

ACTIVITÉ DU PROGRAMME AU FIL DE L'EAU

Niveau secondaire

Les espèces de la Colombie-Britannique : indigènes, étrangères (introduites) ou envahissantes?

Résultats d'apprentissage prescrits et composantes du programme d'études

À la fin de cette leçon, l'élève pourra :

Science 10

Expliquer les différentes façons dont les populations naturelles voient leur état perturbé ou maintenu en équilibre.

Biologie 11

Décrire le processus d'évolution.

Analyser l'interrelation fonctionnelle entre les organismes d'un écosystème.

Aperçu de l'activité

L'objet de cette activité est d'amener les élèves à saisir l'importance de la biodiversité. Un professeur de l'Université de la Colombie-Britannique définit la biodiversité comme étant « la condition préalable nécessaire à la survie à long terme des ressources biologiques dont les humains dépendent ». Les élèves s'initient à la biodiversité en se familiarisant avec les concepts d'espèces indigènes, étrangères (introduites) ou envahissantes, puis en s'adonnant à une forme de jeu de tague visant à montrer comment la Colombie-Britannique a perdu l'une de ses quatre paires connues d'espèces d'épinoches.

Durée approximative : Une leçon pour les étapes 1 et 2, une autre pour les étapes 3 et 4 et, si vous en avez le temps, pour l'échange de connaissances entre élèves.

Saison propice : N'importe laquelle

Site naturel requis : Terrain entourant l'école ou situé à quelques minutes de marche de celle-ci

Matériel nécessaire :

Document d'information et feuille de travail à l'intention des élèves

Suggestions d'activités d'évaluation : Notez les exposés des élèves en fonction de leur exactitude et de leur impact sur les autres élèves.

Ressources supplémentaires recommandées :

La brochure intitulée *Stickleback Pairs Species at Risk* (Les paires d'espèces d'épinoche en péril, 6 pages, en anglais seulement)

<http://www.env.gov.bc.ca/wld/list.htm>

Les plans de leçon rédigés selon un modèle de recherche, intitulés *Native Species*, *Nature's Choice*, portant sur les espèces introduites au Canada (24 pages, en anglais seulement)

www.wildeducation.org/programs/nww2003/nww2003booklet_e.pdf

Jeu en ligne : *Battle with the Alien Space Invaders* (Combat contre des envahisseurs extraterrestres, en anglais seulement)

www.wildeducation.org/maze_invasives/battle_mazecc.htm

De l'aide peut être mise à votre disposition

Veillez vous adresser au coordonnateur de l'enseignement responsable du programme *Au fil de l'eau* ou à un conseiller communautaire de votre région, en visitant le site www.streamtosea.ca.

Étape 1 : Divisez les élèves de la classe en groupes de trois. Remettez aux élèves de chaque groupe une carte intitulée « Espèces indigènes », « Espèces introduites » ou « Espèces envahissantes ». Les élèves doivent se poser des questions entre eux afin de tenter de deviner la définition figurant sur les cartes, en se donnant mutuellement des indices. Les élèves doivent porter une attention particulière aux différences entre les définitions, et offrir des exemples d'espèces que l'on peut trouver en Colombie-Britannique.

Espèces indigènes

Les espèces indigènes sont établies au sein d'un écosystème dans lequel elles ont connu une évolution s'étendant sur des milliers d'années (tiré de la page 4 de la section intitulée *Introduced Species* (Les espèces introduites) de la série de ressources pédagogiques *Global Environmental Change* portant sur les changements de l'environnement planétaire) (en anglais seulement)

Espèces introduites

Ce sont les activités humaines qui entraînent l'introduction, intentionnelle ou accidentelle, d'espèces étrangères au sein d'un écosystème (tiré de la page 4 de la section intitulée *Introduced Species* (Les espèces introduites) de la série de ressources pédagogiques portant sur les changements de l'environnement planétaire (*Global Environmental Change Series*)) (en anglais seulement)

