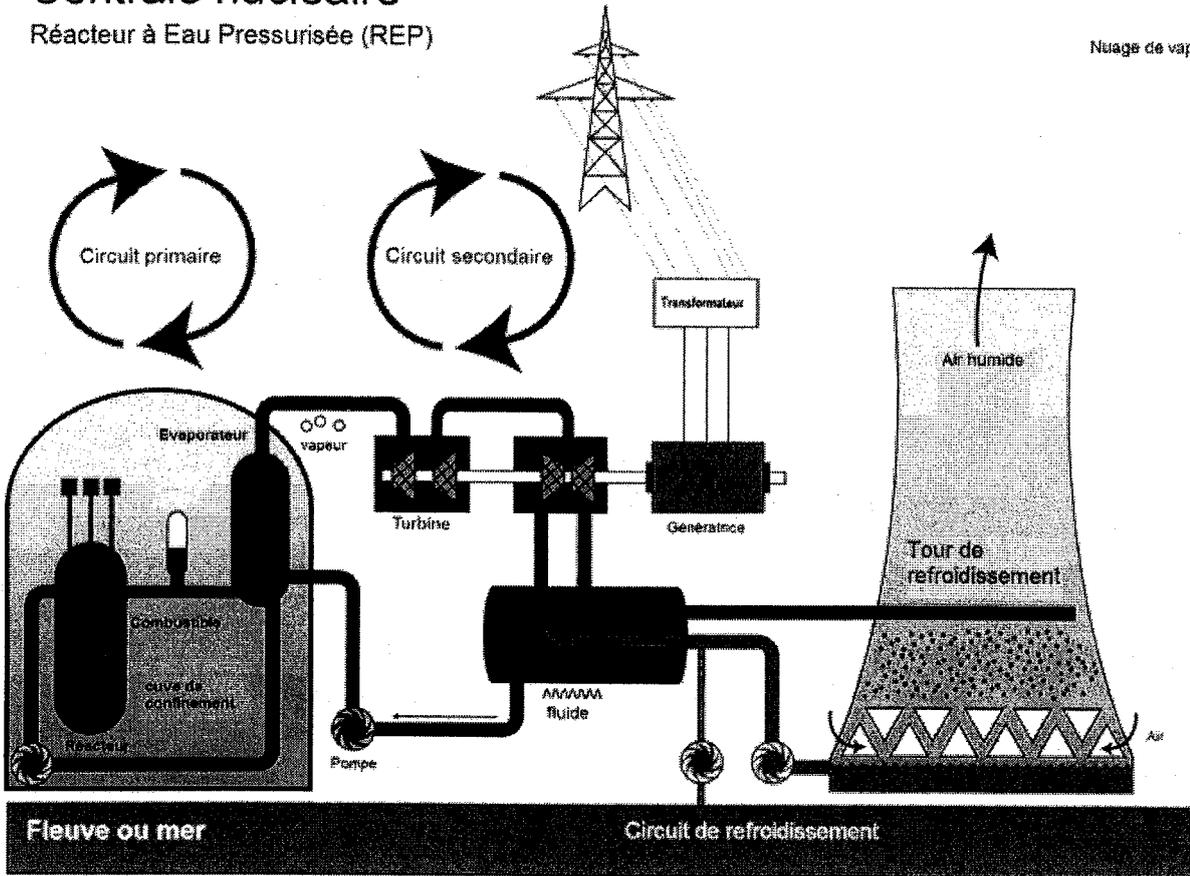
Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 5 sur 14	

# ANNEXE 1

## Centrale nucléaire

Réacteur à Eau Pressurisée (REP)

