

Plan de leçon

Description

À mesure que les températures augmentent, la vitesse de fonte des glaciers augmente. Cela a de graves conséquences sur le mode de vie de bien de gens, y compris sur les Inuits, qui doivent s'adapter à ces changements. Cette leçon porte sur l'effet de la fonte des glaciers et sur les mesures d'adaptation.

Résultats d'apprentissage

- La fonte des glaciers a augmenté de façon spectaculaire en raison des changements climatiques et a entraîné une hausse du niveau des mers.
- La hausse du niveau des mers a entraîné des effets préjudiciables sur la planète, comme l'érosion côtière et les catastrophes naturelles de plus en plus intenses et fréquentes.
- La fonte de la glace de mer a augmenté la température mondiale en raison de l'effet d'albédo.
- Les élèves en apprendront davantage sur le pergélisol et sur son importance pour les communautés établies sur celui-ci.
- Les collectivités inuites ont dû changer et adapter leur mode de vie et leur culture fondamentaux en raison des répercussions des changements climatiques.

Attentes précises

- A3.2** étudier comment la science et la technologie peuvent être utilisées avec d'autres domaines pour résoudre des problèmes réels
- A3.3** analyser les contributions à la science et à la technologie de diverses communautés
- E1.2** démontrer une compréhension des connaissances et des valeurs des Premières Nations, des Métis et des Inuits au sujet de l'eau, des connexions à l'eau et des façons de gérer les ressources en eau de façon durable
- E2.4** identifier les facteurs, y compris le changement climatique, qui ont contribué à la fonte des glaciers et des calottes polaires, et décrire les effets de ce phénomène sur les systèmes hydriques locaux et mondiaux

Introduction

Fonte des glaciers

La glace retrouvée sur terre et dans l'eau maintient de nombreux types de vie dans des régions comme l'Arctique et est essentielle à la survie de divers types d'espèces. En raison de la crise climatique, les températures mondiales augmentent rapidement. Cela a entraîné une montée en flèche du taux de fonte des glaciers, car les températures plus chaudes provoquent la chute de pluie plutôt que de neige. De plus, lorsqu'un glacier fond dans l'eau environnante, il a un plus grand contact avec la surface de l'eau, ce qui accélère davantage le processus de fonte.

La fonte des glaces, comme les glaciers, qui se trouvent sur la terre ferme est responsable de l'élévation du niveau de la mer, ce qui n'est pas le cas de la glace qui se trouve dans l'eau. De

plus, alors que le niveau des mers augmente, l'érosion côtière s'accroît. Cela signifie que de fortes vagues et des inondations provoquent l'usure des rochers, de la terre ou du sable, qui sont transportés le long des côtes dans le monde entier.

L'élévation du niveau de la mer causée par la fonte des glaciers peut également causer un réchauffement supplémentaire des températures de l'air et de l'océan, ce qui crée des tempêtes côtières plus intenses et plus fréquentes, comme des ouragans et des typhons.

Fonte de la glace de mer

Même si la glace de mer présente dans l'eau ne contribue pas directement à l'élévation du niveau de la mer, elle a d'autres conséquences sur le climat global de la Terre. La glace de mer est de couleur claire, ce qui signifie qu'elle réfléchit la lumière du soleil arrivant à sa surface jusque dans l'atmosphère. C'est ce qu'on appelle l'effet d'albédo. Comme la glace de mer fond à un taux de plus de 10 % tous les 10 ans, les océans prennent une apparence de plus en plus sombre. Ce qui signifie que la lumière du soleil n'est pas réfléchie comme elle le devrait et que la température de l'eau augmente continuellement. Cette situation entraîne à son tour une hausse de la température de l'air, une interférence avec le modèle de circulation océanique, qui contribue ensuite au cycle du réchauffement global en augmentant la fonte des glaciers.

