

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	/38 pts
Hygiène publique et protection de l'environnement	/19 pts
TOTAL	/60 pts

**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 : AP 1106-HE STE	Page 1 sur 14	

1. Les marées noires sont dangereuses pour l'environnement, elles perturbent fortement la faune et la flore marines.

L'explosion d'une plate-forme pétrolière le 22 avril 2010 dans le golfe du Mexique, a provoqué une **catastrophe écologique** en passe d'être la pire de l'histoire américaine.

Des millions de litres de pétrole se sont dispersés dans l'océan Atlantique (autant à la surface de l'eau que sous l'eau) et ont touché des centaines de kilomètres de côtes américaines.

D'après des experts, les zones marécageuses (mangroves), plages et eaux du littoral du golfe du Mexique, réserves d'un fragile **écosystème**, pourraient se transformer en champs de la mort sur plusieurs années. En effet, le pétrole brut, contenant des composés aromatiques très toxiques, dégradera le **biotope**, les fonds marins (habitat de nombreux animaux) et perturbera les **biocénoses**.

De plus, certains animaux « filtreurs » vont bioconcentrer une fraction des éléments composants le pétrole, et contamineront ainsi les **chaînes alimentaires**.

Source : ww.bioaddict.fr

- 1.1 Nommer le polluant à l'origine de la marée noire et préciser sa nature.
- 1.2 Présenter sous forme de tableau d'autres polluants de l'eau en fonction de leur nature. Pour chaque nature, donner deux exemples de polluants.
- 1.3 Qualifier cette catastrophe écologique et justifier votre réponse.
- 1.4 A l'aide de l'**annexe 1**, identifier les devenir du pétrole déversé en milieu marin. Déterminer les phénomènes naturels favorisant sa dispersion.

2. Les mangroves, véritables pépinières de vie, sont mises en péril par la marée noire, elles ne peuvent plus capter le CO₂ d'où une catastrophe supplémentaire.



Mangrove : végétation arbustive localisée dans les zones marécageuses salées en climat subtropical donnant son nom à l'écosystème auquel elle appartient.

Source : www.naturefoundationsxm.org

- 2.1 Définir les termes « écosystème », « biotope » et « biocénose ».
- 2.2 Indiquer deux exemples d'écosystèmes aquatiques en précisant pour chacun, deux éléments du biotope et deux éléments de la biocénose.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE		Page 2 sur 14

2.3 A l'aide de l'**annexe 2** :

2.3.1 Construire un tableau mettant en lien les niveaux trophiques, les organismes et les concentrations en polluant.

2.3.2 Commenter l'évolution de la concentration et en déduire le phénomène mis en évidence.

2.4 Commenter les **annexes 3 et 4** et expliquer l'impact d'une marée noire sur la mangrove et son écosystème.

2.5 **Une partie du pétrole peut se dissoudre dans l'eau, une autre partie se volatilise et se disperse dans l'atmosphère en produisant une importante quantité de CO₂ ainsi que des gaz toxiques. Il reste, dans la mer, un résidu visqueux moins toxique que lors de sa sortie du puits, ramené vers les côtes.**

2.5.1 Compléter le schéma du **document-réponse 1** (à rendre avec la copie).

2.5.2 Enoncer les deux formes chimiques du carbone et citer un exemple de chaque.

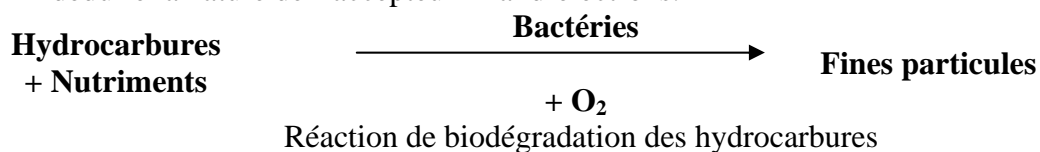
3. **De nombreuses études ont été menées en laboratoire pour déterminer les composants les plus toxiques d'un pétrole. Ce sont essentiellement les hydrocarbures aromatiques assez solubles et, de ce fait, rapidement disponibles pour les organismes marins. La toxicité aiguë est mesurée par la DL50.**

3.1 Définir « toxicité aiguë » et DL 50.

3.2 A l'aide de l'**annexe 5**, déterminer la concentration minimale en hydrocarbures provoquant une baisse significative de la diversité à court terme. Relever les organismes les plus sensibles à cette pollution.

4. **Des bactéries comme *Alcanivorax borkumensis* permettent de se débarrasser des résidus visqueux du pétrole. Ces micro organismes biodégradants sont essentiellement présents dans le milieu marin.**

4.1 D'après la réaction chimique ci-dessous, retrouver le type respiratoire de ces bactéries et déduire la nature de l'accepteur final d'électrons.



4.2 A l'aide de la « carte d'identité » de la bactérie de l'**annexe 6**, relever deux critères morphologiques et deux critères biochimiques, base de l'identification d'une bactérie.

4.3 Nommer l'élément morphologique déterminant dans la coloration de Gram et préciser sa composition dans le cas de *Alcanivorax borkumensis*.

4.4 A l'aide du tableau de l'**annexe 7**, construire la courbe de croissance de cette bactérie en milieu non renouvelé sur le **document-réponse 2** (à rendre avec la copie). Nommer et repérer les différentes phases.