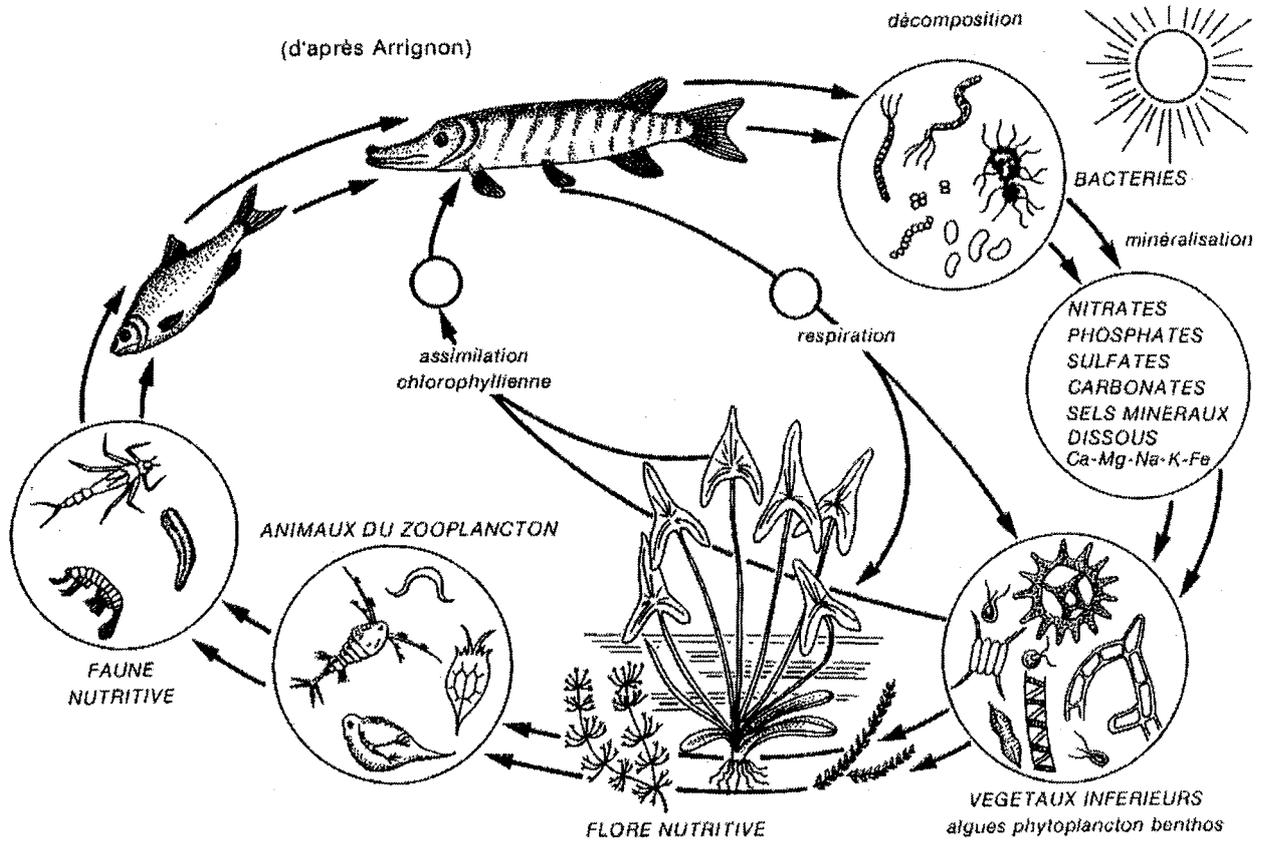
Nuage de vapeur



Source : [upload.wikimedia.org](http://upload.wikimedia.org)

