

Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc A **Les cycles** **biogéochimiques**

L'élève sera apte à :

S2-1-01 illustrer et expliquer la transformation cyclique du carbone, de l'azote et de l'oxygène dans un écosystème;
RAG : D2, D3, D5, E2

S2-1-02 discuter de facteurs qui peuvent déranger les cycles biogéochimiques, entre autres certains phénomènes naturels, l'activité humaine;
RAG : A2, C8, D2, D5

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

Note à l'enseignant

Avant d'entreprendre ce bloc, commencer l'activité de laboratoire présentée à l'annexe 1. Les observations liées à cette activité peuvent s'échelonner sur plusieurs semaines. Des renseignements pour l'enseignant figurent à l'annexe 2.

En tête

En 7^e année, les élèves ont étudié :

- le rôle des producteurs et des consommateurs dans le transfert d'énergie à travers les niveaux trophiques;
- le rôle des nécrophages et des décomposeurs dans le recyclage de la matière dans un écosystème;
- le recyclage de la matière, y compris la photosynthèse et la respiration cellulaire;
- les répercussions positives et négatives de l'activité humaine sur les écosystèmes;
- la formation et l'exploitation des combustibles fossiles.

1

A) Inviter les élèves à se remémorer leurs connaissances au sujet de la photosynthèse, de la respiration cellulaire et des relations trophiques. Afficher sur le tableau trois grandes feuilles de papier, sur chacune desquelles est inscrit un des trois sujets. (On peut afficher six feuilles de papier, deux pour le même sujet, pour une classe plus nombreuse.) Diviser la classe en trois groupes et assigner une feuille à chaque groupe. Donner aux élèves deux minutes pour faire un schéma illustrant tout ce qu'ils savent sur le sujet qui leur a été confié. Les inviter ensuite à se déplacer vers la feuille située à leur droite et leur donner une minute pour compléter le schéma devant eux. Enfin, leur donner 30 secondes pour compléter le troisième schéma. Faire référence aux feuilles pendant la leçon et valoriser les connaissances antérieures des élèves.

OU

Activer les connaissances antérieures des élèves en discutant des questions suivantes :

- *Qu'arrive-t-il à un arbre lorsqu'il meurt?*
- *D'où vient l'oxygène nécessaire aux animaux et aux êtres humains?*
- *Qu'est-ce que de l'engrais et à quoi sert-il?*
- *Comment les corps des organismes morts se décomposent-ils, comment sont-ils réutilisés et recyclés dans l'environnement?*

B) Présenter aux élèves une liste d'énoncés au sujet du bouleversement des cycles biogéochimiques. Les inviter à inscrire certains de ces énoncés dans les cases de la première colonne d'un guide d'anticipation et à compléter la section « avant » (voir l'annexe 3). Voici des énoncés possibles :

- *L'effet de serre résulte de la combustion des combustibles fossiles.*
- *Les nouvelles voitures électriques peuvent permettre de réduire l'effet de serre.*
- *L'effet de serre pourrait entraîner l'inondation de certaines régions côtières.*
- *Les engrais sont bons pour les cultures. Ils sont donc bons pour l'environnement aussi.*
- *Les précipitations acides font brunir les feuilles de certains arbres mais ne posent aucun danger véritable aux écosystèmes.*
- *Si un agriculteur met trop d'engrais une année, le surplus sera conservé dans le sol pour l'année d'après.*
- *Un excès d'azote dans un lac augmente le nombre de producteurs et de consommateurs.*
- *Un excès d'azote dans la nappe phréatique peut entraîner une forme d'anémie.*

Divers phénomènes naturels et les activités humaines peuvent déranger les cycles biogéochimiques dont les feux, les éruptions volcaniques, une mauvaise gestion des eaux usées et du purin, le déboisement, la combustion de combustibles fossiles et la surexploitation d'engrais ou de pesticides.



