



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2012

BTS Hygiène / Propreté / Environnement

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'HABITAT ET DE L'ENVIRONNEMENT

SESSION 2012

—
Durée : 4 heures
Coefficient : 5
—

Partie 1	6 points
Partie 2	9 points
Partie 3	5 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.

BTS Hygiène Propreté et Environnement		Session 2012
Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement	Code : HPSTHE	Page : 1/9

Partie 1 (6 points)

Ecologie générale et appliquée

On constate depuis plusieurs années un surdéveloppement d'algues vertes sur les plages bretonnes, région d'agriculture intensive. Ce phénomène s'apparente au phénomène d'eutrophisation rencontré dans certains lacs.

En plus d'être inesthétiques, ces algues dégagent des gaz nocifs lors de leur décomposition par les bactéries. Des opérations de nettoyage des plages ont entraîné la mort d'un chauffeur routier le 27 juillet 2009 (voir article de presse - annexe 1).

On se propose de réécrire un article plus scientifique qui apportera des informations précises sur ce phénomène d'eutrophisation.

Cette rédaction devra faire apparaître les trois parties suivantes :

Les articles ou les conjonctions de coordination sont considérés comme des mots. En moyenne, 10 à 15 mots sont utilisés par ligne.

Partie 1 : L'origine de cette prolifération excessive d'algues vertes (notamment les molécules impliquées et les activités humaines potentiellement responsables).

Longueur maximale : 100 mots

Partie 2 : Le mécanisme de la photosynthèse permettant l'augmentation de la biomasse.

A cette fin, les termes suivants devront être utilisés et explicités : photons, photophosphorylation, antenne collectrice, donneur d'électrons, accepteur d'électrons, centre réactionnel, gradient de protons, ATPase membranaire, cycle de Calvin, phase claire, phase sombre.

Longueur maximale : 300 mots

Partie 3 : Les conséquences directes de cette accumulation de biomasse et la formation de gaz toxiques qui s'ensuit (NH₃, CO₂, CH₄, H₂S).

Longueur maximale : 140 mots.

Partie 2 (9 points)

HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Un des moyens d'éliminer ces algues est de les acheminer vers un CVE (Centre de Valorisation Energétique) anciennement appelé « Usine d'incinération d'ordures ménagères ».

2.1. De quelle(s) façon(s) l'énergie produite par les incinérateurs peut-elle être valorisée ?

2.2. L'annexe 2 présente un schéma de CVE. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux repères 1 à 8.

2.3. Préciser les paramètres à maîtriser pour assurer une combustion complète et donc limiter l'émission de polluants.

2.4. Les deux grands types de déchets produits par l'incinération sont les mâchefers et les « REFIOM ».

2.4.1. Définir le sigle REFIOM.

2.4.2. Définir le terme mâchefers.

2.4.3. Présenter les trois catégories de mâchefers et leurs devenir respectifs.

2.5. A l'aide de l'annexe 3 :

2.5.1. Identifier les paramètres pour lesquels la réglementation n'est pas respectée.

2.5.2. Présenter brièvement les solutions techniques qui permettent la réduction de ces rejets.

2.6. Certains polluants présentés dans l'annexe 3 peuvent conduire à la formation de pluies acides.

2.6.1. Nommer ces polluants.

2.6.2. Préciser le nom et la formule des acides produits lors de ce phénomène.

2.6.3. Préciser les conséquences de ces pluies acides sur les écosystèmes d'eau douce et les écosystèmes forestiers.

2.7. Les activités urbaines peuvent conduire à la formation de smog acide.

Le smog (anglais : smoke = fumer ; fog = brouillard) peut être défini comme un brouillard épais formé de particules de suies et de gouttes d'eau dans les régions humides et industrielles.

L'annexe 4 présente l'influence des conditions météorologiques sur la dispersion des polluants.

2.7.1. À partir d'une analyse des données de cette annexe, expliquer en quoi la « **situation 2** » conduit à la formation du smog acide.

