

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

ЗБІРНИК ТЕКСТІВ І ЗАВДАНЬ

з дисципліни «Ділова іноземна мова»

(французька мова)

**(для організації практичної роботи
студентів 1-2 курсів денної форми навчання
за напрямом підготовки**

**6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»)**

Харків

ХНАМГ

2012

Збірник текстів і завдань з дисципліни «Ділова іноземна мова» (французька мова) (для організації практичної роботи студентів 1-2 курсів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»)/ Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. Н. П. Юр'єва. – Х.: ХНАМГ, 2012. - 128 с.

Рекомендовано кафедрою іноземних мов,
протокол № 1 від 30.08.2010 р.

Avant-propos

Le recueil *Textes et activités en environnement* est destiné aux étudiants des Ecoles supérieures ayant déjà acquis une compétence fondamentale en français et se spécialisant dans l'écologie.

Cet ouvrage comporte des textes authentiques qui traitent de l'objet d'étude de l'écologie, des divers aspects des problèmes suscités par l'environnement et sa sauvegarde et des tendances actuelles de leurs résolutions :

- Les dangers de la modernité ;
- Les milieux naturels ;
- Les eaux ;
- L'air ;
- Le sol ;
- Les déchets ;
- La radioactivité ;
- Le bruit.

Les activités accompagnant tous les textes offrent la possibilité à chaque apprenant de vérifier la compréhension des informations données et d'approfondir ses connaissances.

Les textes et les exercices permettent d'acquérir et d'utiliser les notions essentielles dans le domaine d'environnement ainsi que de consolider la connaissance et le maniement de la langue. Chaque partie et chaque texte sont autonomes. Ce qui permet à l'utilisateur de choisir l'ordre qu'il souhaite selon ses besoins.

Table des matières

Avant-propos	3
Table de matières	4
Les dangers de la modernité	
<i>Texte 1.</i> Les Français et l'environnement.	6
Les milieux naturels	
<i>Texte 2.</i> L'écologie et milieux naturels.	12
<i>Texte 3.</i> L'organisation des écosystèmes.	16
<i>Texte 4.</i> Les facteurs écologiques et leur rôle.	20
<i>Texte 5.</i> Menaces sur les écosystèmes.	23
<i>Texte 6.</i> Les mesures de protection de l'environnement.	27
Les eaux	
<i>Texte 7.</i> Le cycle de l'eau.	31
<i>Texte 8.</i> Les usages de l'eau par les organismes et par l'homme.	34
<i>Texte 9.</i> L'approvisionnement en eau douce	37
<i>Texte 10.</i> Les normes de qualité d'une eau potable.	40
<i>Texte 11.</i> Les eaux douces de surface.	43
<i>Texte 12.</i> Les eaux souterraines.	46
<i>Texte 13.</i> Les sources et les types de pollution de l'eau.	49
<i>Texte 14.</i> Les pollutions agricoles	53
<i>Texte 15.</i> Les eaux de baignade et les plages	56
<i>Texte 16.</i> Le traitement des eaux	60
<i>Texte 17.</i> L'assainissement des eaux	63
<i>Texte 18.</i> Le prix de l'eau	66
<i>Texte 19.</i> La gestion de l'eau	68
L'air	
<i>Texte 20.</i> L'atmosphère et l'air atmosphérique	71
<i>Texte 21.</i> La circulation atmosphérique	74
<i>Texte 22.</i> La pollution atmosphérique	77

<i>Texte 23.</i> La pollution urbaine	80
<i>Texte 24.</i> Les pluies acides	83
<i>Texte 25.</i> La couche d'ozone	86
<i>Texte 26.</i> L'effet de serre	89
<i>Texte 27.</i> La prévention de la pollution de l'air	92

Le sol

<i>Texte 28.</i> La qualité d'un sol	95
<i>Texte 29.</i> La dégradation et la pollution du sol	98
<i>Texte 30.</i> La gestion du sol	101

Les déchets

<i>Texte 31.</i> L'origine des déchets	104
<i>Texte 32.</i> La gestion des déchets	107
<i>Texte 33.</i> Le traitement des ordures ménagères	110
<i>Texte 34.</i> Le traitement des déchets industriels	113
<i>Texte 35.</i> Les déchets nucléaires	116

La radioactivité

<i>Texte 36.</i> Les risques nucléaires	119
---	-----

Le bruit

<i>Texte 37.</i> Les nuisances sonores	123
--	-----

La bibliographie	127
-------------------------	-----

LES DANGERS DE LA MODERNITÉ.

Texte 1.

Les Français et l'environnement

Pour nous nourrir, nous déplacer, nous loger, éliminer nos déchets, nous consommons des ressources naturelles. Ces ressources naturelles, c'est la Terre qui nous les fournit. D'une part, on estime qu'il y a six milliards de personnes sur notre planète. D'autre part, on calcule la surface de la Terre, après avoir enlevé les océans, les déserts, les glaciers, tous les endroits où la Terre n'est pas biologiquement productive. Pour connaître à quelle part de Terre chaque individu a droit, on divise cette surface par le nombre d'habitants et on obtient une surface équivalente à quatre terrains de football par personne – plus précisément, trois terrains de football disponibles par humain et un réservé pour les autres espèces vivantes. Théoriquement, « l'empreinte écologique » de chaque individu ne doit donc pas être supérieure à trois terrains de football. Mais on voit qu'en réalité, la moyenne mondiale est d'environ cinq terrains de football par personne. Ce qui signifie que notre manière de vivre nous fait consommer plus que ce que la Terre peut nous offrir.

Un Européen utilise dix terrains de football pour satisfaire ses besoins... des chiffres qui donnent à réfléchir.

En octobre 2007, le gouvernement français a organisé une concertation nationale sur le thème de l'environnement. Plusieurs mesures ont été adoptées (mais seront-elles appliquées ?), par exemple :

- dans le bâtiment : utiliser des matériaux non polluants, de basse consommation et développer les énergies renouvelables (par exemple, les ampoules électriques, les panneaux solaires...);
- dans les transports : choisir le train au lieu de la route (constructions de voies de chemins de fer), favoriser les véhicules les moins polluants, taxer les véhicules les plus polluants ;
- dans l'agriculture : tripler la part de l'agriculture biologique pour arriver à 6% de la surface agricole utilisée en 2010. Réduction des pesticides et suspension des cultures OGM (organismes génétiquement modifiés).

Dans les années 1970, pour assurer son indépendance énergétique, la France a choisi l'énergie nucléaire, malgré les protestations des écologistes. Elle compte aujourd'hui le plus grand nombre de centrales nucléaires de toute l'Europe : vingt sites fournissent 78% de sa consommation d'électricité. Certes, à l'heure où le prix du pétrole ne cesse d'augmenter, le nucléaire permet d'être moins dépendant des importations de pétrole et de gaz. Il aide aussi à limiter le réchauffement climatique et permet d'avoir des prix de l'énergie plus stables.

Mais 56% des Français considèrent que l'énergie nucléaire est un risque pour eux et pour leur famille, le risque le plus souvent cité étant le terrorisme. Ils croient que

l'énergie pourrait être facilement remplacée par des énergies renouvelables et des économies d'énergie.

Une majorité de Français souhaite que la proportion d'énergie nucléaire soit réduite.

LE DEGRÉ DE PRÉOCCUPATION EN MATIÈRE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Question : *Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout préoccupé par la protection de l'environnement ?*

TOTAL Préoccupé	91%
- Très préoccupé	46%
- Assez préoccupé	45%

TOTAL Pas Préoccupé	9%
- Peu préoccupé	8%
- Pas du tout préoccupé	1%

LA MESURE LA PLUS EFFICACE POUR LUTTER CONTRE LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

Question : *Parmi les mesures suivantes, quelle est celle qui vous semble la plus efficace contre la dégradation de l'environnement ?*

- Développer l'utilisation des énergies renouvelables 32%
- Introduire l'éducation à l'environnement dans les programmes scolaires 22%
- Développer les transports ferroviaires, maritimes et fluviaux pour limiter le transport routier 20%
- Instaurer « un délit général de pollution » qui permette de poursuivre et sanctionner tous les pollueurs 20%
- Renforcer le budget du ministère de l'Écologie et du Développement durable. 6%

TOTAL 100%

Source : sondage IFOP pour Acteurs publics, « Les Français et l'environnement », 2006.

Exercices.

1. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. La majorité des Français pensent que l'énergie nucléaire est un risque. ...
2. L'empreinte écologique représente la surface de terre dont a besoin un individu pour se nourrir, se déplacer, se loger, éliminer ses déchets. ...
3. Chaque individu devrait avoir une empreinte écologique d'une surface équivalente à 3 terrains de football. ...
4. Chaque Européen a une empreinte écologique d'une surface équivalente à 6 terrains de football. ...
5. En 2007, le gouvernement français a projeté de tripler la production de l'agriculture biologique d'ici 2010. ...

2. *Donnez votre avis :*

1. Lisez le sondage sur la protection de l'environnement : quel est le sentiment des Français ? Est-ce que ce sentiment est très fort ?
2. D'après ce sondage, est-ce que la majorité des Français pensent qu'un renforcement du budget du ministère de l'Écologie pourrait être très efficace dans la lutte contre la dégradation de l'environnement ? Qu'est-ce qui est le plus important pour eux ?
3. Est-ce que vous êtes préoccupé(e), comme les Français, par la protection de l'environnement ? Que faites-vous pour protéger l'environnement ?
4. Est-ce que vous avez des centrales nucléaires dans votre pays ? Que pensez-vous de l'énergie nucléaire ?

3. *Lisez ces reportages qui parlent d'un problème écologique. Associez chaque reportage à un titre de journal ci-dessous.*

Reportage 1 : On utilise beaucoup les bateaux pour transporter le pétrole. Malheureusement, ces bateaux sont souvent vieux, donc ils ont parfois des problèmes techniques et coulent. Le pétrole se répand alors dans la mer et sur les plages. Cette marée noire fait beaucoup de mal à la nature, notamment aux poissons et aux animaux marins.

Reportage 2 : Le réchauffement climatique a beaucoup de conséquences négatives et particulièrement pour les stations de ski. Il y a de moins en moins de neige et les glaciers fondent.

Reportage 3 : Le réchauffement climatique a aussi une conséquence négative sur certaines régions d’Afrique. Il fait de plus en plus chaud, l’eau devient de plus en plus rare et la végétation meurt. Les hommes sont alors obligés de partir pour survivre.

Reportage 4 : L’été, beaucoup d’arbres brûlent. Les incendies sont le plus souvent causés par les humains qui, par exemple, fument et jettent leur cigarette dans les bois. En ville, les gens ont l’habitude de jeter leur cigarette par terre et ils font la même chose quand ils sont dans la nature, sans penser aux incendies qu’ils peuvent causer.

Reportage 5 : Comment l’eau d’un lac peut-elle être polluée ? Quand les agriculteurs mettent dans la terre des produits appelés engrais. Ce sont des produits qui aident les plantes à pousser plus vite. Mais si ce produit est utilisé en trop grande quantité, il arrivera, par la terre, jusqu’aux lacs, les polluera et mettra en danger la vie aquatique.

Reportage 6 : Pour construire des routes, pour cultiver la terre, pour avoir du bois, on coupe les arbres des forêts. Ainsi, on met en danger de nombreux animaux. Il faut faire très attention à ne pas détruire trop de forêts.

Reportage 7 : Pour avoir des plantes, des fruits et des légumes plus résistants, les scientifiques ont modifié leurs gènes. Mais on ne connaît pas encore leurs conséquences sur la santé de l’homme. De nombreuses personnes sont inquiètes et s’opposent à leur culture.

Reportage 8 : À partir de 1950, les industries se sont installées près des fleuves et des rivières . Ces industries y ont rejeté des liquides toxiques et les hommes leurs déchets. C’est ainsi que les fleuves et les rivières ont commencé à être pollués.

<p style="text-align: center;">Un quart de la forêt amazonienne détruite</p> <p>A</p>	<p style="text-align: center;">Marée noire sur les plages belges</p> <p>B</p>	<p style="text-align: center;">Des centaines d’hectares d’OGM *cultivés dans le secret</p> <p>C</p>
<p style="text-align: center;">Réchauffement de la terre et fonte des glaciers</p> <p>D</p>	<p style="text-align: center;">LE DÉSERT AVANCE</p> <p>E</p>	<p style="text-align: center;">Le poisson de plus en plus rare dans les eaux du lac LÉMAN</p> <p>F</p>
<p style="text-align: center;">Mobilisation pour nettoyer les berges du Rhône</p> <p>G</p>	<p style="text-align: center;">Les feux ont détruit plus de 1500 hectares de forêt</p> <p>H</p>	

* **OGM** : *Organisme Génétiquement Modifié*

Titre **A** **B** **C** **D** **E** **F** **G** **H**

Reportage **6**

4. Le journaliste de l'émission écologique de radio rapporte les questions et les commentaires des auditeurs à un spécialiste de l'environnement :

1. Madeleine, de Strasbourg, vous demande si c'est dangereux pour la santé de consommer des OGM.
2. Yves, d'Angers, demande de supprimer tous les sacs en plastique dans les commerces.
3. Nicole dit que le manque d'eau va être le problème majeur des années à venir.
4. Marion, de Marseille, pense qu'il fallait prendre des mesures avant et que nous sommes en retard par rapport aux pays du nord de l'Europe.
5. Frédérique, de Lyon, demande ce qu'on peut faire pour lutter contre le réchauffement de la planète.
6. Hervé, de Nantes, nous annonce que ses enfants et lui ont participé au nettoyage d'une plage et il demande pourquoi le gouvernement n'impose pas ce genre d'actions.
7. Maxime, de Toulouse, s'inquiète pour ses arrière-petits-enfants. Il se demande quelle terre il leur laissera.
8. Patrick dit qu'il aimerait bien que tous les pays recyclent leurs déchets.

A. Retrouvez les remarques ou les questions des auditeurs.

Exemple : Madeleine → « Est-ce que c'est dangereux pour la santé de consommer des OGM ? »

B. Le spécialiste de l'environnement répond à chaque auditeur. Trouvez à qui est adressée chaque réponse.

Réponses à :

Madeleine, personne ne sait, les études scientifiques ne permettent pas de le dire. _____, eh bien, prenez les transports en commun, partagez votre voiture avec d'autres personnes. Cela permet de réduire considérablement les émissions de gaz carbonique.

_____, bravo ! Je vous félicite, vous et les nombreux bénévoles qui participez régulièrement à ces actions. S'il est encore difficile de les imposer, nous pouvons les encourager.

_____, je comprends votre inquiétude. C'est pourquoi nous devons prendre de nouvelles mesures pour limiter la hausse des températures et la progression des déserts. Tout le monde devra faire des efforts.

_____, bien sûr, ce serait l'idéal, mais vous devez comprendre que tous les pays n'ont pas les moyens de le faire. Les pays pauvres ont des problèmes beaucoup plus urgent à régler.

_____, c'est vrai que nous sommes en retard par rapport à des pays comme la Suède ou le Danemark mais il n'est pas trop tard. Nous devons prendre exemple sur eux. C'est ce que nous avons fait pour le tri.

_____ , dans certaines régions du monde, des villages sont déjà privés d'eau. Il y a beaucoup de gaspillage ces dernières années. Il va falloir changer nos habitudes, apprendre à l'économiser : par exemple, laver sa voiture moins souvent et aller dans des stations de lavage où l'on récupère les eaux usées.

_____ , vous avez tout à fait raison. Nous devons les supprimer. De nombreux supermarchés ne les donnent plus. Il faut tout faire pour généraliser cette tendance. Utilisons des sacs en papier ou des cartons.

5. Quelles sont les conséquences de ces actions ? Associez les actions aux conséquences.

Actions	Conséquences
<ol style="list-style-type: none"> 1. On éteint la lumière quand on sort d'une pièce 2. On roule plus lentement 3. On achète un faux sapin de Noël 4. On n'utilise pas d'aérosols 5. On donne ses bouteilles à recycler 6. On emporte les restes de son pique-nique avec soi 7. On utilise les transports en commun 8. On fait les courses avec un panier 9. On ferme le robinet quand on se brosse les dents 	<ol style="list-style-type: none"> a. donc on n'agrandit pas le trou dans la couche d'ozone. b. donc on ne gaspille pas le verre. c. donc on ne gaspille pas l'eau. d. donc on consomme moins d'essence. e. donc on coupe moins d'arbre. f. donc on fait des économies d'électricité. g. donc on préserve la nature. h. donc on ne pollue pas l'air. i. donc on n'utilise pas trop de sacs en plastique.

6. Observez le sondage ci-dessous. Pour protéger l'environnement, à quelle action croyez-vous pouvoir, individuellement, contribuer le plus ?

Elimination et tri des déchets	50%
Sauvegarde des plantes et des animaux	11%
Protection des paysages	10%
Réduction de la pollution de l'air	8%
Réduction de la pollution de l'eau	8%
Lutte contre le bruit	7%
Développement de technologie « propres »	3%
Prévention des risques naturels	2%
Lutte contre les risques de l'industrie nucléaire	1%
Ne sait pas	1%

Source : Credoc – Ifen, 2005.

LES MILIEUX NATURELS.

Texte 2.

L'écologie et les milieux naturels

L'écologie, terme créé en 1866 par le biologiste allemand Ernst Haeckel, trouve son origine étymologique dans le mot grec *oikos* qui signifie « maison, habitat ». C'est donc la science de l'habitat, de la biosphère, c'est-à-dire de cette partie de notre planète où s'épanouit la vie. Sa signification est vaste et s'étend à tout notre environnement, de l'atmosphère à l'écorce terrestre : eaux, agriculture, monde animal et végétal, et tout particulièrement aux systèmes d'équilibre qui assurent le maintien des conditions indispensables à la sauvegarde de la vie. Elle a donc pour objet les rapports des êtres vivants avec leur environnement ainsi que les relations existant entre les organismes qui peuplent un même milieu.

Les études peuvent ainsi concerner les rapports entre une espèce donnée et son milieu. Elles sont alors conduites à l'échelle de l'organisme ou de la population, c'est-à-dire l'ensemble des individus de l'espèce observés dans le milieu considéré.

Mais l'écologie s'intéresse le plus souvent à l'ensemble des espèces vivant dans le milieu étudié. Cet ensemble forme une communauté appelée *biocénose*. A l'échelle du globe, la totalité des êtres vivants peuplant les différents milieux est appelée *biosphère*.

Un milieu de vie donné présente des caractéristiques physiques et chimiques déterminées : pour un lac, par exemple, il peut s'agir de la température, de la composition des eaux... Cet environnement, défini par ses caractéristiques, est un *biotope*. Il est peuplé par une biocénose. Le biotope et la biocénose sont liés par de multiples interactions et forment ensemble un *écosystème*.

De nombreuses relations existent entre les organismes. Elles sont souvent de nature alimentaire et sont dites alors *relations trophiques*. Des animaux unis par des relations trophiques définissent une chaîne alimentaire. Dans un milieu, de multiples chaînes existent, dessinant un réseau complexe, appelé réseau trophique de l'écosystème. La *niche écologique* d'un animal est à la fois son habitat et sa position dans le réseau trophique. Chaque écosystème présente de nombreuses niches écologiques dans lesquelles se distribuent les différents êtres vivants.

De nombreux écosystèmes existent à la surface du globe. Ils sont, selon le cas, aquatiques ou terrestres, et peuvent correspondre à des environnements d'extension variable, par exemple de l'échelle de l'océan à celle de la mare, de l'échelle de la forêt à celle d'un simple tronc d'arbre mort.

Pour décrire un écosystème, on indique les caractéristiques du biotope et on réalise l'inventaire des êtres vivants qui le peuplent, en notant l'abondance et la fréquence des espèces rencontrées. Ces études permettent une approche dynamique, visant à reconstituer l'évolution dans le temps des différentes populations ou à préciser les relations existant entre elles à un moment donné.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux suivants :

Organisme, population, écologie, génétique, synthèse, biologique, terme, biologiste, existence, intérêt, intéresser, ensemble, biocénose, biotope, trophique, élément, écosystème, biosphère, présenter, forme, nature, complexe, niche, distribuer, globe, océan, indiquer, caractéristique, réaliser, inventaire, dynamique, évolution, moment, utiliser, ressources, constituer, débiter, végétaux, substance, minéral, nitrate, fabriquer, photosynthèse, matière, organique, phytoplancton, servir, zooplancton.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'objet essentiel de l'écologie est l'étude des écosystèmes. ...
2. Dans un écosystème les êtres vivants présentent entre eux de nombreuses relations, le plus souvent de nature trophique, c'est-à-dire alimentaire. ...
3. Dans une chaîne alimentaire, chaque organisme est un maillon qui constitue une source de nourriture pour le maillon suivant. ...
4. Un milieu de vie donné présente la fréquence des espèces rencontrées. ...
5. Une chaîne alimentaire débute toujours par des végétaux chlorophylliens. ...
6. L'écologie est une science économique. ...
7. L'environnement d'un organisme est constitué par son milieu de vie. ...
8. De nombreux écosystèmes existent à la surface du globe. ...
9. L'ensemble des espèces vivant dans un milieu est appelé population. ...
10. Des animaux sont capables d'utiliser pour se développer les substances minérales (dioxyde de carbone, nitrates...). ...

3. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. Le biotope et la biocénose sont liés par ...
2. Chaque écosystème présente de nombreuses ...
3. Des animaux unis par des relations trophiques définissent ...
4. La niche écologique d'un animal est ...
5. L'écologie s'intéresse le plus souvent à ...
6. Les études d'un écosystème permettent une approche dynamique, visant à ...
7. Pour décrire un écosystème, on indique ...
8. L'objet essentiel de l'écologie est ...
9. Dans un écosystème, les êtres vivants présentent entre eux de nombreuses relations, le plus souvent de nature trophique, c'est-à-dire...

4. Trouvez les mots de la même famille :

Etude : Intérêt : Réaliser : Existence :

Caractéristique : Déterminer : Définir :

5. Sélectionnez la définition correspondante pour les termes :

- 1. L'écologie. 2. La biocénose. 3. L'environnement.
4. La biosphère. 5. Le biotope. 6. L'écosystème.**

1. ... est une unité écologique de base formée par le milieu vivant et les organismes animaux et végétaux qui y vivent.
2. ... est une association d'animaux et de végétaux qui vivent en équilibre dans un milieu biologique donné.
3. ... est un milieu biologique déterminé offrant à une population animale et végétale bien déterminée des conditions d'habitat relativement stables.
4. ... est une étude des milieux où vivent et se reproduisent les êtres vivants ainsi que des rapports de ces êtres avec le milieu.
5. ... est un ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines.
6. ... est un ensemble des organismes vivants, animaux et végétaux, qui se développent à la surface du globe terrestre.

6. Complétez par le mot ou l'expression qui convient :

1. L'écologie apparaît comme une très vaste, réalisant la synthèse de données acquises dans de multiples domaines des sciences biologiques.
étude – recherche – science - investigation
2. De nombreux existant à la surface du globe, peuvent être aquatiques ou terrestres et peuvent correspondre à des environnements variables.
écosystèmes – milieux – êtres - échelles
3. Un milieu de vie donné présente des physiques et chimiques déterminés, par exemple, la température etc.
donnés – analyses – caractéristiques - propriétés
4. Les conditions de vie de chaque espèce dans l'écosystème déterminent sa écologique.
place – niche – endroit – couche
5. De la même façon que la cellule est le de base des organismes, les écosystèmes constituent les unités du milieu naturel.
composant – parcelle – élément – fragment
6. Tout écosystème une communauté d'êtres vivants, appelée biocénose, installée en un lieu, le biotope, déterminé par une relative homogénéité de l'environnement et les conditions qui y règnent.
comporte – contient – comprend - inclut
7. essentiel de l'écologie est l'étude des écosystèmes.
matière – objet – notion – tâche

7. Faites une phrase en employant les mots suivants :

- Ecologie – étudier – relations – environnement.
- Ensemble – former – communauté – biocénose.
- Milieu de vie – présenter – caractéristiques.
- Biotope – biocénose – lier – écosystème.
- Décrire – écosystème – indiquer – inventaire

8. Complétez les phrases par les prépositions nécessaires:

1. L'écologie, terme créé ...1866 ...le biologiste allemand Ernst Haeckel, étudie les relations des êtres vivants ... leur environnement. 2. L'écologie s'intéresse ...l'ensemble des espèces vivant dans le milieu étudié. 3 Un biotope est peuplé ...une biocénose. 4. De nombreuses relations existent ... les organismes. 5.Dans un milieu, de multiples chaînes existent, dessinant un réseau complexe, appelé réseau trophique ...l'écosystème. 6. De nombreux écosystèmes, aquatiques ou terrestres, existent ... la surface du globe. 7. Ces études permettent une approche dynamique, visant ...reconstituer l'évolution dans le temps des différentes populations ou ... préciser les relations existant ...elles à un moment donné. 8.La niche écologique ... une espèce se met en évidence, en particulier à l'intérieur ... réseau alimentaire, par la place tenue dans la hiérarchie de ce réseau (la niche écologique se compare alors à la fonction d'un individu dans la société humaine).

9. Posez la question sur le groupe en italique :

1. *Toute espèce vivante* se caractérise par une niche écologique. 2. On distingue *plusieurs* types de relations entre espèces vivant dans un même écosystème. 3.Le concept de niche écologique d'une espèce est défini *comme l'ensemble des conditions dans lesquelles cette dernière vit et se renouvelle*. 4. A l'échelle planétaire, la biosphère est couche externe du globe *qui contient tous les êtres vivants*. 5. *Le fonctionnement de l'écosystème* se traduit par un flux de matière et d'énergie permanent au travers des chaînes alimentaires (appelées aussi trophiques). 6. La niche écologique représente *le rôle de l'espèce* dans l'écosystème. 7. *Dans un milieu*, de multiples chaînes existent, dessinant un réseau trophique. 8. L'écologie s'intéresse *à l'ensemble des espèces vivant dans le milieu étudié*. 9. L'écologie apparaît comme une science qui réalise la synthèse de données acquises dans de multiples domaines *des sciences biologiques*.

10. Etes-vous d'accord ou non avec les affirmations suivantes ? Justifiez votre point de vue :

1. La biocénose présente, en particulier dans le cas des écosystèmes terrestres, une structure répétitive, dont l'homogénéité peut être démontrée à partir des groupements végétaux dominants.
2. Le principal facteur qui détermine les relations entre espèces vivant dans un même écosystème est l'appartenance ou non au même niveau dans la hiérarchie alimentaire.

Texte 3.

L'organisation des écosystèmes.

De la même façon que la cellule est l'élément de base des organismes, les écosystèmes constituent les unités du milieu naturel. Tout écosystème comprend une communauté d'êtres vivants, appelée biocénose, installée en un lieu, le biotope, déterminé par une relative homogénéité de l'environnement et des conditions qui y règne.

A l'intérieur d'une biocénose, on distingue trois grandes catégories : d'abord les **producteurs primaires** (végétaux verts chlorophylliens), à l'origine des chaînes alimentaires, puis les **consommateurs de premier ordre** (herbivores) et de **deuxième ordre** (carnivores), enfin les **minéralisateurs** (bactéries, champignons). Le fonctionnement de l'écosystème se traduit par un flux de matière et d'énergie permanent au travers des chaînes alimentaires (trophiques).

On peut considérer les écosystèmes selon plusieurs niveaux. Les **biomes** correspondent aux grandes zones biogéographiques (forêt tropicale, toundra, savane, etc.). A un niveau inférieur, **les écosystèmes** représentent des parcelles du paysage (un champ de blé, un secteur de forêt, etc.). A un niveau encore plus élémentaire, on trouve les **micro-écosystèmes** (un rocher littoral, une touffe de mousse, etc.).

La biocénose présente, surtout en cas des écosystèmes terrestres, une structure répétitive, dans laquelle les associations végétales (phytocénoses) déterminent largement les biocénoses animales (zoocénoses) qui leur sont en grande partie inféodées.

Le biotope est défini par ses propriétés physico-chimiques, c'est-à-dire un ensemble de facteurs **abiotiques** (d'origine non vivante) : la nature du sol, les caractéristiques climatiques, telles que l'importance du rayonnement solaire, la température, l'humidité. Ces caractéristiques ne sont pas constantes dans le temps. L'alternance du jour et de la nuit, la succession des saisons, et par conséquent l'amplitude de variations de température, de luminosité et de l'humidité, imposent des conditions limites auxquelles sont soumis les différents éléments des biocénoses et déterminent fortement la nature des espèces qui les composent.

Les variations temporelles des caractéristiques du biotope entraînent des réactions de la part des êtres vivants. A l'échelle de la journée, ce sont surtout les changements de comportement et d'activité (repos et prise de nourriture pour les animaux, etc.).

A l'origine de tout transfert de l'énergie se trouvent les producteurs primaires, seuls capables d'utiliser l'énergie solaire pour élaborer leur propre matière organique par photosynthèse (le carbone étant fourni par le gaz carbonique de l'air).

Les consommateurs du premier ordre se nourrissent du couvert végétal, les consommateurs du deuxième ordre vivent au dépens des précédents. Le groupe des **décomposeurs** comprend les organismes qui fragmentent la matière organique morte pour s'en nourrir. Les minéralisateurs dégradent les matériaux organiques en libérant leurs éléments minéraux, qui seront à nouveau absorbés par les plantes.

Exercices.

1. Lisez, traduisez et apprenez les mots internationaux :

Façon, base, constitution, naturel, installation, homogène, condition, intérieur, catégorie, production, bactérie, champignon, fonctionnement, énergie, permanent, zone, savane, élémentaire, concept, paramètre, physiologique, rôle, adaptation, habiter, structure, démonstration, dominant, effet, association, facteur, modifier, climatique, température, constant, alternatif, saison, limite, amplitude, variation, composition.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Le fonctionnement de l'écosystème est assuré par le flux énergétique dans les chaînes alimentaires. ...
2. Les décomposeurs se nourrissent exclusivement du couvert végétal. ...
3. Les consommateurs dégradent les matériaux organiques. ...
4. Les minéralisateurs sont seuls capables d'utiliser l'énergie solaire pour élaborer leur propre matière organique par photosynthèse. ...
5. La niche écologique représente le rôle de l'espèce dans l'écosystème. ...
6. Les individus de chaque niveau ont besoins du niveau inférieur pour se nourrir. ...
7. Il existe une interaction constante entre le biotope, milieu support, et la biocénose, communauté d'êtres vivants qui lui est attachée. ...
8. L'étude des peuplements végétaux et animaux permet de définir différentes zones écologiques qui se distinguent par la nature de leur couvert végétal. ...
9. Un milieu naturel est une unité de nature stable et riche où les équilibres écologiques permettent le maintien de sa diversité biologique. ...

3. Complétez les phrases par les mots ou expressions qui conviennent :

1. L'écosystème correspond à un cohérent et homogène d'éléments séparable des autres systèmes. 2. L'écosystème comprend deux parties : la, ensemble des êtres vivants, et le, qui représente les conditions du milieu et leurs variations. 3. L'écosystème est par deux phénomènes : un flux énergétique et des cycles d'éléments chimiques. 4. L'énergie solaire, captée par les, est utilisée ensuite par les, puis les, et enfin par les et 5. Le fonctionnement de l'écosystème est caractérisé par l'existence des (carbone, oxygène, azote, phosphore, potassium...). 6. puisent les éléments chimiques dans le sol ou atmosphère pour les incorporer ensuite dans la matière organique. 7. Ces éléments circulent dans les chaînes alimentaires et retournent au sol par l'action des 8. Une première fragmentation régionale de la biosphère permet de décrire les qui correspondent aux grandes zones biogéographiques et climatiques, les macro-systèmes.

Minéralisateurs, ensemble, biomes, caractérisé, biocénose, végétaux verts, éléments chimiques, herbivores, biotope, carnivores, producteurs primaires, décomposeurs.

4. Trouvez dans le dictionnaire la signification de chaque mot :

vivace	vif/vive	la vie	vivre	survivre	la survie
la vivacité	vivable	un(e) vivant(e)	exister		un(e) survivant(e)
	invivable		subsister		
	vivant(e)		être	vivoter	

Complétez les phrases à l'aide des mots ci-dessus :

1. Le lierre est une plante ... que l'on trouve beaucoup en France.
2. Catastrophe aérienne au-dessus des Alpes : aucun
3. Cet homme est très dangereux : ramenez-le mort ou ... !
4. A cause de la sécheresse, l'eau manque dans la ville et la situation est devenue ...
5. La ... de certaines espèces d'animaux dépend de l'action des hommes.
6. Toute espèce ... se caractérise par sa niche écologique bien définie.

5. Indiquez à quelle catégorie d'êtres vivants se rapporte chacune des caractéristiques énumérées (PP pour producteurs primaires ; C1 pour consommateurs de premier ordre ; C2 pour consommateurs de deuxième ordre ; D pour décomposeurs ; M pour minéralisateurs).

Caractéristiques

PP C1 C2 D M

Ils...

- a. se nourrissent exclusivement du couvert végétal ;
- b. dégradent les matériaux organiques en libérant leurs éléments minéraux, qui seront à nouveau absorbés par les plantes ;
- c. sont seuls capables d'utiliser l'énergie solaire pour élaborer leur propre matière organique par photosynthèse ;
- d. se nourrissent de carnivores ;
- e. fragmentent la matière organique morte pour s'en nourrir ;
- f. sont à l'origine des chaînes alimentaires ;
- g. utilisent l'énergie solaire captée par les végétaux verts et transformée par eux en matière organique ;
- h. se nourrissent d'herbes, de feuilles, qu'ils coupent grâce à leurs incisives en ciseaux, appelées pinces ;
- i. se nourrissent de chair ;
- j. puisent les éléments chimiques (carbone, oxygène, azote, phosphore, potassium...) dans un réservoir (sol, solution du sol, atmosphère) ;
- k. retournent par leur action les éléments au réservoir
- l. dépendent de la matière formée par photosynthèse pour obtenir leur énergie et les éléments nécessaires à l'élaboration de leur matière.

6. Complétez par le mot ou l'expression qui convient :

1. A l'intérieur d'une biocénose, on trois grandes catégories d'espèces.
détermine – définit – distingue - indique
2. Le de l'écosystème se traduit par un flux de matière et d'énergie permanent au travers des chaînes trophiques.
fonctionnement – activité – action - développement
3. La nature du sol, les caractéristiques climatiques, telles que l'importance du rayonnement solaire, la température, l'humidité sont des facteurs
biotiques – abiotiques – physico-chimiques - écologiques
4. L'alternance du jour et de la nuit, la succession des saisons, et par conséquent l'amplitude des variations de température, de luminosité et l'humidité, des conditions limites auxquelles sont soumis les différents éléments des biocénoses.
composent – déposent – imposent - supposent
5. Le concept de d'une espèce ne se réduit pas à son seul habitat, il est défini comme l'ensemble des conditions dans lesquelles cette dernière vit et se renouvelle.
micro-écologie – biotope – biome – niche écologique.

7. Faites une phrase en employant les mots suivants :

- Consommateurs de premier ordre – se nourrir – couvert végétal.
- Décomposeurs – fragmenter – matière organique.
- Biomes – correspondre – zones biogéographiques et climatiques.
- Fonctionnement – écosystème – assurer – flux énergétique – chaînes alimentaires.
- Producteurs primaires – à l'origine – chaînes alimentaires.
- Biosphère – couche externe – contenir - êtres vivants.

8. Relevez dans le texte les termes relatifs à deux sous-ensembles de l'écosystème :

Les éléments vivants : la biocénose

P.ex. : végétaux verts

Les conditions du milieu : le biotope

nature du sol

Citez vos propres exemples se rapportant à la biocénose et au biotope.

9. Posez la question sur les mots ou les expressions mis en italique :

1. *L'écosystème* correspond à un ensemble cohérent et homogène d'éléments séparables des autres systèmes. 2. L'écosystème est caractérisé *par deux phénomènes* : un flux énergétique et des cycles d'éléments chimiques. 3. La niche écologique représente *le rôle* de l'espèce dans l'écosystème. 4. Les associations végétales (phytocénoses) déterminent largement les biocénoses *animales* (zoocénoses). 5. A l'origine de tout transfert d'énergie dans l'écosystème se trouvent *les producteurs primaires*. 6. La niche écologique d'une espèce dépend *de sa place dans la hiérarchie du réseau alimentaire*.

Texte 4.

Les facteurs écologiques et leur rôle

Pour se réaliser, les fonctions biologiques fondamentales, telles que la photosynthèse, la respiration ou la reproduction, nécessitent des conditions physiques et chimiques particulières (température, énergie, oxygénation, etc.). Les organismes ne peuvent survivre qu'en maintenant ces fonctions face aux conditions du milieu extérieur et à leurs variations éventuelles, ainsi qu'aux contraintes liées non seulement à la densité des populations mais aussi à la compétition entre espèces. L'ensemble de ces circonstances se regroupe sous le terme de **facteurs écologiques**. Un facteur écologique est constitué par tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants tout au long de leur existence ou durant une période donnée de leur développement ou de leur cycle de reproduction.

Un tel **facteur** est dit **limitant** lorsque son absence, ou sa présence en trop faible quantité, influe de façon négative sur les fonctions biologiques d'un organisme. L'action des facteurs écologiques sur les populations peut entraîner des modifications de leur densité ou de leur répartition géographique, en jouant sur les taux de fécondité ou de mortalité, jusqu'à provoquer l'élimination de certaines espèces d'un territoire donné.

Dans la nature, les êtres vivants sont soumis à l'action conjuguée des différents **facteurs abiotiques**, d'une part, liés à l'environnement physique et comprenant les conditions climatiques et celles du substrat (lumière solaire, température, composition physico-chimique de l'eau ou du sol), et les **facteurs biotiques**, d'autre part, liés à l'environnement vivant et recouvrant tous les types d'interactions entre les organismes (composition et densité des populations végétales et animales).

