

L'influence des océans sur le climat et la répartition des espèces

Les océans recouvrent 75 % de la surface du globe. Leur influence sur le milieu terrestre est donc considérable. L'eau douce et l'eau salée servent d'habitats à des milliers d'espèces différentes, telle cette anémone de mer. Les scientifiques étudient la diversité de la faune et de la flore pour mieux connaître l'état de santé des milieux aquatiques comme les ruisseaux et les océans. La disparition d'une seule espèce, apparemment insignifiante, peut indiquer une détérioration de la qualité de l'eau.

Tu étudieras dans ce chapitre l'action des océans sur les climats côtiers et la biodiversité des milieux aquatiques. Tu y étudieras également comment les activités humaines peuvent dégrader ces milieux, voire même détruire des réseaux hydrographiques entiers.

Ce que tu apprendras

À la fin de ce chapitre, tu pourras :

- **décrire** l'action des vents et des courants marins sur le climat local ;
- **décrire** les conséquences possibles des activités humaines sur le cycle de l'eau ;
- **expliquer** les répercussions possibles d'une dégradation de la qualité de l'eau des milieux marins sur tous les êtres vivants.

Pourquoi est-ce important ?

Mieux connaître l'influence des océans sur la planète nous aide à comprendre comment ils affectent notre vie quotidienne. Si tu saisis bien les conséquences possibles des activités humaines sur la qualité des réseaux hydrographiques, tu prendras alors pleinement conscience de l'importance de protéger les ressources en eau de la Terre.

Les compétences que tu utiliseras

Dans ce chapitre, tu devras :

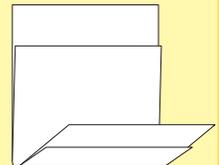
- **évaluer** les conséquences des activités humaines sur la qualité et l'abondance de l'eau ;
- **expliquer** les effets des courants marins sur les climats terrestres ;
- **préciser** les retombées d'un accroissement des substances nutritives disponibles sur la végétation aquatique ;
- **évaluer** les indicateurs biotiques et abiotiques de la qualité de l'eau.

Prépare ton aide-mémoire repliable pour prendre des notes sur les notions du chapitre 3.

ÉTAPE 1 Prends deux feuilles de format lettre et superpose-les en décalant le haut des feuilles d'environ 2,5 cm. Assure-toi que les côtés restent bien alignés.



ÉTAPE 2 Plie le bas des feuilles vers le haut de manière à former quatre parties.



ÉTAPE 3 Plie les feuilles et appuie bien sur les plis pour maintenir les parties en place. Retourne les feuilles et agrafe-les le long du pli.



ÉTAPE 4 Nomme chaque onglet comme ils sont présentés ici.

L'influence des océans sur le climat et la répartition des espèces
Les océans et le climat
La vie aquatique
Les conséquences des activités humaines sur les réseaux hydrographiques

Montre ce que tu connais En lisant le chapitre, prends des notes dans l'onglet approprié pour *expliquer* l'influence de l'océan sur le climat, *illustrer* différents habitats aquatiques et *décrire* les conséquences des activités humaines sur les réseaux hydrographiques.

* Tiré et adapté de *Dinah Zike's Teaching Mathematics with Foldables*, Glencoe/McGraw-Hill, 2003.

3.1 Les océans et le climat

Les courants marins de surface transportent de la chaleur d'une zone à l'autre de la planète. Les courants chauds naissent près de l'équateur, car l'insolation, ou la durée d'exposition aux rayons du Soleil, y est plus intense. Ils modifient le climat et la vie marine des régions qu'ils traversent. Les courants profonds froids, originaires des régions polaires, modifient également les climats sur la Terre.

Mots clés

chaleur massique
climat
convection
temps

L'une de tes premières préoccupations le matin au réveil est peut-être le temps qu'il fait. Fait-il soleil ou pleut-il? Le **temps** est l'état de l'atmosphère à un moment et à un endroit donné. La température, la vitesse et la direction du vent, la pression atmosphérique et l'humidité (précipitations) définissent le temps. Le **climat** d'une région du globe est défini par l'observation des conditions météorologiques normales sur une longue période de temps (environ 30 ans). On détermine ensuite les principales caractéristiques climatologiques à partir des moyennes observées. Les océans jouent un rôle crucial sur la planète car ils modifient les climats.

Les courants chauds et les courants froids

Si tu examines une carte du monde, tu remarqueras que la Grande-Bretagne et la baie d'Hudson sont presque situées à la même latitude. Le climat de la Grande-Bretagne est cependant beaucoup plus tempéré que celui de la baie d'Hudson. D'ailleurs, dans le sud-ouest de l'Angleterre, l'hiver est assez clément pour que des palmiers puissent y pousser! Comment le climat de la Grande-Bretagne peut-il être si doux alors que celui de la baie d'Hudson est si froid? La douceur de ce climat provient en grande partie des eaux chaudes du Gulf Stream. Le Gulf Stream, originaire de la mer des Caraïbes, remonte vers le nord en longeant la côte est de l'Amérique du Nord et dépasse Terre-Neuve-et-Labrador. Il dévie ensuite vers le nord-est et traverse l'océan Atlantique. Le Gulf Stream amène de l'eau chaude vers l'Islande et les îles Britanniques (voir la figure 3.1). Dans des pays comme l'Islande, dont les glaciers occupent 10 % de la superficie, les ports ne sont jamais pris par les glaces à cause du Gulf Stream.

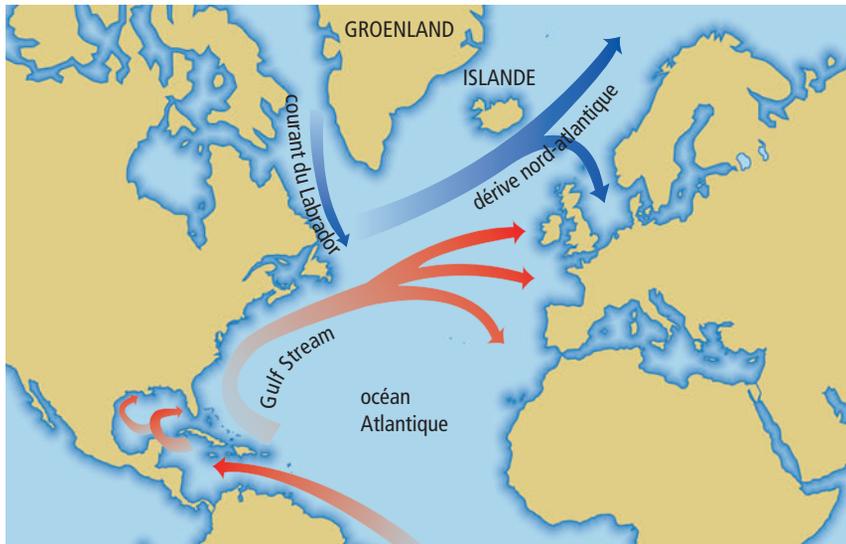


Figure 3.1 Carte représentant l'océan Atlantique nord et les principaux courants (non à l'échelle).

Suggestion d'activité
Réfléchis bien 3-1B, à la page 87.

Les courants marins chauds modifient le climat en réchauffant l'atmosphère. La **chaleur massique** de l'eau est très élevée, c'est-à-dire qu'une grande quantité de chaleur est nécessaire pour augmenter un peu sa température. Cette chaleur massique élevée signifie aussi que l'eau relâche lentement sa chaleur. Elle prend donc beaucoup de temps à se refroidir. L'hiver, les grandes masses d'eau, qui se refroidissent moins que les terres émergées à proximité, agissent donc comme des réservoirs thermiques. Les différences de températures entre l'eau et la terre influent sur les systèmes météorologiques le long des côtes. Les brises qui en résultent modifient les processus d'évaporation et de condensation près des côtes.

Si les courants chauds partent de l'équateur, les courants froids prennent naissance dans l'Arctique et l'Antarctique. Ils modifient également le climat en refroidissant l'atmosphère. Le courant du Labrador, par exemple, part de la baie de Baffin puis longe la côte est de Terre-Neuve-et-Labrador (voir la figure 3.1). À cause de ce courant froid, les étés dans cette province sont plus frais. Sur la côte ouest du Canada, un courant d'air chaud et humide provenant du Pacifique contribue à donner des hivers doux, mais pluvieux.

Vérifie ta lecture

1. Quelle est la différence entre le climat et le temps (qu'il fait)?
2. La chaleur massique de l'eau est élevée. Qu'est-ce que cela implique?
3. Comment un courant froid peut-il rafraîchir les températures estivales?
4. Comment un courant chaud peut-il adoucir les températures hivernales?

Lien Internet

De toutes les grandes villes canadiennes, St. John's est celle où il y a le plus souvent du vent, de la pluie, de la neige, un ciel couvert ou du brouillard! Pour en savoir davantage sur l'action des courants marins sur le climat de Terre-Neuve-et-Labrador, commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.
www.cheneliere.ca



Figure 3.2 Les eaux glacées du courant du Labrador influencent le climat de la côte est. Les basses températures et le brouillard sont fréquents le long de la côte du Labrador.

Activité réalisée par l'enseignant ou l'enseignante

La chaleur massique élevée de l'eau est un facteur important dans l'influence des océans sur le climat et la température. Au cours de cette activité, tu compareras la vitesse de réchauffement de trois liquides. Ton enseignant ou ton enseignante réalisera cette activité. Tu noteras les résultats et traceras ensuite un graphique à l'aide des données.

Consignes de sécurité



- Sois prudent quand tu te déplaces près de matériel chaud.

Matériel

- du papier quadrillé
- une plaque chauffante
- un bécher de 600 mL
- de l'eau
- 3 éprouvettes
- 3 thermomètres
- 3 liquides : de l'eau douce, de l'eau salée et de l'huile végétale
- 3 pinces annulaires
- un support annulaire
- une montre ou une horloge

Ce que tu dois faire

1. Recopie le tableau ci-dessous dans ton cahier. Donne-lui un titre.

Temps (min.)	Température (°C) Eau douce	Température (°C) Eau salée	Température (°C) Huile végétale
0			
0,5			
1,0			
1,5			
2,0			

2. Ton enseignant ou ton enseignante réalisera cette activité. Les trois éprouvettes, contenant chacune un liquide différent, seront chauffées dans un bécher rempli d'eau.



Étape 2 de la marche à suivre

3. Ton enseignant ou ton enseignante indiquera à voix haute la température mesurée toutes les 30 secondes, à partir du moment où les éprouvettes seront déposées dans le bécher. Note les températures pendant 5 minutes.
4. Ton enseignant ou ton enseignante retirera ensuite les éprouvettes du bécher et les laissera refroidir. Note les températures toutes les 30 secondes pendant 5 minutes.
5. Reporte tes résultats sur un graphique dont l'axe des x représente le temps (min.) et l'axe des y la température (°C). Utilise une couleur différente pour chaque liquide.
6. Nettoie et range le matériel utilisé.

Qu'as-tu découvert ?

1. Quel liquide s'est réchauffé le plus rapidement ?
2. Quel liquide a conservé sa chaleur le plus longtemps (a mis plus de temps à se refroidir) ?
3. Que suggèrent les résultats de ton graphique sur la chaleur massique de l'eau douce, de l'eau salée et de l'huile ?

Les transferts de chaleur et le climat

Les océans, l'atmosphère et le climat interagissent entre eux. Les phénomènes de convection sont en partie responsables de ces relations étroites. Lorsque le Soleil réchauffe la surface de l'océan, celle-ci transfère de la chaleur à la masse d'air au-dessus d'elle. La masse volumique de l'air diminue quand sa température augmente, car les molécules s'éloignent les unes des autres. Cette masse d'air plus léger s'élève donc puis se refroidit au contact des masses d'air froid situées en altitude. L'air plus froid et plus dense descend vers la surface de la mer et le cycle se poursuit. Ce processus de transfert de chaleur dans l'atmosphère s'appelle la **convection**.

Ces mouvements d'air font changer les conditions météorologiques au-dessus des océans. Ces mouvements peuvent s'étendre sur de longues distances. La figure 3.3 illustre le réchauffement de l'air au-dessus des eaux chaudes de l'équateur dans l'océan Pacifique. Cette masse d'air s'élève dans l'atmosphère près des régions côtières de l'Australie et de l'Indonésie et occasionne des précipitations. L'air commence à rafraîchir et se déplace donc vers l'est. L'air devient plus dense et redescend vers les régions côtières occidentales de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale. Le climat ainsi créé est sec.

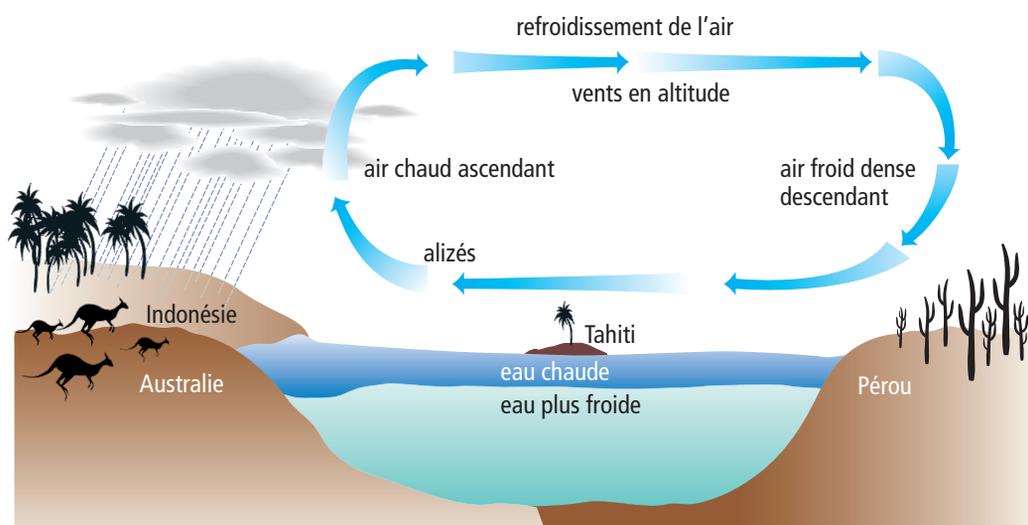


Figure 3.3 Le processus de convection détermine les régimes climatiques sur de grandes superficies de la Terre.