4.5 Enoncer deux facteurs influençant la croissance de cette bactérie.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 3 sur 14	

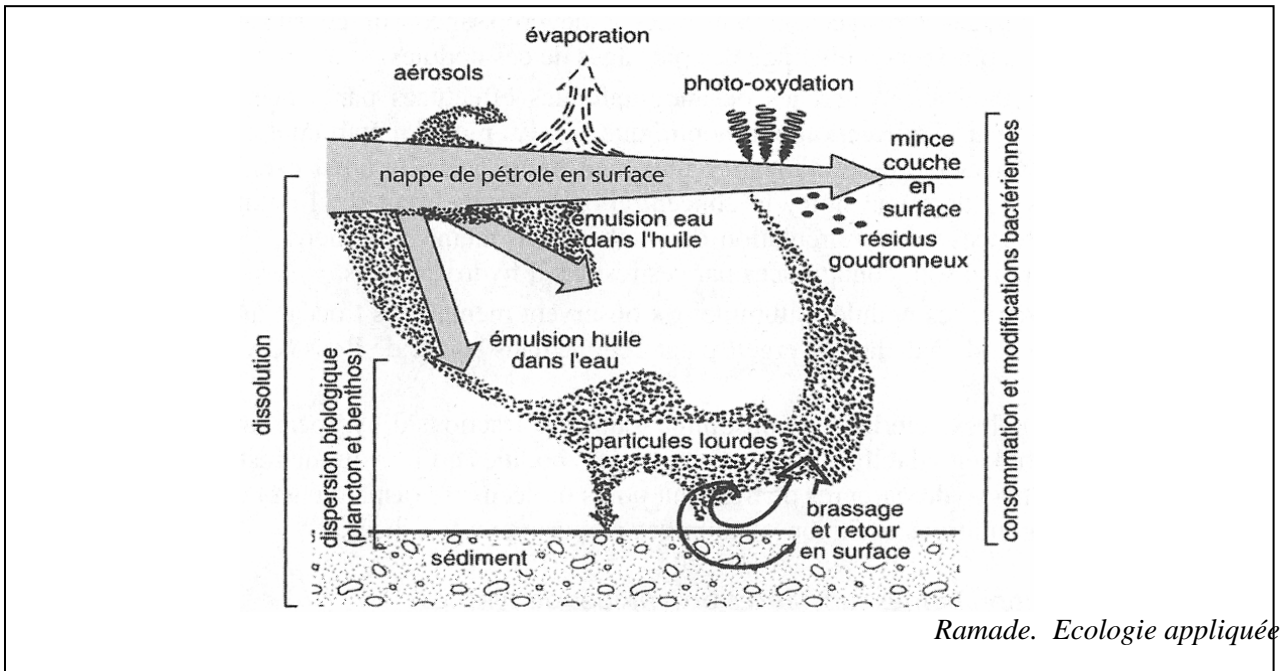
- 1. Lors d'une marée noire, le pétrole est mélangé accidentellement avec de l'eau de mer. La fraction la plus pure reste en surface et peut être récupérée puis traitée par les raffineries afin de la rendre utilisable comme combustible. S'il n'est pas pur, il est valorisé énergétiquement dans les incinérateurs et les fours à briques.**

Source : à partir de : 3w. slate.fr

- 1.1 Déduire les deux grands types de traitements des déchets et donner un exemple de chaque.
- 1.2 A l'aide de l'**annexe 8** :
- 1.2.1 Indiquer le principe de l'incinération.
- 1.2.2 Présenter sous forme d'un tableau, un bilan synthétique des entrées et des sorties de l'usine.
- 1.3 Définir le terme déchet.
- 1.4 Indiquer le devenir des résidus d'incinération. Justifier l'appellation « déchets ultimes » de certains de ces résidus.
- 2. Les résidus d'incinération des déchets industriels spéciaux (DIS) sont soit valorisés, soit stockés en Centre de Stockage de Déchets (CSD).**
- 2.1 Préciser la classe du CSD correspondant.
- 2.2 A partir de l'annexe 9, préciser le rôle de chaque élément souligné.
- 3. Les centres d'incinération sont des Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et sont régis par un texte législatif (Code de l'Environnement – Articles L511-1 et L 512) présenté en annexe 10.**
- 3.1 Justifier le classement des centres d'incinération dans les ICPE.
- 3.2 Identifier la personne délivrant l'autorisation d'installation et préciser les conditions d'autorisation.
- 3.3 Nommer un organisme chargé de mettre en œuvre la politique des déchets en France (réponse attendue en toute lettre).

