

Résultat d'apprentissage

Les élèves évalueront les preuves océanographiques et les autres preuves des changements climatiques à partir d'une perspective inclusive de la culture mi'kmaw.

Indicateur

Mesurer les indicateurs climatiques à l'aide de probeware. (PC, MT)

Question d'orientation

De quelle façon des données peuvent-elles être utilisées afin de déterminer si le climat de la Terre est en train de changer?

Avant de commencer l'expérience d'apprentissage

Il faut monter la serre à l'avance et mettre une plante à l'intérieur. Un guide étape par étape pour préparer la serre pour cette exploration se trouve à [Guide d'assemblage de la serre utilisée dans l'exploration du changement climatique](#). Plus d'informations sur cette exploration et d'autres se trouvent à <https://www.ayva.ca/sci/nova-scotia-science-gh/>.

Contexte

Le ministère de l'Environnement et du Changement climatique de la Nouvelle-Écosse souligne les impacts importants dans [Se préparer pour l'avenir : Les risques liés au changement climatique et le bien-être de la Nouvelle-Écosse \(2022\)](#). Cette publication décrit l'utilisation de modèles par les climatologues pour explorer la variété d'avenirs possibles en ce qui concerne le climat. Les climatologues fondent ces modèles sur le volume des émissions des gaz à effet de serre. Si les émissions demeurent élevées, la Nouvelle-Écosse peut s'attendre aux changements climatiques suivants.

- Les températures continueront d'augmenter.
- Nous aurons moins de neige et plus de pluie.
- La pluie sera plus intense.
- Les tempêtes seront plus fréquentes et plus intenses.
- Le niveau de la mer continuera d'augmenter.
- Les températures et les niveaux d'oxygène et d'acidité de l'océan changeront.

Introduction à l'expérience d'apprentissage

Pendant cette expérience d'apprentissage, les élèves utiliseront la serre Pasco pour modéliser le changement climatique et apprendre au sujet de celui-ci. Les élèves exploreront la question de recherche suivante. « *Quel est l'effet de l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone sur la température à l'intérieur de la serre?* » Les élèves approfondiront leurs apprentissages en formulant leurs propres questions vérifiables, en recueillant des informations et en communiquant leurs résultats.

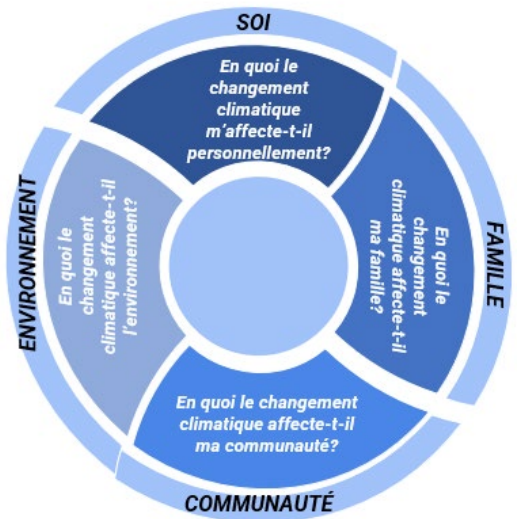
Explorer

Le personnel enseignant peut stimuler l'intérêt des élèves en animant une discussion sur le changement climatique en Nouvelle-Écosse. Pour appuyer cette discussion, les infographies qui se trouvent à [Climate Change Nova Scotia – Gouvernement de la Nouvelle-Écosse](#) peuvent être utiles comme point de départ pour la classe ou de petits groupes d'élèves.

Le personnel enseignant peut animer une discussion sur les répercussions potentielles du changement climatique et l'importance de comprendre de quelle manière le climat est en train de changer. On invite les élèves à réfléchir aux répercussions interdépendantes du changement climatique en examinant ses répercussions sur soi-même, sur leur famille, sur leur communauté et sur l'environnement.

Questions d'orientation pour la discussion

- Que savons-nous sur le changement climatique? Quelles sont les questions qui demeurent?
- Qu'est-ce qui contribue au changement climatique en ce moment?
- Quelle incidence un environnement qui se réchauffe aura-t-il sur nous-mêmes, nos familles, notre communauté et l'environnement?
- Dans notre région, comment ou où l'accès à l'eau pourrait-il changer avec le temps? Quel en pourrait être l'impact sur la biodiversité dans notre communauté?
- Quels changements pourraient découler de l'intensification de la lumière?
- Quel est l'impact de l'augmentation de la température sur l'humidité?
- Comment l'humidité change-t-elle notre environnement (l'air, le sol, l'eau)?



