

Sciences 10

COLOMBIE-BRITANNIQUE

VERSION FRANÇAISE DE
BC Science 10

OFFERT EN ANGLAIS CHEZ MC GRAW-HILL RYERSON

TIRÉ À PART
Chapitre 1



AVIS AU LECTEUR

Nous désirons vous informer que cet extrait est une version provisoire et non la reproduction du produit final. Des éléments de contenu et des illustrations s'ajouteront à la version finale. De plus, il peut subsister quelques erreurs ou coquilles typographiques. Nous ferons les corrections nécessaires pour la version imprimée.

ISBN 978-2-7651-0535-0

©2009 Les Éditions de la Chenelière inc.
Tous droits réservés.

Toute reproduction, en tout ou en partie, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de l'Éditeur.

CHENELIÈRE
ÉDUCATION

7001, boul. Saint-Laurent
Montréal (Québec) Canada H2S 3E3
Téléphone : 514 273-1066
Télécopieur : 450 461-3834 / 1 888 460-3834
info@cheneliere.ca

1

La durabilité des écosystèmes

► Ce paysage arbustif et aride se situe au sud de la vallée de l'Okanagan. Cette « prairie à purshie tridentée » doit son nom aux arbustes à tiges foncées et aux massifs de graminées qui y poussent. Des plantes telles que la lewisie réviscente y poussent, et certaines Premières Nations l'utilisent comme aliment et médicament. Il reste moins de 40 % de la prairie à purshie tridentée originale. Il s'agit donc d'une des régions les plus menacées du Canada. En effet, des changements dans l'utilisation du territoire et la croissance de la population humaine pourraient entraîner la disparition de nombreuses espèces. Parmi celles-ci, on peut citer la chevêche des terriers, le faucon des prairies, la chauve-souris blonde et la souris à abajoue des pinèdes. De nombreuses personnes travaillent à la protection de cette région, entre autres les membres de la Première Nation NK'Mip et des organismes tels que la Desert Society et Conservation de la nature Canada. Des bénévoles, des fonctionnaires et des scientifiques participent au rétablissement des plantes et des animaux qui abondaient autrefois. Ils cherchent aussi à renseigner les gens sur cette région.

Contenu du module

1

Les biomes et les écosystèmes font partie de la biosphère

- 1.1 Les biomes
- 1.2 Les écosystèmes



2

Le transfert d'énergie et les cycles des nutriments soutiennent la vie dans les écosystèmes

- 2.1 Le transfert d'énergie dans les écosystèmes
- 2.2 Les cycles des nutriments dans les écosystèmes
- 2.3 L'effet de la bioaccumulation sur les écosystèmes

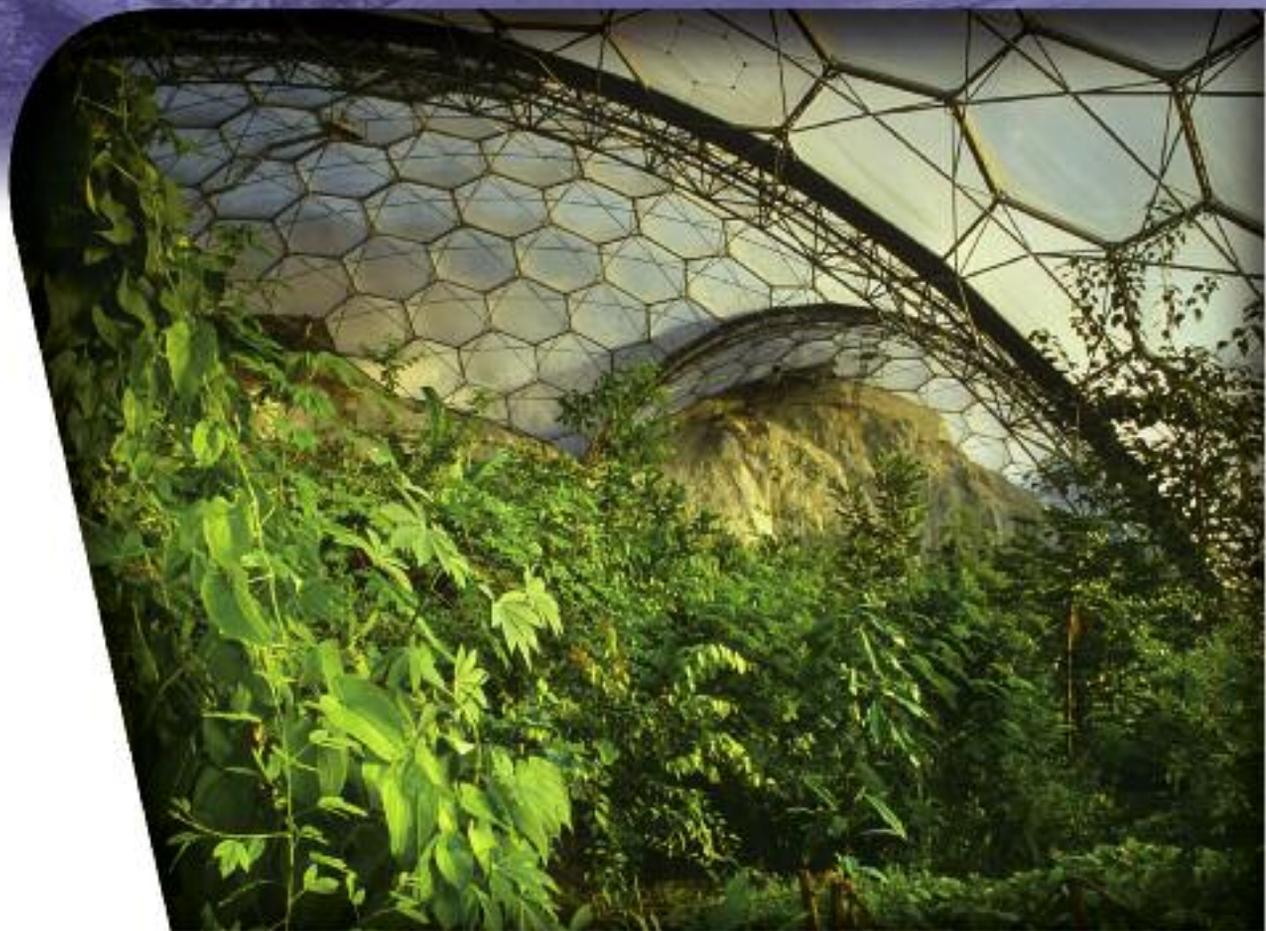


3

Les écosystèmes changent continuellement

- 3.1 Les changements naturels dans les écosystèmes
- 3.2 Les effets de l'être humain sur les écosystèmes
- 3.3 Les effets de l'introduction d'espèces étrangères sur les écosystèmes





Sur le Web

L'Eden Project donne de l'information sur les plantes, l'être humain et l'environnement. Il fait la promotion de spectacles, d'expositions et d'œuvres d'art telles que *Seed*, une sculpture en pierre géante aussi lourde que 10 éléphants d'Afrique. Pour en savoir plus sur *Seed* et l'Eden Project, visite le site www.cheneliere.ca.

Imagine une mine abandonnée : un immense trou vide dans le sol, de la taille de 30 terrains de football. Imagine maintenant le même endroit transformé en serres géantes où vivent plus d'un million de plantes du monde entier. En fait, c'est l'œuvre d'Eden Project. Ce site touristique est devenu l'un des plus populaires du Royaume-Uni. Il attire chaque jour des milliers de visiteurs.

Ouvert en 2001, Eden Project est plus qu'un parc thématique vert. Son but est de sensibiliser le public à la relation étroite qui existe entre les plantes et l'être humain. Les visiteurs prennent conscience de notre dépendance par rapport aux plantes. Celles-ci nous permettent d'obtenir de l'oxygène, de la nourriture, des abris et des produits comme des médicaments, des vêtements et le papier. Eden Project souligne aussi l'importance de gérer et de protéger la diversité végétale pour le bénéfice des générations futures. Le site abrite 5000 espèces ou types de plantes. Ce groupe ne donne qu'un aperçu de la biodiversité des 270 000 espèces de plantes connues. Le terme **biodiversité** désigne la variété de la vie sur Terre. Les changements qui se produisent sur la planète nuisent à de nombreuses espèces. Les connaissances au sujet de la biodiversité nous aident à déterminer les espèces plus fragiles afin de mieux les protéger.

À l'Eden Project, la sensibilisation à la biodiversité dépasse les limites des serres et des jardins extérieurs. Les visites du parc permettent d'amasser des fonds afin de sensibiliser les gens dans les pays où le déboisement est excessif. De vastes forêts occupaient le nord de l'Argentine autrefois. Aujourd'hui, les gens prennent conscience de l'importance des végétaux pour leur communauté. Ils apprennent comment utiliser les forêts qui restent tout en les protégeant pour les générations futures. La fondation Eden dirige les programmes de sciences, de recherche et d'éducation à l'Eden Project. Elle travaille aussi avec l'industrie minière pour favoriser les investissements dans la restauration minière. Celle-ci consiste à transformer d'anciens sites miniers en des régions saines et productives. De telles mesures permettent de soutenir à la fois les communautés locales et l'environnement naturel.

La biodiversité au Canada

ACTIVITÉ d'exploration

L'Eden Project veut faire connaître la diversité des plantes et souligner leur importance dans le monde. On te propose un emploi qui consiste à sensibiliser les gens à la protection de la biodiversité végétale et animale. Ainsi, tu pourras aider tes compatriotes à reconnaître l'ampleur du nombre d'espèces vivantes dans notre pays. Dans cette activité, tu créeras un modèle pour représenter le nombre d'espèces connues de différents organismes au Canada.

