

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2012

SUJET

Epreuve E2 – U21

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Les documents-réponses 1, 2 et 3 sont à rendre avec la copie

La calculatrice est interdite pour cette épreuve

Qualité de l'expression écrite	/3 pts
Écologie générale et appliquée	/36 pts
Hygiène publique et protection de l'environnement	/21 pts
TOTAL	/60 pts

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 12 pages numérotées de la page 1/12 à la page 12/12**

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 1 sur 12	

1. Avec plus de quinze millions d'hectares de zones boisées, la France est régulièrement soumise à des incendies de forêt, plus particulièrement en région méditerranéenne, en Corse et dans les Landes. Face à ce constat, l'État mène une politique de prévention active qui s'articule autour de la lutte, de la gestion de la forêt mais aussi de l'espace entre la forêt et les habitations (interface habitat-forêt) et l'information du public et des usagers de la forêt.

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

À l'aide de l'article de l'**annexe 1** :

- 1.1 Indiquer l'écosystème étudié.
 - 1.2 Définir biocénose et biotope.
 - 1.3 Décrire succinctement le problème posé par les incendies sur les forêts méditerranéennes.
 - 1.4 Relever les conséquences de cette catastrophe naturelle sur la biocénose et le biotope de la forêt. Présenter les réponses dans un tableau.
 - 1.5 Schématiser une chaîne trophique à cinq maillons pour l'écosystème étudié et comportant comme étape la dégradation de la matière organique. Préciser pour chaque maillon son type et son niveau trophique.
 - 1.6 Relever la solution proposée par les scientifiques pour reconstituer la fertilité des sols. Justifier son intérêt.
2. **La forêt a un rôle primordial pour la biosphère. En effet, les arbres, de part leur activité photosynthétique, sont des acteurs fondamentaux du cycle du carbone et de l'oxygène et interviennent dans la régulation de l'effet de serre.**
- 2.1 Ecrire la réaction de la photosynthèse en nommant les composés chimiques impliqués dans cette réaction.
 - 2.2 Expliquer l'importance de la photosynthèse dans la production de matière organique.
 - 2.3 Après avoir analysé l'**annexe 2** :
 - 2.3.1 Déterminer ou calculer les quantités de carbone captées, accumulées et libérées par l'écosystème forestier.
 - 2.3.2 En déduire une explication de l'appellation « puits de carbone » donnée aux forêts.
 - 2.4 Compléter le cycle du carbone sur le **document-réponse 1**.
 - 2.5 A l'aide de l'**annexe 3**, déduire les conséquences de la destruction de la forêt sur la biosphère.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 2 sur 12	

- 3. Alors que l'incendie a provoqué l'émission de grande quantité de dioxyde de carbone, la forêt n'est plus en mesure de garantir son rôle de puits de carbone, ce qui contribue à renforcer l'effet de serre.**
- 3.1 Expliquer l'effet de serre naturel.
- 3.2 Citer quatre gaz à effet de serre.
- 3.3 Indiquer les phénomènes d'origine anthropique contribuant à l'augmentation continue de la concentration atmosphérique en dioxyde de carbone. (*anthropique : lié aux activités humaines*).
- 3.4 Indiquer les conséquences climatiques et environnementales, à plus ou moins long terme, d'une amplification de l'effet de serre.
- 3.5 Proposer quatre solutions permettant de limiter l'augmentation de l'effet de serre lié au CO₂.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 3 sur 12	

Un réseau d'assainissement permet l'évacuation efficace des eaux pluviales ainsi que la collecte et l'évacuation des eaux usées de toutes natures, en assurant leur transport jusqu'au lieu de traitement. Les eaux usées sont ensuite épurées de façon à rendre au milieu extérieur une eau propre mais non potable.

La flore microbienne du sol permet la dégradation de la matière organique.

1. Deux sortes d'assainissement des eaux usées existent dont l'assainissement non collectif.

Après analyse des **annexes 4 et 5** :

1.1 Définir l'assainissement non collectif.

1.2 Définir la DBO5.

1.3 Relever les conditions générales que doit respecter une installation d'assainissement non collectif.

1.4 Justifier la disposition suivante : « l'implantation d'une installation d'assainissement non collectif telle que définie à l'article 1er est interdite à moins de 35 mètres d'un captage déclaré d'eau destinée à la consommation humaine ». (extrait **annexe 5**).