S2-0-4a ● mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres le contrôle des variables, la répétition d'une expérience pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats;
(Maths S2 (A) : H-1, H-2, (c) : II-F-3; TI : 1.3.1)
RAG : C1, C2

S2-0-5c enregistrer, organiser et présenter des données dans un format approprié, entre autres des diagrammes étiquetés, des graphiques, des tableaux, le multimédia;
(FL1 : CO7, L3; FL2 : PÉ1; Maths S1 : 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (A) : A-1, A-2, A-3, B-5, B-6, D-1, F-1, (C) : I-D-1; TI : 1.3.1, 3.2.2)
RAG : C2, C5

S2-0-8b ● expliquer l'importance d'employer un langage précis en sciences et en technologie.
(FL2 : PÉ5, PO5)
RAG : A2, A3, C2, C3

En quête

❶
A) Inviter les élèves à compléter leurs connaissances au sujet du cycle du carbone et de l'oxygène puis à se familiariser avec le cycle de l'azote. Leur proposer de prendre des notes selon la technique du cahier divisé (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 13.16-13.17).

Omnisciences 10 – Manuel de l'élève présente aux pages 43-51 le cycle du carbone et de l'oxygène, et aux pages 52-60 le cycle de l'azote. Les *Feuilles reproductibles* suivantes peuvent également être utiles : FR 2-2 L'équation de la respiration cellulaire, FR 2-3 L'équation de la photosynthèse, FR 2-6 Le cycle du carbone et FR 2-10 Le cycle de l'azote.

Inviter les élèves à observer les cycles du carbone et de l'oxygène au moyen d'expériences en laboratoire, par exemple l'expérience proposée à l'annexe 1 ou dans *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 44 et 45.

B) Inviter les élèves à mener une recherche structurée dans Internet afin de se renseigner davantage sur l'effet de serre (voir l'annexe 4). Ou bien présenter la vidéocassette *Planète en détresse 2* ou tout autre documentaire traitant de l'effet de serre ou du réchauffement de la planète. Inviter les élèves à relever des exemples de phénomènes naturels et de l'activité humaine qui peuvent faire accélérer l'effet de serre.

Omnisciences 10 – Manuel de l'élève traite de la perturbation du cycle du carbone aux pages 47- 51, et du cycle de l'azote aux pages 56-60. L'activité *Le climat et le cycle du carbone*, aux pages 48 et 49, peut être utile, tout comme les *Feuilles reproductibles* suivantes : FR 2-5 Les transformations du carbone et FR 2-7 L'effet de serre.

suite à la page 1.28

Stratégies d'évaluation suggérées

❶
Évaluer le rapport d'expérience des élèves en portant une attention particulière à la présentation des données et aux facteurs qui assurent la validité des résultats.

❷
Inviter les élèves à préparer un exposé sous forme de maquette, d'affiche ou de schéma conceptuel au sujet d'un des cycles biogéochimiques. Fournir une grille d'appréciation aux élèves au début de l'exercice et les inviter à s'autoévaluer (voir l'annexe 5). Inviter les élèves à préparer également des questions basées sur le contenu de leur exposé. Faire circuler ces questions au moment de la révision pour un test.

❸
Inviter les élèves à rédiger une des compositions ci-dessous (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 13.23-13.28, ou *Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles*, FR G-11) :

- un conte de fées, un récit d'aventure, un poème ou un rap qui décrit le trajet suivi par un atome de carbone, d'oxygène ou d'azote dans un écosystème quelconque;
- une bande dessinée qui illustre les relations au sein d'un cycle biogéochimique;
- un panneau publicitaire qui traite des causes ou des conséquences possibles de l'effet de serre ou d'un excès d'azote;
- un éditorial pour convaincre les lecteurs de consommer moins de combustibles fossiles;
- une lettre pour convaincre le président d'une entreprise privée de réduire ses émissions de CO₂ et de NO.

suite à la page 1.29



Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc A **Les cycles** **biogéochimiques**

L'élève sera apte à :

S2-1-01 illustrer et expliquer la transformation cyclique du carbone, de l'azote et de l'oxygène dans un écosystème;
RAG : D2, D3, D5, E2

