



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 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
HYGIENE – PROPRETE – ENVIRONNEMENT
Session 2009

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

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

SUJET

Dès la remise du sujet, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet comporte 9 pages numérotées dont 5 annexes.


Les trois parties seront traitées sur des copies séparées :

1^{ère} partie : Ecologie générale et appliquée (8 points)

2^{ème} partie : Hygiène publique et protection de l'environnement (7 points)

3^{ème} partie : Hygiène et propreté des bâtiments et des locaux (5 points)

La calculatrice n'est pas autorisée.

BTS HYGIENE PROPRETE ET ENVIRONNEMENT		
Session 2009	SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'HABITAT ET DE L'ENVIRONNEMENT	
Coefficient : 6	Durée : 5 heures	Page : 1/9

L'eau est un élément indispensable à la vie. Ses multiples usages par l'homme impliquent le respect d'un niveau minimal de qualité, mais ils constituent aussi des facteurs de dégradation. En effet, depuis quelques années la pollution des eaux s'est accrue à un niveau inquiétant et de nombreux traitements sont mis en œuvre pour limiter ces pollutions.

1^{ère} partie : Ecologie générale et appliquée

- 1-1 Présenter le cycle biogéochimique de l'eau sous forme d'un schéma commenté.
- 1-2 La pollution des eaux est devenue une préoccupation dominante de la politique environnementale actuelle. Cette pollution, fortement liée à l'activité humaine, présente plusieurs origines mais aussi différents impacts écologiques.
- 1-2-1 A partir de l'annexe 1, présenter sous forme d'un tableau les différentes formes de pollution, leur origine et leur(s) effet(s) sur le milieu naturel.
- 1-2-2 Parmi les polluants du milieu aquatique, certains interviennent dans les processus de bioaccumulation (ou bioconcentration) et bioamplification. Définir ces deux notions et illustrer le phénomène de bioamplification par une chaîne trophique d'un écosystème aquatique à quatre niveaux trophiques.
- 1-3 Les contrôles microbiologiques des eaux destinées à la consommation humaine peuvent nécessiter l'utilisation de bactériophages fécaux.
- 1-3-1 Expliquer pourquoi la présence d'un phage *d'E.coli* dans l'eau est un marqueur de contamination fécale.
- 1-3-2 Reporter sur la copie les légendes correspondant à l'**annexe 2**.
Donner le type de symétrie de ce virus ; quelles sont les principaux constituants de l'élément noté en 1 ?
- 1-3-3 Définir le terme «infection lytique».
A l'aide des schémas présentés en **annexe 3**, expliquer les différentes phases de ce processus depuis la fixation du bactériophage jusqu'à la libération des virions.

2^e partie : Hygiène publique et protection de l'environnement

Les installations de stockage de déchets génèrent des eaux polluées.

- 2-1 Indiquer les processus impliqués dans la production de ces eaux polluées. Préciser les conséquences que pourrait engendrer cette pollution sur l'environnement.
- 2-2 Présenter les moyens mis en œuvre dans une installation de stockage de déchets non dangereux pour limiter l'impact sur l'environnement des eaux polluées : conception, exploitation, post-exploitation.
- 2-3 En raison des contraintes environnementales devenues plus sévères aujourd'hui, le traitement des lixiviats nécessite des technologies de plus en plus performantes. Parmi celles-ci, l'osmose inverse apparaît comme une solution efficace de traitement.
 - 2-3-1 Après avoir rappelé le principe général de l'osmose, expliquer le principe de l'osmose inverse.
 - 2-3-2 Donner le principal avantage de l'osmose inverse et indiquer deux inconvénients inhérents à cette technique.
 - 2-3-3 Le traitement par osmose inverse permet de modifier un certain nombre de paramètres de pollution des eaux. Trois paramètres sont présentés dans **l'annexe 4** :
 - Donner la signification des termes « DBO₅ et DCO ».
 - Quel type de pollution permettent-ils de mettre en évidence ?
 - Commenter les résultats présentés sur **l'annexe 4** en calculant les rendements de dépollution (ou taux d'abattement) du procédé d'osmose inverse pour l'ensemble des paramètres DBO₅, DCO et N-ammoniacal. Conclure.

