

Chapitre 6

LA LITHOSPHERE ET L'HYDROSHERE

Les glaciers contiennent la majeure partie de l'eau douce sur la Terre. Le glacier Lambert, situé en Antarctique, est le plus long au monde.

Il atteindrait plus de 400 km de long et 2500 m d'épaisseur.



L'écoulement des eaux et les courants marins entraînent une concentration des déchets dans certaines zones des océans.

Dans le Pacifique, une région d'environ

3,4 millions de km²,

soit plus de 2 fois la superficie du Québec, présente une concentration particulièrement grande de résidus de plastique.



L'or, le fer, le cuivre, le zinc et le niobium sont les principaux métaux exploités dans les mines du Québec.

LES MINÉRAUX ET LES MINÉRAIS



1 Parmi les caractéristiques suivantes, coche celles qui sont propres aux minéraux.

- A. Corps solide généralement inorganique.
- B. Structure atomique irrégulière.
- C. Structure atomique ordonnée (cristaux).
- D. Composition chimique, forme et propriétés bien définies.
- E. Composition chimique, forme et propriétés indéfinies.

2 Indique si chacun des énoncés suivants correspond à une caractéristique des minéraux ou des minerais.

Caractéristique	Minéraux	Minerais
Ils sont toujours composés des mêmes éléments chimiques.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leurs cristaux ont une forme précise.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ce sont les premiers produits d'extraction d'une mine.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ce sont des roches contenant des éléments qu'on souhaite extraire.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ils laissent des traces caractéristiques lorsqu'on les frotte sur une plaque de porcelaine.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Indique si chacune des photos suivantes montre un minéral ou un minerai.

	Minéral	Minerai
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Minéral	Minerai
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 4 Certains instruments peuvent posséder des composantes en diamant, par exemple les lames des scalpels. Les diamants sont composés d'atomes de carbone organisés selon une structure bien définie. Est-ce que le diamant est un minéral ou un minerai? Explique ta réponse.

Le diamant est un minéral, parce qu'il comporte toujours le même élément (le carbone),
disposé selon une structure bien définie.

- 5 Coche les minéraux qui peuvent entrer dans la fabrication des objets suivants.

Objets	Cuivre	Nickel	Sel de table	Or
Fils électriques dans les maisons	✓			
Acier inoxydable		✓		
Aliments en conserve			✓	
Bijoux luxueux				✓
Circuits imprimés dans les équipements électroniques	✓			✓

- 6 Pour chacune des photos suivantes, décris au moins deux impacts environnementaux résultant de l'exploitation ou de la transformation des minéraux. Exemples de réponses.

a)



Pour se rendre aux mines, il faut souvent construire
des routes. OU L'exploitation des mines provoque le
déplacement de la faune. OU Les véhicules qui
transportent le minerai génèrent des gaz à effet de serre.

b)



La machinerie lourde utilisée dans les mines compacte
le sol. OU La machinerie utilisée peut déverser des
substances toxiques dans le sol. OU L'exploitation de
la mine génère beaucoup de bruit. OU Pour exploiter
une mine à ciel ouvert, il faut arracher tout le couvert
végétal.

c)



Des résidus industriels peuvent être relâchés dans
l'environnement au cours du traitement des minerais,
ce qui risque de contaminer la nappe phréatique. OU
Il faut utiliser beaucoup d'eau pour traiter certains
minerais. OU On utilise des contaminants, comme le
méthyle de mercure, pour traiter certains minerais.



1 Nomme l'horizon du sol qui correspond à chacun des énoncés.

a) Mélange d'humus et de minéraux.

La terre arable (A).

b) Résultat de la dégradation de la roche mère sous-jacente.

La roche mère fragmentée (C).

c) Horizon composé surtout d'humus.

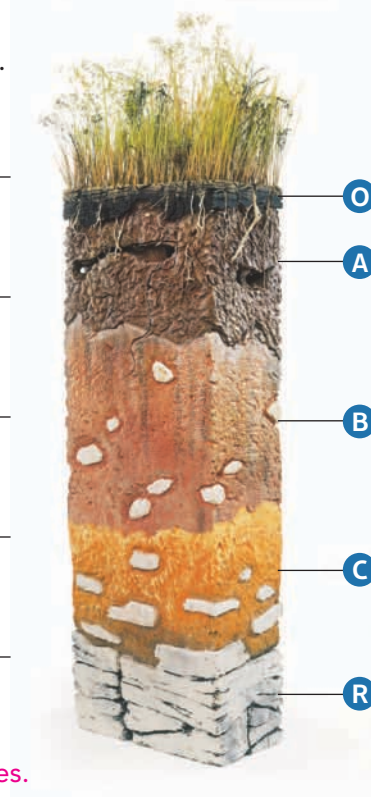
La couche superficielle (O).

d) Horizon composé de particules minérales.

Le sous-sol (B).

e) À l'origine de la formation des sols.

La roche mère non altérée (R).



2 Explique l'utilité des éléments suivants dans un sol. Exemples de réponses.

a) La présence de micro-organismes.

Les micro-organismes peuvent décomposer la matière organique tombée au sol et en faire des substances nutritives pour les plantes.

b) La présence d'eau en quantité suffisante.

Un grand nombre de réactions chimiques se produisant dans le sol ont lieu dans l'eau.

OU L'eau permet à plusieurs minéraux de se dissoudre, ce qui les rend assimilables pour les plantes. OU Les plantes ont besoin d'eau.

c) Un pH approprié.