S2-1-02 discuter de facteurs qui peuvent déranger les cycles biogéochimiques, entre autres certains phénomènes naturels, l'activité humaine;
RAG : A2, C8, D2, D5

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.27)

C) Diviser la classe en groupes d'experts selon la stratégie Jigsaw (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 3.21). Assigner à chaque groupe un article traitant des répercussions environnementales du bouleversement du cycle d'azote et des causes sous-jacentes. Voici des thèmes et des articles possibles :

Thème	Voir <i>Omnisciences 10 – Manuel de l'élève</i> :
Activité humaine et cycle de l'azote	p. 57
Les effets sur le sol	p. 57 et 58
Les effets sur l'atmosphère	p. 58 et 59
Les effets sur les écosystèmes d'eau douce	p. 59 et 60
Les effets sur les écosystèmes marins	p. 60

Inviter les élèves à lire « Un équilibre dérangé » dans *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 56, ainsi que l'article assigné, à relever les répercussions environnementales du bouleversement du cycle d'azote et à préparer un court résumé. Vérifier les résumés de chaque groupe d'experts et faire des corrections ou des ajouts s'il y a lieu. Pour s'assurer que chaque membre du groupe d'experts est en mesure d'expliquer son sujet, inviter les élèves à faire des explications à tour de rôle à l'intérieur du groupe d'experts. Former ensuite des groupes hétérogènes (« familles ») pour que les élèves partagent entre eux leurs nouvelles connaissances.

D) Inviter les élèves à observer les effets des engrais sur la croissance de plantes au moyen d'expériences en laboratoire, par exemple l'expérience proposée dans *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 53. Les élèves pourraient opter de mener des expériences supplémentaires pour tester d'autres variables expérimentales.

Inviter les élèves à faire approuver le plan expérimental avant de procéder à l'expérimentation. Inviter les élèves à préparer un rapport d'expérimentation. Les encourager à enregistrer, à organiser et à présenter leurs données dans un format approprié. Les tableurs et les logiciels de traitement de texte peuvent s'avérer utiles pour l'analyse des données et la préparation de la copie finale.

En fin

1

A) Inviter les élèves à préparer un dictionnaire sur les cycles biogéochimiques en trouvant un mot pour chaque lettre de l'alphabet puis en écrivant leur propre définition. Préciser le nombre minimal de mots. Par exemple, si on considère qu'il est difficile de trouver un mot pour certaines lettres, on peut exiger un minimum de 19 mots en tout.

A – algue, autotrophe, azote; B – bactérie; C – carbone, chloroplaste, consommateur, cycle; D – décomposeur, dénitrification; E – eau, engrais, équilibre, eutrophisation; F – fixation de l'azote; G – gaz carbonique, glucides; H – humidité; I – irresponsable; J – joules; K – symbole du potassium, un des trois principaux ingrédients des engrais commerciaux; L – lac, légumineuses; M – matière; N – nitrates, nitrification; O – oxygène, océan; P – photosynthèse, précipitations acides, producteur, prolifération d'algues; Q – qualité de vie; R – respiration cellulaire, recyclage de la matière; S – soleil, sol, système clos; T – température; U – univers; V – vie; W – ; X – 10 en chiffres romains, les producteurs transforment plus de 10% de la totalité du gaz carbonique de l'atmosphère en glucides (Omni p. 46); 10% de l'énergie est transférée d'un niveau trophique à l'autre; Y – ; Z – zoologiste, zooplancton.

Inviter les élèves à réfléchir sur l'importance d'utiliser un vocabulaire précis en sciences et en technologie. Cette réflexion pourrait être incluse à la fin de leur dictionnaire. Voici quelques pistes pour leur réflexion :



S2-0-4a ● mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres le contrôle des variables, la répétition d'une expérience pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats;
(Maths S2 (A) : H-1, H-2, (c) : II-F-3; TI : 1.3.1)
RAG : C1, C2

S2-0-5c enregistrer, organiser et présenter des données dans un format approprié, entre autres des diagrammes étiquetés, des graphiques, des tableaux, le multimédia;
(FL1 : CO7, L3; FL2 : PÉ1; Maths S1 : 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (A) : A-1, A-2, A-3, B-5, B-6, D-1, F-1, (C) : I-D-1; TI : 1.3.1, 3.2.2)
RAG : C2, C5

S2-0-8b ● expliquer l'importance d'employer un langage précis en sciences et en technologie.
(FL2 : PÉ5, PO5)
RAG : A2, A3, C2, C3

- Êtes-vous surpris par le sens de certains mots?
- Est-ce que certains mots ressemblent à d'autres mots?