Pergélisol

Le pergélisol est tout terrain qui reste gelé en permanence pendant au moins 2 ans consécutifs et qui est plus dur que du béton. Il est composé de terre, de rochers et de sable qui sont maintenus ensemble par la glace. Il forme la base de la plupart des collectivités du Nord canadien, qui maintient leur infrastructure comme les routes, les bâtiments et les ponts des populations qui vivent dans la région. Avec une augmentation de la température de l'air et des taux de précipitation, les conditions du pergélisol ont changé de façon radicalement. Le réchauffement et le dégel du pergélisol peuvent causer un affaissement (l'enfoncement du sol causé par le mouvement souterrain des matériaux) et le tassement de la terre. Cela peut causer des problèmes pour les fondations des maisons et des immeubles ainsi que la possibilité de glissements de terrain.

En outre, la fonte du pergélisol libère des gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone et le méthane, ce qui peut entraîner des niveaux plus élevés de réchauffement mondial et de changements climatiques. Elle peut aussi provoquer la libération de bactéries et de virus anciens emprisonnés dans la glace et la terre du milieu environnant, qui peuvent rendre les humains et les animaux très malades.

Effets sur les communautés inuites

Depuis 1993, le niveau de la mer a augmenté de 3,4 mm par an, ce qui a entraîné une hausse totale d'environ 9,86 cm en 2022 (98,6 mm).

Les populations du monde entier sont affectées par l'élévation rapide du niveau des mers et par ses effets, comme ceux qui ont été mentionnés précédemment. Avec la disparition de la glace de mer et la fonte rapide des glaciers, les peuples autochtones sont affectés de manière disproportionnée par les changements climatiques.

Par exemple, la population inuite de l'Arctique canadien perd constamment sa capacité de rester en contact avec son mode de vie, sa culture et ses traditions, qui perdurent depuis des centaines d'années. [Traduction] « La terre n'est pas seulement une terre pour eux. C'est la famille, ce sont les parents, ça fait partie de vous. Chaque aspect de la culture inuite provient de la terre », a déclaré Ashlee Cunsolo, directrice du Labrador Institute, de Happy Valley-Goose Bay, dans un article publié en 2018 dans *The Guardian*. Ils ont dû modifier leur stratégie de chasse et vivre avec le danger de la disparition de la glace qui compose leur environnement. Au fur et à mesure que la glace de mer s'amincit et que le temps devient plus rude, les déplacements sont devenus de plus en plus risqués et les membres des collectivités du Nord ne peuvent pas se rendre dans d'autres régions avoisinantes ou se rendre sur leurs terres de chasse traditionnelles.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les Inuits sont incroyablement résilients et ont appris à s'adapter à leur environnement en évolution rapide. Les chasseurs se sont déplacés de la glace de mer vers la terre et ont changé les animaux qu'ils chassent; ils chassent maintenant davantage de caribous que d'animaux comme les phoques et les poissons. Les chasseurs inuits ont également commencé à surveiller de près les changements dans les populations d'espèces sauvages ainsi que leurs habitudes migratoires. Quoique, lorsque les chasseurs et les pêcheurs ne sont pas en mesure de récolter de la nourriture en toute sécurité, les Inuits doivent commencer à dépendre d'aliments transformés très coûteux vendus en magasin.

Matériel

Activité 1 : Fonte des glaciers

- Deux petits contenants transparents et identiques
- Colorant alimentaire
- Minuterie
- Cubes de glace colorés avec du colorant alimentaire – Au moins 4 au total
- Eau – Température de la pièce

Activité 2 : Fonte de la glace de mer

- Cubes de glace – Au moins 2

- Tissu de couleur foncée – Le noir est idéal
- Tissu de couleur claire – Le blanc est idéal
- Lampe ou fenêtre avec beaucoup de lumière

Activité 3 : Pergélisol

Pour la construction de pergélisol

- Un contenant transparent (1 par groupe) – contenant Tupperware, grand plat de cuisson, bac de rangement (9 po x 13 po) (22,86 cm x 33,02 cm)
- Cubes de glace (environ 6+ par groupe)
- Terre ou sable – Assez pour remplir le contenant jusqu’à la moitié
- Petites roches à mélanger à la terre ou au sable
- Eau (2 tasses par groupe)
- Grand bol
- Grande cuillère à mélanger

Pour la construction de maisons

- Cure-dents ou brochettes de bois
- Glaise à modeler ou pâte à modeler
- Bâtonnets (bâtons de popsicle)
- Papier de construction
- Ciseaux
- Ruban adhésif
- Colle
- Ficelle
- Cure-pipes
- Matériaux recyclés, comme des rouleaux de papier hygiénique, des rouleaux de serviettes de papier, des bouteilles d’eau, etc.