Un sol trop acide ou trop basique compromet le transfert des éléments nutritifs.

d) La présence d'air.

Beaucoup de décomposeurs dans le sol ont besoin d'air pour vivre et accomplir leurs fonctions, qui sont de permettre au sol de fournir tous les éléments nutritifs nécessaires aux plantes. La présence d'oxygène permet aussi l'oxydation de certains éléments du sol.

STE 3 Pourquoi est-il préférable qu'un sol possède une bonne capacité tampon ?

Parce qu'une bonne capacité tampon permet à un sol de mieux limiter les variations de pH.

4 Complète la phrase suivante en cochant le choix adéquat: « Le pergélisol est un sol dont la température est de ____ ou moins depuis 2 ans ou plus. »

A. 5 °C B. 0 °C C. -5 °C D. -10 °C

5 Comment appelle-t-on la couche superficielle du pergélisol qui dégèle en été ?

Le mollisol.

6 Les immeubles illustrés sur la photo sont bâtis sur un pergélisol du Nord canadien qui se réchauffe.

a) Pourquoi ces constructions sont-elles si déformées? **Exemple de réponse.**

Dans le Nord canadien, beaucoup d'habitations ont été construites sur des pilotis qui prennent appui sur le pergélisol. Lorsque le pergélisol s'amollit sous l'action du réchauffement, cela entraîne des mouvements des pilotis et, ainsi, l'instabilité des constructions.



b) Décris une conséquence du réchauffement du pergélisol qui a des répercussions sur la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Le pergélisol contient d'énormes quantités de méthane, un puissant gaz à effet de serre. Lorsque le pergélisol se réchauffe, ce méthane est libéré dans l'atmosphère, augmentant ainsi la quantité de gaz à effet de serre. De plus, des micro-organismes gelés dans le pergélisol peuvent être réactivés lorsque ce dernier dégèle, causant plus de libération de méthane.

7 Explique comment se forme le sol.

Au fil du temps, sous l'action du gel, de la pluie et du vent, la roche mère se fragmente et se mêle à de la matière organique composée de résidus d'animaux et de végétaux en décomposition. Ce mélange déclenche une série de réactions physiques et chimiques qui donnent naissance au sol.

8 Que suis-je ?

a) Je suis un horizon du sol qui constitue la partie solide de la lithosphère et je participe à la formation des sols.

La roche mère.

b) Je suis un horizon qui sert de support à la croissance des plantes.

La terre arable.

c) Je me forme au rythme d'environ 1 cm d'épaisseur par 200 ans.

Le sol.

d) Je suis un horizon composé surtout de déchets végétaux et d'animaux en décomposition.

La couche superficielle.

STE e) Je permets au sol de maintenir un pH favorable à la croissance des plantes.

La capacité tampon.

f) Je peux avoir jusqu'à 500 m d'épaisseur à certains endroits, et ma température se maintient à 0 °C ou moins.

Le pergélisol.

STE g) Plus la matière organique et les grains d'argile contenus dans un sol sont fins, meilleure je suis.

La capacité tampon.

9 Les sols du Bouclier canadien, où pousse la forêt boréale, sont soumis à l'action des pluies acides.

a) Quels sont les effets des pluies acides sur les sols et sur la végétation de la forêt boréale ?

Les pluies acides font augmenter l'acidité du sol. Elles ont donc pour effet d'affaiblir la végétation de la forêt boréale.

b) Les sols du Bouclier canadien se sont principalement formés à partir de roches ignées (du granite), qui sont pauvres en minéraux basiques. Est-ce que le sol du Bouclier canadien peut bien neutraliser les pluies acides ? Explique ta réponse.

Non. Pour neutraliser un acide, il faut des minéraux basiques. Or, le sol du Bouclier canadien est pauvre en minéraux basiques.

STE c) D'après toi, est-ce que la capacité tampon des sols du Bouclier canadien est faible ou forte ? Explique ta réponse.

La capacité tampon des sols du Bouclier canadien est faible, puisqu'ils n'ont pas beaucoup de minéraux basiques qui pourraient leur permettre de résister aux changements de pH.

STE d) Quel rôle joue la capacité tampon dans la problématique des pluies acides ?

Plus la capacité tampon d'un sol est élevée, plus il peut résister aux changements de pH occasionnés par les pluies acides.

LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DE LA LITHOSPHERE



Pages 195 à 199

1 Que suis-je ?

- a) Je suis un élément radioactif que l'on trouve naturellement dans la croûte terrestre et qui sert notamment de combustible dans les centrales nucléaires.
- b) Je proviens de la transformation de résidus organiques. On me trouve sous forme de pétrole, de gaz naturel ou de charbon.
- c) Je suis l'énergie qui provient de la chaleur interne de la Terre.
- d) Je suis l'énergie emmagasinée dans les liaisons qui unissent les particules du noyau d'un atome.
- e) Je suis un combustible solide qui provient de la transformation des résidus organiques des plantes terrestres et des arbres.

L'uranium.

Un combustible fossile.

L'énergie géothermique.

L'énergie nucléaire.

Le charbon.

2 L'utilisation des ressources énergétiques n'a pas que des avantages.

Remplis le tableau en associant chacun des avantages et des inconvénients suivants au type ou aux types d'énergie appropriés. Utilise à cette fin les lettres qui précèdent les énoncés.