2. Dans l'assainissement non collectif le lieu de traitement des eaux usées est un réseau d'épandage reposant en partie sur la capacité d'auto-épuration de la flore microbienne du sol.

2.1 A l'aide de vos connaissances sur l'auto-épuration des eaux, expliquer le rôle auto-épurateur des sols dans une installation d'assainissement non collectif.

2.2 Schématiser une cellule bactérienne en différenciant les éléments permanents et non permanents par des couleurs différentes.

2.3 Indiquer dans un tableau, le rôle principal de chacun des éléments permanents.

2.4 Le dioxygène influence la croissance bactérienne. Définir les types respiratoires bactériens.

2.5 Indiquer d'autres paramètres physico-chimiques influençant la croissance bactérienne.

2.6 Nommer et décrire les différentes phases de la courbe de croissance bactérienne en milieu liquide non renouvelé en complétant le **document-réponse 2**.

3. Dans les réseaux collectifs, les eaux ménagères s'écoulent par gravité et peuvent être prétraitées dans un bac dégraisseur ou bac à graisses.

3.1 Légender le schéma du bac à graisses en complétant le **document réponse 3**.

3.2 Expliquer le principe de fonctionnement du bac à graisses.

ANNEXE 1

Incendies et sécheresses répétés, une menace pour la forêt méditerranéenne

Le feu représente l'une des plus importantes perturbations subies par les écosystèmes forestiers méditerranéens, avec 600 000 hectares brûlés chaque année. Or, ce n'est pas tant l'étendue des parcelles brûlées qui préoccupe les scientifiques que les effets des incendies sur le comportement des peuplements végétaux et la capacité de l'écosystème à se régénérer.

(...)

50 ans pour gommer les effets d'un incendie

Dans les zones régulièrement incendiées, l'activité biologique du sol se concentre dans les premiers centimètres, où se trouve l'essentiel de la matière organique, exposée à la combustion et à l'érosion. Après le passage d'un incendie, la plupart des paramètres physico-chimiques des sols forestiers retrouvent quantitativement leur niveau initial en 15 à 25 ans. Mais il faut attendre 50 ans pour observer une résilience¹ globale et qualitative de l'écosystème. En deçà de ce seuil, les communautés bactériennes et la faune du sol, éléments essentiels du processus de régénération, sont moins diversifiées et moins actives. En outre, suite à un incendie, la matière organique contient des quantités élevées de substances peu dégradables ou toxiques, susceptibles d'inhiber partiellement l'activité biologique du sol. Ce n'est qu'après 150 ou 200 ans sans feu que l'on observe un fort accroissement du stock de carbone dans le sol et un enrichissement de la structure et de la composition de la végétation.

Les 1^{er} et 4^{ème} feux, seuils critiques

Il suffit d'un seul feu pour interrompre ce processus de restauration, sans toutefois compromettre la capacité de régénération à long terme. Cette dernière n'est pas non plus affectée par un ou deux feux supplémentaires en 50 ans. Mais un quatrième feu sur cette période peut être fatal, ou deux incendies très rapprochés dans le temps (à moins de 10 ans d'intervalle). À ce seuil du «4^{ème} feu», on constate la raréfaction d'espèces et de communautés essentielles au fonctionnement de l'écosystème, ainsi que la diminution du stock de matière organique et de sa qualité.

(...)

Face à ce problème, les chercheurs ont dégagé des priorités pour la gestion des forêts méditerranéennes. L'ensemble des travaux offre les moyens de dégager des priorités pour la gestion des forêts méditerranéennes : les zones ayant été soumises à plusieurs incendies récents, qu'un feu pourrait dégrader irrémédiablement, sont à considérer en priorité, en regard des forêts n'ayant pas brûlé depuis plusieurs dizaines d'années.

Les trop rares forêts âgées (plus de 150 ans) sont aussi à protéger à tout prix. En raison de l'importance que revêt le stock de matière organique du sol de la forêt, l'apport de compost pour reconstituer la fertilité du sol forestier et la dynamique du milieu pourrait être envisagé dans les zones les plus fragilisées. Des expérimentations ont été initiées dans ce sens, afin d'évaluer l'efficacité de la mesure.