Groupe d'organismes	Nombre d'espèces connues au Canada
Mycètes (p. ex. les champignons)	11 800
Plantes à fleurs (p. ex. les cornouillers)	3 800
Conifères (p. ex. les sapins)	34
Autres plantes (p. ex. les mousses)	1 100
Éponges (p. ex. les éponges siliceuses)	490
Mollusques (p. ex. les escargots)	1 500
Arachnides (p. ex. les araignées)	3 275
Crustacés (p. ex. les crevettes)	3 139
Insectes (p. ex. les abeilles)	18 530
Poissons (p. ex. les saumons)	1 100
Amphibiens (p. ex. les grenouilles)	42
Reptiles (p. ex. les serpents)	42
Oiseaux (p. ex. les merles)	426
Mammifères (p. ex. les ours)	194

Ce que tu dois faire

- Fais équipe avec une ou un ou quelques camarades. Ensemble, examinez le tableau ci-contre concernant les espèces connues au Canada. Déterminez comment vous pouvez présenter ces données à l'aide d'un modèle (par exemple un modèle à deux ou à trois dimensions). Votre modèle doit refléter précisément la taille de chaque groupe par rapport aux autres. Il doit être clair, visuellement attrayant et facile à comprendre.
- Planifiez la construction de votre modèle en utilisant ou non un ordinateur.
- Écrivez toutes les étapes prévues pour construire votre modèle.
- Construisez votre modèle.

Qu'as-tu découvert ?

- As-tu trouvé surprenant le nombre d'espèces connues de certains groupes d'organismes ? Si oui, nomme le ou les groupes. Explique ce qui t'a semblé surprenant.
- Compare ton modèle à celui d'une autre équipe.
 - Décris toute ressemblance et toute différence entre les deux modèles.
 - Décris les meilleures caractéristiques de chaque modèle.
- Si tu devais modifier ton modèle, que changerais-tu ? Explique pourquoi.

Les biomes et les écosystèmes font partie de la biosphère



Cette célèbre photographie de la Terre a été prise en 1972 au cours de la mission spatiale *Apollo 17*. Jamais auparavant l'être humain n'avait obtenu une photographie aussi nette de la Terre entièrement illuminée. Depuis ce dernier voyage de l'être humain sur la Lune, personne n'a réussi à prendre une telle photographie. Actuellement, des images semblables de la Terre sont créées à partir de données qui proviennent de satellites. On pense que cette photographie de la terre, surnommée la « planète bleue », a exercé une grande influence sur le mouvement écologiste. Elle a profondément modifié notre perception de notre relation avec la biosphère.

La **biosphère** est la mince couche d'air, de terre et d'eau située à la surface de la Terre ou près de celle-ci. Elle abrite tous les êtres vivants. Des scientifiques ont estimé que le nombre total d'espèces vivantes sur la planète se situe entre 3 et 100 millions. Toutefois, l'estimation courante est d'environ 13 millions. Si on utilisait une pomme pour représenter la Terre, la biosphère aurait l'épaisseur de la pelure.

Ce que tu apprendras

Dans ce chapitre, tu vas :

- **décrire** les facteurs qui influent sur les caractéristiques et la répartition des biomes de la planète ;
- **nommer** les caractéristiques biotiques et abiotiques des biomes et des écosystèmes ;
- **expliquer** l'interaction des composantes biotiques et abiotiques des biomes et des écosystèmes ;
- **établir un lien** entre les adaptations végétales et animales et les conditions de l'environnement dans les biomes et les écosystèmes ;
- **comprendre** les interactions biotiques au sein des populations et des communautés dans les écosystèmes.

Pourquoi est-ce important ?

L'interaction des composantes biotiques et abiotiques de l'environnement détermine la répartition de la vie sur Terre et la santé des écosystèmes. Les interactions biotiques entre les organismes influent sur le taux de survie des populations. Enfin, la compréhension de ces relations nous aide à mieux saisir les répercussions des activités humaines et des phénomènes naturels sur les écosystèmes.

Les compétences que tu utiliseras

Dans ce chapitre, tu vas :

- **construire** un climatogramme ;
- **représenter graphiquement** des relations prédateur-proie.

Prépare ton aide-mémoire repliable pour prendre des notes sur ce que tu apprendras dans le chapitre 1.

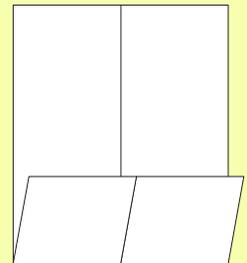
ÉTAPE 1 Prends une feuille de 28 cm sur 43 cm.

Plie-la en deux sur la longueur et **aplatis** le pli.

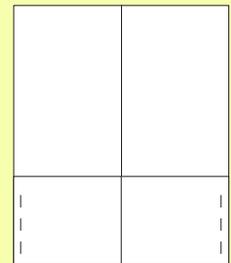


ÉTAPE 2 **Déplie** la feuille.

Ensuite, **plie** le côté court vers le haut afin de créer un rebord de 10 cm.



ÉTAPE 3 **Agraphe** ou colle les côtés extérieurs du rebord de 10 cm afin de créer une pochette.



ÉTAPE 4 **Plie** le bord supérieur à 5 cm du haut, puis **déplie-le** afin de créer un espace pour l'en-tête d'un tableau à deux colonnes. **Inscris-y** les titres indiqués.

1.1 Biomes	1.2 Écosystèmes

Classe Pendant ta lecture de ce chapitre, utilise ton organisateur pour ranger ton travail et tes notes. Dans les colonnes, énumère les composantes biotiques et abiotiques des biomes et des écosystèmes. Sur des fiches ou des quarts de feuille de papier note l'information clé. Définis aussi les termes et décris des biomes particuliers. Enfin, explique les différentes relations et interactions qui existent dans les écosystèmes.

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

1.1 Les biomes

Les biomes sont les plus grandes subdivisions de la biosphère. Les grandes régions qui forment les biomes ont des composantes biotiques et abiotiques semblables. L'interaction de ces composantes détermine les caractéristiques des biomes. La température et les précipitations sont les principaux facteurs abiotiques qui influent sur la répartition des biomes et les organismes qui y vivent. Les organismes se sont adaptés afin de survivre dans des conditions environnementales particulières.

Mots clés

abiotique
adaptation
biome
biotique
climat
climatogramme

Si tu marchais dans la forêt pluviale de la figure 1.1, tu pourrais penser que tu es sur l'île de Vancouver. Les hivers y sont doux, et les précipitations y sont très abondantes. Cette forêt compte beaucoup de grands conifères à l'ombre desquels poussent différentes fougères et mousses.

En fait, cette forêt pluviale se trouve sur l'île du Sud, en Nouvelle-Zélande. Si tu marchais dans la forêt pluviale de la figure 1.2, à la page suivante, tu serais sur l'île de Vancouver.



Figure 1.1 Une randonnée dans le parc national Fiordland sur l'île du Sud, en Nouvelle-Zélande



Figure 1.2 Une randonnée dans le parc national Pacific Rim sur l'île de Vancouver

Le savais-tu ?

Le préfixe « bio » vient du mot grec *bios*, qui signifie *vie*. Les végétaux représentent plus de 90 % de la masse totale des organismes qui vivent sur Terre. La survie de la plupart des autres organismes vivants dépend des plantes.

Chaque environnement, par exemple la forêt pluviale, est formé de composantes vivantes (**biotiques**) et non vivantes (**abiotiques**). Les composantes biotiques sont les organismes vivants dans un environnement. Les plantes, les animaux, les mycètes et les bactéries sont des exemples de composantes biotiques. Ils interagissent les uns avec les autres, ainsi qu'avec l'environnement physique et chimique où ils vivent. Par opposition, les composantes abiotiques sont les éléments non vivants d'un environnement. Il s'agit par exemple de la lumière solaire, du sol, de l'humidité et de la température.

Pour étudier la biosphère, les scientifiques la subdivisent en parties de plus en plus petites (voir la figure 1.3). Les plus grandes de ces parties sont appelées des « biomes ». (Tu en apprendras davantage sur les écosystèmes et les habitats à la section 1.2.) Un **biome** est formé de grandes régions dont les composantes biotiques – par exemple les plantes et les animaux – et les composantes abiotiques – par exemple la température et la quantité de précipitations – sont semblables.