- | | |
|---|---|
| A. Très grande quantité d'énergie produite avec une infime quantité de ressource | B. Énergie qui alimente la plupart des moteurs |
| C. Énergie non renouvelable | D. Énergie renouvelable |
| E. Énergie qui génère peu de gaz à effet de serre | F. Coût très élevé des technologies liées à cette forme d'énergie |
| G. Énergie qui dégage des sous-produits responsables du réchauffement climatique (CO ₂ ou CH ₄) et des pluies acides (SO ₂ et NO _x) | H. Énergie qui comporte un risque d'accident nucléaire |
| | I. Énergie qui produit des déchets radioactifs |

Type d'énergie	Avantages	Inconvénients
Énergie fossile	B	C, G
Énergie nucléaire	A, E	C, F, H, I
Énergie géothermique	D, E	F

3 Indique à quel type d'énergie lié à la lithosphère correspond chacun des énoncés.

- a) Il s'agit d'une énergie renouvelable.
- b) On refroidit les déchets qui en sont issus dans d'immenses piscines ; il n'existe à ce jour aucun moyen d'en neutraliser la radioactivité.
- c) Elle provient de la fission des atomes.
- d) Les substances d'où elle provient pourraient être épuisées d'ici quelques décennies.
- e) Près des deux tiers de l'électricité produite dans le monde en dépendent.

L'énergie géothermique.

L'énergie nucléaire.

L'énergie nucléaire.

L'énergie fossile.

L'énergie fossile.

4 Indique la ressource énergétique dont il est question sur chacune des photos suivantes.

a)



Un derrick.

Les combustibles fossiles.

b)



Un geyser.

La géothermie.

c)



Une centrale nucléaire.

L'uranium.

d)



Une tour de forage.

Les combustibles fossiles.

LA POLLUTION ET LA DÉGRADATION DE LA LITHOSPHERE



Pages 199 et 200

STE 1 Certaines techniques agricoles contribuent à la dégradation et à la perte de fertilité des sols.

a) Comment appelle-t-on le phénomène de perte de fertilité des sols ?

L'épuisement des sols.

b) Associe chacun des effets sur les sols cités dans le tableau à la technique agricole en cause.

Rotation accélérée des cultures	Usage abusif de pesticides	Utilisation massive de machinerie lourde
Effet sur les sols		Technique agricole
Les sols compactés parviennent difficilement à s'oxygéner et à retenir les nutriments utiles à la croissance des plantes.		Utilisation massive de machinerie lourde.
Les sols soumis à un épandage excessif d'engrais ne peuvent plus se reposer périodiquement et ne se régénèrent plus naturellement.		Rotation accélérée des cultures.
L'élimination de plusieurs micro-organismes, insectes et petits animaux nuit à l'équilibre des sols.		Usage abusif de pesticides.

STE 2 Plusieurs substances nuisibles, issues de sources diverses, peuvent contaminer les sols.

a) Qu'est-ce que la contamination ?

La contamination se caractérise par la présence anormale d'une substance nuisible dans un milieu.

b) L'encadré suivant présente des sources de dégradation des sols. Remplis le tableau en indiquant à laquelle de ces sources sont associés les contaminants.

Agriculture	Déchets miniers	Pluies acides
Réservoirs de produits pétroliers	Sites d'enfouissement	
Contaminants du sol		Source de dégradation
Acide sulfurique (H_2SO_4) et acide nitrique (HNO_3)		Pluies acides.
Hydrocarbures		Réservoirs de produits pétroliers.
Engrais et pesticides		Agriculture.
Métaux lourds		Sites d'enfouissement.
Résidus industriels acides		Déchets miniers.

- STE 3** En agriculture, l'épuisement des sols est un enjeu environnemental qui peut également nuire à la qualité et à la quantité de fruits et de légumes cultivés. Nomme trois solutions qui permettraient de limiter l'épuisement des sols. **Exemples de réponses.**

Restreindre l'utilisation de machineries lourdes pour éviter de compacter les sols.

Laisser la terre se reposer périodiquement pour qu'elle se régénère plutôt que d'épandre massivement des engrais.

Restreindre l'usage de pesticides et d'engrais pour éviter d'éliminer des micro-organismes, des insectes et des petits animaux utiles à l'équilibre des sols.

- STE 4** Les pluies acides sont une menace à la qualité des sols.

- a) Qu'est-ce qui cause les pluies acides?

Les pluies acides sont causées par le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote qui sont relâchés dans l'atmosphère lors de procédés industriels et de l'utilisation de combustibles fossiles. Ces composés chimiques se mélangent à l'eau de pluie pour former de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique qui tombent au sol avec les précipitations.

- b) Décris deux conséquences néfastes des pluies acides sur les écosystèmes.

Les pluies acides empêchent les sols de retenir les nutriments essentiels à la vie végétale. Elles tuent également des micro-organismes utiles aux plantes.

OU MYTHE RÉALITÉ?

On peut produire de l'électricité à partir de nos déchets.

RÉALITÉ. Parce que les ordures sont enfouies dans les dépotoirs, les bactéries ont très peu d'oxygène pour les décomposer. Dans ces conditions, la décomposition des déchets produit des gaz, communément appelés « biogaz », principalement constitués de méthane. Comme le méthane est un puissant gaz à effet de serre, il est préférable de s'en servir comme combustible plutôt que de le laisser s'échapper dans l'atmosphère. D'autant plus que cette combustion peut servir à produire de l'électricité. C'est d'ailleurs ce qui se fait avec une partie des biogaz produits au dépotoir de Lachenaie, au nord-est de Montréal.