El Niño et La Niña

Les phénomènes *El Niño* et *La Niña* sont de bons exemples de ces interactions entre les océans, l'atmosphère et le climat. Les eaux tropicales de l'océan Pacifique près de l'équateur reçoivent plus d'énergie solaire que tout autre endroit sur la Terre. La majeure partie de cette énergie solaire est emmagasinée sous forme de chaleur : ces eaux sont donc très chaudes. Les alizés

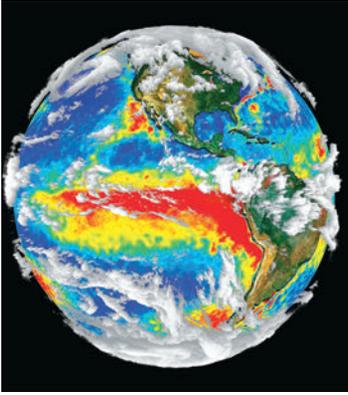


Figure 3.4 Cette image satellite de l'océan Pacifique pendant un phénomène *El Niño* montre la bande d'eaux chaudes (en rouge) qui modifie les régimes climatiques.

Lien terminologique

Le terme *El Niño* signifie en espagnol « le petit garçon » et *La Niña* signifie en espagnol « la petite fille ».

de l'océan Pacifique poussent habituellement vers l'ouest ces eaux chaudes. Cela permet alors aux eaux froides des profondeurs de remonter à la surface. Au printemps, les alizés sont plus faibles et les eaux froides ne remontent plus en surface. Pour cette raison, la température des eaux de l'océan Pacifique augmente. Quelques semaines plus tard, les alizés soufflent de nouveau et la température revient à la normale.

Tous les trois à sept ans cependant, la baisse de régime des alizés se poursuit. Pendant plusieurs mois, la température des eaux de surface continue d'augmenter. Les eaux chaudes ne se déplacent pas vers l'ouest et empêchent les eaux froides de remonter à la surface. Ces eaux anormalement chaudes provoquent des conditions climatiques inhabituelles. Ce phénomène appelé *El Niño* perturbe les régimes de précipitations sur la planète, ce qui a déjà eu pour effet de causer des sécheresses et des incendies en Australie, en Afrique et en Amérique centrale. Ailleurs dans le monde comme au Pérou, au Chili et sur la côte ouest de l'Amérique du nord, *El Niño* peut déclencher de violentes tempêtes et des inondations.

Au phénomène *El Niño* succède souvent celui de *La Niña*. Les conditions à l'origine de *La Niña* sont inverses à celles d'*El Niño*. Les alizés soufflent plus fort et permettent la remontée continue des eaux plus froides à la surface. La température de l'eau inhabituellement basse entraîne alors des conditions climatiques contraires à celles d'*El Niño*. L'Australie, l'Afrique et l'Amérique du Sud reçoivent de fortes précipitations. Ces conditions sont bénéfiques à la faune et à la flore aquatiques. En effet, les remontées d'eau ramènent en surface des substances nutritives nécessaires au développement des microorganismes végétaux constituant le phytoplancton (le phytoplancton est la nourriture de base de la faune marine). Les scientifiques s'efforcent de prévoir les manifestations d'*El Niño* et de

La Niña en raison de leurs répercussions sur les divers climats dans le monde.

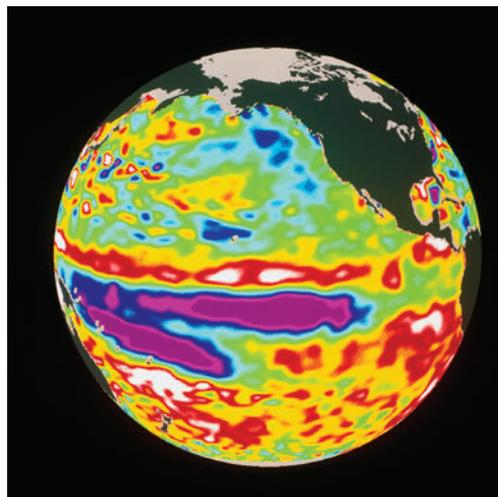


Figure 3.5 Compare cette image satellite de l'océan Pacifique pendant un phénomène *La Niña* à celle montrant un phénomène *El Niño*. Tu peux apercevoir ici une bande d'eaux froides (en bleu et rose) le long de l'équateur.

Terre-Neuve-et-Labrador : « Si vous n'aimez pas ce temps, attendez quelques minutes. »

Il n'est pas surprenant que les habitants de Terre-Neuve-et-Labrador entament souvent une conversation en mentionnant le temps qu'il fait. Le climat de cette province de l'Atlantique est aussi varié qu'imprévisible.

Labrador : « Un vent d'est est aussi nuisible aux hommes qu'aux bêtes. »

Le Labrador est situé au nord-est de l'Amérique du Nord. Les eaux froides de l'océan Atlantique bordent ses côtes. Les monts Torngat au nord et Mealy au sud protègent la majorité du territoire de l'influence de l'océan Atlantique, ce qui n'est pas le cas de Terre-Neuve. La température estivale y est de 3 à 5 degrés supérieure en été comparativement à la côte du Labrador. Cependant, le courant du Labrador apporte des vents froids, des précipitations et du brouillard lorsque les vents d'est apportent l'air provenant de l'Atlantique à l'intérieur des terres.

Sa situation géographique favorise les chutes de neige. Le sol reste enneigé jusqu'à six mois par année, même dans sa partie méridionale. La région de Churchill Falls est souvent reconnue comme la région la plus enneigée du Canada avec ses 480 cm par année ! Malgré ce climat plus proche de celui de l'Arctique que de l'Atlantique, les habitants du Labrador sont fiers de ces conditions météorologiques particulières.

Terre-Neuve : « Pas de vent, le temps est agréable. »

On dit souvent que pour comprendre Terre-Neuve il faut comprendre la mer. C'est particulièrement vrai

en ce qui concerne le temps dans cette partie de la province. La plupart des habitants ne sont guère éloignés de plus de 100 km de l'océan. La majorité de la population ressent donc l'influence de l'océan Atlantique sur le climat. En effet, la rencontre du courant du Labrador et du Gulf Stream offre des étés un peu plus frais et des hivers un peu plus doux que dans le reste du Canada.

Terre-Neuve est la région du continent nord-américain où il y a le plus de tempêtes. Que les tempêtes traversent le Canada d'ouest en est ou remontent du sud vers le nord, elles s'abattent sur Terre-Neuve avant de se diriger vers l'Atlantique nord. Les Terre-Neuviens sont habitués aux tempêtes tropicales, aux dégels et aux blizzards.

La population de Terre-Neuve-et-Labrador est, sans aucun doute, l'une des plus robustes et des mieux adaptées aux caprices d'un climat dur, surprenant et imprévisible.



Des concepts à retenir

1. Explique ce que signifie la chaleur massique.
2. Quel est le rapport entre la chaleur massique de l'eau et l'influence des océans sur le temps et le climat?
3. Nomme quatre termes définissant le temps.
4. Explique la différence entre le temps et le climat.
5. Comment des phénomènes provenant de l'océan Pacifique comme *El Niño* peuvent-ils toucher les populations d'autres régions de la planète?
6. Décris l'effet du Gulf Stream sur le climat des îles Britanniques. Utilise le terme «chaleur massique» dans ton explication.
9. Quel est le lien entre, d'une part, le courant du Labrador et le Gulf Stream, et, d'autre part, la fréquence des épisodes de brouillard à Terre-Neuve-et-Labrador?
10. Pourquoi les villes de Happy Valley-Goose Bay au Labrador et Prince Rupert en Colombie-Britannique peuvent-elles avoir des climats si différents alors qu'elles sont presque situées à la même latitude (ou à la même distance de l'équateur)?

Des concepts clés à comprendre

7. Pourquoi certains courants sont-ils froids et d'autres chauds?
8. Explique l'effet du courant du Labrador sur la température estivale de Terre-Neuve-et-Labrador.

Pause réflexion

Tu as appris dans cette section que les eaux chaudes apportées par les courants marins tempèrent les climats de régions éloignées de l'équateur. Rédige un paragraphe décrivant les conséquences sur ces climats d'une baisse de la chaleur massique de l'eau.

3.2 La vie dans l'eau

Les habitats aquatiques sont tous différents : l'eau peut être salée, douce ou saumâtre ; elle peut aussi être froide ou chaude, profonde ou peu profonde, stagnante, comme au fond d'un lac, ou vive, comme celle d'un ruisseau.

La faune et la flore aquatiques changent d'un habitat à l'autre. Par exemple, l'océan est un immense environnement dans lequel se trouvent de multiples habitats. Plus de un million d'espèces différentes de végétaux et d'animaux y vivent dans ses multiples habitats. En poursuivant leur exploration de l'océan, les scientifiques continuent de découvrir de nouvelles espèces.

Mots clés

bioluminescence
estuaire
phytoplancton
zooplancton

Lien terminologique

Le terme « plancton » vient du grec *planktos* qui signifie « errant » ou « dérivant ». Le plancton ne peut pas nager, et il se laisse emporter par les courants.

Les milieux d'eau douce

Les milieux d'eau douce englobent aussi bien les lacs profonds alimentés par des glaciers, les torrents tumultueux que les tourbières peu profondes. Certains animaux passent leur vie entière dans le même plan ou le même cours d'eau douce. D'autres ont besoin des eaux salées et des eaux douces pour survivre. Les saumons, par exemple, passent la majeure partie de leur vie à nager en haute mer, puis remontent les rivières pour se reproduire. Cette section décrit la faune et la flore aquatiques qui peuplent les lacs, les étangs, les rivières, les ruisseaux, les terres humides et les estuaires.

Les lacs et les étangs

Les lacs et les étangs occupent plus de 8 % de la superficie de Terre-Neuve-et-Labrador. La vie aquatique en eau douce représente une partie substantielle des écosystèmes de la province. La majeure partie de la flore et de la faune d'un lac ou d'un étang se trouve près des berges. L'eau y est peu profonde et les substances nutritives y abondent. Les insectes, les plantes et les petits poissons y foisonnent. Loin de la rive, dans les eaux éclairées par le soleil, vivent de petits organismes flottants appelés plancton, dont le phytoplancton (plancton végétal) et le zooplancton (plancton animal). Le **phytoplancton** se compose d'organismes microscopiques qui élaborent leurs nutriments par la photosynthèse. Le **zooplancton** désigne de minuscules organismes qui se nourrissent d'autres espèces de plancton.

Ces deux types de planctons forment le premier maillon de la chaîne alimentaire aquatique. Le plancton est une source de nourriture pour de nombreux êtres vivants, des insectes aux poissons. Les lacs et les étangs abritent également plusieurs espèces d'amphibiens, telles les grenouilles vertes, et diverses espèces de

gros poissons dans les profondeurs. Par ailleurs, différentes espèces de mammifères et d'oiseaux s'établissent sur leurs berges (voir la figure 3.6). Le castor et le rat musqué sont deux exemples courants à Terre-Neuve-et-Labrador.

Les lacs et les étangs jouent un rôle crucial dans le cycle de l'eau en recueillant les eaux de ruissellement. Ils servent aussi d'habitat à une grande variété de végétaux et d'animaux. Ils accueillent les végétaux à racines qui filtrent l'eau par des procédés naturels.

La vie dans les rivières et les ruisseaux

La plupart des rivières et des ruisseaux sont peu profonds et contiennent souvent des sédiments provenant de l'érosion. Si les eaux de certaines rivières peuvent être limpides, elles peuvent aussi être si troubles (turbides) qu'il est impossible d'en voir le fond. Le long des ruisseaux et des rivières, les portions calmes alternent souvent avec des zones tumultueuses. Les rapides (zones tumultueuses) se forment là où le lit de la rivière est recouvert de roches et de gravier résistant à l'érosion. L'eau y est peu profonde et sa vitesse d'écoulement y est élevée. Là où le lit de la rivière est constitué de sédiments plus meubles, les rapides creusent des bassins, la profondeur augmente et la vitesse du courant diminue.

Dans les eaux vives, la température de l'eau, la vitesse d'écoulement et la quantité de sédiments qui s'y trouvent (turbidité) déterminent quelles espèces y sont présentes. Les végétaux, comme des mousses et des algues, sont très répandus dans les rivières.

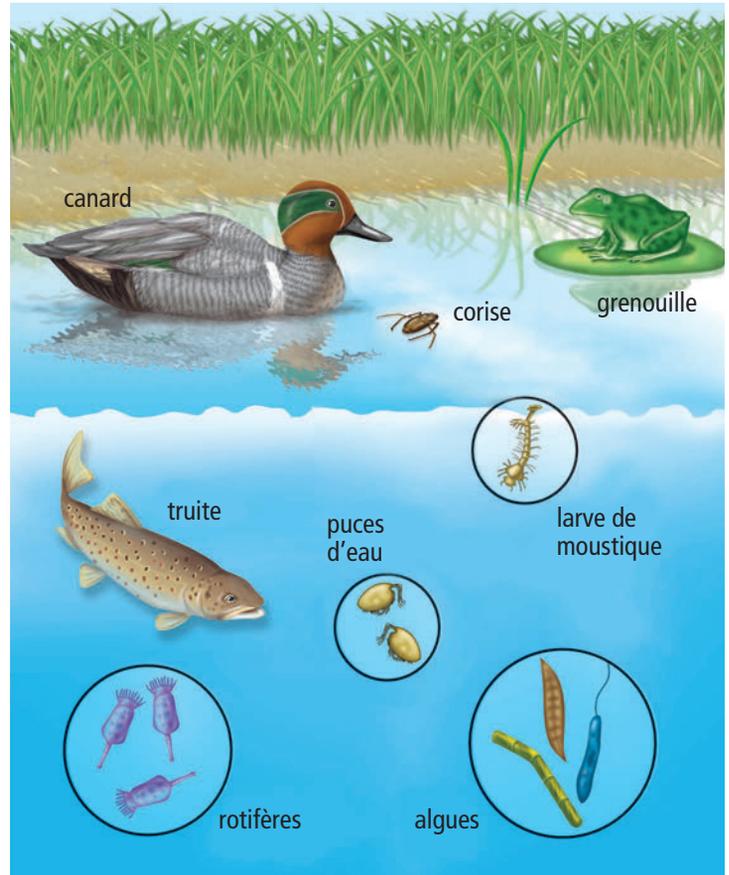


Figure 3.6 Un lac abrite de nombreuses espèces.