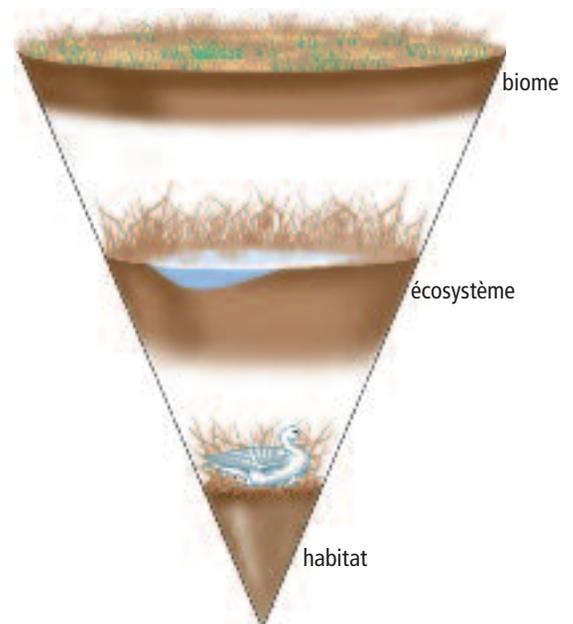


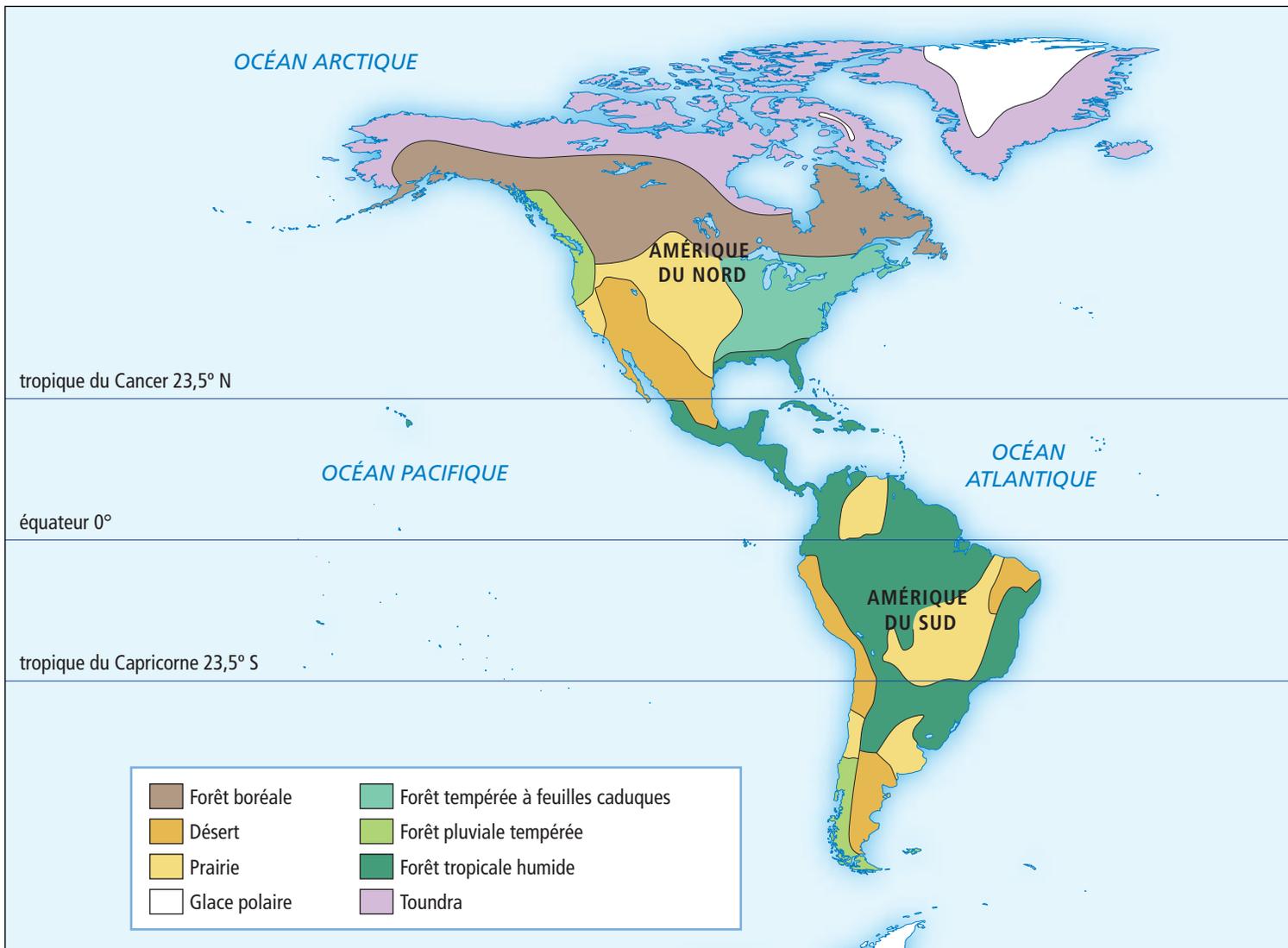
Figure 1.3 La biosphère est formée de biomes. Chaque biome compte de nombreux écosystèmes. Chaque écosystème comprend des habitats où vivent divers organismes.

Les biomes de la planète

La majeure partie de la biosphère est formée d'eau douce et d'océans. Ces biomes aquatiques sont essentiels à la vie sur Terre. Les algues marines fournissent au moins 75 % de l'oxygène de la planète. Elles absorbent d'énormes quantités de dioxyde de carbone de l'atmosphère. De plus, l'eau de mer qui s'évapore produit de l'eau de pluie que les organismes terrestres utilisent. Dans cette section, tu étudieras les huit biomes **terrestres** (situés sur la terre ferme) présentés à la figure 1.4.

Tu verras peut-être ailleurs des cartes montrant 11 ou même 16 biomes terrestres. En réalité, certains scientifiques classent les biomes en fonction de leur température et de la quantité d'humidité qu'ils reçoivent. D'autres scientifiques classent les biomes selon les types de plantes qui y poussent. Les biomes sont complexes en raison des nombreuses interactions qui ont lieu entre les facteurs abiotiques, tels que le climat et le sol, et les facteurs biotiques, tels que les plantes et les animaux. Si tu connais les interactions des composantes biotiques et abiotiques d'un biome, tu comprendras mieux la répartition des biomes sur la planète. Tu saisis aussi l'effet des changements d'un biome sur les organismes qui y vivent.

Figure 1.4 Les biomes terrestres de la planète



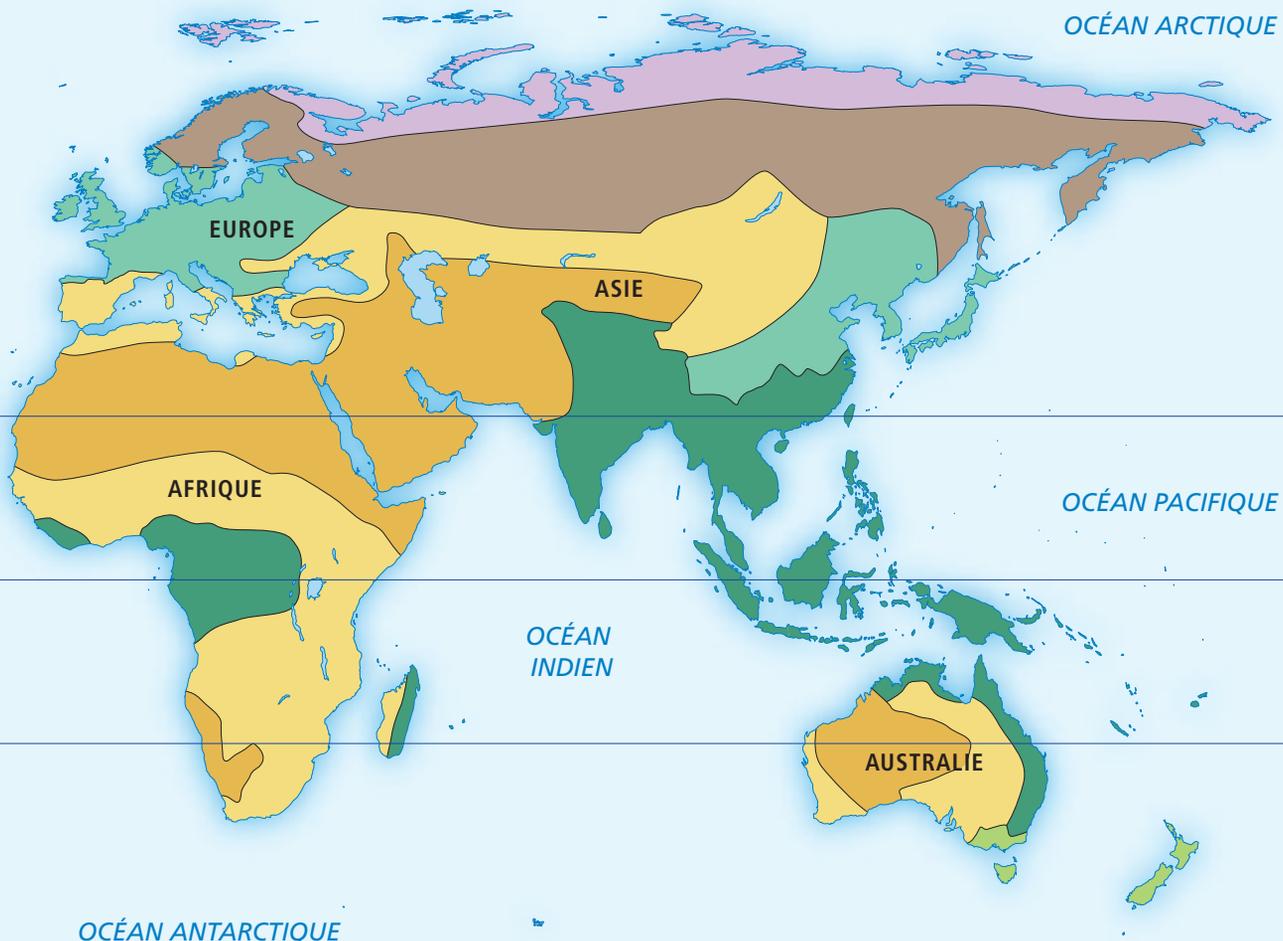
Un examen rapide de la carte des biomes terrestres (voir la figure 1.4) permet de distinguer des régions de huit couleurs différentes. Certaines régions d'une même couleur sont situées à des endroits semblables. D'autres sont situées à des endroits très différents. Dans cette activité, tu détermineras diverses tendances quant à la répartition des biomes.

Ce que tu dois faire

1. Travaille avec une ou un camarade. Ensemble, étudiez la carte en utilisant la légende pour vous familiariser avec la position de chaque biome.
2. Décrivez deux tendances que vous remarquez dans la répartition des biomes.
3. Comparez ces deux tendances avec celles qu'une autre équipe a notées.
4. Dressez une liste de toutes les tendances que la classe a relevées. Indiquez les tendances qui reviennent plus d'une fois.