Source : <http://www.cemagref.fr> Avril 2009

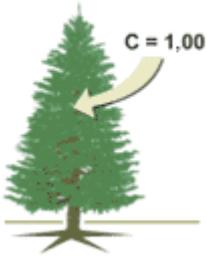
¹ résilience : capacité d'un écosystème, d'un habitat ... à retrouver un fonctionnement normal après avoir connu une perturbation importante.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 5 sur 12	

ANNEXE 2

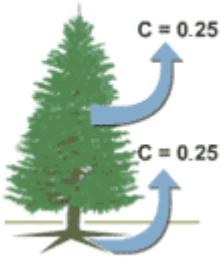
La circulation du carbone dans l'écosystème

1 Photosynthèse



Sur le site d'évaluation d'une forêt, la photosynthèse des arbres permet l'entrée d'environ 1 kg de carbone/m² (sous forme de CO₂ atmosphérique) par année dans l'écosystème.¹

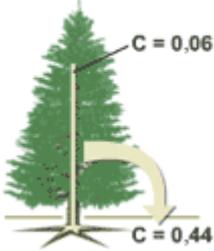
2 Respiration



La seule respiration des arbres relâche déjà 0,5 kg de carbone/m²/an, dont la moitié provient de la respiration foliaire et l'autre moitié de la respiration racinaire.²

(Les racines respirent beaucoup, car elles dépensent énormément d'énergie pour absorber les éléments nutritifs du sol.)

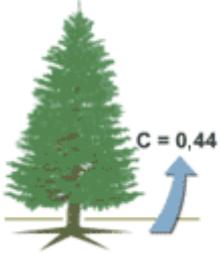
3 Accumulation du carbone



Une toute petite partie du carbone (0,06 kg/m²/an ou 6 % du carbone fixé par la photosynthèse) s'accumule dans les troncs et les racines; la quantité de carbone demeure stable dans les feuilles et les branches des arbres matures, parce que, malgré sa croissance annuelle, le feuillage est éphémère.

Le reste, soit 0,44 kg/m²/an, se retrouve dans la litière (feuilles, branches et arbres morts) et dans le sol (racines).³

4 Respiration des décomposeurs



Au sol, la respiration des décomposeurs qui se nourrissent dans la litière libère une quantité de carbone équivalente à celle fournie par les végétaux : 0,44 kg/m²/an.⁴

Source : Ressources naturelles Canada
www.nrcan-rncan.gc.ca

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 6 sur 12	

ANNEXE 3

Les fonctions protectrices et écologiques des forêts

(...) En bon état de santé, de vitalité et de conservation, et lorsque son aménagement et son développement sont assurés, la forêt remplit plus particulièrement les importantes fonctions écologiques et protectrices suivantes:

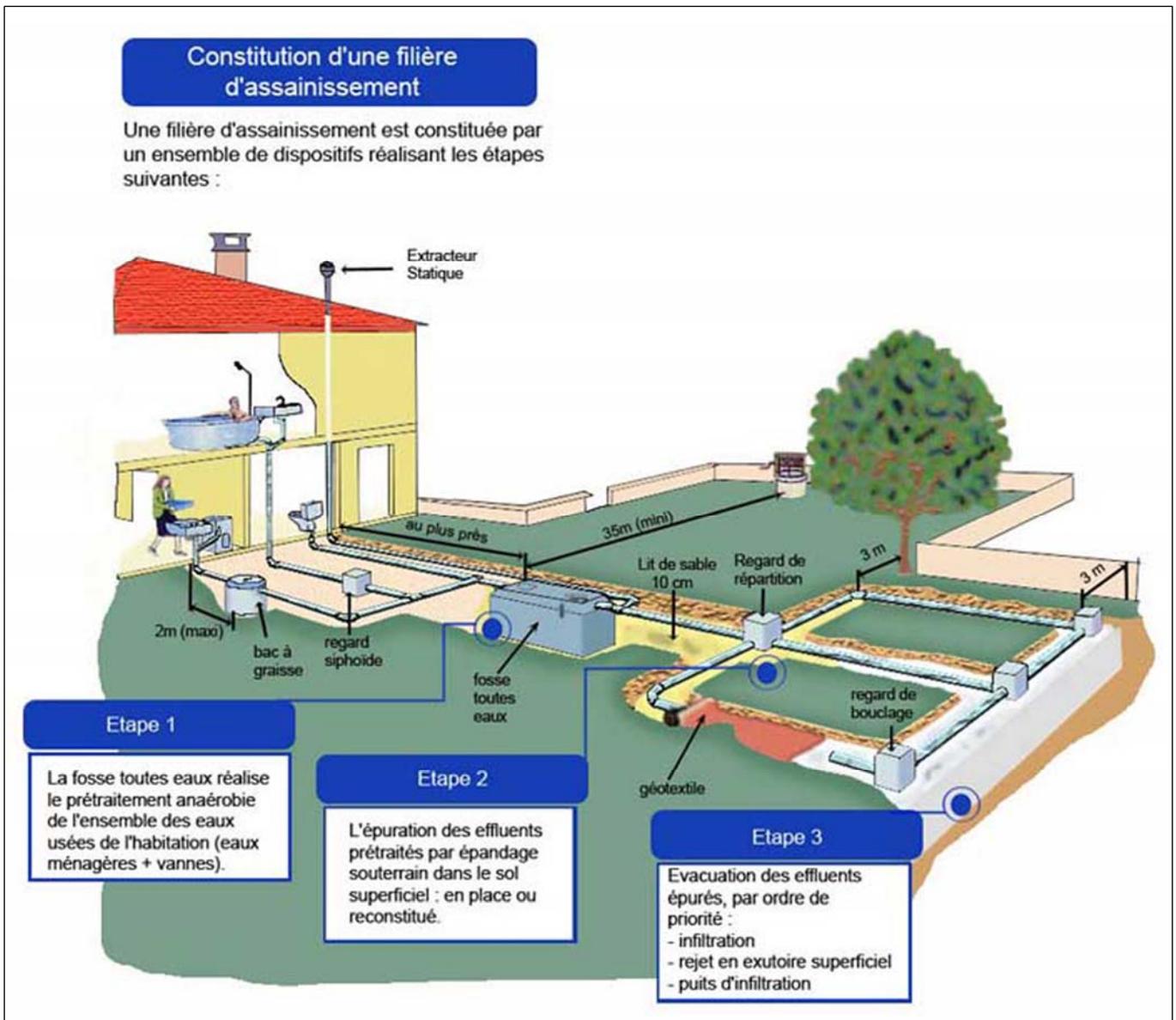
- (...) Grâce au feuillage, aux écorces anfractueuses, et à la litière abondante, les arbres et les forêts ralentissent la dispersion de l'eau et favorisent une infiltration lente, mais complète, de l'eau de pluie; il faut également rappeler la capacité des arbres, surtout en zones sèches, de retenir d'autres types de précipitations, comme le brouillard, qui peuvent ensuite être recueillies et stockées pour utilisation. C'est la combinaison de ces éléments qui rend possible, dans des milieux apparemment très arides, le stockage d'importantes quantités d'eau dans le sol, lequel peut alors faire survivre des arbres et des forêts dans des conditions souvent mauvaises. En réduisant l'érosion, les forêts assurent également le nettoyage de l'eau naturelle.
- (...) Le couvert forestier ralentit le vent, tandis que son dense réseau de racines maintient le sol en place; ces caractéristiques, ajoutées à la fonction de ralentissement du ruissellement de l'eau décrite ci-dessus, limitent l'érosion de l'eau et du vent, les mouvements de terrain (glissements de terrain et chutes de pierres), et, dans les climats froids, les risques d'avalanche; en combinant le ralentissement de la dispersion de l'eau, et son captage pour les nappes phréatiques et intermédiaires, les forêts assurent un effet tampon significatif, qui réduit les phénomènes de crue ou les importants arrachements de berges des cours d'eau. (...)
- Atténuation des excès du climat local et réduction des retombées des émissions de gaz: en contrôlant la vitesse du vent et les flux d'air, la forêt a une incidence sur la circulation locale de l'air, et peut ainsi retenir les suspensions solides et les éléments gazeux; elle peut également filtrer les masses d'air et piéger les polluants. (...)
- (...) La forêt abrite flore et faune, et assure, en fonction de sa santé, de sa vitalité et, pour finir, de la façon dont elle est gérée ou protégée, sa propre perpétuation, (...) On admet généralement que les forêts mixtes constituent un meilleur habitat pour la faune sauvage que les peuplements purs. (...)

Source : Fonctions protectrices et écologiques des forêts. www.fao.org

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 7 sur 12	

ANNEXE 4

Schéma d'implantation en assainissement non collectif



Source : <http://www.agglo-niort.fr/Schema-assainissement-non>

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 8 sur 12	

ANNEXE 5

Extrait de l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5

(MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER.)