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 14	

## ANNEXE 2 : réseau trophique d'une rivière

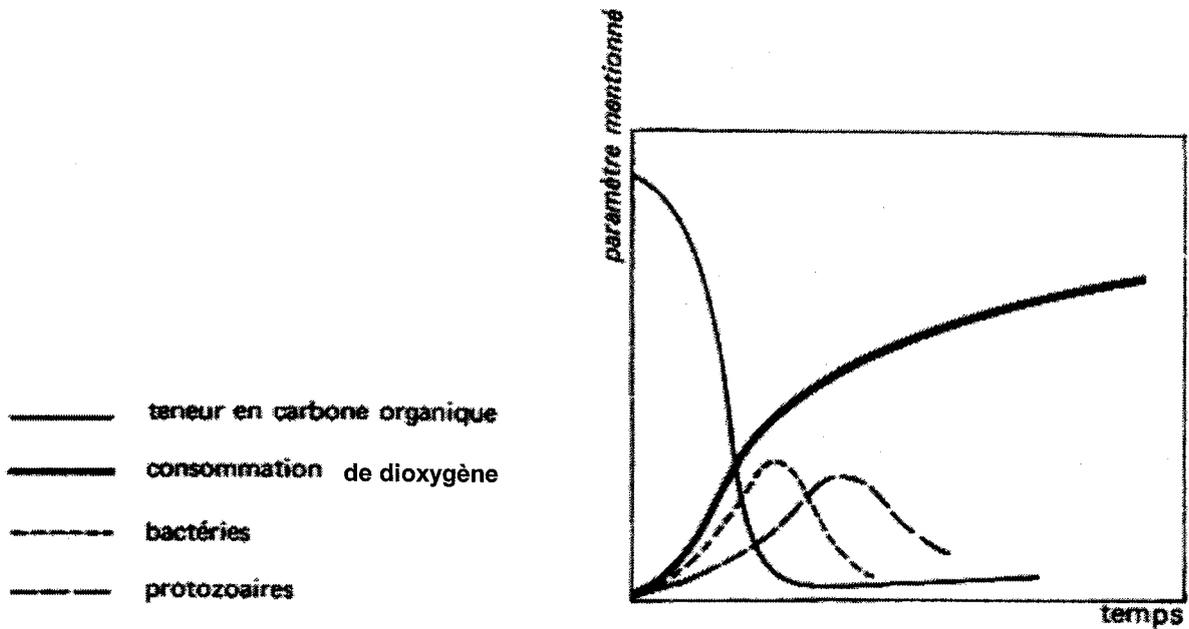


*Source : Aménagement écologique et piscicole des eaux douces - 3<sup>ème</sup> édition. Gaultiers-Villars*

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 7 sur 14	

### ANNEXE 3

Influence de la pollution des eaux par des matières organiques fermentescibles  
sur la demande biochimique en oxygène



Source : *Eléments d'écologie – Ecologie appliquée 6<sup>ème</sup> édition – François Ramade – Ed. Dunod*

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 8 sur 14	

## ANNEXE 4

### Caractéristiques de *Pseudomonas*

Les bactéries du genre *Pseudomonas* sont des bacilles aérobies stricts, à Gram négatif, catalase + et oxydase variable (positive le plus souvent).

Ce sont des bactéries peu exigeantes, l'immense majorité des espèces n'exigent aucun facteur de croissance et sont capables d'utiliser comme seule source de carbone et d'énergie un large spectre de substrats carbonés simples et variés.

Ils possèdent aussi une grande tolérance dans les gammes de température environnante, bien qu'ayant une température optimale de croissance située entre 30 et 35°C.

Source : *Pseudomonas*, wikipédia

### Tableau de croissance de *Pseudomonas*

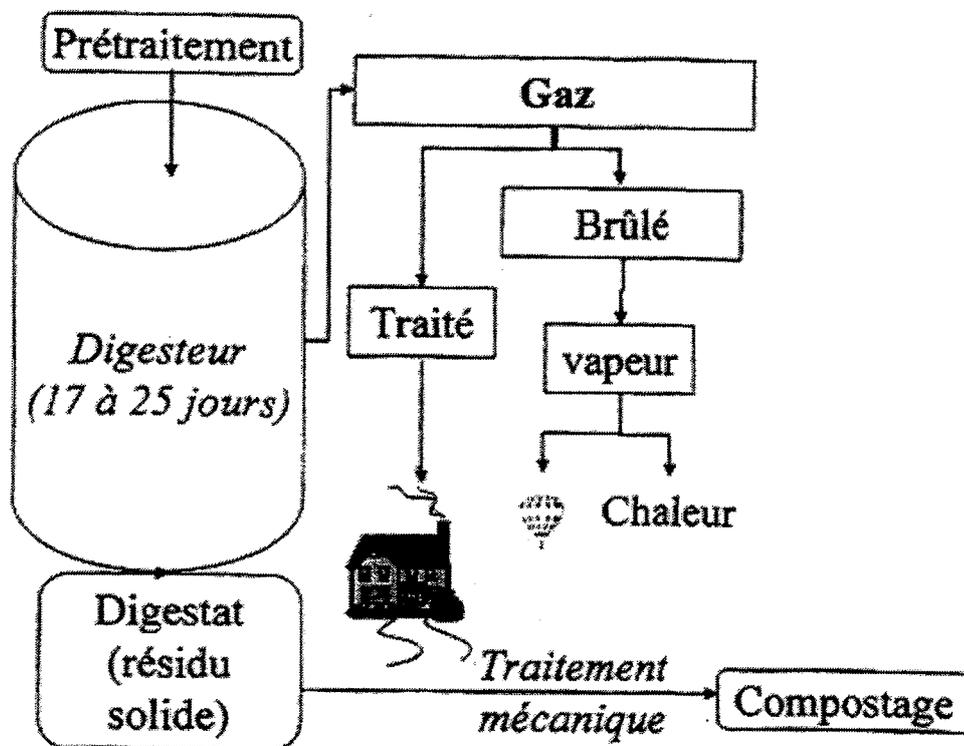
Temps (heures)	Log n	Temps (heures)	Log n
0	5	9	6.84
1	5	10	7.18
2	5	11	7.40
3	5	12	7.62
4	5.14	13	7.64
5	5.40	14	7.66
6	5.76	15	7.70
7	6.12	16	7.72
8	6.48	17	7.72