Qu'as-tu découvert ?

1. Quelles tendances dans la répartition ont été relevées plus d'une fois ? Nomme les trois tendances mentionnées le plus souvent.
2. Rédige un paragraphe où tu expliques chacune de ces trois tendances en te basant sur tes connaissances générales.



Vérifie ta lecture

1. Qu'est-ce qu'un biome ?
2. Quelles sont les composantes biotiques d'un biome ?
3. Quelles sont les composantes abiotiques d'un biome ?
4. Nomme les principaux biomes du Canada.



Sur le Web

Les différentes parties d'un biome abritent parfois des espèces différentes. Par exemple, les forêts boréales de l'est et de l'ouest du Canada abritent des espèces de conifères différentes. Pour commencer ta recherche sur la forêt boréale, visite le site www.cheneliere.ca.

Les facteurs qui influent sur les caractéristiques et la répartition des biomes

Les forêts pluviales de la figure 1.1 à la page 8 et de la figure 1.2 à la page 9 sont situées dans le biome de la forêt pluviale tempérée. Regarde à nouveau la carte des biomes terrestres de la figure 1.4 aux pages 10 et 11. Tu verras que le biome de la forêt pluviale tempérée se trouve à des endroits très différents dans le monde. On considère que ces forêts pluviales tempérées appartiennent au même biome parce qu'elles ont certaines caractéristiques en commun. Les deux forêts pluviales mentionnées ont des températures semblables, et elles reçoivent de grandes quantités de précipitations. De plus, elles abritent des plantes et des animaux qui sont adaptés à des environnements frais et humides.

La température et les précipitations

Certains facteurs abiotiques influent grandement sur les caractéristiques des biomes et leur répartition. Deux des principaux sont la température et les précipitations (soit la pluie, la neige, la brume et le brouillard). Des limaces, des fougères, des mousses et de grands arbres peuplent les forêts pluviales de la Nouvelle-Zélande et de la Colombie-Britannique. Ces espèces ne survivraient pas dans le biome chaud et aride du désert. En effet, elles ne peuvent survivre que dans des environnements frais et humides (voir la figure 1.5).



Figure 1.5 Les fougères (A) et les limaces (B) sont représentatives du biome de la forêt pluviale tempérée, qui est fraîche et humide.

La figure 1.6 montre les biomes terrestres en relation avec les précipitations annuelles moyennes et la température annuelle moyenne. Note également que les biomes se chevauchent, ce qui indique que d'autres facteurs influent sur les précipitations et la température. Ces facteurs sont entre autres la latitude, l'altitude et les courants océaniques. Le vent joue également un rôle, comme tu le verras au chapitre 11.

Comment utiliser le diagramme

Suppose que tu connais la température annuelle moyenne et les précipitations annuelles moyennes d'une région. Pour déterminer le type de biome de cette région, tu dois situer le point d'intersection de ces données sur le diagramme. Par exemple, si la température annuelle moyenne est de 15 °C, repère 15 °C sur l'axe des x . À partir de ce point, déplace-toi verticalement en ligne droite jusqu'au point vis-à-vis 25 cm de précipitations annuelles moyennes sur l'axe des y . Ce point d'intersection indique que la région se situe dans le biome des prairies. Tu peux aussi commencer par situer les précipitations annuelles moyennes sur l'axe des y . Tu trouves ensuite l'intersection avec la température annuelle moyenne sur l'axe des x .

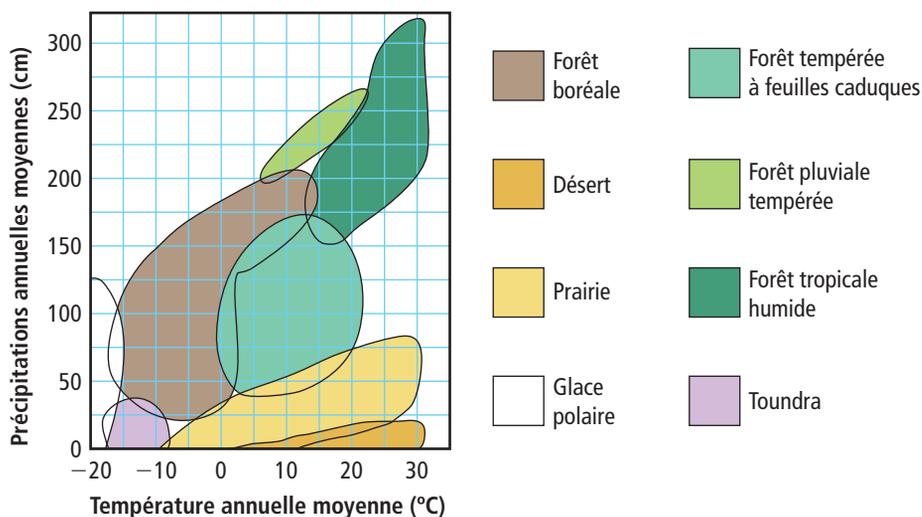


Figure 1.6 La température annuelle moyenne et les précipitations annuelles moyennes des biomes

Exercices pratiques

Fais les exercices d'identification des biomes suivants. Nomme les biomes en utilisant les données fournies.

1. La région reçoit des précipitations annuelles moyennes d'environ 175 cm, et sa température annuelle moyenne est de 5 °C.
2. La région a des températures de 0 à 20 °C, et elle reçoit environ 100 cm de pluie par année.
3. La région reçoit des précipitations annuelles moyennes faibles, et sa température annuelle moyenne varie de -18 à -8 °C.
4. La région reçoit des précipitations annuelles moyennes élevées, et sa température annuelle moyenne est de 15 °C.

Les réponses sont données à la page 591.

La latitude

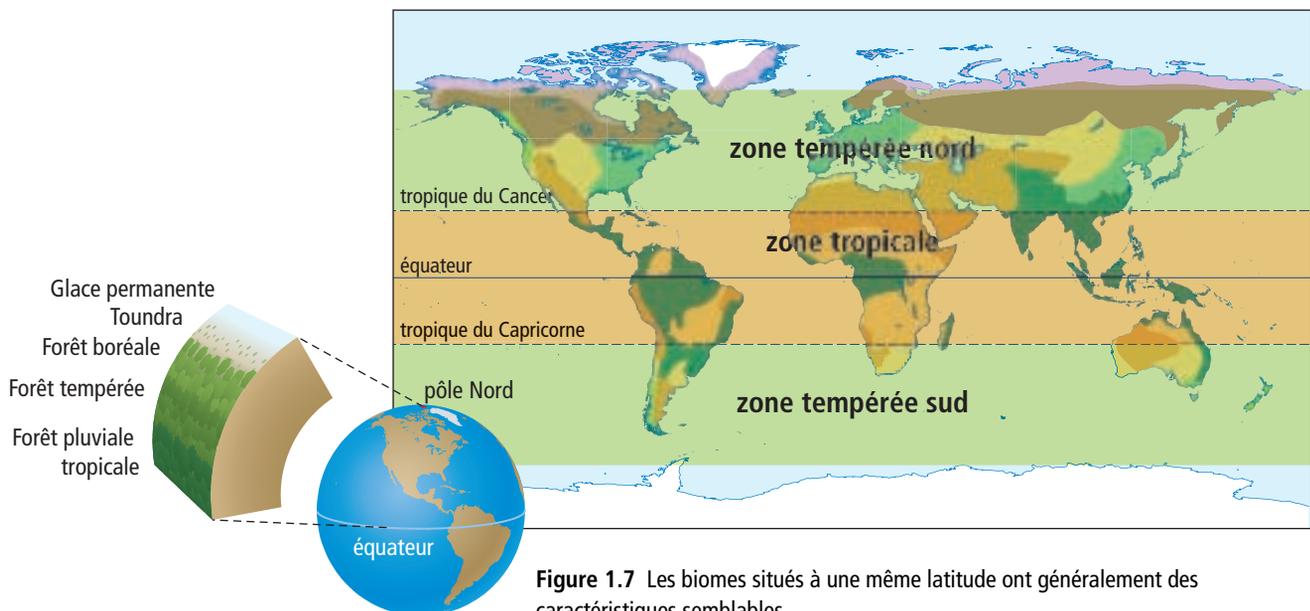
La latitude est un autre facteur abiotique qui joue un rôle dans les caractéristiques et la répartition des biomes. En effet, elle influe sur la température et les précipitations. La **latitude** est la distance mesurée en degrés nord ou sud à partir de l'équateur. L'équateur, situé à 0° de latitude, divise la Terre en l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud. À l'équateur, les rayons du Soleil sont presque verticaux. En conséquence, l'équateur reçoit 12 heures de lumière solaire par jour toute l'année, et il subit peu de fluctuations annuelles de température.

Examine la carte de la figure 1.7. Tu peux voir que le tropique du Cancer se situe au-dessus de l'équateur et que le tropique du Capricorne se situe au-dessous de l'équateur. La zone située entre ces lignes de latitude, appelée la « zone tropicale », est près de l'équateur. De ce fait, elle reçoit la lumière plus directe du Soleil, et les températures y sont élevées. Au nord du tropique du Cancer et au sud du tropique du Capricorne, les rayons du Soleil frappent la Terre selon un angle, à cause de l'inclinaison de la Terre. Ainsi, les rayons du Soleil se répartissent sur une surface plus grande entre ces latitudes et les pôles. Puisque les rayons du Soleil sont moins intenses quand on s'éloigne de l'équateur, la température dans ces zones (les zones tempérées) est moins élevée qu'à l'équateur.