Art. 1er. – Le présent arrêté a pour objet de fixer les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de demande biochimique en oxygène mesurée à cinq jours (DBO5).

Pour l'application du présent arrêté, les termes : « installation d'assainissement non collectif » désignent toute installation d'assainissement assurant la collecte, le transport, le traitement et l'évacuation des eaux usées domestiques ou assimilées au titre de l'article R. 214-5 du code de l'environnement des immeubles ou parties d'immeubles non raccordés à un réseau public de collecte des eaux usées.

Les installations visées par le présent arrêté constituent des ouvrages au sens de la directive du Conseil 89/106/CEE susvisée.

Art. 2. – Les installations d'assainissement non collectif ne doivent pas porter atteinte à la salubrité publique, à la qualité du milieu récepteur ni à la sécurité des personnes. Elles ne doivent pas présenter de risques pour la santé publique.

En outre, elles ne doivent pas favoriser le développement de gîtes à moustiques susceptibles de transmettre des maladies vectorielles, ni engendrer de nuisance olfactive. Tout dispositif de l'installation accessible en surface est conçu de façon à assurer la sécurité des personnes et éviter tout contact accidentel avec les eaux usées.

Les installations d'assainissement non collectif ne doivent pas présenter de risques de pollution des eaux souterraines ou superficielles, particulièrement celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers tels que la conchyliculture, la pêche à pied, la cressiculture ou la baignade. Sauf dispositions plus strictes fixées par les réglementations nationales ou locales en vue de la préservation de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'implantation d'une installation d'assainissement non collectif telle que définie à l'article 1er est interdite à moins de 35 mètres d'un captage déclaré d'eau destinée à la consommation humaine. Cette distance peut être réduite pour des situations particulières permettant de garantir une eau propre à la consommation humaine. En cas d'impossibilité technique et lorsque l'immeuble est desservi par le réseau public de distribution d'eau potable, l'eau du captage est interdite à la consommation humaine.

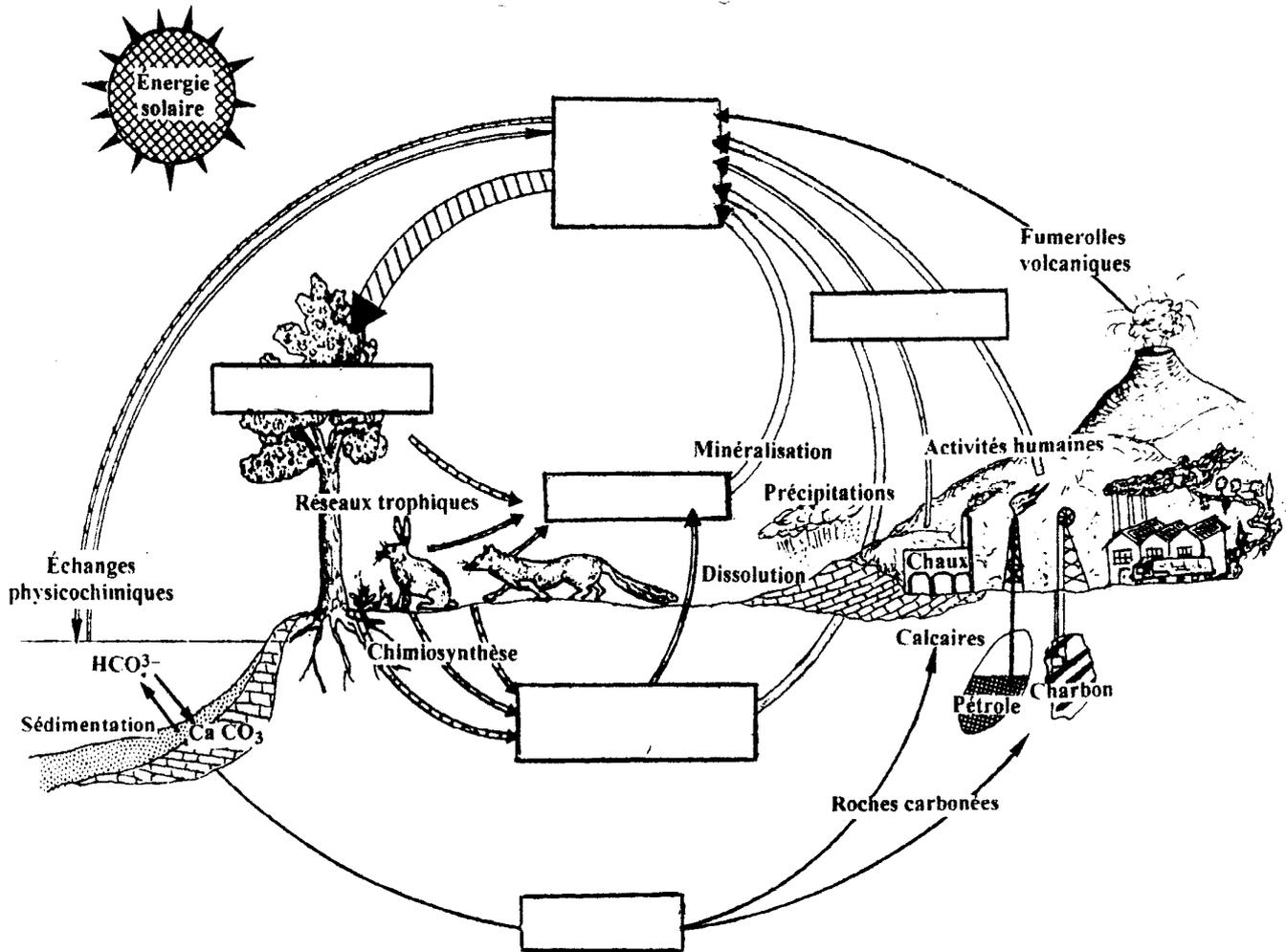
Les installations mettant à l'air libre ou conduisant au ruissellement en surface de la parcelle des eaux usées brutes ou prétraitées doivent être conçues de façon à éviter tout contact accidentel avec ces eaux et doivent être implantées à distance des habitations de façon à éviter toute nuisance. Ces installations peuvent être interdites par le préfet ou le maire dans les zones de lutte contre les moustiques.