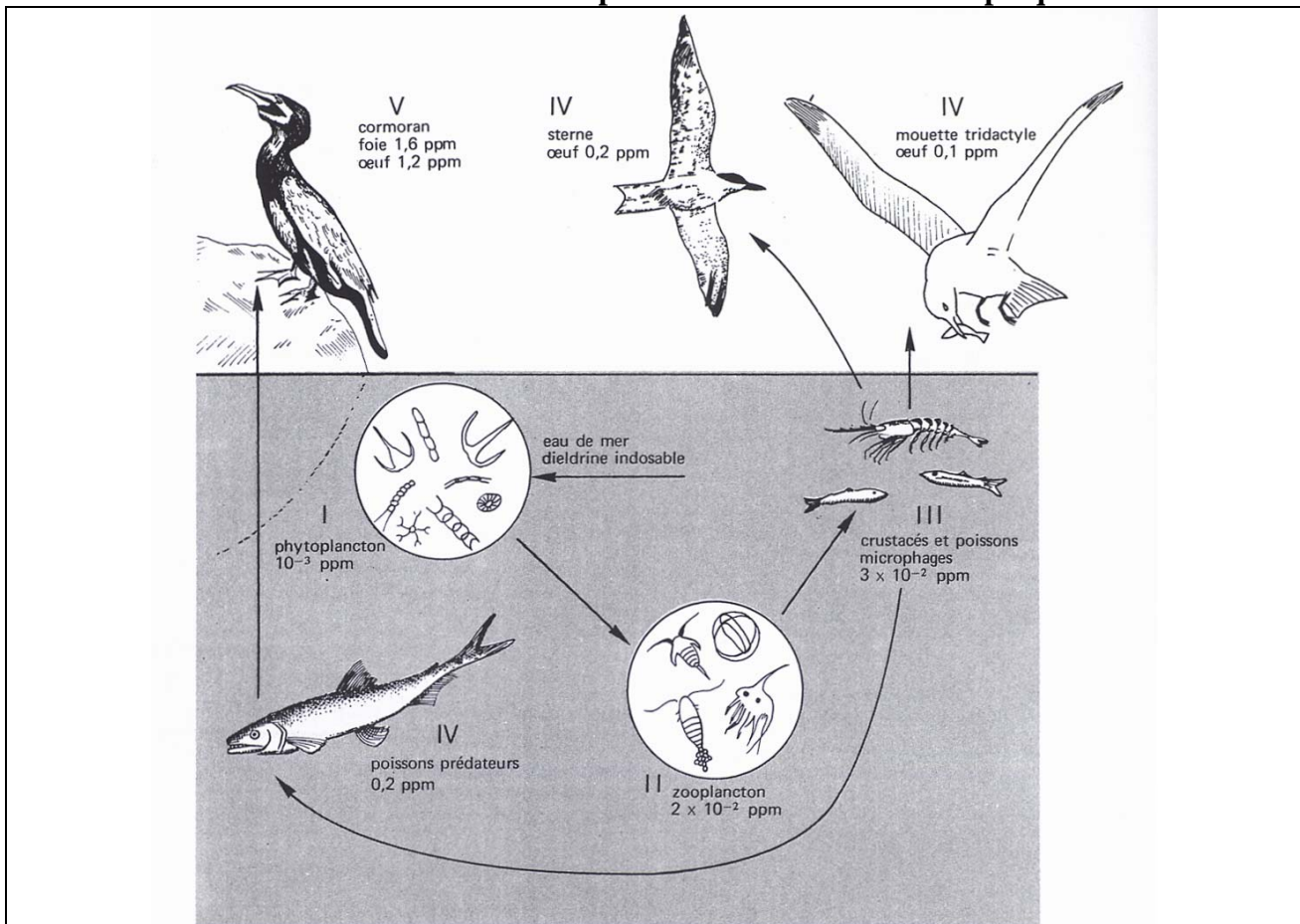
ANNEXE 1

Devenir du pétrole déversé dans un milieu marin



ANNEXE 2

Evolution de la concentration en polluants dans un réseau trophique marin



Légende :

* Chiffres = concentration en polluants

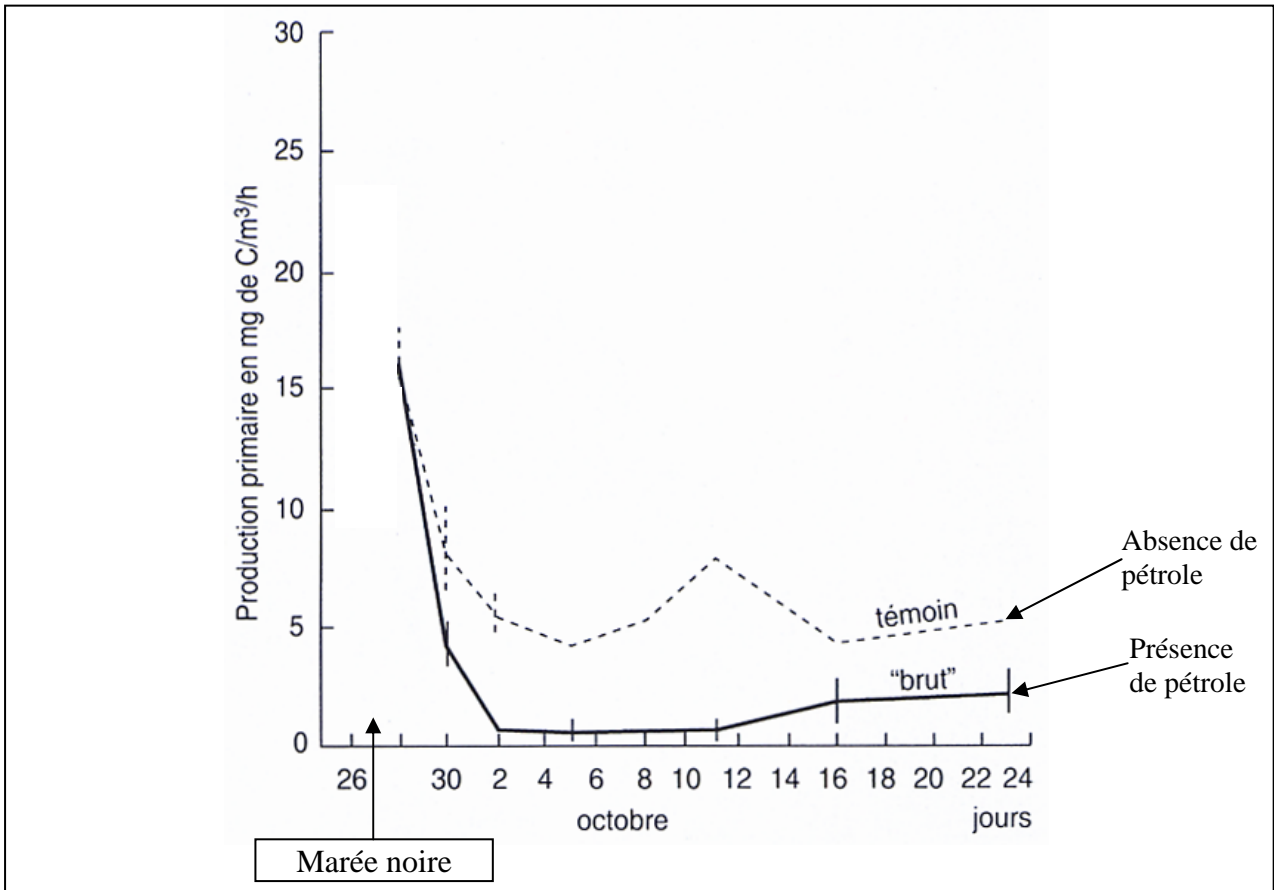
* ppm : particule par million ou nombre de molécules d'un produit sur un total d'un million de molécules