3^e partie : Hygiène et propreté des bâtiments et des locaux

Les opérations de nettoyage des locaux nécessitent l'utilisation d'eau de bonne qualité pour un certain nombre de paramètres dont la dureté.

- 3-1 Qu'appelle-t-on «dépôt calcaire»? Citer les différents facteurs favorisant son apparition.
- 3-2 Expliquer les conséquences (à trois niveaux au moins) de l'utilisation d'une eau dure lors du lavage mécanisé d'un sol.
- 3-3 Parmi les moyens utilisés pour réduire la dureté de l'eau, l'adoucissement par échange d'ions est fréquemment utilisé.
- 3-3-1 Donner le principe général de cette technique.
- 3-3-2 Sur **l'annexe 5 (à rendre avec la copie)** :
- tracer le sens de circulation de l'eau lors du cycle de production d'eau adoucie ;
 - tracer, à l'aide de flèches d'une autre couleur, le sens de circulation de l'eau lors du cycle de régénération de la résine. Expliquer le principe de cette étape ;
 - justifier la présence d'un bipasse sur une telle installation.

Annexe 1

Pollution de l'eau : effets sur le milieu naturel

Jusqu'il y a 20 ans, les eaux usées domestiques ou industrielles étaient, en général, rejetées dans les rivières, sans autre forme de procès. Les rivières traversant les grandes villes sont très vite devenues des égouts à ciel ouvert et les écosystèmes aquatiques ont été fortement détériorés.

Les rejets domestiques ainsi que certains rejets industriels (pâte à papier) ou agro-alimentaires (brasseries, sucreries) sont fortement chargés en matières organiques qui s'oxydent et l'oxygène de l'eau est consommé. Ils contiennent également des nutriments pour les végétaux (phosphates, nitrates) qui favorisent le phénomène d'eutrophisation. Le résultat est une asphyxie plus ou moins totale de l'eau et des multiples espèces qui y vivent. Les lacs à faible brassage y sont particulièrement vulnérables. L'eutrophisation peut atteindre les rivages marins à partir de l'embouchure des rivières. Dans la rivière, l'oxydation des matières organiques élimine progressivement celles-ci (pouvoir auto-épurateur), mais à l'aval du rejet se crée une zone asphyxiante de plusieurs kilomètres. Celle-ci constitue également une barrière infranchissable pour la faune aquatique, notamment les nombreuses espèces migratrices (migration entre zone de frayère et zone de maturité de la même portion de rivière, voire de migration mer – rivière comme pour le saumon). Toute la faune aquatique est ainsi considérablement appauvrie et fragilisée.

