



Démonstrations sur le pergélisol

Niveaux : Niveaux 7 - 9 (12 - 15 ans)

Durée : Environ 40 minutes (maximum 1 heure)

Préparation : durant la nuit (gel du pergélisol)

Note : Cette activité pourrait convenir mieux durant la période estivale, lorsque l'on peut apercevoir le sol à l'extérieur. Si le sol extérieur n'est pas disponible, il est possible d'utiliser la terre des plantes d'intérieur ou de la litière pour chat propre et non utilisée.

Objectifs :

Les élèves :

- 1) pourront apprendre des notions sur le pergélisol et sur la façon dont les changements climatiques peuvent avoir un impact sur le pergélisol.
- 2) discuteront des défis de construire sur le pergélisol et pourquoi le pergélisol est si important au Nunavut.
- 3) construiront une petite structure sur un modèle de pergélisol et prédiront ce qui arrivera à la structure lorsque le pergélisol se réchauffera.

Informations de base :

Consultez l'annexe A pour une introduction plus détaillée sur les changements climatiques et le pergélisol.

- **Le pergélisol** désigne la partie du sol qui est gelée depuis au moins deux ans. Au Nunavut, la totalité du sol est constituée de pergélisol permanent, ce qui signifie que la couche de pergélisol reste gelée à l'année.
- Les températures arctiques ont commencé à augmenter en raison des changements climatiques. Lorsque la température augmente, le pergélisol commence à fondre ou à dégeler.
- Les infrastructures (bâtiments, routes, ponts, pistes des aéroports, etc.) sont construites sur le pergélisol. Les sols gelés sont plus stables que les sols non gelés. Les méthodes utilisées pour construire sur le pergélisol sont importantes pour créer des structures stables qui perdureront.
- Il existe quelques façons différentes de construire sur le pergélisol. Si le pergélisol commence à dégeler et que les bâtiments n'ont pas été construits convenablement pour le type de sol ou de bâtiment, alors les constructions peuvent bouger, se déplacer ou s'incliner. (Consultez le [Guide du propriétaire sur le pergélisol au Nunavut](#) pour plus d'information)

Pour davantage d'informations sur le pergélisol et les changements climatiques, veuillez visiter le www.climatechangenunavut.ca/resources

Matériel :

Pour le pergélisol :

- 1 contenant transparent - une boîte à chaussures en plastique, un plat Tupperware ou un grand plat de cuisson (environ 9 x 13 po)
- Des glaçons - un plateau d'environ 12 glaçons
- De la terre ou du sable de la région - suffisamment pour remplir environ la moitié de chaque contenant
- De l'eau - environ 2 tasses

Pour la construction du bâtiment :

- Des cure-dents ou des épingles en bois
- De la pâte à modeler
- Des bâtons de « Popsicle »
- Du carton ou du papier
- Du ruban adhésif
- De la colle
- Des ciseaux
- D'autres matériaux à même la salle de classe, tels du feutre, du styromousse, des cure-pipes ou de la ficelle

Préparation du pergélisol :

* Préparez le pergélisol le jour précédent l'activité. Gardez le pergélisol au point de congélation (dans un congélateur ou à l'extérieur) jusqu'à la dernière minute.

1. Versez le 2/3 de la terre dans le contenant
2. Ajoutez de l'eau jusqu'à l'obtention d'une consistance humide. Mélangez.
3. Faire geler toute la nuit (plusieurs heures).
4. Disposez les glaçons sur le dessus (pour imiter les plaques de glace).
5. Ajoutez le dernier 1/3 de terre humide.
6. Laissez congeler pendant au moins 3 heures.

Figure 1 – Boîte de pergélisol prête pour les maisons



Activité :

1. Divisez les élèves en équipes de 2 ou 4 (selon la taille de la classe). Chaque équipe doit construire la meilleure maison/structure possible à l'aide des ressources disponibles. La structure doit pouvoir être introduite dans le contenant de pergélisol. Donc, assurez-vous que la taille est appropriée.