Pour qu'une population se maintienne dans un milieu, les individus qui la composent doivent y survivre et s'y reproduire. On définit comme **caractères adaptatifs** les traits favorables à la survie et à la reproduction dans un milieu donné, qui concourent à une utilisation optimale des ressources et à une protection efficace contre les facteurs défavorables.

Face aux contraintes du milieu, les êtres vivants présentent des **capacités de tolérance** (adaptations morphologiques et physiologiques) et **d'évitement** (adaptations comportementales). Des **adaptations morphologiques** s'observent dans les milieux où les contraintes écologiques sont brutales (désert, région polaire). Les **adaptations physiologiques** correspondent à des modifications de certaines fonctions ou de l'activité métabolique générale des organismes. La limitation des pertes d'eau chez les animaux du désert s'effectue grâce à des processus tels que la rétention d'eau par l'appareil urinaire ou la fabrication d'eau par oxydation des graisses en réserve (dans la bosse du dromadaire, par exemple). Une autre stratégie consiste à éviter les contraintes par adaptation du cycle de vie ou de comportement : par exemple, dans les zones désertiques de nombreux animaux sont nocturnes, évitant ainsi la forte chaleur de la journée.

La pression écologique détermine l'apparition de niches écologiques nouvelles.

Exercices.

1. Lisez, traduisez et apprenez les mots internationaux :

Adaptation, évolution, fonction, biologique, reproduction, physique, respiration, extérieur, variation, facteur, période, cycle, limite, négatif, action, modification, géographique, provoquer, territoire, stratégie, morphologique, extrême, physiologique, génétique, intervention, individu, sélectionner, naturel, climatique, utilisation, optimal, climat, mécanisme, général, activité, métabolique, processus, appareil, fabriquer.

2. Vrai(V) ou faux(F) :

1. Les facteurs abiotiques sont liés à l'environnement vivant.
2. Le climat regroupe l'ensemble des phénomènes météorologiques.
3. La composition physico-chimique de l'eau et du sol est un facteur biotique.
4. L'action des facteurs écologiques conduit à l'apparition d'espèces nouvelles.
5. Les appendices (oreilles, museau, queue, pattes) sont d'autant plus courts et l'allure du corps plus massive que le climat est plus froid.
6. Le rayonnement solaire n'est pas la source essentielle d'énergie pour les plantes.
7. La température est en relation directe avec la quantité d'énergie reçue.
8. La compétition entre espèces voisines coexistant dans un même biotope est susceptible de conduire à des modifications de leur morphologie et physiologie.

3. Expliquez le phénomène suivant :

Le renard arctique, outre son épaisse fourrure, a de petites oreilles et un museau court ; le renard roux des régions tempérées possède des oreilles et un museau plus longs ; le fennec du Sahara se caractérise par un museau fin et des oreilles très développées.

Citez d'autres exemples d'adaptation aux contraintes du milieu.

4. Complétez les phrases par le mot ou expression qui convient :

1. La photosynthèse, la respiration ou la reproduction sont les fondamentales de chaque organisme.
activités – fonctions – fonctionnements – actions
2. Le climat regroupe l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent le de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné.
état - condition – situation – milieu
3. La quantité d'énergie arrivant en surface de la durée du jour, de l'angle d'incidence des rayons solaires et de la transparence de l'air.
varie – modifie – dépend – change
4. Les facteurs écologiques interviennent dans la de caractères nouveaux.
choix – variation – diversité – sélection

5. Trouvez la définition correspondant à chaque type de climat :

1. Le climat océanique ;
2. Le climat semi-continental ;
3. Le climat méditerranéen ;
4. Le climat de montagne.

..... caractérise les zones côtières de la Méditerranée, protégées des influences océaniques par les montagnes. Il se définit par un rayonnement solaire important, des hivers doux et une sécheresse estivale. C'est en automne et au printemps que les précipitations sont les plus fréquentes ; elles tombent souvent sous forme d'averses violentes.

..... s'observe dans l'est de la France. Il est caractérisé par des hivers froids et des étés chauds et orageux, marqués par de nombreuses précipitations. Les écarts de température entre juillet et janvier sont importants, dépassant 18°C.

..... présente des hivers doux et des étés tièdes. Sous l'effet des vents d'ouest, les précipitations sont fréquentes. Des nuances s'observent en fonction de la latitude et de l'éloignement à l'intérieur des terres. Les écarts de température juillet – janvier s'accroissent vers l'Est alors que les précipitations diminuent.

..... se caractérise par un hiver long et rigoureux et par des précipitations abondantes. Celles-ci donnent un enneigement hivernal important.

6. Lisez la description des différentes zones écologiques et expliquez l'impact des facteurs suivants : température, précipitations, ensoleillement.

Les steppes ou prairies sont des formations végétales herbacées souvent observées dans les zones sèches des régions tempérées, par exemple à l'intérieur des continents (grandes plaines de l'Amérique du Nord, de l'Asie, ou pampa de l'Argentine). Dans des environnements semi-désertiques, les steppes apparaissent sous forme de tapis végétaux discontinus dont les espèces sont adaptées à la sécheresse. Dans les sols plus riches en eau, elles font place à des prairies dont les espèces sont plus diversifiées.

La toundra est la formation végétale la plus septentrionale. Elle est principalement constituée de plantes rases, lichens, mousses et plantes herbacées. Dans les parties plus méridionales apparaissent des bouleaux et des saules nains.

7. Dessinez les symboles climatiques pour marquer le temps :

..... Ensoleillé Couvert Neige
..... Nuageux Averses Brumes Brouillards
..... Orages	VENT : Faible
..... Température après-midi/nuit	 Moyen
	 Fort

Rédigez un court commentaire des prévisions météorologiques pour un ou deux jours en vous aidant de la carte.

Texte 5.

Menaces sur les écosystèmes.

Dans la biosphère, les équilibres naturels se maintiennent grâce à la constance des taux de certains éléments chimiques, la régulation des oscillations des peuplements et la pérennité des écosystèmes. Les conditions d'équilibre sont assurées par le bon fonctionnement des chaînes alimentaires, par le maintien d'une certaine diversité des espèces et l'absence de perturbations trop violentes. Cet équilibre s'avère cependant fragile.

Les menaces qui pèsent actuellement sur les écosystèmes découlent de l'apparition de la civilisation industrielle, grande consommatrice de ressources naturelles et inductrice de pratiques agricoles agressives s'intensifiant avec l'explosion de la démographie. Les dégradations se traduisent par la destruction continue de l'environnement physique (les biotopes), par une diminution de la diversité des communautés vivantes (les biocénoses) et par des ruptures dans les cycles des éléments minéraux nécessaires à la vie. L'urbanisation et l'industrialisation sont responsables de la destruction de nombreux biotopes. Les pollutions liées à l'industrie, aux transports (en particulier automobile) et aux effluents domestiques affectent l'air, l'eau et les sols, portant atteinte à la fois aux êtres vivants dans leur ensemble et à l'homme dans sa santé et dans ses ressources. On assiste aussi, avec la colonisation continue de nouveaux milieux par l'homme, à la disparition massive de nombreuses espèces animales sous l'action de trois facteurs : destruction des biotopes, surexploitation (pêche et chasse) et parfois introduction intempestive d'espèces étrangères.

L'équilibre de la biosphère tout entière semble menacé par les effets de l'activité humaine. Il n'est pas de société humaine dont l'activité soit sans impact sur la nature : la pratique du feu, les coupes de forêts pour le défrichement, l'enlèvement de l'humus (écobuage) ont, entre autres, largement contribué à la dégradation des milieux naturels.

L'urbanisation accélérée, les nouveaux programmes autoroutiers, le bétonnage des zones littorales fragiles, aggravent les dégradations de manière bien souvent irréversible. La stérilisation des sols, leur érosion et la désertification qui s'ensuit résultent des atteintes au couvert végétal. Ce phénomène privera très rapidement les générations futures d'une énorme part de ressources.

La pression humaine sur les ressources s'exerce aussi par l'extraction des matières premières. Lorsque celles-ci sont non renouvelables (charbon, pétrole, phosphate), on court le risque d'un épuisement. Il faut aussi comprendre que les ressources en théorie renouvelables – comme les ressources biologiques – ne le sont que si l'on ne prélève pas sur les écosystèmes au-delà de leur productivité et si l'on préserve les conditions de leur pérennité.

A côté de la destruction pure des écosystèmes, et de l'épuisement des ressources, les activités humaines ont aussi pour conséquences nuisances et pollutions. La pollution correspond à une dispersion dans l'environnement, soit de produits de synthèse, souvent non biodégradables, soit de produits que l'on trouve à l'état naturel, mais dont l'excès

rend le recyclage impossible. La pollution atmosphérique provient surtout des combustions d'origine industrielle et domestique et des rejets des moteurs automobiles. Les effets de l'augmentation de la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère sont au tout premier plan des problèmes les plus graves. La conséquence la plus importante pourrait être l'augmentation de la température par effet de serre, avec une élévation du niveau de l'océan mondial à 1,50 mètre d'ici l'an 2050. Les effets du gaz carbonique viendront s'ajouter aux pollutions classiques avec le gaz sulfureux (SO₂, responsable de l'acidité des pluies, avec les hydrocarbures imbrûlés, etc.).

La pollution des eaux a atteint, dans certaines régions, des proportions catastrophiques. Aux rejets urbains et industriels s'ajoutent les pollutions d'origine agricole, sensibles, sous forme diffuse (nitrates), là où l'on pratique l'agriculture intensive. Les sols eux-mêmes sont affectés par les pratiques de l'agriculture moderne, à cause d'une mauvaise répartition des engrais et de l'emploi abusif des pesticides ou herbicides, lourd de conséquence.

Bien d'autres pollutions menacent l'ensemble des milieux. C'est le cas pour les divers produits radioactifs rejetés par les activités nucléaires, civiles ou militaires, et dont les effets persisteront dans l'environnement pendant des dizaines de millénaires. Le plutonium, par exemple, a une période de demi-vie de 24 000 ans.

Considérés ensemble, ces problèmes représentent un danger pour l'humanité et pour la vie elle-même.

Exercices.

1. *Lisez et apprenez les mots internationaux :*

Stabiliser, régulation, dynamique, actuel, civilisation, industriel, ressources, pratique, agressif, intensification, démographie, dégradation, destruction, urbanisation, industrie, transport, automobile, assister, colonisation, massif, industrialisation, surexploitation, introduction, gaz, production, ozone, protecteur, constant, perturbation, planète, culture, fantastique, technique, thérapeutique, humain, global, front, humus, pression, matière.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. Tout ce qui est lié aux aménagements, tels que grands projets d'urbanisation, entraîne une perte définitive du milieu naturel. ...
2. Pour sauvegarder l'intégrité des écosystèmes il faut intensifier le développement de l'industrie et de l'agriculture, l'augmentation et le transfert des populations. ...
3. La préservation de la forêt est importante, car elle permet de lutter contre l'érosion. ...
4. Les combustions fossiles (charbon, pétrole, gaz) et les rejets des industries chimiques ne sont pas des sources de pollution. ...
5. L'activité de l'homme ne modifie point son environnement. ...

3. Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre point de vue.

1. Autrefois, les gens étaient sales et les rivières propres. Aujourd'hui, c'est l'inverse.
2. La contamination des sols empêche ceux-ci de jouer correctement leur rôle de filtre actif.
3. Les frontières entre Etats n'existent pas pour les polluants.
4. La pollution de l'environnement est aussi vieille que la civilisation, mais c'est seulement avec l'industrialisation et l'expansion démographique qu'elle prend des proportions inquiétantes.
5. Fondé sur la diversité des espèces et la régulation de leurs interactions, l'équilibre des écosystèmes est menacé par la pression croissante que lui fait subir l'homme.

4. Trouvez la définition des termes suivants :

Menace, dégradation, diminution, pollution, destruction.

1. : processus naturel ou provoqué, détruisant l'équilibre d'un milieu.
2. : fait ou action d'altérer profondément l'état ou de faire disparaître, de démolir ou résultat de cette action.
3. : action d'abaisser, de réduire, de décroître et son résultat.
4. : dégradation des conditions de vie, des milieux par l'introduction d'un polluant.
5. : signe par lequel se manifeste ce qui peut compromettre la sûreté ou l'existence d'un milieu.

5. Formez tous les dérivés possibles des verbes suivants et traduisez-les :

Verbe	Substantif	Adjectif	Participes (passé, présent)
polluer			
dégrader			
diminuer			
détruire			
fonctionner			
disparaître			
croître, accroître			
produire			
urbaniser			

6. Trouvez les synonymes et les antonymes des termes suivants et traduisez-les :

Décroître, augmenter, les oscillations, un danger, apparition, s'intensifier, croître, la dégradation, diminuer, un impact, la disparition, une menace, accroître, réduire, les modifications, la destruction, perturber, une influence, épuiser, provoquer, la désertification, conduire, les atteintes, résulter, l'existence, grave, élever, provenir.

7. Complétez par le mot ou l'expression qui convient :

1. L'équilibre de la biosphère semble par les effets de l'activité humaine :
production croissante de gaz carbonique, destruction de couche d'ozone protectrice.
atteint – influencé – menacé – découlé
2. Au rythme actuel d'exploitation, on estime que la moitié de la superficie des forêts
..... d'ici l'an 2010.
aura réduit – aura disparu – détruira – sera atteinte
3. Une fantastique croissance démographique du dernier siècle a créé une distorsion
grandissante entre la productive de la biosphère et les besoins humains.
propriété – faculté – capacité – possibilité
4. La du couvert végétal porte un coup fatal à de nombreuses espèces animales.
destruction – diminution – dégradation – réduction
5. Lorsque les ressources sont, on court le risque d'un épuisement.
renouvelables – non renouvelables – abondantes – fossiles
6. Les pollutions résultant des activités humaines l'air, l'eau et les sols, portant
atteinte à la fois aux êtres vivants et à l'homme dans sa santé et dans ses ressources.
affectent – menacent – perturbent – aggravent

8. Faites une phrase en employant les mots suivants :

- Menaces – peser – écosystèmes – découler – civilisation industrielle.
- Urbanisation – industrialisation – responsable – destruction – biotope.
- Equilibre – biosphère – menacer – effets -activité humaine.
- Conditions – équilibre – assurer – fonctionnement – chaîne alimentaire.
- Destruction – milieu – exploitation – ressources – multiples conséquences.
- Ressources – non renouvelable – courir –risque – épuisement.

9. Posez la question sur les mots ou les expressions en italique :

1. La stérilisation et l'érosion des sols priveront les générations futures *d'une énorme part de ressources*. 2. L'urbanisation accélérée aggrave les dégradations *de manière bien souvent irréversible*. 3. Les activités humaines ont aussi pour conséquences *nuisances et pollutions*. 4. *La pollution* correspond à une dispersion dans l'environnement, soit de produits de synthèse, souvent non biodégradables, soit de produits que l'on trouve à l'état naturel, mais dont l'excès rend le recyclage impossible. 5. *La pollution atmosphérique* provient surtout *des combustions d'origine industrielle*. 6. Les sols sont affectés à cause d'une mauvaise répartition des engrais et de l'emploi abusif des pesticides ou herbicides. 7. Bien d'autres pollutions menacent l'ensemble des milieux : *les divers produits radioactifs* rejetés par les activités nucléaires. 8. La pression humaine sur les ressources s'exerce aussi par l'extraction des matières premières. 9. L'équilibre des écosystèmes est fondé *sur la diversité des espèces et la régulation de leurs interactions*.

Texte 6.

Les mesures de protection de l'environnement

Les raisons de protéger la nature se justifient à divers titres. Etablir des réserves ou des conservatoires relève de critères à la fois scientifiques et éthiques. Sur le plan scientifique, l'argument le plus fort en faveur de la protection est la nécessité de maintenir le potentiel génétique de la biosphère. Détruire aujourd'hui une espèce de plante, c'est peut-être priver l'humanité de demain d'une ressource alimentaire nouvelle ou d'un médicament précieux. Le biologiste français Jean Dorst proposait déjà, en 1965, un aménagement qui tienne compte des nécessaires mesures de protection des espèces et du potentiel génétique qu'elles représentent. Des progrès ont été accomplis dans cette direction, mais ils restent, à l'heure actuelle, insuffisants.

Au-delà de l'établissement de réserves naturelles, il importe de concevoir un usage véritablement planifié des ressources et d'établir, par exemple à l'échelle d'une région, les possibilités réelles d'un développement fondé sur des techniques de production agricoles et industrielles viables à long terme. Cela signifie la mise en œuvre de procédés accessibles à tous, non polluants, économisant les ressources rares ou non renouvelables (combustibles fossiles).

La mondialisation des problèmes écologiques remonte, sans doute, aux premières expérimentations nucléaires militaires (16 juillet 1945). En effet, l'empoisonnement de l'atmosphère par le strontium 90, le caractère irréversible des dommages génétiques induits ont eu des conséquences sans précédent historique. Il s'en est suivi une prise de conscience générale : pour la première fois, il n'est s'agissait pas d'un problème local.

Au début des années 1960, la chimie, productrice d'insecticides, était à son tour mise en accusation par Rachel I. Carson (*le Printemps silencieux*, 1962). En 1968, un biologiste américain, P. Ehrlich dénonçait une autre bombe, la bombe P..., comme Population. Deux décennies plus tard, la liste des catastrophes (d'une part, accidents chimiques ou nucléaires ; d'autre part, les risques globaux : CO₂, trous dans la couche d'ozone) s'est considérablement allongée, au point d'inquiéter les gouvernements eux-mêmes. Le rapport Brundtland (1987), commandé par les Nations unies, reconnaît aujourd'hui l'urgence d'une action concertée à l'échelle mondiale, pour faire face aux drames écologiques qui prendraient origine dans des structures sociales inadaptées. Ce document propose de définir les bases d'un développement non destructeur, qui passerait par l'émergence de sociétés plus humaines sachant entretenir la pérennité des écosystèmes.

L'écologie scientifique peut, sans doute, apporter beaucoup dans la recherche de cette nouvelle alliance entre l'homme et la nature. Cependant, son message est en même temps un message de modestie ; « la nature en sait plus long » comme l'a écrit très justement l'écologiste américain Barry Commoner.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Rationnel, raison, réserve, conservation, critère, éthique, argument, protection, potentiel, génétique, médicament, progrès, direction, actuel, région, réel, économie, problème, expérimentation, atmosphère, précédent, historique, local, début, chimie, insecticide, dénoncer, bombe, population, liste, risque, global, ozone, rapport, commander, nation, action, drame, structure, adapter, social, document, base, humain.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Dans les pays industrialisés, l'ampleur des dégâts a provoqué une prise de conscience de l'opinion publique, stimulée par les mouvements écologistes. ...
2. Des mesures de prévention et de lutte pour diminuer ou au moins stabiliser la pollution n'ont pas été envisagées par les Etats industriels. ...
3. L'une des mesures de protection était l'interdiction de certaines substances chimiques (par exemple, D.D.T.). ...
4. La protection des milieux naturels n'apparaît pas nécessaire aujourd'hui. ...
5. Le problème de pollution par les nitrates n'existe pas aujourd'hui parce que leurs teneurs dans les eaux d'alimentation ne dépassent pas les normes impératives. ...
6. La lutte pour la sauvegarde de l'environnement est devenue l'une des priorités des nations industrialisées. ...

3. Le 5^e programme d'action 1993-2000 « **Vers un développement durable** » a défini des objectifs, des cibles et des actions pour la protection de l'environnement. **Pour mesurer les efforts qu'il faut accomplir, trouvez la description correspondante de la situation, qui a lieu dans chaque domaine :**

Domaines	Situations
1. les émissions de composés organiques volatils ;	a. la production est en augmentation régulière et les débouchés du recyclage restent encore incertains ;
2. la pollution par les nitrates ;	b. il est dominé par les contraintes de la circulation automobile ;
3. la gestion des déchets ;	c. leurs teneurs dans les eaux d'alimentation dépassent bien souvent les normes impératives ;
4. l'environnement urbain ;	d. la nature doit faire face à des pressions toujours fortes liées à l'agriculture, aux transports et au tourisme ;
5. la protection de la biodiversité.	e. elles sont en réduction, mais trop faiblement par rapport aux objectifs affichés

4. Lisez le texte ci-dessous et dites quelle est son idée principale.

Commentez la phrase suivante : « Le traité prévoit dans son article 100-A que les Etats peuvent introduire des mesures plus strictes que celles adoptées par la Communauté dans un domaine considéré ».

À l'échelle européenne, la période 1994-1997 a été marquée par l'évaluation du 5^e programme d'action pour l'environnement (1993-2000 « Vers un développement durable »), l'adoption du traité d'Amsterdam et par les orientations définies par la Commission pour les années à venir (Agenda 2000).

La révision du traité de Maastricht, qui conférait déjà à l'Union européenne des pouvoirs étendus en matière d'environnement, s'est concrétisée par la signature d'un nouveau traité dit d'Amsterdam, le 2 octobre 1997. Le traité d'Amsterdam accorde une place prépondérante au principe du développement durable auquel il fait référence à de nombreuses reprises, notamment dans le préambule et dans la déclaration des objectifs de l'Union. Corrélativement, l'accent est mis sur la nécessité d'une plus grande intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles.

Le traité d'Amsterdam prévoit également dans son article 100-A que les Etats peuvent introduire des mesures plus strictes que celles adoptées par la Communauté dans un domaine considéré. Jusqu'alors, les Etats membres pouvaient seulement maintenir des législations plus contraignantes. Ces nouvelles mesures devront cependant être justifiées par des « faits scientifiques nouveaux ».

5. Faites une phrase en employant les mots suivants :

- Protection – nécessiter – maintenir – potentiel génétique – biosphère.
- Il importe – usage planifié – établir – ressources.
- Signifier – mise en œuvre – procédés – non polluant – économiser – ressources.
- Empoisonnement – atmosphère – strontium 90 – porter – caractère irréversible.

6. Complétez par le mot qui convient :

1. En continuant à acheter des produits qui sont des facteurs de, chacun de nous est responsable à titre personnel.

contamination – empoisonnement – pollution – dommage.

2. Les émanations provenant des matières plastiques, des peintures et des produits de traitement du bois constituent un invisible.

menace – danger – risque – dégât.

3. Les dommages causés par les produits chimiques de jardinage à une espèce toujours sur une autre.

se répercutent – se reflètent – se traduisent – se révèlent.

4. Les cimetières de voitures contribuent à le paysage.

dégrader – améliorer – perfectionner – enlaidir.

7. Pour protéger l'environnement, les actions seraient différentes à la campagne et en ville. Repartissez les mesures à prendre ci-dessous en deux parties :

I. Projet pour la campagne

II. Projet pour la ville

1. L'utilisation des déchets organiques et la lutte contre les parasites par les méthodes naturelles éviterait l'emploi de produits chimiques toxiques.

2. Le compostage des déchets alimentaires permet d'améliorer la fertilité et la productivité des sols.

3. On peut éviter la pollution industrielle en traitant les déchets toxiques et en épurant les fumées.

4. On planterait des arbres dans les parcs et les terrains en friche, ce qui purifierait l'air et permettrait à la faune de subsister.

5. Tous les matériaux susceptibles de recyclage feraient l'objet d'un tri à la source et d'un dépôt dans les conteneurs spéciaux.

6. En cultivant une variété différente par champ et par année, on conserverait au sol sa fertilité et on limiterait les dégâts provoqués par les parasites.

7. Les déchets organiques serviraient d'engrais naturels aux terres cultivées.

8. L'abandon des engrais artificiels diminuerait la présence de nitrates dans les cours d'eau. L'équilibre biologique serait préservé, l'eau potable serait plus saine.

9. On pourrait préserver la qualité de l'air en réduisant les encombrements si les transports en commun fonctionnaient avec une électricité fournie par des sources d'énergie renouvelables.

10. Les fermes éoliennes et les centrales marémotrices capteraient de l'énergie sans entraîner de pollution. Cette énergie permettrait de remplacer les carburants fossiles.

11. La culture d'aliments près des lieux de consommation diminuerait le recours aux produits agro-industriels, et donc les opérations inutiles de conditionnement et de transport.

12. En plantant simultanément des arbres à bois dur et des arbres à bois tendre, on couvrirait les besoins correspondant au chauffage et à la construction sans diminuer la couverture végétale de la planète.

8. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Dans les villes, une politique de défense de l'environnement se traduirait *par une diminution de la consommation de l'énergie, de la pollution atmosphérique et de la production des déchets*. 2. Une diminution *du nombre de voitures particulières* serait bénéfique pour l'atmosphère. 3. Il faut aider la nature *à se reconstituer* là où l'on a supprimée. 4. *Les animaux* traduisent l'état de leur environnement, car ils sont plus réceptifs que nous aux modifications du milieu. 5. La défense de l'environnement comprend à la fois *les actions d'urgence et la prévention*.

LES EAUX.

Texte 7.

Le cycle de l'eau

Notre planète se caractérise par la présence d'eau en grande quantité : les terres émergées ne représentent en effet qu'environ le quart de la surface du globe. Vue de l'espace, la Terre apparaît bleue et blanche, à cause respectivement des mers et de vapeur d'eau.

La Terre est la seule planète à présenter de l'eau sous ses trois états, gazeux (vapeur d'eau), solide (glaces) et surtout liquide. La présence d'eau liquide a conditionné l'apparition de la vie, en milieu aquatique, il y a plus de 3,8 milliards d'années.

A la surface de la planète, l'eau décrit un cycle entre plusieurs réservoirs. Les différentes masses d'eau : eaux océaniques, eaux des fleuves..., constituent des réservoirs dont l'ensemble est *l'hydrosphère*.

Le plus grand réservoir est le domaine océanique, qui stocke plus de 97% de l'eau.

Les eaux douces ne représentent qu'une très faible part de l'eau totale. A plus de 75%, elles sont retenues sous forme de neiges et de glaces.

Le reste des eaux douces est principalement contenu dans les réservoirs souterrains, sous forme de nappes d'eau souterraines. Ces nappes d'eau peuvent être très superficielles, comme la nappe phréatique, que l'on atteint aisément par des puits. Certaines nappes sont beaucoup plus profondes, au-delà de quelques centaines de mètres. Leurs eaux peuvent acquérir une minéralisation importante qui les éloigne d'une composition d'eau douce. Les eaux superficielles : lacs, rivières et fleuves, ne représentent finalement qu'une part très faible de l'eau.

La circulation de l'eau se fait à l'état gazeux et liquide, la glace constituant une immobilisation temporaire. Le passage de l'eau liquide à la vapeur d'eau correspond à *l'évaporation* permise par l'énergie solaire. L'essentiel de l'évaporation se fait au-dessus des domaines marins, où se forment les masses nuageuses. Sur les surfaces continentales couvertes de végétation, l'eau évaporée provient en partie des sols et en partie des végétaux. Une part importante de l'eau absorbée au niveau des racines est en effet perdue au niveau des feuilles : il s'agit de la *transpiration*. L'évapotranspiration est l'ensemble des pertes correspondant à la transpiration et à l'évaporation. Outre la transpiration, la respiration des êtres vivants est un autre processus biologique qui produit de la vapeur d'eau. Les éruptions volcaniques sont aussi sources de vapeur d'eau, parfois d'origine interne.

La vapeur d'eau atmosphérique se condense sous forme de précipitations sur les océans et sur les continents. Les conditions climatiques (température, circulation atmosphérique) et les facteurs orographiques (présence de reliefs) déterminent la distribution géographique et l'ampleur des précipitations.

Le moteur de la circulation de l'eau liquide est la gravité. Les eaux de surface ruissellent et s'infiltrant en fonction de la perméabilité des terrains rencontrés et de la densité du couvert végétal, qui limite le ruissellement. Le couvert végétal absorbe une partie de l'eau, dont l'essentiel est ensuite vaporisé par évapotranspiration. L'autre partie alimente les réseaux hydrographiques superficiels et gagne les nappes d'eau souterraine, en s'infiltrant à travers les terrains perméables.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Réservoir, planète, système, gaz, solide, originalité, conditionner, globe, transporter, masse, hydrosphère, continent, forme, mètre, minéralisation, composition, passage, circulation, continentale, immobilisation, énergie, absorber, effet, respiration, volcanique, atmosphère, océan, condenser, climatique, température, relief, distribution, infiltrer, fonction, indicateur.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. La plus grande partie de l'eau se trouve dans les lacs et les rivières. ...
2. Le cycle de l'eau est le résultat des échanges permanents entre différents réservoirs de l'hydrosphère : océans, fleuves, atmosphère, roches poreuses. ...
3. L'eau est présente sur les continents, où les glaces et les eaux souterraines sont les plus abondantes, et en très faible quantité dans l'atmosphère. ...
4. L'eau atmosphérique a une importance considérable, car elle est sans cesse échangée avec celle des océans et des continents. ...
5. Les principaux mécanismes de transfert de l'eau sont au nombre de trois : l'évaporation, la condensation et les précipitations. ...
6. L'eau existe sous ses trois états (gazeux, solide, liquide) dans toutes les planètes du système solaire. ...
7. La condensation est le passage de la vapeur d'eau à l'état solide. ...

3. Présentez les chiffres ci-dessous sous forme des diagrammes en couleur :

La répartition des eaux sur la Terre (en%)

1. Eaux douces : 2,8 ; océans : 97,2.
2. Eaux de surface : 0,015 ; eaux souterraines : 0,635 ; glaciers : 2,15.
3. Atmosphère : 0,001 ; fleuve et cours d'eau : 0,0001 ; lacs : 0,009 ; humidité du sol : 0,005.

4. Complétez par le mot qui convient :

1. L'atmosphère acquiert de l'humidité par des océans, rivières, sols humides, etc.
transpiration – évaporation – perturbation – condensation.
2. La est le passage de la vapeur d'eau atmosphérique à l'état liquide.
condensation – précipitations – évaporation – refroidissement.
3. Les se produisent lorsque les gouttelettes ou les cristaux ont atteint une taille et un poids suffisants pour vaincre le mouvement ascendant de l'air et pour survivre à l'évaporation lors de la chute.
neige – pluie – précipitations – condensation.
4. Le cycle d'eau est le résultat des permanents entre les différents réservoirs de l'hydrosphère : océans, glaces polaires, atmosphère, etc.
mouvements – perturbations – échanges – rotations.
5. La condensation se produit lorsque l'air est saturé de vapeurs d'eau, c'est-à-dire quand son taux de relative est de 100%.
échauffement – refroidissement – humidité – évaporation.
6. L'évaporation est une phase fondamentale du cycle d'eau puisque, avec les précipitations, elle opère une de l'eau des zones plus humides vers les zones plus sèches.
redistribution – répartition – expansion – circulation.

5. Dites si vous êtes d'accord ou non avec l'affirmation ci-dessous. Justifiez votre opinion.

1. L'énergie du Soleil sert à l'évaporation de l'eau. C'est une phase fondamentale du cycle de l'eau, puisque, avec des précipitations, elle opère une redistribution de l'eau des zones plus humides vers les zones plus sèches.

3. Les conditions climatiques (température, circulation atmosphérique) et les facteurs orographiques (présence de reliefs) déterminent la distribution géographique et l'ampleur des précipitations.

6. Faites une phrase avec les mots suivants :

- Eau – présenter – état – gazeux – solide – liquide.
- Hydrosphère – constituer – réservoir – différent – masse d'eau.-
- Circulation – eau – se faire – état – gazeux – liquide.
- Evaporation – être – passage – eau – liquide – vapeur – énergie – soleil.

7. Présentez le cycle de l'eau à l'aide d'une image ou d'un schéma en employant les termes suivants :

nuages, vapeurs d'eau, évapotranspiration, précipitations, évaporation, ruissellement, infiltration, eau douce, réservoir, rivière, lac, marais, eau salée, océan, etc.

Texte 8.

Les usages de l'eau par les organismes et par l'homme.

L'eau est, en masse, le constituant le plus important des organismes. Dans l'organisme, l'eau peut être située dans les cellules ou hors des cellules : chez l'homme, par exemple, l'ensemble des cellules représente environ 35 litres d'eau. Les autres 15 litres de liquide (dit extracellulaire) correspondent au plasma sanguin et à la lymphe, liquide situé entre toutes les cellules.

L'eau contient les différentes substances nécessaires à la vie des cellules (oxygène, glucose...). A l'intérieur d'un organisme, c'est un agent de transport (sang ou sève chez les végétaux) qui assure l'approvisionnement des cellules et élimine leurs déchets. Toutes les réactions du métabolisme se produisent en milieux aqueux.

Les végétaux chlorophylliens prélèvent l'eau dans le sol grâce aux racines. La plus grande partie de l'eau circule dans le végétal sous forme de sève brute et est perdue par évapotranspiration au niveau des feuilles. Le reste de l'eau est conservé et entre dans des réactions chimiques qui conduisent à la synthèse de molécules organiques. Cette matière organique synthétisée représente la matière sèche du végétal, soit 20% de son poids.

L'eau subit de nombreux prélèvements par l'homme. En France, la **consommation domestique** est d'environ 140 litres par personne et par jour en moyenne. La plus grande partie est consacrée à l'hygiène (sanitaires, bains et douches). Seul 1% de l'eau potable est effectivement bu ! Cette consommation est doublée si l'on tient compte de l'utilisation collective de l'eau dans l'arrosage des rues et des espaces verts et dans les services incendies.

Du fait de ses propriétés physico-chimiques particulières (pouvoir de dissolution, capacité calorifique...), l'eau est utilisée dans la plupart des **activités industrielles**. Elle sert, par exemple, de composant de dilution dans certaines industries. Elle peut intervenir comme agent de nettoyage ou de lavage de produits ou de machines. Elle constitue souvent un moyen de refroidissement, en particulier dans certaines usines métallurgiques ou dans les centrales thermiques et nucléaires. L'eau est également le vecteur d'élimination de certains déchets industriels.

D'autres **usages** sont **liés à l'industrie**, sans être directement consommateurs : l'eau peut ainsi constituer une source d'énergie mécanique (centrales hydroélectriques, moulins) ou thermique (exploitation des nappes d'eau souterraines profondes par géothermie). Elle représente aussi un **moyen de transport** (canaux, fleuves navigables).

L'eau est utilisée dans **l'irrigation et l'arrosage**.

Côté demande, les besoins en eau sont liés à la croissance démographique, à des facteurs technologiques et à des choix de société, en termes de confort, de santé, de solidarité, voire de survie.

Côté offre, la disponibilité de l'eau dépendra de variations climatiques, d'impacts d'activités humaines sur le régime et la qualité des eaux, ainsi que de l'émergence de techniques nouvelles pour dépolluer, traiter, recycler, réguler et épargner l'eau.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Organisme, constitution, corps, litre, kilogramme, varier, champignon, méduse, plasma, lymphé, substance, glucose, réaction, métabolisme, circuler, calculer, mètre, conserver, synthèse, molécule, organique, climat, personne, hygiène, sanitaire, effectif, doubler, utilisation, collectif, service, réduction, compenser, distribution, modification, pratique, utiliser, activité, douche, calorifique, composition, agent, industrie, produire, métallurgique, centrale, thermique, vecteur, mécanique, exploitation, transport.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Le corps humain contient 65% d'eau, soit environ 50 litres d'eau pour un homme de 80 kg. ...
2. La teneur en eau peut varier selon les organismes : elle dépasse 95% dans le cas des graines des végétaux et atteint de 10 à 20% chez les méduses. ...
3. Les végétaux chlorophylliens sont de grands consommateurs d'eau qui est prélevée dans l'air grâce à leurs feuilles. ...
4. A l'échelle microscopique, l'eau a des propriétés biophysiques très spécifiques qui la rendent indispensable aux différentes activités industrielles. ...
5. L'entretien des réseaux de distribution permet de limiter le gaspillage de l'eau. ...
6. Essentielle à de multiples activités humaines (énergétiques, domestiques, industrielles, agricoles), l'eau est une priorité de santé publique. ...
7. Une gestion maîtrisée des ressources impose une réduction des pertes inutiles, compensant une demande toujours croissante. ...

3. Présentez les données ci-dessous sous forme d'un schéma ou d'un dessin :

La France reçoit environ 440 km³ d'eau par an, ce qui représente un cube de 7,5 km d'arête. Elle prélève sur ce total 34,2 km³, dont 85% d'eaux de surface et 15% d'eaux souterraines. 62% sont utilisés pour le refroidissement des centrales électriques, 17% par les collectivités, 14% par les industries et 7% par l'agriculture.

4. Remplacez les points par les prépositions, si nécessaire :

1. En France, la consommation domestique est d'environ 140 litres ... personne et ... jour ... moyenne. 2. Dans l'organisme, l'eau peut être située ... les cellules ou ... des cellules. 3. L'eau contient les différentes substances nécessaires ... la vie des cellules. 4. L'eau entre dans des réactions chimiques qui conduisent ... la synthèse de molécules organiques. 5. La plus grande partie ... la consommation domestique d'eau est consacrée ... l'hygiène. 6. L'eau peut constituer une source ... énergie mécanique. 7. L'eau est utilisée ... l'irrigation et l'arrosage. 8. ...l'intérieur ...un organisme, c'est un agent ... transport qui assure ... l'approvisionnement des cellules et élimine leurs déchets.

5. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Les besoins de l'homme en eau d'année en année.
augmentent – accroissent – diminuent – s'élèvent.
2. Une très grosse partie de la consommation d'eau sert à la de produits qui nous sont destinés.
utilisation – fabrication – transport – distribution.
3. L'eau contient les différentes nécessaires à la vie des cellules.
agents – composants – substances – constituants.
4. L'impact d'une d'eau sur la vie quotidienne suffit à révéler l'importance de l'eau.
unité – interruption – pause – coupure.
5. L'eau subit de nombreux par l'homme, qui s'effectuent dans les eaux de nappes accessibles et des rivières hors crues.
consommations – usages – prélèvements- gaspillages.

6. Trouvez pour chaque activité domestique, concernant la consommation de l'eau, le moyen de réaliser des économies possibles :

Activités domestiques	Economies possibles
1. Salles de bains - 27%	A. Economies plutôt faibles : ne faites fonctionner les machines qu'à plein.
2. Toilettes - 24%	B. Economies très faibles, parce qu'il s'agit de besoins vitaux.
3. Lessive - 17%	C. Economies importantes : prenez des douches plutôt que des bains.
4. Vaisselle - 14%	D. Economies possibles très importantes en fonction de la contenance de la chasse d'eau.
5. Cuisine et boisson – 10%	E. Economies assez faibles : ne faites fonctionner les machines qu'à plein.
6. Extérieur - 8% (par ex., automobile)	F. Economies très importantes, parce qu'il s'agit plus d'un agrément que d'un besoin

7. Terminez logiquement les phrases suivantes :

1. Une gestion maîtrisée des ressources impose
2. La plus grande partie de la consommation domestique est consacrée à
3. Dans les activités industrielles l'eau peut servir de
4. L'eau peut aussi constituer une source de
5. Dans les activités agricoles l'eau est utilisée pour
6. L'eau représente enfin une voie de ... (canaux, fleuves navigables).
7. L'utilisation collective de l'eau s'effectue dans

Texte 9.

L'approvisionnement en eau douce.

Les eaux douces exploitées par l'homme ont pour *origine*, dans l'hydrosystème continental, le ciel (eaux des précipitations collectées), le territoire (« eaux de surface », cours d'eau et plans d'eau à l'air libre) et le sous-sol (eaux souterraines contenues dans les aquifères alluviaux ou des roches réservoirs ; ces eaux, protégées des activités en surface, sont captées aux sources naturelles ou par des forages). L'eau de mer est devenue une nouvelle ressource grâce à la mise au point de techniques de dessalement de plus en plus élaborées.

Une simple canalisation suffit pour capter les eaux de surface. Mais celles-ci ont l'inconvénient d'avoir un débit irrégulier et d'être sensibles à la pollution. L'industrie humaine y remédie par la construction de barrages et de citernes qui accumulent des réserves pendant les périodes de crues. Les débits sont ainsi régularisés et la continuité de l'approvisionnement est assurée pendant les sécheresses. Quant à la pollution, provoquée par les rejets domestiques et industriels, les effluents toxiques des engrais chimiques et des insecticides, elle nécessite de coûteuses installations de traitement préalable.

Entre le site de son captage et le lieu de son utilisation, l'eau doit être acheminée par des ouvrages hydrauliques, aqueducs, canaux et canalisations parfois géantes. Les grandes agglomérations humaines aussi bien que les zones agricoles ont soif d'eau, non seulement dans les régions déshéritées, mais partout où des sécheresses sont à craindre ; les barrages, qu'ils soient de grands ouvrages d'art ou de simples retenues collinaires, renforcent le débit en saison sèche, garantissant un approvisionnement constant dans le temps.

En plaine, le réseau d'acheminement est constitué de canaux ou aqueducs à écoulement libre ; en terrain à fortes dénivellations, l'eau circule sous pression dans des conduits en charge. Mais les ouvrages sont généralement mixtes : canaux dans les zones à relief uniforme, conduits avec stations de relevage ailleurs. Les grands réseaux interconnectés acheminent l'eau des points de puisage aux lieux d'utilisation. La régulation entre régions se fait par transfert entre bassins ou même entre pays. A l'arrivée, des réservoirs tampons assurent les fonctions de distribution et de régulation des différents débits sur tout le territoire de consommation. En ville, d'autres réservoirs et un réseau de distribution ramifié de diamètre décroissant assurent l'alimentation de chaque habitation. La demande étant sujette à fluctuations, l'adduction est fractionnée en biefs séparés par des chambres qui assurent la régulation des débits.

La gestion des ressources en eau se heurte aux inégalités de sa répartition naturelle. La consommation d'eau reflète l'état socio-économique d'un pays. Les besoins en eau augmentent avec la croissance économique et les améliorations sociales. Dans certains pays industrialisés, la demande en eau tend à diminuer dans le secteur industriel, grâce à la génération du recyclage des eaux et de nouvelles technologies.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Réservoir, se condenser, filtre, former, façon, accumuler, canalisation, construction, citerne, période, régulariser, provoquer, toxique, installation, territoire, zone, filtrer, artésien, injection, régénérer, bassin, utilisation, hydraulique, région, garantir, canal, relief, uniforme, station, tampon, fonction, habiter, fluctuation, irrigation.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'eau douce est disponible en abondance dans toutes les régions. ...
2. Les prélèvements d'eau ne sont pas variables d'un pays à un autre. ...
3. Le réseau de distribution d'eau est le système sanguin de l'économie. ...
4. L'eau qui circule à la surface de la Terre provient des précipitations tombées, selon les lieux et les saisons, sous forme liquide ou solide. ...
5. En plaine, le réseau d'acheminement de l'eau est constitué de conduits avec stations de relevage ; ailleurs, il représente des canaux à écoulement libre. ...
6. Les besoins en eau diminuent avec la croissance économique. ...
7. L'irrigation est le plus grand consommateur d'eau : plus de 60%. ...
8. La gestion des ressources en eau est indispensable à cause de l'inégalité de leur répartition entre régions. ...
9. La gestion de la consommation d'eau consiste à la distribution et à la régulation des différents débits sur tout le territoire de consommation. ...
10. Sécheresses et crues déséquilibrent l'approvisionnement en eau. ...
11. De vastes régions du globe connaissent des problèmes quantitatifs et qualitatifs d'approvisionnement en eau. ...
12. Les prélèvements les plus forts s'observent dans les pays des zones arides. ...

3. Présentez les données ci-dessous sous forme d'un histogramme (diagramme) ou d'un schéma :

1. Consommation mondiale d'eau par secteurs :
 - agriculture 61% ;
 - usage domestique 5% ;
 - industrie 34%.
2. Consommation d'eau de quelques pays en m³/an/habitant :
 - Etats-Unis – plus de 2 000 ;
 - Egypte et Japon – entre 1 500 et 1 000 ;
 - Inde – 800 environ ;
 - France, Israël et Turquie – à peu près 700 ;
 - Tunisie – près de 400 ;
 - Ouganda – moins de 100.

4. Complétez par le mot qui convient :

1. La plus grande partie des eaux terrestres est
douce – potable – inaccessible - salée.
2. Les rassemblent des eaux qui se sont infiltrées dans des zones de terrains perméables jusqu'à ce qu'elles aient été arrêtées par une couche imperméable.
eaux de surface – nappes phréatiques – eaux douces – eaux salées.
3. Entre le site de son captage et le lieu de son, l'eau doit être acheminée par des ouvrages hydrauliques.
utilisation – consommation – usage – distribution.
4. La demande étant sujette à fluctuations, est fractionnée en biefs séparés par des chambres qui assurent la régularisation des débits.
le captage – l'adduction – l'acheminement – l'alimentation.
5. En ville, des réservoirs et un réseau de distribution ramifié de diamètre assurent l'alimentation de chaque habitation.
diminuant – décroissant – accroissant – réduisant.

5. Faites une phrase avec les mots ci-dessous :

- Grande agglomération – zone agricole – avoir besoin de – eau.
- Site – captage – lieu – utilisation – eau – acheminer – ouvrage hydraulique.
- Consommation – refléter – état – socio-économique – pays.
- Eau douce – être – richesse – précieuse – inégalement – répartir.

6. Complétez par les prépositions, si nécessaire :

1. Bien qu'abondante ... la surface ... la Terre, l'eau est une richesse rare, non seulement dans les régions arides, mais aussi ... les pays ... la zone tempérée. 2. Selon les estimations, chaque individu consomme, directement ou pour ses besoins domestiques, ... 60 ... 100 litres ... eau ... jour. 3. L'accroissement démographique, les grandes concentrations urbaines et l'essor industriel ont suscité des besoins grandissants ... eau, qui se traduisent ... la construction ... ouvrages ... adduction. 4. Les problèmes liés ... l'eau peuvent être de nature quantitative, lorsque les besoins sont supérieurs ... ressources exploitables.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Les prélèvements *par habitant et par an* sont très variables d'un pays à un autre. 2. Les prélèvements les plus faibles s'observent *dans les pays* des zones arides, où ils sont limités par les ressources. 3. *Les barrages*, qu'ils soient de grands ouvrages d'art ou de simples retenues collinaires, renforcent *le débit* en saison sèche. 4. *Des réservoirs tampons* assurent les fonctions de distribution et de régulation des différents débits *sur tout le territoire de consommation*. 5. Dans certains pays industrialisés, la demande en eau tend à *diminuer* dans le secteur industriel, grâce à la *génération du recyclage*.

Texte 10.

Les normes de qualité d'une eau potable.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'eau potable ne doit contenir en quantité dangereuse ni substances chimiques ni microbes pathogènes et être aussi agréable à boire que possible. Des normes de qualité définissent les caractéristiques des eaux de consommation.

Les normes de potabilité utilisées en France ont été édictées par la CEE en 1980. Ces normes fixent 62 paramètres de différents types. Certains paramètres sont dits **organoleptiques** (c'est-à-dire détectables par les sens humains : couleur, turbidité, odeur et saveur). Les paramètres **physico-chimiques** définissent les caractères naturels de l'eau (pH, concentration en divers ions ou minéralisation, concentration en oxygène...). D'autres paramètres sont relatifs aux **substances indésirables**, dangereuses à forte concentration, et aux **substances toxiques**. Enfin, les paramètres **microbiologiques** s'intéressent aux êtres vivants, bactéries notamment, susceptibles d'entraîner des troubles. Une surveillance régulière des eaux est assurée grâce à de fréquentes analyses-types de contrôle.

La couleur de l'eau peut être due à des composés humiques provenant de la dégradation de la matière organique des sols, à des métaux (fer, manganèse...) ou à des déchets de différents types (effluents industriels...). En outre, la présence de composés humiques peut provoquer le développement de micro-organismes affectant l'odeur ou le goût de l'eau. **La turbidité** mesure la quantité de matières en suspension (particules argileuses, vases, particules organiques, micro-organismes...) à l'origine d'un trouble de l'eau. **Le goût et l'odeur** sont estimés par rapport à une eau minérale choisie comme standard. Les modifications peuvent provenir de la présence de certaines molécules organiques, produites par les micro-organismes (goût de terre ou de moisi) ou de la présence résiduelle de substances chlorées utilisées dans le traitement. Ces différents paramètres offrent des informations précieuses sur la qualité du réseau de distribution. Leurs variations ne signifient pas toujours une pollution toxique de l'eau.

Les eaux dures sont des eaux dans lesquelles les savons moussent peu et qui donnent aisément, lorsqu'elles sont chauffées, des dépôts de tartre (carbonate de calcium). **La dureté** de l'eau est ainsi définie par la concentration de l'eau en calcium et en magnésium. Elle est estimée en degrés français, un degré correspondant à 4 mg/L d'ion calcium.

L'utilisation d'une eau plus douce permet une économie des produits de lavage, ne s'accompagne d'aucun dépôt lors du chauffage et réduit le temps de cuisson des légumes. Des eaux trop douces peuvent cependant entraîner une corrosion des canalisations et avoir, à terme, une incidence sur la santé. Les eaux douces s'observent plus fréquemment en pays granitiques, alors que les eaux dures caractérisent les pays calcaires.

Quelques normes selon la directive européenne du 15/ 7 /1980 :

Paramètres physico-chimiques : pH – de 6,5 à 8,5 (pH : valeur comprise entre 1 et 14 ; mesure l'acidité de l'eau, d'autant plus importante que la valeur est basse) ; conductivité – 400 (conductivité ; exprimée en microsiemens par cm. Propriété électrique, elle augmente avec la concentration en ions dissous) ; chlorures (mg/L) – 200 ; sulfates (mg/L) – 250 ; dureté (d°f) – 50° (un degré français est égal à 10 mg par litre de carbonate de calcium, CaCO₃, ou à 4 mg par litre de calcium Ca²⁺) ; résidu sec (mg/L) – 1 500 ; oxygène dissous (% sat) – 750 ; etc.

Substances toxiques (mg/L) : Arsenic – 0,05 ; Cyanure – 0,050 ; Mercure – 0,001 ; etc.

Paramètres microbiologiques : Coliformes totaux – 0 pour 95% des analyses ; Staphylocoques pathogènes – 0 par 100 mL ; Salmonelles – 0 par 5 mL ; etc.

Substances indésirables : nitrates (mg/L) – 50 ; nitrites (mg/L) – 0,1 ; Fer (mg/L) – 0,2 ; Oxydabilité (mg/L O₂) – 5 (oxydabilité : mesure toutes les substances susceptibles d'être oxydées) ; SEC (mg/L) – 0,1 (substances extractibles au chloroforme : micropolluants organiques de natures diverses – insecticides chlorés, hydrocarbures, composés phénoliques...) ; détergents (mg/L) – 0,2 ; MES (matières en suspension) (mg/L) – absent ; etc.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Organisation, substance, microbe, pathogène, norme, caractéristique, fixer, paramètre, caractère, naturel, concentration, ion, minéralisation, toxique, s'intéresser, bactérie, régulière, analyse, type, dégradation, matière, organique, métal, provoquer, micro-organisme, suspension, standard, chlorer, information, variation, mousser, dépôt, économie, accompagner, corrosion, observer, pesticides ; insecticides, nitrate, nitrite.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. La qualité d'eau doit répondre à des critères rigoureux. ...
2. L'eau de boisson doit être dépourvue de matières organiques, de germes pathogènes ; elle doit être oxygénée, limpide, inodore, incolore et fraîche. ...
3. La présence dans l'eau potable des ions de fluor, d'arsenic ou de plomb est en effet souhaitable. ...
4. La présence d'hydrogène sulfuré – qui est normale dans certaines sources thermales - peut être responsable de la corrosion des ouvrages en béton. ...
5. Une eau est dure lorsqu'elle est riche en sels de calcium et de magnésium. ...
6. Les eaux qui contiennent des germes pathogènes sont utiles pour la santé. ...
7. Les matières en suspension sont d'origine minérale (silice, argiles, oxydes de fer...) ou organique (bactéries, champignons, matières végétales en décomposition...). ...

3. Finissez logiquement la phase :

1. Les normes de potabilité utilisée en France ont été édictées
2. La couleur de l'eau peut être due à
3. La turbidité mesure la quantité de
4. L'eau potable doit répondre à certains critères qualitatifs : être
5. Une eau est dure lorsqu'elle est trop riche en
6. L'utilisation d'une eau plus douce permet
7. Une surveillance régulière des eaux est assurée grâce à
8. Chaque usage d'eau impose la qualité, définie par des paramètres

4. Complétez les phases par le mot qui convient :

1. La d'eau est définie par sa composition en sels minéraux et gaz dissous, en micro-organismes et matières en suspension.
contenu – qualité – quantité – volume
2. L'eau potable doit être de tout élément minéral ou organique nuisible à la santé.
dépourvue – exempte – privée – libérée
3. Une eau dure rend le lavage difficile et laisse des dépôts de
bactéries – sels – matières en suspension – tartre
4. Parmi les gaz dans l'eau, le gaz carbonique lui confère, suivant la concentration, un caractère agressif ou acide.
toxiques- incolores – dissous – présents
5. Le développement des micro-organismes affecte ou de l'eau.
le goût – l'odeur – la couleur – la turbidité
6. Les substances dans l'eau sont dangereuses à la santé.
indésirables – toxiques – minérales - chimiques

5. Donnez les antonymes des mots ci-dessous :

Pur, riche, incolore, oxygéné, limpide, inodore, fraîche, impure, profond, simple, doux, superficiel, nuisible, souhaitable, nocif, indésirable ;
présence, excès, danger, minéralisation, pollution, dureté, économie, variation.

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Par *ruissellement* ou *percolation* l'eau se charge de matériaux *dissous* ou en *suspension* qui diffèrent eux-mêmes selon les sols traversés. 2. Les eaux souterraines sont généralement *exemptes de germes*, mais leur concentration en éléments minéraux peut être élevée. 3. Des eaux *trop douces* peuvent entraîner une corrosion des canalisations. 4. L'eau potable ne doit contenir *en quantité dangereuse* ni substances chimiques ni microbes pathogènes. 5. Les normes de potabilité utilisées en France fixent 62 paramètres de différents types. 6. Le paramètre pH mesure *l'acidité de l'eau* qui est d'autant plus importante que la valeur est basse.

Texte 11.

Les eaux douces de surface.

La plus grande partie des eaux terrestres est salée (97,2%), alors que la majorité des eaux douces est emprisonnée dans les calottes polaires et glaciers (2,15%) et demeure donc inaccessible à l'homme. Reste essentiellement disponible l'eau des précipitations qui s'écoulent à la surface du sol ou s'y infiltre et s'y accumulent, constituant les deux ressources principales : eaux superficielles (rivières, lacs, étangs) – 0,015% et eaux souterraines (nappes phréatiques) – 0,635%.

Les activités humaines utilisent l'eau pour de multiples usages, tels l'alimentation en eau potable, l'irrigation, les industries ou les loisirs. Un ensemble de paramètres définit ***cinq classes de qualité et de l'usage des eaux:***

Classe 1A : eaux exemptes de pollution ; qualité : excellente.

Classe 1B : d'une qualité légèrement moindre, ces eaux peuvent néanmoins satisfaire tous les usages ; qualité : bonne.

Classe 2 : la qualité est passable : suffisante pour l'irrigation, les usages industriels, la production d'eau potable après un traitement poussé. L'abreuvement des animaux est généralement toléré. Le poisson y vit normalement, mais sa reproduction peut être aléatoire. Les loisirs liés à l'eau y sont possibles lorsqu'ils ne nécessitent que des contacts exceptionnels avec elle.

Classe 3 : la qualité est médiocre : juste apte à l'irrigation, au refroidissement et à la navigation. La vie piscicole peut subsister dans ces eaux, mais cela est aléatoire en période de faibles débits ou de fortes températures, par exemple.

Classe 4 : hors classe : eaux dépassant la valeur maximale tolérée en classe 3 pour un ou plusieurs paramètres. Elles sont considérées comme inaptées à la plupart des usages et peuvent constituer une menace pour la santé publique et l'environnement.

La concentration en oxygène dissous est un paramètre important, l'oxygène étant nécessaire à la respiration des êtres vivants et à l'épuration naturelle.

La ***DBO5*** (demande biologique en oxygène à 5 jours) et la ***DCO*** (demande chimique en oxygène) sont des paramètres qui mesurent la quantité de matière organique contenue dans l'eau. Cette quantité est estimée de manière indirecte, en mesurant la quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader la matière organique présente, soit par voie biologique soit par voie chimique.

En France, des réseaux de surveillance exercent un contrôle régulier et permanent de la qualité des eaux, conformément à la loi du 16 décembre 1964. Les teneurs en oxygène, en matières organiques, en matières minérales, en substances toxiques et en micro-organismes sont mesurées et déterminent la classe de qualité de l'eau analysée. Depuis 1971, les résultats sont publiés régulièrement par le ministère de l'Environnement. Actuellement, une rivière sur trois possède une eau de bonne qualité, mais 15% des cours d'eau ont une eau quasiment inutilisable.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Contact, irrigation, période, classe, paramètre, normal, reproduction, maximal, minimal, navigation, activité, ensemble, industrie, manière, dégrader, concentrer, biologique, contrôle, analyse, permanent, résultat, objectif, actuel, général, public.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les matières organiques proviennent naturellement de l'activité des cours d'eau : développement et mort des plantes aquatiques, déchets des animaux et d'apports extérieurs : feuilles mortes, érosion. ...
2. Les rejets de matières oxydables se mesurent par la quantité d'oxygène nécessaire à leur dégradation. ...
3. Une diminution de l'oxygénation des eaux peut s'avérer fatale aux espèces les plus exigeantes (par exemple, salmonidés...). ...
4. En France la plupart des rivières possède une eau d'excellente qualité. ...
5. Les eaux exemptes de pollution constituent une menace pour l'environnement. ...
6. Les eaux hors classe sont utilisées pour l'alimentation en eau potable. ...
7. Le goût et l'odeur déterminent la classe de qualité de l'eau. ...

3. Etes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous ? Justifiez votre point de vue.

1. Un premier danger pour l'eau est l'accumulation de matières organiques.
2. Les eaux qui ne sont pas de classe 1 peuvent être considérées comme polluées. Il faut noter que les grands fleuves sont les plus touchés.

4. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Le traitement de surface est incontournable dans de nombreuses activités industrielles: les « rinçages de surfaces » nécessitent de l'eau préparée pour éviter et agressivité.
impureté – corrosion – dégradation – détérioration
2. Le goût d'une bière dépend du dosage des dans l'eau utilisée pour sa fabrication.
matières organiques – composés azotés – sels minéraux – gaz carbonique
3. L'eau d'irrigation a des effets sur la des plantes et des sols.
qualité – composition – quantité – constitution
4. L'industrie pharmaceutique utilise de grandes quantités d'eau
préparée – limpide – incolore – ultrapure
5. L'eau potable doit être de matières organiques et de germes pathogènes.
riche – privé – dépourvue - saturée
6. Les eaux de surface peuvent avoir différents en relation avec leur qualité.
utilisation – prélèvements – quantités – usages

5. Finissez logiquement les phrases :

1. Un ensemble de paramètres définit
2. Les activités humaines utilisent l'eau pour
3. L'oxygène est nécessaire à
4. La DBO5 mesure la quantité d'oxygène consommée par bactéries pour
5. En France, des réseaux de surveillance exercent
6. Les eaux exemptes de pollution se rapportent à
7. Les eaux définies « Hors classe » sont considérées comme

6. Faites une phrase avec les mots ci-dessous :

- Qualité – passable – suffisant – irrigation – usages industriels.
- Actuellement – rivière – posséder – eau – bon – qualité.
- Ensemble – paramètre – définir – classe – qualité.
- DBO5 – DCO – paramètre – mesurer – quantité – matière – organique – eau.
- Précipitations – constituer – ressources principales – eaux de surface – eaux souterraines.

7. Remplacez les points par les prépositions, si nécessaire :

1. Un ensemble ... paramètres permet ... définir cinq classes ... qualité. 2. L'oxygène est nécessaire ... la respiration des êtres vivants et ... l'épuration naturelles. 3. En France, des réseaux ... surveillance exercent le contrôle ... la qualité des eaux, conformément ... la loi ... 16 décembre 1964. 4. Actuellement, une rivière ... trois possède une eau ... bonne qualité. 5. Les eaux de 4^e classe (« Hors classe ») sont considérées comme inaptées ... la plupart ... usages. 6. Les matières organiques proviennent naturellement ... l'activité des cours d'eau.

8. Décrivez les eaux douces de chaque classe de qualité d'après le modèle suivant :

Modèle : Les eaux de classe 1A sont d'excellente *qualité*, n'exigent aucun *traitement* pour la production *d'eau potable*, pour *l'abreuvement des animaux* ; favorisent la *reproduction des poissons* ; n'ont aucune interdiction pour la *baignade*, *l'irrigation* ; sont largement utilisées par les *industries* alimentaires.

Présentez les différentes classes de qualité et l'usage des eaux sous forme d'un tableau.

9. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Une partie de l'eau qui tombe à la surface de la Terre aboutit à *des cours d'eau*, qui se hiérarchisent du plus petit au plus grand pour déboucher *dans la mer ou, parfois, dans un lac*. 2. *Les cours d'eau, les eaux courantes*, forment ce qu'il est convenu d'appeler le réseau hydrographique. 3. Les rejets de matières oxydables se mesurent *par la quantité d'oxygène nécessaire à leur dégradation*.

Texte 12.

Les eaux souterraines.

Les eaux qui s'infiltrent dans le sous-sol peuvent être arrêtées dans leur progression vers le bas par des niveaux imperméables et s'accumuler dans les niveaux perméables. Une nappe d'eau souterraine est l'eau contenue dans les pores ou les fissures d'une formation géologique perméable. Celle-ci, lorsqu'elle renferme une nappe d'eau, est appelée **aquifère**.

L'**hydrogéologie** est la partie de la géologie relative à l'étude des eaux souterraines (recherche des nappes, étude de la circulation des eaux...).

Le niveau d'une nappe souterraine en un point peut être estimé en mesurant l'altitude atteinte par l'eau dans un puits foré dans la nappe. Cette altitude est le niveau piézométrique au point considéré.

Dans une **nappe dite libre**, le niveau piézométrique correspond au sommet de la zone saturée en eau. Une nappe libre est contenue dans un aquifère qui n'est pas séparé de la surface que par des terrains perméables. La nappe phréatique est la nappe libre la plus proche de la surface du sol et la plus exploitée par les puits.

Dans une **nappe dite captive**, l'eau peut monter dans le forage à une altitude supérieure au sommet de l'aquifère, ce qui montre que l'eau y est stockée sous pression et la sature entièrement. L'altitude que peut atteindre l'eau est parfois supérieure à celle de la surface topographique : le puits est jaillissant ; il est dit **puits artésien**.

Tous les points ayant le même niveau piézométrique peuvent être reliés : on obtient une courbe dite **isopièze**. Les courbes isopièzes sont les « courbes de niveau » d'une surface, la surface piézométrique, qui représente, pour une nappe libre, la surface supérieure de la zone saturée en eau.

La gestion d'une nappe doit conduire à l'équilibre entre prélèvement et renouvellement.

L'apport principal est assuré par les précipitations. Toutefois, celles-ci sont loin de parvenir en totalité aux nappes : une partie d'eau ruisselle en surface, une partie est retenue dans le sol et une partie est absorbée par les végétaux. La recharge d'une nappe n'est donc le fait que d'une partie des précipitations, appelées « pluies efficaces ». Ces précipitations efficaces sont, pour l'essentiel, les pluies d'automne et d'hiver. Les pluies d'été ne réalisent qu'un faible renouvellement en raison d'une évapotranspiration importante au niveau des sols et des végétaux.

L'exploitation d'un puits entraîne une dépression locale de la surface piézométrique, appelée rabattement. Une augmentation importante de celui-ci signale le débit de pompage maximal qu'il ne faut pas dépasser.

La vulnérabilité des nappes aux pollutions dépend de la nature géologique du réservoir. Celle-ci détermine la vitesse de circulation de l'eau, rapide dans les aquifères calcaires très fissurés, plus lente dans les aquifères sableux, et, par suite, la vitesse d'apparition de pollution, d'autant plus long que le renouvellement est lent.

Exercices.

1. *Traduisez et apprenez les mots internationaux :*

Filtrer, arrêter, progresser, accumuler, pore, formation, géographique, appeler, circuler, hydrogéologie, cartographie, piézométrique, zone, exploitation, topographique, artésien, utilisation, minéraliser, présenter, raison, température, modifier, local, région.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. Une pluie efficace est la quantité d'eau qui demeure disponible pour l'écoulement ou l'alimentation des eaux souterraines. ...
2. Une pluie efficace est très variable d'une année à l'autre et a également d'importantes variations régionales. ...
3. L'hydrogéologie s'occupe des études des cours d'eau de surface. ...
4. Les eaux souterraines sont plus vulnérables aux pollutions que les eaux de surface. ...
5. Les aquifères à faible profondeur à grande perméabilité sont particulièrement vulnérables aux pollutions. ...
6. Certaines nappes d'eau situées en profondeur contiennent des eaux trop minéralisées et, par suite, impropres à tous les usages de l'eau. ...
7. Les eaux d'infiltration assurent l'essentiel de l'alimentation des nappes. ...
8. L'infiltration se poursuit jusqu'à la rencontre avec un niveau perméable. ...
9. En France, plus de 60% des eaux à usage domestique proviennent de gisements souterrains dont les eaux sont généralement de meilleure qualité que les eaux de surface. ...

3. *Finissez logiquement la phrase :*

1. La gestion d'une nappe doit
2. L'apport principal aux ressources d'eau souterraines est assuré par
3. L'exploitation d'un puits entraîne
4. La vulnérabilité des nappes aux pollutions dépend de
5. L'aquifère est une formation géologique perméable qui
6. L'étude des nappes souterraines fait l'objet de connaissance de
7. L'altitude de l'eau dans un puits foré dans la nappe est
8. Les aquifères peuvent être constitués par
9. Les courbes isopièzes sont

4. *Faites une phrase avec les mots suivants :*

- Nappe – eau souterraine – contenir – pores – fissures – formation géologique.
- Hydrologie – partie – géologie – relative – étude – eaux souterraines.
- Nappe libre – niveau piézométrique – correspondre – sommet – zone – saturer.
- Eaux – infiltrations – assurer – essentiel – alimentation – nappes.

5. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. La d'une nappe doit conduire à l'équilibre entre prélèvement et renouvellement.
gestion – consommation – utilisation - maîtrise
2. La du réservoir détermine la vitesse de circulation de l'eau et de sa pollution.
perméabilité – imperméabilité – nature géologique - profondeur
3. Les informations sur la à la pollution sont nécessaires à une sauvegarde efficace de la qualité des eaux.
risque – vulnérabilité – fragilité – éventualité
4. Les informations sur la vulnérabilité des eaux à la pollution indiquent des terrains à se laisser pénétrer ou traverser par les pollutions.
capacité – propriété – facilité - aptitude
5. La vitesse d'apparition d'une pollution éventuelle et son temps de séjour dans l'aquifère est d'autant plus long que le est lent.
recharge – renouvellement – remplacement- captage
6. Une nappe est contenue dans un aquifère qui n'est séparé de la surface que par des terrains perméables.
captive – phréatique – libre - souterraine
7. Dans une nappe captive l'eau est stockée sous
pression – dépression – surface topographique – toit imperméable

6. Remplacez les points par les prépositions, si nécessaires :

1. ... France, plus de 60% des eaux à usage domestique proviennent ... gisements souterrains dont les eaux sont généralement ... meilleure qualité que les eaux ... surface.
2. L'hydrogéologie est la partie ... la géologie relative ... l'étude des eaux souterraines.
3. L'altitude atteinte ... l'eau dans un puits foré dans la nappe est le niveau piézométrique ... point considéré.
4. Dans une nappe captive l'eau peut monter dans le forage à une altitude supérieure ... sommet de l'aquifère.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Les eaux *d'infiltration* assurent *l'essentiel de l'alimentation des nappes*.
2. La gestion d'une nappe doit conduire à *l'équilibre entre prélèvement et renouvellement*.
3. *Les précipitations efficaces* sont, pour l'essentiel, les pluies d'automne et d'hiver.
4. La nappe phréatique est *la nappe libre la plus proche de la surface du sol*.

8. Décrivez la dynamique (cycle d'eau) des nappes d'eau souterraine, en employant les termes suivants :

aquifère 1 (2, ...); mur (toit) de l'aquifère; circulation de l'eau infiltrée selon des altitudes décroissantes; isopièze; ligne de sources; zones où la nappe est captive (libre); surface piézométrique correspondant au niveau supérieur de l'eau dans l'aquifère; surface piézométrique fictive plus haute que le toit.

Texte 13.

Les sources et les types de pollution de l'eau.

La pollution est une altération de la qualité de l'eau. Elle est multiple et on parlera « des » pollutions de l'eau. Elles se distinguent par leurs **causes** (accidents, éliminations de déchets et résidus, sollicitations excessives du milieu naturel...), par leur **nature** (physique, chimique, bactériologique, radioactive...), et par leur **ampleur** (locale ou étendue, occasionnelle ou saisonnière) dans l'espace et dans le temps.

La pollution se définit selon des situations de référence variées. **Pour l'écologie**, il s'agit de la dégradation de l'eau par l'introduction d'un agent altéragène. Cet agent (biologique, chimique ou physique) provoque, à partir d'une certaine concentration ou intensité, une altération gênante (ou nuisible) de la qualité de l'eau.

Pour l'utilisateur, l'eau est polluée quand sa qualité ne correspond plus aux exigences de certains usages. Dans ses usages l'eau remplit de multiples fonctions (pour la boisson, l'hygiène, l'agroalimentaire, l'énergie, le transport, les loisirs, etc.).

La pollution atmosphérique issue de **sources** multiples – usines, chauffage urbain, automobiles... – a un impact sur la qualité des eaux et des sols. La pollution des eaux de surface s'est diversifiée à partir d'**activités humaines** comme la déforestation (provoquant inondation et érosion), la construction des barrages, la canalisation de rivières, le comblement de zones humides. L'irrigation massive et l'agriculture industrielle ont fait croître la contamination directe des sols et des eaux souterraines. De multiples accidents de transport de produits toxiques (par route, rail, voies d'eau, conduites enterrées...) provoquent des pollutions de durée aléatoire. La pollution des nappes phréatiques peut résulter d'échanges avec les cours d'eau dégradés et d'affleurement au niveau des sols contaminés.

Pour la partie apparente du cycle de l'eau, les processus de contamination sont visibles et leurs conséquences généralement détectables. L'entraînement de polluants dans le sol et le sous-sol constitue le départ de mécanismes plus difficiles à appréhender et dont l'évolution reste cachée. Non visibles, ces pollutions seront détectées avec des retards de plusieurs années. Trop tardives, les actions de dépollution dureront des dizaines d'années, voire au-delà.

La plupart des pollutions sont **de nature chimique**, avec différents types de rejets : les polluants sont fréquemment des molécules organiques. Celles-ci sont pour l'essentiel biodégradables, mais leur disparition nécessite de l'oxygène, qui diminue alors dans les milieux aquatiques. Il peut aussi s'agir de substances minérales, comme les nitrates, qui deviennent polluants lorsque leur concentration augmente, ou comme les métaux lourds.

Les pollutions peuvent être **de nature physique** : certaines activités modifient la température ou la transparence de l'eau, d'autres correspondent à des rejets radioactifs. Enfin, il existe des pollutions **bactériologiques** marquées par le développement de bactéries, de virus, de champignons ou d'algues.

La diversité des **polluants** apparaît particulièrement dans les effluents industriels. Ceux-ci contiennent de multiples constituants, qui varient selon les industries. Outre les

pollutions chimiques, certaines industries engendrent des pollutions physiques ; par exemple, les mines rejettent des particules en suspension.

Polluants susceptibles d'être contenus dans les effluents de certaines industries

Abattoirs, laiteries, sucreries : forte concentration en matières organiques dissoutes et en suspension (protéines, graisses, sucres...).

Industries textiles : présence de solvants, colorants, sulfures, graisses.

Industries papetières : matières organiques abondantes dissoutes et en suspension : lignine, fibres, sulfures, sulfites, sels de mercure, produits phénoliques.

Industries chimiques et de synthèse : métaux lourds : mercure (peintures, pharmacie...), arsenic (métallurgie, tannerie, verres...), cadmium (batteries, colorants, photographie...), chrome (galvanoplastie, photographie...).

Raffineries, pétrochimie : hydrocarbures, sulfures.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Nature, physique, chimique, bactériologique, radioactif, saison, local, nitrate, région, situation, écologie, dégradation, introduction, agent, provoquer, concentration, intensité, utilisateur, fonction, hygiène, irrigation, énergie, transport, atmosphère, urbain, érosion, automobile, activité, construction, résultat, processus, mécanisme, évolution, détecter, action, type, molécule, organique, nitrate, industrie, suspension, protéine, sucre, textile, synthèse, sulfite, pharmacie, métallurgie, batterie, photographie, bactérie.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Nous contribuons à la pollution chimique de l'eau en prenant une douche. ...
2. Le réchauffement de l'eau est très utile pour les êtres aquatiques. ...
3. Les matières en suspension comprennent des matières non dissoutes ce qui rend l'eau impropre et est nuisible aux poissons. ...
4. Les matières toxiques déversées dans l'eau constituent une pollution nette dans les estuaires, qui forment un véritable filtre entre les fleuves et l'océan. ...
5. Des accidents liés à l'extraction du pétrole offshore et au transport des produits pétroliers par les navires sont souvent la cause de la pollution maritime. ...
6. Tous ces produits : lessives, shampooings, mousses à raser, savons et dentifrices, souillent les eaux qui les recueillent. ...
7. La quantité d'oxygène nécessaire aux réactions de biodégradation sert à mesurer la pollution d'un cours d'eau ou d'une nappe phréatique. ...

3. Trouvez pour chaque type et nature chimique de pollution la source ou agent causal correspondants :

Principales causes de pollution des eaux.

Type de pollution	Nature de pollution	Source ou agent causal
1 – Physique pollution thermique pollution radioactive	Rejets d'eau chaude Radio-isotopes	
2 – Chimique pollution par les fertilisants	Nitrates – phosphates	
pollution par des métaux et métalloïdes toxiques	Mercure, cadmium, plomb, aluminium, arsenic, etc.	
pollution par les insecticides et pesticides	Insecticides, herbicides, fongicides	
pollution par des détergents	Agents tensioactifs	
pollution par les hydrocarbures	Pétrole brut et ses dérivés (carburants p.e.)	
pollution par des composés organochlorés	PCB, insecticides, solvants chlorés	
pollution par les autres composés organiques de synthèse	Très nombreuses molécules (plus de 70 000 !)	
3 – Organique pollution par matières fermentiques	Glucides, lipides, protides	
4- Microbiologique pollution par micro- organismes	Bactéries, virus entériques, champignons	

Source ou agent causal : effluents domestiques, agricoles, d'industries agro-alimentaires, du bois (papeteries) ; centrales électriques ; industrie pétrolière, transports ; effluents urbains, élevages, secteur agro-alimentaire ; industries (usages dispersifs pour certains) ; installations nucléaires ; industries ; agriculture (lessives) ; industrie, agriculture, combustions (pluies acides) ; agriculture (industrie) ; effluents domestiques.