Le savais-tu ?

Les animaux vivant dans des cours d'eaux rapides sont souvent petits et plats, tel l'elmis adulte. Ces adaptations les empêchent d'être emportés par le courant. Plusieurs d'entre eux s'accrochent aux roches ou se cachent sous les pierres.

Figure 3.7 L'écosystème d'une rivière.

Le savais-tu ?

La sphaigne peut absorber 20 fois son poids en eau ! Cette capacité de rétention de l'eau montre comment les terres humides parviennent à retourner lentement l'eau à la terre.



Figure 3.8 L'urbanisation menace plusieurs terres humides.

Le savais-tu ?

Les terres humides abritent la sarracénie pourpre, l'emblème de Terre-Neuve-et-Labrador.

De nombreuses espèces d'insectes vivent aussi sur les rives ou dans l'eau. Plusieurs d'entre elles, comme la phrygane, pondent leurs œufs sur le lit de la rivière. Le fond de certains ruisseaux héberge des escargots et des vers. Les poissons comme l'omble de fontaine, la truite brune et la ouananiche se nourrissent de petits organismes.

La vie dans les terres humides

Un quart de toutes les terres humides de la planète se trouvent au Canada. Une terre humide est une dépression de terrain saturée d'eau quelques mois par an ou toute l'année. Au cours du siècle dernier, l'utilité écologique des terres humides n'a pas toujours été reconnue. L'industrialisation et l'urbanisation en ont donc englouti un pourcentage très élevé dans la plupart des provinces. Les terres humides ont également cédé leur place à des aires récréatives pour véhicules tout-terrain (VTT). Ce n'est que depuis quelques décennies que les gens ont compris l'importance des terres humides :

- Leur végétation filtre et dépollue l'eau.
- Elles retiennent une grande quantité d'eau et empêchent ainsi les inondations.
- Elles servent d'aires de repos aux oiseaux migrateurs.
- Leur végétation dense stabilise les rives (zone tampon) et minimise l'érosion.

La vie dans les estuaires

Un **estuaire** est la région où se rencontrent le fleuve et la mer. Les estuaires accumulent les substances nutritives provenant des terres, des fleuves et de la mer. Les vents, les courants et les marées disséminent ces substances dans les estuaires. Ce sont de très riches écosystèmes. Les marées évacuent des estuaires les polluants et les débris. L'eau d'un estuaire est « saumâtre », soit un mélange d'eau douce et d'eau salée.

Le site de l'estuaire de la rivière du Grand Codroy sur l'île de Terre-Neuve a une superficie de 925 hectares. Il abrite 19 espèces d'oiseaux aquatiques et 27 espèces de végétaux rares. Reconnu en 1987 pour son importance dans la survie de la faune par la Convention relative aux terres humides d'importance internationale, il est inscrit sur la liste de Ramsar, un traité pour la conservation des milieux humides.

Les bioindicateurs

Savais-tu que plusieurs espèces vivant dans l'eau douce ou à proximité permettent d'évaluer la qualité de l'eau? Diverses espèces de végétaux, d'oiseaux et de poissons facilitent la surveillance des écosystèmes. Des invertébrés (des animaux dépourvus de colonne vertébrale), comme les palourdes et les insectes, sont aussi utilisés à cette fin. Par exemple, une variation du nombre de larves de perles, de phryganes ou d'éphémères dans un ruisseau peut révéler le degré de pollution de son eau. Ces espèces sont des bioindicateurs. Ils permettent de détecter les variations de la qualité de l'eau plus précisément que des appareils de mesure. Ils sont très sensibles à toute forme de pollution et leur absence est souvent révélatrice de celle-ci.

Les milieux d'eau salée

Les océans forment le plus vaste habitat aquatique. Ils se distinguent des lacs par la salinité et la profondeur de leurs eaux, mais aussi par le brassage perpétuel des eaux effectué par les marées, les courants et les vagues.

Même si la flore et la faune aquatiques colonisent tout l'océan, la majorité des organismes vivent à une profondeur ne dépassant pas 180 m sous la surface de l'eau. Les rayons du Soleil ne peuvent pas pénétrer plus profondément dans l'eau. Les plantes aquatiques ne poussent que là où il y a suffisamment de lumière. En conséquence, plus de 90 % des organismes marins se retrouvent près des plates-formes continentales, là où se trouve la plus importante source de nourriture.

Près de 10 % de la faune et de la flore marines habitent dans l'obscurité totale des profondeurs. Certaines espèces utilisent la bioluminescence pour chercher leur nourriture, un partenaire d'accouplement ou intimider les prédateurs. La **bioluminescence** est la capacité de certains poissons et invertébrés d'illuminer certaines parties de leur corps grâce à une réaction chimique. Le bathocyroë, par exemple, produit une luminescence bleue et verte (voir la figure 3.10).

Les océans abritent non seulement des organismes unicellulaires, mais aussi le plus gros mammifère vivant, la baleine bleue. Entre ces deux extrêmes, on trouve une grande variété d'organismes de toutes formes et de toutes tailles. Les coraux tropicaux s'étalent dans les eaux peu profondes et chaudes de l'équateur et offrent un refuge à de nombreuses espèces de petits poissons et de végétaux. Les gros poissons comme le thon



Figure 3.9 L'estuaire de la rivière du Grand Codroy sur l'île de Terre-Neuve est l'habitat de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et de plantes rares.

Suggestion d'activité

Réalise une expérience 3-2B, aux pages 96 et 97.

Le savais-tu?

S'étendant sur plus de 3 000 km², l'estuaire du lac Melville est le plus imposant de Terre-Neuve-et-Labrador.

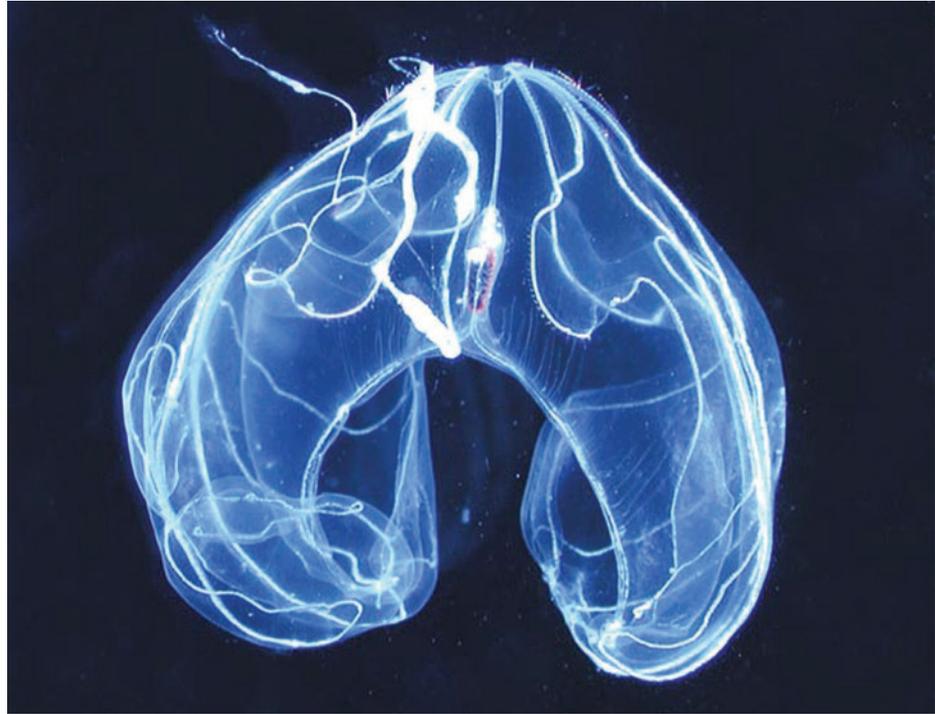


Figure 3.10 Les organismes vivant à de grandes profondeurs, comme le bathocyroë, survivent grâce à la bioluminescence.



Lien Internet

Le cœur d'une baleine bleue adulte est aussi gros qu'une petite voiture. Pour en savoir davantage sur la baleine bleue ou d'autres animaux marins, commence ta recherche à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.
www.cheneliere.ca

et le flétan nagent dans des eaux plus profondes et plus froides. La vie est également présente dans les zones les plus sombres et les plus froides. Des éponges marines et des concombres de mer vivent sur le plancher océanique où ils se nourrissent de plancton, de végétaux microscopiques, d'organismes morts et d'autres matières organiques (végétales ou animales) en provenance des eaux de surface.

Vérifie ta lecture

1. Énumère quatre milieux d'eau douce.
2. Donne trois raisons qui expliquent l'importance des terres humides.
3. Pourquoi un estuaire constitue-t-il un riche écosystème?
4. Où vit la majeure partie des organismes marins?
5. Qu'est-ce que la bioluminescence?

Tu entends souvent parler des répercussions de l'activité humaine sur les organismes d'eau douce et d'eau salée. D'autres facteurs non reliés à cette activité jouent aussi un rôle déterminant sur l'habitat, le mode de vie et la croissance de ces organismes. Parmi ces facteurs, ceux qui ne sont pas de nature biologique sont appelés **facteurs abiotiques**. Ils comprennent notamment la température, les caractéristiques du lit d'une rivière ou du plancher océanique, le taux d'oxygène, la quantité de lumière, la vitesse du courant et le climat. Au cours de cette activité, tu feras des recherches sur le rôle des facteurs abiotiques dans la répartition des espèces en eau douce ou en eau salée.

Les espèces d'eau douce

- larves de phryganes
- larves de libellules
- saumon
- truite mouchetée
- anguille
- sangsue

Les espèces d'eau salée

- crabe des neiges
- pétoncle
- flétan
- morue
- capelan
- pieuvre

Ce que tu dois faire

1. Formez une équipe de trois ou quatre élèves.
2. Choisissez une des espèces énumérées dans les listes. Si vous voulez examiner une espèce non mentionnée, assurez-vous d'obtenir au préalable la permission de votre enseignant ou de votre enseignante.
3. Faites une recherche à la bibliothèque ou dans Internet sur l'espèce que vous avez choisie. Sujets à explorer : « Dans quel milieu marin ou d'eau douce vit-elle ? », « De quoi se nourrit-elle ? », « Qui sont ses prédateurs ? », « Comment s'est-elle adaptée à son milieu ? ». Répartissez les sujets de recherche entre vous. Notez tous les renseignements dans vos cahiers.
4. À mesure que vous recueillez vos renseignements, examinez l'effet des facteurs abiotiques sur l'espèce choisie. Par exemple, la température de l'eau détermine-t-elle son habitat ?
5. Une fois les renseignements obtenus, choisissez comment présenter les résultats de votre recherche. Vous pourriez envisager d'utiliser un ordinateur, une affiche ou un rétroprojecteur.
6. Préparez une présentation de cinq minutes sur les effets des facteurs abiotiques sur la vie de l'espèce choisie.

Trop, c'est trop !

Vérifie tes compétences

- Noter
- Analyser
- Interpréter
- Communiquer

Consignes de sécurité



Les engrais sont des substances toxiques. Porte des gants, des lunettes de sécurité et un sarreau.

Matériel

- six béchers ou bocaux de 1 L
- un bécher de 1 L avec couvercle
- une tasse à mesurer de 250 mL
- un cylindre gradué
- de l'eau du robinet non chlorée (laisse reposer l'eau pendant deux jours pour éliminer le chlore)
- de l'eau d'un étang
- un engrais incolore 8-24-8
- du ruban-cache
- un agitateur
- une fiche
- un marqueur
- une trousse d'analyse pour mesurer l'oxygène dissous, les nitrates et les phosphates (facultatif)
- un microscope (facultatif)

Les êtres humains sont responsables du déversement d'importantes quantités de substances dans les milieux aquatiques. Les détergents à vaisselle, les restes de nourriture, les savons, les eaux usées et les engrais sont autant de sources de substances nutritives pour les organismes qui vivent dans l'eau. Selon toi, comment une augmentation de ces substances influe-t-elle sur la croissance des plantes aquatiques ?

Question

Comment les engrais influent-ils sur la croissance des plantes aquatiques ? Élabore une hypothèse.

Marche à suivre

1. Lis la marche à suivre et dessine un tableau pour y noter tes résultats.
2. Verse 500 mL d'eau non chlorée dans chaque bécher.
3. Ajoutes-y 100 mL d'eau de l'étang.
4. Prépare une solution d'engrais en ajoutant 15 mL d'engrais à 1 L d'eau non chlorée.



5. Sers-toi du ruban-cache pour identifier chaque bécher de A à F. Ajoute de la solution d'engrais dans les béchers comme suit : bécher A – 1 mL, bécher B – 2 mL, bécher C – 4 mL, bécher D – 8 mL, bécher E – 16 mL. Ne verse aucune solution dans le bécher F.
6. Assure-toi que tous les béchers contiennent la même quantité d'eau en ajoutant les quantités suivantes d'eau non chlorée : bécher A – 15 mL, bécher B – 14 mL, bécher C – 12 mL, bécher D – 8 mL, bécher E – 0 mL, bécher F – 16 mL.
7. Expose tous les béchers à la lumière du Soleil.