Ramade. Dictionnaire des pollutions.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE		Page 5 sur 14

ANNEXE 3

Impact du pétrole sur la photosynthèse dans un milieu marin

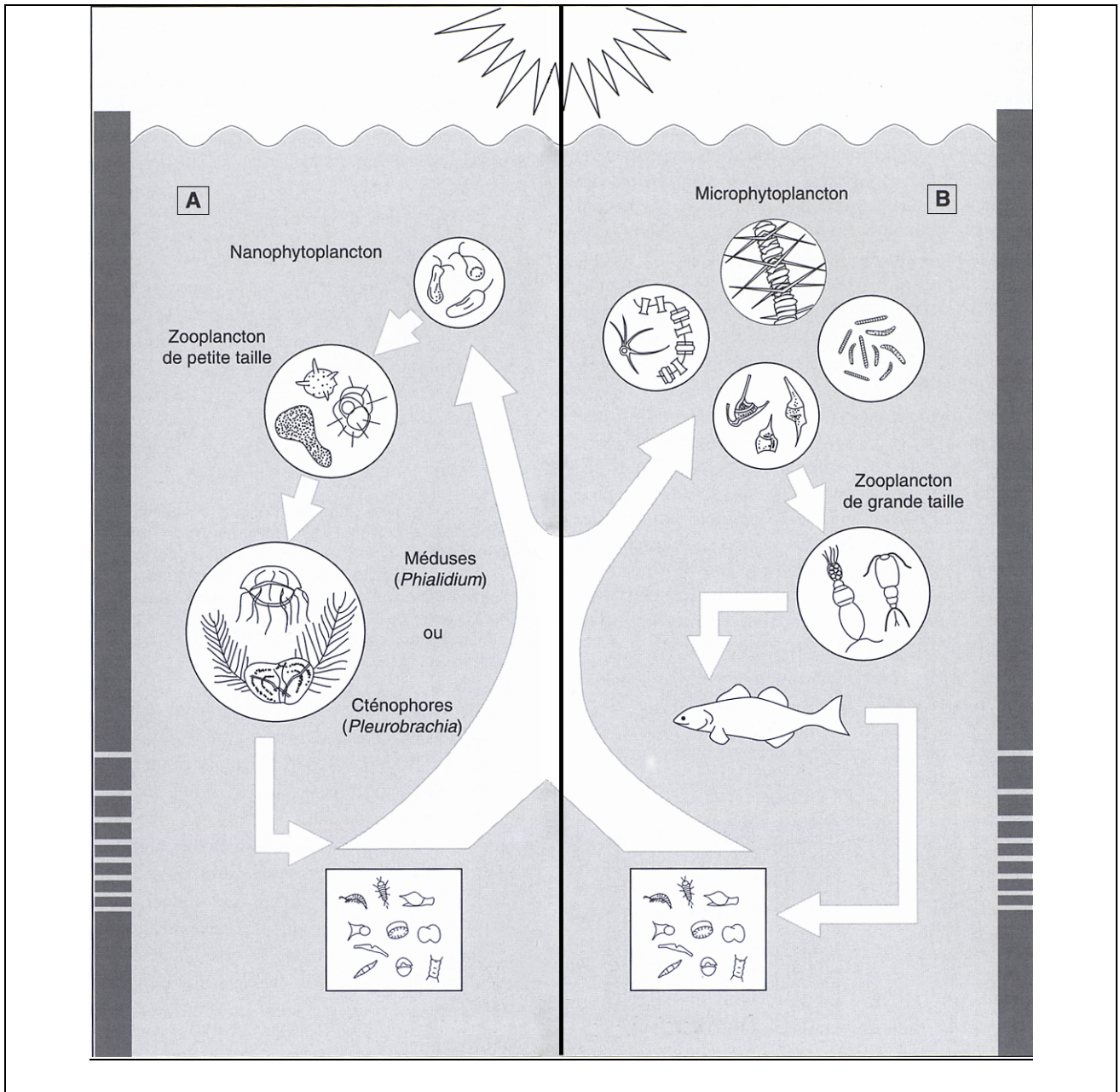


D'après Ramade. Dictionnaire des pollutions

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 6 sur 14	

ANNEXE 4

Schéma comparatif de l'incidence du pétrole sur les chaînes trophiques dans un milieu marin



D'après Ramade. Dictionnaire des pollutions

Légende :