4. Complétez par le mot qui convient :

1. En vantant les mérites du linge « plus blanc que le blanc », la publicité a provoqué une de détergents qui finissent par polluer les fleuves, les lacs et les rivières.

usage – utilisation – surconsommation – surproduction

2. Chaque année, pour déneiger les routes on utilise des millions de tonnes de sel dont la plus grande partie se retrouve dans les cours d'eau et la vie aquatique.

dégrade – perturbe – pollue – détruit

3. La plus grande partie de la pollution d'eau dans les zones urbaines du déversement de substances qui détruisent les poissons, comme les huiles de vidange ou les solvants contenus dans les produits de bricolage.

provient – aboutit – résulte – sort

4. Les déchets se décomposent l'oxygène de l'eau.

en épuisant – en utilisant – en émanant – en augmentant

5. La vase des estuaires subit une particulièrement importante car elle accumule des substances polluantes qui s'étalent tout au long des côtes.

pollution – dégradation – contamination – empoisonnement

6. Les grandes quantités des composés biodégradables dans un cours d'eau la demande biochimique en oxygène, la réserve en oxygène diminue et on voit des lacs et des rivières se vider de leurs poissons.

diminue – augmente – accroît – décroît

5. Faites une phrase avec les mots suivants :

- Substances minérales – nitrates – devenir – polluants – concentration – augmenter.
- Pollution – être – altération – qualité – eau.
- Rejet - eaux domestiques – activités humaines – sources – pollution.
- Niveau – préoccuper – polluants – nature – divers.

6. Etes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ? Justifiez votre opinion.

L'eau du système, représentant l'unicité de la ressource de tout bassin fluvial, est répartie dans divers compartiments : l'eau des précipitations, l'eau du sol, les eaux douces superficielles, les eaux souterraines. Les compartiments, naturellement reliés par le cycle de l'eau, forment un système cohérent, qui intègre des éléments naturels et des éléments issus d'activités humaines. L'eau y circule à des vitesses très différentes sur ses parcours aériens, superficiels ou souterrains. Le rapport des vitesses mesurées dans la nappe alluviale (eau souterraine) aux vitesses relevées dans les cours du fleuve est de l'ordre de 1 à 100 000°: il indique l'importance de l'échelle de temps à prendre en compte dans le transport de polluants dans les compartiments de l'hydrosystème.

La persistance d'une pollution sera liée à la nature et au degré d'intensité de toutes les interrelations au sein de l'hydrosystème. Toute dégradation de l'un des compartiments aura des répercussions sur les autres.

Texte 14.

Les pollutions agricoles.

Les sources de pollution agricole sont de deux types : d'une part, les engrais et les produits phytosanitaires, utilisés de manière importante dans certaines pratiques agricoles intensives ; d'autre part, les effluents des élevages riches en composés azotés.

Les engrais les plus utilisés enrichissent le sol en nitrates et en phosphates. Une partie de nitrates est absorbée par les végétaux, ce qui améliore leur croissance et les rendements. Mais une autre partie est lessivée par les précipitations, pénètre dans le sol à une vitesse de quelques mètres par an et finit par gagner cours d'eau et nappes, où la concentration en nitrates s'accroît. Les engrais phosphatés seraient à l'origine de 10 à 20% des phosphates rejetés, le reste provenant des usages domestiques (de 50 à 60% étant issus des lessives) et industriels (de 30 à 40%).

Les pesticides sont définis comme des substances destinées à « protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action et à détruire les végétaux indésirables ». Ils comprennent les herbicides (contre les mauvaises herbes), les fongicides (contre les champignons), les nématicides (contre les vers), les acaricides (contre les acariens), les insecticides, soit, en France, plus de 900 substances actives pour plus de 2 600 usages différents. Du fait de leur toxicité, certains produits organochlorés comme le DDT (insecticide) sont interdits depuis 1972.

La norme européenne est fixée, pour l'ensemble des pesticides, à 0,5 microgramme par litre. Des analyses récentes montrent que la norme européenne est dépassée dans de nombreux cas ce qui rend nécessaire les restrictions d'emploi.

Les élevages producteurs de lisier (urine et matières fécales) sont des sources majeures de pollution azotée : un porc de 100 kg (moins de 6 mois) élimine environ 1m³ de lisier par an, soit 5,5 kg d'azote. L'ensemble des élevages (bovin, aviaire...) produit chaque année près de 8 millions de m³ de lisier. Lors de l'épandage du lisier, une part importante de l'azote est drainée par les cours d'eau ou gagne les nappes.

Une partie des nitrates est d'origine industrielle et domestique. L'azote rejeté sous forme organique dans les effluents domestiques n'est pas entièrement éliminé par les systèmes d'épuration, et rejoint les cours d'eau sous forme de nitrates.

Outre les rejets accrus de composés azotés, le remplacement des prairies par des cultures et la suppression des zones marécageuses ou des forêts bordant les rivières, où se produisait une élimination importante des nitrates par des bactéries, sont d'autres pratiques qui expliquent l'enrichissement en azote des rivières.

Les mesures effectuées sur les eaux souterraines attestent d'une aggravation de la situation et d'une atteinte progressive des nappes telles qu'elles se poursuivraient encore même en l'absence de nouveaux apports.

Le lessivage des nitrates vers les nappes peut être réduit par le développement de certaines pratiques agricoles, comme la mise en place de cultures hivernales ou le fonctionnement des apports d'engrais.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Pesticide, manière, pratique, azoté, nitrate, phosphate, absorber, mètre, substance, organisme, action, herbicide, fongicide, champignon, insecticide, actif, norme, fixer, microgramme, litre, million, drainer, forme, organique, système, activité, production, attester, situation, progressif, culture, zone, élimination, bactérie.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'agriculture se trouve en grande partie à l'origine de la pollution chimique de l'eau. ...
2. Nitrates et phosphates ont une origine naturelle : ruissellement, drainage et érosion, et surtout dégradation de la matière organique du milieu. ...
3. Les pollutions par les composés azotés et phosphatés sont au 2/3 domestiques. ...
4. Un biocide est une substance qui détruit des organismes vivants : en principe (mais pas toujours) les nuisibles qui accroissent le rendement des cultures. ...
5. Les engrais sont des substances nutritives chimiques qui permettent aux plantes de pousser sur un sol médiocrement tenu. ...
6. Les pesticides ne se dégradent pas et les pluies entraînent une partie de ceux-ci dans une eau que nous boirons un jour. ...
7. La qualité de l'eau et l'équilibre écologique sont sérieusement compromis après que les cours d'eau aient traversé des terres agricoles bourrées d'engrais. ...
8. L'eau d'irrigation entraîne avec elle la plus grande partie des engrais artificiels contenus dans la terre. ...
9. Les nitrates sont très solubles et pénètrent le sol à la première pluie ou au premier arrosage. ...
10. Les nitrates sont absolument indispensables, l'agriculture n'a pas pu s'en passer pendant des siècles. ...

3. Trouvez pour chaque type des biocides : fongicides, insecticides, herbicides la description correspondante :

A.

Leur cible : les champignons microscopiques qui s'attaquent fréquemment aux céréales et aux fruits en cours de croissance, ainsi qu'aux grains en silo : les mildioux, les rouilles, les moisissures et les levures.

Composition : la plupart de ces biocides comptent des composés à base de métaux tel que cuivre, parfois le mercure, ou d'hydrocarbures du soufre.

Risques encourus : on les pulvérise souvent sur la partie des cultures destinée à être mangée. On trouve fréquemment sur les fruits et les légumes des traces qui s'accumulent dans le corps sans que l'on sache quelles conséquences cela entraîne.

B.

Leur cible : les pucerons, les charançons et autres insectes nuisibles. On les pulvérise sur les céréales en train de pousser et, à moins grande échelle, sur les grains en silo. Ils tuent aussi les insectes prédateurs qui se nourrissent des parasites.

Composition : les plus répandus sont des organophosphates et des hydrocarbures chlorés.

Risques encourus : ils se dégradent lentement et peuvent passer dans la nourriture, provoquant, par exemple, un mauvais fonctionnement du foie.

C.

Leur cible : ils détruisent les plantes. Ils peuvent nettoyer totalement une parcelle ou avoir une action spécifique, par exemple, sur les dicotylédones des champs de céréales.

Composition : ils sont chimiquement très variés. Beaucoup d'entre eux sont des imitations toxiques de substances naturelles qui, une fois absorbées, tuent la plante en inhibant son métabolisme.

Risques encourus : certains d'entre eux sont mortels si on les consomme accidentellement. D'autres peuvent causer des maladies non mortelles quand on les absorbe dans les aliments.

4. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Les hydrobiologistes sont préoccupés par biocides dans les eaux.
dissous – contenus – en suspension – présents

2. Utilisés sur des cultures, les nitrates servent en partie à nourrir la plante, mais celle-ci ne peut jamais les complètement.
user – consommer – absorber – éliminer

3. Les et les pesticides, utilisés largement dans l'agriculture, lessivés par les pluies, constituent une source importante pour les eaux continentales.
biocides – nitrates – métaux – engrais

5. Etes-vous d'accord ou non avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre opinion.

Pour préserver la qualité de l'eau, il faut essayer de convaincre les agriculteurs que la chimie n'est pas la seule solution pour augmenter le rendement.

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. *En fortes concentrations*, les nitrates constituent réellement une menace pour notre santé. 2. Les résidus *que produisent les méthodes modernes d'agriculture* sont d'une nature tout à fait différente. 3. *Les nitrates* sont un des principaux composants des engrais artificiels. 4. Le secteur agro-alimentaire fait massivement appel *aux produits chimiques* qui peuvent se retrouver dans notre assiette ou dans le système de distribution d'eau. 5. Des nappes souterraines sont *lentement, mais sûrement*, contaminées par les produits chimiques qui s'infiltrent dans le sol.

Texte 15.

Les eaux de baignade et les plages.

Sur les zones littorales se concentrent de nombreuses activités industrielles, portuaires et touristiques. La densité de population peut y atteindre, surtout en période estivale, des valeurs très élevées. Par ailleurs, ces zones reçoivent les effluents pollués des fleuves. Elles constituent donc des zones très sensibles.

Les différents types de polluants sont analogues à ceux observés dans les autres milieux aquatiques. Leur toxicité est très variable selon leur nature, leur comportement dans l'eau et l'agitation du milieu marin, les effets étant toujours plus importants dans les zones confinées. Certains polluants sont dilués par l'eau de mer, ce qui conduit à des concentrations très faibles mais n'interdit toutefois pas des accumulations ultérieures dans des organismes animaux ou végétaux. D'autres polluants se fixent sur les particules fines en suspension et se trouvent retenus dans les sédiments : une zone vaseuse a ainsi davantage de risques d'être polluée qu'une zone sableuse. Les sédiments sont, pour cette raison, de bons indicateurs de pollution, qu'ils peuvent enregistrer.

Redoutés pour leur impact sur la santé publique, les agents pathogènes proviennent des eaux usées issues du continent du fait de réseaux d'assainissement déficients (ou absents), de stations d'épuration surchargées, en raison notamment d'une surpopulation estivale, d'épandage de lisiers dans des régions d'élevage.

Les principaux agents pathogènes sont des bactéries parmi lesquelles les coliformes et les streptocoques fécaux. Elles peuvent être responsables de diarrhées du nourrisson ou provoquer, pour certaines souches, des infections génito-urinaires chez l'adulte. Les salmonelles sont d'autres bactéries, plus dangereuses, et à l'origine, selon les souches, de fièvres paratyphoïdes ou de gastro-entérites parfois graves (salmonelloses).

La survie des micro-organismes est très variable, la disparition de 90% des bactéries pouvant demander de quelques heures à quelques jours. Certains peuvent être accumulés par des coquillages filtreurs d'eau (moules, huîtres...) qui deviennent alors toxiques, notamment lorsqu'ils sont consommés crus ou peu cuits ; les entérovirus, mais aussi le virus de l'hépatite A, contenu dans les eaux usées, peuvent ainsi être transmis par consommation de certains fruits de mer.

Les apports excessifs d'éléments nutritifs (nitrates, phosphates) par les eaux usées peuvent enrichir les eaux littorales, provoquant une prolifération des algues (eutrophisation). Celles-ci sont parfois des algues microscopiques planctoniques qui colorent les eaux en rouge ou en brun et peuvent produire des toxines dangereuses. Il peut s'agir aussi d'algues de grande taille, comme les ulves (ou salades de mer), qui s'échouent par milliers de tonnes sur les plages.

En France, la surveillance des plages et des eaux de baignade a été mise en place en 1976, après la publication de normes de qualité européennes. Les prélèvements sont effectués à plusieurs reprises (en principe, fréquence hebdomadaire) sur un ensemble de sites, fournissant plus de 20 000 analyses réalisées dans les laboratoires agréés par le ministère de la Santé, sous le contrôle de la Direction départementale de l'action

sanitaire et sociale (Ddass). Les zones de baignade ayant fait l'objet d'au moins dix prélèvements sont classées dans une catégorie de qualité. Les résultats sont publiés chaque année.

Les risques encourus lors des baignades sont principalement des atteintes de la peau et des muqueuses. Les troubles intestinaux n'apparaissent qu'au-delà d'une certaine concentration de micro-organismes. Des troubles oto-rhino-laryngologiques peuvent également se développer.

Les normes de qualité des eaux de baignade sont basées sur la concentration en micro-organismes témoins de contamination fécale. Des valeurs impératives, à ne pas dépasser, et des valeurs guides, considérées comme satisfaisantes, permettent de définir quatre catégories d'eaux de baignade. Les concentrations impératives en coliformes totaux et fécaux sont respectivement de 10 000 et 2 000 par 100 mL, les concentrations guides étant de 500 et 100 par 100 mL.

		Caractéristiques
Catégorie/Qualité		
A	Eaux de bonne qualité	95% des résultats d'analyse sont inférieurs ou égaux aux valeurs impératives. 80% des résultats sont inférieurs aux valeurs guides.
B	Eaux de qualité moyenne	Les caractéristiques sont identiques pour les valeurs impératives, mais ne respectent pas les valeurs guides.
C	Eaux pouvant être polluées momentanément	La fréquence de dépassement des valeurs impératives est comprise entre 5 et 33,3%.
D	Eaux de mauvaise qualité	La fréquence de dépassement de l'un au moins des nombres guides est supérieure à 33,3%. La baignade doit alors être interdite.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Concentration, zone, touristique, population, période, concentrer, type, analogue, toxicité, nature, agitation, effet, accumulation, organisme, fixer, sédiment, suspension, risque, raison, indicateur, enregistrer, public, agent, pathogène, continent, station, région, infection, accumuler, filtre, toxique, virus, bactérie, élément, eutrophisation, microscopique, toxine, salade, ensemble, analyse, laboratoire, contrôle, sanitaire, social, résultat, objet, baser, impératif, guide, catégorie, identique, caractéristique.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. La conséquence de l'eutrophisation est un appauvrissement du milieu en oxygène, qui peut conduire à la mort de l'écosystème. ...
2. Les contrôles, réalisés par les Ddass, sont effectués sur l'ensemble des zones où la baignade est habituellement pratiquée. ...
3. Les analyses courantes portent sur la recherche des coliformes fécaux et streptocoques fécaux, indicateurs d'une contamination d'origine fécale. ...
4. Une description visuelle de différents paramètres physico-chimiques (résidus goudronneux, matières flottantes...) est également effectuée par le préleveur. ...
5. Les eaux de baignade, en France, sont classées en six catégories. ...
6. Les eaux classées A ou B sont conformes, celles classées C ou D, non conformes. ...
7. La non-conformité des baignades en eau douce est souvent liée aux insuffisances des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées ou pluviales. ...
8. La surveillance a pour objet le maintien de la santé publique, avec le contrôle de la qualité des eaux de baignade et des coquillages destinés à la consommation. ...

3. *Etes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre opinion.*

La concentration finale des substances dissoutes dans les organismes des poissons carnassiers ou des oiseaux piscivores peut être de plusieurs milliers de fois supérieure à leur concentration dans l'eau.

4. *Complétez les phrases par le mot qui convient :*

1. L'excès de matières minérales et organiques peut se manifester par le phénomène de
contamination – pollution – bioaccumulation – eutrophisation
2. Les gestionnaires des communes touristiques, tout comme les estivants, s'intéressent de plus en plus à la qualité des eaux de
mer – baignade – cours d'eau – douce
3. L'évaluation de la qualité des eaux de baignade sur les normes établies dans la directive 76/160/CEE transcrite dans le droit national par le décret du 7 avril 1981.
est basée – se fonde – repose – est effectuée
4. Les contrôles, réalisés par les Ddass, sur l'ensemble des zones où la baignade n'a pas fait l'objet d'une interdiction permanente.
se réalisent – sont basés – sont effectués – sont prescrits
5. La qualité sanitaire des zones de baignade en eau douce s'est améliorée depuis le début des années quatre-vingts où le de conformité ne dépassait pas 65%.
indicateur – niveau – taux – catégorie
6. Sur les 1 777 points de baignade en eau de mer contrôlés, 106 des pollutions momentanées.
ont révélé – se sont montrés – ont manifesté – représentaient

5. Faites des phases avec les mots ci-dessous :

- Zones littorales – se concentrer – activités – industriel – portuaire – touristique.
- Normes de qualité – eaux de baignade – se fonder – concentration – organismes.
- Agent pathogène – provenir – eaux usées – réseau – assainissement.
- Bactérie – responsable – diarrhée – provoquer – infection.
- Apport – excessif – élément – nutritif – provoquer – eutrophisation.
- Zone de baignade – être classé – catégorie de qualité.
- Risque – encourir – lors de – baignade – atteintes – peau – muqueuses.
- Zones de baignade – faire l’objet – surveillance – analyse.
- Normes de qualité – être basé – concentration – micro – organisme.

6. Remplacez les points par une préposition si nécessaire :

1. Des valeurs impératives et des valeurs guides permettent ... définir ... quatre catégories d’eaux de baignade. 2. En eau douce, 29 zones ... 1 640 se sont montrés impropres ... la baignade. 3. Les différents types ... polluants sont analogues ... ceux observés ... d’autres milieux aquatiques. 4. Redoutés ... leur impact ... la santé publique, les agents pathogènes proviennent ... eaux usées issues ... continent. 5. La situation est variable suivant la nature du lieu de baignade : en milieu fermé (lac, étang, barrage ...), la qualité est supérieure ... celle rencontrée en milieu ouvert (cours d’eau) où elle n’atteint que ... 81,5%. 6. La survie des micro-organismes est très variable, la disparition ... 90% des bactéries peut demander ... quelques heures ... quelques jours.

7. Retrouvez dans le texte les mots se rapportant au vocabulaire de la pollution des eaux de baignade selon les catégories suivantes :

Activité	Action	Agent d’action	Caractéristique
Exemple : Polluer	La pollution	Un polluant	Pollué

8. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Les eaux douces de catégorie A (42,3% en 1997) sont, en proportion, *moins nombreuses* que pour les eaux marines. 2. L’évaluation de la qualité des eaux de baignade se fonde *sur les normes établies dans la directive 76/160/CEE* transcrite dans le droit national *par le décret du 7 avril 1981*. 3. *Les gestionnaires des communes touristiques*, tout comme les estivants, s’intéressent de plus en plus à *la qualité des eaux de baignade*. 4. Les zones de baignade en eau douce (1 587 points en 1997) *sont* également très fréquentées. 5. Les contrôles, réalisés par les Ddass, sont effectués *sur l’ensemble des zones* où la baignade est habituellement pratiquée et où elle n’a pas fait l’objet d’une interdiction permanente. 6. Les eaux *classées A ou B* sont conformes, celles *classées C ou D*, non conformes.

Texte 16.

Le traitement des eaux.

Qu'elles soient résiduelles, superficielles ou souterraines, il est indispensable de traiter les eaux afin de les rendre propres à tel ou tel usage.

Lorsque la prise d'eau est effectuée dans une rivière ou un lac, un prétraitement débarrasse l'eau des corps flottants et des impuretés par passage à travers des grilles (dégrillage). Celui-ci est parfois complété par un tamisage pour éliminer des particules en suspension et clarifier l'eau. Elle est ensuite décantée dans des canaux où elle s'écoule à une vitesse contrôlée. Ces opérations sont complétées par une aération, afin de l'oxygéner.

Après cette première phase, l'eau contient encore des corps colloïdaux et des substances dissoutes qui n'ont pas encore été éliminés. Elle subit alors un traitement chimique avec des coagulants et des flocculants (sulfate d'aluminium ou silice activée). Ils forment avec ces substances des flocons et des agglomérations qui sont ensuite éliminés. En complément, des lits de percolation (couches de matériaux granuleux) adsorbent des sels minéraux comme ceux du fer et du manganèse. Les matières organiques et les virus sont détruits par stérilisation par le chlore. Parfois, il est nécessaire de recourir à l'ozone, au pouvoir oxydant très fort, pour une stérilisation plus efficace. Quant au charbon actif, connu pour sa capacité d'adsorption, il a la propriété de supprimer les goûts et les odeurs.

L'épuration biologique met à profit l'action de micro-organismes qui éliminent des produits toxiques (soufre, arsenic, phénols). Le lagunage fait agir l'autoépuration, naturellement à l'œuvre dans les lacs : dans des bassins peu profonds, à l'air libre, l'eau est épurée par l'action des micro-organismes. Le procédé des boues activées consiste à faire séjourner l'eau dans des cuvesensemencées de bactéries. Il en résulte la formation des « boues », composées d'agglomérats de matières organiques, minérales et de micro-organismes. Enfin, l'eau peut aussi être percolée par passage à travers un lit bactérien de couches de support granuleux sur lesquels se développent les micro-organismes qui adsorbent et métabolisent les substances polluantes.

Les traitements classiques n'éliminent pas toutes les substances (certains métaux lourds, par exemple). Les nitrates ne sont encore que rarement traités. D'autres voies sont explorées, basées sur les méthodes biologiques (action de bactéries sélectionnées) ou chimiques (emploi de nouveaux réactifs). Les membranes d'hyperfiltration apparaissent comme des outils prometteurs : déjà utilisées dans le dessalement de l'eau de mer, elles équipent aussi quelques usines de faible importance. L'eau est projetée à grande vitesse dans les tubes dont les parois sont percées de pores microscopiques. Ceux-ci ne laissent passer que de minuscules gouttelettes d'eau pure, alors que les particules organiques et micro-organismes sont retenus dans la lumière du tube. Cette technique est adaptée à toute venue polluante mais est coûteuse en énergie. L'utilisation de membranes de microfiltration est moins performante mais moins coûteuse.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Contrôler, canal, opération, oxygéner, aération, phase, corps, colloïdal, coagulant, activer, sulfate, aluminium, former, agglomérat, granuleux, adsorber, minéral, percolation, passage, compléter, décanner, floculant, matériau, virus, stérilisation, chlore, ozone, oxydant, substance, organique, biologique, bassin, baser, méthode, réactif, membrane, équiper, tube, pore, microscopique, technique, adapter, énergie.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les eaux de surface ne nécessitent aucun traitement préalable. ...
2. Les matières en suspension sont coagulées grâce à des réactifs chimiques. ...
3. La floculation consiste à agglomérer les particules coagulées en de plus gros flocons, qui peuvent décanter. ...
4. L'aération est utilisée pour supprimer les goûts et les odeurs de l'eau. ...
5. La physique, la chimie et la biologie sont mises à contribution pour éliminer de l'eau toutes les substances nocives. ...
6. Réalisé dans des usines, le traitement de l'eau a pour objet de fournir une eau aux normes de potabilité. ...
7. L'avantage de l'utilisation de membranes filtrantes consiste à exclure les réactifs chimiques. ...
8. L'ozone est un oxydant puissant, particulièrement efficace contre les virus. ...
9. L'eau pompée dans la rivière subit au début une microfiltration. ...

3. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Une eau claire est obtenue par filtration à travers des bassins de sable où des micro-organismes utiles les matières organiques indésirables.
utilisent – consomment – adsorbent – puisent
2. La filtration sur sable est une méthode qui reproduit, en les optimisant, les phénomènes naturels de qui se déroulent lorsqu'une eau circule dans un aquifère sableux.
épuration – traitement – autoépuration – purification
3. L'eau ensuite une ozonation, qui achève la purification biologique.
obtient – passe – nécessite – subit
4. Une seconde filtration sur charbon actif permet de la quasi-totalité des matières organique.
éliminer – supprimer – réduire - décanter
5. L'eau, préparée comme potable, est légèrement, pour garantir le maintien de sa qualité pendant son stockage et sa distribution.
filtrée – ozonée – chlorée - stérilisée

4. Les eaux « brutes » sont préparées pour des usages spécifiques : alimentaires, industriels, agricoles, hospitaliers. Trouvez pour chaque type d'eau la méthode de sa préparation correspondante :

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| A. L'eau potable. | C. Les eaux pour l'industrie. |
| B. L'eau pour l'agriculture. | D. Les eaux hospitalières. |

1. : Sa préparation doit conserver les sels minéraux indispensables à la santé. Elle doit être dépourvue de matières organiques, de germes pathogènes ; elle sera oxygénée, limpide, inodore, incolore et fraîche. Dans la chaîne de traitement classique se suivent les étapes de prétraitement (tamisage, dégrillage, avec préozonation ou préchloration), de clarification (floculation, décantation) et d'affinage (stérilisation, filtration sur sable ou charbon actif). Pour maintenir sa qualité dans les canalisations du réseau de distribution, une légère chloration achève la préparation.

2. : Les membranes permettent de donner à l'eau l'état de pureté nécessaire à son rôle médical. L'eau ultrapure, obtenue par osmose inverse, permet de soigner les plaies des grands brûlés ; en hémodialyse, son rôle est primordial dans le fonctionnement des reins artificiels.

3. : Les processus de fabrication sont tributaires de la qualité de l'eau dans d'innombrables applications. L'eau filtrée permet d'obtenir en papeterie une meilleure qualité de papier. Dans la fabrication de composants électroniques la pureté de l'eau est déterminante pour la performance de produits, telles les « puces ». Le traitement de surface est incontournable dans de nombreuses activités : les « rinçages de surfaces » nécessitent de l'eau préparée pour éviter corrosion et agressivité. Le goût d'une bière dépend du dosage des sels minéraux dans l'eau utilisée pour sa fabrication. L'industrie pharmaceutique utilise de grandes quantités d'eau ultrapure : il faut jusqu'à cinq millions de litres pour produire un kilo d'antibiotique.

4. : L'eau d'irrigation a des effets sur la qualité des plantes et des sols : une eau salée déstabilise le sol, une eau chargée de résidus organiques ou métalliques nuit aux cultures. Certaines régions arides recourent au dessalement d'eau de mer : l'osmose inverse innove par rapport à la distillation.

5. Posez les questions sur les mots en italique :

1. Réalisé *dans des usines*, le traitement de l'eau a pour objet de fournir une eau aux normes de potabilité. 2. Les corps flottants et les impuretés sont retenus *au passage d'une grille*. 3. Une technologie *nouvelle* est l'utilisation *de membranes filtrantes*. 4. Les procédés membranaires fonctionnent *à la manière* d'un tamis aux pores inférieurs au micron. 5. Les nitrates ne sont encore que rarement traités : les premières usines de dénitratisation sont apparues *en 1986*, équipées *de cuves de résines synthétiques*, échangeant les nitrates contre les chlorures. 6. Après le dégrillage, la clarification de l'eau peut être réalisée, dans le premier temps, par coagulation sur des filtres *d'argiles*, avec ajout *de faibles quantités de réactifs divers* (comme du chlorure ferrique).

Texte 17.

L'assainissement des eaux.

La protection des ressources en eau nécessite l'épuration des eaux usées, contenant différents types de polluants : physiques, chimiques ou microbiologiques. L'épuration est réalisée par des installations d'assainissement individuelles ou collectives.

L'assainissement individuel est réalisé dans nombre de petites communes lorsqu'il n'existe pas de station d'épuration collective. Les eaux usées, eaux ménagères et eaux-vannes (toilettes), sont collectées dans des fosses septiques. Celles-ci renferment des bactéries capables d'effectuer une dégradation anaérobie des matières organiques. Cet assainissement, dont le rendement est compris entre 30 et 70%, peut être complété par un épandage souterrain des eaux dans un terrain filtrant au sein duquel se poursuit l'épuration. Le fonctionnement convenable d'une fosse septique nécessite un entretien régulier.

Dans **une station d'épuration (assainissement collectif)**, les eaux usées subissent des traitements physiques (rétention des matières en suspension), chimiques (précipitation de certains composés) et surtout biologiques (stations d'épuration biologiques dites à boues activées). Ces derniers sont analogues aux processus naturels d'épuration, qui sont accélérés et optimisés.

Les eaux usées subissent d'abord un dégrillage, un désablage et un dégraissage qui permettent l'élimination des gros déchets, des sables et des graisses. Elles parviennent ensuite dans un vaste bassin, ou décanteur primaire, dans lequel se dépose, après un temps de séjour de quelques heures, une grande partie des matières en suspension (70%) pour former des boues primaires, raclées en permanence dans le fond conique du bassin et pompées vers les digesteurs. Les eaux passent alors dans de grands bassins d'aération où prolifèrent des bactéries. Celles-ci assurent la dégradation des molécules organiques.

Les eaux contenant des micro-organismes agglomérés subissent alors une décantation secondaire qui élimine ces micro-organismes sous forme de boues secondaires, dites activées, pompées ensuite vers les digesteurs. Une partie des boues secondaires est réinjectée dans les bassins d'aération, ce qui active le processus d'épuration. Mille litres d'eaux épurées génèrent, en moyenne, 500 grammes de boues. Après les décanteurs secondaires, les eaux épurées sont rejetées dans un cours d'eau avoisinant.

La plupart des stations permettent une élimination convenable des matières en suspension et de la pollution carbonée, avec des rendements de l'ordre de 70 à 80%. Mais elles n'assurent souvent qu'une épuration réduite de l'azote et du phosphore, qui n'est améliorée que dans les stations les plus récentes. Des traitements plus spécifiques peuvent être conduits selon la nature des effluents, notamment dans le cas de stations d'épuration liées à des industries.

Le taux de dépollution en France reste encore insuffisant, notamment du fait de la mauvaise étanchéité des réseaux d'assainissement et du fonctionnement encore imparfait des stations.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Protection, ressources, réaliser, installation, assainissement, individuel, collectif, correct, commune, station, toilette, collecter ; septique, dégradation, anaérobie, compléter, filtre, fonctionnement, activer, analogue, processus, naturel, accélérer, optimiser, bassin, fond, conique, aération, générer, litre, ordre, spécifique, nature.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les eaux usées passent par un prétraitement mécanique qui les débarrasse des sables et des objets surnageants. ...
2. Après l'addition de réactifs de floculation les eaux usées décantent dans des bassins à fond plat. ...
3. Les eaux, après décantation, sont filtrées et amenées pour barbotage dans un bassin d'ozonation. ...
4. La phase physico-chimique du traitement des eaux usées est terminée par un dégrillage. ...
5. Les eaux des usines de dépollution peuvent contenir des organismes pathogènes et des composés chimiques néfastes pour la santé. ...
6. Une grande partie de l'eau que nous salissons passe dans les bacs de décantation d'une station d'épuration. ...
7. Les besoins grandissants en eau se traduisent par la construction d'ouvrages d'adduction et de stations d'épuration et de traitement. ...

3. Présentez sous forme d'un schéma ou d'un dessin le fonctionnement d'une station d'épuration en vous servant du rappel des procédés de dépollution ci-dessous :

L'épuration des eaux usées comprend généralement les opérations suivantes :
Arrivée de l'effluent (canal d'arrivée ou relèvement, bassins-tampons).

Prétraitement :

- dégrillage, - dessablage, - dégraissage (désuilage).

Traitement primaire :

- décantation simple, -décantation avec traitement physicochimique, - élimination de la pollution colloïdale, - élimination du phosphore.

Traitement biologique et clarification (décantation secondaire) :

- boues activées, - lit bactérien (bactéries fixées), - biofiltre (bactéries fixées).

Traitement tertiaire :

- filtration, - désinfection.

Traitement des boues :

- épaissement gravitaire, centrifugation, flottation, égouttage, - déshydratation (presse, centrifugeuse), - digestion anaérobie, - incinération.

4. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Le prétraitement des eaux usées consiste à l'extraction des par le passage à travers des grilles.

sables – graisses – huiles – matières grossières

2. Les eaux résiduaires comprennent les urbains, industriels et agricoles aux caractères très variables.

effluents – rejets – déchets – résidus

3. La filière – dégrillage, floculation, décantation – est utilisée pour la des rejets urbains.

traitement – épuration – dépollution – assainissement

4. Une ville de 100 000 habitants chaque jour dans les eaux usées 18 tonnes de matières organiques, ce qui montre l'ampleur du problème d'épuration.

déverse – rejette – salit – contamine

5. Les boues issues de la décantation primaire et les boues activées en excès sont pompées vers des cuves closes, les

dessableurs – dégraisseurs – digesteurs – décanteurs

5. Trouvez pour chaque étape de l'épuration des eaux l'équipement correspondant et remettez les étapes dans le bon ordre:

..... : développement de micro-organismes : apport d'oxygène.

..... : élimination des gros déchets, élimination des sables par décantation et des graisses par flottaison.

..... : clarification : élimination des microorganismes sous forme de boues secondaires recyclées en partie dans les bassins d'aération.

..... : élimination par décantation d'une partie des matières en suspension.

..... : recyclage des boues activées.

..... : rejet des eaux traitées.

..... : traitement des boues : épaissement, conditionnement, déshydratation, incinération, cendres ; évacuation des boues digérées.

Equipement : décanteur primaire, digesteur, décanteur secondaire, dégrillage-dessableur-dégraisseur, bassin d'aération.

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Le taux de dépollution organique des effluents urbains n'est que *de 39%*, alors qu'il atteint actuellement *70% dans l'industrie*. 2. Ce problème tient à la fois à *la collecte des eaux usées* (environ 58% de celles-ci sont dirigées vers une station d'épuration) et *aux capacités des stations*, dont le rendement moyen n'est que de 68%. 3. Les installations de traitement des eaux des collectivités locales sont souvent limitées *aux seules matières organiques et en suspension*. 4. Le nombre de stations *conçues pour éliminer l'azote et le phosphore* est faible. 5. La modernisation représente *un coût élevé*.

Texte 18.

Le prix de l'eau.

Le prix de l'eau comprend tout un ensemble d'éléments qui dépassent de loin la simple fourniture de ce bien. Selon le rapport du Commissariat général du plan remis au Gouvernement en 1997, « le prix de l'eau résulte de l'intervention de multiples acteurs aux logiques diverses et remplit une mission de collecte financière plus qu'une incitation à mieux gérer la ressource ».

Ainsi, la facture d'eau d'un abonné comprend :

- la rémunération du service d'alimentation en eau potable. Ce service assure le captage, la potabilisation et la distribution de l'eau. Il gère également les compteurs, les abonnements, les raccordements au réseau, etc. ;
- la rémunération du service d'assainissement (collecte des eaux usées et épuration) ;
- les redevances (pollution et prélèvement) des agences de l'Eau. Elles sont destinées à compléter et à étendre la gestion à la lutte contre la pollution et la protection de la ressource ;
- la redevance du Fonds national pour le développement des adductions d'eau (FNDAE). Elle permet d'assurer une péréquation nationale entre les communes urbaines et rurales dans les domaines de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement. En effet, pour de multiples facteurs (dispersion des habitations, coût élevé des réseaux, faible densité de population), l'équipement des communes rurales est beaucoup plus coûteux que celui des zones urbaines ;
- la taxe sur la valeur ajoutée (TVA).

La commune est responsable des services de l'alimentation en eau et de l'assainissement. Elle peut gérer directement ce service ou déléguer tout ou partie de la gestion à un organisme public ou privé. Le prix de l'eau comprend alors la rémunération du délégataire.

Depuis le début des années quatre-vingt-dix, le prix de l'eau a fortement augmenté, passant en moyenne de 9 francs par m³ en 1990 à plus de 15 francs par m³ en 1997 (ministère de l'Environnement). Aujourd'hui, pour une consommation annuelle de 120m³, la facture de l'utilisateur s'élève à environ 1 900 francs.

Le principal facteur de cette évolution est l'augmentation des charges d'assainissement. Leur part moyenne dans le prix du mètre cube a doublé, passant de 2,5 francs en 1995 à 5 francs en 1996. Cette augmentation s'explique par l'ampleur des travaux engagés ces dernières années dans le cadre de la mise en conformité avec la directive « Eaux résiduaires urbaines ». Une autre explication tient dans le recours de plus en plus fréquent des collectivités locales aux entreprises privées pour assurer les services d'alimentation en eau potable et d'assainissement.

La direction de l'Eau du ministère de l'Environnement prévoit un prix d'environ 19 francs par m³ au terme du VII programme des agences, en 2001.

Exercices.

1. *Traduisez et apprenez les mots internationaux :*

Fourniture, rapport, général, plan, résultat, intervention, acteur, logique, mission, collecte, financier, ressource, facture, abonnement, service, distribution, assainissement, agence, compléter, protection, fond, national, facteur, dispersion, population, équipement, zone, taxe, déléguer, partie, organisme, public, début, mètre, ministère, évolution, doubler, directive, local, direction, terme, programme.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. Le prix de l'eau comprend la simple fourniture de ce bien. ...
2. La rémunération du service d'assainissement n'est pas incluse dans la facture. ...
3. Le captage et la potabilisation sont assurés par l'agence de l'Eau. ...
4. Le prix de l'eau diminue toujours. ...
5. Les collectivités locales sont responsables des services de l'alimentation en eau. ...