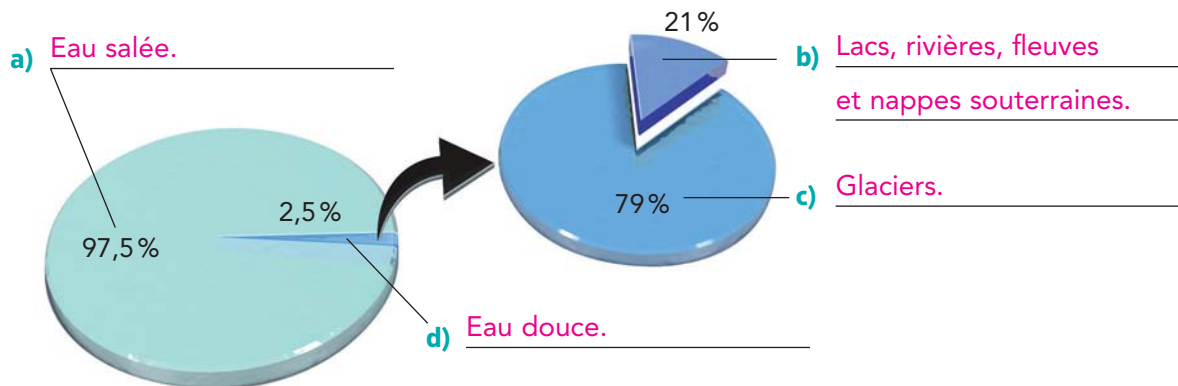


LES EAUX DOUCES ET LES EAUX SALÉES



- 1 L'illustration ci-dessous montre la répartition de l'eau sur la Terre. Complète l'illustration à l'aide des termes suivants.

Eau douce Eau salée Fleuves Glaciers Lacs Nappes souterraines Rivières



- 2 Que suis-je ?

Banquise Circulation océanique Courant marin Glacier Salinité

- a) Je suis constituée des glaces qui flottent sur les océans près des pôles Nord et Sud. Banquise.
- b) Je suis un déplacement d'eau de mer caractérisé par une direction. Courant marin.
- c) Je suis la mesure de la quantité de sel dissous dans un liquide. Salinité.
- d) Je suis le résultat de l'ensemble des courants marins qui sillonnent les océans. Circulation océanique.
- e) Je suis une masse de glace qui se forme par le tassement de la neige accumulée sur la terre ferme. Glacier.

- 3 La température et la salinité sont deux paramètres importants pour l'étude des océans.

Exemples de réponses.

- a) Nomme trois facteurs qui influent sur la température de l'eau.
La profondeur de l'eau, les saisons et la latitude.
- b) Nomme trois facteurs qui influent sur la salinité.
La fonte de la banquise et des glaciers, la vitesse d'évaporation de l'eau et la quantité de précipitations.

- 4 Le fjord du Saguenay constitue un écosystème particulier. En effet, c'est un lieu de rencontre entre l'eau douce provenant de la rivière Saguenay et l'eau salée du fleuve Saint-Laurent. On y trouve donc différentes conditions de salinité, conduisant à une biodiversité exceptionnelle. Est-ce que l'eau douce provenant du Saguenay a tendance à flotter sur l'eau du fleuve ou plutôt à s'enfoncer dans le fond de ce cours d'eau, ces eaux étant à la même température? Explique ta réponse.

Comme la salinité de l'eau douce est plus faible que celle de l'eau salée, l'eau provenant du Saguenay a tendance à flotter sur l'eau du fleuve, puisque sa masse volumique est moins élevée.

- 5 La photo suivante montre un bassin versant.



- a) Pourquoi peut-on affirmer que cette image montre un bassin versant?
Parce qu'elle représente un territoire qui recueille et concentre l'eau vers un même point.
- b) Un contaminant est déversé au point B. Remplis le tableau ci-dessous en cochant les endroits qui seraient affectés par ce déversement. Explique ensuite ton raisonnement en utilisant correctement les expressions « en amont » et « en aval ».

Contamination			
au point A?	au point B?	au point C?	au point D?
	✓	✓	

Explications:

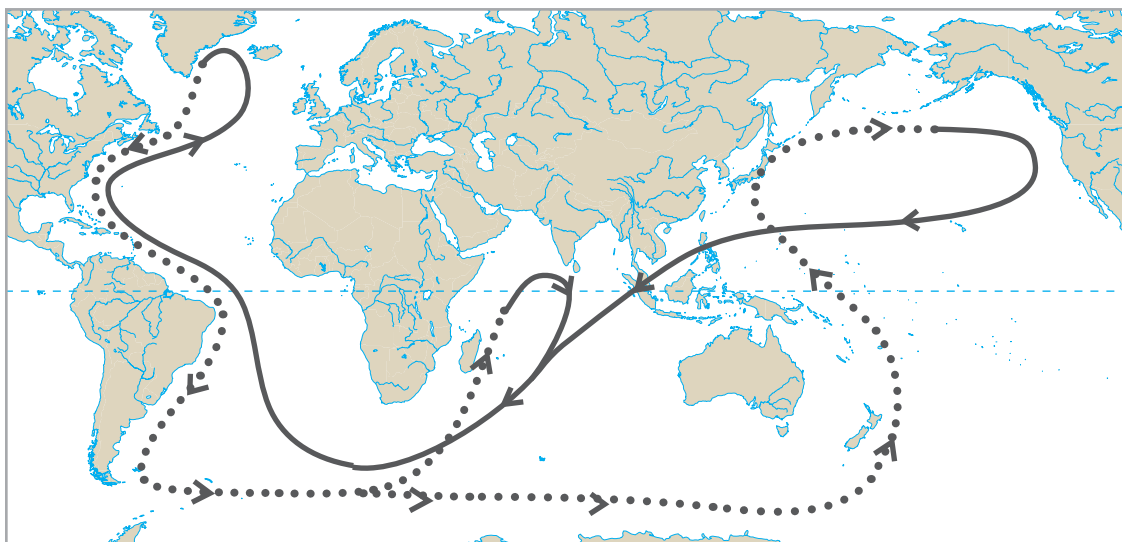
Le point A: Le point A ne sera pas contaminé par le déversement au point B, parce qu'il est situé en amont du point B.