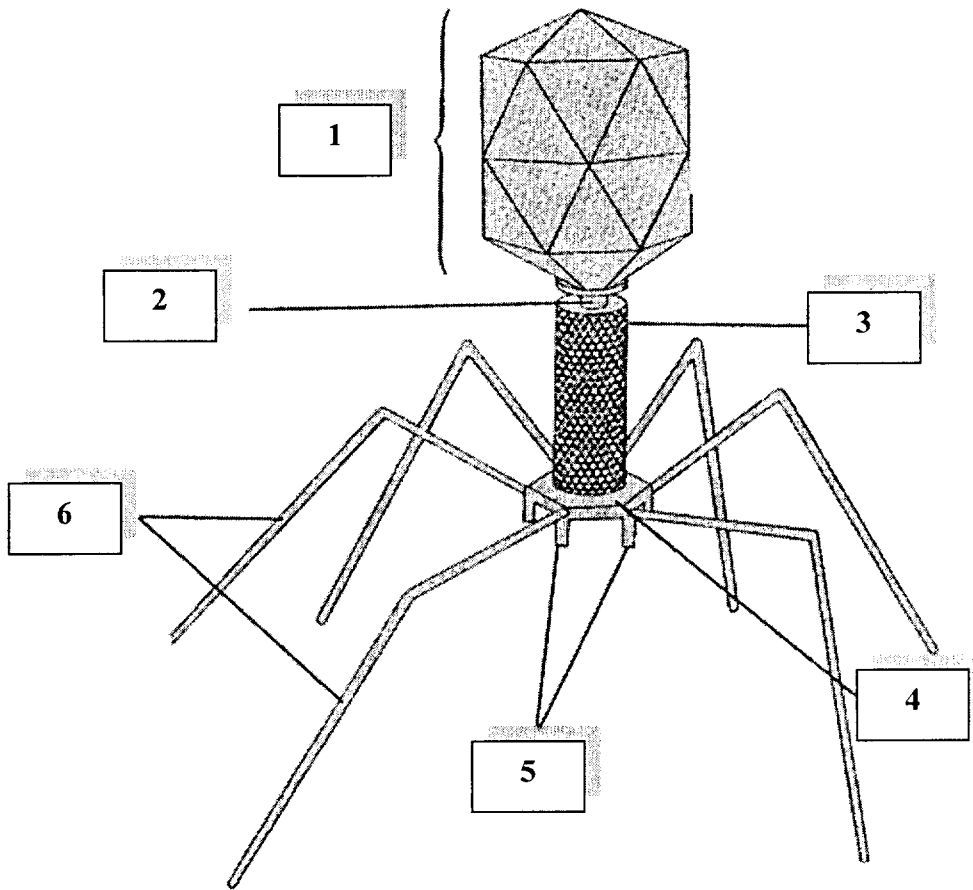
Les rejets contiennent également des éléments toxiques d'origine domestique (ammoniaque) ou industrielle (métaux lourds, poisons organiques, hydrocarbures, détergents, solvants, etc.). L'effet peut être local et intense avec disparition immédiate de la faune, ou plus dispersé et endémique. La faune contaminée survit alors dans un état médiocre, avec des anomalies génétiques et une chair qui peut être impropre à une consommation humaine répétée.

Les orages survenant en zone urbaine apportent une pollution très importante aux rivières par lessivage des toitures et des rues. Celles-ci sont, en effet, chargées de poussières, de suies d'incinération d'ordures ou de combustion (chauffage), de détritiques qui s'accumulent par temps sec. Les rejets peuvent contenir des matières en suspension (lavage, chantiers, mines) qui diminuent la transparence de l'eau, la photosynthèse et l'oxygénation. Un excès de charges solides en rivière peut nuire à des espèces sensibles, en colmatant les ouïes des poissons et les branchies des mollusques. Ces matières colmatent le fond et les berges de la rivière, interdisant la reproduction aux espèces de poissons qui frayent sur des graviers. Enfin une source de nuisances pour les rivières est celle des barrages et des usines de production d'électricité. Ces ouvrages réduisent le nombre d'espèces dans la rivière de par leur seule présence et ils perturbent le fonctionnement écologique par variation du débit naturel et par choc thermique en relâchant des eaux plus froides (accumulées l'hiver) ou plus chaudes (accumulées l'été) que celles de la rivière. Les centrales électriques ajoutent, de plus, quelques substances chimiques dans l'eau de refroidissement pour éviter le colmatage des échangeurs.

Source : Extrait modifié de « Problèmes d'environnement, dires d'experts »
IA Tec et Doc 2004