3. *Présentez la composition du prix de l'eau ci-dessous sous forme d'un diagramme :*

La composition du prix de l'eau pour 1998 inclut : alimentation en eau potable 45%, assainissement 33%, TVA 6%, redevance FNDAE 1%, redevances des agences de l'Eau 15%.

4. *Le principal facteur d'une forte augmentation du prix de l'eau depuis les années quatre-vingt-dix est l'accroissement des charges d'assainissement. Quelles en sont les causes ? Justifiez votre point de vue.*

5. *Finissez logiquement les phrases :*

1. Le prix de l'eau comprend
2. Le service d'alimentation en eau potable assure
3. Le service d'assainissement assure
4. Les redevances des agences de l'Eau sont destinées à
5. La commune peut gérer directement les services d'alimentation en eau ou

6. *Posez la question sur le groupe en italique :*

1. Le service d'alimentation en eau potable gère *les compteurs, les abonnements, les raccordements au réseau*. 2. La collecte des eaux usées et épuration est assurée *par le service d'assainissement*. 3. La redevance du FNDAE permet d'assurer une péréquation nationale entre les communes *urbaines et rurales*. 4. L'équipement des communes rurales est *beaucoup plus coûteux* que celui des zones urbaines. 5. La commune peut déléguer tout ou une partie de la gestion à *un organisme public ou privé*. 6. Le prix de l'eau comprend *alors* la rémunération du délégataire.

Texte 19.

La gestion de l'eau.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a arrêté les principes d'une gestion globale et collective des ressources en eau et des milieux aquatiques. Les outils d'application sont les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) à l'échelle de chacun des six grands bassins français et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) établis à l'échelle de sous-bassins.

Les **Sdage** encadrent les décisions publiques et les programmes de l'Etat et des collectivités territoriales (assainissement, inondations, zones humides, aménagement des rivières, police de l'eau).

Les **YII^{es} programmes quinquennaux des agences de l'Eau (1997-2001)** ont été bâtis, parallèlement à l'élaboration et à l'adoption des Sdage, par les comités de Bassin. Les objectifs principaux de ces programmes, en compatibilité avec ceux définis dans les Sdage, s'articulent autour de six priorités : l'assainissement et l'épuration des collectivités locales ; la lutte contre la pollution des industries ; la maîtrise des pollutions d'origine agricole ; l'amélioration et la protection de la ressource en eau ; l'alimentation en eau potable ; la préservation des milieux naturels.

Ces priorités sont dictées par l'application de deux **directives européennes** adoptées en 1991 : celle sur l'épuration des eaux résiduaires urbaines et celle relative à la protection des eaux contre le nitrate d'origine agricole.

Les **Sage** visent à rassembler les élus, usagers, industriels, agriculteurs, gestionnaires d'ouvrage, associations, services de l'Etat, établissements publics, réunis au sein des commissions locales de l'eau (CLE) pour décider comment réduire les pollutions, éviter l'épuisement des ressources en eau, lutter contre les inondations, restaurer les paysages riverains, etc. L'objectif est de concilier protection du patrimoine eau et développement des activités économiques.

Les **contrats de rivière** (ou de baie) ambitionnent de redonner la vie à la rivière à la fois par l'amélioration de la qualité de l'eau, la restauration et l'entretien des berges et du lit, la prévention des crues et la mise en valeur de l'espace.

L'organisation de la société pour une gestion durable de l'hydrosystème pose question sur des points tels que :

- *La notion du temps* : comment expliquer le « temps écoulé » entre le déclenchement d'une pollution, sa détection puis la décision d'intervenir ?

- *Le choix d'un mode d'action* : où va-t-on appliquer les mesures de protection des eaux ? S'agit-il d'éliminer les causes (prévention) ou de traiter des symptômes (acte curatif) ?

- *Le besoin de métiers nouveaux pour répondre aux enjeux de l'eau* : comment susciter une nouvelle catégorie professionnelle d'« ingénieurs de la vie et du développement durable », à différencier de biotechnologues non formés à une démarche intégrée ?

Exercices.

1. *Traduisez et reprenez les mots internationaux :*

Arrêter, principe, globale, collectif, ressource, application, schéma, directeur, bassin, planification, public, programme, territorial, assainissement, police, agence, parallèle, comité, objectif, s'articuler, priorité, protection, alimentation, dicter, directive, service, association, commission, restaurer, paysage, activité, économique, ambition, organiser.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. La recherche et la technologie fournissent des solutions pour résoudre les problèmes liés à la qualité des ressources d'eau. ...
2. Les contrats de rivière deviennent la traduction opérationnelle des Sage. ...
3. La gestion de l'eau implique la concertation de nombreux partenaires : usagers, agences de Bassin, administrations locales. ...
4. Les Sdage sont des outils de planification pour l'eau et les milieux aquatiques. ...
5. Les Sage visent à satisfaire les besoins de tous sans porter atteinte irréversible à l'environnement. ...
6. Pour gérer l'eau correctement, il faut moins la consommer et surtout moins la polluer et gaspiller. ...
7. L'épuration des eaux usées est sans doute le point où le plus grand nombre d'améliorations sont susceptibles d'avoir lieu. ...
8. La protection de la ressource en eau consiste à la diminution de sa consommation. ...
9. La réglementation joue un rôle non négligeable dans la gestion de l'eau, puisque les rejets doivent être autorisés. ...

3. *Finissez logiquement les phrases ci-dessous :*

1. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a arrêté
2. Les outils d'application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 sont
3. Les Sdage encadrent les programmes de l'Etat et des collectivités locales sur
4. Les objectifs principaux des VII programmes des agences de l'Eau concernent
5. Les Sage sont destinés à
6. Les contrats de rivière visent à

4. *Commentez le fait ci-dessous :*

Les Sage et les contrats de rivière sont deux outils complémentaires. Les contrats peuvent découler des Sage en offrant un cadre adapté à la réalisation de certaines de leurs orientations sur leur territoire. A l'inverse, les contrats préalablement engagés représentent le premier diagnostic du cours d'eau et un apprentissage de la concertation que les Sage consolident par leur dimension réglementaire.

5. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Les changements ont un rôle important dans la diminution de la pollution de l'eau.

législatifs – industriels – technologiques – méthodologiques

2. L'ensemble des collectivités locales et entreprises paient une redevance en fonction de la pollution qu'ils émettent, ce qui peut les inciter à développer des technologies plus

performantes – intensives – modernes – adaptées

3. L'auto-épuration de l'eau est un phénomène encourageant ce qui ne doit pas faire croire que les peuvent être illimités.

ressources – déchets – rejets – pollutions

4. Les industriels doivent de manière plus poussée les polluants toxiques de leurs eaux usées, par des traitements plus complets.

augmenter – développer – réduire – éliminer

5. Les directives européennes prévoient les valeurs maximales de rejets et des concentrations maximales de dans les eaux, par litre d'eau rejetée.

matières organiques – polluants – particules en suspension – matières toxiques

6. Les prélèvements dans les nappes sans contrepartie peuvent la ressource en eau.

affecter – compromettre – porter atteinte – nuire

6. Remplacez les points par une préposition si nécessaire :

1. Les rejets doivent être autorisés. 2. Les administrations qui délivrent les autorisations imposent des prescriptions techniques les caractéristiques dispositif de rejet, les flux de matières polluantes, le débit des eaux usées, les prélèvements effectuer. 3. L'administration peut fixer des normes plus sévères, fonction conditions locales. 4. Les Sage visent rassembler riverains et usagers un projet commun. 5. Les prescriptions des administrations locales doivent être conformes directives européennes.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. La diminution des risques *de pollutions accidentelles* doit être étudiée. 2. Il est important *de bien doser les engrais*. 3. La collecte des eaux pluviales des grandes agglomérations doit être *efficace* en cas d'orage. 4. La présence *au sein des eaux de pluie* de grandes quantités de *métaux lourds* constitue un problème supplémentaire. 5. La gestion de l'eau s'organise *en six grands bassins hydrographiques*, limités *par des lignes de partage des eaux*. 6. Le contrôle de la qualité des eaux est *à la charge du distributeur*, sous la surveillance de la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass), qui effectue *à intervalles réguliers* les analyses réglementaires. 7. La distribution des eaux potables et l'assainissement des eaux usées sont des services publics *sous la responsabilité des communes*.

L'AIR.

Texte 20.

L'atmosphère et l'air atmosphérique.

L'atmosphère qui entoure la Terre joue un rôle essentiel dans l'énergie que reçoit celle-ci, en réfléchissant ou en absorbant différents rayonnements. Certaines couches de l'atmosphère ont eu des effets déterminants dans l'évolution de la biosphère et conservent un rôle protecteur pour la vie.

L'atmosphère est structurée, selon des altitudes croissantes, en couches suivantes :

La troposphère est le siège des phénomènes météorologiques. Son épaisseur varie de 7 km, au-dessus des pôles, à 18 km, au-dessus des régions équatoriales. La pression atmosphérique diminue avec l'altitude du fait de la raréfaction de l'air : les 4/5 de la masse de l'atmosphère se concentrent dans la troposphère. La température diminue d'environ 6,5°C par kilomètre.

La stratosphère, qui s'élève jusqu'à 50 km, contient la couche d'ozone protectrice. Celle-ci absorbe certains ultraviolets du rayonnement solaire, ce qui explique la remontée de température dans la partie supérieure de la stratosphère. Cette zone est aussi le lieu de vents très violents (jusqu'à 350 km/h).

La mésosphère, épaisse de 35 km, constitue le bouclier qui arrête l'essentiel des météorites. La température y descend jusqu'à - 120°C.

La thermosphère et l'ionosphère. Au-delà se trouve la thermosphère, marquée par une augmentation de température (jusqu'à + 1 200°C). Dans ces parties les plus externes, le rayonnement solaire provoque la dissociation des molécules, qui libèrent des atomes et des particules chargées électriquement : les ions. Cette zone est l'ionosphère, couche où se réfléchissent en particulier les ondes radio. Au-delà de 700 km, l'air disparaît.

L'atmosphère a une composition originale, caractérisée par sa richesse en oxygène, qui a permis le développement de la vie. **L'air atmosphérique** est un mélange de gaz dont les principaux sont l'azote (N₂, environ 78%) et l'oxygène (O₂, environ 21%), le reste étant représenté par le dioxyde de carbone (CO₂, 0,035%), des gaz rares (argon, krypton...), des composés organiques (méthane, CH₄; propane, C₃H₈). Dans la troposphère se trouve également de l'eau (H₂O), sous forme de vapeur, en proportion variable (de 0 à 4% du volume de l'air). A ces constituants s'ajoutent de nombreux autres gaz comme le monoxyde de carbone (CO), les dérivés soufrés ou nitrés (oxydes d'azote, NO, NO₂...). Enfin l'air peut renfermer des particules en suspension de nature diverses (poussières d'origine volcanique, industrielle ou météoritique, grains de sable, cristaux de sel, pollen, etc.).

L'atmosphère protège la planète par deux grands mécanismes. Tout d'abord son rôle isolant assure une température équilibrée et élevée. Ensuite, elle réalise une protection contre la plupart des radiations solaires dangereuses.

Exercices.

1. Traduisez et apprenez les mots internationaux :

Atmosphère, rôle, énergie, réflexion, absorber, déterminer, évolution, conserver, protecteur, structurer, troposphère, stratosphère, phénomène, météorologique, varier, équatorial, pôle, masse, concentrer, température, ultraviolet, arrêter, météorite, externe, molécule, atome, ion, radio, composition, original, mélange, gaz, méthane, proportion.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'atmosphère constitue une seule couche, épaisse de 35 km. ...
2. L'atmosphère joue un rôle protecteur, en absorbant certains ultraviolets. ...
3. L'absorption de certains ultraviolets est réalisée par la mésosphère. ...
4. L'air est un mélange de gaz dont les plus importants sont l'azote et l'oxygène. ...
5. L'ozone, présent dans la haute atmosphère, joue un rôle important par sa capacité à filtrer les rayons ultraviolets dangereux pour les créatures vivantes. ...
6. La moitié de la masse totale de l'atmosphère (évaluée au millionième de celle de la Terre) se situe au-dessous de 5 km et 99% au-dessous de 30 km d'altitude. ...
7. Dans la basse atmosphère il existe une proportion variable de gaz polluant (CO_2 , CO , CH_4 , NO , ...), d'eau (H_2O) et d'aérosols (poussières,...) en suspension dans l'air. ...
8. L'atmosphère se limite au domaine dans lequel flottent les nuages et se déroulent les phénomènes météorologiques. ...

3. Complétez le texte ci-dessous par les termes suivants :

Le dioxygène, la vapeur d'eau, le carbone, l'azote, l'hydrogène, l'oxygène, le diazote, le dioxyde de carbone.

L'atmosphère, ce sont tout d'abord deux gaz prélevés par les êtres vivants :

- (0,035% vol.) qui, par photosynthèse, donne les glucides des végétaux ;
- (21% vol.) dont les propriétés oxydantes permettent aux êtres vivants de puiser l'énergie des glucides issus de la photosynthèse.

Ce sont ensuite deux gaz dont le passage à l'atmosphère est indispensable :

- (78% vol.), qui est pour une moitié prélevé directement par certaines bactéries du sol et pour l'autre moitié directement transformé dans l'atmosphère. est la source des nitrates qui, assimilés par les végétaux, donnent naissance aux acides aminés,
- (0 à 3% vol.), qui doit « voyager » pour permettre la vie terrestre et qui entraîne les composés azotés formés dans l'atmosphère par précipitation. Transportée par les vents, cette contribue à homogénéiser la température à la surface de la planète.

Les atomes essentiels que sont,, et sont donc soit directement prélevés dans l'atmosphère sous leurs différentes formes, soit répartis, plus ou moins également, par le biais des phénomènes chimiques et physiques dont l'atmosphère est le support.

4. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. L'air est un mélange de gaz dont les plus importants sont
2. La richesse de l'atmosphère en oxygène a permis
3. La structure de l'atmosphère constitue les couches suivantes :
4. Certaines couches de l'atmosphère nous protègent contre

5. Complétez les phrases par le mot qui convient :

1. Les couches atmosphériques s'appuient les unes sur les autres sous l'effet de leur propre
volume – importance – poids – pression
2. La, dans laquelle restent confinés les nuages, commence à la surface de la Terre.
mésosphère – ionosphère – stratosphère – troposphère
3. La composition de l'atmosphèresensiblement avec l'altitude.
diffère – varie – change – modifie
4. La température dans la partie supérieure de la stratosphère est plus à cause de l'absorption de certains ultraviolets.
élevée – basse – haute – décroissante

6. En relisant le Texte 19 et le texte ci-dessous, présentez la structure de l'atmosphère sous forme d'un schéma.

Les processus de mélange entre différents gaz atmosphériques sont relativement rapides en dessous de 100 km et la composition ne varie pratiquement pas dans cette région, appelée de ce fait *homosphère*. Au-delà de 500 km, dans l'*hétérosphère*, les processus de diffusion dans le champ gravitationnel l'emportent sur les processus de mélange. A 150 km, le constituant principal est devenu (par photodissociation solaire) l'oxygène atomique ; plus haut encore, c'est l'hélium : au-delà de 500 km, au sein de la « géocouronne », c'est l'hydrogène atomique.

L'évolution de la température avec l'altitude est telle que l'atmosphère est stratifiée en couches sphériques dans lesquelles celle-ci est alternativement décroissante ou croissante ; elles sont séparées par des zones de transition appelées « *pauses* ». La *troposphère* commence à la surface de la Terre (source de chaleur par absorption du rayonnement infrarouge), la température décroît uniformément avec la pression. A la *tropopause*, où s'établit fréquemment un régime de courants rapides, elle se stabilise.

Vient ensuite la *stratosphère*, dans laquelle la température augmente lentement. Cette évolution s'explique par un apport d'énergie ; la chaleur provient du rayonnement ultraviolet du Soleil absorbé lors de diverses réactions chimiques (la photodissociation des molécules et l'apparition de la couche d'ozone). Après la *stratopause*, le gradient thermique redevient négatif. Viennent ensuite la *mésosphère* et, à son sommet, la *mésopause*. Encore plus haut, la *thermosphère* présente un fort gradient positif. Au-delà de 500km, dans l'*exosphère*, le milieu très raréfié dépend de l'activité solaire.

Texte 21.

La circulation atmosphérique.

La Terre reçoit de l'énergie provenant du Soleil. Une partie de l'énergie qui chauffe la surface terrestre est réémise et perdue dans l'atmosphère. A l'équateur, le rayonnement solaire arrive à la verticale et l'énergie reçue par mètre carré est maximale. De part et d'autre des zones équatoriales et jusqu'aux pôles, l'énergie reçue pour une même surface diminue, les rayons solaires étant de plus en plus inclinés sur la surface. Jusqu'aux quarantièmes parallèles, Nord et Sud, l'énergie reçue est plus importante que le rayonnement réémis : le bilan est excédentaire. Au-delà, le bilan devient déficitaire.

Ces déséquilibres à l'échelle du globe donnent lieu à des transferts d'énergie à l'origine de mouvements atmosphériques.

La circulation des masses d'air dépend également des saisons, de la répartition des continents et des océans, dont les propriétés thermiques sont très différentes, et de la rotation de la Terre à l'origine de la force de Coriolis qui dévie l'air en mouvement vers droite dans l'hémisphère Nord, vers la gauche dans l'hémisphère Sud.

Dans chaque hémisphère, on observe trois systèmes de vents dominants liés à l'existence de cellules de convection qui sont des zones de circulation en boucle, associant une zone où l'air monte à une zone où il descend. Les zones d'ascendance correspondent à des basses pressions et sont situées à l'équateur et aux latitudes 60°. L'air descendant génère des zones de hautes pressions aux tropiques et aux pôles. Au niveau du sol, ces différences de pression donnent naissance à des vents, allant des hautes vers les basses pressions, et déviés par la force de Coriolis.

Ainsi s'établit une circulation générale avec, dans les zones intertropicales, les alizés, vents lents, freinés par le frottement sur la surface terrestre et soufflant régulièrement vers l'ouest. Aux latitudes moyennes soufflent les vents d'ouest, qui apportent pluies et neiges. Ceux-ci sont plus réguliers dans l'hémisphère Sud que dans l'hémisphère Nord, où leur circulation peut être affectée par de nombreux facteurs comme la présence de reliefs. Dans les hautes latitudes s'établissent des vents polaires, d'est, froids et secs.

La circulation du vent entre deux masses d'air est régie par les différences de pression, le vent s'écoulant toujours des hautes pressions vers les basses pressions.

La rencontre de masses d'air différentes donne lieu aux perturbations météorologiques, associant passages nuageux et précipitations.

Les nuages et les brouillards se forment par condensation de la vapeur d'eau, qui passe à l'état liquide sous forme de gouttelettes. Cette condensation est provoquée par le refroidissement de l'air, l'air froid ne pouvant contenir autant d'eau à l'état de vapeur que l'air chaud.

Ce refroidissement se produit principalement lorsque l'air monte. Cette ascendance peut être liée à la présence de reliefs, qui sont souvent des zones très arrosées. Elle peut être déterminée par la rencontre avec une autre masse d'air, plus dense et plus froide. L'air le moins dense s'élève, se refroidit, et la vapeur d'eau qu'il contient condense. Cette rencontre détermine l'apparition d'un front atmosphérique.

Un front atmosphérique est la surface qui sépare deux masses d'air de caractéristiques différentes. La masse d'air inférieure correspond à de l'air dense et froid, la masse d'air supérieure à de l'air chaud. Quand l'air chaud refoule l'air froid, cela donne un front chaud. Lorsque l'air froid pénètre sous l'air chaud, cela donne un front froid.

L'ascendance de l'air chaud le long du front entraîne son refroidissement et déclenche des précipitations. Les fronts correspondent ainsi à des zones nuageuses et pluvieuses.

Dans les zones tempérées, les perturbations résultent souvent de l'affrontement entre les masses d'air tropical, chaudes, se déplaçant vers le nord-est, et les masses d'air polaires, froides, se déplaçant vers le sud-ouest. Ces perturbations circulent d'ouest en est.

Exercices.

1. Traduisez et retenez les mots internationaux :

Circulation, énergie, équateur, vertical, maximal, pôle, parallèle, déficitaire, globe, transfert, masse, saison, continent, océan, thermique, rotation, système, dominer, existence, convection, associer, générer, tropique, déviation, souffler, régulier, facteur, ouragan, cyclone, anticyclone, relief, polaire, météorologique, former, condensation, provoquer, front, condenser.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Un certain nombre de phénomènes météorologiques correspondent à des perturbations appelées cyclones, ouragans ou typhons. ...
2. La formation d'un cyclone nécessite une évaporation intense et un mouvement ascendant de l'air. ...
3. Le refroidissement de l'air se produit lorsque l'air descend. ...
4. L'air chaud ne peut contenir autant d'eau à l'état de vapeur que l'air froid. ...
5. L'absorption transforme la radiation solaire en énergie thermique au profit de l'absorbant. ...
6. L'amplitude thermique quotidienne est minimale en été aux latitudes élevées. ...
7. L'air le plus dense s'élève, se refroidit, et la vapeur d'eau qu'il contient condense. ...
8. La terre se réchauffe et se refroidit très lentement, alors que la mer est sujette à des variations beaucoup plus rapides. ...
9. Les anticyclones correspondent à des zones de basses pressions, les dépressions sont les zones de hautes pressions. ...

3. Etes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre point de vue.

La formation d'un cyclone nécessite une évaporation très intense et un mouvement ascendant de l'air. Elle ne peut se produire qu'au-dessus d'une étendue marine suffisamment grande et dont la température de surface et sur quelques dizaines de mètres de profondeur est supérieure à 27°C.

4. Complétez les phrases ci-dessous par le mot qui convient :

1. La concentration relative en vapeur d'eau dans la basse atmosphère est directement fonction des thermodynamiques de l'air.

capacités – facultés – caractéristiques – propriétés

2. Les perturbations de la rencontre de masses d'air différentes.

résultent – donnent lieu – se produisent – provoquent

3. La masse d'air inférieure correspond à de l'air et froid.

chaud – dense – ascendant – descendant

4. La différence entre l'énergie reçue et l'énergie émise par la Terre varie, essentiellement, en fonction de la

hémisphère – altitude – latitude – saison

5. Les opèrent une redistribution de l'eau des zones plus humides vers les zones plus sèches.

perturbations – anticyclones – dépressions – précipitations

5. Présentez la circulation générale de l'atmosphère autour du globe terrestre sous forme d'un schéma.

6. Faites des phrases avec les mots ci-dessous :

- Transferts d'énergie – être - à l'origine – mouvements atmosphériques.
- Propriétés thermiques – continents – océans – différents.
- Zone d'ascendance – correspondre – basse pression.
- Vent – s'écouler – haute pression – basse pression.
- Nuages – se former - condensation – vapeur d'eau.
- Condensation – provoquer – refroidissement – air.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. *Un front atmosphérique* est une surface qui sépare deux masses d'air de caractéristiques différentes. 2. L'ascendance de l'air chaud le long du front entraîne *son refroidissement* et déclenche *des précipitations*. 3. La température n'est pas *uniforme* à la surface de la Terre. 4. *L'énergie du Soleil* sert aussi à *l'évaporation de l'eau*. 5. L'amplitude *thermique quotidienne* est maximale en été *aux latitudes élevées*. 6. Le soleil fournit 99,9% de l'énergie nécessaire à *la vie et aux phénomènes physiques* du système Terre-océan-atmosphère. 7. *Au sol*, la pression atmosphérique est de *1 013 hPa*.

Texte 22.

La pollution atmosphérique.

La **pollution atmosphérique** est définie par la présence dans l'atmosphère d'une ou de plusieurs substances dans les quantités ou sur une période telles qu'elles présentent un effet mesurable sur les êtres vivants et sur les matériaux. Les substances émises dans l'atmosphère sont pour l'essentiel des gaz (90%) accompagnés de particules liquides ou solides (10%). La pollution peut résulter d'une augmentation de la concentration de certains constituants naturels de l'atmosphère (dioxyde de carbone CO₂, ozone O₃...) qui génère des effets indésirables. Cet accroissement peut provenir des activités humaines ou être lié à des phénomènes naturels. La pollution atmosphérique résulte aussi de l'émission de substances de synthèse produites par l'homme. Certains polluants, heureusement exceptionnels, sont des substances radioactives.

Les polluants peuvent avoir des effets locaux ou régionaux en relation avec la circulation atmosphérique. D'autres polluants modifient la composition générale de l'atmosphère et peuvent entraîner des perturbations à l'échelle du globe : c'est le cas, par exemple, des constituants dits à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane...) susceptibles d'influer sur la température globale.

Les principaux **polluants gazeux** sont le dioxyde et la monoxyde de carbone (CO₂ et CO), les oxydes d'azote (NO, oxyde nitreux, et NO₂, peroxyde d'azote), les oxydes de soufre (SO₂, dioxyde de soufre), l'hydrogène sulfuré (H₂S), les hydrocarbures (CH₄, méthane...) et d'autres composés organiques (comme les chlorofluorocarbones ou CFC) et l'ozone (O₃).

Les polluants gazeux proviennent surtout de la combustion des roches carbonées (charbons, pétroles, gaz naturel) dont l'énergie alimente les différentes activités humaines. Cette combustion génère d'énormes quantités de CO₂ et des volumes considérables de CO (ultérieurement transformé dans l'atmosphère en CO₂) et de dérivés azotés et soufrés (combustion des charbons et des fiouls lourds). Elle libère aussi des hydrocarbures imbrûlés.

Les **particules (poussières)** sont de petite taille (de 0,01 à 5 micromètres), ce qui explique qu'elles peuvent rester en suspension dans l'air. En fonction de leur diamètre, ces substances sont connues sous le nom de particules en suspension, de particules fines, de poussières ou de fumées noires. Elles contiennent des métaux lourds (plomb, mercure...) ou des composés organiques. Les particules liées aux activités humaines ont pour origine les combustions, donnant des suies, et les transports (plomb des carburants, moteurs Diesel). Même à faibles concentrations, elles peuvent être dangereuses pour la santé. Par ailleurs, les particules noircissent les murs des bâtiments, dont le coût de nettoyage est considérable. Elles influent sur la formation des brouillards, nuages et précipitations. Des quantités importantes de particules peuvent aussi provenir de phénomènes naturels comme le volcanisme ou l'érosion par le vent, qui est favorisée par certaines pratiques culturelles.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Effet, matériau, substance, période, émission, gaz, solide, résultat, concentration, naturel, générer, phénomène, synthèse, radioactif, local, régional, circulation, modifier, composition, température, transformer, suspension, transport, moteur, érosion, pratique.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les plus importantes sources de pollution sont des combustibles fossiles. ...
2. La pollution de l'air est définie par l'amélioration de sa qualité. ...
3. La production, la dispersion, la toxicité des polluants résultent de processus chimiques et physico-chimiques complexes. ...
4. Les concentrations les plus élevées des particules en suspension se rencontrent généralement près des grands axes de circulation. ...
5. Le monoxyde de carbone (CO) résulte de la combustion complète des hydrocarbures. ...
6. La pollution de l'air peut être définie comme tout changement de la composition chimique de l'atmosphère, susceptible d'entraîner une gêne ou un effet nocif pour l'homme et l'environnement. ...

3. Dites autrement :

O₂; O₃; CO; CO₂; NO; NO₂; SO₂; H₂S; CH₄; CFC.

(Hydrogène sulfuré; méthane; dioxyde de soufre ; oxygène ; dioxyde de carbone ; peroxyde d'azote ; ozone ; oxyde nitreux ; chlorofluorocarbones ; monoxyde de carbone.)

4. Faites des phrases avec les mots ci-dessous :

- Accroissement – polluant – provenir – activités humaines.
- Pollution – air – générer – effet – indésirable.
- Polluant – avoir – effet – local – régional – en relation – circulation.
- Substance – émettre – atmosphère – être – gaz – particule – liquide – solide.
- Poussière – contenir – métaux lourds – composés organiques.

5. Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre point de vue.

Les pollutions les plus tenaces sont celles qui dépassent les altitudes où se forment la plus grande partie des nuages. Elles ont souvent des origines naturelles, comme les volcans dont les émissions peuvent atteindre 20 km d'altitude ; et des origines humaines, par exemple, les essais atmosphériques de bombes H, ou un accident comme celui survenu à Tchernobyl.

6. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Les poussières sont intrinsèquement dangereuses par leur action sur les
voies respiratoires – hémoglobine – défenses immunitaires – fonctions oculaires
2. La de carburants dans les chaudières ou les moteurs des voitures dégage des gaz nuisibles.
production – modification – combustion – utilisation
3. Le monoxyde de carbone (CO) résulte de la combustion des hydrocarbures.
incomplète – complète – rapide – effective
4. Les centrales thermiques à flamme, qu'elles brûlent du charbon, du pétrole ou du gaz naturel, dans l'atmosphère du gaz carbonique, du méthane et d'autres polluants.
consomment – utilisent – absorbent – rejettent
5. Les émissions anthropiques de monoxyde de carbone (CO) principalement des transports routiers, de la combustion et des procédés industriels.
proviennent – résultent – se composent – découlent
6. C'est que les plus fortes concentrations des pollutions locales sont susceptibles d'être atteintes.
en été – en automne – au printemps – en hiver

7. Finissez logiquement les phrases suivantes :

1. Les installations de production de chaleur et d'énergie sont responsables de
2. Quant aux substances polluantes, elles sont émises par le phénomène de
3. Les principaux polluants sont :
4. La pollution de l'air ambiant peut être définie comme
5. La combustion des roches carbonées génère
6. Les poussières peuvent contenir
7. Le rejet de substances dans l'atmosphère a des effets polluants qui peuvent être
8. La pollution atmosphérique résulte de l'émission de
9. Certains polluants modifient la composition de l'atmosphère et peuvent entraîner

8. Posez la question sur le groupe en italique :

1. La partie de l'atmosphère *concernée par les problèmes de pollution* s'étend jusqu'à 50 km d'altitude. 2. *Parmi les polluants directement émis dans l'air (polluants primaires)*, on trouve des composés du soufre et de l'azote, des oxydes de carbone et des composés organiques volatils, des particules et des métaux lourds. 3. Ces polluants peuvent évoluer *chimiquement* dans l'atmosphère pour former *des polluants secondaires* comme l'ozone troposphérique. 4. Le « droit à respirer un air *qui ne nuise pas à la santé* » pourrait remettre en cause certains des aspects *du mode de vie contemporain* comme l'utilisation de l'automobile. 5. Certaines pollutions sont d'origine *naturelle* (éruption volcanique), mais, dans la plupart des cas, la dégradation de la qualité de l'air est due *aux émissions d'origine anthropiques*.

Texte 23.

La pollution urbaine.

Les polluants urbains proviennent des rejets conjugués des chauffages urbains, des industries et surtout des transports automobiles. Les principales émissions toxiques sont le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et de soufre et les poussières rejetées, notamment, par les véhicules Diesel.

Outre leurs effets sur la population, ces substances, notamment le dioxyde de soufre (SO_2) et son produit d'oxydation dans l'air, le SO_3 (à l'origine d'acide sulfurique) altèrent les constructions comme monuments anciens, délités par la « maladie de pierre ». Dans la plupart des villes occidentales, ces polluants apparaissent aujourd'hui en régression : à Paris ou à Londres, la concentration de SO_2 a ainsi été divisée par deux entre 1980 et 1990, ce qui, toutefois, est loin d'être le cas dans d'autres métropoles du monde.

Mais toutes les villes sont le siège d'une importante pollution, qui apparaît sous l'effet de la lumière (pollution dite photo-oxydante). Elle concerne l'ozone, qui constitue une couche protectrice dans la stratosphère, mais qui représente une pollution lorsqu'il s'accumule à basse altitude. Dans l'atmosphère des villes, l'ozone résulte principalement de réactions chimiques qui mettent en jeu les oxydes d'azote et qui se déroulent sous l'action de la lumière.

Par ailleurs, l'ozone peut se former par photo-oxydation de certains composés carbonés comme le monoxyde de carbone (CO), le méthane (CH_4) ou d'autres hydrocarbures. L'ozone se combine, dans certains cas, avec des hydrocarbures imbrûlés (éthane...) et du NO_2 , pour donner naissance à des substances toxiques : les peroxyacylnitrates (ou PAN).

La pollution est aggravée par certaines conditions météorologiques, journées d'été de grand soleil ou de forte chaleur, journées d'hiver présentant une inversion thermique, où l'air froid, immobile est maintenu au sol par des masses chaudes en altitude. Certains polluants peu volatils atteignent leur point de saturation et se condensent alors dans des microgouttelettes, pouvant piéger des poussières et étant à l'origine d'un brouillard toxique : le smog (des termes anglais : *smoke*, fumée, et *fog*, brouillard), qui correspond au halo jaunâtre qui se développe au-dessus des zones polluées.

Sa formation fait intervenir, selon les lieux, différents types de réactions photochimiques : il peut se développer à partir d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures libérés par les gaz d'échappement, ce qui produit ozone, acide nitrique (HNO_3) et PAN, irritant les muqueuses et altérant les feuilles des végétaux. Il peut également apparaître à partir de SO_2 qui, sous l'effet de la lumière, conduit à SO_3 puis, avec l'eau, à l'acide sulfurique (H_2SO_4), substances qui déterminent des troubles respiratoires.

Des dispositifs de surveillance sont aujourd'hui mis en place avec la définition de niveaux d'alerte. Depuis 1994, la réglementation française prévoit une procédure d'information et d'alerte avec trois niveaux de pollution.

Niveau d'alerte	O ₃	SO ₂	NO ₂	Recommandations
1	130	200	200	Aucun danger. Les services administratifs et techniques (Ddass) sont mis en alerte et surveillent attentivement l'évolution de la pollution.
2	180	350	300	Seuil d'information des autorités et de la population. Information destinée aux personnes sensibles : enfants, personnes âgées, asthmatiques, insuffisants respiratoires et cardiaques, sportifs : limitation des activités
3	360	600	400	Les précautions précédentes s'étendent à toute la population. Le préfet peut inciter la population à limiter l'utilisation de la voiture.

Concentration pendant une heure (en microgrammes par m³ d'air)

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Transport, automobile, émission, toxique, construction, monument, régression, concentration, métropole, protecteur, accumuler, principal, réaction, chimique, combiner, condition, météorologique, inversion, thermique, immobile, masse, smog, formation, intervention, type, gaz, respiratoire, réagir, contact.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'une des marques les plus nettes de la pureté de l'air ambiant est le smog. ...
2. Le smog est un phénomène où se sont conjugués des facteurs défavorables : chauffage au charbon, industries, conditions météorologiques. ...
3. Le brouillard peut être épais jusqu'à interdire la circulation des avions. ...
4. A l'origine du smog, on trouve principalement les oxydes de carbone, qui, en réagissant avec les hydrocarbures, donnent des peroxyacétylnitrates. ...
5. Le phénomène de l'inversion des températures réduit considérablement la circulation de l'air et donc la dispersion des polluants. ...
6. L'augmentation de la circulation automobile a provoqué le développement d'une pollution plus spécifique des villes. ...

3. Faites une phrase avec les mots suivants :

- Pollution - urbain - provenir - rejet - chauffage - industrie - transport.
- Principal - émission - toxique - monoxyde de carbone - oxydes - poussière.
- Substance - avoir - effet - population - altérer - construction - monument.
- Ozone - représenter - pollution - s'accumuler - bas - altitude.
- Ozone - se combiner - hydrocarbure - donner naissance - substance - toxique.
- Smog - être - brouillard - toxique.

4. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Les polluants concentrés au-dessus d'une ville peuvent, au contact du brouillard et des poussières, se transformer par réactions en d'autres polluants plus dangereux.
physico-chimiques – chimiques – photochimiques – biochimiques
2. Les conditions météorologiques (ensoleillement, températures élevées, vents faibles) jouent un rôle capital dans le processus de formation de
monoxyde de carbone – ozone – oxydes d'azote – smog
3. L'ozone, qui constitue une couche protectrice dans la stratosphère, représente une pollution lorsqu'il s'accumule dans la
troposphère – homosphère – hétérosphère – mésosphère
4. Le néfos athénien stagnant sur la ville les jours de chaleur le marbre du Parthénon qu'il transforme en gypse.
détruit – modifie – dégrade – altère
5. Les peroxyacétylnitrates sont de fortes irritations oculaires et bronchiques.
susceptibles – responsables – marqués – conjugués
6. Une pointe de froid se traduit par une augmentation du ce qui influe sur les niveaux de pollution par le dioxyde de soufre.
refroidissement – chaleur – chauffage - combustion

5. Indiquez les sources et les pointes de pollution pour les polluants ci-dessous :

Monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone, peroxyacétylnitrates, acide nitrique, acide sulfurique, poussières.

6. Traduisez le texte ci-dessous. Dites, quels instruments de surveillance de la qualité de l'air devraient être mis en place en premier lieu dans votre ville.

Fin 1997, en France, le dispositif national de mesure de la qualité de l'air comptait environ 1 930 instruments dont 62% étaient placés en sites urbains :

1 735 analyseurs automatiques :

dioxyde de soufre (499 analyseurs), oxydes d'azote (457), particules en suspension (261), ozone troposphérique (332), monoxyde de carbone (120), hydrocarbures totaux (dont le méthane) (60), benzène, toluène et xylène (6) ;

195 préleveurs de fumées noires et de plomb.