Le point C: Puisque le point C est situé en aval du point B, il y aura donc une contamination au point C.

Le point D: Le point D ne sera pas affecté, car l'eau qui passe par le point B ne peut pas remonter vers le point D.

- 6 Associe chacun des énoncés à un facteur qui influe sur la circulation de l'eau dans un bassin versant.
- a) Au printemps, le niveau des rivières augmente pendant la fonte de la neige. Le climat.
 - b) L'eau forme une cascade lorsqu'elle descend de la montagne. La topographie.
 - c) Après une pluie, l'eau s'accumule en surface sur un sol argileux. La géologie.
 - d) La ville de New York est située à l'embouchure du fleuve Hudson. Les aménagements urbains.
 - e) Une forêt dense occupe les pourtours d'un lac. La végétation.

- 7 La figure suivante présente la boucle de circulation thermohaline des océans de la planète.



- a) Complète la légende de la figure précédente en indiquant quel trait correspond à un courant chaud et quel trait, à un courant froid.

 Courant chaud.  Courant froid.

- b) Décris le rôle joué par la boucle de circulation thermohaline dans la régulation du climat terrestre.

Exemple de réponse. Grâce aux courants de la boucle de circulation thermohaline, l'eau chaude est transportée vers les pôles, tandis que l'eau froide est emportée vers l'équateur. Ainsi, la chaleur est mieux distribuée entre l'équateur et les pôles, ce qui réduit les écarts de température.

- 8 Qu'est-ce qui distingue la banquise d'un glacier ?

Contrairement à la banquise, le glacier ne flotte pas sur l'eau, mais repose sur la terre.

- 9 En été, l'eau de mer est moins salée près des pôles.
- a) Qu'est-ce qui provoque cette baisse de la salinité ?
 L'eau de mer devient moins salée près des pôles en été à cause de l'apport en eau douce provenant de la fonte des glaciers et de la banquise.
- b) Quel est l'effet d'une baisse de la salinité de l'eau sur les courants marins ?
 Lorsque la salinité de l'eau change, sa masse volumique change également. Or, la masse volumique joue un rôle dans la direction et l'intensité des courants marins.
- 10 Vrai ou faux ? Si un énoncé est faux, corrige-le.
- a) L'hydrosphère est composée uniquement des eaux douces qui circulent sur les continents.
 Faux. L'hydrosphère se compose de l'enveloppe extérieure de la Terre qui regroupe l'eau sous toutes ses formes.
- b) Sur la planète, seulement 21 % de toute l'eau douce est sous forme liquide.
 Vrai.
- c) Les courants marins de profondeur se trouvent au-dessus de la zone appelée « thermocline ».
 Faux. Les courants marins de profondeur se trouvent sous la thermocline.
- d) La cryosphère correspond à toute l'eau sous forme solide se trouvant dans les glaciers et la banquise.
 Vrai.
- 11 Précise si les facteurs suivants influent sur les courants marins de surface ou sur les courants marins de profondeur. Un même facteur peut influencer sur les deux types de courant.

Facteur	Influe sur les courants marins de surface	Influe sur les courants marins de profondeur
Le vent	✓	
La température		✓
La salinité		✓
La masse volumique		✓
La rotation de la Terre	✓	✓

LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DE L'HYDROSPHÈRE



Pages 209 et 210

1 Qu'est-ce que l'énergie hydraulique?

C'est l'énergie que l'on peut tirer de l'eau en mouvement.

2 Le Québec possède de nombreux barrages servant à la production d'électricité.

a) À quoi les barrages hydroélectriques servent-ils?

Ils servent à accumuler l'eau des rivières ou des fleuves, afin de convertir l'énergie hydraulique en énergie électrique.

b) Nomme deux avantages et deux inconvénients liés à la production d'hydroélectricité.

Avantages: Exemples de réponses. L'hydroélectricité est une énergie renouvelable. Elle produit peu de gaz à effet de serre.

Inconvénients: Exemples de réponses. Les réservoirs provoquent l'inondation de vastes territoires et la destruction d'écosystèmes. Les contaminants dans les sols, comme le mercure, se retrouvent en suspension dans l'eau des réservoirs et s'introduisent dans les chaînes alimentaires.

3 Vu l'impressionnant débit de ses cours d'eau, le Québec produit la quasi-totalité de son électricité à l'aide de centrales hydroélectriques. D'autres systèmes peuvent aussi transformer le mouvement de l'eau en électricité. Nomme le système illustré dans chacun des exemples suivants, puis indique à partir de quels mouvements de l'eau il produit de l'électricité.

a)



Il s'agit d'une bouée. Elle produit de l'électricité grâce aux mouvements de va-et-vient des vagues.