Annexe 2

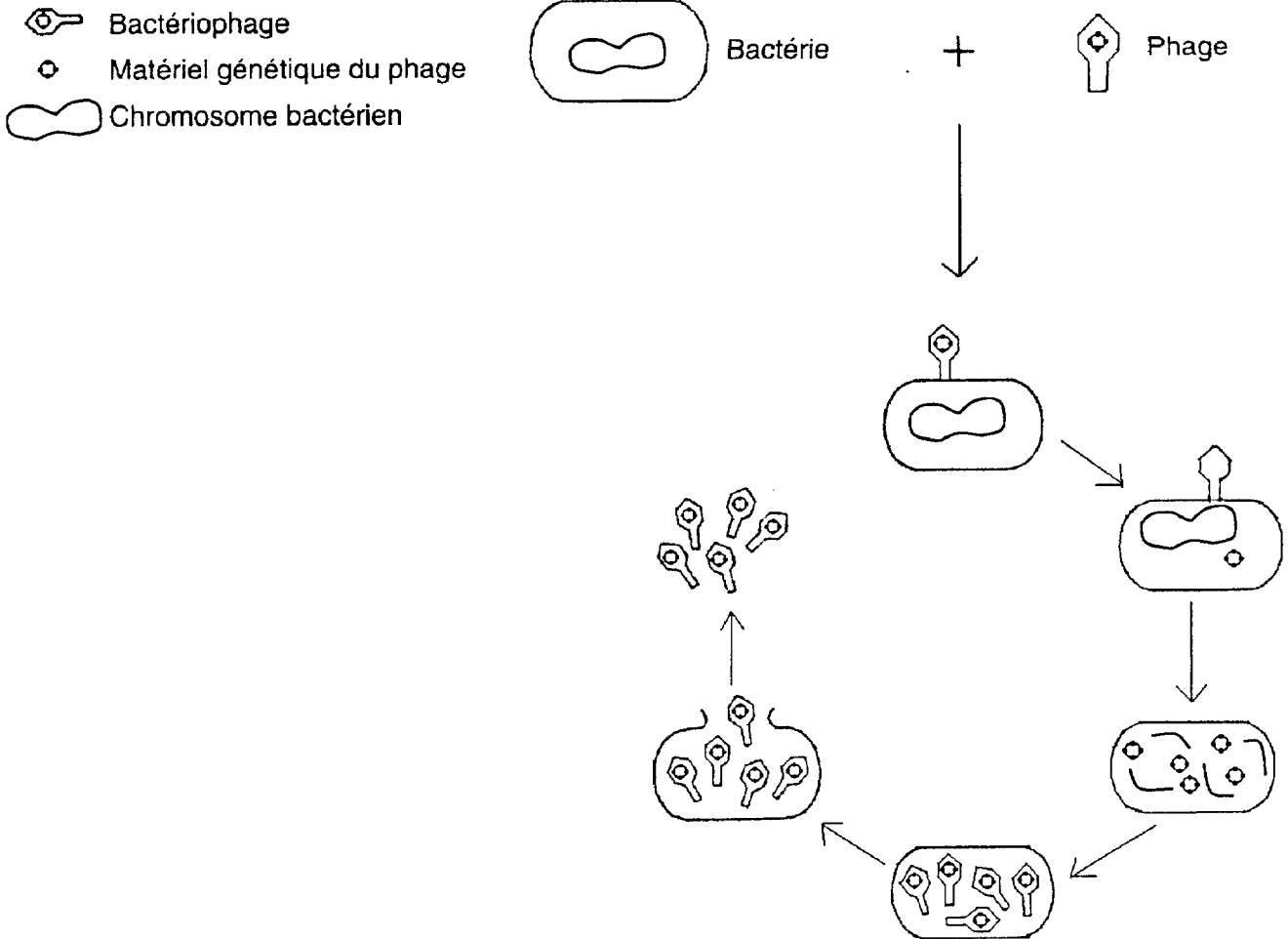
Bactériophage de la série T



Source : Microbiologie de PRESCOTT / HARLEY / KLEIN
Editions De Boeck Université

Annexe 3

Infection lytique par un bactériophage



Source : Cours de microbiologie générale de MEYER / DEIANA / BERNARD
Editions Doin – 2^{ème} édition

