

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2013

SCIENCES

SÉRIES ES et L

Durée de l'épreuve : 1 h 30 – coefficient : 2

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.

Conformément aux termes de la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999,
l'usage de la calculatrice est autorisé.

Le candidat traite les trois parties du sujet.
L'annexe page 7 est à rendre avec la copie

Document 1 : Sol et cultures

Grâce à leurs racines, les plantes prélèvent dans le sol l'eau et des éléments indispensables à leur croissance : azote (N), phosphore (P), potassium (K)... [...]

Dans les écosystèmes naturels, le P, le K et le N prélevés par les végétaux retournent au sol via les litières ou après consommation par les animaux, via les fèces¹ et les carcasses. Les pertes en N, P et K sont donc faibles. A l'inverse, dans les écosystèmes agricoles, les récoltes exportent du N, P et K hors du sol. Pour un hectare de blé produisant 8 tonnes de grain à 15% de teneur en eau, les exportations sont de l'ordre de 22 kg de P, de 33 kg de K et de 240 kg de N. Pour compenser ce déficit, il y a eu enrichissement des sols par des apports importants d'engrais minéraux, parfois même au-delà de ce qui est nécessaire [...]

1 : fèces = excréments

*Adapté d'après l'ouvrage « Le sol » Janvier 2009 Edition Quae
Le sol, ressource pour une agriculture durable
Auteurs : Pierre Stengel, Laurent Bruckler et Jérôme Balesdent*

Document 2 : Réduire les fuites de nitrate et assurer des services écosystémiques complémentaires : les conditions d'efficacité des cultures intermédiaires.

L'essentiel du nitrate présent dans les eaux de surface et les nappes phréatiques est dû aux excès de fertilisation azotée, ainsi qu'à la production naturelle de nitrate par minéralisation des matières organiques du sol. [...]

Forme très soluble de l'azote, le nitrate est particulièrement sujet à la lixiviation (improprement nommée "lessivage"), qui est l'entraînement d'une espèce chimique soluble par le drainage (transfert d'eau) au-delà de la zone explorée par les racines. Le drainage, et la lixiviation associée, se produisent notamment à partir de l'automne et durant l'hiver et le printemps suivant, quand les précipitations deviennent excédentaires par rapport à la capacité de stockage d'eau du sol. [...]

Maîtriser les fuites de nitrate requiert de minimiser le reliquat d'azote minéral du sol en début de drainage. Le premier levier est l'ajustement de la fertilisation azotée pour que le reliquat à la récolte de la culture précédente soit minimal. Ce préalable nécessaire n'est généralement pas suffisant, parce que la culture n'absorbe jamais tout l'azote minéral présent et parce que la minéralisation des matières organiques du sol alimente en continu le stock d'azote minéral du sol.

Une solution consiste à faire absorber l'azote minéral par un couvert végétal durant l'automne de façon à l'immobiliser (temporairement) sous forme organique (azote dans les plantes). La fonction d'une CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrate) est donc double : absorber l'azote minéral du sol pour éviter les pertes par lixiviation, puis restituer à la culture suivante cet azote, libéré par la minéralisation de ses résidus. [...]

Dans certaines régions, les apports restent très excédentaires par rapport aux besoins : le phosphore et les nitrates en quantité excessive dégradent la qualité des eaux ; dans d'autres régions, des pratiques inadaptées risquent d'entraîner une réduction à moyen terme de la fertilité des sols. [...]

Adapté d'après le site de l'INRA <http://www.inra.fr/presse/expertiseinterculture>

Commentaire argumenté :

Un élève doit rédiger, dans le journal du lycée, un article afin de justifier les intérêts des engrais et de montrer leurs inconvénients. Il proposera également des méthodes permettant une utilisation des engrais plus respectueuse de l'environnement.

Ecrire cet article.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

Document 1 :

Les énergies renouvelables ont un long passé pour la fourniture de chaleur et de force motrice. Cela fait des siècles que le bois sert à chauffer les logements et à produire de la vapeur pour l'industrie (avant d'être supplanté par le charbon), que l'eau et le vent font tourner les moulins. Au XXI^e siècle, le bois (et plus généralement la biomasse), le solaire et la géothermie ont encore un vaste potentiel, tant pour fournir de la chaleur que pour la production de biocarburants. Mais nous limiterons ici notre analyse à l'utilisation des énergies renouvelables pour la production d'électricité. L'hydraulique est de loin, à ce jour, la première des énergies renouvelables électriques (au cours de l'année 2008, à l'échelle de toute la planète : 2800 TWh hydraulique pour un total énergies renouvelables de 3400 TWh, et un total toutes sources d'énergie de 20 000 TWh). Si elle peut connaître un fort développement au niveau mondial (d'un facteur 3), elle ne peut, au niveau de l'Europe, que peu se développer, tout a déjà été pratiquement réalisé lors du siècle dernier.