Hormis quelques stations ou lors de campagnes de mesure ponctuelles, de nombreux constituants atmosphériques ne sont pas mesurés en routine par les réseaux de mesure :

- les composés organiques volatils (COV) toxiques (aromatiques, halogénés) ;
- les composés organiques semi-volatils et persistants – COP – (hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB) et dioxines) ;
- les composés organiques oxygénés (aldéhydes) ;
- les métaux lourds hors plomb (cadmium, nickel, etc.) ;
- les composés tels que l'hydrogène sulfuré ou l'ammoniac.

Texte 24.

Les pluies acides.

La pollution acide désigne l'ensemble des retombées au sol de composés acides sous forme de dépôts humides de polluants incorporés aux précipitations ou de dépôts secs. Ce phénomène est principalement dû aux émissions anthropiques de dioxyde de soufre (SO_2), produit en abondance par les centrales thermiques au charbon, les industries métallurgiques et de pâte à papier ; et d'oxydes d'azote provenant des combustions et des gaz d'échappement. Dans l'atmosphère, ces gaz se transforment en sulfates et en nitrates, donnant de l'acide sulfurique (H_2SO_4) et de l'acide nitrique (HNO_3). D'autres polluants tels que l'acide chlorhydrique (HCl) et l'ammoniac (NH_3) contribuent également aux pluies acides et à l'acidification des milieux.

Les pluies acides ont des **conséquences** écologiques désastreuses. Elles provoquent l'acidification de nombreux lacs, notamment ceux établis sur des roches granitiques, dont les éléments chimiques ne peuvent atténuer l'acidité des eaux. L'**acidification des eaux** entraîne un appauvrissement considérable des communautés biologiques, une simplification des réseaux trophiques et peut, à terme, provoquer la mort écologique du lac.

Les **valeurs** des pluies acides correspondent au **pH** des eaux, qui mesure l'acidité. Le pH, compris entre 0 et 14, est d'autant plus faible que l'eau est acide. Une solution **neutre** a un pH de 7. La pluie la plus acide jamais enregistrée en Europe est tombée en 1974 en Ecosse, avec un pH de 2,4 !

L'autre aspect dramatique des pluies acides est le **dépérissement** important des **forêts** boréales et tempérées. En France, les signes de dégénérescence se développent dans tous les massifs forestiers. Les lésions apparaissent d'abord sur les conifères, dont les aiguilles, exposées toute l'année, jaunissent et tombent. L'arbre, conifère ou feuillu, subit une défoliation progressive, se dessèche et meurt sur pied.

Ces effets, complexes, mettent vraisemblablement en jeu différentes causes en interaction. Outre le SO_2 , certaines hypothèses font intervenir l'ozone résultant de phénomènes de photo-oxydation. Ces polluants provoquent une baisse de l'activité de la photosynthèse. Ils déterminent des lésions des feuilles et entraînent des pertes en éléments chimiques (calcium, magnésium). Le SO_2 provoque une augmentation de la transpiration des feuilles, appauvrissant le végétal en eau. Enfin, ces pluies acidifient également les sols, ce qui ralentit l'activité des décomposeurs et, par suite, le recyclage des éléments minéraux nécessaires à la croissance des végétaux. Du fait des variations d'acidité, certains éléments chimiques comme l'aluminium, habituellement retenus par les argiles du sol, peuvent être solubilisés et intoxiquer les racines.

En raison du transport des polluants par le vent et des délais nécessaires aux processus de transformation chimique et de dépôt, les retombées acides peuvent toucher des zones très éloignées des sources d'émission, parfois au-delà de 1 000 km. Cette pollution pose donc un problème trans-frontière.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Incorporer, phénomène, transport, processus, transformation, problème, continent, dépôt, anormal, rapport, centrale, thermique, industrie, métallurgique, provoquer, granit, terme, dramatique, dégénérescence, massif, exposer, défoliation, progressif, indication, neutre, enregistrer, effet, complexe, hypothèse, élément, variation, intoxiquer.

2. Vrai(V) ou faux (F) :

1. Les retombées acides ont des effets néfastes sur les milieux aquatiques, les forêts (défoliation, jaunissement) et les sols. ...
2. Les polluants volatils retombent sur terre avec les pluies acides. ...
3. Les pluies acides sont la conséquence directe de la transformation de polluants primaires (p.e. anhydride sulfureux) en polluants secondaires (acide sulfurique). ...
4. A l'origine de la pollution acide sont les particules en suspension. ...
5. Les pluies acides améliorent la qualité des eaux des lacs et entraînent un enrichissement considérable des communautés biologiques. ...
6. Le pH, compris entre 0 et 100, est d'autant plus élevé que l'eau est acide. ...

3. Finissez logiquement les phrases :

1. La pollution acide représente l'ensemble des
2. L'acidité des pluies provient essentiellement des polluants atmosphériques :
3. Les pluies acides provoquent
4. L'acidification des eaux entraîne
5. La pollution acide pose un problème trans-frontière en raison de
6. Les signes de dégénérescence des forêts sont :
7. Les valeurs indiquées pour les pluies acides correspondent à
8. Les pluies acidifient également les sols, ce qui
9. Le dépérissement des forêts est dû à

4. Présentez les effets des polluants sur les arbres sous forme d'un schéma, en vous aidant du lexique ci-dessous :

Pollution atmosphérique, SO₂, NO_x, ozone, photo- oxydants, phénomènes de photo-oxydation, pluies acides, action au niveau du sol, acidification du sol, réduction de l'activité des décomposeurs, mise en solution de certains éléments chimiques, libération d'éléments des concentrations toxiques, absorption d'éléments toxiques, ralentissement du recyclage des éléments nutritifs, absorption réduite, manque d'éléments nutritifs, action sur les aiguilles, augmentation de la transpiration, manque d'eau, réduction de la photosynthèse, lésions, manque de substances nutritives, perte en éléments nutritifs, dessèchement, perte des aiguilles, mort écologique.

5. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Le dioxyde de soufre provient de la des charbons et fuels (80% du total).
oxydation – combustion – interaction – production
2. Les pluies acides font dépérir les forêts, les lacs et les cours d'eau et contaminent les eaux souterraines.
réchauffent – déminéralisent – acidifient – dessèchent
3. est libéré par toutes les centrales, qu'elles fonctionnent au charbon, au pétrole ou au gaz.
monoxyde de carbone – ozone – dioxygène – anhydride sulfureux
4. 100 millions de tonnes d'anhydride sulfureux par an est le plus grand danger pour l'environnement par l'homme, après les déchets radioactifs.
provoqué – libéré – dégagé – produit
5. L'altération chromatique des feuilles, la (perte des feuilles) et, dans certains cas, la mort de l'arbre sont des symptômes des dommages causés par la pollution de l'air.
jaunissement – défoliation – détérioration – dépérissement
6. Trop peu de voitures sont équipées de dispositifs permettant un traitement des avant que ceux-ci ne soient libérés dans l'atmosphère.
poussières – brouillards photochimiques – gaz d'échappement – métaux lourds

6. Faites des phrases avec les mots suivants :

- Trafic routier – principal – responsable – production – oxydes d'azote.
- Fumée – provenir – central thermique – véhicules – monter – atmosphère.
- Oxydes d'azote – dioxyde de soufre – former – nuage – chargé – acide.
- Acidité – détruire – élément – nutritif – contenir – feuille – entraîner – défoliation.
- Partout – en Europe – pluies acides – détruire – arbre.
- Pluies acides – avoir – conséquences – écologique - désastreux.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Quelles que soient les substances responsables, l'acidification des pluies et des lacs et le dépérissement des arbres sont les conséquences de *deux facteurs* : automobile et surtout énergie, notamment l'électricité. 2. L'anhydride sulfureux n'est pas *le seul gaz libéré dans notre atmosphère* : plus de trois mille gaz différents s'échappent *des usines, des centrales électriques et des pots d'échappement*. 3. *Lorsque les pluies acides arrosent les arbres*, l'ozone contenu dans l'atmosphère ralentit le processus de photosynthèse. 4. Dans les zones *caractérisées par une détérioration majeure de la forêt*, les dépôts sous les feuillages des arbres sont enrichis *en nitrate et chlorures avec une charge excessive d'azote*. 5. Lorsque les arbres meurent et tombent, la terre est arrachée, ce qui produit *une érosion des sols*. 6. L'anhydride sulfureux émis *par les hautes cheminées des centrales électriques* se dissout dans l'eau contenue dans l'atmosphère pour former *de l'acide sulfurique*, qui retombera sur le sol en pluies acides.

Texte 25.

La couche d'ozone.

L'ozone, de formule O_3 (trois atomes d'oxygène) est un constituant qui s'observe dans la basse atmosphère. Mais l'essentiel de l'ozone (93%) est localisé dans la stratosphère.

L'ozone troposphérique est souvent évoqué dans le cas des pollutions urbaines, où sa concentration augmente de manière importante. Sa formation fait intervenir des réactions complexes entre les oxydes d'azote (dioxyde et monoxyde) sous l'effet de la lumière (photo-oxydation). D'autres constituants de la basse atmosphère, comme le méthane ou le monoxyde de carbone, peuvent participer aux réactions.

L'ozone stratosphérique est celui de la couche d'ozone située à environ 30 km et qui nous protège de certains rayonnements ultraviolets. Sa formation se fait à partir de l'oxygène sous l'effet de la lumière.

Les transferts d'ozone entre troposphère et stratosphère paraissent inexistant : l'ozone troposphérique a une durée de vie trop courte pour gagner la haute atmosphère. Une diminution de l'ozone stratosphérique ne peut être compensée par l'augmentation de l'ozone troposphérique.

La couche d'ozone de la stratosphère, véritable écran protecteur contre les rayons solaires ultraviolets, commence à se trouser. Les principaux **produits dangereux** pour la couche d'ozone, qui provoquent le « **trou** » **de l'ozone**, sont les oxydes d'azote et surtout CFC ou chlorofluorocarbones (connus sous le nom de Fréon).

Les CFC, dérivés chlorés et fluorés d'hydrocarbures simples comme le méthane, et dont les usages sont très divers (propulseurs d'aérosols, agents de réfrigération ou de climatisation, agents gonflants de certaines mousses rigides utilisées dans l'emballage, isolation...) représentent des composés aux propriétés remarquables (stabilité, ininflammabilité, solvants non toxiques...). Chimiquement inertes dans la basse atmosphère, ces gaz sont transportés par le vent vers la stratosphère, où ils sont dissociés photochimiquement, en libérant des atomes de chlore très réactifs. Le chlore réagit avec l'ozone en formant de l'oxygène moléculaire et de l'oxyde de chlore (ClO°) radicalaire, qui réagit à son tour avec des atomes d'oxygène pour donner une molécule d'oxygène et un atome de chlore. Le chlore, libéré de nouveau, va attaquer une autre molécule d'ozone ; grâce à cette action catalytique, un seul atome de chlore est capable de détruire environ cent mille molécules d'ozone. Des effets comparables sont observés avec d'autres substances comme les halons, analogues aux CFC mais où le chlore est remplacé par du brome, ou comme le bromure de méthyle (CH_3Br).

L'efficacité de la couche d'ozone est telle qu'elle absorbe presque tous les photons de faible longueur d'onde émis par le soleil, qui sans cela risqueraient d'atteindre les cellules des êtres vivants, surtout de déterminer des modifications d'une molécule biologique essentielle, l'ADN ou acide désoxyribonucléique, qui est le support de l'information génétique dans les cellules.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Formule, manière, complexe, former, concentrer, intervention, réaction, protéger, dégrader, transfert, compenser, équilibre, moléculaire, destruction, début, agression, risque, production, stabilité, agent, aérosol, réfrigérateur, climatisation, mousse, synthétique, démontrer, écran, protecteur, fréon, inerte, transporter, réactif, attaquer, modification, photon, information, génétique, désoxyribonucléique.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. 93% de l'ozone est localisé dans la troposphère. ...
2. L'ozone est produit par action du rayonnement solaire qui provoque la rupture des molécules d'oxygène. ...
3. Dans la haute atmosphère l'ozone forme une couche qui protège la Terre des rayonnements ultraviolets solaires nocifs. ...
4. L'ozone est utilisé dans les systèmes réfrigérants, des propulseurs d'aérosols et des mousses plastiques. ...
5. Les CFC sont susceptibles de percoler vers la stratosphère et d'y libérer par photodissociation des atomes de chlore qui détruisent l'ozone. ...
6. La concentration de l'ozone dans les basses couches de l'atmosphère résulte des réactions chimiques complexes impliquant divers polluants. ...
7. Les multiples utilisations des CFC s'expliquent par leurs propriétés remarquables (stabilité, ininflammabilité, solvants non toxiques...). ...
8. Le « trou d'ozone » est l'épaississement sensible de la couche d'ozone. ...
9. Les chercheurs attribuent la destruction d'ozone stratosphérique à l'action du chlore dégagé par des chlorofluorocarbones. ...

3. Faites des phrases avec les mots ci-dessous :

1. Il faut – distinguer – ozone – bas – atmosphère – stratosphérique.
2. Ozone – troposphérique – constater – pollution.
3. Ozone – haut – atmosphère – protéger – rayonnement – ultraviolet – nocif.
4. Couche d'ozone – dégrader – molécule – CFC.
5. « Trou d'ozone » - amenuisement – sensible – couche d'ozone.
6. CFC – utiliser – largement – réfrigération – climatisation – propulsion – aérosol.

4. Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ? Justifiez votre opinion.

1. La sauvegarde de la couche d'ozone impose des mesures de restriction et de substitution des produits dangereux (composés, pourtant, aux propriétés remarquables ayant de multiples utilisations).
2. Trop d'ozone dans les villes, trou d'ozone dans la haute atmosphère !

5. Complétez par les mots qui conviennent :

1. disperse et fractionne les rayons ultraviolets à haute énergie envoyés par le soleil.
ozone troposphérique – ozone stratosphérique – couche d’ozone – « trou d’ozone »
2. Formé de trois atomes d’oxygène, l’ozone se rompt sous l’action des, pour donner naissance à une molécule de dioxygène et un atome d’oxygène.
CFC – UV – NO_x – ClO_x
3. Les CFC sont susceptibles de libérer par photodissociation des atomes de chlore qui l’ozone lors de cycles catalytiques.
transforment – modifient – détruisent – forment
4. Les effets des CFC sur la couche d’ozone ont conduit à la recherche des produits de substitution.
démontrés – exercés – portés – concentrés
5. La principale est représentée par les CFC, dont la production mondiale est actuellement d’un million de tonnes par an.
danger – risque – dégât – menace
6. L’ozone troposphérique ne peut pas gagner la haute atmosphère à cause de sa durée de vie trop
courte – limitée – illimitée – complexe

6. Présentez la chimie de l’ozone sous forme d’un schéma en vous aidant des termes ci-dessous:

Ultraviolets, dégradation de l’ozone par le chlore, libération d’atome de chlore, équilibre oxygène-ozone, dégradation des CFC sous l’effet de la lumière, formation d’oxyde de chlore (ClO), stratosphère 50 km, formation et dégradation de l’ozone stratosphérique, transfert lent des CFC vers la haute atmosphère, troposphère 15 km, formation d’ozone à partir des oxydes d’azote, dioxyde d’azote (NO₂), méthane (CH₄), photo-oxydation, monoxyde de carbone (CO), monoxyde d’azote (NO), libération des CFC par les activités humaines, formation et disparition de l’ozone troposphérique, atome d’oxygène, atome d’azote, atome de chlore.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. L’apparition de la couche d’ozone résulte *d’un équilibre entre la formation d’ozone après dissociation de l’oxygène moléculaire dans stratosphère, et sa destruction lors de réactions avec diverses autres molécules.* 2. Au-dessus des pôles, la quantité totale d’ozone subit une variation *saisonnière sensible, due à l’isolement de l’air polaire hivernal dans un vaste vortex.* 3. Il est à noter que le « trou d’ozone » est *dans l’hémisphère Sud*, alors que les émissions des CFC sont *dans l’hémisphère Nord.* 4. La teneur en ozone au-dessus de l’Antarctique baisse *pendant la nuit polaire, de juin à octobre,* et remonte *en novembre.* 5. *Le bromure de méthyle, pesticide utilisé dans l’agriculture tropicale, apparaît 50 fois plus nocif que les CFC pour la couche d’ozone.*

Texte 26.

L'effet de serre.

L'atmosphère laisse passer une partie (environ les deux tiers) du rayonnement solaire qui chauffe la surface terrestre, le tiers restant étant réfléchi. La surface chauffée réémet vers l'atmosphère des rayonnements de longueur d'ondes différentes, correspondant à des infrarouges. A la différence des radiations solaires parvenues jusqu'à la surface de la Terre (radiations incidentes), ces rayons infrarouges réémis peuvent être piégés, (absorbés), par certains constituants de l'atmosphère. L'énergie des rayons est alors conservée, ce qui accroît la température de la basse atmosphère.

L'**effet de serre** est donc un phénomène avant tout naturel de piégeage par l'atmosphère de la fraction du rayonnement solaire retransmis par la surface de la Terre. Il participe de façon prépondérante à l'équilibre thermique de la planète, dont la température moyenne, sans lui, s'établirait aux alentours de -18°C .

Les gaz à effet de serre sont les gaz susceptibles d'absorber les rayonnements infrarouges réémis par la surface terrestre. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), les oxydes d'azote (protoxyde d'azote N_2O), les chlorofluorocarbones (CFC) et l'ozone troposphérique. La participation des différents constituants à l'effet de serre dépend de leur concentration et de leurs propriétés physico-chimiques d'absorption des infrarouges émis par le sol. A masse égale, le méthane, le protoxyde d'azote ou les CFC ont ainsi des capacités d'absorption égales, respectivement, à 20, 50 et 4 000 à 5 000 fois celle du CO_2 . Les CFC, bien que faiblement représentés dans l'atmosphère, ont ainsi un effet important, d'autant qu'ils peuvent y persister longtemps (plusieurs dizaines d'années).

Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère (eau, H_2O ; dioxyde de carbone, CO_2 ...). Les activités humaines ont considérablement accru la concentration en certains composés, comme le CO_2 , le protoxyde d'azote ou le méthane, et déterminé l'apparition de nouveaux constituants comme le CFC.

Le dioxyde de carbone provient pour l'essentiel de la combustion des roches carbonées. Le méthane résulte principalement de la décomposition bactérienne de la matière organique dans les milieux pauvres en oxygène (zones marécageuses, rizières, décharges, mais aussi panse des ruminants) et de l'exploitation des ressources énergétiques. Les combustions apparaissent comme une des principales sources de protoxyde d'azote (N_2O) alors que les CFC sont d'origine industrielle.

L'augmentation régulière du gaz carbonique et du méthane présents dans l'atmosphère amplifie l'effet de serre, ce qui entraîne un lent réchauffement du climat. On estime, que l'ozone troposphérique renforce de 16% l'effet de réchauffement de la planète induit par les principaux gaz à effet de serre.

Selon les modèles mis au point par le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les **impacts** attendus pourraient être les suivants :

le niveau des mers s'élèverait avec la fonte des glaces polaires et la dilatation des océans. D'ici 2100, les mers pourraient s'élever de 15 à 95 cm. Cette élévation

constituerait une forte menace pour les zones littorales, deltas et terres basses. En Europe, une élévation du niveau des mers pourrait provoquer l'inondation des deltas (Rhône, Pô, Ebre) et des zones côtières (notamment aux Pays-Bas), l'érosion du littoral, une augmentation de la salinité des estuaires et une intrusion d'eaux salées dans les aquifères d'eau douce. Si cette élévation atteignait un mètre, on estime que 45% des marais salants d'Europe disparaîtraient ;

95% de la masse des **glaciers européens** pourraient disparaître au cours du siècle prochain, voire en quelques dizaines d'années pour les plus petits d'entre eux ;

le **régime des précipitations** pourrait se modifier et les inondations ou les épisodes de sécheresse (selon les régions du globe) s'aggraver. La partie septentrionale de l'Amérique du Nord, l'Europe du Nord et l'Asie du Nord pourraient connaître une plus grande pluviosité, alors que le climat serait plus sec dans les pays méditerranéens, en Afrique, en Asie du Sud, en Australie et en Amérique du Sud ;

les **phénomènes climatiques extrêmes** (tempêtes, cyclones, ouragans, tornades,...) seraient plus fréquents et plus intenses, en particulier en Afrique, Asie du Sud et Amérique centrale. Dans les grands bassins fluviaux d'Europe de l'Ouest, la fréquence et la sévérité des inondations pourraient augmenter ;

les **écosystèmes** seraient perturbés. Dans les zones tempérées, on pourrait assister à un décalage des écosystèmes forestiers de 200 à 300 km vers le nord, susceptible d'entraîner des disparitions brutales de certaines espèces animales et végétales ;

les phénomènes d'**érosion** et de **désertification** s'accroîtraient notamment au Moyen-Orient, en Afrique et en Asie centrale ;

les **maladies infectieuses** s'étendraient telles que paludisme, fièvre jaune et choléra.

L'**impact économique** attendu du changement du climat se traduirait par les pertes dans le secteur touristique, dégâts dus à des crues et à des inondations, à la grêle et aux tempêtes d'hiver.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux suivants :

Radiation, énergie, conserver, température, analogie, phénomène, naturel, façon, thermique, planète, concentration, masse, évolution, résultat, exploitation, ressource, énergétique, industriel, modèle, dilatation, delta, provoquer, érosion, territoire, intrusion, régime, modifier, épisode, région, globe, climat, extrême, cyclone, ouragan, tornade, zone, intense, bassin, perturbation, assister, brutal, s'accroître, infectieux, choléra, économique, climatique, secteur, touristique.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'effet de serre est ainsi appelé par analogie avec ce qui se passe dans une serre dont les parois vitrées arrêtent les radiations infrarouges émises par le soleil. ...

2. L'effet de serre résulte de la capacité de réflexion de certains gaz et se traduit par l'échauffement de la basse atmosphère. ...
3. Les gaz responsables de l'effet de serre sont présents dans l'atmosphère en grande quantité. ...
4. L'oxygène et l'azote ont la propriété d'absorber l'infrarouge émis par la Terre, ce qui permet l'échauffement de la haute atmosphère. ...
5. Dans les régions industrialisées, l'effet de serre augmente là où la concentration du gaz rejeté (gaz carbonique, méthane, etc.) est plus importante. ...

3. Finissez logiquement les phrases suivantes :

1. L'effet de serre est un phénomène de
2. Les gaz à effet de serre sont des gaz susceptibles de
3. La participation des différents constituants à l'effet de serre dépend
4. L'augmentation du CO₂ et du méthane amplifie l'effet de serre, ce qui entraîne
5. L'ozone troposphérique joue un rôle important dans l'effet de serre parce que
6. Les activités humaines ont considérablement accru

4. Présentez l'équilibre thermique de la Terre sous forme d'un schéma, en vous aidant du lexique ci-dessous :

Energie solaire, stratosphère, réflexion, absorption, énergie perdue dans l'espace, troposphère, énergie absorbée par la surface, rayonnement infrarouge réémis, énergie retenue par l'effet de serre, libération de gaz à effet de serre par les activités humaines.

5. Présentez sous forme d'un diagramme la participation des gaz à l'effet de serre en 1990 (sans vapeur d'eau) :

CO₂ - 55%; méthane CH₄ – 15%; N₂O – 4%; CFC – 21%; ozone – 2%; autres – 3%.

6. Posez les questions sur les mots en italique :

1. Le danger du méthane et du dioxyde de carbone provient *de leur rôle dans un possible accroissement de l'effet de serre*. 2. Les très grandes villes stockent et retiennent la chaleur *beaucoup mieux* que les campagnes (surfaces moins réfléchissantes absorbant les radiations solaires, nuages de particules renvoyant les rayons infrarouges). 3. L'effet de serre permet à *l'eau* d'être à l'état *liquide* sur la majeure partie de la planète, et donc de permettre *la vie*. 4. *Une augmentation de la concentration des gaz à effet de serre* devrait entraîner une absorption des infrarouges, et l'élévation de la température *dans les basses couches de l'atmosphère*. 5. Il a toujours existé une corrélation importante *entre la température et le taux de dioxyde de carbone*.

Texte 27.

La prévention de la pollution de l'air.

Connaître le cheminement des polluants dans l'environnement est le premier pas de la prévention ; le second impose une réglementation rigoureuse. La lutte pour la sauvegarde de l'environnement implique des mesures juridiques et techniques, ainsi que la poursuite d'un programme international de recherche et de développement.

Au Sommet de la Terre à Rio, en 1992, une convention mondiale vise à stabiliser les émissions des gaz à effet de serre, cause probable du réchauffement climatique constaté. En 1997, à Kyoto, un protocole impose aux pays industrialisés des réductions de 5,2% en moyenne de ces gaz d'ici à 2012. En 1998, à Buenos Aires, un plan d'action finalise le travail de Kyoto. L'introduction de l'essence sans plomb et la généralisation progressive des pots catalytiques pour les voitures de grande cylindrée sont d'autres mesures salutaires. Partout les industriels recherchent des produits de substitution non polluants. De nouveaux plastiques biodégradables ou photodégradables sont à l'étude. Des techniques nouvelles de combustion propre sont développées, comme les chaudières à lit fluidisé, qui réduisent de façon très importante les émissions d'oxydes de soufre et d'azote dans les centrales thermiques par abaissement de la température de fonctionnement.

La législation agit dans le même sens en imposant des taxes aux activités polluantes. Cependant, la réglementation autorise aussi des dérogations et elle est souvent confuse. Pour un pollueur, il est parfois avantageux de payer des taxes que d'installer un dispositif technique coûteux.

La prévention de la pollution atmosphérique est souvent gérée par les industriels. Dans le schéma présenté, ceux-ci recueillent trois types de données : les concentrations de polluants sur la région, les conditions météo et les émissions des ateliers de production. Ces informations leur permettent de prévoir à court terme les concentrations en polluants et de modifier leurs rejets si des risques de trop fortes concentrations apparaissent.

Les relevés de concentration sont communiqués aux Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) pour contrôle et, dans le cas d'une gestion inadaptée, une sanction peut intervenir.

Des études sont naturellement menées, lors de l'implantation d'un site industriel, pour évaluer l'impact des conditions locales (vents, température, topographie) sur la dispersion des polluants dans l'atmosphère. Des études sont aussi conduites pour prévoir des plans d'actions en cas d'accident.

L'application effective de lois très sévères ne suffira pas à réparer tous les dégâts causés à l'environnement. Certains problèmes vont s'amplifier, comme l'augmentation du CO₂. La solution devrait être possible par une stabilisation de la consommation et un développement des économies d'énergie. Les énergies moins productrices de CO₂ (le solaire, l'hydraulique, même le nucléaire) sont ainsi une voie à développer.

Exercices.

1. Traduisez et retenez les mots internationaux :

Priorité, nation, industrialiser, juridique, technique, convention, stabiliser, constater, protocole, réduction, plan, action, final, introduction, généralisation, progressif, étude, cylindrée, catalytique, substitution, plastique, fluide, façon, émission, fonctionnement, confronter, utilisation, massif, taxe, activité, réglementation, confus, installer, préventif, schéma, présenter, données, atelier, météo, condition, modifier, risque, communiquer, direction, contrôle, sanction, implantation, dispersion, économie, hydraulique.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Il a été décidé par les pays producteurs de CFC d'amplifier leur production. ...
2. La prévention et le contrôle des accidents sont de première importance. ...
3. Des recherches écotoxicologiques ne sont pas indispensables pour chaque nouveau produit. ...
4. Le remplacement des produits nocifs par des substituts s'impose. ...
5. Il est nécessaire de privilégier des énergies largement productrices de CO₂, mais aussi de rechercher les moyens d'économiser l'énergie. ...
6. Un moyen de réduire la consommation d'énergie est tout d'abord l'élimination des pertes de chaleur dégagées par exemple par des habitations mal isolées. ...
7. Le rythme du réchauffement inquiète autant que son ampleur. ...
8. Les hydrocarbures imbrûlés peuvent être limités dans le cas des automobiles par la généralisation de pots catalytiques. ...
9. Pour réduire les émissions de plomb dues aux additifs pour carburant automobile il faut développer l'essence sans plomb. ...

3. Faites des phrases avec les mots ci-dessous :

- Produit – polluant - devoir – remplacer – propre.
- Impliquer – mesure – juridique – technique – programme – recherche.
- Convention – stabiliser – gaz – effet de serre – cause – réchauffement – climatique.
- Protocole – imposer – pays – industrialisé – réduction – gaz – effet de serre.
- Eliminer – pollution – automobile – introduire – essence – plomb – pot catalytique.
- CFC – industriel – rechercher – produit – substitution – non polluant.
- Traitement – fumée – réaliser – installation – combustion – chaudière.
- Législation – imposer – taxe – activité – polluant.
- Etude – conduire – prévoir – plan – action – cas – accident.

4. Rédigez le tableau en indiquant le type de pollution de l'atmosphère, l'origine de chaque type et les mesures de prévention de chaque type de pollution.

5. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Dans l'hypothèse où les engagements du protocole de Montréal (interdiction de la production des CFC) seraient respectés, la restauration entière de la ne devrait pas intervenir avant 2045.

atmosphère – couche d'ozone – effet de serre – trou d'ozone

2. Sans réduction des émissions d'origine anthropique des, le GIEC prédit que la température moyenne par rapport à celle de 1990 va augmenter de 1 à 3°C d'ici 2100.

gaz à effet de serre – CFC – composés organiques volatils – ozone

3. Des législations concernant la (utilisation des filtres, pots catalytiques, essence sans plomb) sont d'ores et déjà en vigueur dans certains pays.

pollution chimique – contrôle des accidents – production des CFC – prévention de pollution de l'air

4. Le peut être limité par deux moyens : le taux de soufre des combustibles et sa neutralisation dans les fumées.

dioxyde de carbone – dioxyde d'azote – dioxyde de soufre – dioxygène

5. Le traitement des fumées sur le lavage, le dépoussiérage et le filtrage des gaz de combustion.

est basé – entraîne – repose – résulte

6. La bonne connaissance du cycle naturel du CO₂ par modélisation permettra de connaître le mécanisme des perturbations

atmosphériques – écologiques – climatiques – éventuelles

6. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. La lutte pour la sauvegarde de l'environnement implique

2. La convention de Rio en 1992 vise à stabiliser

3. Pour réduire les émissions des gaz à effet de serre il est nécessaire d'introduire

4. Partout les industriels recherchent

5. La législation impose des taxes aux

7. Posez les questions sur les mots en italique :

1. Les limitations de vitesse sont un bon moyen de contribuer à la *diminution des émissions d'oxydes d'azote*, en réduisant la consommation d'essence. 2. Un effort doit être fait pour réduire les émissions des polluants atmosphériques à *des niveaux raisonnables*. 3. *Les pots catalytiques* assurent une dégradation par catalyse des hydrocarbures *imbrûlés*. 4. Des recherches doivent être faites *dans la conception* des moteurs et chaudières ainsi que *dans la formulation* des combustibles et carburants. 5. Meme l'application effective de lois très sévères *ne suffira pas* à réparer tous les dégâts *causés à l'environnement*. 6. Les réseaux de contrôle ont permis d'éviter efficacement *les pics de pollution* et de faire de la France *un des pays européens les plus avancés dans la lutte contre la pollution atmosphérique*.

LE SOL.

Texte 28.

La qualité d'un sol.

Le sol est la couverture superficielle meuble issue de l'altération des roches en surface sous l'action des facteurs climatiques (précipitations, température...) et des facteurs biologiques (racines des végétaux...). Un sol est structuré en différentes couches ou horizons, de la litière superficielle, formée de débris végétaux et peuplée d'innombrables organismes, à la roche-mère, située plus en profondeur. L'épaisseur, la structure et la composition chimique des différents horizons dépendent de la nature de la roche-mère et des conditions climatiques. Le sol est constitué d'une fraction minérale représentée par des particules de tailles diverses, dont les plus fines sont des particules argileuses. Il comprend aussi une fraction organique, l'humus.

Le sol abrite une très grande diversité d'êtres vivants qui assurent la décomposition progressive de la matière organique de la litière. Une partie de la matière organique est rapidement décomposée, ce qui assure son retour à l'état minéral, notamment sous forme de dioxyde de carbone et de nitrates. L'autre partie est transformée en humus, ensemble de molécules organiques qui ne sera qu'ultérieurement minéralisé.

La fertilité d'un sol dépend d'un ensemble de caractéristiques. **La structure** du sol, c'est-à-dire la manière dont les particules du sol sont disposées, est déterminante ; la structure la plus favorable est dite grumeleuse : elle correspond à la formation de petites mottes terreuses, de quelques millimètres à quelques centimètres, associant minéraux argileux et composés organiques de l'humus.

Ces particules, dites argilo-humiques, retiennent et fournissent les éléments chimiques indispensables aux végétaux. Le sol reste aéré grâce aux espaces situés entre les particules, dans lesquels l'eau nécessaire aux végétaux est retenue.

L'amendement est un apport de produits surtout destinés à accroître les qualités du sol en facilitant des réactions entre les constituants du sol ou en corrigeant son acidité. Par exemple, le chaulage (épandage de chaux) assure un apport de calcium qui améliore les capacités de fixation du sol pour les autres ions comme les nitrates, ce qui diminue leur entraînement par les eaux de pluie et, par suite, favorise leur absorption par les racines. Le calcium réduit aussi l'acidité des sols.

La fertilisation consiste en un apport d'engrais pour compenser la carence ou l'insuffisance relative d'un élément nutritif dans le sol.

Le labour favorise l'ameublissement et l'aération des sols. Les apports d'eau peuvent être ajustés par **irrigation** (arrosage ou dispositif par goutte à goutte) et par **drainage**, qui consiste à extraire l'eau en excès d'un sol trop humide.

Enfin, **la rotation des cultures**, qui correspond à une succession déterminée de culture sur un même sol, permet de lutter contre son appauvrissement : les légumineuses (luzerne), par exemple, enrichissent le sol en azote et sont dites plantes améliorantes.

Exercices.

1. *Traduisez et retenez les mots internationaux :*

Meuble, altération, action, facteur, climatique, structurer, horizon, former, organisme, composition, nature, fraction, minéral, humus, progressif, ensemble, transformer, ion, manière, disposition, millimètre, élément, aérer, réaction, fixation, compenser, relatif, aération, irrigation, drainage, rotation, culture, déterminer, luzerne.

2. *Vrai (V) ou faux (F) :*

1. Les sols sont sources de matières minérales pour les végétaux. ...
2. La fertilité d'un sol dépend de la température de l'air. ...
3. Les sols constituent des interfaces entre atmosphère, hydrosphère et roches. ...
4. L'humus provient d'une réaction chimique entre les premiers produits de décomposition de la matière organique. ...
5. Le sol est organisé en horizons, plus ou moins marqués. ...
6. Le sol est labouré pour l'arroser. ...

3. *Présentez le fonctionnement d'un sol sous forme d'un schéma en vous aidant du lexique ci-dessous :*

Profil vertical d'un sol, différents horizons du sol, eau, litière, feuilles mortes, cadavres, matière organique, humification, humus, minéralisation, matière minérale, argiles, remontée biologique sous l'action des êtres vivants (vers de terre...), altération, désagrégation, roche-mère.

4. *Complétez les phrases par les mots qui conviennent :*

1. La d'un sol et la végétation qui le recouvre sont liées aux caractéristiques de la roche-mère et du climat.
propriété - capacité – structure – fertilisation
2. Un sol est un milieu dont le cycle est artificiel.
cultivé – arrosé – fertilisé – minéralisé
3. Le sol superficiel la matière organique issue des végétaux et des animaux.
produit – reçoit – décompose – apporte
4. Le est un milieu de vie en perpétuelle évolution qui assure aux végétaux les minéraux nécessaires à leur développement.
sol superficiel – sol profond – sous-sol – litière
5. Le sous-sol des ressources minérales d'une grande valeur économique.
se compose – apporte – offre – contient
6. La jachère était autrefois intégrée dans la rotation des cultures qui se succédaient sur une même parcelle, pour reconstituer la du sol.
amélioration – fertilisation – amendement – fertilité

5. Lisez le texte ci-dessous, traduisez-le et comparez la structure du sol de chaque horizon :

Horizon humifère

Le premier horizon (A1) est appelé horizon humifère. D'une épaisseur de 10 à 20 cm, il est de couleur brune. Il est très riche en humus et représente la partie du sol la plus active biologiquement, en particulier par son taux de rotation élevé. C'est dans cet horizon que les végétaux vont prioritairement prélever les éléments minéraux nécessaires à leur croissance.

Cet horizon est caractérisé par une structure de petits agrégats, formés par l'agglutination d'argile et l'humus (complexe argilo-humique). La structure en agrégats présente la propriété de retenir l'eau et les éléments minéraux qu'elle contient, et permet la circulation de l'air.

L'horizon humifère est capital au développement des végétaux. Son épaisseur, sa richesse et son activité chimique et biologique conditionnent de manière très importante le peuplement végétal.

Horizon de lessivage

Le deuxième horizon (A2), l'horizon de lessivage, varie de quelques décimètres à 1 ou 2 mètres. Il apparaît progressivement, et ne se trouve que dans des sols suffisamment âgés (plus de 10 000 ans). Il est relativement pauvre en humus et particules d'argiles. Cette pauvreté provient d'un lent entraînement par les eaux de pluie.

Le lessivage est le principal phénomène purement physique affectant les sols.

Horizon d'accumulation

Le troisième horizon (B) est un horizon d'accumulation et d'altération. Son épaisseur varie de 10 à 30 cm. Il contient les éléments lessivés : argiles et acides humiques. Il reçoit aussi les minéraux issus de l'altération de la roche-mère, sous l'effet conjugué de l'eau, du gel et des acides humiques. C'est aussi l'horizon dans lequel se trouve la nappe phréatique la plus superficielle.

