



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

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

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2014

SUJET

Epreuve E2 – U21

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Le document-réponse est à rendre avec la copie

La calculatrice est interdite pour cette épreuve

Qualité de l'expression écrite	/3 pts
Écologie générale et appliquée	/33 pts
Hygiène publique et protection de l'environnement	/24 pts
TOTAL	/60 pts

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 10 pages numérotées de la page 1/10 à la page 10/10**

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 1 sur 10	

(33 points)

Les abeilles sont indispensables au fonctionnement des écosystèmes mais elles sont aujourd'hui menacées.

À partir de l'annexe 1 et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

1. Le rôle des abeilles dans les écosystèmes.

- 1.1 Définir le terme « écosystème ».
- 1.2 Rappeler l'importance des abeilles dans la reproduction des plantes.
- 1.3 Relever trois rôles des abeilles dans le fonctionnement des écosystèmes agricoles et naturels.
- 1.4 Le frelon asiatique est un prédateur des abeilles, alors que *Varroa* est un parasite. Différencier prédateur et parasite.
- 1.5 Représenter une chaîne trophique, à cinq maillons, incluant les abeilles et les frelons et indiquer les différents niveaux trophiques de cette chaîne.

2. Les abeilles sont victimes de différents micro-organismes.

- 2.1 Dans un tableau, relever les maladies des abeilles citées dans **l'annexe 1**, préciser le groupe auquel appartient l'organisme responsable de la maladie, et indiquer s'il est eucaryote ou procaryote.
- 2.2 La bactérie responsable de la maladie des loques est un bacille Gram+, mobile.
 - 2.2.1 Schématiser et annoter cette bactérie.
 - 2.2.2 Présenter le principe de la coloration de Gram et indiquer la signification de Gram+.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 2 sur 10	

3. La pollution chimique provoque également la disparition des abeilles.

3.1 Indiquer la signification et définir la DL50.

3.2 Citer les différents types de pesticides et les organismes sur lesquels ils agissent.

3.3 À partir de **l'annexe 2**, commenter l'évolution de la mortalité des abeilles suivant les traitements ou parasitoses subis.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 3 sur 10	

(24 points)

A partir de l'article « Les dossiers de la recherche » (annexe 3) et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

- 1. Expliquer l'appellation de micropolluant donné aux pesticides dans les milieux aquatiques et relever les autres polluants relevant de cette appellation.**
- 2. Parmi les micropolluants, sont présents des résidus de médicaments.**
 - 2.1 Compléter le document-réponse (à rendre avec la copie) en :
 - indiquant en titre, le type de réseau représenté ;
 - indiquant les noms des eaux recueillies dans les canalisations.
 - 2.2 Indiquer les avantages et inconvénients de ce type de réseau par rapport aux réseaux unitaires.
 - 2.3 Expliquer la présence de résidus médicamenteux dans les eaux usées.
- 3. La station d'épuration : les eaux usées doivent être traitées avant de rejoindre le milieu naturel.**
 - 3.1 Déterminer le type de la station d'épuration présentée sur le schéma de l'**annexe 4** et expliquer les traitements biologiques subis par les eaux usées.
 - 3.2 Commenter le devenir des micropolluants au cours et à l'issue de l'épuration des eaux.
- 4. Les boues issues des stations d'épuration peuvent être stabilisées par compostage avant la valorisation éventuelle.**
 - 4.1 Citer les autres principaux traitements possibles des boues.
 - 4.2 Enoncer le principe du compostage et les conditions physicochimiques nécessaires.
 - 4.3 Suivant leur toxicité, ces boues sont valorisées par des moyens différents. Citer les moyens mis en œuvre.
 - 4.4 Indiquer le devenir des boues A et B d'une station d'épuration en fonction de leur teneur en micropolluants et justifier votre réponse en vous aidant de l'**annexe 5**.

Analyse des boues de la station d'épuration X du 14 Novembre 2012

Polluants	Boues A g t ⁻¹ MS	Boues B g t ⁻¹ MS
Chrome	798	532
Mercure	9	2
Plomb	711	687
PCB	1	0,67
Benzo(A)pyrène	0,8	1,3
Fluoranthène	6,2	3,8

g t⁻¹ MS : gramme par tonne de matière sèche

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 4 sur 10	

ANNEXE 1

Communiqué de presse du CNRS - Paris, 7 juillet 2011

Pathogènes et insecticides : un cocktail mortel pour les abeilles

L'infection par *Nosema ceranae*, un parasite responsable de la nosérose (1), entraîne une plus forte mortalité des abeilles lorsque celles-ci sont exposées à de faibles doses d'insecticides. C'est ce que viennent de mettre en évidence des chercheurs du Laboratoire Micro-organismes : Génome et Environnement (LMGE, CNRS/Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand 2) et du Laboratoire de Toxicologie Environnementale (LTE, INRA Avignon). Ces résultats sont publiés dans la revue PLoS ONE.

