

4.4

Les interactions entre les êtres vivants

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des interactions entre les éléments abiotiques et biotiques d'un écosystème.
- Examiner, à partir d'observation et de recherches, les interactions se produisant dans un écosystème et déterminer les facteurs qui influent sur l'équilibre de ses éléments abiotiques et biotiques.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Reconnaître qu'un écosystème est un réseau d'interactions entre les facteurs biotiques et abiotiques d'un milieu.
- Identifier les éléments biotiques et abiotiques d'un écosystème et en décrire les interactions.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition lors des activités.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Interactions interspécifiques

- En plus de la compétition, de la prédation et de la symbiose, les interactions interspécifiques (c'est-à-dire entre deux espèces différentes dans un même écosystème) comprennent l'herbivorisme (consommation de plantes), le parasitisme (un organisme, le parasite, obtient sa nourriture à partir du corps d'un organisme hôte, tout en vivant sur ou dans l'hôte) et la maladie (un organisme, une bactérie par exemple, infecte un autre organisme). Ces interactions peuvent être catégorisées selon que les deux espèces tirent profit de la relation (relation illustrée par deux signes +) ou qu'elles en souffrent (relation illustrée par deux signes -, ou ni l'un ni l'autre).
- La compétition est une relation -/-, puisque ni l'une ni l'autre des parties n'obtient toutes les ressources dont elle a besoin. La symbiose est une relation +/+, alors que la prédation est une relation +/- (le prédateur gagne; la proie perd). De la même manière, le parasitisme et la maladie sont des relations +/-.
- L'herbivorisme peut être une interaction +/-, comme c'est le cas lorsqu'une population d'herbivores décime une population de plantes. Cependant, les semences de certaines plantes ne peuvent pas germer si elles n'ont pas transité dans le système digestif d'un animal ou si un animal ne pollinise pas leurs fleurs (en se nourrissant de nectar et, souvent, de pollen). D'autres plantes dépendent des animaux qui

disséminent les semences dans leurs déjections.

Compétition

- La compétition est un moyen de contrôle de la taille des populations. La compétition au sein d'une même espèce contrôle la population et l'empêche de devenir trop importante par rapport aux ressources disponibles.
- La compétition entre deux espèces contrôle le nombre global d'individus dans une région. Cependant, les résultats sont variables. En effet, les deux espèces peuvent maintenir une population réduite, ou l'une des deux espèces peut prendre le dessus sur l'autre. Dans le deuxième cas, l'une des espèces a donc plus de succès dans sa recherche et son utilisation des ressources disponibles. Les membres de l'autre espèce meurent ou se déplacent vers une autre région. C'est ce qu'on appelle l'exclusion compétitive.
- L'interaction entre le lynx du Canada et le lynx roux constitue un exemple d'exclusion compétitive. En effet, dans bon nombre d'endroits où les deux espèces pourraient vivre et manger les mêmes proies (des lapins, par exemple), le lynx roux, plus imposant, a généralement le dessus sur le lynx du Canada, ce qui a entraîné l'élimination des populations de lynx du Canada. En revanche, dans les forêts enneigées du Canada, c'est le lynx du Canada, plus léger et à pattes plus larges, qui a le dessus, éliminant de ce fait la population de lynx roux.

Durée

45-60 min

À voir

Les êtres vivants d'un écosystème dépendent les uns des autres ainsi que des éléments non vivants pour leur survie.

Les éléments vivants et les éléments non vivants interagissent entre eux de plusieurs manières différentes.

La démarche scientifique permet d'observer les éléments vivants et les éléments non vivants dans un modèle d'écosystème.

Les êtres humains font partie des écosystèmes et ont un impact sur eux.