A l'inverse du lessivage, il apporte des matières minérales au cycle de la matière. Cet apport peut être renforcé par des phénomènes d'évaporation, qui entraînent des éléments minéraux vers la surface du sol, et bien entendu par le brassage de la microfaune.

Roche-mère

Le quatrième horizon est la roche-mère, dont est issu initialement le sol superficiel. Avec cet horizon commence le sous-sol. Sa composition détermine de manière très nette la nature du sol qui la recouvre.

6. Posez la question sur les mots en italique :

Autour des bactéries et champignons coexiste *une importante microfaune de détritivores et prédateurs*, au sein même du sol. *Leur présence* accélère la décomposition de la matière organique et permet *un brassage et une aération du sol*. Le rôle des lombrics, dont la biomasse peut atteindre *2 tonnes à l'hectare*, est important.

Texte 29.

La dégradation et la pollution du sol.

L'occupation du sol par l'homme implique une **modification de la végétation**. Celle-ci peut prendre la forme de déboisements, de débroussaillages ou, lors de remembrements, de la suppression de haies. Le couvert végétal devient moins à même de retenir le sol et de ralentir les vents.

La conséquence majeure en est l'**érosion** pluviale et éolienne. Elle peut, dans certains cas, bouleverser rapidement un paysage (formation de dunes ou de ravines).

L'utilisation du sol pour l'agriculture crée des déséquilibres. Gérés anarchiquement, ces déséquilibres peuvent entraîner une fragilisation et une destruction du sol superficiel.

La **diminution du couvert végétal et de la couche humifère** se manifeste de façon accrue à l'**interculture**. Les érosions éolienne et pluviale entraînent alors d'importantes pertes en nutriments minéraux (vers la nappe phréatique) et en terre arable.

La pollution du sol peut aussi avoir pour origine l'utilisation excédentaire de **produits phytosanitaires**. Ceux-ci permettent d'obtenir des rendements élevés en diminuant l'action des parasites des cultures, ou en favorisant la croissance de la culture recherchée. Des doses trop importantes stoppent la vie dans le sol et peuvent s'accumuler. Le processus d'humification ou de minéralisation de la matière organique peut être considérablement réduit.

Les pratiques de **culture intensive** demandent beaucoup de sol. Dans les régions naturellement fragiles (zones arides ou subtropicales), des dommages peuvent être causés par **déforestation** puis mise en culture. Dans les pays industrialisés, c'est à un déficit humique que l'on assiste le plus souvent, du fait d'un labourage trop profond et d'un apport de matières organiques nul ou insuffisant. Les sols retiennent alors moins bien la terre, l'eau et les engrais, ce qui favorise l'érosion, la sécheresse, et la pollution des nappes phréatiques.

Le **surpâturage** est une cause majeure de la dégradation du couvert forestier. L'augmentation des troupeaux, du fait de l'accroissement démographique, et leur sédentarisation peuvent entraîner une consommation des végétaux qui excède leurs capacités de renouvellement.

Le sol est le réceptacle naturel des **poussières atmosphériques**, volcaniques et météoritiques, qui incluent des métaux lourds et des polluants acides. Ces polluants peuvent localement entraîner des déséquilibres. En particulier, la diminution du pH d'un sol diminue l'activité du sol et libère des ions métalliques qui peuvent porter atteinte aux végétaux ou aux animaux du fait de phénomènes de bioaccumulation au sein du réseau trophique.

Le sol reçoit naturellement une grande quantité de **déchets**. Il les assimile et réalise le cycle de la matière. Les processus de production génèrent à leur tour un flux de déchets solides, sous-produits de production d'abord, produits usagés ensuite.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Activité, modification, économique, accumulation, occupation, forme, érosion, dose, paysage, dune, formation, manifester, façon, culture, volcanique, météoritique, métaux, locale, humification, accumuler, utilisation, action, parasite, élément, région, processus, minéralisation, productivité, cultiver, produit, intensif, subtropical, déficit, assister.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. De nombreuses zones cultivées montrent aujourd'hui des signes inquiétants de dégradation des sols. ...
2. L'érosion correspond à l'ablation et à l'entraînement de particules du sol sous l'effet des eaux de ruissellement et du vent. ...
3. L'érosion est une cause majeure de la dégradation du couvert forestier. ...
4. La mise en culture de nouvelles surfaces a profondément modifié l'équilibre de certains écosystèmes. ...
5. Les sols peuvent être le siège d'accumulations toxiques de différents produits phytosanitaires (pesticides, fongicides, insecticides...). ...
6. Les sols ne peuvent pas accumuler des métaux lourds issus de l'épandage des boues des stations d'épuration ou de certaines pratiques agricoles. ...
7. L'emploi excessif d'engrais améliore considérablement la qualité du sol. ...
8. La désertification est un ensemble de processus de dégradation des sols. ...
9. Les sols mis à nu sont le siège de processus d'humification et deviennent propres au développement des végétaux. ...

3. Voici un calendrier chimique des traitements de biocides d'une plante (pois). Présentez-le sous forme d'un schéma ou d'un dessin.

Un calendrier chimique

Avant la germination : le sol est débarrassé des mauvaises herbes par deux herbicides différents. La graine elle-même est enrobée d'un fongicide pour prévenir le mildiou.

La germination : dès que la plante commence à pousser, on pulvérise un insecticide pour tuer les charançons. On met encore de l'herbicide pour contrôler les mauvaises herbes qui germent.

La floraison : les pucerons, la teigne et le moucheron du pois nécessitent un certain nombre de doses supplémentaires d'insecticides différents. On pulvérise encore un herbicide.

La formation des cosses : on pulvérise régulièrement des insecticides contre les pucerons, les teignes et les mouchérons, sur les cosses en train de mûrir. A ce stade, jusqu'à dix traitements ont pu être appliqués.

4. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. On obtient un rendement élevé en épandant de grandes quantités de au lieu d'entretenir la fertilité naturelle du sol.

déchets – matières organiques – engrais artificiels – produits phytosanitaires

2. En cas de labours et répétés, de fortes pluies peuvent emporter la couche arable et laisser le sol stérile.

profonds – intensifs – élevés – naturels

3. Les engrais artificiels et l'absence de rotation des cultures chaque année la fertilité du sol.

dégradent – diminuent – réduisent – décomposent

4. Les cultures reçoivent de nombreux traitements de différents produits phytosanitaires la moisson.

pendant – après – lors – avant

5. Plantes et animaux font partie de réseaux alimentaires très complexes et il est impossible de un organisme sans que cela ne se répercute sur les autres.

contaminer – polluer – détruire – empoisonner

6. Les minéraux lourds, comme le mercure, le cadmium, le nickel provenant des piles, des désherbants, etc. pénètrent dans le et se retrouvent dans l'eau du robinet.

sol – terre – surface – sous – sol

5. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. L'utilisation du sol pour l'agriculture crée

2. Le sol est le réceptacle naturel de

3. Le surpâturage consiste en

4. La diminution du couvert végétal et de la couche humifère se manifeste par

5. L'utilisation excédentaire de produits phytosanitaires provoque

6. La perte de terre arable se manifeste par

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Lorsque la voûte feuillue à plusieurs niveaux disparaît, le sol est alors exposé *aux pluies torrentielles et à l'impitoyable chaleur du soleil*, et *l'érosion* l'entraîne rapidement. 2. On a défriché la forêt tropicale *à un rythme effrayant* afin de créer des pâturages pour les bovins. 3. Les rendements élevés de certains champs ne tiennent qu'*aux applications répétées de produits chimiques* sous forme d'engrais et de biocides. 4. *Les prélèvements des ressources minérales du sol* représentent une occupation moindre du sol superficiel, mais une exploitation importante du sous-sol. 5. Les conséquences les plus graves des activités économiques pour l'environnement sont *la dégradation des sols et la production des déchets*. 6. La plus grosse partie des déchets solides provient *des déchets organiques de l'agriculture, des IAA et des boues de stations d'épuration*.

Texte 30.

La gestion du sol.

Il est possible de gérer correctement le sol, c'est un milieu qui peut être préservé et réhabilité.

Réhabilitation d'un sol : les sols pollués peuvent faire l'objet de *traitements*. Cette opération est plus particulièrement nécessaire lorsque la pollution d'un sol risque de s'étendre à la nappe phréatique. Deux grands types de méthodes sont utilisés.

Les méthodes ex situ impliquent de retirer la terre pour la traiter. On peut par exemple laver la terre à l'aide d'un solvant qui sera ensuite régénéré ou, quand le polluant est destructible par combustion, incinérer la terre.

Les méthodes in situ permettent de traiter directement le sol en place, sans excavation. Elles sont de mise en œuvre délicate, mais plus économique.

Gestion agricole : l'agriculture peut permettre la conservation d'une structure adéquate aux sols cultivés.

Elevage : le rééquilibrage de la densité animale apparaît, avec l'utilisation d'aliments complémentaires, comme la seule solution au surpâturage. Cette mesure peut être prise ponctuellement en cas de sécheresse.

Reboisement : le remembrement, supprimant la plupart des obstacles au vent, a eu des conséquences importantes sur l'érosion. La plantation de haies, en bordure des champs, est un recours récent contre cette érosion.

Reconstitution de l'humus : l'amendement des sols doit faire l'objet d'une reconstitution humique et minérale adéquate.

Le principal problème des sols agricoles à hauts rendements est la diminution de la teneur en humus. L'augmentation de cette teneur permettrait de résoudre une part importante des problèmes d'érosion, de ruissellement et de percolation. La teneur en humus peut être artificiellement augmentée par ajout de compost, et, à un moindre degré, par enfouissement des résidus de la moisson (pailles...).

Le problème du compost est son faible développement actuel, auquel s'ajoute le coût de son transport. On peut toutefois espérer un développement de la production de compost, en liaison avec le développement du traitement des déchets organiques.

Ces mesures peuvent s'accompagner d'un labourage moins profond, adapté aux cultures, et de l'utilisation de produits phytosanitaires plus sélectifs, laissant se développer la faune et la flore, ne nuisant pas aux cultures.

Il faut, dans tous les cas, éviter de laisser les sols à nu pendant l'interculture.

En définitive, la gestion agricole est une question d'équilibre : équilibre de la teneur en engrais minéraux, équilibre de la teneur en humus. Cet équilibre est aussi celui de l'intensité de la culture. Bien gérée, l'agriculture permet d'obtenir en sécurité les rendements nécessaires à l'alimentation de la population mondiale. De la même manière les déchets peuvent être réintégrés dans les cycles de production ce qui favoriserait la dépollution des sols.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Correct, réhabilitation, objet, opération, risquer, type, méthode, utiliser, régénérer, direction, délicat, économique, conservation, structure, adéquate, cultiver, ponctuel, problème, plantation, bordure, humus, compost, actuel, transport, production, accompagner, adapté, sélectif, faune, flore, intensité, hectare, population.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les haies protègent les cultures des actions mécaniques du vent. ...
2. L'agriculture intensive a pour objet de produire de bas rendements par unité de surface. ...
3. L'agriculture biologique respecte l'environnement : elle repose sur la rotation de cultures, utilisation d'engrais verts, lutte biologique contre les parasites. ...
4. L'utilisation des engrais artificiels n'est pas économique. ...
5. L'emploi d'engrais artificiel améliore le sol à long terme. ...
6. L'agriculture biologique exclut l'emploi de biocides synthétiques. ...
7. La décomposition du compost et du fumier réduit la fertilité du sol. ...
8. La contamination des sols empêche ceux-ci de jouer correctement leur rôle de filtre actif. ...
9. Les mesures de réhabilitation des sols sont difficiles à prendre du fait du poids de la démographie.

3. Faites des phrases avec les mots ci-dessous :

- Sols – pollué – pouvoir – faire l'objet – traitement.
- Méthode ex situ – consister – laver – terre – à l'aide – solvant.
- Méthode in situ – permettre – traiter – sol – place – excavation.
- Gestion agricole – consister – équilibre – fonctionnement – composants – sol.
- Teneur en humus – permettre – résoudre – problème – érosion – ruissellement.
- Utilisation – produit phytosanitaire – sélectif – nuire – cultures.
- On peut – augmenter – artificiellement – teneur en humus – ajout – compost.
- Plantation – haie – mesure – effectif – contre – érosion.

4. Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ? Justifiez votre point de vue.

1. On s'aperçoit aujourd'hui que les rendements de 100 quintaux à l'hectare ne sont pas, du point de vue de l'environnement comme du point de vue de l'économie, le meilleur objectif à rechercher.

2. Notre alimentation est contaminée : la nourriture qui part de la ferme contient des traces des produits chimiques utilisés pour la produire. Si nous achetions des aliments cultivés biologiquement, nous préserverions notre terre des flux des poisons.

5. Complétez les phrases ci-dessous par les mots qui conviennent :

1. Il faut éviter l'emploi de produits chimiques parce qu'ils le développement des végétaux et des micro-organismes.

influent – perturbent – dépassent – provoquent

2. La perte de la est une menace considérable pour l'environnement.

biodiversité – évolution – variété – sélection

3. Les conséquences écologiques de l'arrachage des haies ont conduit à modifier les pratiques, respectant davantage les haies et allant jusqu'à en

aménager – cultiver – installer – replanter

4. La de la forêt sur une surface déboisée par brûlis nécessite plusieurs centaines d'années.

réhabilitation – reconstitution – reboisement – remembrement

5. Le coût, social et sanitaire est sans relation avec le bénéfice des productions agricoles récoltées.

économique – général – réel – écologique

6. Étudiez une succession de paysages agraires dans une région depuis le milieu du siècle dernier qui s'accompagne d'une variation des espèces présentes (ci-dessous). Comparez –les, faites des conclusions.

Évolution du paysage agricole

I. Système agro-pastoral : élevage + cultures + 13 espèces présentes.

II. Système agro-sylvo-pastoral : élevage + cultures + exploitations forestières + 20 espèces présentes.

III. Système agro-sylvicole : cultures + exploitations forestières + 16 espèces présentes.

7. Finissez logiquement les phrases suivantes :

1. En cas de pollutions, les sols peuvent faire l'objet de

2. Deux grands types de méthodes sont utilisés :

3. La seule solution au surpâturage est

4. Le principal problème des sols agricoles à hauts rendements est

5. La teneur en humus peut être artificiellement augmentée par

6. La gestion agricole des sols est une question d'équilibre :

8. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Si les agriculteurs d'aujourd'hui produisent des céréales et de la viande à *bas prix*, ils le font chèrement payer à la terre qu'ils travaillent. 2. L'agriculture mondiale perd *sa précieuse couche de terre arable* au rythme de 7% du sol par décennie. 3. L'agriculture « biologique » est un mode d'agriculture qui ne traite pas la terre *comme une matière première inépuisable*. 4. L'humus est formé de matière organique *d'origine végétale ou animale, décomposée ou en décomposition* et assure *la cohésion des particules du sol*.

LES DÉCHETS.

Texte 31.

L'origine des déchets.

Selon la définition officielle est déchet « tout bien que son propriétaire destine à l'abandon ». Du fait des besoins accrus, les processus de production génèrent à leur tour un flux de déchets solides, sous-produits de production d'abord, produits usagés ensuite.

Les déchets organiques. La plus grosse partie des déchets solides (400 Mt) provient des déchets organiques de l'agriculture, des IAA et des boues de stations d'épuration. Ceux-ci sont constitués de végétaux, de déjections animales, de résidus de fabrication ... Elles sont riches en matières fermentescibles et putrescibles, ce qui entraîne une production de matières minérales susceptibles de polluer les nappes phréatiques.

Les ordures ménagères et assimilées. Ce type de déchets représente en France 50Mt, en provenance pour un tiers des collectivités et pour deux tiers de l'industrie. Elles sont composées, en partie, de déchets organiques à biodégradabilité facile (végétaux, boues de stations d'épuration...), d'autres moins facilement biodégradables (plastique, papier...). Elles contiennent aussi des éléments non biodégradables (verre...), voire des métaux lourds (piles...) et des déchets particuliers (médicaments...). Ces éléments très toxiques présents en très petites quantités sont extrêmement difficiles à éliminer. Les déchets ménagers sont donc difficiles à traiter. Ils occupent 36 000 décharges publiques en France, dont 2 000 décharges « à problèmes ».

Les déchets encombrants forment une catégorie à part : ce sont de gros objets qui ne servent plus : appareils électroménagers, automobiles... Ils représentent 1,5Mt, c'est-à-dire la part non récupérée de ces objets dont les parties métalliques sont généralement valorisées. Leurs nuisances sont du même type que celles des déchets ménagers : présence d'éléments dangereux (métaux lourds, acides des batteries...), et existence de décharges sauvages.

Les déchets inertes forment une catégorie importante (100 Mt). Constitués pour l'essentiel de déblais et gravats, ils polluent par occupation d'espace, mais peuvent aussi contenir des éléments nocifs. Le stockage en l'état est une pollution visuelle forte, qui ne peut se résorber que lentement. Il est à noter que, paradoxalement, certains terrils sont devenus des niches écologiques désormais protégées.

Bien que d'un tonnage faible (20 Mt), **les déchets spéciaux** produits par l'industrie posent des problèmes importants. Ils contiennent des éléments toxiques, et doivent faire l'objet de précautions particulières prévues, entre autres, dans la loi sur les déchets de 1975 et ses textes d'application. 15% de ces déchets sont considérés comme toxiques ou dangereux ; leur neutralisation fait l'objet d'un contrôle administratif.

La nocivité des déchets spéciaux ne diminue que très lentement et présente pour plusieurs centaines d'années (déchets chimiques hautement toxiques), voire plusieurs milliers d'année (déchets radioactifs), un potentiel d'atteinte à l'environnement.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Générer, production, solide, fabriquer, ferment, correct, intégré, humification, sorte, rentabilité, compostage, transport, assimilé, plastique, spécial, occuper, public, objet, catégorie, dépôt, appareil, automobile, métallique, type, batterie, inerte, occupation, visuel, paradoxalement, protéger, tonnage, texte, application, neutralisation, potentiel.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les déchets produits par les activités humaines peuvent être d'origines ménagère, industrielle et agricole. ...
2. L'industrie fabrique des produits finis à partir de matières premières dont elle n'utilise qu'une partie. ...
3. La consommation des ménages n'entraîne point le rejet de débris et d'objets usés ou simplement démodés. ...
4. La notion de déchets recouvre un domaine très vaste : on pourrait y inclure l'air qui sort de nos poumons. ...
5. Chaque poubelle parmi tant d'autres représente un petit désastre écologique. ...
6. Les petites quantités demandent plus d'emballages que les grandes : six canettes vides feront plus d'ordures qu'une bouteille d'un litre et demi. ...
7. La coexistence de déchets organiques et de substances chimiques dans une seule poubelle ne peut pas s'avérer dangereuse. ...
8. Tous les déchets sont stockés dans des décharges à ciel ouvert. ...
9. L'accroissement de la population et le développement des besoins s'accompagnent d'une production accrue de déchets. ...

3. Présentez la composition des ordures ménagères et des déchets industriels banals (DIB) en France sous forme d'un diagramme ou d'un schéma :

La composition des ordures ménagères : papiers et cartons – 25% ; matières fermentescibles – 29% ; textiles – 3% ; matières plastiques – 11% ; métaux – 5% ; verre – 13% ; divers – 14%.

La production de DIB par secteurs d'activités : bois – 31% ; métallurgie – 10% ; commerce – 15% ; fabrication de machines – 2% ; papier, carton, imprimerie – 13% ; construction – 6% ; agro-alimentaire – 5% ; autres – 18%.

4. Faites des phrases avec les mots suivants :

- Déchets – produit – ménages – comprendre – ordures ménagères – encombrants.
- Déchets organiques – constituer – végétaux – déjections animales.
- Déchets spéciaux produits par industrie – poser – problème – important.
- Nocivité – déchets spéciaux – diminuer – très – lentement – présenter – menace.

5. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Les fabricants abandonnent les emballages traditionnels comme le papier paraffiné et leur préfèrent l'aluminium ou les mousses de

plastique – carton – cellulose – textile

2. Si l'on calculait ce que coûte le papier d'emballage métallique (p.e. plaquette de beurre) en énergie et en, on s'apercevrait que le contenant revient plus cher que le contenu.

réduction – élimination – recyclage – traitement

3. Nous employons des matières plastiques, matériaux, pour fabriquer des objets que nous jetons très rapidement.

solides – illimités – durables – résistants

4. Les déchets « spéciaux » contiennent des substances nocives représentant un pour l'environnement.

menace – impact – danger – risque

5. La plupart des déchets toxiques industriels de la fabrication d'objets qui nous servent quotidiennement.

découlent – se composent – proviennent – se dégagent

6. A l'échelle du monde, la production des seuls déchets citadins dépasse, par an, 900 millions de tonnes, ce qui souligne les de leur élimination.

difficultés – risques – conséquences – atteintes

6. Lisez ce que deviennent certains conditionnements alimentaires. Comparez-les.

L'aluminium : il réagit au contact de l'air, mais la formation d'une couche oxydée empêche sa décomposition. La désintégration de l'aluminium demandera des années.

Le verre : il est un matériau non dangereux mais inerte, qui n'est pas susceptible de décomposition. Cependant, il finit par se désintégrer, mais le processus cesse plus ou moins lorsqu'il se trouve dans le sol.

Le plastique : les matières plastiques sont sensibles aux rayons ultra-violetts qui les rendent cassantes. Une fois enterrées, elles ne se décomposent plus. Mais des chercheurs français ont créé un plastique biodégradable.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Il existe des matières plastiques sans pétrole, biodégradables, provenant *de la fermentation de substances naturelles* comme le sucre ou d'autres hydrates de carbone.

2. Ce n'est pas *la pénurie de matière première* qui nous incite à économiser le verre, mais la dépense en énergie : la fabrication d'une bouteille nécessite *une très haute température* qu'on atteint *en utilisant du pétrole*, énergie non renouvelable. 3. Les conditionnements alimentaires *en verre et en aluminium* se sont généralisés dans tous les pays. 4. Le fait *d'enterrer le plastique* ne signifie pas qu'on en soit débarrassé. 5. Pour certains objets *en matière plastique* la durée d'utilisation se mesure *en secondes*.

Texte 32.

La gestion des déchets.

Chaque jour, chaque citoyen laisse près d'un kilogramme d'ordures, soit une tonne pour 1 000 habitants. La **collecte des ordures ménagères** est donc l'un des services essentiels d'une ville moderne. Aujourd'hui, elle est mécanisée par l'emploi de conteneurs spéciaux, généralement munis de roulettes. Ils sont chargés automatiquement dans des bennes tasseuses. Normalement, deux ouvriers et un chauffeur peuvent charger plus de cinq tonnes par jour. Les bennes sont spécialisées, en fonction de contraintes particulières, par exemple, circuler dans les rues étroites ou desservir des zones peu denses.

Déterminer la fréquence et les circuits de ramassage nécessite toujours des études préalables, qui se font depuis peu à l'aide d'ordinateurs. Avec la tendance des villes à devenir de plus en plus denses, lieux de traitement et décharges s'éloignent de plus en plus du centre, ce qui allonge les temps de transport. Pour éviter aux bennes de trop longs trajets, on construit des stations de transfert, où elles viennent se déverser. Ces stations ont souvent un quai pour certains déchets spéciaux, tels que la ferraille, le verre et ces objets encombrants, appelés les monstres (matelas, réfrigérateurs, meubles), qui sont repris par gros porteurs. Elles jouent un rôle de régulateur, évitant aux transports lourds les pointes de circulation, et de poste d'aiguillage, lorsqu'il y a plusieurs usines de traitement.

Le ramassage des déjections animales et des détritiques jetés dans la rue par les citoyens négligents se fait au moyen d'un équipement varié, des balayeuses aux engins aspirateurs. De nouveaux modèles sortent chaque année.

La collecte des déchets est affaire de professionnels. Les salopettes des éboueurs d'antan sont devenues les combinaisons aux couleurs claires des actuels agents de propreté. Et la profession poursuit son propre programme de recherches techniques.

Le traitement des déchets étant délicat et coûteux, les techniques qui permettent d'en diminuer la masse suscitent beaucoup d'intérêt. Ce sont : la récupération, la valorisation, ainsi que les technologies dites « propres ».

La **récupération** consiste à extraire des déchets ce qui peut être réutilisé pour le même usage. On peut les trier après collecte, mais on a alors affaire à un mélange complexe et hétérogène. C'est donc désormais le consommateur lui-même qui trie ses déchets. Ainsi, par un geste individuel, le citoyen peut contribuer à soulager la facture collective de ramassage des ordures. Dans les déchetteries, il répartit lui-même ses déchets dans les différents conteneurs : verres, ferrailles, papiers-cartons, gravats, huiles, chiffons, matières plastiques. Ces matières sont vendues à des professionnels du recyclage. Les papiers et cartons redeviendront pâte à papier, les huiles seront régénérées, le calcin de verre sera fondu, les bouteilles réutilisées après lavage, etc.

La **valorisation** consiste à donner aux déchets une nouvelle destination. La plus courante est de les utiliser comme combustible pour le chauffage urbain, la production

de vapeur ou d'électricité. Le compostage des ordures est un autre exemple d'utilisation secondaire de la partie organique des ordures.

Les *technologies propres* sont encore le meilleur moyen de réduire la masse de déchets. Cette « propreté » ne doit toutefois pas faire illusion : toute production industrielle crée des sous-produits (rejets et déchets). Mais la masse de ceux-ci sera réduite si la production est organisée à cette fin.

Le problème majeur de la gestion des déchets reste l'arbitrage entre le coût de la mise en décharge, le coût de l'élimination et le coût du recyclage. Il convient de réfléchir au coût pour l'environnement du recyclage et de la destruction des déchets du point de vue de la consommation énergétique : recycler le verre peut parfois consommer plus de pétrole que n'en requiert la production puis la destruction d'emballages jetables en plastique.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Service, moderne, mécanisé, conteneur, automatique, chauffeur, tonne, spécialisé, circuler, ordinateur, tendance, transfert, réfrigérateur, meuble, rôle, régulateur, équiper, aspirateur, professionnel, combinaison, programme, technique, masse, intérêt, mélange, affaire, complexe, hétérogène, geste, individuel, facture, carton, chiffon, bouteille.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les Français produisent environ 10 kg de déchets par jour et par personne. ...
2. La valorisation des déchets par recyclage doit réduire les matières finalement admises en décharge. ...
3. Le recyclage des déchets se heurte à de nombreux problèmes qui en font une solution souvent plus onéreuse que la production de produits nouveaux. ...
4. De vastes décharges ceinturent aujourd'hui de nombreuses villes. ...
5. Les accumulations de déchets ne sont jamais valorisées. ...
6. Dans les pays en voie de développement, les décharges sont les lieux d'une activité de tri et de récupération des ordures par les populations les plus pauvres. ...
7. Les décharges doivent limiter au minimum les échanges avec le milieu. ...
8. L'utilisateur doit trier au préalable ses déchets et les apporter au point de regroupement. ...

3. Décrivez le fonctionnement du service de collecte des ordures ménagères dans votre ville en vous aidant du lexique ci-dessous :

Volume considérable, être mécanisé, conteneur spécial, muni de roulettes, charger, benne tasseuse, ouvrier, chauffeur, circuler, rue, desservir, zone, dense, fréquence,

quotidienne, avoir lieu, déterminer, circuit de ramassage, nécessiter, études préalables, ordinateur, lieu de traitement, décharge, s'éloigner, centre ville, allonger, temps, transport, éviter, longs trajets, station de transfert, déverser, quai pour des déchets spéciaux, ferraille, verre, objets encombrants, gros porteur, ramassage de détritiques jetés dans les rues par les citoyens, au moyen, équipement varié, balayeuse aux engins aspirateurs.

4. Finissez logiquement les phrases :

1. Les déchets doivent faire l'objet d'un tri préalable qui permet de séparer
2. Des stations de transfert sont créées pour
3. La récupération consiste à
4. Pour réduire la quantité de déchets à traiter, il vaut mieux
5. La collecte des ordures ménagères se fait par un service équipé de
6. La fréquence et les circuits de ramassage des ordures sont déterminés après
7. Les techniques qui permettent de diminuer la masse de déchets sont
8. Chaque citoyen peut contribuer au ramassage des ordures par
9. La valorisation consiste à

5. Complétez par les mots qui conviennent :

1. Des méthodes de fabrication dites « » cherchent à réduire la quantité de déchets produits.
récupération – valorisation – compostage – technologies propres
2. On les appelle « éco-industriels », ces du traitement des déchets sans qui notre civilisation urbaine et industrielle périrait asphyxiée sous ses propres rejets.
ouvriers – chauffeurs – professionnels – éboueurs
3. Les déchets ménagers doivent faire l'objet d'un tri préalable en raison de leur contenu
disparate – hétérogène – varié – homogène

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Le recyclage, *moyen important de valorisation des déchets*, est couramment employé *pour le verre et les métaux*. 2. L'abaissement du coût du recyclage passe *par un tri préalable opéré par le producteur des déchets*, ici le consommateur. 3. La collecte *du verre* permet de très importantes économies *d'énergie et de matières premières* lors de la fabrication du verre. 4. Les centres de traitement doivent disposer *des installations appropriées*. 5. Les nuisances provoquées par les déchets encombrants peuvent être réduites *en diminuant les stocks et en luttant contre les décharges sauvages* de voiture ou de vieux réfrigérateurs. 6. *Les déchets inertes* peuvent être valorisés, en les utilisant pour les soubassements de routes ou l'aménagement de parcs en les recouvrant d'une couche de terre qui permettra *un repeuplement végétal*.

Texte 33.

Le traitement des ordures ménagères.

Traiter un déchet, c'est le transformer pour le rendre acceptable par le milieu extérieur. Les caractéristiques physiques et chimiques requises sont arrêtées par les gouvernements et vérifiées par les administrations. Elles doivent tenir compte des qualités recherchées, mais aussi des possibilités techniques et des contraintes économiques. Ces règles concernant la gestion des déchets transforment les professionnels du traitement, appelés depuis peu *éco-industriels*, en filière industrielle.

La composition des ordures reflète le niveau de développement d'un pays. Dans les régions peu industrialisées, les matières organiques représentent 80% des déchets ménagers, contre 30% en Europe, où les papiers et cartons peuvent dépasser 50% et les verres 8% du total. Il existe trois catégories principales de traitement des **ordures ménagères** : la décharge contrôlée, le compostage et l'incinération.

La **décharge contrôlée** est un site de qualités géologiques convenables où les ordures sont disposées en couches minces, recouvertes de terre, ou compactées par engins spéciaux. Cette meilleure utilisation du terrain, cependant, peut entraîner la production de gaz et d'un liquide, le lixiviat, qu'il faut traiter selon les techniques aujourd'hui bien maîtrisées. En 2002, des décharges n'accueilleront plus que les seuls déchets ultimes (ne pouvant subir aucun recyclage) et des déchets industriels spécifiques et sous contrôle.

Le **compostage** consiste à transformer la partie organique des ordures en un matériau utile pour l'agriculture. Il se fait par étapes. La première est un tri, suivi lui-même d'un broyage plus ou moins fin. Vient ensuite le compostage proprement dit : les ordures broyées sont maintenues sous humidité contrôlée, aérées, exposées à l'attaque de diverses bactéries. La fermentation fait monter la température jusqu'à 60 - 70°C. Puis celle-ci redescend lentement et, lorsqu'elle revient à 30°C, le compost est prêt. Les principaux demandeurs sont les producteurs de champignons, les viticulteurs et les pépiniéristes, mais la vente n'est pas toujours facile. Et il reste à éliminer la partie non compostable des ordures.

L'**incinération** consiste à brûler les ordures. Leur pouvoir calorifique est suffisant pour qu'il ne soit pas nécessaire d'ajouter un combustible auxiliaire. La vapeur d'eau produite peut servir au chauffage urbain ou à la production d'électricité. Les ordures sont dirigées sur des grilles mobiles qui les retournent et à travers lesquelles passe un courant d'air. Pour satisfaire les normes de rejet (chlore, soufre, métaux lourds, dioxines), les fumées font l'objet d'un traitement particulier qui représente à lui seul 30% des dépenses totales.

De ces trois procédés, la décharge est la technique la moins onéreuse ; le compostage n'est indiqué que s'il existe des débouchés agricoles ; quant à l'incinération, qui permet de récupérer de l'énergie, elle reste réservée aux grandes villes équipées de réseaux de chauffage collectif. Le choix du procédé adéquat se fait évidemment en fonction des conditions locales particulières.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Accumuler, extérieur, administration, professionnel, transformer, composition, utile, région, industrialisé, carton, total, catégorie, contrôlé, compost, géologique, étape, aérer, exposition, attaque, bactérie, fermentation, température, production, champignon, éliminer, électricité, diriger, mobile, norme, procédé, technique, indiquer, réserver, énergie, équiper, collectif, adéquat, fonction, condition, local.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Le compostage vise à réaliser une dégradation contrôlée des déchets organiques, de manière à pouvoir les réutiliser pour l'amendement des sols. ...
2. L'incinération des déchets n'est aujourd'hui pratiquée qu'à Paris. ...
3. L'énergie libérée par la combustion est récupérée, par exemple pour le chauffage urbain, ce qui correspond à la valorisation énergétique des déchets. ...
4. Le tri des ordures ménagères repose sur les contraintes imposées aux individus. ...
5. Les décharges sauvages peuvent provoquer des pollutions souterraines, des émanations de gaz toxiques ou le développement d'une faune nuisible (rats...). ...
6. Pour produire un compost de qualité, les traitements biologiques nécessitent, en amont, une véritable usine de tri sur ordures ménagères brutes. ...
7. Le recours à l'incinération des déchets est justifié dès lors que la composante combustible est suffisante. ...
8. Les installations d'incinération doivent être mises en conformité avec la réglementation européenne sur les rejets atmosphériques. ...
9. Les boues de stations d'épuration peuvent être traitées comme déchets organiques à condition de réaliser une démétalement préalable des eaux usées. ...

3. Présentez les résultats des activités des installations de traitements des ordures ménagères et assimilées ci-dessous sous forme d'un diagramme ou d'un schéma :

Le traitement des déchets ménagers et assimilés.

Total : 37 204 000 tonnes.

Mise en décharge – 58,7% ; compostage et méthanisation – 6,4% ; incinération sans récupération d'énergie – 7,1% ; incinération avec récupération d'énergie – 22,0% ; tri - 5,8%.

Méthanisation : la méthode anaérobie qui vise à réaliser une dégradation contrôlée des déchets organiques en produisant du méthane, quand la digestion des déchets se fait dans un réacteur, sous l'action de bactéries du milieu ou ajoutées.

4. Complétez chaque mode de transformation des déchets par les mots qui conviennent ; trouvez pour chaque mode de traitement le cycle correspondant :

1. Le recyclage des est le plus facile à réaliser, le seul de surcroît qu'on puisse faire chez soi. Deux ans seulement s'écouleront avant que le cycle complet production – décomposition – production soit achevé.
2. Les récipients peuvent se composer d'acier, d'aluminium, de fer-blanc, de plomb ou de plusieurs de ces Le désétamage permet de récupérer le revêtement d'étain qui empêche l'acier de s'oxyder ; l'acier et l'aluminium peuvent alors être recyclés par refonte.
3. Le usagé peut être refondu avec du neuf, ce qui permet d'éviter les très fortes températures dans les fours et donc d'économiser l'énergie. Dans cette opération de recyclage, on peut utiliser jusqu'à 30% de usagé.
4. Le recyclage du s'effectue par désencrage puis immersion dans une solution chimique destinée à le défibrer. Selon le à recycler, on obtient des qualités différentes : ainsi, le provenant des bureaux est de très bonne qualité et contient peu d'encre ; son recyclage est donc très intéressant.

Cycles des ordures ménagères :

- A. Aliments – déchets alimentaires – compostage – retour au sol.
- B. Papiers encore utilisés – conteneur spécial pour vieux papiers – recyclage – papier prêt à l'emploi.
- C. Récipients pleins – rebut – recyclage – récipients en aluminium et acier prêts à l'emploi.
- D. Récipients remplis – conteneur spécial pour verre usagé – recyclage – verre prêt à l'emploi.

5. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. La décharge contrôlée est un site géologique où
2. Le compostage consiste à transformer
3. La pollution atmosphérique générée par les incinérateurs est faible si les fumées

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. L'énergie *thermique* des déchets doit être *valorisée* : soit pour produire de l'électricité ou alimenter un réseau de chauffage urbain, soit comme combustible industriel. 2. L'incinération de l'ensemble des déchets permet une très forte réduction *de leur volume*. 3. Le compostage par aérobie nécessite l'ajout de terre, de nutriments, d'organismes adéquats (bactéries...) et une aération permanente réalisée *par brassage ou injection d'air*. 4. La décharge doit être réalisée *sur une surface imperméable et drainée*, de manière à récupérer l'ensemble des liquides émis par la décharge, susceptibles *de polluer la nappe phréatique*. 5. Deux moyens permettent réellement de traiter les déchets : *leur transformation et la réduction de leur flux*.

Texte 34.

Traitement des déchets industriels.

Dans leur majorité, les déchets provenant de l'industrie sont *inertes ou banals* : ils peuvent être traités avec des techniques analogues à celles qui sont employées pour les ordures ménagères. Il reste les déchets dits *dangereux*, qui doivent subir des traitements particuliers. Ils proviennent des ateliers de traitement de surface, des industries mécaniques, des fabriques de peinture et de vernis, de l'industrie chimique en général. Leur traitement est logiquement précédé de leur collecte et de leur transport, ce qui présente déjà de grandes difficultés, car ils peuvent se présenter en vrac solide ou pâteux, en citernes ou en fûts. Ils doivent être évacués rapidement de chez l'industriel, moyennant des précautions, par exemple le respect des incompatibilités de certains déchets entre eux. Différentes méthodes ont été mises au point pour leur élimination : des traitements physico-chimiques, l'incinération contrôlée et l'enfouissement dans des décharges spéciales.