Expérimentation

8. Écris sur la fiche le mot « TURBIDITÉ » aussi gros qu'il est écrit ici. La turbidité indique la limpidité de l'eau. (Un degré élevé de turbidité peut signaler une eau polluée, mais peut aussi s'expliquer par d'autres raisons.) Pour évaluer la turbidité, essaie de lire le mot inscrit sur la fiche à travers l'eau du bécher.
 - Si le mot est facile à lire, l'indice de turbidité est « limpide ».
 - Si le mot est flou, l'indice de turbidité est « trouble ».
 - Si le mot est visible mais ne peut être lu, l'indice de turbidité est « très trouble ».
 - Si le mot n'est pas visible, l'indice de turbidité est « opaque » (incapacité de voir à travers l'eau).
9. Tous les jours, à la même heure, vérifie la couleur et évalue la turbidité de l'eau de chaque bécher. Note les résultats dans ton tableau.
10. Si tu disposes d'une trousse d'analyse, mesure les taux d'oxygène dissous, de nitrate et de phosphate de chaque bécher. Notes les résultats dans ton tableau.
11. Si tu disposes d'un microscope, examine chaque jour une goutte d'eau tirée des béchers et prends note des organismes observés.
12. Note tes résultats pendant deux semaines.
3. Selon toi, l'eau des béchers est-elle polluée ? Explique ta réponse.
4. Laquelle des substances était la variable dépendante (répondante) dans cette expérience ? Laquelle des substances était la variable indépendante (manipulée) ?

Conclusion et mise en pratique

5. L'engrais utilisé pour ton expérience contient des phosphates. Les savons et les détergents en contenaient également autrefois. Depuis quelques années, la plupart des fabricants offrent ces produits sans phosphates. Selon toi, pourquoi le font-ils ?
6. Rédige un énoncé expliquant pourquoi la prolifération de la végétation dans un habitat aquatique peut avoir des conséquences négatives.

Analyse

1. Lequel des béchers contenait l'eau la plus limpide ? Lequel contenait l'eau la plus turbide ?
2. À quel point la quantité d'engrais dans l'eau d'un bécher a-t-elle stimulé la croissance des algues ?

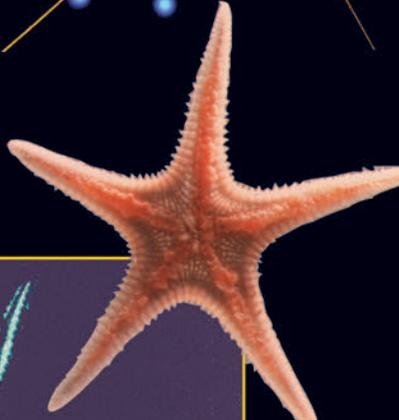
Plusieurs organismes marins utilisent la bioluminescence comme moyen de communication. Une réaction chimique produit cette lumière visible qui induit souvent en erreur les prédateurs ou attire les partenaires. Chaque organisme sur cette page est montré dans son état normal et lorsqu'il produit de la bioluminescence.

▼ **KRILL** Les points bleus sous ce krill sont tout ce qu'il y a de visible lorsqu'il produit de la bioluminescence. Le krill peut se servir de la bioluminescence pour induire ses prédateurs en erreur.

▲ **MÉDUSE** Cette méduse s'illumine comme une enseigne au néon lorsqu'elle se sent menacée.

◀ **PÉGASE NOIR** Le pégase noir vit dans les profondeurs marines, là où la lumière ne pénètre pas. Il possède des organes lumineux sous ses yeux qu'il utilise comme des lampes de poche pour trouver des proies.

▲ **ÉTOILE DE MER DU FOND DES MERS** L'étoile de mer se sert de la lumière pour avertir les prédateurs de son mauvais goût.

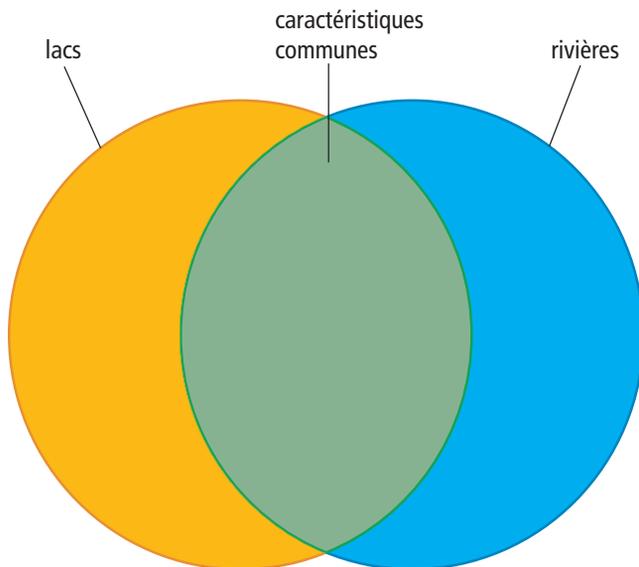


Des concepts à retenir

1. Nomme deux sortes de plancton et explique leur nom.
2. Quel rôle le plancton joue-t-il dans les lacs et les étangs?
3. a) Que sont les terres humides?
b) Quelle est leur importance?
4. Quel pourcentage de la superficie mondiale les terres humides du Canada représentent-elles?
5. Qu'est-ce qu'un estuaire?

Des concepts clés à comprendre

6. Les lacs et les rivières sont des habitats différents. Recopie le diagramme de Venn ci-dessous dans ton cahier et notes-y les caractéristiques qui leur sont propres et celles qui leur sont communes.



7. Explique l'utilisation de la bioluminescence par les organismes qui vivent dans les profondeurs de l'océan.
8. Quelle activité humaine peut entraîner une prolifération d'algues dans un lac?

Pause réflexion

En tenant compte de ce que tu sais maintenant sur les estuaires, en quoi les activités comme le développement résidentiel (la construction de maisons), la navigation commerciale (le transport de marchandises par bateau) et les activités récréatives (la pêche et la chasse sportives) peuvent-elles nuire aux estuaires? Note tes idées sous ces trois titres: *Les effets du développement résidentiel*, *Les répercussions de la navigation commerciale* et *Les conséquences des activités récréatives*.

3.3 Les conséquences de l'activité humaine sur les réseaux hydrographiques

L'eau est essentielle à la survie de tous les organismes sur la Terre. Plusieurs facteurs naturels ou humains peuvent toutefois perturber les différentes étapes du cycle de l'eau et détériorer la qualité de l'eau. La vie aquatique s'en trouve bouleversée dans la plupart des cas. L'activité humaine est particulièrement préoccupante puisqu'elle peut altérer rapidement les ressources en eau dont nous dépendons tous, surtout l'eau potable.

Mots clés

aquaculture
espèces envahissantes
précipitations acides
surpêche

Depuis des siècles, les êtres humains ont jeté dans les rivières et les océans des ordures, des eaux usées, des déchets industriels et autres résidus. Nous savons maintenant que nous rejetons plus de déchets dans les réseaux hydrographiques que la capacité des organismes aquatiques à les décomposer.

L'eau nous semble une ressource renouvelable parce qu'elle se recycle au cours du cycle de l'eau. Les gens tirent leur eau de lacs, de rivières et de nappes phréatiques (puits). Pourtant, dans plusieurs régions du monde, on consomme les réserves d'eau plus vite qu'elles ne se renouvellent. Tu examineras dans cette section quelques-uns des facteurs et des problèmes liés à l'activité humaine qui altèrent les réserves en eau et le cycle de l'eau, et qui nuisent à la vie aquatique des océans.

Les conséquences de tes activités

3-3A

Réfléchis bien

Jusqu'à maintenant, nous nous sommes très peu souciés des répercussions possibles, à court terme et à long terme, de nos activités quotidiennes sur l'environnement. Pourtant, plusieurs de ces activités ont des conséquences importantes sur tous les milieux naturels, aussi loin de chez toi qu'ils soient. La première étape consiste à prendre conscience des conséquences de nos activités dans le monde. Il s'agit ensuite d'assumer la responsabilité face aux conséquences, qu'elles soient bonnes ou mauvaises.

Réfléchis aux répercussions de tes activités sur les océans. Pense à toutes tes activités dans une journée. Dessine un tableau à deux colonnes. Écris « Activité » dans la colonne de gauche et « Son effet sur l'océan » dans la colonne de droite. Donne le plus d'exemples possible. Présente tes réponses à la classe.

Les sources de pollution de l'eau

La pollution désigne la contamination de l'environnement par des matières nocives provenant d'activités humaines ou de processus naturels. Elle touche l'air, le sol et l'eau. Sa source est soit ponctuelle (pollution directe), soit non ponctuelle (pollution indirecte).

Les sources ponctuelles

Une source ponctuelle de pollution est circonscrite à un endroit précis, par exemple, une fuite provenant d'une décharge ou une usine déversant ses eaux usées dans une rivière. Elle est facile à détecter, car il suffit de remonter à la source en suivant ses traces. D'autres exemples sont les déversements d'hydrocarbures, ainsi que les fuites provenant des réservoirs souterrains de stations-service, des réseaux d'égouts et des stations d'épuration des eaux usées.

Les sources non ponctuelles

Les sources non ponctuelles de pollution proviennent toujours de plusieurs endroits. Cette pollution infiltre un réseau hydrographique de multiples façons et elle est donc difficile à circonscrire. Plusieurs sources mineures de pollution peuvent se combiner et provoquer de graves dommages écologiques.

As-tu déjà remarqué la bande foncée et brillante au centre de la route? Elle résulte des résidus de caoutchouc et d'hydrocarbures qui s'échappent des voitures et des camions. Ces résidus se retrouvent dans les collecteurs d'eaux pluviales et les égouts; l'eau contaminée se déverse ensuite dans une rivière, puis dans la mer. Un litre d'hydrocarbures suffit pour polluer un million de litres d'eau. Si tu comptabilises le nombre de routes à Terre-Neuve-et-Labrador et considère la quantité de pluie reçue, tu t'aperçois rapidement de l'importance du volume d'eau pollué. Les pesticides et les engrais répandus sur les pelouses, les terres agricoles et les terrains de golf ainsi que les déchets d'origine animale des exploitations agricoles constituent autant de problèmes.

Les effets de la pollution de l'eau

La croissance démographique et l'expansion industrielle sont les deux facteurs humains qui compromettent le plus la qualité des réserves d'eau mondiale. Comme mentionné précédemment, divers résidus peuvent contaminer l'eau. Toute détérioration de l'eau a une incidence sur tous les organismes qui en dépendent, y compris les êtres humains.



Figure 3.11 Les sources ponctuelles de pollution, comme les eaux usées de cette usine, sont plus faciles à détecter que les sources non ponctuelles.

Figure 3.12 Les répercussions négatives des activités humaines affectent toutes les espèces vivantes.





Figure 3.13 Les déchets non biodégradables aboutissent souvent sur les rivages. Ils sont nocifs pour les faunes terrestre et marine.

Le savais-tu?

Le taux de toxines (produits chimiques toxiques) des bélugas vivant dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay est presque 100 fois supérieur à celui de leurs congénères de l'océan Arctique. Des biologistes de la vie marine ont retracé la source d'intoxication. Il s'agit des déchets industriels et des pesticides utilisés en agriculture qui contaminent l'aliment préféré du béluga, l'anguille.



Les océans sont vastes et semblent parfois sans fond. Aujourd'hui, des lois interdisent les déversements, mais les problèmes sont désormais nombreux.

La pollution des océans se concentre surtout le long des côtes où vit la majorité de la population mondiale. Les plages et les estuaires sont particulièrement affectés par les polluants restés coincés dans ces zones par le retrait cyclique de l'eau. Les déchets solides qui polluent les océans représentent aussi un problème d'envergure. Si les matières rejetées ne sont pas biodégradables (c'est-à-dire qu'elles ne se décomposent pas naturellement), elles flottent sur les courants de surface jusqu'à leur rejet sur le littoral. Un verre en styromousse ou une bouteille en plastique peut résister à la décomposition des dizaines de milliers d'années. De nombreux animaux marins meurent chaque année, piégés par des sacs de plastique, des attaches en plastique pour canettes ou des lignes à pêche. Souvent, les gros mammifères, comme les dauphins et les baleines, s'étouffent et meurent, ayant confondu des matières plastiques avec de la nourriture.

Les précipitations acides

Les polluants pénètrent également dans les réseaux hydrographiques lorsque des substances toxiques sont libérées dans l'atmosphère. La pollution tombe alors du ciel sous forme de produits chimiques dissous dans les précipitations. La combustion des énergies fossiles, tels l'essence, le pétrole ou le charbon, émet des oxydes d'azote et du dioxyde de soufre dans l'atmosphère. Ces produits réagissent avec l'eau de l'atmosphère et forment de l'acide nitrique ou de l'acide sulfurique. Ces matières produisent des **précipitations acides** (voir la figure 3.14), qui sont plus acides que le vinaigre. Les vents transportent la pollution atmosphérique des zones industrielles vers les lacs, les forêts et les océans, ce qui détériore ou tue lentement la faune et la flore. Même si les activités industrielles de Terre-Neuve-et-Labrador sont limitées, la quantité de précipitations acides qu'elle reçoit est très élevée en raison des vents d'ouest qui soufflent au Canada et le long de la côte est.

L'acidité est mesurée par l'échelle de pH qui est graduée de 0 à 14 (voir la figure 3.15). Le pH indique si une substance est acide ou basique (alcaline). Par exemple, le vinaigre est acide avec un pH de 2,8. Les détergents à lessive sont basiques avec un pH d'environ 10. Les substances neutres, ni acides ni basiques, ont un pH d'environ 7,0. Les précipitations sont « acides » car leur pH est de 5,6.

1 La combustion de carburant dans les usines et les véhicules produit des émanations contenant du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote.

2 Les vents transportent ces gaz sur de longues distances.

3 Les gaz et la vapeur d'eau se combinent pour produire des acides sulfuriques et des acides nitriques. Les précipitations, les entraînent au sol.