Exécution

Activité 1 : Fonte des glaciers

Cette activité nécessite une certaine préparation.

1. Au moins 4 heures à l’avance, congelez les glaçons après avoir y ajouté du colorant alimentaire. L’ajout de colorant alimentaire n’est pas obligatoire, mais elle aide les élèves à observer le processus de fonte de la glace.

Une fois les glaçons préparés :

2. Ajoutez une quantité égale de glaçons à chaque contenant identique. Ils agiront comme les glaciers, dont il a été question à la section d’introduction.

3. Ajouter environ $\frac{1}{4}$ tasse (125 ml) d'eau au fond d'un des contenants. Cela symbolise l'élévation du niveau des mers, qui est responsable de l'accélération du taux de fonte des glaciers.

Pour faire le suivi de la fonte des glaçons, réglez une minuterie et vérifiez les glaçons environ toutes les 10 minutes. Les élèves devraient noter leurs observations sur leur document.

Au fur et à mesure que les élèves observent la fonte des glaces, posez-leur les questions suivantes pour vérifier s'ils apprennent et favorisez la discussion en classe.

- Que pensez-vous qu'il se passera avec chaque ensemble de glaçons?
- Que pensez-vous qu'il se passerait si nous faisons cette expérience dans une salle très froide, ou si nous les mettions au réfrigérateur au lieu de notre salle de classe à la température de la pièce?
- Que signifierait une salle froide pendant cette expérience? Que signifie une salle chaude?
- Quelles répercussions la fonte des glaciers a-t-elle sur la population du Canada, y compris sur les collectivités inuites?

Activité 2 : Activité sur l'albédo

Cette activité nécessite une certaine préparation.

1. Au moins 4 heures à l'avance, congeler les glaçons.

Une fois les glaçons préparés :

2. Placez les deux morceaux de tissu clair et foncé à côté d'une fenêtre ou sous une lampe. Assurez-vous qu'ils sont placés côte à côte.
3. Placez une quantité égale de glaçons sur chaque morceau de tissu.

Au cours des deux prochaines heures, les élèves devraient noter leurs observations sur la fonte des glaçons sur leur document.

Activité 3 : Pergélisol

Partie 1 : Préparation du pergélisol

Cette activité nécessite une certaine préparation un jour à l'avance.

1. Répartissez les élèves en groupes de 2 à 4 élèves selon la taille de la classe.
2. Dans le récipient de chaque groupe, commencez par combiner les roches, les $\frac{2}{3}$ du sable ou de la terre avec suffisamment d'eau pour humecter la terre.
3. Une fois la couche inférieure préparée, placez les 6 cubes de glace sur la couche de sol pour imiter de grands morceaux de glace que l'on trouve dans le pergélisol.
4. Pour la troisième et dernière couche, mélangez dans un grand bol le tiers restant de sable ou de terre avec suffisamment d'eau pour l'humecter.

5. Une fois mélangé, ajoutez le sable ou la terre humide sur les glaçons en une couche plate.
6. Placez chaque groupe de contenant de mélange de terre dans le congélateur pendant la nuit et ne le retirez pas avant d'être prêt à commencer la deuxième partie de l'activité.

Partie 2 : Bâtir une maison

Il est préférable que cette activité se fasse d'abord le matin afin d'observer les changements du pergélisol qui se produisent tout au long de la journée.