Vocabulaire

- compétition
- prédateur
- proie
- symbiose

Habiletés

Exécuter
Observer
Analyser
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque équipe)

- mètre rigide
- guide d'identification des plantes (facultatif)

Ressources pédagogiques

DR 4.4-1 : Le vocabulaire des écosystèmes

Grille d'évaluation 1 :
Connaissance et compréhension

Grille d'évaluation 3 :
Communication

Site Web de sciences et technologie, 7^e année :
www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

STARR, Cecie, Ralph TAGGART, Jules FONTAINE et Lucie MORIN. *Biologie générale. L'unité et la diversité de la vie*, Québec, Modulo, 2006.
Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* a) Certains élèves peuvent supposer que tous les prédateurs sont de grands et féroces carnivores. b) Les élèves ne comprennent peut-être pas pourquoi il y a plusieurs échelles pour illustrer la courbe de deux populations différentes sur un même graphique.
- *Clarification* a) Un prédateur (un animal qui chasse et tue pour obtenir sa nourriture) peut être aussi petit et doux qu'une taupe ou un raton laveur. Le terme *prédateur* fait référence à tout animal qui capture un autre animal vivant pour le manger. Certains prédateurs, comme les loups, ne mangent à peu près jamais de plantes. D'autres, en revanche, mangent aussi des plantes et sont donc des prédateurs occasionnels, comme les rats laveurs et les ours. Les moustiques et les mouches noires sont des « microprédateurs ». Chaque individu consomme seulement une minuscule partie de la « proie ». Les puces, les poux et les vers solitaires sont quant à eux considérés comme des parasites, parce qu'ils passent une partie de leur vie sur ou dans l'organisme hôte. b) Sur les graphiques de population où deux espèces différentes sont représentées (comme c'est le cas du graphique orignal-loup à la figure 5 de cette section), les courbes sont réduites à l'échelle et se chevauchent. Ceci permet à la lectrice ou au lecteur de mieux observer les tendances d'un point de vue qualitatif plutôt que quantitatif. Les élèves doivent mettre l'accent sur ces tendances et éviter l'idée fautive selon laquelle une population qui semble être importante lorsqu'elle est illustrée sur le graphique est aussi importante en réalité. Ce qu'il faut retenir, c'est la croissance ou le recul d'une population, de même que les corrélations entre les variations de deux populations distinctes.
- *Et maintenant?* Une fois la leçon terminée, demandez aux élèves : *Quel est le prédateur : la souris qui mange des insectes et des graines, ou le rhinocéros qui mange des fleurs et des ronces?* (Les souris sont des prédateurs parce qu'elles chassent et mangent des insectes, tandis que les rhinocéros, bien qu'ils puissent être dangereux s'ils chargent, ne chassent jamais les animaux pour les manger.) Demandez ensuite aux élèves : *Qu'est-ce qui expliquerait qu'une population qui semble importante lorsqu'on observe sa courbe sur un graphique est en fait plus petite dans la réalité?* (Les courbes de population sont réduites à l'échelle aux fins de comparaison.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Expliquez aux élèves que certaines populations sont dénombrées en faisant du porte-à-porte, alors que d'autres sont dénombrées du haut des airs, dans un hélicoptère, ou encore au niveau du sol. Demandez à une ou un volontaire de donner une définition du terme *population*. (le nombre d'individus d'une même espèce dans une région donnée) Puis, demandez aux élèves de nommer différentes espèces dont la population peut être comptée de l'une des manières décrites ci-dessus. (Les populations d'êtres humains sont souvent dénombrées en faisant du porte-à-porte. Les populations d'originaux sont souvent dénombrées du haut des airs, dans un hélicoptère. Et les petites plantes sont comptées au ras du sol, la personne les comptant devant se mettre à quatre pattes.)

2 Explorer et expliquer

- Dites aux élèves de regarder les figures 1 et 2 de leur manuel, puis posez les questions suivantes : *Si les fourmis dans la fourmilière forment une grande population, est-ce que les deux pics à tête rouge constituent une population, même s'ils ne sont que deux? Une population peut-elle être composée d'un seul individu?* (Oui. Les élèves découvriront que cela est bien le cas dans l'activité **Sciences en action**.) Expliquez aux élèves que cette définition large du terme *population* n'est pas très utile aux écologistes, qui s'occupent généralement de populations plus importantes.