Espèces envahissantes

Les espèces envahissantes ont la faculté de se propager, perturbant ainsi le processus écologique indigène et causant des dommages environnementaux et économiques (adapté du document intitulé *Exotic Invasive Species: The Guests that Won't Go Home* (Les espèces exotiques envahissantes : des invités qui s'incrument) tiré du numéro de l'été 2006 de *Green Teacher*, en anglais seulement)

FAIT INTÉRESSANT : Des chercheurs de la Cornell University (É.-U.) estiment qu'environ 42 % des espèces inscrites comme menacées ou en voie de disparition aux États-Unis le sont à cause des espèces introduites (p.7 de *Green Teacher*, été 2006).

Étape 2 : Emmenez les élèves en promenade autour de l'école. Emportez du papier à dessin, des crayons à croquis (les crayons aquarelle sont excellents à cette fin), des appareils photo ou tout autre moyen de fixer l'image des plantes, des insectes, des oiseaux et de tout autre animal qu'ils y trouveront. Prenez des calques par frottement d'écorce, de feuilles ou d'aiguilles, prenez des photos de grands arbres et demandez aux élèves de prendre des notes. Parlez de l'importance de la prise de notes dans toute étude scientifique. De retour en classe ou à la bibliothèque, familiarisez les élèves avec le plus grand nombre possible de guides d'identification. Demandez aux élèves d'identifier, à l'aide des guides, certaines des espèces qu'ils ont notées durant leur promenade. Puis, à l'aide du document n° 1 ou d'un tableau semblable que vous dessinerez au tableau ou sur un tableau papier, classez les espèces selon les trois groupes : espèces indigènes, introduites et envahissantes.

RESSOURCE SUPPLÉMENTAIRE : La Fédération canadienne de la faune maintient sur son site Internet la banque de données sur les espèces envahissantes au Canada. Vous pourrez y faire des recherches sur les espèces envahissantes.

Étape 3 : Demandez à un élève de lire à voix haute le document d'information sur les paires d'espèces d'épinoches de la C.-B. ou, si vous en avez le temps, divisez les élèves en quatre groupes et demandez à chacun de faire un court exposé sur les quatre sections du document d'information : le processus d'évolution, les moeurs des paires d'espèces d'épinoches, les dangers qui les menacent et ce que nous pourrions faire pour les aider.

Étape 4 : Emmenez les élèves au gymnase ou à un terrain de jeu. Demandez-leur de délimiter un grand espace circulaire représentant le lac Hadley (C.-B.). Demandez à deux élèves de jouer le rôle d'une espèce envahissante : le poisson-chat. Demandez-leur de se tenir la main. Expliquez aux élèves que ces espèces vont se reproduire et se propager, dévorant des espèces indigènes comme l'épinoche ainsi que sa nourriture. Tous les autres élèves sont des épinoches. La paire de poissons-chats se dépêche « d'attraper » les épinoches en leur tapant légèrement l'épaule. Chaque fois qu'une épinoche est touchée, elle doit donner la main à la personne qui l'a attrapée. Lorsque le nombre d'élèves de la file atteint dix personnes, divisez celle-ci en deux groupes égaux, chacun d'eux poursuivant les épinoches restantes. Le point culminant du jeu a lieu lorsqu'il ne reste qu'une épinoche à livrer un dernier combat héroïque au nom de la biodiversité. Ce jeu simule la situation que l'on retrouve au lac Hadley, où l'épinoche est considérée comme une espèce disparue.

Étape 5 : Demandez aux élèves de concevoir un programme de sensibilisation du public sur l'impact de l'introduction d'espèces exotiques. Demandez-leur de donner leur exposé à une classe plus jeune, à un groupe du centre local d'interprétation de la nature ou à l'ensemble de leur école.