B) Inviter les élèves à compléter les sections « après » et « pourquoi » du guide d'anticipation (📎 voir l'annexe 3).

Stratégies d'évaluation suggérées (suite de la page 1.27)

4

Inviter les élèves à évaluer leur participation à l'activité de groupes d'experts (📎 voir l'annexe 6).

5

Inviter les élèves à compléter un schéma conceptuel séquentiel qui décrit la séquence d'événements qui se déroulent lorsqu'un cycle biogéochimique est dérangé (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.14 et 11.15).



Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc B **La bioaccumulation**

L'élève sera apte à :

S2-1-03 décrire la bioaccumulation et expliquer ses conséquences possibles sur les consommateurs, par exemple le DDT, le plomb, la dioxine, les BPC, le mercure;
RAG : B1, D2

S2-0-2a ☉ sélectionner et intégrer l'information obtenue à partir d'une variété de sources, entre autres imprimées, électroniques, humaines; (FL1 : É3, L2; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; TI : 1.3.2, 4.3.4)
RAG : C2, C4, C6

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

En 7^e année, les élèves ont expliqué le potentiel de bioaccumulation dans un écosystème au moyen de pyramides écologiques.

La **bioaccumulation** (aussi appelée « bioamplification ») est un processus par lequel une substance toxique non biodégradable s'accumule dans les tissus gras d'un organisme. La concentration de la substance toxique devient de plus en plus forte aux niveaux trophiques supérieurs. Les concentrations élevées retrouvées chez certains consommateurs tertiaires ou quaternaires peuvent entraîner des mutations, la stérilité ou la mort.

La bioaccumulation du pesticide DDT a entraîné l'amollissement de l'échelle d'œuf du faucon, causant presque la disparition de l'espèce.

Il y a de nombreux exemples de la bioaccumulation au Manitoba et au Canada. Exploiter les exemples régionaux dans la mesure du possible, par exemple les BPC chez les bélugas, l'empoisonnement dû au mercure dans la communauté autochtone de Grassy Narrows, en Ontario.

Mettre l'accent sur le fait que les substances toxiques qui engendrent la bioaccumulation se concentrent dans certains organismes plutôt que d'être recyclés dans l'écosystème.

❶

Activer les connaissances antérieures des élèves, en ce qui concerne les chaînes, les réseaux alimentaires et les pyramides écologiques en leur proposant des stratégies telles que « Écoute, dessine, trouve un partenaire, discute » ou « LIEN » (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 9.14-9.18). Vérifier les connaissances antérieures des élèves en notant les connaissances erronées ainsi que les fausses perceptions.

En quête

❶

A) Inviter les élèves à mener une recherche au sujet d'une espèce dont l'existence est menacée par la bioaccumulation et à préparer un compte rendu sous forme de rapport technique, de présentation orale, de saynète, d'article de journal, de présentation multimédia ou de dépliant. Distribuer une grille de vérification, une grille d'évaluation de sources d'information et un modèle de bibliographie afin de faciliter le déroulement du projet (voir les annexes 7, 8 et 9).

Omnisciences 10 – Manuel de l'élève traite de la bioaccumulation aux pages 30 à 32. Les *Feuilles reproductibles* suivantes peuvent également être utiles : FR 1-1 Les chaînes alimentaires et toi, FR 1-2 Schéma des interactions, FR 1-4 Accéder au sommet, FR 1-10 Chaînes et réseaux et FR 1-21 La bioamplification.