À la maison

Les élèves peuvent tenter d'observer des interactions entre les espèces à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison. Les araignées et les insectes ont une interaction prédateur-proie, tout comme les oiseaux et les insectes ou les vers. Les êtres humains et les animaux domestiques bénéficient tous deux de leur relation de symbiose. Les oiseaux sont en compétition pour la nourriture et les sites de nidification.

- Demandez aux élèves de réaliser l'activité **Sciences en action : Dénombrer des populations**.

SCIENCES EN ACTION : DÉNOMBRER DES POPULATIONS

Objectif

- Les élèves auront à dénombrer et à comparer des populations de plantes dans des périmètres restreints.

À noter

- La tâche des élèves sera facilitée s'ils délimitent chacune des parcelles de 1 m² à l'aide de cordes attachées à des piquets plantés aux quatre coins de la parcelle.
- Si la tige d'une plante se trouve à l'intérieur d'une parcelle (et ce, même si les feuilles et les pétales sont à l'extérieur de la parcelle), la plante doit être comptée dans le dénombrement de la population. Essayez de délimiter les parcelles de manière à ce qu'au moins une parcelle compte seulement une plante d'une espèce et qu'au moins une autre parcelle compte beaucoup de plantes d'une espèce. Encouragez les élèves à dénombrer l'espèce la plus répandue, l'espèce la moins répandue et une troisième espèce de leur choix.
- Dispersez les élèves de telle manière qu'il y ait une distance de plusieurs mètres entre les parcelles, ce qui leur donnera plus d'espace pour bouger.
- Si les élèves trouvent une espèce qu'ils ne connaissent pas, ils doivent lui donner un nom qui la distingue des autres espèces. Par exemple, un pissenlit pourrait être baptisé « plante à fleurs jaunes en pointes ».
- Si possible, suggérez aux élèves de prendre des photos numériques des différentes plantes dans leur parcelle. Ces photos serviront ensuite de référence aux élèves pour dessiner les plantes ou de substituts aux dessins.

Suggestions de réponses

- Exemple de réponse : L'herbe avait la population la plus importante, et le pissenlit la population la moins importante.
- Exemple de réponse : La plupart des parcelles avaient des pissenlits, et toutes les parcelles avaient de l'herbe.
- Exemple de réponse : Notre parcelle était la seule à contenir des violettes.
- Exemple de réponse : L'herbe est l'espèce la plus commune. Je sais cela parce que l'herbe avait la plus grande population de toutes les espèces végétales lorsque les populations de toutes les parcelles ont été additionnées.
- Exemple de réponse : La violette est l'espèce la moins commune, parce qu'il y avait seulement quelques violettes dans une seule parcelle lorsque les populations de toutes les parcelles ont été additionnées.

- Après avoir lu le texte sur la compétition, demandez aux élèves de discuter en petits groupes et de trouver d'autres exemples d'espèces qui sont en compétition pour l'obtention des ressources. (Les grands arbres dans une forêt obstruent la lumière qui n'atteint pas les plantes plus petites. Les lions et les guépards peuvent entrer en compétition pour une même proie.) Mettez l'accent sur le fait que la compétition peut se faire au sein d'une même espèce (chez les grenouilles, par exemple) ou entre plusieurs espèces (par exemple, entre les êtres humains et les parasites comme les insectes, ou les corneilles dans les champs de culture). Notez aussi que la compétition est généralement plus intense entre les membres d'une même espèce (bien qu'il existe des exceptions dans le cas des espèces invasives).
- Demandez aux élèves d'examiner la figure 5 de leur manuel. Soulignez de nouveau qu'il arrive souvent que les courbes de population ne soient pas réduites à l'échelle. Ceci survient lorsqu'une des deux populations est toujours beaucoup plus importante que l'autre, comme c'est le cas dans la relation prédateur-proie entre le loup et l'orignal. Les courbes de population sont superposées sur le même axe pour illustrer les tendances dans la croissance et le recul des populations, ce qui peut donner l'impression que les prédateurs sont plus nombreux que les proies. En 1980, par exemple, la population de loups était « relativement élevée » et comptait environ 50 individus, alors que la population d'originaux était « relativement faible » et comptait environ 900 individus.