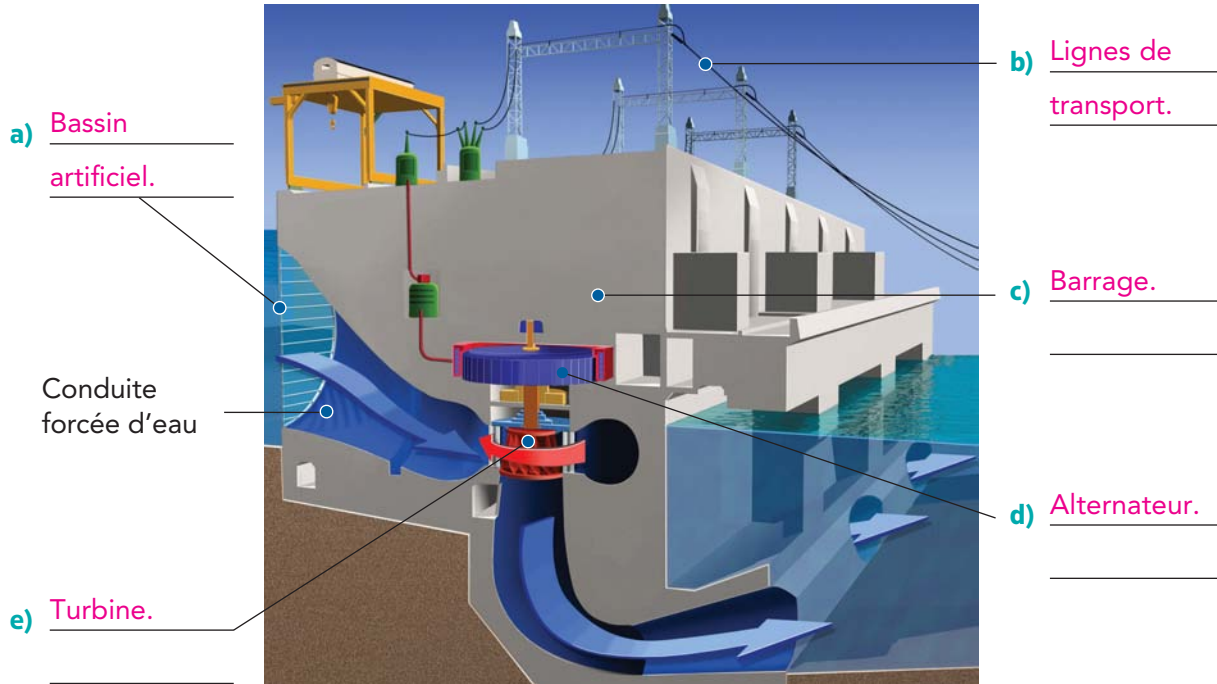
b)



Il s'agit d'hydroturbines. Elles produisent de l'électricité à partir des courants marins.

4 L'illustration ci-dessous présente une vue en coupe d'une centrale hydroélectrique. Complète-la à l'aide des termes suivants.

Alternateur Barrage Bassin artificiel Lignes de transport Turbine



5 Quelle est l'utilité des conduites forcées dans les barrages hydroélectriques?

Les conduites forcées permettent de conduire l'eau à grande vitesse jusqu'aux turbines et de les faire tourner.

ÇA MARCHÉ ?

La turbine-alternateur est la technologie la plus courante pour produire de l'électricité. Tout d'abord, une force doit faire tourner la turbine, ce qui entraîne le mouvement de l'alternateur. La rotation des aimants situés à l'intérieur de l'alternateur génère alors un courant électrique.

Au Québec, pour faire tourner les turbines, on utilise l'énergie du mouvement de l'eau dans la quasi-totalité des centrales électriques. Mais il existe d'autres moyens. Par exemple, la combustion du charbon, du pétrole ou du gaz naturel permet de produire de la vapeur d'eau ayant une pression suffisante pour faire tourner les turbines. Dans les centrales nucléaires, c'est la fission de l'uranium qui fournit l'énergie nécessaire pour vaporiser l'eau. Dans le cas des éoliennes, c'est plutôt le vent qui fait tourner les turbines.



© ERPI Reproduction interdite

LA POLLUTION ET LA DÉGRADATION DE L'HYDROSPHÈRE



Pages 211 à 213

STE 1 Les activités agricoles peuvent causer l'eutrophisation des plans d'eau. Replace en ordre ces étapes d'un processus d'eutrophisation.

- A. La concentration d'oxygène dans le plan d'eau se met à baisser.
- B. Le phosphore présent dans les engrais épandus dans les champs atteint le plan d'eau.
- C. Les algues mortes coulent au fond du plan d'eau.
- D. Les bactéries décomposent les algues mortes en consommant de l'oxygène.
- E. La croissance des algues dans le plan d'eau s'accélère.
- F. Les poissons et les autres organismes vivants meurent par manque d'oxygène.

B, E, C, D, A et F.

STE 2 Les hydrocarbures polluent et menacent les océans. **Exemples de réponses.**

a) D'où ces hydrocarbures proviennent-ils? Nomme deux sources.

Ils proviennent des plateformes de forage qui laissent échapper une partie des substances qu'elles pompent et des pétroliers qui nettoient leurs réservoirs en mer.

b) Où retrouve-t-on ces polluants et quels dommages causent-ils?