La latitude influe aussi sur les précipitations. À l'équateur, la lumière directe du Soleil réchauffe l'air humide. Celui-ci s'élève rapidement, se refroidit dans la haute atmosphère et retombe sur Terre sous forme de pluie. Le sol et l'océan à l'équateur reçoivent la plus grande quantité de précipitations sur Terre. Dans les régions polaires, une faible quantité d'humidité peut être captée et transportée par l'air froid. Par conséquent, les nuages ne se forment pas facilement, et il y a peu de précipitations. Dans les régions tempérées, les masses d'air froid des pôles entrent en collision avec les masses d'air chaud et humide des tropiques, ce qui crée des pluies saisonnières.

Lien

La section 11.1 présente plus d'information sur la relation entre l'inclinaison de la Terre et l'énergie solaire.



L'altitude

L'**altitude** est la hauteur d'une masse terrestre au-dessus du niveau de la mer. Elle influe sur la température parce que l'atmosphère étant moins dense à une altitude plus élevée, elle retient moins de chaleur. L'altitude a aussi un effet sur les précipitations. Du côté d'une montagne exposé au vent, les nuages chargés d'humidité s'élèvent et se refroidissent. Ensuite, ils libèrent de la pluie ou de la neige. Du côté de la montagne sous le vent, c'est-à-dire à l'abri du vent, l'air se réchauffe à nouveau. Il absorbe l'eau et crée une région terrestre aride. Puisque l'altitude influe sur la température et les précipitations, le type de biome présent à haute altitude peut différer du type de biome présent à plus basse altitude. Tu as peut-être déjà remarqué que les changements d'altitude peuvent influencer sur le type de biome. Par exemple, cela peut s'être produit quand tu gravissais une montagne à pied ou que tu regardais les montagnes le long de la route de Coquihalla. La figure 1.8 montre un exemple de changements de biome en fonction de l'altitude.

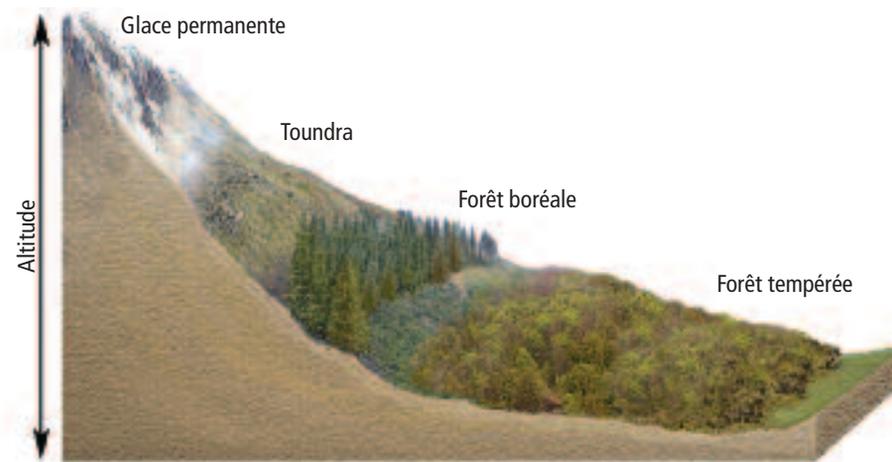


Figure 1.8 Les effets de l'altitude

Les courants océaniques

Les courants océaniques sont un autre facteur abiotique qui influe sur la température et les précipitations et donc sur les caractéristiques des biomes. Le biome de la forêt pluviale tempérée du Canada est situé sur la côte de la Colombie-Britannique. Les biomes de la forêt pluviale tempérée du Canada et de la Nouvelle-Zélande subissent les effets des courants océaniques. De ce fait, ils sont plus chauds et plus humides que les autres biomes tempérés.

Lien

La section 11.1 présente de l'information sur les courants océaniques.

Vérifie ta lecture

1. Nomme deux facteurs abiotiques qui influent sur les caractéristiques des biomes.
2. Comment la température varie-t-elle en fonction de la latitude ?
3. Comment les précipitations varient-elles en fonction de la latitude ?
4. Comment le biome de la forêt pluviale tempérée peut-il se trouver dans deux régions très différentes du monde ?
5. Explique pourquoi on peut trouver un biome de glace permanente au sommet d'une montagne et un biome de forêt tempérée au pied de cette montagne.

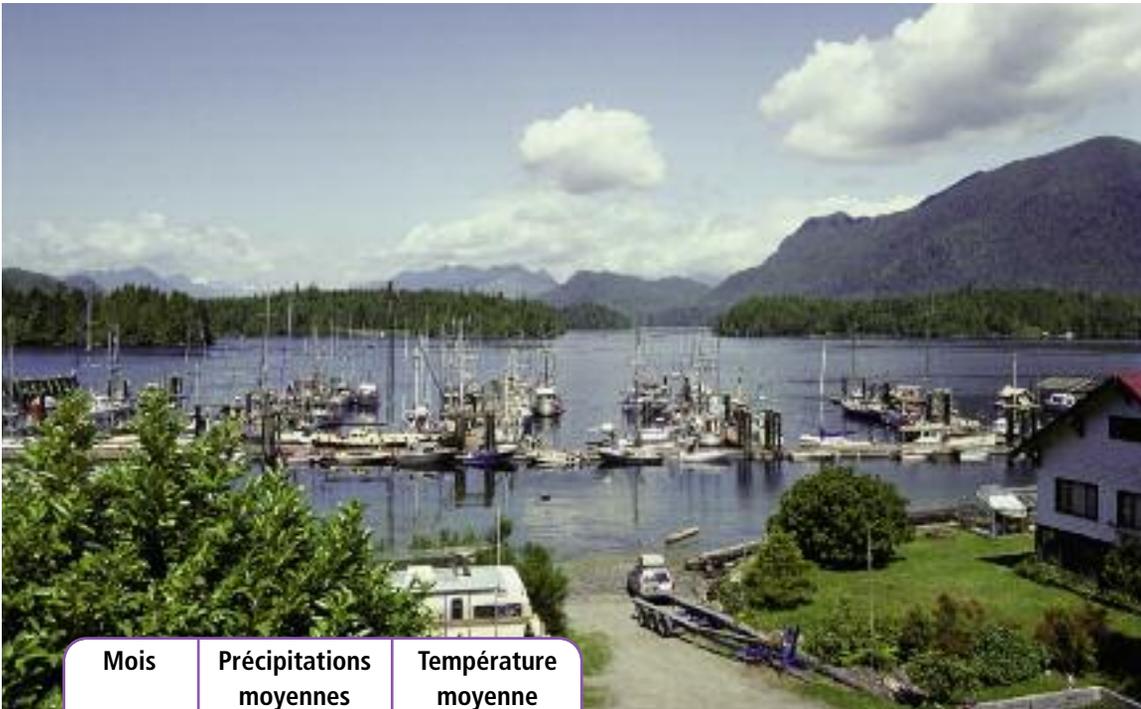
Suggestion d'activité

Réalise une expérience 1-1C, à la page 30

Les climatogrammes

La température et les précipitations sont deux facteurs importants qui déterminent le climat. Le **climat** est l'état moyen des conditions météorologiques d'une région qui sont observées et enregistrées pendant des années. (Tu en apprendras plus sur le climat au module 4.)

Un **climatogramme** est un diagramme qui représente le climat d'une région particulière. Des stations locales d'observation météorologique recueillent des données pendant une période d'au moins 30 années afin de produire un climatogramme. Celui-ci indique la moyenne des températures et des précipitations selon le mois durant cette période.



Mois	Précipitations moyennes (mm)	Température moyenne (°C)
J	436	4
F	382	5
M	355	6
A	249	8
M	165	10
J	138	12
J	77	14
A	94	15
S	134	13
O	340	10
N	475	7
D	462	5

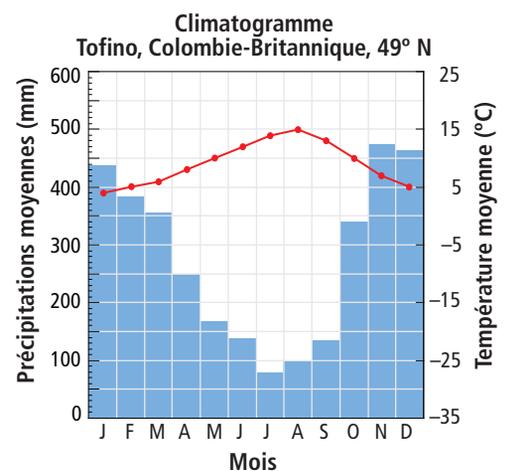
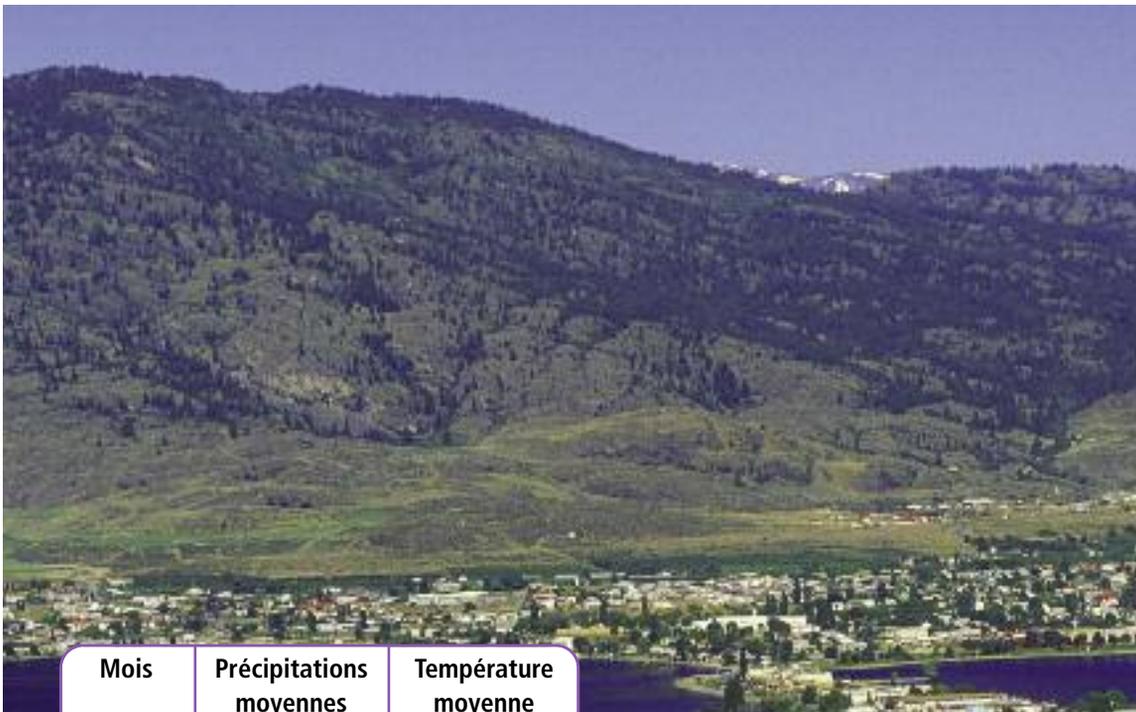


Figure 1.9 Les statistiques de ce diagramme proviennent de la région de Tofino, en Colombie-Britannique, qui est située dans le biome de la forêt pluviale tempérée.