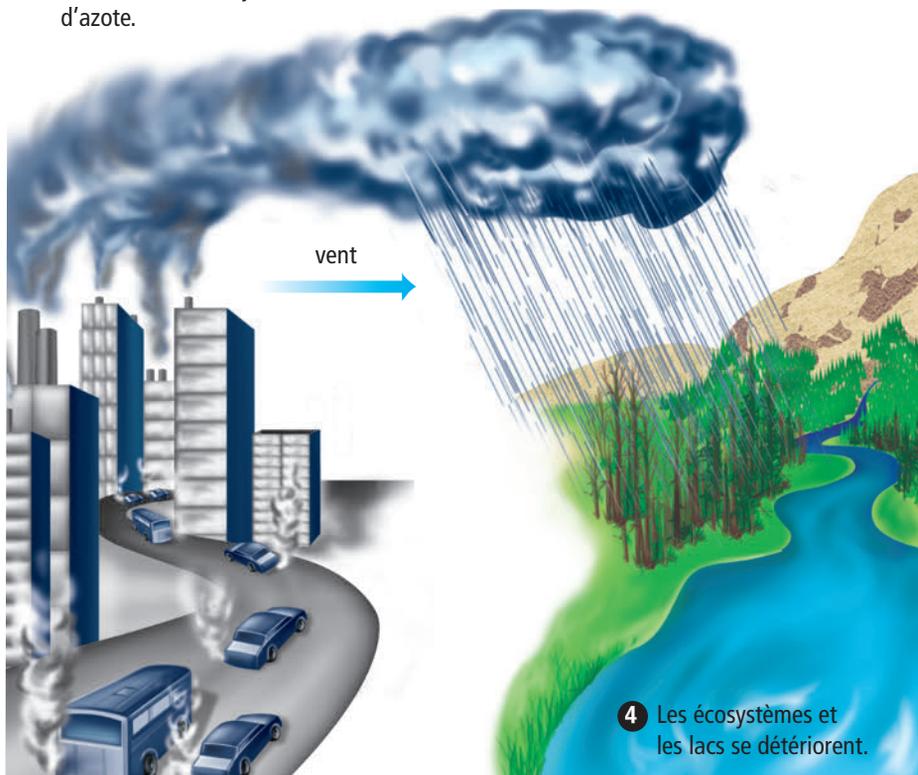


Figure 3.14 Les acides pénètrent dans les réseaux hydrographiques à la suite des précipitations.



Lien

Internet

Plus de 80 % des Canadiens, y compris les habitants de Terre-Neuve-et-Labrador, habitent des régions où les niveaux de précipitations acides sont très élevés. Commence ta recherche sur les pluies acides dans ta région à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes. www.cheneliere.ca

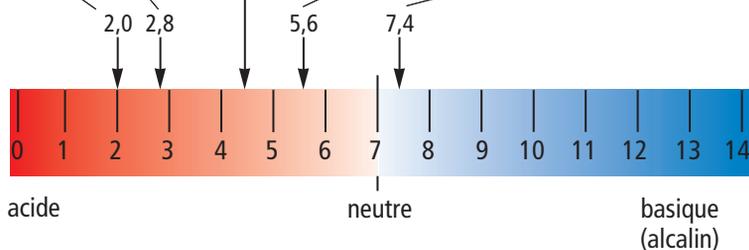
précipitations acides

précipitations les plus acides jamais observées

indice pH moyen des Grands Lacs

pluie normale

sang humain



Suggestion d'activité

Réalise une expérience 3-3B, aux pages 108 et 109.

Figure 3.15 L'échelle pH.

Vérifie ta lecture

1. Quelle est la différence entre une source ponctuelle et une source non ponctuelle de pollution ?
2. Donne un exemple de chacune de ces sources.
3. Quelle zone de l'océan est la plus polluée ? Pourquoi ?
4. Comment les précipitations acides se forment-elles ?
5. Comment la pollution atmosphérique atteint-elle les lacs, les forêts et les océans ?

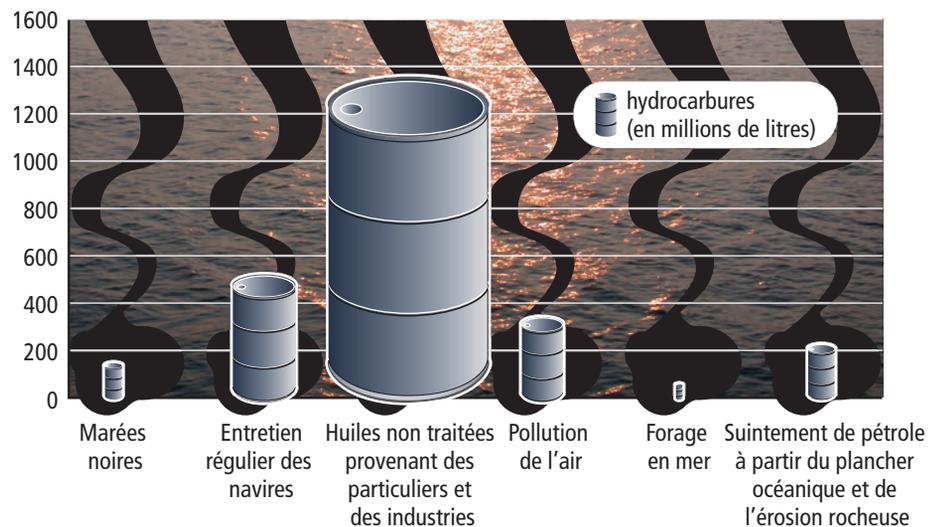
Suggestion d'activité

Réfléchis bien 3-3C,
à la page 112.

L'industrie pétrolière en mer et le milieu marin

Si tu penses à la pollution de l'océan par les hydrocarbures, tu supposes immédiatement que les immenses plates-formes de forage pétrolier en mer, comme celle d'Hibernia GBS, en sont les grandes responsables. Même s'il se produit parfois des fuites et des déversements, les activités de forage pétrolier ne sont responsables chaque année que de 2,1 % de la pollution des océans par les hydrocarbures. En fait, les vidanges d'huile provenant des villes et des exploitations agricoles, ainsi que les rejets d'huiles usées non traitées des usines, des entreprises et des bateaux de plaisance constituent la plus grande source de pollution des océans par les hydrocarbures. Même si les plates-formes de forage sont les moins polluantes, la plus infime quantité d'hydrocarbures représente un grave danger pour la flore et la faune marines.

Figure 3.16 Les particuliers et les industries laissent échapper annuellement plus de 2 672 000 000 L d'hydrocarbures dans la mer.



Les scientifiques s'inquiètent également des conséquences de la prospection sismique sur la flore et la faune marines. Ce procédé facilite la détection de gisements de pétrole sous les fonds marins. Lors d'une activité de prospection sismique, une explosion à haute pression génère une onde de choc qui pénètre le plancher océanique. La vitesse de déplacement de l'onde permet aux scientifiques de déterminer la présence de gisements pétroliers. Ces ondes de choc détruisent cependant les œufs et les larves de poissons, chassent les poissons et perturbent les voies migratoires des baleines. Les eaux côtières de Terre-Neuve-et-Labrador abritent les aires de reproduction de plusieurs espèces de poissons et 22 espèces de baleines. La prospection sismique reste donc un sérieux sujet de préoccupation pour les scientifiques.

Les espèces envahissantes

Le réseau alimentaire, ou trophique, est fragile, sur terre et dans l'eau. Sa raison d'être est d'assurer un équilibre entre toutes les espèces. Si une espèce nouvelle ou étrangère est introduite dans ce réseau, elle peut le déstabiliser et causer d'importants dommages. Les espèces nouvelles ou étrangères sont appelées **espèces envahissantes**. Les cargos importent parfois des espèces étrangères à l'occasion de leurs déplacements d'une région à l'autre de l'océan. Tous les bateaux sont équipés d'une cale pour retenir les eaux usées. Lorsque cette cale est pleine, les bateaux la vident dans l'océan. Bien que les navires filtrent cette eau avant de la relâcher, elle peut encore contenir des parasites et des organismes étrangers à la zone de vidange. Ces nouvelles espèces désorganisent le réseau alimentaire existant et fragilisent l'équilibre délicat entre les espèces locales. N'ayant pas de prédateurs naturels dans leur nouveau milieu, ces espèces croissent jusqu'à envahir et perturber ce réseau.

Le crabe vert de la baie Placentia représente un exemple d'espèce envahissante sur la côte Atlantique. Originaire de l'Europe et de l'Afrique du Nord, cette espèce semble avoir émigré dans la cale d'un navire qui l'a relâchée dans l'Atlantique avec ses eaux usées. Elle serait responsable de la diminution rapide de la population de crabes communs, une espèce indigène qui vit dans la baie et se nourrit de palourdes, de moules, d'huîtres, de pétoncles et même de homards. Comme le crabe vert n'a pas de prédateur naturel dans ce nouvel environnement, il pourrait éventuellement représenter une grave menace à son équilibre.

La surpêche

À son arrivée sur les côtes de Terre-Neuve, l'explorateur John Cabot a déclaré qu'il pouvait ramasser la morue par seaux entiers. Cinq cents ans plus tard, le gouvernement canadien a dû interdire la pêche à la morue sur les Grands Bancs en raison du déclin prononcé de la population de morues. Cette mesure a mis au chômage des milliers de pêcheurs et de travailleurs à Terre-Neuve-et-Labrador. Que s'est-il passé? C'est un problème de **surpêche**: le nombre de morues pêchées dépassait largement le renouvellement de la population par la reproduction.

L'arrivée de nouvelles techniques a grandement favorisé la surpêche. Elles permettent aux bateaux de capturer un nombre considérable de poissons. De grands navires appelés chalutiers-usines réfrigérés peuvent rester en mer pendant plus d'un mois. Ils sont équipés pour congeler ou mettre en conserve le poisson

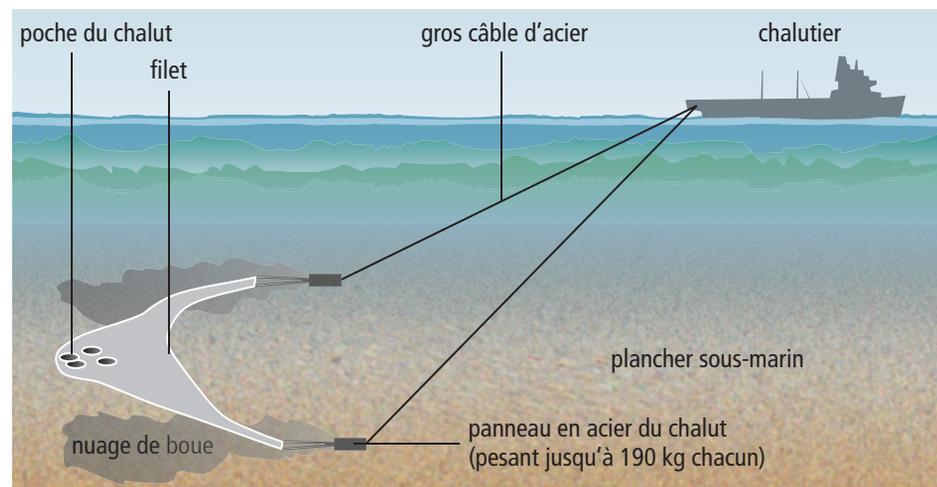


Figure 3.17 Les espèces envahissantes, tel le crabe vert, perturbent l'équilibre naturel du réseau trophique dans la baie Placentia et d'autres régions côtières.

sur place. Ils n'ont donc pas à retourner à quai avant que le bateau soit plein de poissons prêts à être vendus. Le sonar est une autre technique contribuant à la surpêche. Autrefois, il fallait compter sur la chance pour faire une bonne pêche. De nos jours, le sonar permet de repérer plus précisément les bancs de poissons, mais il entraîne aussi l'épuisement des stocks.

L'utilisation de chalutiers inquiète également les scientifiques. Le chalutage est une technique de pêche où un immense filet est remorqué à l'arrière du bateau. Les chalutiers pêchent en eau moyennement profonde, ou sur le fond de l'océan. La pêche au chalut permet d'attraper non seulement l'espèce recherchée, mais également tous les autres animaux marins qui se prennent dans le filet. Par exemple, pour chaque tonne de crevettes pêchées pour la vente, trois tonnes d'autres poissons sont tués et rejetés à la mer. À ce problème s'ajoute celui du chalutage sur le fond : lorsque le cadre d'acier qui maintient le filet ouvert est traîné sur le plancher océanique, il abîme gravement la faune, la flore et les habitats marins.

Figure 3.18 Le chalutage sur le fond ne détériore pas seulement le plancher marin. Il permet aussi la capture des dauphins, des tortues de mer et de bien d'autres animaux marins.



Plusieurs pays dont le Canada ont légiféré pour interdire la surpêche et le chalutage sur le fond dans les eaux sous leur juridiction. Le problème est que dans les eaux internationales, il n'existe aucune législation pour réglementer les techniques de pêche ou la quantité maximale permise. En conséquence, les navires de pêche de certains pays font de la surpêche en mer libre et ne se soucient pas des ravages qu'ils infligent au milieu marin.

L'aquaculture

L'**aquaculture** est l'élevage d'espèces dans une zone aquatique réservée. La pisciculture désigne spécifiquement l'élevage de poissons. Une ferme d'aquaculture s'installe habituellement dans

Plusieurs groupes de militants dans le monde s'intéressent à la situation des océans. À Terre-Neuve-et-Labrador, l'organisme Ocean Net se consacre à la décontamination des océans. Commence ta recherche sur les activités de cet organisme à l'adresse indiquée ci-dessous et suis les étapes.
www.cheneliere.ca

un endroit protégé comme une baie. Les espèces élevées pour la vente sont le saumon, la truite arc-en-ciel, la morue, les mollusques et crustacés et les plantes aquatiques. Les fermes de pisciculture se sont multipliées et fournissent maintenant le tiers du poisson consommé dans le monde. Construites et gérées convenablement, elles atténuent la pression sur les espèces sauvages. Cependant, leur nombre croissant représente aussi une source de problèmes pour la faune et la flore marines avoisinantes.

Les poissons d'élevage s'échappent parfois en eau libre. Si un grand nombre d'entre eux s'enfuient ou si l'espèce est étrangère à la région, cela peut perturber le milieu marin local. Les maladies et les parasites sont un autre sujet d'inquiétude. Ils peuvent s'attaquer aux espèces d'élevage et se répandre parmi les espèces sauvages.