2.7.2. Indiquer les facteurs favorisant son apparition.

2.7.3. Préciser trois impacts sur la santé.

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Partie 3 (5 points)

Hygiène et propreté des bâtiments et des locaux

De nombreux matériaux utilisés en façades sont sensibles à la dégradation par les polluants atmosphériques, notamment le dioxyde de soufre et les poussières. La détérioration de l'architecture est accélérée par les précipitations acides. En effet, le calcaire et le marbre, utilisés dans la construction des bâtiments et des statues, sont particulièrement sensibles aux acides. Le calcaire et le marbre se transforment peu à peu en gypse (minéral composé de sulfate hydraté de calcium : $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). De plus, la corrosion des structures métalliques est accélérée par les pluies acides.

Remarque : les matériaux les plus corrodables, comme le cuivre et le zinc, forment à leur surface des dépôts protecteurs dissous par les précipitations acides.

Les pierres se protègent naturellement au cours du temps par une croûte protectrice appelée « calcin ».

3.1 Expliquer le mode de formation du calcin.

3.2 Ecrire les équations conduisant à la formation du gypse à partir des pluies acides.

3.3 Quelles sont les conséquences de la présence du gypse sur ce type de bâtiment.

3.4 Citer trois matériaux de façades résistant aux pluies acides.

Trois techniques peuvent être mises en œuvre pour éliminer les encroûtements sur les façades. Il s'agit de l'hydrogommage, de l'utilisation d'un nettoyeur haute pression à eau froide et de l'utilisation de la vapeur d'eau chaude.

3.5 Présenter, sous forme de tableau, trois avantages et trois inconvénients des techniques citées ci-dessus pour la rénovation des façades.

3.6 La plupart des villes se sont engagées dans une politique de développement durable. Elles utilisent alors les techniques et les produits les mieux adaptés pour rénover les surfaces calcaires des monuments historiques.

Parmi les techniques citées ci-dessus, laquelle s'inscrit le mieux dans cette démarche environnementale. Justifier la réponse.

Algues vertes. Une enquête ouverte

Le procureur de la

République de Saint-Brieuc a

décidé d'ouvrir

une enquête

préliminaire afin

de déterminer les

causes de la mort

de Thierry

Morfoisse. Le

22 juillet, à

Binic (22), le

chauffeur routier

qui transportait

des algues vertes

a été victime d'un

malaise au volant

de son camion.

Sous le choc, sa

famille refuse

d'entendre parler

d'autopsie.

> L'algue verte et ses dangers sur la santé

Ulva armoricana

Ulva rotundata

"laitue de mer"

"salade"

Conditions de croissance :

- Prolifusion de juyfiments

- Iphosphore et azote de

rejets agricoles et urbains)

- Ensoleillement

- Immobilité de la masse

d'eau (fond de baie, estran

élevé, plages de faible

pente)

Les effets de la décomposition

• Le jus est chargé en azote

minéral (NH₄)

• Emissions de gaz :

ammoniac (NH₃), et surtout

hydrogène sulfuré (SH₂),

odeur d'œuf

pourri.

Dans un amas d'algues

en décomposition, une croûte

blanche se forme en surface.

Si on la perce, en marchant dessus,

la dose de gaz qui s'échappe est très

forte, supérieure à 500 ppm

trouvés Air Breizh 2008).

Sauit mortel en 10 mn d'exposition.

> Les dangers pour la santé

de l'hydrogène sulfuré

D'après un rapport de Claude Lesné (médecin, CNRS)

et André Proot (toxicochimiste, CNRS), août 2009.

A dose élevée, perte brutale

de connaissance

Mugueuse oculaire : conjonctivite,

lésions possibles de la cornée.

Nerf olfactif : perte partielle,

puis totale de l'odorat.

Voies respiratoires : irritations

puis lésions de la muqueuse

respiratoire, en particulier de

la muqueuse nasale,

déclenchement de crise d'asthme.

Les effets systémiques concernent

- le système nerveux central

- les voies respiratoires, baisse

de l'oxygénation et ses conséquences

sur le muscle cardiaque

(angine de poitrine, infarctus)

Les normes fixées par l'Iners

fixent le seuil mortel d'hydrogène

sulfureux comme suit :

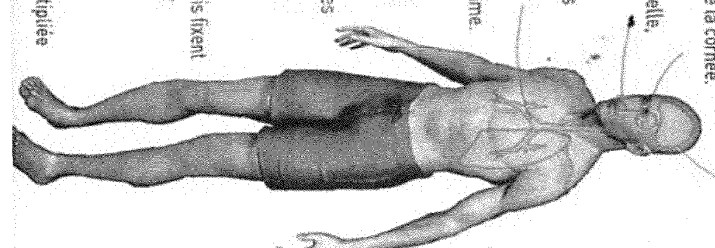
414 ppm, mort en 60 mn;

569 ppm, mort en 10 mn;

1.720 ppm, mort en 1 mn.