B) Inviter les élèves à effectuer une étude de cas liée à la bioaccumulation, par exemple « Le DDT dans une chaîne alimentaire » dans *Omnisciences 10 – manuel de l'élève*, p. 30-32.

Aspect historique

Il était courant aux XVIII^e et XIX^e siècles, dans la fabrication de chapeaux en vogue pour hommes, de se servir de mercure pour transformer en velours la fourrure de castor du Canada. Nous reconnaissons aujourd'hui que les personnes exposées à de hauts niveaux de vapeur de mercure risquent de subir des dommages neurologiques causant des tremblements, des perturbations de l'humeur et des distorsions de la personnalité. Comme les fabricants de chapeaux manifestaient des symptômes d'empoisonnement par le mercure, on les qualifiait de « chapeliers fous ».

OU

Inviter les élèves à participer à un jeu de simulation, par exemple « Les pesticides et leurs conséquences » dans *Atout-Faune*, p. 299-302).



S2-0-2b ● évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information;
(FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; TI : 2.2.2, 4.3.4)
RAG : C2, C4, C5, C8

S2-0-2c résumer et consigner l'information de diverses façons, tout en employant une terminologie appropriée, entre autres paraphraser, citer des opinions et des faits pertinents, noter les références bibliographiques selon un modèle reconnu;
(FL1 : CO3, L1; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S2 (A) : C-1; TI : 2.3.1, 4.3.4)
RAG : C2, C4, C6

S2-0-8g discuter de répercussions de travaux scientifiques et de réalisations technologiques sur la société, l'économie et l'environnement, entre autres des changements importants dans les conceptions scientifiques du monde, des conséquences imprévues à l'époque.
(FL2 : CÉ1, CO1, PÉ1, PO1)
RAG : B1

En fin

❶ Inviter les élèves à concevoir un jeu ou un modèle pour illustrer la bioaccumulation.

OU

❷ Inviter les élèves à consolider leurs nouvelles connaissances à l'aide d'un cadre de sommaire de concepts (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.37).

OU

❸ Présenter la vidéocassette *Planète en détresse 3* ou tout autre documentaire traitant de la bioaccumulation.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Inviter les élèves à préparer un schéma conceptuel séquentiel pour illustrer les étapes de la bioaccumulation (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.14).

❷ Évaluer le compte rendu élaboré par les élèves à la section « En quête » à l'aide d'une grille de vérification (voir l'annexe 7).

❸ Employer une grille d'observation pour noter le jeu, le modèle ou le cadre de sommaire de concept élaboré dans la section « En fin » :

L'élève reconnaît que :

- la bioaccumulation résulte de substances toxiques non biodégradables;
- les substances toxiques sont passées d'un niveau trophique à l'autre;
- la concentration de substances toxiques augmente d'un niveau trophique inférieur au niveau trophique supérieur;
- les substances toxiques peuvent entraîner des effets secondaires importants si elles atteignent des concentrations suffisamment élevées.

L'élève donne :

- des exemples d'effets secondaires;
- des exemples de substances toxiques.



Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc C **La dynamique des populations**

L'élève sera apte à :

S2-1-04 décrire la capacité biotique
d'un écosystème;
RAG : D2, E2, E3

S2-1-05 étudier et analyser divers
facteurs limitatifs qui
influencent sur la dynamique
des populations,
entre autres des facteurs
dépendants de la densité et
des facteurs indépendants de
la densité;
RAG : C2, D2, E2, E3

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

En 7^e année, les élèves ont relevé des composantes abiotiques et biotiques qui permettent la survie de divers organismes ainsi que des indices de succession dans une variété d'écosystèmes. Leur étude du transfert de l'énergie à l'intérieur d'écosystèmes a compris l'analyse de pyramides écologiques.

1

Inviter les élèves à classer divers exemples de composantes abiotiques et biotiques en se servant d'un cadre de tri et de prédiction (voir l'annexe 10) ou d'un schéma conceptuel hiérarchique (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.16 et 11.17). Vérifier le travail des élèves en corrigeant les classifications au besoin.