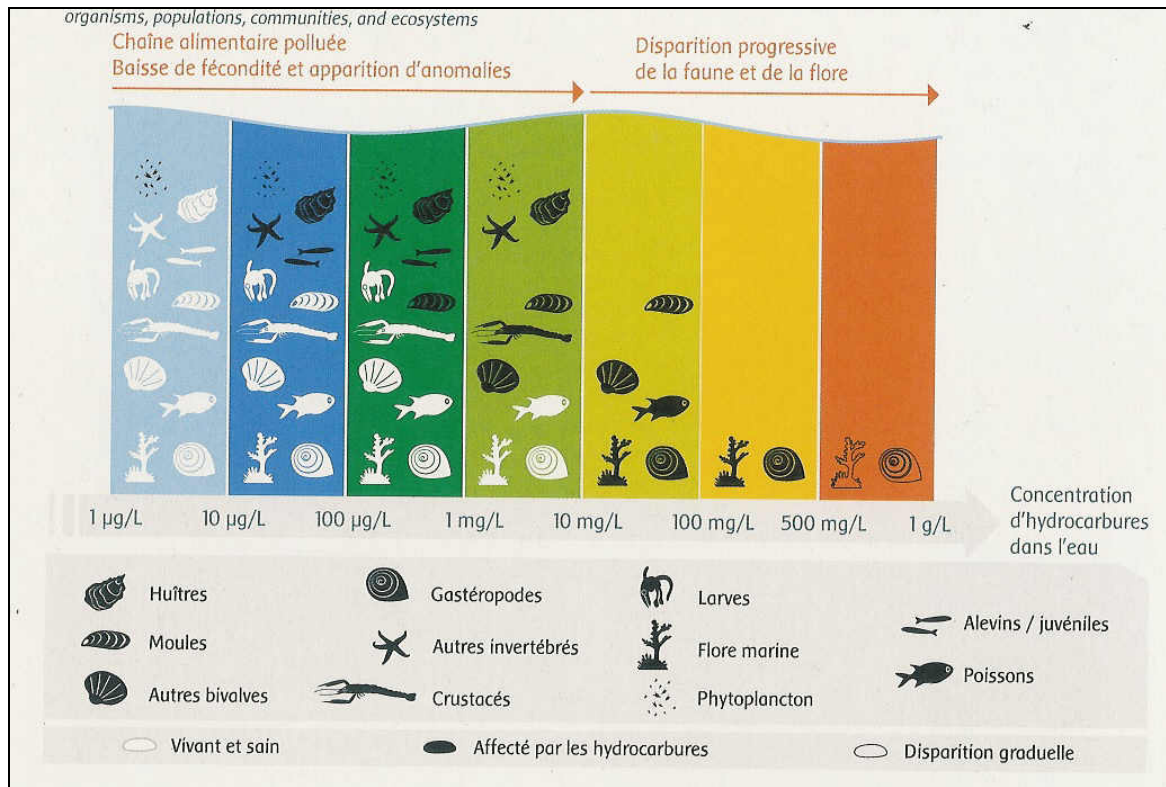
Partie A : présence de pétrole

Partie B : absence de pétrole

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE		Page 7 sur 14

ANNEXE 5

Impact du pétrole sur la biodiversité marine



Source : *Mieux comprendre les marées noires- Dossier pédagogique- Edition CEDRE*

ANNEXE 6

Carte d'identité de *Alcanivorax borkumensis*

Les bactéries *Alcanivorax borkumensis* peuvent être définies par :

Bacilles à Gram négatif, oxydase +

- Halophiles
- Non mobiles
- Non sporulées
- Neutrophiles
- Chimioorganotrophes

Rares dans les eaux propres, elles sont présentes dans les eaux polluées par le pétrole et les environnements huileux. Ces bactéries produisent tout un arsenal d'enzymes de dégradation du pétrole extrêmement efficaces même dans un milieu marin pauvre en éléments nutritifs et dont la température, comme dans le golfe du Mexique, ne descend guère au - dessous de 20°C.

D'après Larousse – Le livre de mer.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 8 sur 14	