Occasions d'évaluation

Demandez aux élèves de former de petits groupes et de mimer les différentes parties de l'écosystème. Par exemple, un groupe d'élèves sera les prédateurs, alors qu'un autre groupe, plus nombreux, sera les proies. Les élèves prédateurs peuvent « chasser » les élèves proies jusqu'à ce que ces derniers soient trop peu nombreux pour nourrir tous les prédateurs, ce qui illustre l'importance de maintenir un équilibre dans les rôles au sein d'un écosystème. Utilisez la Grille d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », de même que la Grille d'évaluation 3, « Communication », pour évaluer la capacité des élèves à illustrer les relations entre les membres d'un écosystème.

Activité de fin d'unité

Lorsqu'ils procèdent à la restauration de leur communauté, les élèves doivent comprendre comment les différentes espèces interagissent. Les élèves doivent prendre soin de ne pas perturber l'équilibre entre les prédateurs et les proies dans leur communauté ni d'y introduire des espèces susceptibles de nuire aux espèces déjà présentes par le biais de la compétition.

- Demandez aux élèves de quelle manière la prédation peut contrôler la taille des populations de loups, d'originaux et de plantes. (La population d'originaux ne peut pas devenir trop importante tant qu'il y a des loups pour les chasser; la population de loups ne peut pas devenir trop importante si la population de proies demeure stable. Si les loups tuent trop d'originaux, les espèces végétales que les originaux mangent deviendront plus populeuses; si la population d'originaux augmente, la population de plantes diminuera.)
- Demandez aux élèves de quelle manière la compétition peut contrôler la taille des populations de loups, d'originaux et de plantes. (La compétition pour les originaux contrôle la population de loups, et la compétition pour les plantes contrôle la population d'originaux. Les originaux qui sont les perdants dans la compétition pour les plantes s'affaiblissent et deviennent des proies faciles pour les loups.)

3 Approfondir et évaluer

- C'est le moment de présenter une synthèse des concepts et du vocabulaire du chapitre en distribuant le DR 4.4-1, « Le vocabulaire des écosystèmes ». Demandez aux élèves de remplacer chaque mot souligné dans le texte par le mot correct tiré du vocabulaire proposé. Puis, corrigez l'exercice avec les élèves.
- Dites aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. La compétition est un type d'interaction entre des organismes qui utilisent les mêmes ressources dans un espace donné. La compétition peut se faire au sein d'une population (c'est-à-dire entre les membres d'une même espèce) ou entre des populations d'espèces différentes.
2. La compétition limite le nombre d'organismes qui peuvent vivre dans un habitat naturel parce que certaines des ressources y sont aussi limitées. Lorsqu'une ressource est insuffisante pour tous les organismes dans un endroit donné, les organismes qui perdent la compétition pour cette ressource meurent ou doivent se déplacer pour trouver la ressource ailleurs.
3. a) Un prédateur est un animal qui chasse et tue un autre animal pour le manger. Les chats, par exemple, sont des prédateurs qui chassent les souris.
b) Une proie est un animal qui est chassé et mangé. Les lapins, par exemple, sont des proies pour les renards.
4. a) De 1985 jusqu'à la fin de 1989, la population de loups a diminué, et la population d'originaux a augmenté. Cependant, au cours des dernières années, cette tendance s'est inversée, puisque la population d'originaux a reculé et la population de loups a progressé.
b) Lorsque la population d'originaux était faible, il n'y avait pas assez de nourriture pour tous les loups, et certains d'entre eux sont morts ou ont quitté la région. Puis, comme ils avaient moins de prédateurs, les originaux se sont multipliés, et leur population s'est mise à progresser de nouveau. Quand la population de loups diminue et que la population d'originaux augmente, il y a moins de loups qui meurent, parce que la compétition pour la nourriture est moins intense. La population de loups a commencé à croître, ce qui a entraîné une augmentation du nombre d'originaux tués par les loups. Par conséquent, la population d'originaux a commencé à reculer.