Introduction à la collecte de données avec la serre

Le personnel enseignant peut modéliser l'utilisation de la serre Pasco pour observer les changements de température au cours du temps après l'ajout de dioxyde de carbone à la serre. Il s'agit d'une bonne occasion de renforcer la compréhension des élèves quant aux *variables indépendantes, dépendantes et de contrôle*.

Il est recommandé que la personne enseignante et les élèves parlent de comment recueillir les données de manière à en assurer la précision et la fiabilité. Les élèves peuvent avoir besoin d'enseignement explicite et de soutien pour faire le codage du programme afin de faire fonctionner la serre.

Le personnel enseignant peut parler avec les élèves de la façon dont la serre utilise les capteurs pour capter, mesurer et enregistrer les données. On peut inviter les élèves à réfléchir au sujet de la collecte de données en posant des questions comme celles qui suivent.

- À quelle fréquence devrait-on recueillir les données?
- Comment veut-on visualiser les données?

Dans le cadre de la présente exploration, les élèves exploreront les répercussions d'une augmentation du montant de dioxyde de carbone dans la serre. On peut modéliser ceci de diverses manières (par exemple, y ajouter de l'eau gazeifiée ou une autre source de dioxyde de carbone à la serre). Dans cet exemple, les comprimés Alka Seltzer ajoutés à l'eau créent la source de dioxyde de carbone. L'intention est de modéliser l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone à l'échelle mondiale. Il peut être pratique de permettre aux élèves d'explorer le changement des niveaux de dioxyde de carbone à l'aide du

Ressources pour l'opération de la serre

- [Guide d'assemblage de la serre utilisée dans l'exploration du changement climatique](#)
- [Nova Scotia Greenhouses – AYVA Educational Solutions](#)

capteur de CO₂ avant de commencer le reste de cette exploration. On peut ensuite demander aux élèves de prédire l'effet de l'ajout de dioxyde de carbone à la serre sur la température.

Modéliser les effets du dioxyde de carbone sur la température

Le personnel enseignant peut modéliser les effets du dioxyde de carbone sur la température en suivant la procédure ci-dessous.

1. Préparez la serre pour enregistrer la température. ([Guide d'assemblage de la serre utilisée dans l'exploration du changement climatique](#)).
2. Demandez aux élèves de réfléchir à leurs hypothèses.
 - Qu'est-ce qu'on pense va arriver?
 - À quelle vitesse penses-tu que la température changera, si elle change?
 - Quelle sera l'ampleur du changement de température, selon toi?
3. Ajoutez un comprimé Alka Selzter (source de CO₂) à un béccher d'eau à l'intérieur de la serre.
4. Appuyer sur Exécuter pour commencer la collecte de données (les lumières s'allumeront).
5. En grand groupe, surveillez le changement de température après l'ajout de CO₂.

Le personnel enseignant peut aborder la discussion des résultats à l'aide de questions comme celles qui suivent.

- Les résultats appuient-ils ton hypothèse?
- De quelle manière la température a-t-elle changé?
- Qu'est-ce que ces résultats nous disent sur l'impact des niveaux de dioxyde de carbone sur la température?
- En quoi ce modèle représente-t-il ce qui se passe dans l'environnement et en quoi diffère-t-il?

Trouver des preuves

Après la discussion des résultats de la démonstration de la serre, le personnel enseignant peut demander aux élèves de réfléchir aux répercussions des changements de température en posant la question suivante.

- En quoi l'augmentation des températures peut-elle avoir des répercussions sur d'autres variables environnementales, notamment l'humidité du sol, les niveaux d'oxygène, les niveaux de dioxyde de carbone, l'intensité de la lumière et l'humidité relative?

S'inspirant de leurs conversations, les élèves auront à formuler leurs propres questions vérifiables auxquelles il est possible de répondre grâce à la conception et l'exécution d'une expérience. L'exploration peut se faire en petits groupes, en dyades ou individuellement.