Figure 3.19 Le nombre de fermes d'aquaculture, comme cette entreprise d'élevage de saumons à Terre-Neuve-et-Labrador, n'a cessé d'augmenter alors que la surpêche en mer épuise les stocks de poissons sauvages.

Vérifie ta lecture

1. Pourquoi la prospection sismique inquiète-t-elle les océanographes?
2. D'où proviennent principalement les hydrocarbures qui aboutissent dans la mer?
3. Pourquoi les espèces envahissantes sont-elles nuisibles?
4. Nomme deux techniques qui contribuent à la surpêche.
5. Décris un avantage et un inconvénient des fermes d'aquaculture.

Vérifie tes compétences

- Observer
- Interpréter
- Analyser
- Communiquer

Consignes de sécurité



- Effectue cette expérience sous la supervision de ton enseignant ou de ton enseignante.
- Reste toujours en eau peu profonde.

Matériel

- un guide des organismes aquatiques
- une pelle en plastique
- une loupe
- un bac profond
- une épuisette à long manche
- des bottes de caoutchouc
- un crayon
- un cahier
- une trousse d'analyse de l'eau

Pour connaître la qualité d'un milieu aquatique (eau douce et eau salée), les biologistes doivent analyser l'eau. Ils observent quelles espèces vivent dans cet écosystème et procèdent à des analyses pour évaluer le degré de pollution de l'eau. Au cours de l'activité A, tu étudieras la qualité d'un ruisseau. À l'activité B, tu étudieras la qualité d'un milieu marin.

Activité A – Eau douce

1^{re} partie : Les bioindicateurs

En équipes de quatre ou cinq et sous la supervision de votre enseignant ou de votre enseignante, vous vous rendez à un ruisseau de votre région pour prélever des échantillons de sédiments du fond. Les différents organismes qui y vivent vous donneront une indication de la qualité de l'eau.

Marche à suivre

1. À l'aide d'une pelle, prélevez un échantillon de sédiments du fond et déposez-le dans le bac. Cet échantillon pourra contenir de la boue, du gravier ou des petites roches. Ne creusez pas plus profondément que 2 à 3 cm. Versez un peu d'eau dans le bac.
2. Examinez l'échantillon à la loupe. Fouillez doucement cet échantillon. Servez-vous du guide pour identifier les organismes. Notez vos observations dans votre tableau. Une fois vos observations terminées, remettez délicatement les organismes dans leur milieu naturel.
3. La partie peu profonde d'un ruisseau tapissée de gravier ou de roches est le meilleur endroit pour chercher des bioindicateurs. Soulevez doucement les roches pour découvrir les organismes qui sont en dessous. Examinez aussi d'autres parties peu profondes du ruisseau. **ATTENTION !** Certains ruisseaux peuvent être très dangereux. Ne vous rendez qu'à un ruisseau approuvé par votre enseignant ou votre enseignante et soyez toujours accompagné.
Indicateurs biologiques : Recueille et identifie 10 organismes (ils peuvent être différents). Consulte le tableau d'indices biotiques à la page 110 et attribue des points à chaque organisme.

Organisme	Points	Organisme	Points
1.		6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	

2^e partie : Tests abiotiques

Vous utiliserez une trousse d'analyse de l'eau pour en évaluer la qualité.

Marche à suivre

- Dans votre cahier, dressez une liste comme celle-ci:
 - Conditions météorologiques:
 - Température de l'air: _____ 0 °C
 - Température de l'eau: _____ 0 °C
 - pH de l'eau: _____
 - Turbidité: _____
 - Oxygène dissous: _____ mg/L
 - Phosphates: _____ µg/L
- Mesurez la température de l'air et de l'eau. Notez ces mesures.
- Suivez les directives de la trousse pour mesurer le pH. Notez ce résultat.
- Évaluez qualitativement la turbidité de l'eau en observant à quel point l'eau est trouble ou boueuse. (Éloignez-vous suffisamment des autres équipes pour éviter que leurs activités ne dérangent l'eau que vous analysez.) Suivez ensuite les directives de la trousse pour mesurer la turbidité. Notez vos résultats.
- Suivez les directives de la trousse pour mesurer le taux d'oxygène dissous dans l'eau. Notez ce résultat.
- Suivez les directives de la trousse pour mesurer le taux de phosphates. Notez cette mesure.
- Lavez-vous bien les mains lorsque vous aurez terminé cette expérience.

Analyse – Les bioindicateurs

- Combien d'espèces différentes avez-vous identifiées ?
- Combien d'organismes de chaque espèce votre échantillon contenait-il ?
- En tenant compte des bioindicateurs, calculez l'indice biotique total du ruisseau à l'aide du tableau de la page suivante.
- D'après l'indice biotique total, quelle est la qualité de l'eau dans ce ruisseau ? Pour vous aider, utilisez l'échelle suivante :

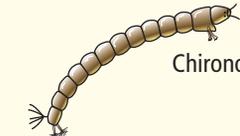
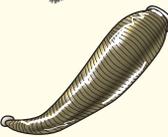
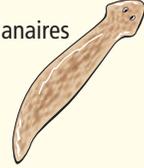
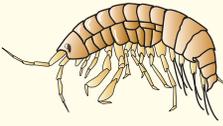
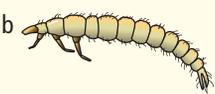
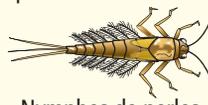
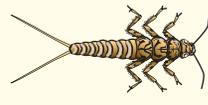
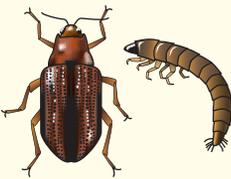
0 à 10 : eau de très faible qualité	17 à 22 : eau de qualité passable
11 à 16 : eau de qualité faible à passable	23 à 30 : eau de bonne qualité

Analyse – Les facteurs abiotiques

- Selon les mesures abiotiques, comment évalueriez-vous la qualité du ruisseau de votre région ?
- Chaque équipe prépare une présentation de cinq minutes pour communiquer les résultats obtenus et leur conclusion sur la qualité de l'eau. Vous pourriez accompagner votre présentation de tableaux ou de graphiques pour illustrer vos résultats.

Conclusion

- Toutes les équipes en sont-elles venues à la même conclusion sur la qualité de l'eau ? Des équipes ont-elles obtenu des résultats différents ?
- Pourquoi les bioindicateurs pourraient-ils être plus fiables que l'analyse abiotique de l'eau pour évaluer l'état d'un milieu d'eau douce ?

Indice biotique de la qualité de l'eau			
 Chironomes  Physes (ouverture à gauche)  Sangues (longueur de 0,5 à 10 cm)  Vers aquatiques très minces (oligochètes) (longueur de 1 mm à 10 cm)			Degré élevé de tolérance à la pollution 1 point
 Pisidies  Escargots (ouverture à droite)  Nymphes de libellules  Nymphes de demoiselles (longueur ne dépassant pas 2 cm)  Planaires  Amphipodes  a  b	 Larves de tipules (longueur de 0,2 à 3 cm)  Larves et sujets adultes dytiques prédateurs  Larves de phryganes avec fourreau fixe a) à branchies visibles b) à branchies invisibles		Degré moyen de tolérance à la pollution 2 points
 Éphémères communes  Nymphes de perles  Coléoptères aquatiques	 Larves de phryganes avec fourreaux mobiles  Patelles d'eau douce (0,2 à 0,4 cm de diamètre)  Éponges d'eau douce	 Larves d'elmis et sujets adultes (longueur de 2 à 5 cm)  Larves de mouches noires	Faible degré de tolérance à la pollution 3 points

Activité B – Eau salée

En équipes de quatre ou cinq et sous la supervision de votre enseignant ou de votre enseignante, vous vous rendrez au bord de la mer pour prélever un échantillon d'eau. Vous vous servirez ensuite d'une trousse d'analyse pour évaluer la qualité de cette eau.

Consignes de sécurité



- Effectue cette expérience sous la supervision de ton enseignant ou de ton enseignante.
- Reste toujours en eau peu profonde.

Matériel

- des bottes de caoutchouc
- un crayon
- un cahier
- une trousse d'analyse de l'eau (incluant des tests pour mesurer la température, la salinité, l'oxygène dissous, le pH et la turbidité)

Marche à suivre

1. Mesurez la température de l'air et de l'eau. Notez ces mesures.
2. Suivez les directives de la trousse pour mesurer le taux d'oxygène dissous dans l'eau. Notez ce résultat.
3. Suivez les directives de la trousse pour mesurer le pH. Notez ce résultat.
4. Suivez les directives de la trousse pour mesurer la salinité. Notez ce résultat.
5. Lavez-vous bien les mains lorsque vous aurez terminé cette expérience.

Analyse

1. Selon les mesures abiotiques, comment évalueriez-vous la qualité de cette eau de mer ?
2. Chaque équipe prépare une présentation de cinq minutes pour communiquer les résultats obtenus et leur conclusion sur la qualité de l'eau. Vous pourriez accompagner votre présentation de tableaux ou de graphiques pour illustrer vos résultats.

Conclusion

3. Toutes les équipes en sont-elles venues à la même conclusion sur la qualité de l'eau ? Des équipes ont-elles obtenu des résultats différents ?

Il n'est pas facile de parvenir à un consensus lorsqu'il s'agit de prendre des décisions relatives à l'océan. Au cours de cette activité, tu joueras le rôle d'une personne intéressée ou préoccupée par la construction d'une nouvelle plate-forme pétrolière en mer. Tu pourras ainsi comprendre qu'il est parfois difficile de prendre la bonne décision.

Ce que tu dois faire

1. Formez une équipe de cinq élèves.
2. Votre enseignant ou votre enseignante attribuera à chacun une lettre de A à E.
3. Selon la lettre assignée, tu joueras l'un des rôles suivants.

A. Biologiste de la vie marine. Tu t'inquiètes des répercussions de la construction d'une plate-forme de forage sur la faune et la flore marines. Tu as des faits et des données scientifiques pour appuyer tes arguments. Prépare-toi à réfuter les arguments du milieu des affaires sur les profits et la création d'emplois escomptés.

B. Président d'une société pétrolière. Tu diriges la société pétrolière qui veut construire la plate-forme. Tu avances des prévisions sur le nombre d'emplois qu'elle créera et les revenus qu'elle générera pour la province si le projet se concrétise. Prépare-toi à réfuter les arguments des écologistes et les scientifiques.

C. Premier ministre de Terre-Neuve-et-Labrador. Tu dois veiller à maintenir un équilibre fragile entre les besoins de la province (en revenus et en emplois) et la nécessité de protéger l'industrie de la pêche et la faune et la flore marines. Tu es non seulement responsable envers les électeurs, mais tu dois aussi te montrer responsable en matière d'environnement.

D. Écologiste. Tu te dédies à la préservation de la vie marine. Tu as été témoin de déversements pétroliers qui ont tué ou blessé de nombreux oiseaux et animaux marins. Prépare des preuves pour étayer tes arguments.

E. Pêcheur. Tu dépends de la mer pour ton gagne-pain. Tu veux que rien ne lui nuise. Pourtant, une nouvelle plate-forme de forage te permettrait de gagner de l'argent pendant l'hiver. Tu dois évaluer tous les arguments et tes besoins personnels.

4. Tu disposeras d'une période de recherche à la bibliothèque. Consulte des livres, des journaux et Internet pour obtenir les renseignements qui te permettront de défendre ton point de vue.
5. Passez en revue avec l'enseignant ou l'enseignante les règles de débat.
6. Chaque membre de l'équipe aura droit à une minute pour présenter son point de vue. Les personnages C et E n'auront peut-être pas encore d'arguments à soumettre avant d'avoir entendu ceux des autres.
7. Avec respect, accepte ou rejette le point de vue des autres. Chaque membre de l'équipe doit pouvoir s'exprimer.
8. Après 15 minutes, le débat prendra fin. Chaque membre de l'équipe votera ensuite pour ou contre la construction de la plate-forme de forage.

Analyse

1. Combien d'équipes ont décidé de construire la plate-forme de forage ? Combien ont voté contre sa construction ?
2. Quels étaient les arguments les plus convaincants ?
3. Quand de graves décisions comme celle-ci doivent être prises, quels sont les facteurs, autres que les faits scientifiques, qui jouent un rôle dans la prise de décision ?

La pollution des océans au large

Il y a plus de 500 ans, au cours de leur traversée de l'Atlantique, Christophe Colomb et son équipage ont cru approcher de la terre ferme lorsqu'ils ont vu que la surface de l'eau était recouverte de végétation. Ils se sont rapidement rendu compte de leur erreur ; ce qu'ils apercevaient était plutôt une gigantesque concentration d'algues flottantes semblable à celle de la photo ci-dessous. Comme ces algues ressemblaient à de minuscules raisins jaunes, Christophe Colomb les a appelées *sargazo* ce qui signifie « raisins de mer ». Cet endroit est maintenant connu sous le nom de mer des Sargasses.



Ce que Christophe Colomb avait pris pour de petits raisins jaunes sont en réalité de minuscules sacs remplis d'air qui permettent aux algues de flotter.

Près de 500 ans plus tard, Ian Kieman était excité à l'idée que la course de voiliers à laquelle il participait l'amènerait à la mer des Sargasses. Mais une fois rendu là, le capitaine australien fut scandalisé de constater que la mer des Sargasses, autrefois si belle, était jonchée de toutes sortes de débris, des tubes de dentifrice vides aux sacs de plastique. D'où viennent ces déchets et pourquoi s'accumulent-ils là, au milieu de l'océan ?

Les débris restent dans la mer des Sargasses pour la même raison que les algues. La mer des Sargasses est ceinturée de courants marins qui forment une boucle comme illustrée ici par la carte. Le Gulf Stream traverse l'Atlantique et devient la dérive nord-atlantique. Une partie de ce courant fusionne avec le courant des Canaries qui rejoint le courant nord-équatorial. Ces courants forment une boucle fermée. Tout objet provenant d'un continent et qui dérive à l'intérieur de la boucle se retrouve dans une mer aux eaux très calmes. Les courants marins et les vents y sont presque inexistantes. En conséquence, la plupart des objets emportés vers le centre y restent.