*n* = nombre de bactéries

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 9 sur 14	

## ANNEXE 5

### Principe de la méthanisation



Source : gestion des déchets. Thomas Rogau. Ed. Ellipse.

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 10 sur 14	

## ANNEXE 6

# NOMENCLATURE DES DECHETS

*Extrait du décret 2002-540 du 18 avril 2002*

(\*) Les déchets considérés comme dangereux sont signalés par un astérisque.

<b>01</b>	<b>Déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimique des minéraux :</b>
01 01	Déchets provenant de l'extraction des minéraux :
01 01 01	déchets provenant de l'extraction des minéraux métallifères
01 01 02	déchets provenant de l'extraction des minéraux non métallifères.
01 03	Déchets provenant de la transformation physique et chimique des minéraux métallifères>
01 03 04*	stériles acidogènes provenant de la transformation du sulfure.
01 03 05*	autres stériles contenant des substances dangereuses
<b>02</b>	<b>Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments</b>
02 01	Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche :
02 01	boues provenant du lavage et du nettoyage
02 01 08*	déchets agrochimiques contenant des substances dangereuses
<b>05</b>	<b>Déchets provenant du raffinage du pétrole, de la purification du gaz naturel et du traitement pyrolytique du charbon :</b>
05 01	Déchets provenant du raffinage du pétrole
05 01 02*	boues de dessalage
05 01 03*	boues de fond de cuves
05 01 04*	boues d'alkyles acides
05 01 05*	hydrocarbures accidentellement répandus
05 01 06*	boues contenant des hydrocarbures provenant des opérations de maintenance de l'installation ou des équipements
05 01 07*	goudrons acides
05 01 08*	autres goudrons et bitumes
05 01 09*	boues provenant du traitement in situ des effluents contenant des substances dangereuses
05 01 11*	déchets provenant du nettoyage d'hydrocarbures avec des bases
05 01 12*	hydrocarbures contenant des acides
<b>19</b>	<b>Déchets provenant des installations de gestion des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine et d'eau à usage industriel :</b>
19 01	Déchets de l'incinération ou de la pyrolyse de déchets :
19 01 02	déchets de déferraillage des mâchefers
19 01 05*	gâteau de filtration provenant de l'épuration des fumées
19 01 06*	déchets liquides aqueux de l'épuration des fumées et autres déchets liquides aqueux
19 01 07*	déchets secs de l'épuration des fumées
19 01 10*	charbon actif usé de l'épuration des gaz de fumées
19 01 11*	mâchefers contenant des substances dangereuses
19 01 12	mâchefers autres que ceux visés à la rubrique 19 01 11
19 01 13*	cendres volantes contenant des substances dangereuses