La comparaison de climatogrammes peut t'aider à comprendre la configuration de la température et des précipitations dans les régions d'un biome. Les climatogrammes permettent aussi de comparer la configuration de la température et des précipitations dans les régions de différents biomes (voir la figure 1.9 à la page précédente et la figure 1.10 ci-dessous). Dans un climatogramme, le mois de l'année est représenté sur l'axe horizontal. La température moyenne est représentée sur l'axe vertical droit, et les précipitations moyennes le sont sur l'axe vertical gauche.

Le savais-tu ?

Osoyoos abrite le seul désert du Canada. C'est en fait la partie la plus nordique du désert du Grand Bassin. On le surnomme « Pocket Desert », ou « désert de poche ».



Mois	Précipitations moyennes (mm)	Température moyenne (°C)
J	12	-2
F	18	1
M	20	6
A	23	11
M	37	15
J	36	19
J	24	22
A	21	21
S	16	16
O	17	10
N	26	4
D	17	-1

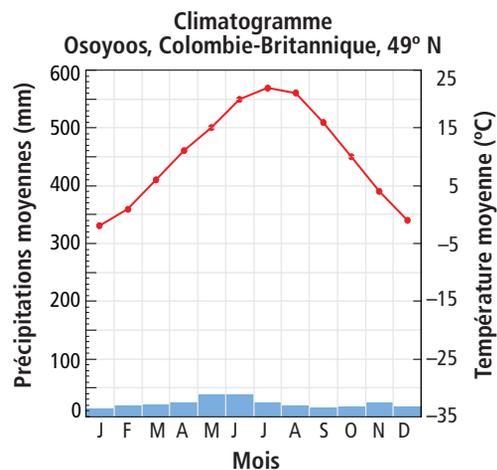


Figure 1.10 Les statistiques de ce diagramme proviennent de la région d'Osoyoos, en Colombie-Britannique, qui est située dans le biome du désert.



Figure 1.11 La forme conique des pins est une adaptation structurale. Elle empêche les branches des pins de casser sous le poids de la neige.

Suggestion d'activité

Réfléchis bien 1-1B, à la page 29

Les adaptations et les biomes

Un ours polaire peut te faire penser au nord du Canada, un singe, à une jungle, et un cactus, à un désert. Certains types de plantes et d'animaux sont caractéristiques de biomes particuliers parce qu'ils sont mieux adaptés à la survie dans les conditions environnementales de ces endroits. Les **adaptations** sont des caractéristiques qui permettent aux organismes de mieux survivre et de se reproduire. Il existe trois types d'adaptations : structurales, physiologiques et comportementales.

Une **adaptation structurale** est une caractéristique physique d'un organisme qui a une fonction particulière. Elle contribue donc à la survie de cet organisme. Par exemple, la forme conique des pins leur permet d'évacuer la neige facilement (voir la figure 1.11). Le porc-épic a des poils piquants et raides pour se défendre contre les attaques d'autres animaux. Le renard arctique a une fourrure épaisse et blanche en hiver et brun-gris en été. Cette variation de couleur lui permet de se camoufler et améliore son succès à la chasse. Ce sont tous des exemples d'adaptations structurales qui favorisent la survie des plantes et des animaux.

Une **adaptation physiologique** est un événement physique ou chimique qui se produit à l'intérieur d'un organisme et lui permet de survivre. Par exemple, le loup peut maintenir sa température corporelle constante, peu importe les conditions météorologiques (voir la figure 1.12). Il peut ainsi survivre aux hivers rigoureux du Canada. Les cactus, quant à eux, convertissent l'énergie solaire en énergie chimique par un processus de photosynthèse différent de celui des arbres et des fougères dans les régions tempérées (voir la figure 1.13). Grâce à cette adaptation, les cactus ont besoin de la moitié moins d'eau que les arbres et les fougères pour assurer la photosynthèse.



Figure 1.12 Une adaptation physiologique permet au loup de maintenir sa température corporelle constante même quand il fait froid.



Figure 1.13 Pour assurer la photosynthèse, les cactus requièrent une plus petite quantité d'eau que les plantes d'autres biomes, en raison d'une adaptation physiologique.

Une **adaptation comportementale** est une façon d’agir qu’un organisme adopte afin de survivre dans les conditions particulières de son environnement. Par exemple, des adaptations peuvent concerner la façon dont un organisme se nourrit, se reproduit, s’occupe de ses petits, migre, hiberne ou se cache pour échapper aux prédateurs. (Un prédateur mange certaines parties ou toutes les parties d’un organisme – sa proie.) Par exemple, la chevêche des terriers (qui est aussi un prédateur) construit son nid dans des terriers abandonnés de chiens de prairie (voir la figure 1.14). Cette petite chouette tapisse son nid d’herbes qui le gardent au frais le jour et au chaud la nuit. De plus, elle place des bouses de vache à l’entrée du nid afin de masquer son odeur. Ses prédateurs, tels que les serpents, les moufettes et les renards, se nourrissent des œufs de l’oiseau, des jeunes et des adultes.



Figure 1.14 Une autre adaptation comportementale de la chevêche des terriers est son sifflement. Cette petite chouette siffle comme un serpent à sonnette pour effrayer les prédateurs.

Vérifie ta lecture

1. Qu’est-ce qu’une adaptation ?
2. Nomme trois types d’adaptations.
3. Décris une adaptation qui avantage un animal.
4. Décris une adaptation qui avantage une plante.

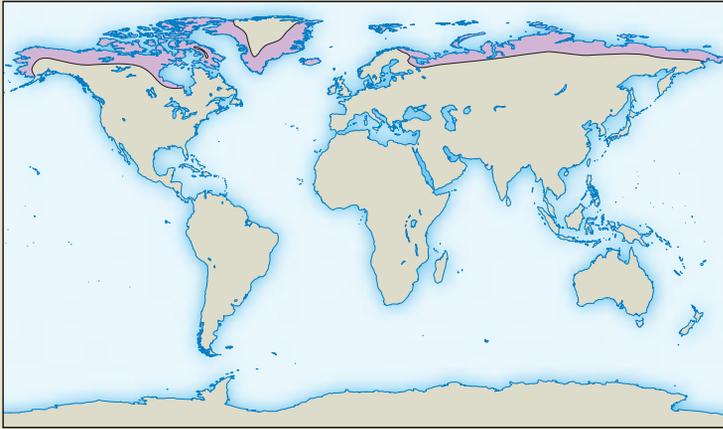
Un survol des biomes

Jusqu’à maintenant, tu as appris dans ce chapitre qu’un biome est formé de régions ayant des composantes biotiques (par exemple des plantes et des animaux) et des composantes abiotiques (comme la température et les précipitations) semblables. Les biomes sont généralement nommés en fonction de leur végétation dominante ou d’une caractéristique géographique ou physique. Le Canada compte sept biomes : la toundra, la forêt boréale, la forêt tempérée à feuilles caduques, la forêt pluviale tempérée, la prairie, le désert et la glace polaire.

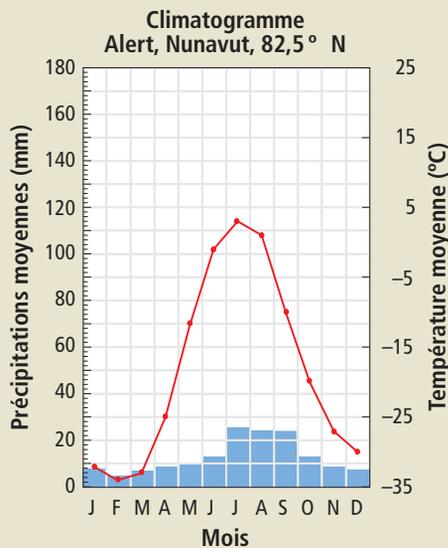
Lien terminologique

Le « couvert forestier », le « sous-étage » et la « couverture morte » (ou couche holorganique) sont trois termes qu’utilisent fréquemment les écologistes. Ces termes servent à décrire les étages de forêt dans les biomes. Le couvert forestier est formé des plus grands arbres de la forêt. Le sous-étage comprend les plantes et les arbustes qui poussent sous le couvert forestier. La couverture morte est la couche inférieure de la forêt qui comprend les racines, les feuilles tombées et le sol.