En France, les abeilles domestiques de l'espèce *Apis mellifera* représentent l'outil de travail d'environ 70 000 apiculteurs professionnels et amateurs. Leur influence directe sur la qualité et la quantité des récoltes, ainsi que sur le maintien de la biodiversité florale, est aujourd'hui largement reconnue et souligne le rôle prépondérant des abeilles, domestiques et sauvages, dans le fonctionnement des écosystèmes.

Cependant, depuis plus de 15 ans, les colonies d'abeilles sont en proie à un mal étrange et peu compris des apiculteurs et des scientifiques, avec chaque année, des milliers de colonies qui disparaissent. Pour expliquer ce phénomène, observé principalement par les apiculteurs européens et américains, de nombreuses pistes sont avancées : l'appauvrissement de la diversité et de la qualité des ressources alimentaires (en lien avec les changements climatiques), l'intensification des monocultures et la modification des paysages, l'action d'agents pathogènes responsables de maladies comme la varroase (2), les loques (3) et la nosérose, le stress chimique provoqué par l'exposition des abeilles aux produits phytosanitaires et vétérinaires ou encore certains prédateurs tels que le frelon asiatique. Bien que de nombreuses données soient disponibles sur l'influence des stress nutritionnel, parasitaire et chimique sur la santé des abeilles, aucun d'entre eux n'a pu être isolé comme unique responsable du déclin des populations d'abeilles. Aujourd'hui, les spécialistes du domaine s'accordent pour orienter les recherches sur les effets combinés de plusieurs de ces facteurs.

[...] En laboratoire, les chercheurs ont exposé de façon chronique des abeilles naissantes saines et d'autres contaminées par *Nosema ceranae* à de faibles doses d'insecticides. Résultat : les abeilles infectées par *Nosema ceranae* puis exposées de façon chronique aux insecticides succombent, même à des doses se situant en dessous du seuil entraînant la mort, ce qui n'est pas le cas de leurs congénères non infectées. Cet effet combiné sur la mortalité des abeilles apparaît pour une exposition quotidienne à des doses pourtant très faibles (plus de 100 fois inférieures à la DL50 de chaque insecticide). La synergie observée ne dépend pas de la famille d'insecticides puisque les deux molécules étudiées, le fipronil et le thiaclopride (4), appartiennent à des familles différentes. Le mode d'action responsable de cette synergie n'a cependant pas été encore identifié.

Cette étude montre donc que l'interaction entre nosérose et insecticides constitue un risque significatif supplémentaire pour les populations d'abeilles et pourrait expliquer certains cas de surmortalité. Ce travail indique également que des doses d'insecticides considérées comme ne pouvant entraîner la mort expriment pourtant un potentiel toxique léthal pour des organismes parasités et donc fragilisés. [...]

Notes :