Source : Journal Officiel de la République française du 9 octobre 2009

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 9 sur 12	

DOCUMENT-REPONSE 1 (à rendre avec la copie)

Le cycle du Carbone

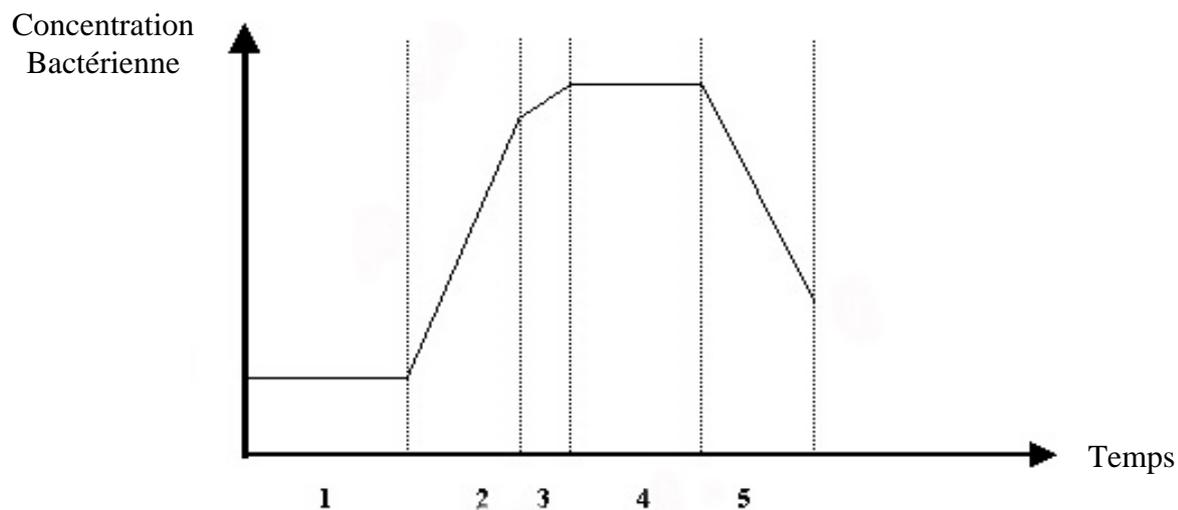


Source : d'après "Ecologie". Claude Faurie, Christianne Ferra, Paul Medori, Jean Dévaux. Ed Tec & Doc)

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 10 sur 12	

DOCUMENT-REPONSE 2 (à rendre avec la copie)