Ces polluants flottent à la surface de l'eau et souillent les côtes. Ils engluent et empoisonnent les animaux marins et ils mettent des années à se décomposer.

STE 3 Les océans sont beaucoup plus grands que les lacs. Pourtant, ils sont eux aussi sujets à la pollution. Comment la pollution due aux activités humaines peut-elle se rendre jusqu'aux océans? Explique ta réponse en citant au moins deux exemples de contamination des océans.

Exemple de réponse. Ultiment, toutes les eaux continentales se rendent jusqu'aux océans. Par exemple, les plastiques qui se retrouvent dans nos rivières peuvent finir par atteindre les océans et s'y dégrader lentement. Le forage en haute mer est aussi une source de pollution pour les océans, puisque les stations de forage peuvent laisser s'écouler du pétrole.

STE 4 Décris un impact environnemental possible sur l'hydrosphère associé à chacune des photos suivantes. **Exemples de réponses.**

a)



Les pluies acides causées par les rejets industriels peuvent se retrouver dans les cours d'eau.

b)



Les phosphates et les nitrates présents dans les engrais peuvent se retrouver dans les cours d'eau. OU Les pesticides utilisés en agriculture peuvent se retrouver dans les cours d'eau.

c)



Les rejets industriels peuvent se retrouver dans les cours d'eau.

d)



Des hydrocarbures provenant de l'huile ou du carburant utilisé dans les hydravions peuvent se retrouver dans les cours d'eau.

STE 5 Dans un milieu aquatique, quel est l'effet d'une augmentation de température sur la concentration du dioxygène dissous dans l'eau? Explique ta réponse.

La concentration en dioxygène diminue, puisque sa solubilité diminue en fonction de la température.

BILAN DU CHAPITRE 6

1 Que suis-je?

a) Je suis une enveloppe rigide de la Terre, dont l'épaisseur moyenne est d'une centaine de kilomètres.

La lithosphère.

b) Je suis l'enveloppe d'eau qui entoure la Terre.

L'hydrosphère.

c) Je suis la forme dans laquelle se trouve la majeure partie de l'eau douce sur la Terre.

La glace.

2 Au Québec, l'industrie de l'aluminium génère de nombreux emplois. Les usines qui produisent de l'aluminium doivent être alimentées en bauxite, une roche contenant beaucoup de trioxyde de dialuminium (Al_2O_3). Grâce à des procédés nécessitant de grandes quantités d'électricité, le trioxyde de dialuminium est extrait de la bauxite, puis traité pour donner de l'aluminium pur (Al). On peut ensuite utiliser l'aluminium pour en faire des lingots, des câbles ou du papier d'emballage.

a) De quel minerai est-il question dans ce texte?

De la bauxite.

b) De quel minéral est-il question?

De l'aluminium.

3 Qu'est-ce que l'humus?

A. De petites roches trouvées dans le sol.

B. La partie du sol qui provient de la dégradation des végétaux et des animaux morts.

C. Les poches d'air qui se trouvent dans le sol.

D. Un type de ver de terre.

4 Nomme l'horizon du sol le plus favorable à la croissance des plantes et explique pourquoi.
Il s'agit de l'horizon A, terre arable, constitué d'un mélange d'humus et de minéraux.

5 D'où vient la matière organique contenue dans le sol?

Elle vient des résidus de végétaux et d'animaux en décomposition.

6 Si tu voulais construire un bâtiment dans le Nord-du-Québec, que devrais-tu mesurer avant de commencer la construction? Explique ta réponse.

L'épaisseur du sol situé au-dessus du pergélisol (soit le mollisol), parce que le bâtiment doit s'appuyer sur le pergélisol pour être stable.

- STE 7** Béatrice craint que les pluies acides nuisent à la croissance des plantes dans la forêt qui entoure son chalet. En creusant le sol, elle découvre qu'il est composé de grains fins d'argile. Cette donnée la renseigne-t-elle sur la capacité du sol à résister aux pluies acides? Explique ta réponse.

Oui. En général, un sol à texture fine a une bonne capacité tampon, ce qui lui permet de mieux résister aux variations du pH.

- 8** À quelles formes d'énergies les énoncés ci-après correspondent-ils?

A. Énergie fossile B. Énergie géothermique C. Énergie hydraulique
D. Énergie marémotrice E. Énergie nucléaire

- a) Elle est d'origine organique. A
- b) Elle est la principale source d'énergie du Québec. C
- c) Elles produisent peu de gaz à effet de serre ou n'en produisent pas du tout. B, C, D et E.
- d) Elle produit un maximum d'énergie avec un minimum de ressource. E
- e) Ce sont des énergies renouvelables. B, C et D.
- f) Ces énergies génèrent des sous-produits dangereux pour l'environnement. A et E.

- 9** S'il existait une source d'énergie idéale, quelles en seraient les caractéristiques?

Exemple de réponse. Une source d'énergie idéale serait renouvelable et peu coûteuse, et son exploitation exigerait peu d'énergie. En outre, elle ne causerait pas de gaz à effet de serre et ne produirait pas de déchets dangereux.

- STE 10** Pour chacun des énoncés, indique s'il s'agit d'une cause d'épuisement des sols ou d'une cause de contamination des sols.