Les conditions atmosphériques de la mer des Sargasses sont si calmes que les voiliers y restent parfois prisonniers, faute de vent.

Tu as lu que les produits en plastique sont un important problème de pollution marine. Même les débris de polyéthylène, un plastique utilisé dans la fabrication de nombreux produits, constituent une forme de pollution très répandue. Au cours d'un relevé, des chercheurs ont estimé que chaque kilomètre carré de la mer des Sargasses comptait entre 3 000 et 4 000 débris flottants. Les animaux marins les mangent en les confondant avec de la nourriture. L'estomac et les intestins d'une tortue de mer retrouvée morte contenaient plus de un millier de morceaux de plastique.

Les boules de goudron sont un autre important polluant dans la mer des Sargasses. Elles résultent de l'agglomération d'hydrocarbures dispersés en mer et qui flottent à la surface. Ces hydrocarbures proviennent de déversements accidentels, du rinçage des cales de pétroliers et de l'écoulement des eaux des rivières dans les océans.

Lorsque le capitaine Ian Kieman est revenu en Australie après la course de yachts, il était tellement bouleversé par l'état de la mer des Sargasses qu'il a organisé « la journée de nettoyage du port de Sidney ». Peu de temps après, il a étendu cette activité à toute l'Australie, puis de concert avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement, il a lancé l'activité « La fin de semaine Nettoyons la Terre ». Actuellement, environ 35 millions de personnes dans 100 pays y participent chaque année.

Questions

1. Pourquoi la mer des Sargasses est-elle calme ?
2. Comment le nettoyage d'un port peut-il diminuer la pollution dans la mer des Sargasses ?

Pense mondialement, agis localement: la surveillance de nos voies navigables

Pendant des générations, les peuples des Premières Nations se sont déplacés sur les rivières de Terre-Neuve-et-Labrador et en ont tiré nourriture et eau potable. Les premiers explorateurs européens ont traversé les régions sauvages en utilisant les rivières comme routes. Aujourd'hui encore, l'économie de la province reste étroitement liée à ses rivières pour le transport des marchandises, l'irrigation des terres agricoles et diverses activités récréatives.

Comment peut-on souligner la grande utilité des rivières dans notre vie quotidienne? En les célébrant. L'Organisation des Nations Unies a proclamé le 25 septembre Journée mondiale des rivières. C'est Mark Angelo qui a eu le premier cette idée. En 1980, il est directeur du programme Fish, Wildlife and Recreation du British Columbia Institute of Technology à Burnaby. Avec le soutien d'autres personnes, il entend sensibiliser la population à l'importance et à la fragilité des rivières. Au début, il concentre ses efforts sur sa région, mais bientôt d'autres organisent des activités similaires, un peu partout au Canada. Cette idée simple, proposée par une seule personne, se transforme rapidement en événement mondial.

Pour garder les rivières en bon état, il importe de les surveiller de près. Le nombre important de rivières dans la province nécessite la participation de nombreuses personnes pour cette surveillance. Plusieurs organismes à but non lucratif



de Terre-Neuve-et-Labrador, tels que ACAP (Atlantic Coastal Action Program), Humber Arm Environmental Association, Inc., l'Upper Lake Melville Environmental Society et SPAWN (Salmon Preservation Association for the Waters of Newfoundland), se consacrent à la surveillance et à la restauration des rivières et des ruisseaux. Voici quelques-unes des caractéristiques sous surveillance.

Caractéristique	Description
Qualité de l'eau	Des analyses peuvent révéler la présence nocive de certains minéraux ou produits chimiques.
Invertébrés (animaux sans colonne vertébrale) qui vivent dans le fond des rivières	Le nombre et les espèces d'invertébrés d'une rivière ou d'un ruisseau est un indice de la qualité de l'eau et si cette eau est un bon habitat.
Végétation des rives	La quantité et les espèces de végétaux poussant sur les rives indiquent si la voie navigable est saine et propre à soutenir la faune et la flore.
Salmonidés	La population de petits poissons et leur santé signalent si l'eau d'une rivière ou d'un ruisseau est propre et si le bassin hydrographique qui l'alimente est exempt de polluants.

Questions

1. Pourquoi les rivières représentent-elles une partie importante de l'économie de Terre-Neuve-et-Labrador?
2. Comment la végétation sur les rives d'un cours d'eau peut-elle aider à l'assainir?
3. Un peu partout dans le monde, des personnes se préoccupent de questions environnementales telles que la pollution des voies navigables. Selon toi, que signifie « Pense mondialement, agis localement »?

Des concepts à retenir

1. Nomme deux activités humaines qui détériorent la qualité de l'eau.
2. Décris deux activités humaines ayant des répercussions sur la quantité d'eau d'un réseau hydrographique.
3. a) Quelle est la différence entre une source ponctuelle et une source non ponctuelle de pollution?
b) Donne trois exemples de chacune.
4. Pourquoi une source ponctuelle de pollution est-elle plus facile à circonscrire qu'une source non ponctuelle?
5. Comment les précipitations acides peuvent-elles avoir un effet sur d'autres populations situées à l'extérieur de la région où elles tombent?

Des concepts clés à comprendre

6. La superficie des océans dépasse celle des terres émergées de la planète. Pourquoi alors ne faut-il pas y jeter les déchets?
7. Comment les nouvelles techniques ont-elles mené à la surpêche?
8. Si une espèce est introduite dans un écosystème ou en disparaît soudainement, que se passe-t-il?

Pause réflexion

En lisant cette section, tu as étudié l'importance de l'eau sur la planète et les conséquences de sa dégradation. L'approvisionnement en eau potable est également vital pour tous les êtres vivants. Dans certaines régions de Terre-Neuve-et-Labrador, il y a parfois des restrictions sur l'utilisation de l'eau. Il faut alors diminuer sa consommation pour éviter de manquer d'eau. Que ferais-tu si les réserves en eau de ta région diminuaient et si tu devais limiter ta consommation? Dans ton cahier, dessine un tableau comme celui ci-dessous et donne-lui un titre. Notes-y ensuite les activités mentionnées dans le tableau de données qui suit. Tu devras décider à quelle catégorie appartient chaque activité (essentielle, limitée, non essentielle).

Activités qui consomment de l'eau		
Essentielle (activité à faire absolument)	Limitée (activité à poursuivre, mais avec une quantité d'eau limitée)	Non essentielle (activité à interrompre jusqu'à ce que les réserves d'eau soient réalimentées.)

Quantité d'eau nécessaire à dix activités courantes

Activité	Quantité moyenne d'eau utilisée (L)
Boire et manger	~2
Se laver les mains	1
Se brosser les dents	4
Actionner la chasse d'eau des toilettes	19
Prendre une douche	114
Prendre un bain	151
Laver la voiture	76
Arroser la pelouse	1 900 / heure
Laver la vaisselle (lave-vaisselle)	57
Faire la lessive à la machine	114 / brassée

Prépare ton propre résumé

Dans ce chapitre, tu as étudié l'influence des océans sur les climats et les milieux aquatiques ainsi que les conséquences des changements de la qualité de l'eau sur les êtres vivants. Rédige un texte résumant les idées principales de ce chapitre. Tu peux l'accompagner d'organismes graphiques ou d'illustrations. Organise-le au moyen des titres suivants :

1. Les océans et le climat
2. La vie aquatique
3. Les conséquences de l'activité humaine sur la qualité de l'eau.

Des concepts à retenir

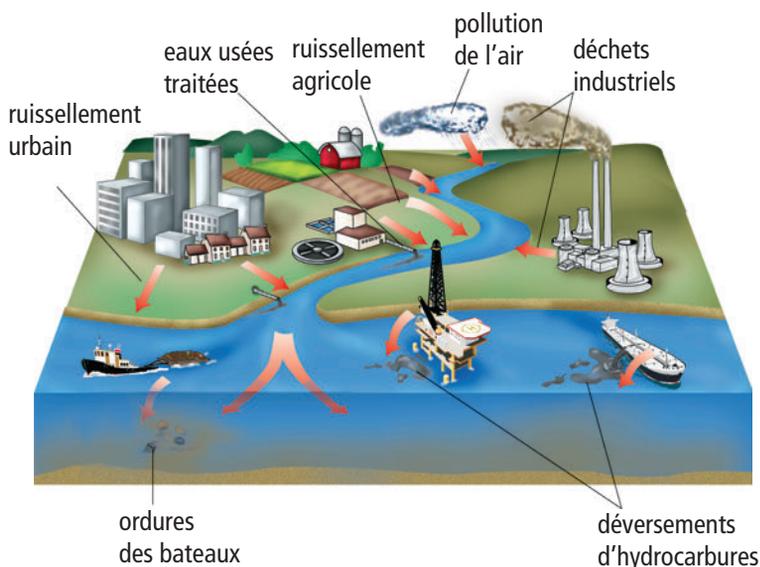
1. Énumère quatre caractéristiques des terres humides qui contribuent à la préservation de l'environnement.
2. Si les estuaires n'occupent qu'une faible superficie de Terre-Neuve-et-Labrador, pourquoi sont-ils si importants?
3. Pourquoi la plupart des organismes marins vivent-ils dans la couche d'eau en surface des océans?
4. Que veut-on dire par source ponctuelle de pollution?
5. Nomme trois sources non ponctuelles de pollution.
6. Pourquoi ne pouvons-nous pas laisser les processus naturels décomposer les polluants présents dans les océans?
7. Décris comment des précipitations acides apparaissent dans le cycle de l'eau.
8. Quels sont les effets des précipitations acides sur le milieu naturel?

Des concepts clés à comprendre

9. La ville de St. John's, à Terre-Neuve-et-Labrador, est située à $47,37^\circ$ de latitude. La ville de Thunder Bay en Ontario est située à $48,22^\circ$. La température moyenne la plus froide à St. John's en janvier atteint -7°C et à Thunder Bay, -20°C . Comment expliques-tu cette différence de température?
10. La réserve écologique de Funk Island est située à 60 km au nord-est de la côte de Terre-Neuve-et-Labrador. L'importance écologique de cette île a été reconnue, car c'est l'aire de nidification d'un grand nombre d'oiseaux marins. Seuls les scientifiques et les chercheurs ont le droit de s'y rendre. Pourquoi, selon toi, est-ce important de restreindre l'accès à cette île? Quels dégâts cette réserve subirait-elle si l'accès n'était pas interdit à n'importe qui?
11. La Loi sur la protection de l'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador stipule que l'application, l'abandon, le dépôt, la vidange, le versement, le pompage, la décharge et le rejet d'huiles ou graisses usées sur des terrains privés ou des terres publiques, y compris une autoroute, une route, un chemin, un sentier, un pont, un stationnement ou une carrière, pour toute raison, sont interdits. Quels seraient les dégâts écologiques résultant du rejet d'huiles usées au bord d'une route?
12. Tu soupçonnes que la rivière près de chez toi est polluée. Énumère les étapes à suivre pour le vérifier.

13. Recopie le tableau ci-dessous dans ton cahier et donne-lui un titre. À l'aide du schéma, entre autres, complète le tableau. Notes-y autant de sources de pollution de l'océan que possible. Précise si la source est ponctuelle ou non ponctuelle. Suggère des solutions pour remédier à chaque situation.

Pollution de l'océan		
Source de pollution	Source ponctuelle ou non ponctuelle	Solution possible
1.		
2.		
3.		



14. Pourquoi la pollution provenant de régions situées à des milliers de kilomètres de chez toi peut-elle contaminer l'eau que tu bois ?
15. En cherchant à détecter des gisements pétroliers en mer, les sociétés pétrolières font de la prospection sismique, puis du forage d'exploration pour déterminer si les gisements sont suffisamment importants pour être rentables. Quelles sont les conséquences négatives de ces deux techniques sur la faune et la flore marines et leur habitat ?

Pause réflexion

En 1982, un comité de l'Organisation des Nations Unies élaborait la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Cette convention concernait les pays côtiers et visait à réglementer l'exploitation des océans et de leurs ressources. Elle énonçait également les principes visant à maintenir le bon état des océans. La convention n'a pas été ratifiée par tous les pays. Crois-tu qu'ils doivent tous la signer ? Rédige une lettre fictive expliquant ton point de vue à l'Organisation des Nations Unies.

1 Le rôle vital du cycle de l'eau sur la Terre

- L'eau est répartie dans le monde sur la terre, dans les océans et dans le sol. (1.1)
- L'eau de mer est différente de l'eau douce. (1.2)
- Les réserves d'eau douce utilisables sont limitées. (1.3)

2 Les océans et la régulation du cycle de l'eau

- Les processus tectoniques sont la cause de la formation des bassins océaniques. (2.1)
- La technologie permet aux êtres humains d'explorer le fond des océans. (2.1)
- Les facteurs qui créent et agissent sur les courants marins. (2.2)
- L'eau modifie directement ou indirectement le relief de la surface de la Terre. (2.3)

3 L'influence des océans sur le climat et la répartition des espèces

- L'influence des océans sur les climats de la planète. (3.1)
- Il existe des milieux très divers d'eau douce et d'eau salée sur la Terre. (3.2)
- Les différentes masses d'eau et la répartition des espèces. (3.2)
- Les conséquences de l'activité humaine sur les réseaux hydrographiques. (3.3)



Mots clés

- atmosphère
- bassin hydrographique
- crevasse
- cycle de l'eau
- eau souterraine
- force gravitationnelle
- glacier
- hydrosphère
- iceberg
- lithosphère
- masse volumique
- point de congélation
- réchauffement climatique
- ruissellement
- salinité



Mots clés

- amplitude des marées
- baies
- caps
- courant de densité
- courant marin
- crête
- creux
- dorsales océaniques
- effet de Coriolis
- fosse océanique
- houle
- marée
- marée de mortes-eaux
- marée de vives-eaux
- pente continentale
- plaine abyssale
- plate-forme continentale
- remontée d'eau
- thermocline
- tsunami
- vague déferlante



Mots clés

- aquaculture
- bioluminescence
- chaleur massique
- climat
- convection
- espèces envahissantes
- estuaire
- phytoplancton
- précipitations acides
- surpêche
- temps
- zooplancton

Se sentir chez soi au fond de la mer : créer une base sous-marine habitée

Ce module t'a appris l'importance des océans sur notre planète. Les êtres humains les ont étudiés à l'aide de navires de recherche, de satellites et de sous-marins, habités ou télécommandés, plongeant à des milliers de mètres de profondeur. Certains sous-marins peuvent rester en plongée quelques mois. Par contre, personne n'a encore habité au fond des mers pendant plusieurs années consécutives.