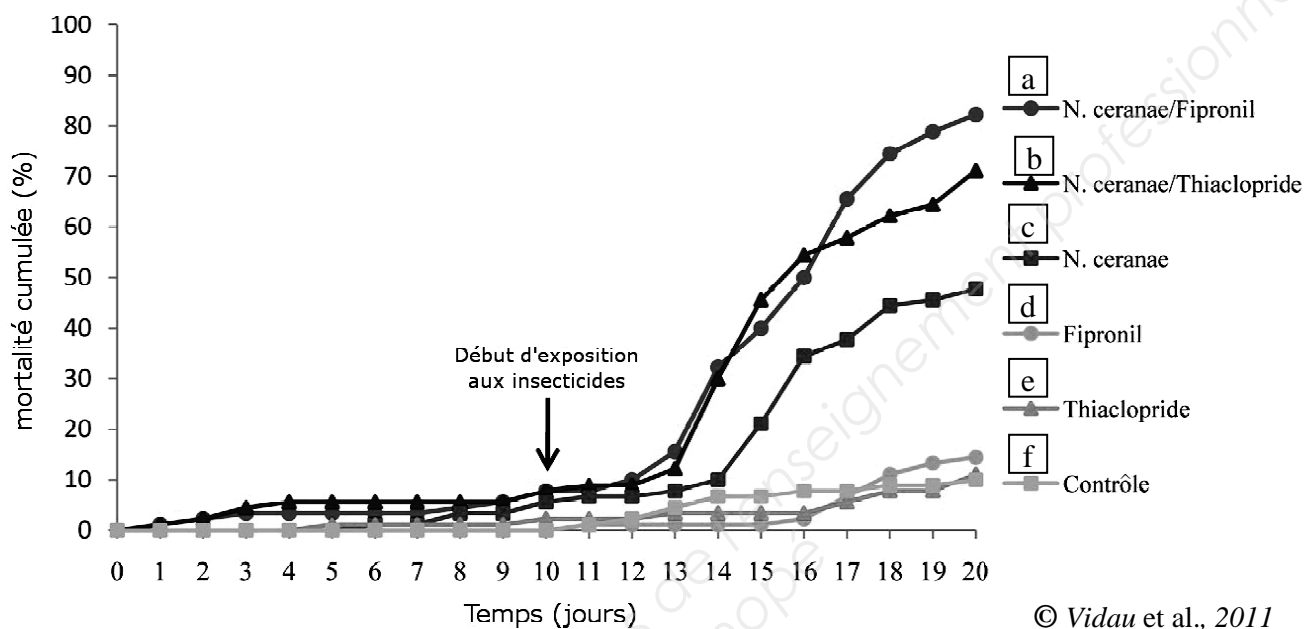
- (1) La nosérose est une maladie transmise par *Nosema ceranae*, un champignon microscopique colonisant l'intestin des abeilles.
- (2) La varroase est une maladie due à un acarien (*Varroa jacobsoni*) qui se nourrit de l'hémolymphe des abeilles.
- (3) Les loques sont des maladies du couvain(5) transmises par des bactéries.
- (4) Ces deux molécules appartiennent respectivement aux familles des Phénylpyrazoles et des Néonicotinoïdes.
- (5) Couvain : ensemble des œufs, larves et nymphes, protégés par les nourrices.

Source : <http://www2.cnrs.fr>

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 5 sur 10	

ANNEXE 2

Taux de mortalité des abeilles au cours de l'étude



© Vidau et al., 2011

Source : d'après <http://www.futura-sciences.com/fr/>

L'exposition aux insecticides se fait pour les courbes a, b, d, e.

Courbes	Echantillons
a et b	Abeilles contaminées par le parasite et exposées aux insecticides
c	Abeilles contaminées par le parasite
d et e	Abeilles exposées aux insecticides
f	Abeilles témoins (non contaminées et non exposées)

ANNEXE 3

Q Quels sont les nouveaux polluants de l'eau ?

Ils sont nombreux et omniprésents ! 950 pesticides, hydrocarbures, métaux et autres composés organiques ont été recherchés dans les milieux aquatiques français de 2007 à 2009. Et pas moins de 413 d'entre eux y ont été détectés. Ils sont désignés par le terme de « micropolluants », non pas à cause de leur taille, mais parce qu'ils sont présents en très faibles quantités dans le milieu : moins d'un microgramme par litre. Surtout issus de l'agriculture et de l'industrie, ces derniers sont

susceptibles d'affecter la santé et l'environnement, y compris à très faible dose.

Parmi les produits qui dépassent le plus souvent les normes dans les cours d'eau, on trouve des herbicides, tels que l'isoproturon (employé dans la culture du blé et de l'orge), le diuron (utilisé dans les plantations de canne à sucre et de bananiers) ou l'atrazine. Ces deux dernières substances sont interdites, respectivement depuis 2008 et 2003, à cause de leur durabilité dans l'environnement. Au final, seuls 7,6 % des cours d'eau étudiés ne contenaient aucune trace de pesticide. Les milieux aquatiques contenaient également des

hydrocarbures aromatiques polycycliques issus de diverses combustions et des polybromodiphényléthers, ou PBDE, utilisés pour les objets ignifugés.