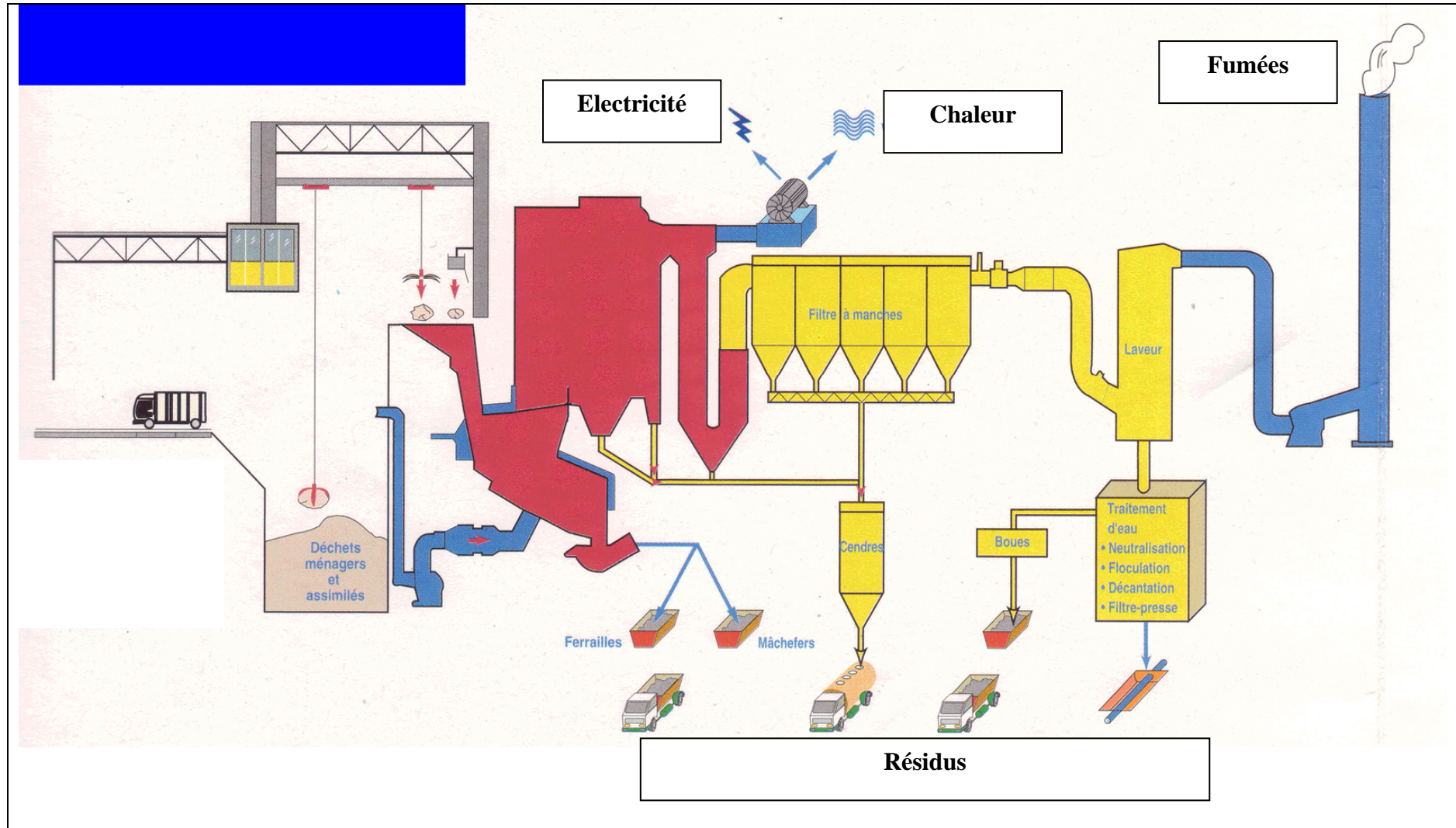
ANNEXE 7

Courbe de croissance en milieu non renouvelé de « *Alcanivorax borkumensis* »

Temps (Heures)	Nombre de bactéries (Log 10)
2	9
3	9
4	9
5	12
6	14,5
7	18
8	18,5
9	19
10	19
11	19
12	16
13	14