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 11 sur 14

19 01 14	cendres volantes autres que celles visées à la rubrique 19 01 13
19 02	Déchets provenant des traitements physicochimiques des déchets (y compris déchromatation, décyanuration, neutralisation) :
19 02 03	déchets prémélangés composés seulement de déchets non dangereux
19 02 04*	déchets prémélangés contenant au moins un déchet dangereux
19 02 05*	boues provenant des traitements physicochimiques contenant des substances dangereuses
19 02 06	boues provenant des traitements physicochimiques autres que celles visées à la rubrique 19 02 05
19 02 07*	hydrocarbures et concentrés provenant d'une séparation
19 02 08*	déchets combustibles liquides contenant des substances dangereuses
19 02 09*	déchets combustibles solides contenant des substances dangereuses
19 02 10	déchets combustibles autres que ceux visés aux rubriques 19 02 08 et 19 02 09
19 02 11*	autres déchets contenant des substances dangereuses
<b>20</b>	<b>Déchets municipaux (déchets ménagers et déchets assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations) y compris les fractions collectées séparément :</b>
20 01	Fractions collectées séparément (sauf section 15 01)
20 01 01	papier et carton
20 01 02	verre
20 01 08	déchets de cuisine et de cantine biodégradables
20 01 10	vêtements
20 01 11	textiles
20 01 13*	solvants
20 01 14*	acides
20 01 15*	déchets basiques
20 01 17*	produits chimiques de la photographie
20 01 19*	pesticides
20 01 21*	tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure

### Les informations principales

- nature et identité de l'émetteur du bordereau (producteur, détenteur, collecteur ...)
- identité de l'installation de destination des déchets,
- nature, caractéristiques, quantités, conditionnement des déchets,
- classement au titre du règlement pour le transport des matières dangereuses (arrêté ADR).