Enseignement différencié

Outils +

- Aidez les élèves à comprendre la figure 5 de leur manuel en examinant avec eux une copie agrandie du graphique. Soulignez le fait que chaque espèce est représentée selon une échelle différente. Lorsque vous lisez les renseignements sur les populations d'originaux et de loups, faites une pause pour bien identifier le prédateur (le loup, ligne rouge) et la proie (l'original, ligne bleue). Suivez chacune des lignes avec votre doigt. Faites une pause là où la ligne change de direction et expliquez aux élèves que ce changement représente une augmentation ou une diminution de la population.

Défis +

- Demandez aux élèves de faire une recherche sur d'autres interactions entre les individus d'une même espèce ou entre des espèces différentes : entre l'herbe à puce et les arbres, par exemple, entre les bernaches et les baleines ou entre les puces et les chiens. Demandez aux élèves de déterminer la nature de chaque interaction et son incidence sur la population et sur la santé globale de l'écosystème. Soulignez que ce qui est favorable à une espèce est souvent néfaste pour une autre. Par exemple, si le virus de la rage se propage dans une région, les populations de renards seront affectées défavorablement, alors que les lapins et les gélinottes (des proies courantes du renard) s'en trouveront avantagés.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Parce que le dénombrement d'une population (comme cette activité **Sciences en action**) est un exercice plus visuel que linguistique, il s'agit d'une bonne occasion pour permettre aux élèves en FLS de prendre la direction de leur groupe.
- Aidez les élèves en FLS à comprendre les différentes interactions en leur présentant des exemples d'espèces présentes dans des écosystèmes qu'ils connaissent, comme ceux de leur pays d'origine.

Géniales, les sciences! Des murs vivants

- Les plantes qui composent les murs végétaux éliminent le dioxyde de carbone dans l'air, mais les micro-organismes qui vivent sur les racines des plantes et sur les matériaux filtrants ont aussi un rôle important à jouer. Ils peuvent éliminer les odeurs comme celle que dégage le sulfure d'hydrogène (odeur d'œufs pourris) et sont utilisés dans les usines de traitement des eaux usées, de fabrication de colle, de transformation de la viande et du tabac, de même qu'en parfumerie. Ces micro-organismes peuvent également éliminer de l'air les composés organiques volatils (COV) comme l'ammoniac, les hydrocarbures et les alcools produits par la peinture, les produits pétrochimiques et les résines. Ils « mangent » en quelque sorte les polluants chimiques et dégagent du dioxyde de carbone et de l'eau, comme nous le faisons en consommant des aliments.
- La structure qui soutient les racines des plantes et les micro-organismes peut être faite de bois ou d'un autre matériau léger. La tourbe, la terre, le plastique, l'écorce, les plantes, le charbon et le compost sont tous des matériaux qui ont déjà été utilisés aux fins de biofiltration dans les immeubles et les usines.
- De nombreuses espèces végétales ont été utilisées avec succès dans les murs végétaux ; c'est le cas notamment de certains légumes comme la laitue et les carottes. Les micro-organismes sont des espèces qui vivent dans l'eau, la terre, le fumier, de même que sur les racines des plantes. Les scientifiques ont étudié les micro-organismes et ont découvert des espèces capables d'aider à nettoyer les déversements d'eaux usées et de pétrole. Puisque ces filtres et ces micro-organismes ont aussi besoin d'eau pour accomplir leur travail, et que certains de ces micro-organismes ont besoin d'engrais (comme l'azote et le phosphore) pour survivre, ils sont indirectement arrosés et nourris lorsqu'on arrose et nourrit les plantes du mur végétal.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- appliquer le procédé de dénombrement d'une population de plantes ;
- nommer et distinguer différents exemples de prédation, de compétition et de symbiose dans divers écosystèmes ;
- comprendre et expliquer les courbes sur un graphique illustrant une population de prédateurs par rapport à une population de proies.