ANNEXE 8

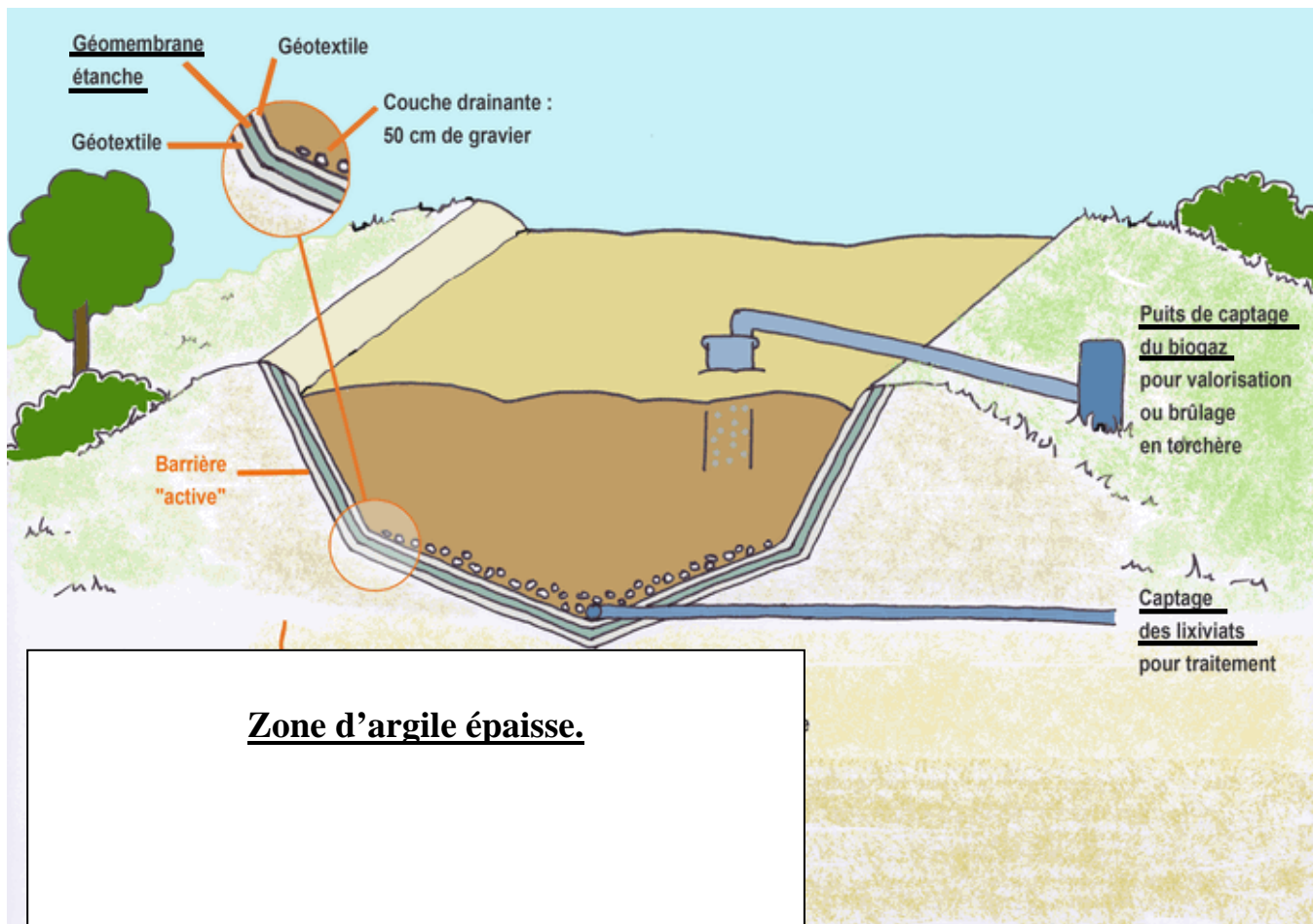
Schéma d'un incinérateur



<http://www.syndicat-tri-action.fr/media/media5646.gif>

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 10 sur 14	

Schéma du Centre de Stockage des Déchets



Source : www.organom.fr/centres-de-stockage.html?&impr...

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 11 sur 14	

Texte d'après le code de l'environnement**Chapitre Ier : Dispositions générales****Article L511-1 [En savoir plus sur cet article...](#)**Modifié par [LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 82](#)

Sont soumis aux dispositions du présent titre les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.

Les dispositions du présent titre sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles [1er et 4 du code minier](#).

Article L511-2 [En savoir plus sur cet article...](#)Modifié par [Ordonnance n°2010-418 du 27 avril 2010 - art. 3 \(V\)](#)

Les installations visées à l'article [L. 511-1](#) sont définies dans la nomenclature des installations classées établie par décret en Conseil d'Etat, pris sur le rapport du ministre chargé des installations classées, après avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques. Ce décret soumet les installations à autorisation, à enregistrement ou à déclaration suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation.

Les projets de décrets de nomenclature concernant les installations enregistrées font l'objet d'une publication, éventuellement par voie électronique, avant transmission pour avis au Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques.

Article L512-1 [En savoir plus sur cet article...](#)Modifié par [Ordonnance n°2009-663 du 11 juin 2009 - art. 4](#)

Sont soumises à autorisation préfectorale les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à [l'article L. 511-1](#).

L'autorisation ne peut être accordée que si ces dangers ou inconvénients peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral.

Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

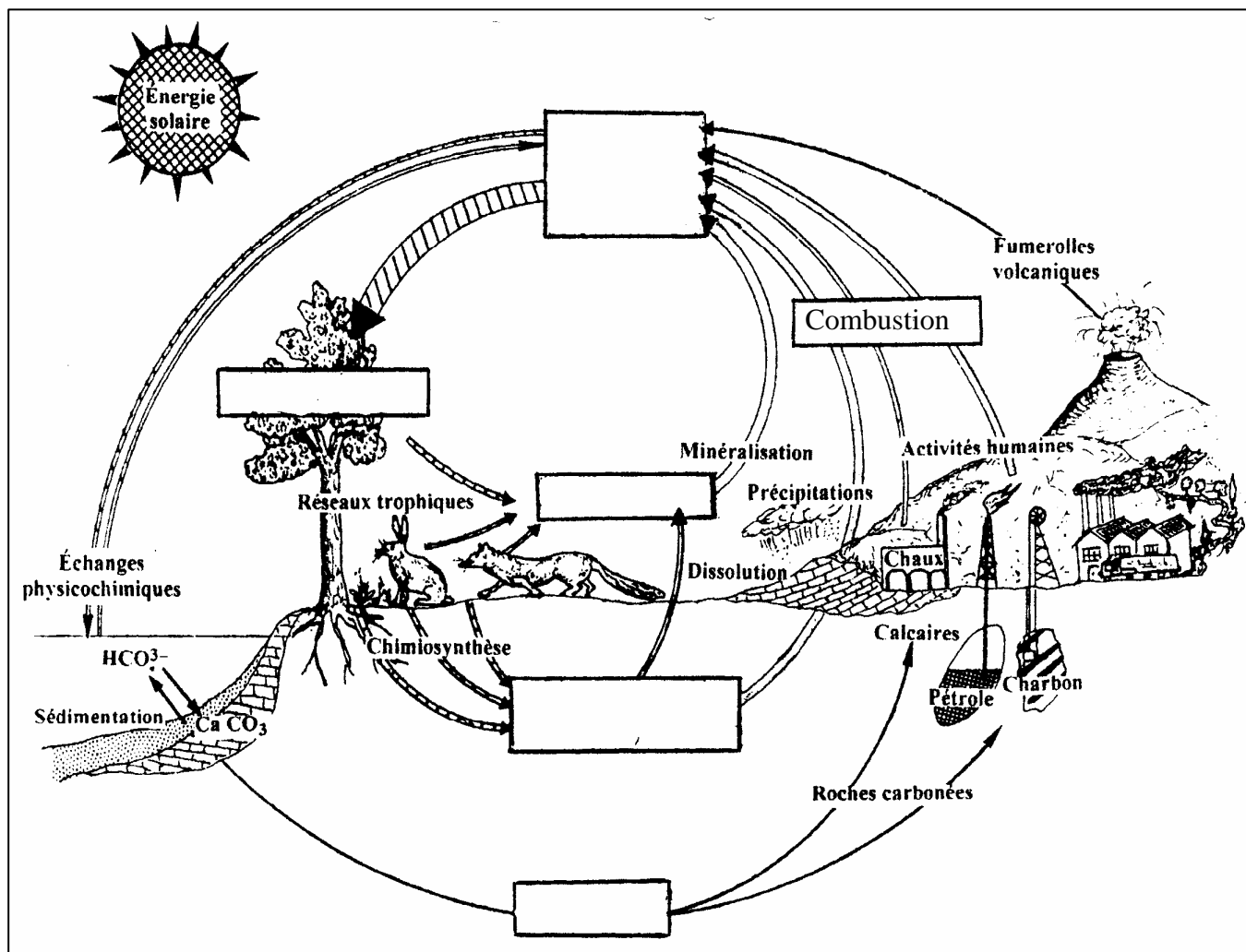
Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite.

Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

La délivrance de l'autorisation, pour ces installations, peut être subordonnée notamment à leur éloignement des habitations, immeubles habituellement occupés par des tiers, établissements recevant du public, cours d'eau, voies de communication, captages d'eau, ou des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers. Elle prend en compte les capacités techniques et financières dont dispose le demandeur, à même de lui permettre de conduire son projet dans le respect des intérêts visés à l'article L. 511-1 et d'être en mesure de satisfaire aux obligations de l'article [L. 512-6-1](#) lors de la cessation d'activité.

DOCUMENT-REPONSE 1 (à rendre avec la copie)

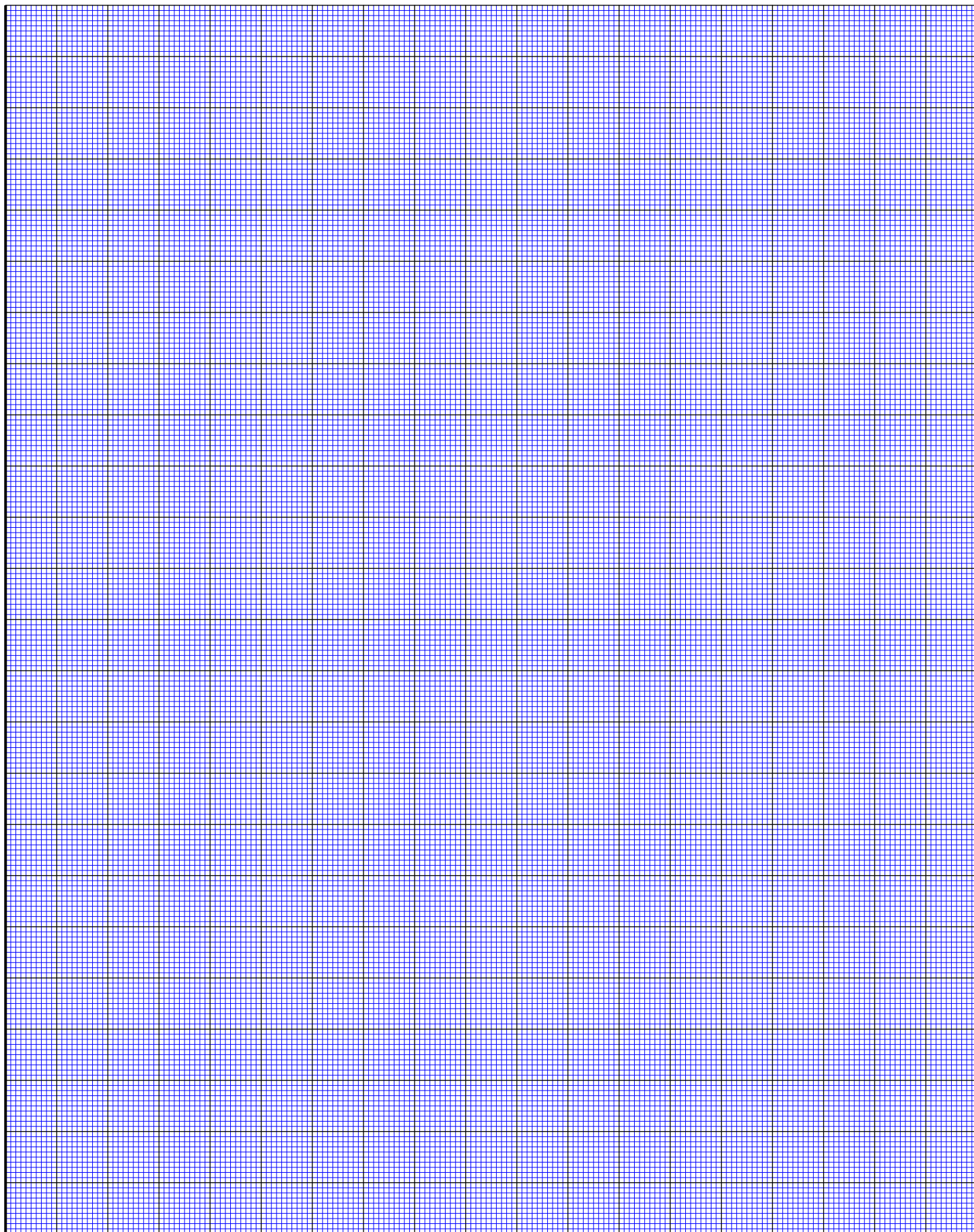
Le cycle du Carbone



Source : d'après "Ecologie". Claude Faurie, Christiane Ferra, Paul Medori, Jean Dévaux. Ed Tec & Doc)

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 13 sur 14	

DOCUMENT-REPONSE 2 (à rendre avec la copie)



Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1106-HE STE	Page 14 sur 14	