EXEMPLES TIRÉS DU PIH (PROGRAMME D'INTENDANCE DE L'HABITAT) SUR LES ÉPINOCHES DE L'ÎLE TEXADA :

Comment promouvoir l'intendance des paires d'espèces d'épinoches

Ce projet vise à sensibiliser des auditoires cibles aux risques inhérents à l'introduction d'espèces exotiques dans le secteur de l'île Texada, un des rares endroits où des paires d'espèces d'épinoches (deux espèces distinctes mais étroitement reliées d'épinoches vivant côte à côte dans le même lac) vivent toujours.

Texada Stickleback Group Association

Le cas des paires d'espèces d'épinoche en C.-B.

DOCUMENTATION DE RÉFÉRENCE

L'épinoche abonde dans les eaux côtières de tout l'hémisphère Nord, et a fasciné les scientifiques depuis la première description qu'en avait donnée Linnaeus en 1758. L'épinoche a servi d'organisme modèle aux chercheurs dans l'étude de nombreux sujets de recherche, notamment : le choix d'un partenaire, la parade nuptiale, l'évolution et la spéciation et, plus récemment, le suivi environnemental, l'hérédité et la cartographie génétique. « On a comparé ces poissons aux pinsons des Galapagos rendus célèbres par Darwin!¹ »

Les moeurs de l'épinoche

Une des particularités des épinoches est que, dans de nombreux écosystèmes, celles-ci représentent en fait une « paire d'espèces », soit l'espèce benthique (se nourrissant sur le fond) et l'espèce limnétique (se nourrissant en pleine eau). L'espèce benthique fouille les couches d'eaux peu profondes du pourtour des lacs à la recherche de proies d'une taille relativement importante, comme les escargots, les palourdes et les nymphes de libellule. Sa nourriture demeure sensiblement la même toute sa vie durant, la seule différence étant que les proies deviennent plus grosses à mesure que l'épinoche grandit. Les jeunes spécimens de l'espèce limnétique se nourrissent de plantes microscopiques qu'ils trouvent près des rives des lacs, parmi les roseaux et les plantes submergées. C'est là également qu'ils se mettent à l'abri de prédateurs comme la truite fardée. Les épinoches limnétiques adultes chassent en banc à la surface des lacs. Elles se nourrissent de puces d'eau et d'autres animaux microscopiques. Étant donné les différences dans leur alimentation, les deux espèces d'épinoches partagent le même habitat sans se faire concurrence.

Le processus d'évolution

Les paires d'espèces d'épinoche comptent parmi les plus jeunes de la planète². Dans les sciences de la vie, on dit qu'une espèce « évolue » lorsque ses organismes vivants changent au cours des générations. L'évolution des paires d'espèces d'épinoche s'est opérée à la fin de la dernière glaciation -- il y a 13 000 ans, soit une évolution relativement rapide, étant donné que l'évolution d'une espèce prend en général des millions d'années. Avec le retrait des glaciers, de jeunes épinoches sont restées dans les lacs et les ruisseaux et ont survécu sans migrer vers la mer. Ces épinoches sont connues sous le nom d'espèces benthiques. Lorsque la hausse du niveau de la mer a rouvert l'accès à celle-ci, une seconde population, probablement l'espèce limnétique, a

¹ Tiré du site Internet du Royal British Columbia Museum en date du 9 novembre 2006

² D'après une brochure publiée par le Habitat Conservation Trust Fund, février 1999.
<http://wlapwww.gov.bc.ca/wld/documents/stickleback.pdf>

« envahi » la première. L'espèce benthique n'a pas vu ces « nouvelles » épinoches comme des partenaires sexuels potentiels, ce qui a donné lieu à l'évolution de deux espèces distinctes. La Colombie-Britannique possède au moins quatre paires d'espèces d'épinoche connues. Des paires d'espèces d'épinoche vivent dans le lac Enos, le lac Paxton et le ruisseau Vanada. Les populations du lac Hadley (C.-B.), quant à elles, sont disparues.