La dose de toxiques est multipliée

par 10 en cas d'effort.



> Les résultats des mesures réalisées

le 13 août 2009 à Saint-Michel-en-Grève

Rapport commandé par le ministère de l'écologie et réalisé

par l'Iners (Institut national de l'environnement industriel et des risques)

Relevés à l'embouchure du Lescoat (lieu où un cheval est mort le 28 juillet)

• Hydrogène sulfuré (H₂S)

- Algues fraîches au dessus de la vase

- Sédiments (vase)

• Ammoniac (NH₃), dans les sédiments :

• Diméthylsulfure (DMS), dans les sédiments

de 1 à 200-300 ppm

de 1 jusqu'à 1.000 ppm

de 1 à 300 ppm

Le rapport dit en conclusion :

"Le principal composé mis en évidence, l'hydrogène

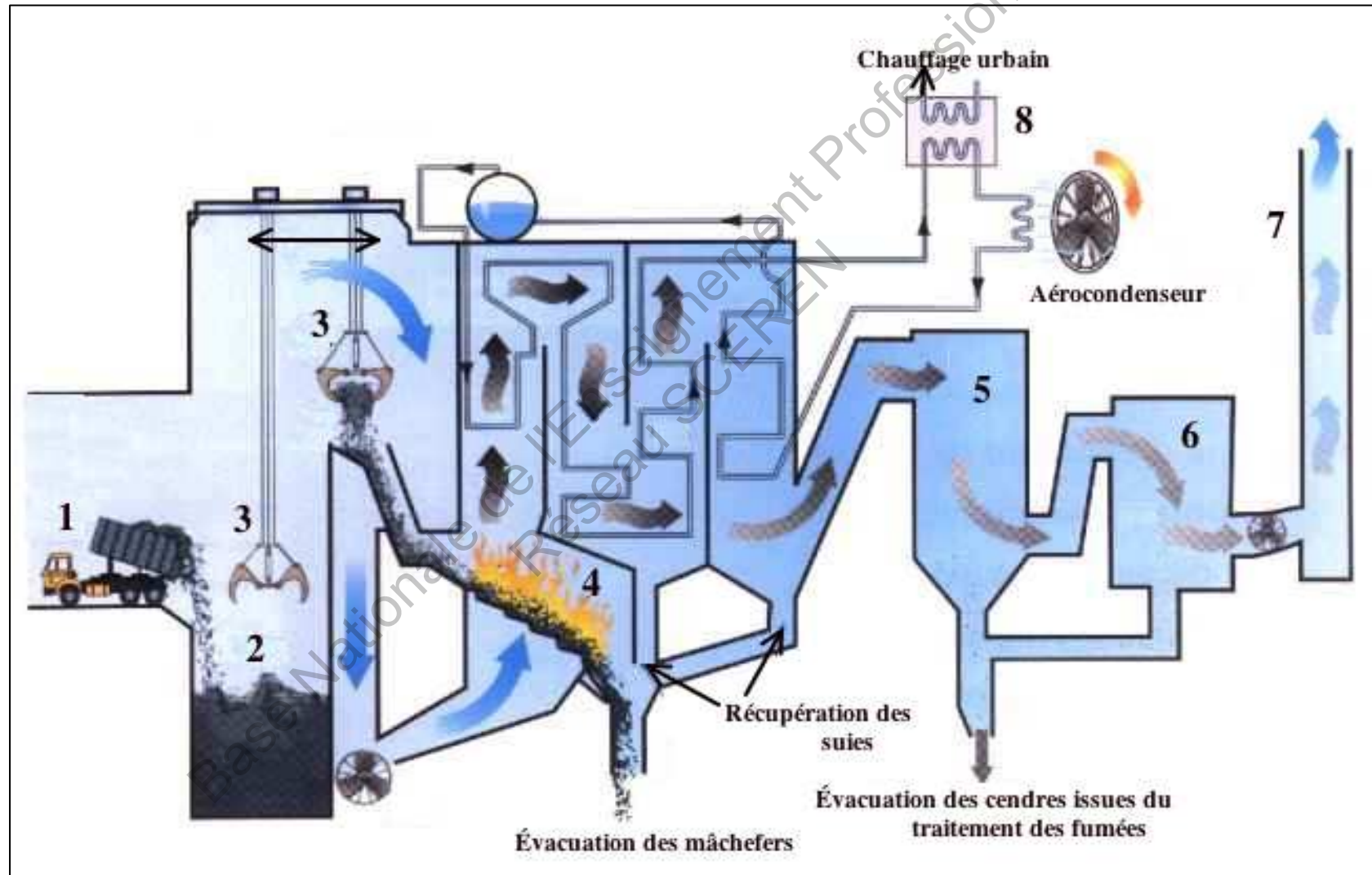
sulfureux, est toxique par inhalation. À 1.000 ppm,