Claude Acket et Pierre Bacher
Site de l'Association Française pour l'Information Scientifique
AFIS : <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1797>

Question 1. (1 point)

D'après le texte, citer deux sources d'énergie, une renouvelable et une non renouvelable.

Question 2. (1 point)

Donner la relation liant la puissance et l'énergie produite.

Question 3. (2 points)

A l'aide du texte, donner la valeur de l'énergie produite en 2008 par les centrales hydrauliques en une heure à l'échelle de la planète. Exprimer cette énergie avec l'unité de votre choix.

Donnée : $1\text{TWh} = 1 \times 10^{12} \text{Wh} = 3,6 \times 10^{15} \text{J}$

Question 4. (2 points)

Schématiser la chaîne des transformations d'énergie intervenant dans une centrale hydraulique. Choisir, dans la liste ci-dessous, les formes d'énergie permettant de compléter le schéma obtenu.

Energie mécanique ; Energie nucléaire ; Energie thermique ; Energie solaire ; Energie électrique ; Energie chimique ; Energie éolienne.

PARTIE 3 : REPRESENTATION VISUELLE

(6 points)

La mescaline est le principal constituant actif du peyotl, un petit cactus brun-gris d'Amérique Centrale. Elle fait partie des perturbateurs du système nerveux central.

Document 1 : Les effets de la mescaline

- Les principaux effets centraux de la mescaline sont l'euphorie (sensation de bien-être et de satisfaction), un accroissement de l'acuité sensorielle, une altération de la mémoire à court terme, des troubles de la pensée et de la concentration ainsi que des hallucinations. Ces effets s'accompagnent d'une altération de la perception des formes, des couleurs, du temps et de l'espace.

- Les principaux effets périphériques sont l'altération de la vision, une dilatation de la pupille ainsi qu'une augmentation de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle et de la température corporelle.

[...] L'intoxication aiguë peut entraîner l'anxiété, une dépersonnalisation, une sensation de perte de la maîtrise de soi et de son environnement et un état de panique. Cette réaction, connue sous le nom de « mauvais voyage » (bad trip), s'accompagne de conduites susceptibles d'être dangereuses. L'intoxication chronique provoque, entre autres, un *syndrome d'amotivation**, des troubles de l'humeur et des réminiscences d'hallucinations. [...]

La tolérance aux effets hallucinogènes s'installe après quelques jours de consommation et disparaît aussi rapidement. Bien que la dépendance physique soit absente, une dépendance psychologique d'intensité variable peut être observée. [...]

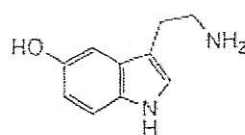
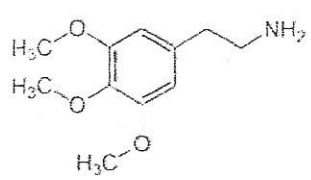
*Extrait modifié du site : comité permanent à la toxicomanie Québec :
http://www.toxquebec.com/livre_drogues/fr/index_mescaline.html*

* *Le syndrome d'amotivation est caractérisé par une perte d'efficacité, une diminution de l'intérêt pour le monde extérieur et pour les contacts sociaux, la passivité, une diminution de la tolérance aux frustrations et une perte d'intérêt pour l'avenir.*

Source : Sous la direction de Louis Léonard et Mohamed Ben Amar, Les psychotropes, pharmacologie et toxicomanie. Presses de l'Université de Montréal 2002 p. 644

Document 2 : Structures moléculaires de la mescaline et de la sérotonine

En neurophysiologie, l'activité des neuromédiateurs, comme la sérotonine dans le système nerveux central, est déterminée par leur structure spatiale.

| SEROTONINE | MESCALINE |
|--|---|
|  Site : Wikipédia http://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rotonine |  Site : Wikipédia http://fr.wikipedia.org/wiki/Mescaline |

Question 1.

Répondre à la question 1 sur la feuille en annexe.

Question 2.

En vous appuyant sur quelques informations issues des documents, justifier les dangers de la consommation de la mescaline pour la santé de l'individu.

Annexe

FEUILLE-REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE

PARTIE 3 : REPRESENTATION VISUELLE

Question 1

Cocher uniquement la réponse exacte

Les effets de la mescaline sont dus à son action sur :

- La structure moléculaire de la sérotonine
- Les récepteurs spécifiques à la sérotonine
- Une molécule hallucinogène de l'organisme
- Les récepteurs non spécifiques à la sérotonine