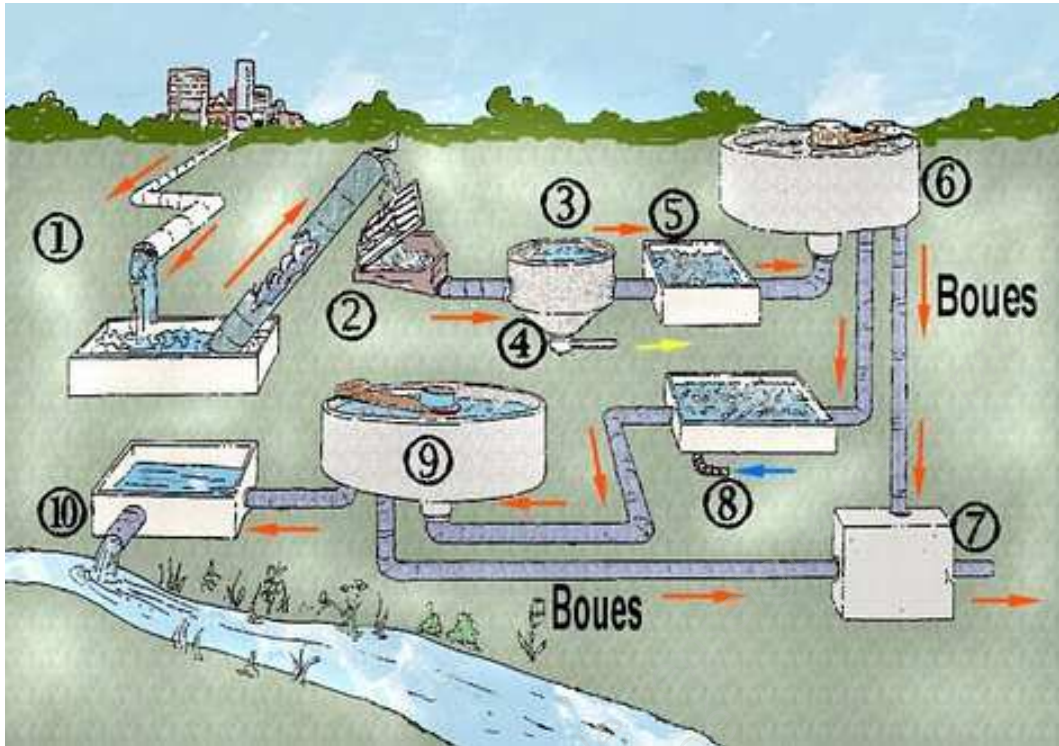
Le problème, c'est que les micropolluants sont trop nombreux pour faire l'objet d'un traitement au cas par cas. Et ils sont loin d'être supprimés par les techniques d'épuration classiques des eaux usées. Ainsi, un des procédés les plus courants de traitement de l'eau, les boues activées, laisse passer plus de 70 % de certains micropolluants, au rang desquels des antidépresseurs, comme le diazépam (Valium), des bronchodilatateurs, tel le salbutamol (Ventoline), et les herbicides diuron et isoproturon.

*Extrait de l'article « Le traitement de l'eau en 6 questions »
Les dossiers de la Recherche n° 51 – Octobre 2012*

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 7 sur 10	

ANNEXE 4

Schéma d'une station d'épuration :



<http://www.terre-pratik.sitew.com>

1 : Conduites d'arrivée de l'eau usée à la STEP

2 : Vis sans fin de relevage et dégrilleur

3 : Bassin de dessablage

4 : Récupération et traitement des sables

5 : Bassin de déshuilage

6 : Bassin de décantation primaire

7 : Récupération des boues

8 : Bassin d'aération

9 : Clarificateur

10 : Canalisation de rejet de l'eau épurée en milieu naturel

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 8 sur 10	

ANNEXE 5



• Des teneurs-limites réglementaires pour les boues et les sols

Le législateur a retenu un certain nombre d'éléments-traces (ET) (?) et de composés-traces organiques (CTO) (?) comme indicateurs de la qualité réglementaire des boues d'épuration et en a fixé les valeurs limites.

	Boues	Apports au sol maximum totaux cumulés sur 10 ans (g/ha)		Teneur limite du sol
	Teneur limite en g/t MS	Terres labourables et pH >6	Prairies ou sols pH <6	en g/t terre (MS)
Cadmium	20 ^a	300 ^d	150	2
Chrome	1 000	15 000	12 000	150
Cuivre	1 000	15 000	12 000	100
Mercurure	10	150	120	1
Nickel	200	3 000	3 000	50
Plomb	800	15 000	9 000	100
Zinc	3 000	45 000	3 000	300
Sélénium	-	-	1 200	-
PCB	0,8	12	12	-
Fluoranthène	5 ^b	75	60	-
Benzo(a)pyrène	2 ^c	30	20	-
Benzo(b)fluoranthène	2,5	40	40	-

^a teneur abaissée à 15 au 1er janvier 2001 et à 10 au 1er janvier 2004

^b 4 si prairies

^c 1,5 si prairies

^d 150 au 1er janvier 2001

Si l'un de ces indicateurs dépasse la valeur fixée, l'épandage des boues est interdit.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 9 sur 10	

DOCUMENT-RÉPONSE (à rendre avec la copie)

TITRE :



Nature

Source / <http://www.siarnc.fr>

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement - SUJET		
U21 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 1406-HE STE	Page 10 sur 10	