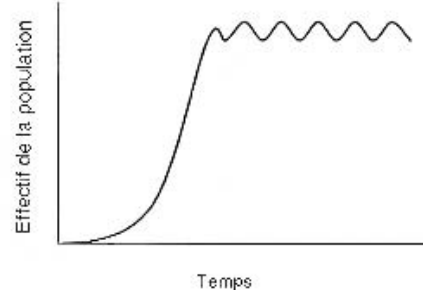
En quête

1

A) Présenter la notion de capacité biotique (voir l'encadré ci-contre) et inviter les élèves à entreprendre une étude de cas à ce sujet (voir l'annexe 11 ou *Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles* FR 1-19).

B) Inviter les élèves à choisir un organisme et à dresser une liste des facteurs qui pourraient faire varier l'effectif de la population, par exemple la sécheresse, le tassement ou une maladie. Présenter les concepts de facteurs limitatifs (voir l'encadré à ce sujet) et inviter les élèves à classer les facteurs qu'ils ont relevés.

Quand une population exploite un nouveau territoire, elle se multiplie rapidement, jusqu'à ce qu'elle atteigne le seuil de **capacité biotique**, à la limite maximale de l'effectif que le milieu peut supporter indéfiniment. L'effectif de la population oscille autour de ce seuil mais son taux de croissance moyen sera de zéro (voir le graphique ci-dessous). Pour des informations supplémentaires, voir *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 18-24, ainsi que *Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles*, FR-20.

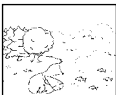


C) Inviter les élèves à mener une expérience pour observer la capacité biotique de même que les facteurs limitatifs (voir « Réguler la taille d'une population » dans *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 21-23). Faire une mise en commun des résultats.


OU

Il existe deux grandes catégories de **facteurs limitatifs** : les facteurs qui dépendent de la densité de la population comprennent la concurrence, la prédation, le tassement et le parasitisme; les facteurs qui sont indépendants de la densité comprennent la chaleur et le froid extrêmes, le feu, l'inondation, la sécheresse. *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève* traite des facteurs limitatifs aux pages 18 et 24.


Fait intéressant - Une espèce de criquet excrète une hormone. Quand la population atteint un certain nombre, la concentration de l'hormone est si élevée qu'elle provoque le déplacement en masse de la population à un nouvel habitat.



S2-1-06 construire et interpréter des graphiques illustrant la dynamique des populations;
RAG : C2, C6, C8, D2

S2-0-6a  reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;
(FL1 : CO3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.4, 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, H-4, (A) : J-2, (C) : II-D-5, II-F-2; TI : 1.3.1, 3.3.1)
RAG : C2, C5

S2-0-7a tirer une conclusion fondée sur l'analyse et l'interprétation des données.
(FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-4, (A) : J-2, J-3, (C) : II-F-2)
RAG : C2, C5, C8

Inviter les élèves à entreprendre une étude de cas ou à participer à un jeu de simulation au sujet des facteurs limitatifs et à préparer des graphiques des résultats ( voir les annexes 12 et 13, *Omnisciences 10 – Manuel de l'élève*, p. 106-108, *Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles* FR 1-15, FR 1-16, FR 4-8, FR 4-9 et 4-10 ou *Atout-Faune*, p. 206-210).

D) Inviter les élèves à préparer des diagrammes à bâtons pour illustrer la répartition d'une population selon l'âge et à les analyser pour déterminer si la population est en croissance, stable ou en déclin, par exemple :

- comparer divers quartiers à partir des données démographiques présentées dans le site Web de la ville de Winnipeg.
- analyser la population de chênes d'une forêt locale en mesurant la circonférence des arbres (en présupposant que la circonférence varie selon l'âge).

Tandis que les graphiques linéaires simples servent à représenter la courbe de croissance, les diagrammes à bâtons servent à illustrer la répartition d'une population selon l'âge.

En fin


1 Inviter les élèves à compléter des fiches du procédé tripartite pour le vocabulaire associé à la capacité biotique et aux facteurs limitatifs (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.9, 10.10 et 10.22).