2. Distribuez les accessoires de construction à chaque équipe. Les ressources peuvent être limitées afin de rendre le projet encore plus difficile pour les élèves plus âgés.
3. Chaque équipe construit une maison, en prenant en considération le type de structure et comment elle reliera la structure au pergélisol (voir l'annexe C pour des exemples de fondation). Il peut s'avérer utile de fixer une durée limitée pour la portion « construction » de l'activité.
4. Les maisons sont ensuite disposées sur le pergélisol. Utilisez un séchoir pour accélérer le processus de « dégel » du pergélisol. Le pergélisol peut également être laissé de côté pendant quelques heures jusqu'à ce qu'il fonde. ATTENTION : L'utilisation de séchoirs pour faire fondre le pergélisol nécessite une supervision étroite de l'enseignant ou de l'enseignante en raison des dangers de décharge électrique dus à la proximité de l'eau.
5. Notez ce qui arrive alors que le pergélisol dégèle.

Figure 2 – Les élèves construisent leurs maisons qu'ils testeront sur le pergélisol

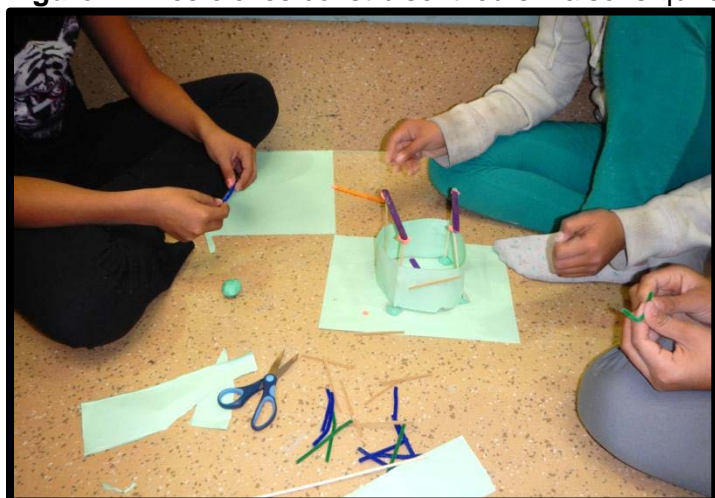


Figure 3 – Retrait de la maison du pergélisol dégelé. Notez les zones « marécageuses » et les dépressions du sol aux endroits où les plaques de glace ont fondu.



Discussions et questions

- Qu'est-il arrivé à la surface du sol lorsque le pergélisol a dégelé ? De quelle façon cela peut-il avoir un impact sur la toundra, les plantes et les animaux ?
- De quelle façon pouvez-vous vous assurer que les maisons ne sont pas affectées lors du dégel du pergélisol ?
- De quelle façon différente construiriez-vous votre maison la prochaine fois ?
- Le pergélisol renferme d'importantes quantités de dépôts de carbone organique et de méthane. Que pourrait-il se produire à ces gaz à effet de serre si le pergélisol dégèle ?

Liens

Pour davantage d'informations et des ressources additionnelles sur les changements climatiques, veuillez visiter le www.climatechangenunavut.ca/resources

D'autres ressources concernant des démonstrations différentes sur le pergélisol :

- 1) **Activité sur le pergélisol dans une boîte.** Il s'agit d'une activité d'une durée de plusieurs jours qui est très bien expliquée, mais peut nécessiter davantage d'accessoires et de matériel. Appropriée pour des élèves du secondaire (niveaux 11-12). Les élèves étudient le pergélisol en tant que fondation de l'Arctique, puis construisent un modèle représentant les conditions du pergélisol et enregistrent les changements durant une période de temps donnée.
http://www.uniteusforclimate.org/pdf/UniteUs_910_PermafrostInABox.pdf
- 2) **Activité sur le pergélisol - « Le dégel et le gonflement »** Cette activité examine les changements sur le pergélisol, tels le gonflement et le dégel, et explique comment le drainage de l'eau subit les impacts causés par ces changements. S'adresse surtout aux plus jeunes élèves, puisqu'il s'agit avant tout d'une démonstration en classe.
http://www.blm.gov/ak/st/en/res/education/akcold_desert/akcolddesert_classroom.html



ANNEXE A

Notions élémentaires sur les changements climatiques

L'effet de serre

Que se passe-t-il lorsqu'une voiture demeure trop longtemps au soleil ? Il fera chaud à l'intérieur. La voiture devient comme une serre. Que savez-vous des serres et de leur fonctionnement ?