valeur observée sur le site, il peut être mortel

en quelques minutes."

Le Télégramme / P. Cadoux, L. 2009

ANNEXE 2 : schéma d'une usine d'incinération



ANNEXE 3 : rejets de l'usine d'incinération

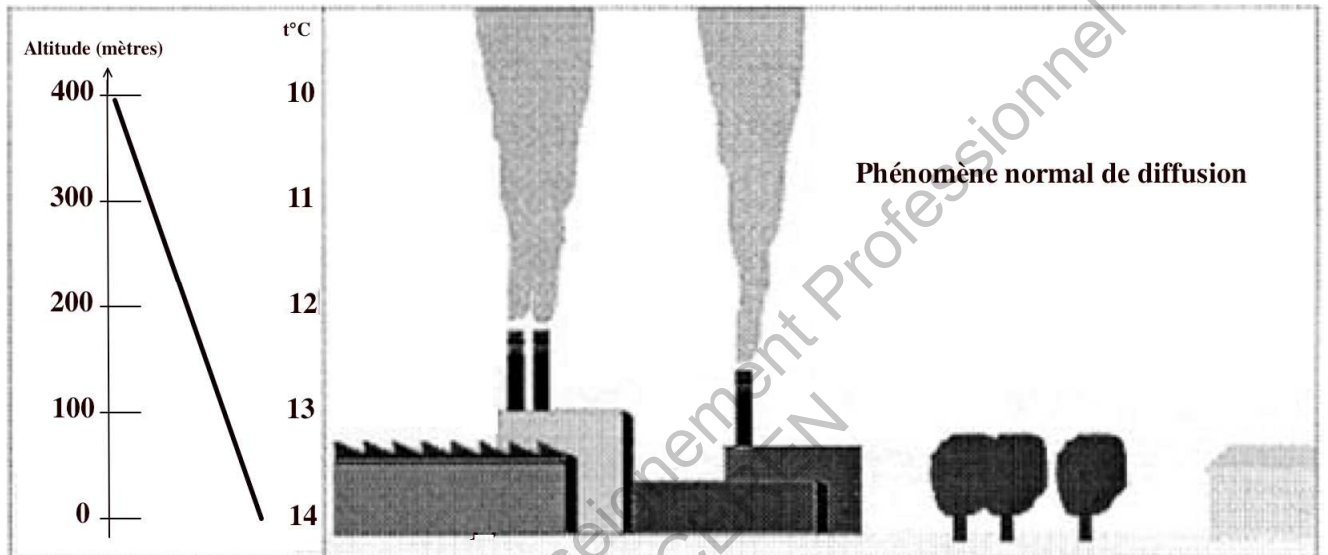
PARAMETRES RELEVES	CONCENTRATION RELEVÉE (mg/Nm ³)	CONCENTRATION REGLEMENTAIRE (mg/Nm ³)
Poussières	15	10
CO	30	50
HCl	12	10
SO ₂	35	50
NO _x	175	200
Mercuré	0,008	0,05
Cadmium	0,006	0,05
Autres métaux lourds	0,36	0,5
Dioxines et furannes	0,05	0,1

Nm³ : Normal mètre cube : unité de volume standard permettant de comparer entre elles les mesures effectuées dans des conditions de températures et de pressions différentes.

ANNEXE 4

Influence des conditions météorologiques sur la dispersion des polluants

Situation 1



Situation 2