Deux façons dont les populations d'épinoches ont été perturbées

C'est le poisson-chat, une espèce envahissante, qui a causé la disparition des paires d'espèces d'épinoche du lac Hadley. Des paires d'espèces d'épinoche d'autres lacs sont également menacées par des espèces envahissantes, comme le crapet-soleil, le malachigan et la barbotte. L'expansion urbaine et industrielle constitue la seconde menace, causant notamment l'érosion des sols.

L'augmentation de la turbidité des habitats a causé l'hybridation des paires d'espèces, fondant ainsi deux populations en une seule. On suppose en effet que la turbidité empêche les femelles de différencier les mâles de chaque espèce, causant ainsi un croisement des deux espèces.

Un comportement éthique, responsable et coopératif

M. Paul M. Wood, professeur à l'Université de la Colombie-Britannique, souligne le fait qu'il est peu probable que la législation canadienne actuelle permette de conserver les espèces rares et propres à une région, comme les paires d'espèces d'épinoche.

« Au cas par cas, la valeur perçue d'espèces individuelles peut rarement rivaliser avec celle des projets d'aménagement urbain qui les anéantissent. Petit à petit, l'aménagement urbain gagne et les espèces perdent. » (Lovejoy et Wood dans *Perspective*, p. 6)

Les scientifiques semblent s'entendre sur le fait que seule une révolution conceptuelle pourra faire changer cet état de choses. Il nous faut commencer à voir les humains comme faisant partie d'un réseau complexe et diversifié, plutôt que comme aménageurs de ressources inépuisables. Les humains doivent mettre l'accent sur une économie fondée sur un environnement sain, et non sur une économie qui ignore complètement celui-ci.

« La biodiversité est précieuse justement parce qu'elle constitue une condition préalable nécessaire au maintien à long terme des ressources biologiques dont dépendent les humains. Nous nous devons de lui accorder priorité, et non de l'échanger contre la valeur de nos ressources, comme si elles étaient sur un pied d'égalité. » (Wood dans *Perspectives*, p. 6)

Savoir s'émerveiller devant l'évolution des paires d'espèces d'épinoche, trouver plaisir à admirer la gorge rouge vif et les yeux bleus des mâles sexuellement mûrs et être fasciné par leurs comportements alimentaires constituent des

façons dont nous pouvons en arriver à apprécier les autres créatures des écosystèmes diversifiés dans lesquels nous vivons. Lorsque cette attitude d'émerveillement sera suffisamment répandue, les humains pourront assurer la survie des espèces et, ce faisant, leur propre santé.

L'origine des espèces qui nous entourent

Lorsque deux étrangers se rencontrent, l'une des premières questions qu'ils sont susceptibles de se poser est celle-ci : « Quel est votre pays d'origine? » Mais vous êtes-vous déjà demandé d'où provenaient les plantes et les animaux qui vous entourent? Vous serez peut-être surpris d'apprendre qu'ils ne sont pas tous originaires d'Amérique du Nord.

Faites une promenade autour de votre école et notez le nom des oiseaux, plantes, insectes ou autres animaux que vous voyez (leur nom commun suffit). Emportez du papier pour les dessiner, prenez-en des photos ou faites des calques par frottement de feuilles ou d'écorces pour vous aider à identifier les espèces plus tard. De retour en classe ou à la bibliothèque, trouvez, à l'aide de guides d'identification, le nom de ces espèces et déterminez si celles-ci sont indigènes ou introduites. Poursuivez votre recherche afin de déterminer si les espèces introduites sont envahissantes.

INDICE : Une espèce est envahissante lorsqu'elle a des répercussions néfastes sur l'environnement ou sur l'économie.