La toundra



Des caribous



Situation géographique : Le biome de la toundra est situé dans l'hémisphère Nord supérieur, juste au-dessous des mers polaires englacées, entre 60° et 70° de latitude Nord.

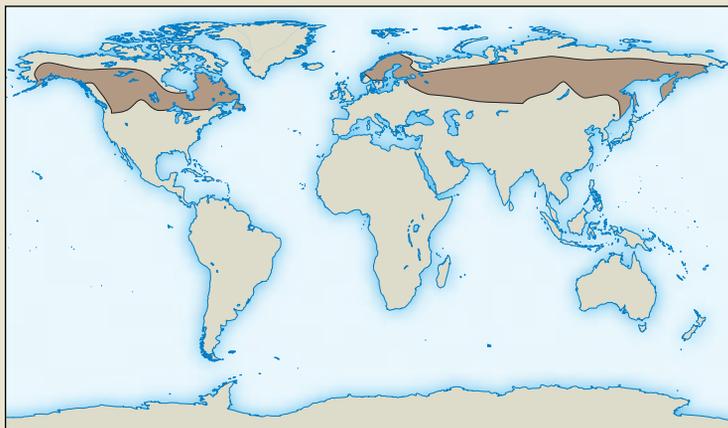
Climat : Les précipitations annuelles sont inférieures à 25 cm. La température estivale annuelle moyenne varie entre 3 et 12°C. La température hivernale varie entre -20 et -30°C.

Caractéristiques physiques : Le biome de la toundra comprend toujours une couche de sol gelée en permanence appelée le « pergélisol ». Le drainage y est faible en raison du manque de relief (le terrain est plat). L'été, une mince couche de sol arable dégèle, ce qui crée un grand nombre de mares et de marais. Dans la toundra, il fait froid et noir la majeure partie de l'année. Toutefois, il fait clair 24 heures par jour durant le court été.

Adaptations des plantes : Aucun arbre ne pousse dans la toundra parce que la saison de croissance est trop courte. Les racines ne peuvent pas pénétrer le pergélisol. De nombreuses plantes poussent près du sol, où elles sont à l'abri des vents violents. Elles absorbent la chaleur qui a été emmagasinée dans le sol foncé. Les herbes courtes, les lichens et les mousses y survivent. Les tiges, les feuilles et les bourgeons de certaines plantes à fleurs, telles que l'anémone pulsatile, sont couverts d'un duvet qui les protège du vent. Les arbustes fleurissent rapidement pendant les longs jours d'été. Le thé du labrador garde ses vieilles feuilles. Celles-ci conservent les nutriments et protègent la plante contre le froid, le vent et le dessèchement.

Adaptations des animaux : Le renard arctique et le lièvre arctique ont des corps trapus. Ils ont aussi des pattes et des oreilles courtes, ce qui réduit les pertes de chaleur. De nombreux animaux de la toundra croissent plus lentement et se reproduisent moins fréquemment que ceux des biomes tempérés. Ces animaux nécessitent donc moins d'énergie. Le coliadé orangé est un papillon qui a un long cycle de vie. Il peut prendre 14 ans à devenir adulte. L'hiver, le caribou migre vers des sources de nourriture. Durant cette période, les plumes blanches du harfang des neiges constituent un camouflage dans la neige. Ainsi, ses proies ne peuvent le repérer. L'été, de nombreux oiseaux migrent dans la toundra. Ils se nourrissent alors des insectes qui fourmillent dans les milieux marécageux.

La forêt boréale



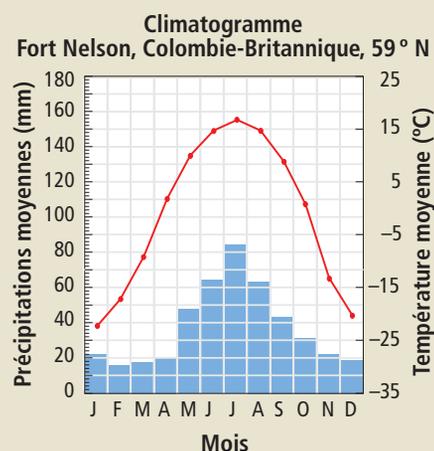
Situation géographique : Les forêts boréales se trouvent dans l'hémisphère Nord entre 45° et 65° de latitude Nord au Canada. Elles se situent entre 55° et 65° de latitude Nord en Russie, en Finlande et en Scandinavie (voir la figure ci-dessus).

Climat : Les précipitations atteignent entre 30 et 85 cm chaque année et sont principalement sous forme de neige. La température est au-dessous du point de congélation la moitié de l'année. Elle est souvent inférieure à -40°C .

Caractéristiques physiques : La saison de croissance estivale est courte, en moyenne de 50 jours. Le terrain est généralement accidenté. De nombreux marais, lacs peu profonds et milieux humides retiennent d'énormes quantités d'eau. Le sol est aussi très humide.

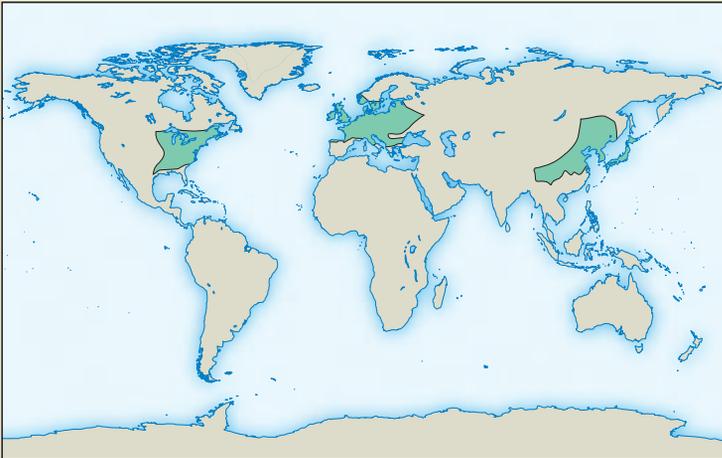
Adaptations des plantes : Les arbres sont principalement des conifères (porteurs de cônes). Par exemple, l'épinette noire et l'épinette blanche sont pourvues de petites aiguilles pointues et cireuses. Ces aiguilles résistent à la déshydratation et permettent à la neige de glisser facilement. Dans une forêt de sapins baumiers et d'épinettes blanches, une très faible quantité de lumière atteint le sol. C'est pourquoi il y a peu de plantes de sous-étage.

Adaptations des animaux : Les oiseaux insectivores, tels que les parulines, migrent vers le sud à l'automne. Les oiseaux granivores comme les roselins restent toute l'année. Les petits mammifères, par exemple les tamias et les musaraignes, s'enfouissent l'hiver pour rester au chaud. Les mammifères, tels que l'orignal, ont une fourrure épaisse et isolante. Leur grande taille permet aux orignaux de conserver leur chaleur corporelle. La fourrure du lièvre d'Amérique est brune l'été et blanche l'hiver, ce qui lui sert de camouflage. Les insectes se multiplient rapidement et en grand nombre l'été. Les reptiles et les amphibiens sont rares parce qu'ils ne sont pas adaptés au froid.



Un lièvre d'Amérique

La forêt à feuilles caduques tempérée



Une bernache du Canada

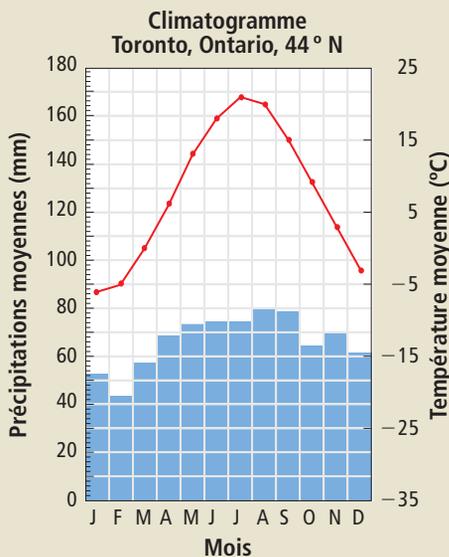
Situation géographique : Les forêts tempérées à feuilles caduques se trouvent principalement dans l'est du Canada, des États-Unis et de l'Asie, et dans l'ouest de l'Europe (voir la carte ci-dessus). Il y en a également dans le sud de l'Australie et en Nouvelle-Zélande. Ces forêts sont situées au-dessus de 23,5° de latitude Nord et entre 23,5° et 38° de latitude Sud.

Climat : Il tombe environ de 75 à 180 cm de pluie annuellement, et les précipitations sont réparties durant toute l'année. La température varie de -30°C l'hiver à 30°C l'été.

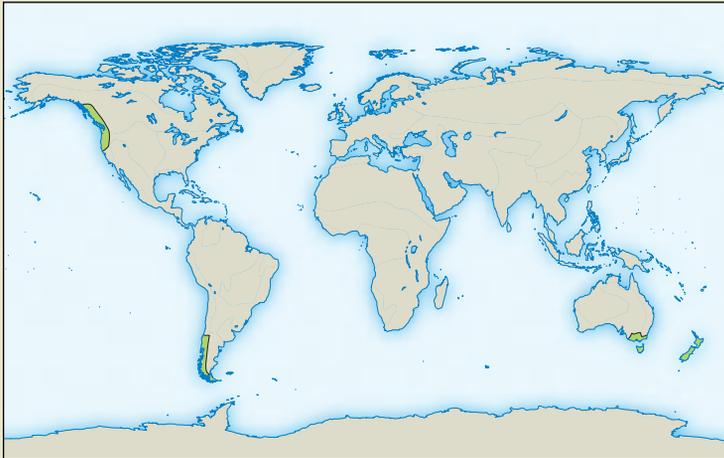
Caractéristiques physiques : Les variations saisonnières entre l'été et l'hiver sont très importantes, tout comme les variations de température au cours d'une journée. Ce biome présente quatre saisons distinctes et une saison de croissance longue et chaude. Les feuilles tombées se décomposent et fournissent des nutriments au sol.