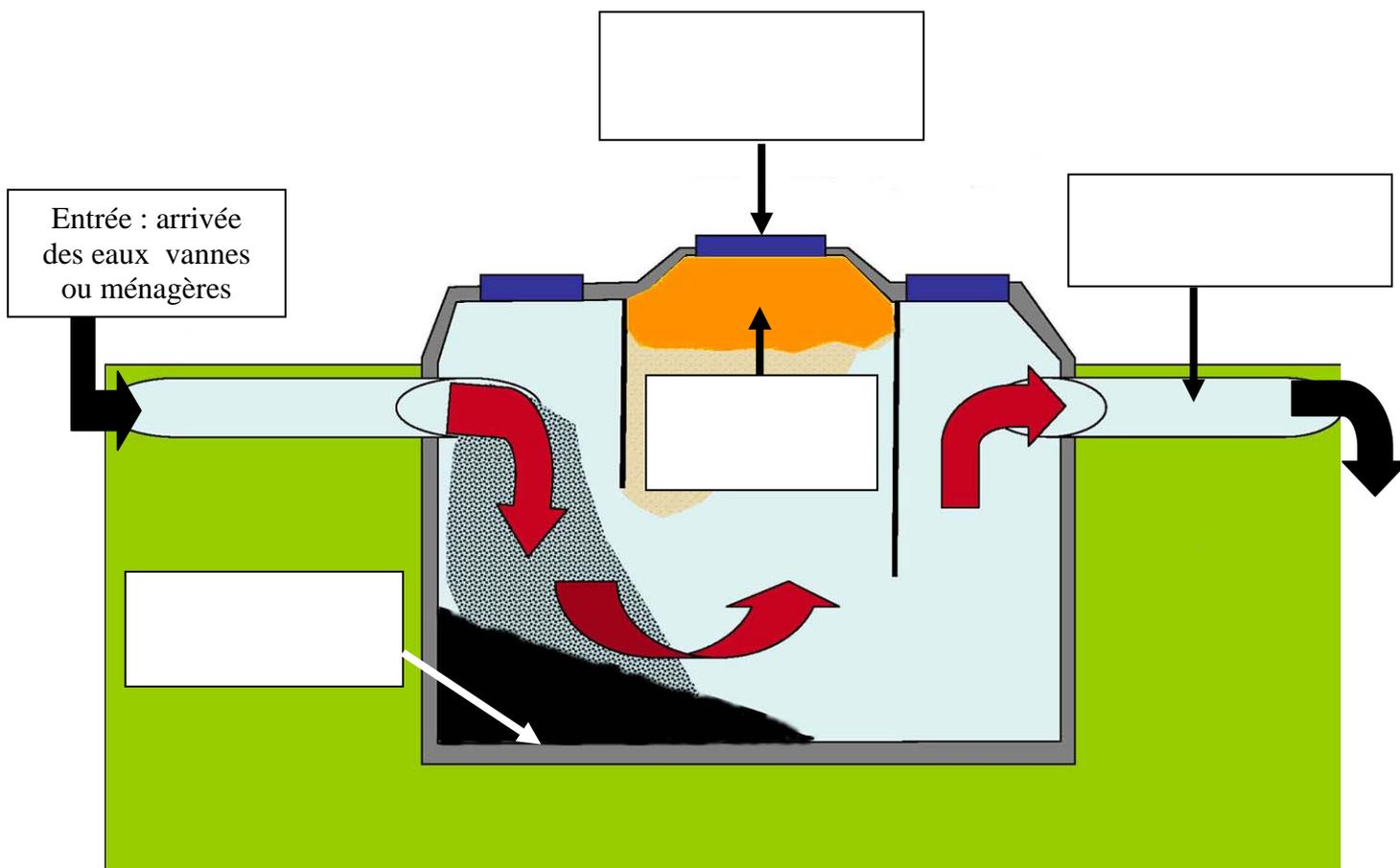
La courbe de croissance bactérienne en milieu liquide non renouvelé



Source : <http://www.microbes-edu.org/etudiant/physio-croissance.html>

Numéro de la phase	Nom de la phase	Description de la phase
1		
2		
3		
4		
5		

DOCUMENT-REPONSE 3 (à rendre avec la copie)



Source : www.parc-oise-paysdefrance.fr

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : AP 1206-HE STE	Page 12 sur 12	