1. Répartissez les élèves dans leurs groupes désignés. Leur première tâche consistera à observer les ressources qui leur sont fournies pour assembler leurs maisons, puis à élaborer un plan de construction en utilisant du papier blanc et un crayon. Ils doivent se rappeler que leur maison doit tenir à l'intérieur de leur contenant pour que l'ensemble de l'activité fonctionne comme prévu.
2. Après avoir élaboré leur plan, demandez aux élèves de recueillir leur matériel et de construire leur maison. Il peut être utile de régler une minuterie à 10 ou 15 minutes pendant le processus de construction pour garder les élèves sur la bonne voie et ajouter un autre niveau de défi à l'activité.
3. Une fois qu'ils auront achevé la construction de leurs maisons, chaque groupe placera sa création sur le pergélisol qu'il a préparé la veille.
4. Sur leur fiche d'observation, chaque groupe notera ses observations sur le dégel du pergélisol après des intervalles d'une heure ainsi qu'après une nuit. Les élèves devraient remarquer un changement dans l'équilibre de leur structure ainsi que des endroits comme des « cratères » où les glaçons ont fondu et qui sont remplis d'eau. Il s'agit d'un exemple de tassement et d'affaissement qui se produit dans les collectivités du Nord au fur et à mesure que le pergélisol dégèle à un rythme rapide.

Consolidation et approfondissement

Avec la classe, discutez des observations de chaque groupe. Qu'ont-ils pensé qu'il se produirait par rapport à ce qui s'est passé pour chaque activité?

Qu'est-ce que les élèves auraient pu faire différemment en construisant leur maison? Y a-t-il quelque chose que les constructeurs des collectivités du Nord devraient prendre en compte pour la construction de ces régions?

Afin de terminer la consolidation de l'activité, demandez aux élèves de répondre aux questions qui sont incluses dans le document.

<p>Mesures d'adaptations et modifications</p> <ul style="list-style-type: none"> • On peut effectuer cette activité à l'extérieur. • Les élèves peuvent avoir plus de temps pour créer leur plan de maison et construire leur structure en fonction de leurs besoins. • On peut modifier la police de caractère utilisée dans le document pour agrandir sa taille ou choisir une couleur différente selon les besoins visuels. 	<p>Évaluation</p> <p>Le document peut être recueilli et utilisé comme évaluation de l'apprentissage afin d'évaluer dans quelle mesure les élèves ont bien compris le contenu de la leçon et s'ils ont besoin de plus de précisions. De plus, il peut être utilisé comme évaluation de l'apprentissage si vous souhaitez faire une évaluation sommative de vos élèves.</p>
<p>Références</p> <p>Bennett, L. (6 juillet 2017). <i>Rising Sea levels and Indigenous Communities</i>, Climate Institute. https://climate.org/rising-sea-levels-and-indigenous-communities</p> <p>Nunavut Climate Change Centre. (n.d.). <i>Permafrost Demonstration</i>, Permafrost Thaw Activity. https://climatechangenunavut.ca/sites/default/files/permafrost_activity_book.pdf</p> <p>Climate Kids. (n.d.). <i>What Is Permafrost?</i>, NASA. https://climatekids.nasa.gov/permafrost/</p> <p>Gouvernement du Québec. (6 mars 2017). Les chasseurs inuits confrontés aux changements climatiques, gouvernement du Québec. https://www.scientifique-en-chef.gouv.qc.ca/impacts/chasseurs-inuits-confrontes-aux-changements-climatiques/</p> <p>Mercer, G. (30 mai 2018). 'Sea, ice, snow ... it's all changing' : Inuit Struggle with Warming World. The Guardian. https://www.theguardian.com/world/2018/may/30/canada-inuits-climate-change-impact-global-warming-melting-ice</p> <p>Nixon, G. (30 janvier 2010). <i>Inuit must adapt to climate change: Study</i>. CTV News. https://www.ctvnews.ca/inuit-must-adapt-to-climate-change-study-1.478816</p> <p>Sladen, W.E., 2011. Permafrost; Geological Survey of Canada, Open File 6724, 1 sheet. doi:10.4095/288000.</p> <p>University of Copenhagen. (n.d.). <i>Fast facts about permafrost</i>, Center for Permafrost. https://cenperm.ku.dk/facts-about-permafrost/</p>	