Adaptations des plantes : Les plantes forment quatre ou cinq étages. Les grands érables, chênes et bouleaux forment le couvert forestier; ils occupent donc le premier étage à partir du haut. La lumière pénètre les étages, ce qui favorise une grande biodiversité. Les plus petits arbres occupent le deuxième étage. Les arbustes occupent le troisième étage et les baies, le quatrième. Enfin, les fougères, les herbes et les mousses se trouvent au sol, qui est le cinquième étage. Les arbres décidus perdent leurs feuilles durant l'hiver. Ainsi, ils perdent moins d'eau, ce qui réduit le bris de branches sous le poids de la neige. L'épaisse écorce limite les pertes d'humidité des arbres.

Adaptations des animaux : Les nombreux étages de la forêt fournissent une variété d'habitats à divers animaux. Parmi ceux-ci, on peut nommer les écureuils, les lapins, les mouffettes, les cougars, les cerfs, les loups, les ours et les amphibiens. Les écureuils, les tamias et les geais bleus font des réserves de noix et de graines dans les cavités d'arbre. Certains mammifères hibernent, et de nombreux oiseaux migrent vers des régions plus chaudes pour l'hiver.



La forêt pluviale tempérée



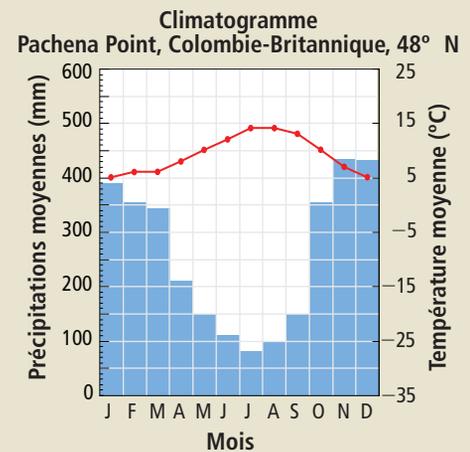
Situation géographique : Les forêts pluviales tempérées sont réparties entre environ 38° et 56° de latitude Sud sur la côte du Chili en Amérique du Sud. Elles se situent aussi entre 38° et 61° de latitude Nord sur la côte nord-ouest de l'Amérique du Nord, y compris la côte de la Colombie-Britannique (voir la carte ci-dessus). On en trouve également en Nouvelle-Zélande et dans le sud de l'Australie.

Climat : Ce biome reçoit plus de 200 cm de pluie chaque année. La température moyenne se situe entre 5 et 25°C. Le brouillard côtier est aussi une source d'humidité.

Caractéristiques physiques : Les forêts pluviales tempérées occupent des bandes étroites sur les côtes derrière lesquelles se dressent des montagnes. Les vents océaniques déchargent de grandes quantités d'humidité sur le versant des montagnes exposé au vent.

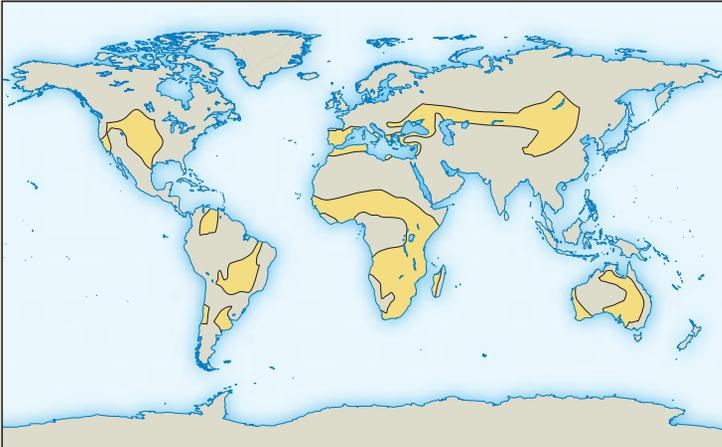
Adaptations des plantes : Les arbres peuvent atteindre une très grande taille en raison de la quantité élevée de précipitations. On y trouve de grands conifères tels que l'épinette de Sitka (qui peut atteindre 48 m de hauteur) et le douglas taxifolié (jusqu'à 60 m). Les mousses recouvrent les arbres, et les lichens s'accrochent aux troncs des arbres. Les mousses et les lichens y reçoivent plus de lumière que s'ils étaient au sol. Les fougères, les mousses et les champignons qui survivent à l'ombre tapissent le sol forestier.

Adaptations des animaux : La plupart des animaux vivent sur le sol ou près du sol forestier, où ils sont à l'abri du vent et de la pluie. De nombreux oiseaux et petits mammifères, tels que les tamias, mangent les graines qui tombent au sol. Un grand nombre d'insectes vivent dans l'écorce des arbres et la matière végétale en décomposition. Les oiseaux à long bec et les amphibiens à langue collante mangent ces insectes.



Une salamandre à longs doigts

La prairie (tempérée et tropicale)



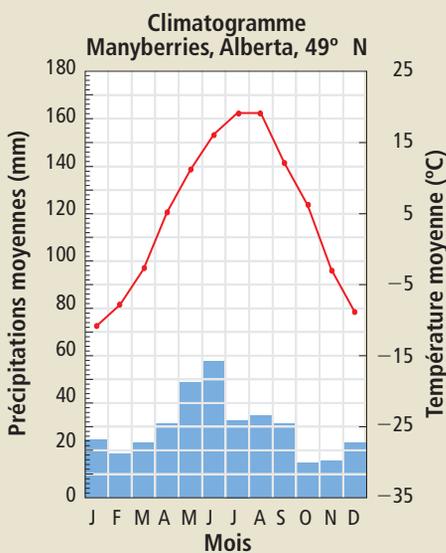
Situation géographique : La prairie qu'on trouve au Canada porte le nom de « prairie tempérée » ou de « prairies » (voir la carte ci-dessus). Ce biome porte aussi le nom de « prairies » à d'autres endroits de l'Amérique du Nord et de « steppes » en Russie. Les prairies tempérées sont situées au-dessus de 23,5° de latitude Nord et au-dessous de 23,5° de latitude Sud. Les prairies tropicales ou les savanes se trouvent entre 5° et 20° au nord et au sud de l'équateur en Afrique, en Amérique du Sud et dans le nord de l'Australie.

Climat : Dans les prairies tempérées, les précipitations varient de 25 à 100 cm annuellement. Les étés sont chauds avec une température de 30 °C, et les hivers sont froids avec une température inférieure à -10 °C. Dans les prairies tropicales, les précipitations varient de 50 à 130 cm annuellement, et les températures quotidiennes varient entre 20 et 30 °C.

Caractéristiques physiques : Les prairies tempérées et tropicales sont généralement

plates. Le sol des prairies tempérées est très riche et fertile. Il se compose des racines profondes des graminées qui croissent et se décomposent. Les prairies tropicales sont moins riches parce que de fortes pluies occasionnelles y lessivent les nutriments. Dans ces deux types de prairies, de forts vents peuvent causer l'érosion du sol. Les précipitations tombent généralement à la fin du printemps ou au début de l'été. Elles sont suivies par une longue période de sécheresse. Les feux d'herbes sont communs dans les prairies tropicales chaudes. Toutefois, ils sont plus rares dans les prairies tempérées.

Adaptations des plantes : Dans les prairies tempérées et tropicales, les arbres sont rares en raison des faibles précipitations. Le feu et le broutage des animaux tuent également les plantules. Dans les prairies tempérées, les graminées, par exemple le boutelou gracieux et l'herbe aux bisons, sont bien adaptées à la sécheresse. En effet, leurs racines sont profondes et forment un tapis dense qui recueille l'eau disponible. Les plantes peuvent repousser après un incendie parce que leurs systèmes racinaires sont très développés. Des tiges flexibles permettent à ces plantes de plier au vent sans casser.



La prairie (tempérée et tropicale)

Le vent et les insectes pollinisent de nombreuses fleurs sauvages. Par exemple, les asters, les verges d'or et les trèfles poussent entre les graminées. Dans les prairies tropicales, les graminées ont aussi des racines profondes. Certains arbres comme les acacias ont des épines qui dissuadent les animaux de les manger. Certaines graminées ont des bords coupants ou sont trop amères pour être mangées.

Adaptations des animaux : De nombreuses espèces de grands mammifères brouteurs vivent dans la prairie parce que les plantes sont abondantes. Des animaux comme l'antilope d'Amérique vivent dans les deux biomes. Leurs dents plates leur permettent de broyer la matière végétale. Dans les prairies tropicales, des troupes d'antilopes, de girafes et de zèbres partagent l'habitat avec des prédateurs tels que les lions, les guépards et les léopards. Dans les prairies tempérées, on trouve de grands mammifères comme les antilopes, les chevaux sauvages, les kangourous et des prédateurs comme les loups et les coyotes. Certains animaux sont communs dans les deux types de prairies. Il s'agit par exemple de souris, de lapins, de gaufres et de serpents. Ces animaux s'enfouissent pour échapper au feu, aux prédateurs et aux conditions météorologiques extrêmes.



Une antilope d'Amérique (prairie tempérée)



Des zèbres (prairie tropicale)

Vérifie ta lecture

1. Nomme trois caractéristiques du biome de la toundra.
2. Nomme deux caractéristiques du biome de la forêt boréale.
3. Décris la vie végétale d'une forêt pluviale tempérée.
4. Nomme les deux types de prairies.
5. Explique pourquoi les plantes des prairies peuvent survivre à la sécheresse et aux feux de prairie.