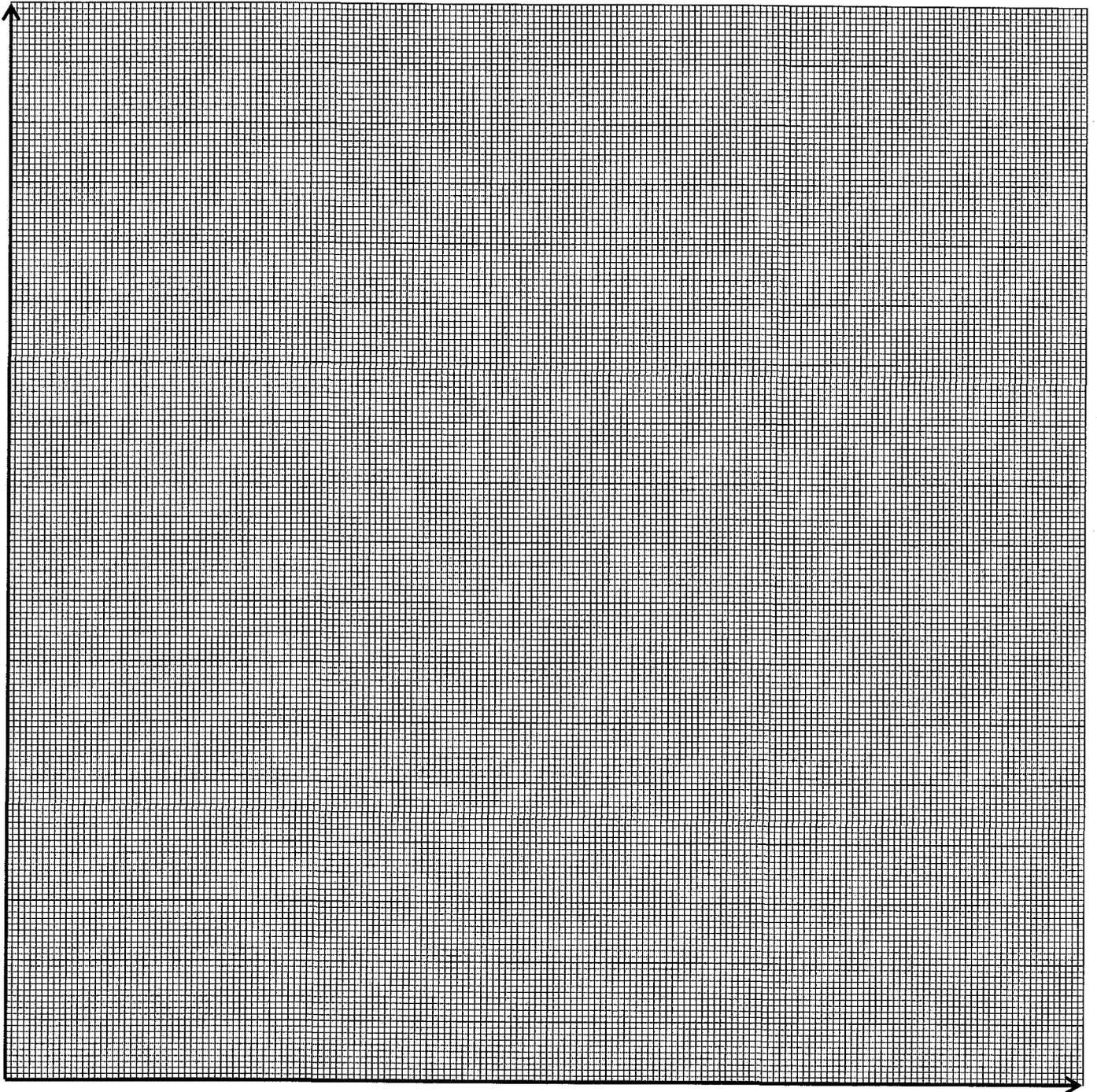
### Le code du déchet

Les déchets doivent être désignés suivant les dénominations et les codes énumérés dans la nomenclature des déchets le code de nomenclature est composé de trois séries de deux chiffres (de 01 0 00 à 20 03 99).

Source : [www.envionnement.ccip.fr](http://www.envionnement.ccip.fr)

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 12 sur 14	

**DOCUMENT-REPONSE 1 (à rendre avec la copie)**



<b>Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET</b>		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE		Page 13 sur 14

## DOCUMENT-REPONSE 2 (à rendre avec la copie)



Formulaire CERFA n° 12571\*01

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005  
Arrêté du 29 juillet 2005

# Bordereau de suivi des déchets

Page n° /

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

<b>Bordereau n° :</b>	
<b>1. Émetteur du bordereau</b> <input type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique ( <i>joindre annexe 1</i> )  <input type="checkbox"/> Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable ( <i>joindre annexe 2</i> ) <input type="checkbox"/> Autre détenteur  N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____  Tél. : _____ Fax : _____ Mél : _____ Personne à contacter : _____	<b>2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue</b> Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui ( <i>cadres 13 à 19 à remplir</i> ) <input type="checkbox"/> non  N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____  Tél. : _____ Fax : _____ Mél : _____ Personne à contacter : _____  N° de CAP (le cas échéant) : _____ Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : _____
<b>3. Dénomination du déchet</b> Rubrique déchet : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]    Consistance : <input type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux  Dénomination usuelle : _____	
<b>4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant)</b>	
<b>5. Conditionnement :</b> <input type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> autre (préciser) _____    Nombre de colis : _____	
<b>6. Quantité</b> <input type="checkbox"/> réelle <input type="checkbox"/> estimée    tonne(s) : _____	
<b>7. Négociant (le cas échéant)</b> N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____	Récépissé n° : _____    Département : _____ Limite de validité : _____ Personne à contacter : _____ Tél. : _____ Fax : _____ Mél : _____

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

<b>8. Collecteur-transporteur</b> N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____  Tél. : _____ Fax : _____ Mél : _____ Personne à contacter : _____	Récépissé n° : _____    Département : _____ Limite de validité : _____ Mode de transport : _____ Date de prise en charge : / /  Signature : _____  <input type="checkbox"/> Transport multimodal ( <i>Cadres 20 et 21 à remplir</i> )
--	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

<b>9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :</b> Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : _____    Date : / /	Signature et cachet : _____
--	-----------------------------

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

<b>10. Expédition reçue à l'installation de destination</b> N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____  Personne à contacter : _____ Quantité réelle présentée : _____ tonne(s) Date de présentation : / / Lot accepté : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : _____  Signataire : _____    Signature et cachet : _____ Date : / /	<b>11. Réalisation de l'opération :</b> Code D/R : _____  Description : _____  Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : _____ Date : / /    Signature et cachet : _____
<b>12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :</b> Traitement prévu (code D/R) : _____ N° SIRET : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] NOM : _____ Adresse : _____  Personne à contacter : _____ Tél. : _____ Fax : _____ Mél : _____	

*L'original du bordereau suit le déchet.*

<b>Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET</b>		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE		Page 14 sur 14