Énoncé	Épuisement	Contamination
La machinerie lourde compacte le sol, ce qui empêche l'oxygène et l'eau d'y pénétrer.	✓	
Au Brésil, on coupe des forêts pour cultiver le soya de manière intensive.	✓	
Lorsque les zones riveraines sont déboisées, l'eau de pluie entraîne les minéraux dans les lacs.	✓	
Les rejets des centrales au charbon des États-Unis causent des pluies acides au Québec.		✓
Le cyanure, qui joue un rôle dans l'extraction de l'or, se retrouve parfois dans le sol.		✓

STE 11 Indique la source de contamination à l'origine de chacune des situations suivantes.

- a) Des métaux lourds provenant de déchets électroniques pénètrent dans le sol.
- b) Des rejets de SO_2 et de NO_x provenant de centrales au charbon situées aux États-Unis nuisent à la flore et modifient le pH des sols au Québec.
- c) Des résidus de pesticides et d'engrais contaminent les sols pendant plusieurs années.
- d) Des résidus de cyanure dus à l'extraction de l'or sont rejetés sur des sols.

Les sites d'enfouissement.

Les activités industrielles.

L'agriculture.

Les résidus miniers.

12 Quel est le rôle de la circulation thermohaline ?

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--------------------------|
| A. Rejeter une importante quantité de dioxygène. | <input type="checkbox"/> | B. Permettre le cycle des marées. | <input type="checkbox"/> |
| C. Transporter de la chaleur de l'équateur vers les pôles. | <input checked="" type="checkbox"/> | D. Ramener les eaux chaudes des pôles vers l'équateur. | <input type="checkbox"/> |

13 La profondeur, les saisons et la latitude sont trois paramètres qu'il est important de considérer dans l'étude des océans. Nommes-en deux autres.

Exemples de réponses. La salinité, la température, les vents, les courants marins.

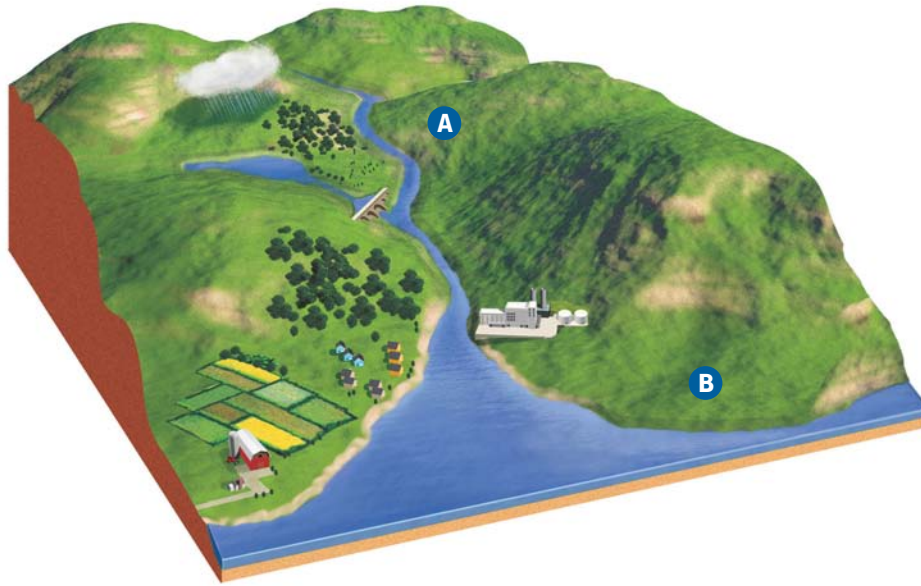
14 Lequel des énoncés suivants est vrai concernant la production d'électricité par le nucléaire ?

- A. L'énergie nucléaire utilise une ressource non renouvelable provenant de la lithosphère.
- B. L'énergie nucléaire utilise une ressource renouvelable provenant de la lithosphère.
- C. L'énergie nucléaire utilise une ressource non renouvelable provenant de l'hydrosphère.
- D. L'énergie nucléaire utilise une ressource renouvelable provenant de l'hydrosphère.
- E. L'énergie nucléaire produit des gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone.

15 En hiver, les courants marins de surface s'enfoncent de 3 km lorsqu'ils atteignent les côtes du Groenland. Pourquoi ?

Lorsqu'elle atteint le Groenland, l'eau de surface devient plus froide et, par conséquent, plus dense, ce qui a pour effet de la faire descendre plus profondément.

16 L'illustration ci-dessous montre un bassin versant.



- a) Quels riverains doivent le plus s'inquiéter de la qualité de l'eau en face de leur chalet: ceux habitant près du point A ou du point B? Explique ta réponse.

Ce sont ceux qui résident près du point B, parce qu'ils sont situés en aval des terres agricoles et de l'usine.

- STE b) Nomme au moins deux sources de contamination des eaux de ce bassin versant.

Exemples de réponses. Le barrage hydroélectrique ainsi que les activités agricoles et industrielles.

- STE c) Toutes les eaux de ce bassin versant se dirigent vers le même lac. Si le lac devenait pollué, le processus suivant pourrait y avoir lieu: les algues deviendraient abondantes et la concentration d'oxygène dans l'eau diminuerait. De quel processus s'agit-il?

Il s'agit de l'eutrophisation du lac.

- 17 Quel phénomène est responsable des conséquences suivantes:

- l'élévation du niveau des océans;
- une modification de la circulation thermohaline;
- un changement dans la salinité près des pôles?

A. La rotation de la Terre.

B. La fonte de la banquise et des glaciers.

C. Les vents dominants.

D. La circulation des bateaux de croisière.