Les élèves peuvent avoir besoin d'un enseignement explicite pour formuler une question ouverte qui définit à la fois la variable indépendante et la variable dépendante.

La personne enseignante peut animer un remue-méninge pour formuler des questions qui permettront aux élèves d'utiliser la serre pour modéliser et mesurer le changement climatique. Celles-ci peuvent tenir compte des conditions locales et de l'unicité de leurs communautés. Le personnel enseignant peut décider d'utiliser deux serres pour en comparer les résultats sur une période plus longue, par exemple, pour comparer les niveaux d'oxygène dans des serres dont le nombre de plantes varie (quelques plantes ou plusieurs plantes). Voici quelques exemples.

Quel est l'effet de (la variable indépendante) sur (la variable dépendante)?

Variable indépendante	Variable dépendante
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveau de CO₂ ▪ Humidité du sol ▪ Intensité de la lumière ▪ Longueur d'onde (lumières de couleur rouge, bleue ou violette) ▪ Température ▪ Types de plantes (locales ou tropicales) ▪ Germination (types de semences) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Température ▪ Humidité du sol ▪ Niveau d'oxygène ▪ Niveau de CO₂ ▪ Intensité de la lumière ▪ Humidité relative

Alors que les élèves affinent leurs questions, il est recommandé que la personne enseignante offre une rétroaction pour les aider à formuler une question permettant de mesurer l'impact des changements climatiques.

Les élèves peuvent élaborer une méthode pour effectuer leurs expériences et faire la collecte de données. On peut aussi placer les élèves en groupes pour parler de différentes approches à la conception des expériences et pour choisir une conception d'expérience à effectuer. Une autre option est de préciser les conceptions des expériences en groupes afin d'intégrer des éléments proposés par plusieurs membres du groupe dans une seule expérience. La conception finale peut ensuite être effectuée. Un outil d'organisation graphique (modèle fourni à la fin de cette expérience d'apprentissage) peut être utilisé pour guider les élèves dans le processus de conception et d'exécution d'une expérience. L'outil organisation graphique peut fournir des preuves d'apprentissage et aider la personne enseignante à déterminer comment favoriser la réussite des élèves..

Communiquer

Les élèves communiqueront leurs résultats de plusieurs façons. On peut demander aux élèves de réfléchir à l'approfondissement de leur compréhension. Ceci peut se faire de diverses manières (par exemple, représentation visuelle et analyse de données, présentation, enregistrement des observations et réflexions personnelles). Les élèves peuvent communiquer leurs résultats en répondant aux questions suivantes.

- Selon les données recueillies à l'aide de la serre, quelles conclusions peux-tu tirer?
- Quelles comparaisons peux-tu faire entre tes données et celles de tes camarades de classe? Est-ce que tes données appuient ou réfutent celles des autres?
- En quoi les preuves scientifiques concernant le changement climatique appuient-elles tes conclusions?
- À quelles autres questions sur le changement climatique peut-on répondre en mesurant les variables dans la serre?

Évaluation

Le personnel enseignant peut recueillir des preuves d'une variété de manières. Les évaluations formatives peuvent être effectuées à divers moments du processus, alors que la personne enseignante parle avec les élèves et les observe. Les évaluations sommatives peuvent être effectuées lorsque les

élèves communiquent les résultats de leurs explorations. Cette communication peut prendre la forme d'observations, de conversations et/ou de produits.

Prochaines étapes

Les élèves peuvent approfondir leurs apprentissages en explorant les impacts du changement climatique à l'extérieur de la serre, dans leurs communautés. Ceci peut inclure des stratégies pour mitiger les effets du changement climatique dû à l'activité humaine et pour s'y adapter.

Additional Resources

- [Exploration du changement climatique à l'aide d'une serre Pasco](#)

Sites Web

- [Atlas climatique du Canada](#)

Articles

- [Interpréter les données climatiques](#)
- [Haute teneur vs faible teneur en carbone | Atlas climatique du Canada](#)
- [Netukulimk](#)

Exemple d'outil d'organisation graphique de l'exploration du changement climatique

Question vérifiable :		
Variable indépendante :	Variable dépendante :	Variation de contrôle :
Hypothèse :		
Matériel :	Lieu :	
Observations :	Données recueillies :	
Résumé des conclusions :		