La serre est l'exemple parfait servant à expliquer comment fonctionne l'**effet de serre**. Les rayons du soleil pénètrent dans la serre à travers le verre transparent. La majeure partie de l'énergie solaire est emprisonnée dans la serre. Cela rend la serre plus chaude que l'air à l'extérieur, donc les plantes peuvent pousser et se développer. Un peu de chaleur réussit à s'échapper par le verre, mais la quasi-totalité demeure emprisonnée.

De manière similaire, l'**atmosphère terrestre** fonctionne comme une serre. Est-ce que quelqu'un peut expliquer le phénomène de l'effet de serre sur la Terre ?

- 1) Les rayons du soleil atteignent la Terre - la lumière du soleil passe à travers l'atmosphère terrestre et réchauffe la Terre.
- 2) Une partie de la lumière du soleil (la radiation solaire) est réfléchiée par la Terre et l'atmosphère terrestre.
- 3) La majeure partie de l'énergie solaire (les radiations) est absorbée par la surface terrestre.
- 4) Ensuite, une partie de l'énergie repassera à travers l'atmosphère, jusqu'à l'espace.
- 5) Mais, l'atmosphère terrestre emprisonne également une partie de la chaleur, ce qui contribue à conserver un peu de chaleur sur terre (assez pour rendre la vie possible sur terre).

Que se passe-t-il si davantage de chaleur se retrouve emprisonnée autour de la Terre ?

→ *La température générale à la surface de la Terre augmente.*

Les gaz à effet de serre

L'effet de serre sur la Terre est causé par l'atmosphère et les **gaz à effet de serre**. Les gaz à effet de serre sont constitués de gaz tels du dioxyde de carbone ou CO₂, ou encore du méthane. Nous avons besoin d'une certaine quantité de gaz à effet de serre afin de garder la Terre assez chaude pour y vivre, mais lorsqu'il y a trop de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, nous commençons à constater des changements climatiques.

Quelles sont les sources de gaz à effet de serre ?

Il y a des sources naturelles et des sources humaines :

- Naturelles → les feux de forêt, les volcans, les vaches (produisent du méthane)
- Humaines → l'utilisant des combustibles fossiles – conduire une voiture, prendre l'avion, le rechargement de votre téléphone, la déforestation



Les impacts des changements climatiques

Comment les changements climatiques peuvent-ils vous affecter ? Pensez à :

- la saison de la chasse
- l'état modifié des glaces
- l'augmentation de la durée de la saison du transport maritime
- les espèces différentes de plantes et d'animaux présentes dans la région - apercevoir des plantes qui ne poussent pas ici habituellement

Capacité d'adaptation

Quelles sont les choses que nous pouvons faire pour nous adapter à l'environnement en pleine mutation ? Que pouvons-nous faire dans notre vie de tous les jours pour vivre avec les changements issus de nouvelles conditions climatiques ? Pensez à nos maisons, nos activités hivernales, que se produit-il lorsqu'il y a des changements au niveau de la glace de mer ou de la banquise, etc.

- Renforcez les communautés afin qu'elles puissent faire face au dégel du pergélisol
- Les chasseurs doivent trouver des sentiers de chasse plus sécuritaires
- Être prêt pour des changements rapides des conditions météorologiques, particulièrement lorsque l'on s'éloigne sur les terres
- Nouvelles techniques de construction et des structures plus stables pour les bâtiments

Atténuation

Que pouvons-nous faire pour réduire la quantité de gaz à effet de serre qui s'échappe dans l'environnement ?

- Utiliser moins de combustibles fossiles
- Utiliser moins souvent la voiture
- Faire tourner moins longtemps le moteur au ralenti
- Utiliser des sources d'énergie alternatives, par exemple l'énergie solaire
- Utiliser des ampoules éconergétiques