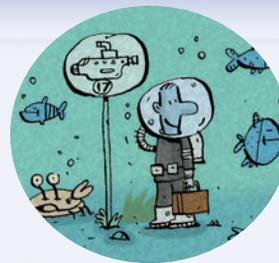
Problème

Ton défi consiste à créer une base sous-marine. Toi et d'autres explorateurs y vivraient pendant un an. Cette base servirait de station de recherche pour mieux connaître le milieu marin. Pour son développement, tu devras tenir compte de ce que tu as appris dans ce module sur les courants marins, la température, la salinité, les organismes marins et la nature du plancher océanique. Tu devras situer ta base quelque part au fond de l'océan Atlantique, mais c'est à toi que revient le choix de l'emplacement précis.

Exigences

Tu dois réaliser trois dessins.

- Un véhicule spécialement conçu pour transporter les personnes et les vivres de la surface à la base.
- Un centre de recherche autonome.
- La base elle-même.



Marche à suivre

1. En équipe de deux ou trois, décidez du sujet de vos recherches au fond de la mer. Relisez le module pour y trouver des idées.
2. Décidez de l'emplacement de la base. Recherchez des endroits correspondant au sujet de recherche choisi. Consultez différentes sources de renseignements pour vous guider, telles que des cartes, des atlas, la bibliothèque et Internet. Votre enseignant ou votre enseignante orientera vos efforts, ou commencez votre recherche à l'adresse suivante : www.cheneliere.ca.
3. Décidez du nombre de personnes nécessaires au fonctionnement de la base. Précisez leurs occupations et leurs compétences. Rappelez-vous que la base doit répondre aux besoins des participants. Il faut donc élaborer un plan en cas d'urgence ou d'accidents.

Présentez vos découvertes

1. Présentez vos dessins. Comparez votre base et l'emplacement choisi à ceux des autres élèves.
2. Dans votre cahier, répondez aux questions ci-dessous dans un paragraphe :
 - a) Quel a été l'élément de votre base sous-marine le plus difficile à concevoir ?
 - b) Lorsque vous avez comparé votre base à celles des autres équipes, avez-vous remarqué s'il manquait quelque chose ? Quelles modifications apporteriez-vous à votre base pour l'améliorer ?
 - c) Qu'avez-vous appris au cours de cette activité :
 - i) sur l'océan ?
 - ii) sur le travail en équipe ?

Utiliser l'énergie des vagues

Considérée depuis des années, la production d'électricité grâce aux énergies marines reste une idée toujours séduisante. Des scientifiques ont évalué que si nous pouvions capter pendant quelques heures l'énergie des vagues qui frappent constamment les côtes autour du monde, nous disposerions de suffisamment d'énergie pour répondre à la demande de tous les ménages de Terre-Neuve-et-Labrador durant une année complète. Jusqu'à tout récemment cependant, il n'existait pas de technologie adaptée. Plus de 100 entreprises dans le monde sont actuellement en concurrence pour devenir la première à maîtriser l'énergie des océans de façon efficace, sécuritaire et rentable.

Mise en situation

L'idée de tirer de l'énergie des océans est attrayante pour deux raisons importantes : les réserves d'eau dans l'océan sont immenses tout comme la quantité d'énergie disponible. Le principal défi consiste à mettre au point la technique pouvant le mieux capter cette énergie et ce, à bon marché et sans nuire à l'environnement.

Les scientifiques se concentrent actuellement sur trois sources d'énergie marine :

Source d'énergie	Description
Les courants marins	La force des courants marins déplace des aubes ou des pales autour d'une roue, convertissant l'énergie des courants marins en électricité.
Les vagues	Des appareils flottants transforment l'énergie des vagues en électricité.
Les marées	Des roues qui tournent (turbines) convertissent la puissance des marées en électricité.



Centrale électrique marémotrice de La Rance en France.

Renseigne-toi

Choisis dans le tableau une source d'énergie et fais une recherche sur les techniques pour convertir cette énergie en électricité. Consulte Internet (www.cheneliere.ca), des revues et des journaux. Tu pourrais aussi entrer en contact avec le Department of Physics and Physical Oceanography de l'université Memorial.

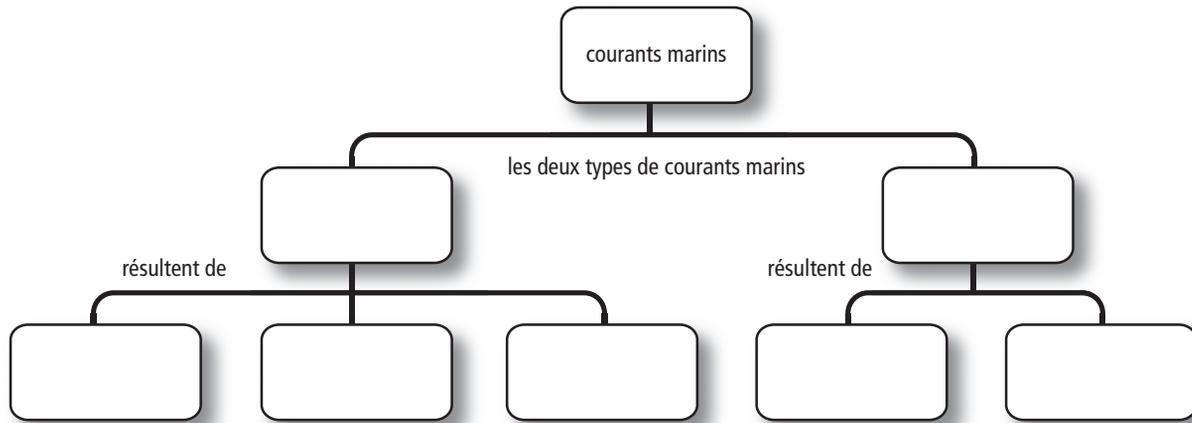
Présente tes découvertes

Conçois une affiche pour présenter les résultats de ta recherche. Indiques-y les précédentes tentatives d'utilisation de l'énergie des océans.

- Organise un débat sur les avantages et les inconvénients de l'utilisation des énergies marines. Concentre-toi sur les aspects suivants :
- L'environnement – La technique choisie nuira-t-elle à la vie marine ?
 - Le transport – Quelles répercussions la technique choisie aura-t-elle sur le transport maritime ?
 - Les activités récréatives – La technique choisie empêchera-t-elle la fréquentation de la plage ou de la mer ?

Les idées du module en bref

1. Recopie le schéma ci-dessous et complète-le en utilisant les termes suivants : courant de surface, courant de profondeur, réchauffement irrégulier de l'atmosphère (vents), effet de Coriolis, forme des continents, température, salinité.



Des mots clés à employer

2. Recopie le tableau suivant dans ton cahier. Écris ensuite chacun des termes de la liste ci-dessous dans la colonne appropriée.

Présent seulement dans les océans	Présent sur la terre ferme et dans les océans

- a) plaine abyssale
 b) pente continentale
 c) montagnes
 d) volcans
 e) tectonique des plaques

3. À l'aide d'un crochet dans la colonne appropriée, indique si les situations ci-dessous décrivent une source ponctuelle ou non ponctuelle de pollution.

	Source ponctuelle de pollution	Source non ponctuelle de pollution
a) Un pétrolier déversant des milliers de litres d'hydrocarbures dans l'océan.		
b) Les hydrocarbures ruisselant des rues des villes.		
c) Les engrais des exploitations agricoles s'écoulant dans les rivières.		
d) Les fuites de toxines des décharges s'infiltrant dans les eaux souterraines.		
e) Des déchets industriels s'écoulant dans les égouts, puis dans les rivières.		

Des concepts à retenir

1

4. Où se trouve la plus grande partie de l'eau douce sur la planète?
5. Quelle est la principale différence entre l'eau d'un océan et l'eau d'un lac?
6. Comment l'eau est-elle naturellement stockée dans le sol?
7. Qu'arrive-t-il actuellement à la plupart des glaciers?

2

8. Comment sont appelées les vastes régions plates des bassins océaniques?
9. Nomme trois technologies qui facilitent l'exploration des bassins océaniques.
10. Nomme trois facteurs qui agissent sur les courants marins de surface.
11. Décris ce qui se produit lorsque des eaux froides et denses rencontrent des eaux chaudes et moins denses.
12. Définis les caractéristiques des vagues et illustre-les :
 - a) la longueur;
 - b) la hauteur;
 - c) la crête;
 - d) le creux.

3

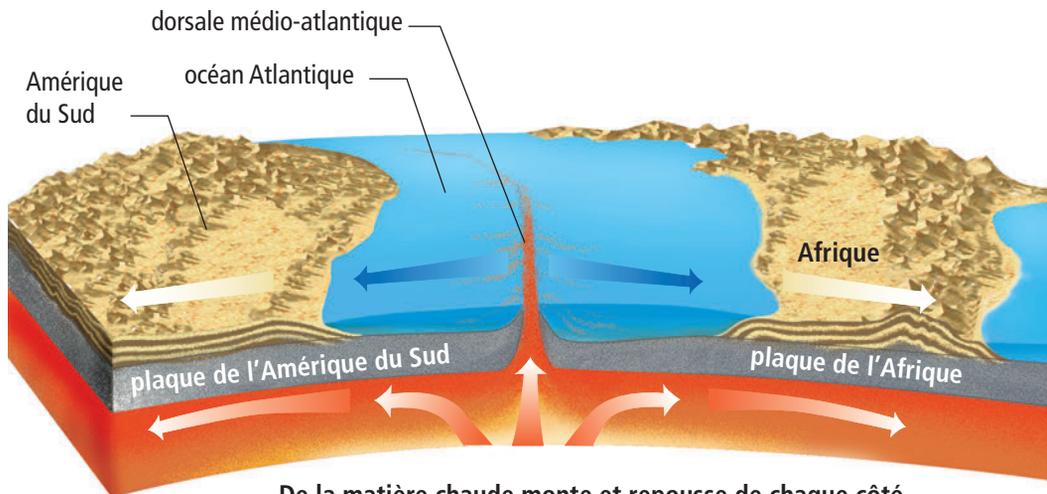
13. Compare le temps et le climat.
14. Quel est le lien entre les courants marins et le climat?
15. Que sont les terres humides?

16. Comment les précipitations acides se forment-elles?
17. Nomme trois problèmes dans l'océan Atlantique dont les êtres humains sont responsables.

Des concepts clés à comprendre

18. Mis à part l'érosion causée par les rivières, décris deux façons dont l'eau façonne le relief de la terre. Donne des exemples observables sur la côte de Terre-Neuve-et-Labrador.
19. Explique la différence de forme entre un cap et une baie.
20. Explique ce que veut dire la phrase : « L'eau a une chaleur massique élevée, ce qui a une grande influence sur le climat. »
21. a) Explique le rapport entre le temps (qu'il fait) et le climat.
b) Prédis ce qui pourrait se passer si les courants marins s'arrêtaient brutalement.
22. Relève les similarités et les différences entre les milieux des terres humides et ceux des estuaires.
23. La salinité de l'eau dans l'océan est élevée près de l'équateur en raison de l'évaporation de l'eau par le Soleil. L'eau y contient donc plus de sel. Si les océans n'étaient soumis qu'à ce seul processus, ils contiendraient beaucoup plus de sel dissous. Explique pourquoi ce n'est pas le cas.

24. Le schéma ci-dessous montre l'Amérique du Sud et l'Afrique de chaque côté de la dorsale médio-atlantique. Les continents se situent environ à la même distance de la dorsale. La roche la plus ancienne du plancher océanique date d'environ 200 millions d'années et se retrouve sur les marges continentales. Qu'est-ce que la position actuelle de l'Amérique du Sud et de l'Afrique suggère par rapport à celle d'il y a 200 millions d'années?



De la matière chaude monte et repousse de chaque côté les deux plaques à mesure qu'elle se dépose et forme du plancher océanique neuf.

25. Les courants marins de surface subissent l'effet des vents. Dans les profondeurs océaniques, cet effet est négligeable, mais beaucoup d'eau y circule néanmoins. Rédige un paragraphe sur les facteurs qui créent les courants dans les profondeurs des océans.
26. Explique la différence entre le climat le long des côtes et celui à l'intérieur des terres.
27. Quels sont les facteurs qui jouent un rôle dans la diversité et la multiplication de la faune et de la flore en eau douce?

28. Ce module t'a appris que la majorité des glaciers dans le monde reculent (car ils fondent). Le tableau ci-dessous montre le recul d'un glacier sur cinq ans.

Année	Recul du glacier (m)
2001	3,0
2002	2,5
2003	4,0
2004	6,8
2005	7,3

- Réalise un graphique montrant le recul du glacier (axe des y) en fonction des années écoulées (axe des x).
- Relie ensuite les points du graphique par une courbe lisse. Qu'indique la pente de la courbe sur le recul du glacier au cours des dernières années?
- Pourquoi, selon toi, le recul est-il différent chaque année?
- À l'aide d'un crayon d'une couleur différente de celle de la question b), trace la droite passant le plus près de tous les points. La pente de la droite t'indiquera le taux moyen de recul du glacier durant cette période. Calcule ce taux moyen à l'aide de la formule :
$$\text{pente} = \frac{\text{différence des ordonnées}}{\text{différence des abscisses}}$$
 Quel est le taux moyen de recul du glacier par année?
- Si le glacier s'étale sur 2 km, combien de temps mettra-t-il à disparaître complètement si le taux moyen reste inchangé?