OU

suite à la page 1.34

Stratégies d'évaluation suggérées

1 Inviter les élèves à s'interroger les uns les autres au sujet du vocabulaire en se servant des fiches de procédé tripartite élaborées dans la section « En fin » ou à compléter un contrôle du vocabulaire (voir *Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles*, FR 1-17).

2 Inviter les élèves à classer une variété de facteurs limitatifs comme facteurs dépendants de la densité ou facteurs indépendants de la densité, et d'expliquer leur raisonnement ( voir l'annexe 14).

3 Inviter les élèves à effectuer une étude de cas autre que celles complétées en classe (voir la section « En quête » pour une liste d'exemples).



Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc C **La dynamique des populations**

L'élève sera apte à :

S2-1-04 décrire la capacité biotique
d'un écosystème;
RAG : D2, E2, E3

S2-1-05 étudier et analyser divers
facteurs limitatifs qui
influencent sur la dynamique
des populations,
entre autres des facteurs
dépendants de la densité et
des facteurs indépendants de
la densité;
RAG : C2, D2, E2, E3

Stratégies d'enseignement suggérées (suite de la page 1.33)

②

Inviter un expert dans le domaine de la dynamique des populations à venir adresser la parole à la classe, par exemple un agent de conservation, un aîné, un piégeur, un chasseur ou un scientifique.

OU

③

Inviter les élèves à mener une entrevue avec un expert dans le domaine de la dynamique des populations. L'entrevue pourrait se faire en personne, par téléphone ou par courrier électronique. Il serait également possible d'exiger que chaque élève mène au moins une entrevue de ce genre pendant l'année sur un des sujets abordés en classe.

En jeu

①

Inviter les élèves à dépister des enjeux sociaux, économiques ou environnementaux liés à la dynamique des populations, par exemple l'emploi de pesticides pour contrôler les populations de mauvaises herbes, de livrées des forêts (*forest tent caterpillar*), de tordeuses des bourgeons de l'épinette (*spruce budworm*) ou de moustiques. Dans la mesure du possible, traiter d'un enjeu actuel ayant des retombées locales.

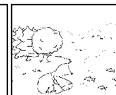


S2-1-06 construire et interpréter des graphiques illustrant la dynamique des populations;
RAG : C2, C6, C8, D2

S2-0-6a ● reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations;
(FL1 : CO3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.4, 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, H-4, (A) : J-2, (C) : II-D-5, II-F-2; TI : 1.3.1, 3.3.1)
RAG : C2, C5

S2-0-7a tirer une conclusion fondée sur l'analyse et l'interprétation des données.
(FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-4, (A) : J-2, J-3, (C) : II-F-2)
RAG : C2, C5, C8

Stratégies d'évaluation suggérées



Résultats d'apprentissage spécifiques
pour le bloc d'enseignement :

Bloc D **L'introduction et la disparition d'espèces**

L'élève sera apte à :

S2-1-07 décrire des conséquences possibles sur un écosystème de l'introduction de nouvelles espèces ou de la disparition de certaines espèces;
RAG : E1, E2

S2-0-2d **C** passer en revue les répercussions de décisions déjà prises relativement à un enjeu STSE, par exemple les ententes politiques, les considérations économiques et écologiques concernant l'aggravation de l'effet de serre, les positions des groupes environnementaux et industriels sur les émissions produites par la consommation de combustibles fossiles;
(FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 4.3.4)
RAG : B1, C4

Stratégies d'enseignement suggérées

STRATÉGIE N° 1

En tête

En 7^e année, les élèves ont analysé les répercussions de la perte de producteurs ou de consommateurs sur le transfert de l'énergie dans un écosystème. Ils ont également étudié des interventions humaines qui influent de façon positive ou négative sur la succession écologique et sur la composition des écosystèmes. En 4^e année, ils ont fait des prédictions quant aux répercussions sur une communauté du retrait d'une population végétale ou animale.