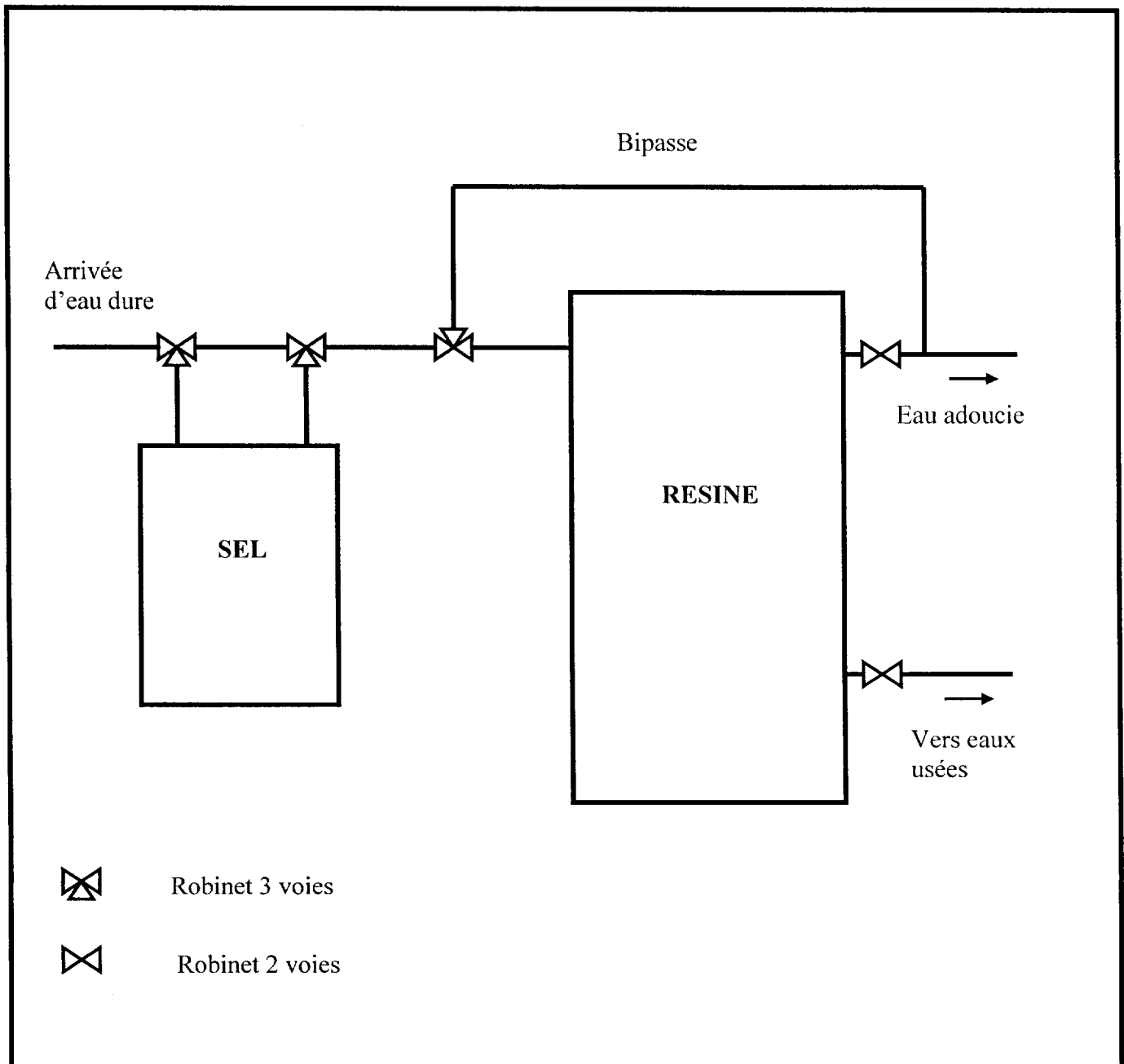
Annexe 4

Paramètres de pollution des lixiviats avant et après traitement par osmose inverse :

Paramètres de pollution des lixiviats	Avant traitement (en mg.L⁻¹)	Après traitement (en mg.L⁻¹)
DBO₅	15000	100
DCO	21000	160
N-ammoniacal	500	20

Annexe 5
(A rendre avec la copie)

Schéma d'un adoucisseur d'eau à résine échangeuse d'ions



Source : Sciences et technologies de l'habitat et de l'environnement de B. VINCOT- GAC
Editions TEC & DOC - Lavoisier