Espèces indigènes	Espèces introduites	Espèces envahissantes
<p>EXEMPLE :</p> <p>Le pygargue à tête blanche</p> <p><i>Haliaeetus leucocephalus</i> Indigène en A. du N.</p>	<p>EXEMPLE :</p> <p>L'érable du Japon</p> <p><i>Acer palmatum</i> Originaire de la Chine, de la Corée et du Japon</p>	<p>EXEMPLE :</p> <p>La salicaire</p> <p><i>Lythrum salicaria</i> Venue d'Europe dans les années 1800 sous forme de graine présente dans la terre utilisée comme lest dans les navires.</p>

Interrogation écrite

- 1. Quelle est la différence entre une espèce indigène et une espèce introduite?**
- 2. Quand une espèce introduite devient-elle envahissante?**
- 3. Le poisson-chat est-il une espèce introduite ou envahissante? Pourquoi?**
- 4. Que signifie le terme « évoluer »?**
- 5. Comment les épinoches habitant l'océan ont-elles évolué pour devenir deux espèces distinctes habitant des lacs?**
- 6. Qu'est qui fait de deux espèces une « paire d'espèces »?**
- 7. Nommez au moins un exemple de nourriture et un exemple d'habitat de l'épinoche benthique et de l'épinoche limnétique.**
- 8. Décrivez les deux principales menaces qui pèsent sur les paires d'espèces d'épinoche en Colombie-Britannique.**
- 9. Comment la biodiversité peut-elle être utile aux humains?**

Interrogation écrite

1. Quelle est la différence entre une espèce indigène et une espèce introduite?

Une espèce indigène est établie au sein d'un écosystème, dans lequel elle a connu une évolution s'étendant sur des milliers d'années. Ce sont les activités humaines qui entraînent l'introduction, intentionnelle ou accidentelle, d'espèces étrangères au sein d'un écosystème. La plupart des espèces introduites l'ont été au cours des cent dernières années.

2. Quand une espèce introduite devient-elle envahissante?

Lorsqu'elle perturbe le processus écologique indigène, causant des dommages environnementaux et économiques.

3. Le poisson-chat est-il une espèce introduite ou envahissante? Pourquoi?

Les deux. Le poisson-chat est une espèce envahissante parce qu'il dévore les épinoches et mange leur nourriture.

4. Que signifie le terme « évoluer »?

On dit qu'une espèce « évolue » lorsque ses organismes vivants voient certaines de leurs caractéristiques changer au cours des générations.

5. Comment les épinoches habitant l'océan ont-elles évolué pour devenir deux espèces distinctes habitant des lacs?

Une fonte glaciaire a emporté les premières épinoches vers les lacs, où elles sont demeurées en tant qu'espèce benthique (se nourrissant près du fond). Les épinoches qui ont envahi les lacs lors de la fonte glaciaire suivante et qui y sont demeurées étaient probablement de l'espèce limnétique (se nourrissant à la surface).

6. Qu'est qui fait de deux espèces une « paire d'espèces »?

Le fait qu'elles proviennent d'une même espèce.

7. Nommez au moins un exemple de nourriture et un exemple d'habitat de l'épinoche benthique et de l'épinoche limnétique.

Nourriture de l'épinoche benthique : escargots, palourdes et nymphes de libellule

Habitat de l'épinoche benthique : Les eaux peu profondes du pourtour des lacs

Nourriture de l'épinoche limnétique : Pucés d'eau, plantes et animaux microscopiques

Habitat de l'épinoche limnétique : roseaux et plantes submergées situés près des rives des lacs

8. Décrivez les deux principales menaces qui pèsent sur les paires d'espèces d'épinoche en Colombie-Britannique.

La présence d'espèces envahissantes et la perturbation de leur habitat causée par l'érosion.

9. Comment la biodiversité peut-elle être utile aux humains?

Des scientifiques croient que la vie sur terre ressemble à une toile complexe et que le fait d'en retirer certaines parties affaiblit les autres (y compris les humains) et réduit leur capacité de fonctionner efficacement.