Le but des **traitements physico-chimiques** est d'abaisser la nocivité de ces déchets par des réactions chimiques appropriées : précipitation sous forme de boues, oxydation, réduction, etc. Dans la mesure du possible, les différentes catégories de déchets sont utilisées pour se neutraliser réciproquement, ce qui a l'avantage de réduire le coût des opérations. Cela implique que leur nature chimique soit connue avec exactitude, c'est-à-dire que chaque déchet arrive au centre de traitement muni de sa fiche technique et y subit généralement une analyse. Les boues, par exemple, sont solidifiées : elles prennent une consistance de minéraux inattaquables par les éléments naturels.

L'**incinération** permet de « casser » certaines molécules à des températures voisines de 1 000°C. Des produits tels que les phénols, hydrocarbures, cyanures se décomposent en perdant toute toxicité. Certains déchets industriels (huiles et solvants), au pouvoir calorifique très élevé, posent des problèmes particuliers de conduite du four. La teneur en chlore de certains produits est un obstacle sérieux, puisque cet élément peut s'échapper avec les fumées. Il existe trois catégories d'installations :

- pour les déchets à faible teneur en chlore (moins de 1%), la combustion ne demande pas de précaution particulière ;
- pour les déchets à teneur moyenne (entre 1 et 8%), un traitement des fumées est indispensable, ce qui peut doubler le prix de l'incinération ;
- les déchets à forte teneur en chlore doivent être incinérés dans des fours spéciaux. Les fumées passent au travers d'un rideau d'eau qui en fait chuter la température de 1100°C à moins de 100°C, en moins de une seconde. Ce traitement est efficace, mais il est onéreux.

D'autres techniques encore plus puissantes sont à l'étude, par exemple la torche à plasma (jusqu'à 5 000°C, éventuellement 10 000°C), qui pourrait devenir le recours ultime pour la destruction de molécules toxiques très stables, telles que la dioxine, le gaz de combat, les molécules toxiques très stables à haute température ou les déchets

hospitaliers qu'on détruirait ainsi sans que l'on ait à ouvrir les sacs dans lesquels ils sont transportés.

Les **décharges spéciales** sont seules autorisées à recevoir des déchets dangereux. Situées sur des terrains argileux, isolées des nappes phréatiques, étanches par rapport au milieu, elles sont exploitées suivant des règles rigoureuses. Les déchets sont stockés par catégories de matières compatibles entre elles. Les eaux de percolation éventuelles sont collectées dans des drains, pompées, analysées régulièrement par des laboratoires et traitées ; les exploitants d'une telle décharge sont responsables pendant 50 ans d'une éventuelle diffusion de produits toxiques.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Inerte, banal, analogue, atelier, industrie, mécanique, fabrique, logique, solide, citerne, évacuer, méthode, élimination, réaction, réduction, se neutraliser, avantage, opération, nature, centre, fiche, analyse, consistance, minéraux, éléments, naturels, poser, sérieux, doubler, plasma, stable, destruction, hospitalier, transporter, autorisé, isoler, exploiter, drainer, pomper, analyser, laboratoire, diffusion.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. L'incinération est un recours incommode pour le traitement des déchets. ...
2. Il existe des incinérateurs pour chaque type de déchets, selon qu'ils sont liquides, solides ou pâteux, et en fonction de leur teneur en chlore. ...
3. Certains déchets dangereux peuvent être solidifiés dans un support inerte. ...
4. Il n'est pas nécessaire de prévoir des moyens de destruction ou de confinement très stricts de la nocivité du déchet dangereux. ...
5. On prend depuis longtemps la mer pour une poubelle et on y rejette de plus en plus de vidanges et de déchets industriels. ...
6. Il faut filtrer et nettoyer les fumées pour les rendre plus dangereuses. ...
7. Pour les déchets les plus dangereux, nécessitant de hautes températures pour être détruits des recherches sont menées, p.e. sur les torches à plasma. ...
8. Lorsque les déchets industriels ne peuvent être ni recyclés ni valorisés, ils sont enfouis dans des décharges spéciales. ...
9. La stabilisation des déchets spéciaux doit intervenir avant leur enfouissement définitif en centre de stockage. ...

3. Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre point de vue.

Sous-produits inévitables, les déchets sont traités par des techniques aussi élaborées que celles des industries qui leur ont donné naissance.

4. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Les déchets industriels peuvent être mis en décharge contrôlée ou traités
effectivement – thermiquement – chimiquement - physiquement
2. Les traitements physico-chimiques de neutralisation des déchets industriels sont plus que leur mise en décharge spéciale.
onéreux – coûteux – commodes - fiables
3. Les moyens de destruction ou de confinement de la nocivité du déchet peuvent prendre différentes formes : thermique, stabilisation du pH, mélange avec d'autres produits.
incinération – récupération – recyclage – traitement
4. De nombreux déchets peuvent être incinérés au sein même des unités de production où leur énergie thermique sera
valorisée – récupérée – utilisée – recyclée
5. L'incinération des déchets permet une très forte réduction de leur volume, même si les cendres doivent être entreposées en
déchetteries – centres de stockage – décharges – centres d'enfouissement

5. Finissez logiquement les phrases :

1. Les déchets industriels dits dangereux proviennent
2. Le traitement des déchets industriels présente des difficultés car
3. Pour éliminer les déchets industriels on a mis au point les méthodes suivantes :
4. Le but des traitements physico-chimiques est
5. La nature chimique des déchets doit être connue avec exactitude pour
6. L'incinération permet de
7. La teneur en chlore doit être prise en considération puisque
8. Il existe trois catégories d'incinérateurs :
9. Les décharges spéciales, seules autorisées à recevoir des déchets dangereux doivent être

6. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Le coût des traitements physico-chimiques des déchets spéciaux souvent *prohibitif* incite les industriels producteurs à recourir à *des technologies propres ou à des procédés de valorisation internes*. 2. La contrainte de la stabilisation des déchets spéciaux *avant leur stockage définitif* s'applique sur *l'ensemble des résidus d'épuration des fumées, les boues d'hydroxydes, les boues de peinture, etc.* 3. Malgré son caractère *incontournable et indispensable* à toute bonne gestion des déchets, *le stockage* reste la composante mal-aimée de l'environnement. 4. En ce qui concerne les déchets industriels spéciaux, la France dispose de *14 centres de traitement* pour une capacité de *700 000 tonnes par an*. 5. Il faut accroître *la qualité technique et environnementale* des centres de stockages, réservés *aux déchets qu'il n'aura pas été possible de valoriser ou d'incinérer*.

Texte 35.

Les déchets nucléaires.

Les *déchets nucléaires* correspondent aux substances dont la radioactivité interdit le rejet dans l'environnement et qui ne peuvent faire l'objet d'une utilisation ultérieure. En France, ces déchets sont pour l'essentiel (à 95%) liés à la production d'électricité. Ils proviennent des centrales nucléaires, des usines du cycle du combustible et des installations de recherche. Il s'agit surtout des déchets de combustible usé (produits de fission nucléaire résultant de la désintégration de l'uranium...) auxquels s'ajoutent des matériaux ayant été au contact des substances radioactives (tenues de protection, filtres épurant les eaux...). Une grande quantité de déchets peut provenir du démantèlement des centrales, dont la durée de vie prévue est d'environ quarante ans. Ce démantèlement est une opération longue de quelques dizaines d'années.

La *quantité* de ces déchets en France est d'environ 1 kg par habitant et par an. Le reste des déchets (environ 5%) provient, à parts égales, d'activités liées à la santé (radiologie, radiothérapie...) et de certaines activités agro-alimentaires ou industrielles.

Les *dangers* des déchets varient selon la nature du rayonnement et la durée pendant laquelle il est émis par les éléments radioactifs. Intensité du rayonnement et période conduisent ainsi à distinguer les déchets *de faible à moyenne activité*, dont la durée de vie est estimée à quelques dizaines d'années (déchets de **type A**), les déchets *de moyenne activité*, de durée de vie estimée entre quelques centaines et quelques milliers d'années (déchets de **type B**) et les déchets *de forte activité*, de durée de vie très longue (déchets de **type C**), respectivement 900 g, 95 g et 5 g par habitant et par an.

Le *traitement des déchets* diffère selon l'activité et la durée de vie de déchets. Les produits de faible radioactivité sont compactés et mis en fûts métalliques. Si leur radioactivité est plus importante, ils sont confinés dans des conteneurs en béton. Ces déchets sont alors stockés dans des décharges normalement très contrôlées.

Les déchets de forte activité et à vie longue proviennent principalement des usines de retraitement comme celle de La Hague. Ces opérations consistent à séparer le combustible usé des matériaux irradiés qui l'enveloppaient dans la centrale. Ces derniers sont enrobés dans du béton. Le combustible est alors traité pour séparer l'uranium et le plutonium, réutilisables, des produits de fission inutilisables. Ces déchets de type C sont placés dans des cuves en acier pendant environ cinq ans avant d'être vitrifiés (c'est-à-dire incorporés dans des blocs de verre) et entreposés sur place dans des puits bétonnés. Ce n'est après 30 ou 40 ans qu'est prévu leur transfert vers un site de stockage définitif.

Le *stockage* des déchets a été effectué par la plupart des pays en mer. Un moratoire signé à Londres en 1982 a conduit à l'abandon de cette pratique par les pays européens. En France, les déchets à faible et moyenne activité ont été stockés dans le département de la Manche, en 1992 on a ouvert un nouveau centre de stockage dans l'Aube. Le stockage des déchets hautement radioactifs et à vie longue fait aujourd'hui l'objet d'études d'après le programme concernant le stockage souterrain des déchets.

Exercices.

1. Traduisez et retenez les mots internationaux :

Radioactivité, substance, objet, utilisation, production, électricité, centrale, désintégration, contact, radioactif, protection, filtre, opération, radiologie, radiothérapie, varier, intensité, période, compacter, conteneur, béton, contrôlé, irradiier, incorporer, bloc, pratique, moratoire, transfert, centre, programme.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Les déchets radioactifs présentent des toxicités, des durées de vie, des volumes, des natures (ferrailles, gravats, huiles, etc.) ou des origines très diverses. ...
2. Les déchets de haute activité ou à durée de vie longue proviennent du démantèlement des centrales nucléaires (gravats, ferrailles, etc.). ...
3. Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte proviennent des réacteurs nucléaires, des centres de recherche ou des hôpitaux. ...
4. Les déchets de faible activité représentent l'essentiel de la radioactivité des déchets. ...
5. La production d'énergie nucléaire nécessite de très petites quantités d'un combustible qui peut s'avérer très dangereux. ...
6. Les centrales nucléaires provoquent des cancers chez des personnes exposées aux radiations de faible activité provenant des déchets. ...
7. On n'avait jamais prouvé que l'énergie nucléaire avait tué une seule personne. ...
8. L'énergie nucléaire ne produit pas de déchets qui nécessitent un retraitement. ...
9. Les déchets nucléaires, concentrant de multiples éléments radioactifs de période parfois longue, constituent des agents polluants à long terme. ...

3. Finissez logiquement les phrases suivantes :

1. Les déchets nucléaires représentent
2. Les déchets nucléaires proviennent pour l'essentiel de
3. Les dangers des déchets nucléaires varient selon
4. On distingue des types suivants de déchets nucléaires :
5. Le traitement des déchets nucléaires diffère selon :
6. Le stockage des déchets nucléaires est effectué par la plupart des pays

4. Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ? Justifiez votre avis.

Les déchets de très faible activité sont trop peu radioactifs pour nécessiter un stockage dans le centre de stockage de l'Aube de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), mais le sont trop pour être gérés à la manière des déchets « classiques ». On propose, en particulier, d'incinérer les huiles usagées des centrales EDF, ce qui concentrerait la radioactivité dans les cendres.

5. Complétez par les mots qui conviennent :

1. Les déchets de faible et moyenne activité sont emballés dans des conteneurs métalliques ou en, puis noyés dans un mortier (résine ou bitume).

bois – pierre – sable – béton

2. Les déchets de activité ou à durée de vie longue sont issus du traitement des combustibles irradiés.

faible – moyenne – haute – courte

3. Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte ont une..... inférieure à 30 ans.

toxicité – durée de vie – nature – volume

4. Avant d'être, les déchets radioactifs sont mélangés à du ciment ou vitrifiés.

stockés – incinérés – recyclés – réduits

5. Différents acteurs dans la gestion des déchets radioactifs : les producteurs, les entreprises chargées du transport, les responsables des centres d'entreposage et de stockage : chacun est responsable de la sûreté de ses activités.

proviennent – reviennent – interviennent – participent

6. Remplacez les points par une préposition si nécessaire :

Les déchets faible et moyenne activité vie courte, conditionnés en colis, sont destinés un stockage en surface et pris charge par l'Andra. Le centre de stockage de la Manche a été exploité par l'Andra 1994. Dès 1991, des travaux d'aménagement d'une couverture y ont été engagés compléter le confinement et la protection les colis. La couverture, qui a pour fonction principale empêcher l'eauatteindre les colis de déchets, constitue un élément majeur pour assurer la sûreté long terme de l'environnement. Tout au long de la phase de surveillance qui a commencé1998, l'accès centre de stockage de la Manche sera réglementé et son environnement contrôlé. Le retour d'expérience liél'exploitation du centre de la Manche a permis définir les concepts du centre de stockage de l'Aube, situé Soulaines, en exploitation depuis 1992.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. Les déchets de faible et moyenne activité se présentent *sous différentes formes* : filtres, résines de traitement d'eau, boues, outillage, vêtements de protection, matériels de laboratoire. 2. *Andra* a la charge de concevoir et d'exploiter *les centres de stockage de surface*, de proposer des modes de gestion nouveaux et d'assurer la traçabilité et la mémoire des déchets. 3. La loi du 30 décembre 1991 a fixé *trois axes* de recherche à explorer pour la gestion des déchets de haute activité : 1) *procédés de conditionnement et d'entreposage de longue durée en surface* de ces déchets ; 2) *possibilités de stockage réversible ou irréversible* dans les formations géologiques profondes ; 3) *recherche sur la séparation – transmutation* pour transformer les radionucléides à vie longue de ces déchets en radionucléides à vie courte (diminution de la toxicité).

LA RADIOACTIVITÉ.

Texte 36.

Les risques nucléaires.

La *radioactivité* correspond à l'émission de particules ou de rayonnements électromagnétiques par désintégration de certains atomes instables, qui se transforment spontanément en d'autres éléments chimiques : ainsi, la désintégration radioactive de l'uranium produit du plomb.

Il existe de nombreux éléments radioactifs naturels, comme l'uranium. Certains éléments radioactifs correspondent à des formes voisines d'éléments stables, ne différant de ceux-ci que par la masse de leur noyau atomique et dont ils sont des *isotopes*. Ainsi, l'essentiel du carbone dans l'atmosphère est du carbone 12 (12 étant le nombre de masse de l'atome), mais il existe un isotope radioactif, le carbone 14, formé dans la haute atmosphère par effet du rayonnement solaire sur les atomes de carbone 12.

Les *rayonnements* émis par les éléments radioactifs se distinguent par leur nature et leur énergie. Certains rayons (rayons α), peu pénétrants, sont aisément arrêtés par une feuille de papier et la peau. D'autres, beaucoup plus dangereux (rayons γ), ne peuvent être stoppés que par d'épaisses couches de plomb.

L'*unité de radioactivité* est le **becquerel**, qui a remplacé le curie et qui correspond à une désintégration par seconde quel que soit le type de rayonnement. L'énergie que le rayonnement confère au corps irradié est estimée par une unité différente, le **gray** (Gy), qui s'est substitué au rad (1 Gy = 100 rad). Enfin, pour estimer l'*effet des rayonnements* sur les organismes, qui dépend de la nature du rayonnement, une nouvelle unité est définie, le **sievert** (Sv), qui prend en compte l'énergie et les caractéristiques des radiations et qui remplace une ancienne unité, le rem (1 Sv = 100 rem).

Chaque élément radioactif est aussi défini par sa période, qui correspond à la durée nécessaire pour que soit désintégrée la moitié d'une quantité initiale. Cette période conduit à distinguer des éléments à vie courte (iode 131 : 8 jours ; strontium 90 : 28ans) et des éléments à vie longue dont la période est d'une toute autre échelle, de plusieurs milliers d'années jusque au-delà d'un milliard d'années (uranium 238, rubidium 87).

Les rayonnements radioactifs constituent des dangers pour la santé. Des doses même très faibles sont susceptibles de modifier le fonctionnement des cellules, provoquant l'apparition de maladies graves comme certains cancers. Les éléments radioactifs sont particulièrement nocifs lorsqu'ils peuvent s'accumuler et se concentrer du fait de leur période dans les différents organismes des chaînes alimentaires.

Les *pollutions nucléaires* correspondent à la libération dans les milieux d'éléments radioactifs très préjudiciables à la biosphère. Il existe une radioactivité naturelle liée à l'uranium ou au thorium contenus dans les roches granitiques. Mais les principaux risques nucléaires sont le fait, d'une part, des centrales en fonctionnement et, d'autre part, des installations de traitement et de stockage de déchets. En fonctionnement

normal, les rejets radioactifs des centrales sont très faibles, et le danger potentiel de celles-ci réside donc dans des accidents dont la gravité est codifiée par une échelle. Le plus grave correspond à la fusion du réacteur susceptible de propulser dans l'atmosphère de grandes quantités d'éléments radioactifs de natures très diverses. La gestion des déchets apparaît, dans des conditions normales, comme la principale source de pollution nucléaire. Ceux-ci, concentrant de multiples éléments radioactifs de période parfois longue, constituent des agents polluants à long terme, dont la neutralisation définitive reste pour l'instant irrésolue.

La Commission internationale de radioprotection (CIPR) et la loi française fixent respectivement à 1 et 5 millisieverts par an la dose maximale d'irradiation tolérable pour les populations potentiellement les plus exposés (au voisinage d'installations nucléaires). Les doses sont étendues à 20 et 50 mSv par an pour les travailleurs de l'industrie nucléaire.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Radioactivité, émission, électromagnétique, désintégration, atome, se transformer, spontanément, élément, chimique, stable, masse, isotope, interne, radioactif, arrêter, période, initial, seconde, énergie, effet, sievert, caractéristique, radiation, multiplication, dose, modifier, fonctionnement, cancer, s'accumuler, se concentrer, granitique, centrale, potentiel, neutralisation, radioprotection, fixer, maximal.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. La radioactivité naturelle ne varie pas selon les régions. ...
2. Les rayonnements des sols et le radon sont plus importants sur les terrains granitiques, riches en uranium et en thorium. ...
3. Les rayonnements ionisants cèdent de l'énergie à la matière qu'ils traversent. ...
4. La réglementation sanitaire française en vigueur fixe la dose maximale pour le public à 15 mSv/an pour la radioactivité d'origine artificielle. ...
5. La directive Euratom impose une limite de dose pour le public de 100 mSv/an. ...
6. Les éléments radioactifs peuvent circuler dans l'atmosphère ou dans les eaux, directement polluées ou contaminées par les retombées atmosphériques. ...
7. Les dangers sont liés à une exposition directe de l'organisme aux radiations et sont accrus par l'entrée dans le corps d'éléments radioactifs. ...
8. Aux dangers des accidents nucléaires s'ajoutent les problèmes liés aux déchets nucléaires. ...
9. Les pollutions nucléaires peuvent affecter des surfaces considérables avec des effets de très longue durée. ...

3. Complétez les phrases par les termes correspondants :

1. Pour mesurer la radioactivité d'un élément, l'activité d'un échantillon s'évalue par le nombre de désintégration par seconde qui s'y produisent. On l'exprime en (1 = 1 désintégration par seconde). Quelques exemples de radioactivité naturelle :
- eau de mer : 12/l, - eau minérale naturelle : 0,03 à 3/l, - lait : 40/l, - sable : 50 à 1 000/kg, - poisson : 30 à 400/kg.

2. Les rayonnements ionisants cèdent de l'énergie à la matière qu'ils traversent. Ce transfert d'énergie ou dose absorbée s'exprime en (1 = 1 joule/kg de matière). On utilise également le débit de dose absorbée, qui correspond à la quantité d'énergie reçue par la matière irradiée par unité de masse et par unité de temps (1/h = 1 joule par kg de matière et par heure).

3. Lorsque la matière traversée est un organisme vivant, on évalue la nocivité potentielle de la dose absorbée ou équivalent de dose en Le dégât biologique subi par un tissu vivant irradié par unité de temps, ou débit d'équivalent de dose, est exprimé en par heure (...../h).

(Sv, Bq, Gy, becquerel, sievert, gray).

4. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. L'énergie nucléaire civile est aujourd'hui utilisée pour
2. La radioactivité correspond à l'émission de
3. Certains éléments radioactifs représentent des formes
4. Les rayonnements émis par les éléments radioactifs se distinguent par
5. Chaque élément radioactif est défini par sa
6. L'unité de radioactivité est
7. Les rayonnements radioactifs sont susceptibles de
8. Des rayons gamma possèdent une force de pénétration immense et ne peuvent être stoppés que par
9. L'effet d'une radiation sur un organisme se mesure par

5. Remplacez les points par une préposition si nécessaire :

1. En se désintégrant, les bombes à uranium donnent naissance ... près de 200 produits ... fission dont la période active va ... quelques secondes ... plusieurs milliers d'années. 2. Un risque pour l'ensemble ... populations est constitué ... le développement ... centres de recherches nucléaires, ... usines de fabrication de combustibles et du traitement ... combustibles irradiés, ... centrales nucléaires et ... amoncellement des déchets de ces industries, ... démantèlement des usines de traitement, etc. 3. La plus grande part ...gaz et ... poussières radioactives provenant des explosions atomiques ou des industries nucléaires retombe ... les mers ou ... la terre où elle est absorbée ... la flore et la faune, entre ... le cycle alimentaire et, par étapes successives, parvient finalement ... l'homme.

6. Lisez et traduisez le texte concernant les sources et les modes de contamination de l'homme. Dites, quelles mesures faut-il prendre dans chaque cas.

Deux sortes de contamination sont à envisager :

a) Irradiation externe

C'est le cas, par exemple, des examens radiologiques et des traitements thérapeutiques par les rayons X ou par le radium, ou des irradiations directes dans les industries nucléaires. L'agression peut être due aussi aux particules alpha et bêta par contact direct avec la peau, provoquant des lésions cutanées et des cancers.

b) Irradiation interne

La plus importante et la plus dangereuse. Elle peut se produire par inhalation de poussières, d'aérosols ou de gaz radioactifs qui sont résorbés ou se fixent dans le poumon. Cependant, la voie habituelle de la contamination est l'ingestion de substances radioactives ayant pénétré dans la chaîne alimentaire, tel le strontium ingéré avec le lait. Les éléments radioactifs insolubles n'exercent leur action néfaste qu'aux endroits du tractus digestif où ils sont retenus momentanément et sont généralement assez rapidement éliminés. Par contre, les éléments solubles sont résorbés dans l'intestin, passent dans la circulation sanguine et lymphatique et vont se fixer électivement dans un organe déterminé. L'iode radioactif, par exemple, se fixe dans la thyroïde, le strontium dans les os, etc.

La contamination peut avoir pour origine une guerre atomique, les retombées des explosions nucléaires expérimentales, les déchets de l'industrie nucléaire : usines de retraitement, de recherches et centrales nucléaires, des accidents au cours de manipulations et du transport des matériaux radioactifs, d'applications mineures et de certains procédés thérapeutiques, sans compter la radioactivité naturelle. En fait, cette contamination s'introduit insidieusement et d'une façon permanente dans l'organisme de tous les êtres vivants de la planète et personne ne peut prévoir exactement ce qui en résultera.

7. Posez la question sur le groupe en italique :

1. La radioactivité des eaux océanes provient tout d'abord *des retombées des explosions atomiques* dont elles reçoivent la plus grosse part, du fait qu'elles occupent *les 7/10^e* de la surface de la planète. 2. Les êtres vivants *n'éliminent pas* les éléments radioactifs acquis successivement, mais les *concentrent* dans leurs tissus et les *transmettent* intacts *aux prédateurs* qui les dévorent. 3. Le plancton possède un potentiel considérable de concentration *des diverses substances radioactives*. 4. Ce plancton est *à la base de l'alimentation* d'une variété très étendue de la faune aquatique, de sorte que, *par suite du cannibalisme universel* qui règne dans les océans, la contamination s'étend en se concentrant surtout *dans le squelette* des poissons et des oiseaux de mer. 5. La surveillance doit porter comme *sur le degré de radioactivité* de l'air et de l'eau, mais sur celui dans le sol, la flore, la faune, le lait et particulièrement sur la chaîne alimentaire.

LE BRUIT.

Texte 37.

Les nuisances sonores.

Un **bruit** correspond à un ensemble de sons perçus par l'organisme comme une sensation désagréable et gênante. Un **son** est une vibration de l'air, se déplaçant à la vitesse de 343 mètres par seconde, et dont on peut définir la fréquence et l'intensité. La **fréquence**, mesurée en hertz (Hz) mesure la hauteur du son et est d'autant plus élevée que celui-ci est aigu. La **nuisance sonore** est estimée en décibels (dB), la valeur 0 correspondant à la limite de perception de l'oreille. Il faut surtout se souvenir que, dans cette échelle, toute augmentation de 3 dB traduit un doublement du niveau sonore. Par ailleurs, la perception de celui-ci apparaît accrue pour les fréquences les plus basses et les plus hautes. La nuisance d'une source de bruit diminue avec la distance, un doublement de celle-ci s'accompagnant d'une réduction de 5 à 6 dB environ.

La **nocivité** d'un son dépend d'abord de son intensité, qui devient dangereuse à partir de 85 à 90 dB, valeurs pour lesquelles se développent les premiers dommages auditifs. Elle dépend également de la fréquence et du rythme d'application (répétition obsédante ou survenue inopinée de certains bruits). Les deux conséquences majeures d'une exposition prolongée au bruit sont, d'une part, le développement d'une surdité et, d'autre part, l'apparition de différents troubles nerveux.

Les surdités causées par le bruit s'observent dans certains environnements industriels dont le niveau sonore provoque des dommages, voire une destruction des cellules auditives de l'oreille interne. Ces surdités, dont certaines sont reconnues comme maladies professionnelles, s'installent de manière lente, irréversible et peuvent continuer de s'aggraver même après suppression des causes. Leur prévention nécessite un suivi régulier des personnes exposées et l'arrêt de l'exposition aux nuisances dès les premiers troubles. Ceux-ci peuvent correspondre à l'apparition d'un trou auditif vers la fréquence de 4 000 Hz, où les sons ne sont plus entendus qu'au-delà d'une intensité anormalement forte. Ces troubles peuvent disparaître avec l'arrêt des nuisances sonores. Dans le cas contraire, la surdité s'accroît, notamment dans l'intervalle de fréquences correspondant à la parole (1 000 – 2 000 Hz).

Le bruit est également susceptible d'amoinrir les capacités de concentration et de réflexion. Il perturbe le sommeil, même si l'accoutumance permet finalement celui-ci dans un environnement bruyant, et aggrave les états irritables ou dépressifs.

Les **sources du bruit nuisible** sont multiples et créent un problème aigu dans certaines industries et dans les artères fréquentées des grandes villes. Le citoyen en est littéralement envoûté, le jour et la nuit : dans son auto, en chemin de fer, en métro, à l'atelier, dans les bureaux et dans la rue, surtout dans le vacarme des transports et des multiples chantiers (les bruits des marteaux mécaniques, des compresseurs, des bétonnières, etc.), dans la vie domestique par les appareils électroménagers, la radio, la

télévision, etc., sans compter encore les bruits résultant de la mauvaise insonorisation des locaux.

La **lutte contre le bruit** fait l'objet de réglementations rigoureuses. Les progrès techniques ont permis de réduire les nuisances industrielles et d'améliorer l'isolation phonique des habitations. Divers aménagements (murs antibruit, couverture des voies...) visent à atténuer les troubles liés aux transports.

Les transports routiers constituent une source majeure de bruit. Les nuisances dépendent de la densité du trafic, de la vitesse des véhicules, de la proportion de poids lourds et de la qualité du revêtement. Les recherches conduites permettent une diminution significative des nuisances : ainsi, la mise au point de nouveaux bitumes pourrait, par exemple, permettre de gagner 3 dB, ce qui équivaut à une circulation divisée en deux. La réduction de la vitesse diminue de la manière significative les nuisances sonores. Enfin, des arrêtés municipaux peuvent réglementer ou interdire l'usage des avertisseurs sonores. La lutte contre la pollution sonore passe également par un ensemble d'aménagements comme la construction de déviations urbaines, le développement des transports en commun ou la création de zones piétonnes...

Les aéroports constituent d'autres environnements soumis à des nuisances sonores importantes, même avec les progrès réalisés dans la construction des moteurs.

Exercices.

1. Traduisez et reprenez les mots internationaux :

Ensemble, perception, organisme, vibration, intensité, hertz, décibel, limite, souvenir, doubler, distance, accompagner, réduction, auditif, rythme, application, répétition, arrêt, majeur, exposition, prolonger, provoquer, destruction, interne, professionnel, installer, manière, régulier, personne, anormale, intervalle, parole, concentration, finale, dépressif, réglementation, progrès technique, isolation, proportion, bitume, aéroport, moteur.

2. Vrai (V) ou faux (F) :

1. Le bruit n'est pas une nuisance en soi ; un fond sonore est même indispensable à notre équilibre. ...
2. L'espace des sons audibles compris entre le seuil et celui d'une perception très douloureuse correspond à 120 décibels (ou phones). ...
3. Pour gagner quelques petites minutes sur un trajet on crée un axe qui obligera les riverains à vivre dans un vacarme toujours plus grand, ou à déménager. ...
4. Les bruits les plus nocifs proviennent des camions, des autobus, des motocyclettes et des autos de sport. ...
5. L'interdiction d'employer les avertisseurs sonores ne supprime point des bruits particulièrement énervants. ...
6. Jamais un bruit ne se maintient à un niveau constant, ...

- mais présente des dépassements et des pointes. ...
7. Un bruit continu ou répété à court intervalle trouble plus qu'un bruit passager et de courte durée. ...
8. D'une façon générale, on admet qu'un bruit supérieur à 80 décibels est nocif. ...
9. La répercussion des excès de bruits se manifeste par les vertiges, la diminution de la concentration, d'où danger d'accidents accru, etc. ...

3. Présentez l'échelle des bruits ci-dessous sous forme d'un schéma ou tableau :

L'échelle des bruits (dB)

- Désert : 0 – 10 ; vent dans les feuilles : 10 – 20 ;
bruits légers (30 – 50) :
 appartement : 35 ; bureau calme : 50 ;
bruits gênants (50 – 70) :
 conversation : près de 60 ;
bruits fatigants (70 – 90) :
 rue animée : près de 70 ; rue très animée : jusqu'à 80 ; passage du métro, usine : 90 ;
bruits dangereux :
 musique forte : jusqu'à 100 ; atelier de chaudronnerie : près de 110 ;
seuil de la douleur : 110 dB :
 marteau-piqueur : 120 ; moteur à réaction au sol : 130.

4. Finissez logiquement les phrases ci-dessous :

1. Un bruit correspond à
2. Un son est une vibration de l'air, se déplaçant à
3. La fréquence, mesurée en hertz, mesure
4. La nuisance sonore est estimée en
5. La nuisance d'une source de bruit diminue avec
6. La nocivité d'un son dépend de
7. Les conséquences majeures d'une exposition prolongée au bruit sont
8. Les sources du bruit nuisible qui créent un problème aigu sont
9. La lutte contre la pollution sonore suppose les mesures suivantes :

5. Complétez les phrases par les mots qui conviennent :

1. Le danger du bruit pour notre oreille dépend de du son, de sa durée et de leur combinaison.
2. Plus l'écoute est et répétée, plus l'intensité sonore, même faible, est dommageable.
3. Le plus grand traumatisme provient des sons car le réflexe de défense de l'oreille contre le bruit n'est efficace que pour les fréquences
4. L'admission de nouveaux véhicules sur le marché doit être subordonnée à une

des bruits, soit 85 dBA pour les poids lourds et à 70-82 pour les autres types. 5. Au point de vue architectural : phonique, qui se double automatiquement dethermique, devrait être imposée dans tous les cahiers des charges de la construction d'immeubles, surtout pour les écoles, hôpitaux et maisons de repos.

6. Posez la question sur le groupe en italique:

1. Le bruit constitue *une nuisance quotidienne* très souvent mentionnée par les Français dans les enquêtes portant *sur l'évaluation de la qualité de l'environnement*. 2. Le bruit *de la circulation* représente la principale source de nuisance acoustique. 3. C'est *au travail* que le bruit est potentiellement le plus nuisible à la santé. 4. Le phénomène *de l'écoute des musiques amplifiées à haut niveau sonore*, que ce soit à l'occasion de concerts, de soirées en discothèque ou lors de l'écoute individuelle d'un baladeur, concerne surtout *une population jeune*. 5. L'appareil auditif est en danger à partir d'une ambiance sonore *de 85 dB*.

7. Lisez et traduisez le texte. Dites, quels actions ou produits vous pouvez proposer dans le domaine de la lutte contre le bruit.

Le Conseil national du bruit et le ministre de l'Environnement remettent chaque année les trophées du concours national « Le Décibel d'Or », récompensant les actions et les produits qui constituent des initiatives remarquables dans le domaine de la lutte contre le bruit.

En 1997, les six lauréats d'un concours ayant attiré 198 candidats ont été :

- dans la catégorie « Actions silence », la Compagnie parisienne de chauffage urbain pour la réalisation d'un module mobile de protection acoustique pour les chantiers sous voies publiques ;
- dans la catégorie « Matériaux acoustiques », la société Saint-Gobain Vitrage, pour le *Stadip Silence*, un vitrage feuilleté alliant dans un même produit des performances acoustiques renforcées et de sécurité contre le vandalisme et les chocs ;
- dans la catégorie « Pédagogie du bruit », l'association Comprendre et agir pour l'environnement, pour *Les Cahiers des enfants*, revue d'éducation à l'environnement, dont le thème abordé en 1997 est le bruit ;
- dans la catégorie « Produits silence et nouvelles technologies », la société Ponticelli-Frères pour *Puncher*, une benne à ordures ménagères bi-mode (moteur électrique et diesel) particulièrement silencieuse ;
- dans la catégorie « Transport et environnement sonore », la société Renault YI, pour l'autobus au gaz naturel *Agora*, transport urbain propre, silencieux et économe ;
- dans la catégorie « Protection de l'homme au travail », la société ARC, pour la mise au point d'une lame silencieuse pour scies circulaires constituée de disques sandwich en acier et en cuivre.

Bibliographie.

- Beaux J.-F.* L'environnement. – Nathan, 2009.
- Environnement.com. – Cle International, 2008.
- O.Grand-Clément.* Civilisation en dialogues. Niveau débutant, intermédiaire. – Clé International, 2008.
- E.Siréjols.* Vocabulaire en dialogues. – Clé International, 2008.
- S.Poisson-Quinton, M.Mahéo-Le Coadic, A.Vergne-Sirieys.* Festival 1,2. Méthode de français. – Clé International/Sejer, 2006.
- M.-L.Parizet, E.Grandet, M.Corsain.* Activités pour le CECR, A1, A2. – Clé International, 2005.
- E.Grandet, M.Corsain, E.Mineli, M.Rainoldi.* Activités pour le CECR, B1, B2. – Clé International, 2007.
- D.Abry, Y.Daâs, C.Fert, H.Deschamps, F.Richaud, C.Sperandio.* ICI 2. Méthode de français. – Clé International /Sejer, 2008.
- Z.Lahmidi.* Siences – techniques.com. – Clé International, 2005.
- Les auteurs.* L'environnement en France. – La Découverte, 1999.
- Seymour H.G.J.* Sauvons la planète. – Hachette, 1990.
- Deraimé S.* Économie et environnement. – Le Monde, 1993.
- Kempf H.* L'économie à l'épreuve de l'écologie. – Hatier, 1999.
- Qu'est-ce que les technologies ? Vol.5. – Ed. Odile Jacob, 2001.
- Dorst J.* La nature dé-naturée. – Delachaux et Nestlé, 1965.
- Quélenec M.* L'industrie en France. – Nathan, 2008.
- Mermet G.* Francoscopie 2009. – Larousse, 2009.
- Charles R, Steelandt S.* Le vocabulaire français. – Nathan, 2007.
- France. La documentation française. Ministère des affaires étrangères. – P., 2009.
- La technique moderne. *Revue des progrès techniques*, 2002-2009.
- La recherche. *Revue mensuelle de la société d'éditions scientifiques*, 2002-2009.
- Science et vie. *Revue scientifique périodique*, 2000-2009.
- Le français dans le monde, *Revue de la FIPF*, 2004 – 2010

Навчальне видання

Збірник текстів і завдань з дисципліни
«ДІЛОВА ІНОЗЕМНА МОВА» (ФРАНЦУЗЬКА МОВА)
(для організації практичної роботи студентів 1-2 курсів денної форми навчання
за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»).

Укладач ЮР'ЄВА Наталія Прохорівна

Відповідальний за випуск: *І.О. Наумова*

В авторській редакції

План 2011, поз. 562М

Підп. до друку 04.03.2011
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60 x 84 1/16
Ум. друк. арк. 8,3
Тираж 30 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011