Inviter les élèves à examiner une chaîne alimentaire d'un écosystème local et de faire un remue-méninges pour prédire les conséquences du retrait d'une des espèces de la chaîne. Approfondir la discussion en abordant les répercussions de la disparition d'une espèce d'un réseau alimentaire. S'assurer que les élèves saisissent les notions de compétition et de niche écologique avant d'aller plus loin.

En quête



A) Inviter les élèves à mener une recherche pour déterminer :

- les conséquences de l'introduction d'une espèce exotique dans un écosystème, par exemple l'introduction de la salicaire, du typha hybride ou de la carpe au Manitoba, des moules zébrées ou des lamproies aux Grands Lacs, du longicorne brun de l'épinette à Halifax, du lapin en Australie;

- les conséquences potentielles de l'introduction d'une espèce dans un écosystème, par exemple les risques associés à l'introduction des organismes génétiquement modifiés dans des écosystèmes naturels;
- les conséquences de la disparition d'une espèce, par exemple les conséquences de la disparition de prédateurs, tels que le loup, le cougar ou le grizzli, sur les populations de proie;
- les conséquences possibles de la disparition d'une espèce canadienne actuellement en péril (voir le site Web du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada).

Encourager les élèves à présenter des mesures visant à contrôler leur espèce envahissante ou à protéger leur espèce en péril.

B) Inviter les élèves à préparer un compte rendu de leur recherche et à le partager en petits groupes avec les autres membres de la classe. Le compte rendu pourrait être présenté sous forme d'affiche, de panneau publicitaire, de livre pour enfants, de rapport technique, d'article de journal, de présentation multimédia ou de dépliant. La stratégie « Jigsaw » s'appliquerait bien à ce genre de partage (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 3.21).

L'introduction du lapin en Australie et en Nouvelle-Zélande est une illustration très bien documentée des répercussions de la présence d'une nouvelle espèce sur un écosystème. D'abord importés pour la chasse, les lapins sauvages se sont multipliés à un taux incroyablement rapide en l'absence de prédateurs naturels. Ils sont une des causes principales de la destruction d'habitats, de la disparition de plantes et d'animaux indigènes, de la dévastation des terres et des dégâts subis par les cultures. Diverses méthodes de régulation de la population ont été mises en œuvre, y compris des méthodes chimiques et biologiques.



S2-0-3a ● énoncer une hypothèse ou une prédiction basée sur des données existantes ou des événements observés;
(FL2 : CÉ1, CO1)
RAG : C2

S2-0-9e ● se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes;
RAG : B5, C4

S2-0-9f ● manifester un engagement personnel et proactif relativement à des enjeux STSE.
RAG : B5, C4

En fin

❶ Inviter les élèves à participer à un projet visant l'élimination d'une espèce envahissante, tel que le Projet de lutte contre la salicaire au Manitoba, ou à concevoir et à mettre en œuvre leur propre projet de ce genre. Inviter les élèves à décrire l'importance de leurs contributions dans leur carnet scientifique.

OU

❷ Inviter les élèves à suggérer, dans leur carnet scientifique, des raisons pour lesquelles le risque de disparition est plus élevé pour les grands carnivores, comme les ours et les aigles, que pour les petits herbivores, tels que les souris et les lapins.

OU

❸ Inviter les élèves à proposer, dans leur carnet scientifique, des mesures personnelles ou sociales visant à éliminer des espèces envahissantes ou à empêcher la disparition d'une espèce.

Stratégies d'évaluation suggérées

❶ Inviter les élèves à préparer un barème d'évaluation pour leur compte rendu, à s'autoévaluer et à demander l'évaluation d'un pair. Employer ce barème pour l'évaluation du compte rendu en faisant des modifications s'il y a lieu. Ces évaluations peuvent être placées dans le portfolio de l'élève. Cette technique s'avère particulièrement utile lorsqu'on permet aux élèves de choisir le format de leur présentation.

❷ Évaluer le carnet scientifique de l'élève à l'aide d'une feuille d'évaluation d'un journal (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 13.21).

