

RÉCHAPPEZ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

BUT

Acquérir une appréciation des conditions météorologiques (du temps) et du climat, de leurs différences et des changements qu'ils subissent.

OBJECTIFS

Les élèves pourront:

1. Définir les termes: conditions météorologiques et climat.
2. Identifier des outils de prévision des conditions météorologiques (la météo).
3. Comprendre le climat et son influence sur les plantes et les animaux, incluant les humains.
4. Reconnaître que le climat est affecté par les changements naturels ainsi que par les actions humaines.

VOCABULAIRE

Anémomètre: instrument utilisé pour mesurer la force du vent.

Atmosphère: la couche ou l'enveloppe gazeuse qui entoure la terre. Ces gazes restent en place par l'influence de la gravité.

Baromètre: instrument qui sert à mesurer la pression atmosphérique ou barométrique.

Changements climatiques: terme qui décrit les variations du climat de la Terre à travers le temps. Les climats du passé ont changé en raison d'un bon nombre de phénomènes naturels. Cependant, nous sommes maintenant témoins d'un taux de changements climatiques sans précédent causés par certaines activités humaines.

Climat: la moyenne des conditions atmosphériques dominantes. Une évaluation des conditions météorologiques à long terme et l'analyse statistique de ces données.

Conditions météorologiques: état particulier de l'atmosphère à un endroit et à un moment donnés. Ce sont les variations au jour le jour de l'atmosphère et leurs effets sur la vie et les activités humaines.

Effet de serre: un processus naturel par lequel certains gaz emprisonnent la chaleur du soleil dans les couches inférieures de l'atmosphère, semblable à la chaleur dans une serre. Sans ce phénomène naturel, la température sur Terre serait de -18°C à l'année longue et la Terre n'aurait pas d'habitants.

Facteur de refroidissement: l'effet de refroidissement combiné du vent et de la température.

Pression atmosphérique: le poids (ou la pesanteur) de l'air sur une étendue donnée. Il y a généralement des régions de haute pression ou de basse pression. On mesure la pression atmosphérique ou barométrique avec un baromètre.

Prévisions: une estimation ou une prédiction du temps à venir.

Stratosphère: la couche d'atmosphère au-dessus de la troposphère. 90% des gaz dans l'atmosphère se retrouvent dans la troposphère et la stratosphère.

Troposphère: la couche de l'atmosphère le plus près de la Terre. La troposphère est la zone où se déroulent les conditions météorologiques ainsi que la zone où nous vivons.

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES À LA VISITE

1. Calculez la quantité de carbone libéré lors de votre voyage au centre Fort Whyte

On plante des arbres pour plusieurs raisons: pour embellir les cours d'école, pour refroidir les maisons, pour célébrer un anniversaire, pour procurer un habitat pour la faune et la flore, etc. Or, il existe une autre raison, et cette dernière affectera d'ailleurs les gens partout sur la planète! Cette année, plantez un arbre pour tempérer les changements climatiques! Les changements climatiques représentent un problème environnemental important engendré par notre dépendance aux combustibles fossiles. Nous brûlons des combustibles fossiles pour chauffer nos maisons, pour approvisionner nos usines en énergie, pour faire fonctionner nos automobiles et nos autobus, etc. La conséquence de cette consommation de combustibles fossiles est le rejet de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, ce qui provoque le réchauffement de la planète. Les arbres enlèvent et emmagasinent le dioxyde de carbone de l'atmosphère, et produisent de l'oxygène qui permet aux humains et autres animaux à survivre.

Sources de carbone: trouvons les coupables!

Au cours de milliers d'années, le climat sur Terre a fluctué constamment. Cependant, c'est la première fois dans l'histoire de notre planète que les êtres vivants ont causé un réchauffement du climat.

L'ajout des gaz à effet de serre dans l'atmosphère coince plus de chaleur sur la Terre. Les activités humaines – conduire nos voitures et réchauffer nos maisons – sont en train d'augmenter la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un taux sans précédent. Le dioxyde de carbone (CO₂) est un gaz à effet de serre important, c'est un des « rebondisseurs de chaleur » dans l'atmosphère. Le CO₂ est aussi le produit de la combustion de combustibles fossiles – il sort des tuyaux d'échappement des véhicules en quantité importante – une des nombreuses SOURCES DE CARBONE. Depuis la Révolution industrielle, nous avons augmenté la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère de 30% - ceci peut sembler minime, mais cela a pourtant déjà causé une augmentation de la température moyenne de notre planète. Les scientifiques ne disent plus « si » mais plutôt « de combien de degrés? », et ils s'entendent tous pour dire que les conséquences seront dramatiques et coûteuses.

Les résultats pour le Manitoba incluent non seulement des températures plus élevées, mais aussi des événements météorologiques plus extrêmes, tels que des sécheresses, des feux de forêts, la perte de la forêt boréale, des infestations d'insectes nuisibles (incluant les moustiques); tous ces effets auront un impact négatif sur notre économie. L'impact des changements climatiques a déjà commencé à se faire ressentir...

Puits de dioxyde de carbone: les arbres à la rescousse!

Durant le processus de photosynthèse, les arbres respirent le CO₂ et le transforment en feuilles, en branches et en écorce. C'est pour cette raison qu'on appelle les arbres des PUIITS DE CARBONE! Selon **Tree Canada**, un arbre canadien peut retirer de l'atmosphère plus de 9 kg de CO₂ par année, ou plus de 700kg dans sa vie. Pensez à la quantité de CO₂ que les forêts du monde entier peuvent retirer de l'air à chaque année.

Combien d'arbres?

Combien d'arbres devez-vous planter pour créer un équilibre avec **la quantité de carbone libéré lors de votre voyage au centre Fort Whyte?**

Comment allez-vous voyager au Centre Fort Whyte? Choisissez a. ou b.

a. Par voiture _____ voitures x _____ km = _____ km au total.

_____ Km au total x 0.25 ÷ 9 = _____ arbres!

Notre école plantera _____ arbres pour créer un équilibre avec la quantité de carbone libéré lors de notre voyage au centre Fort Whyte. Ces arbres absorberont tout le dioxyde de carbone émis par nos **voitures** aujourd'hui, en voyageant de l'école au Centre Fort Whyte et de retour à l'école.

b. Par autobus _____ km x 0.54 ÷ 9 = _____ arbres!

Notre école plantera _____ arbres pour créer un équilibre avec la quantité de carbone libéré lors de notre voyage au centre Fort Whyte. Ces arbres absorberont tout le dioxyde de carbone émis par notre autobus aujourd'hui, en voyageant de l'école au Centre Fort Whyte et de retour à l'école.

2. Le poids de l'air

Gonflez deux ballons de la même taille. (N.B.: Gonflez les ballons le plus possible.) Utilisez une ficelle pour attacher un ballon à chaque bout d'un mètre. Attachez une autre ficelle au milieu du mètre et suspendez le tout de façon à ce que les deux ballons soient équilibrés. Lorsque le tout est équilibré, percez un des ballons avec une aiguille. Qu'arrive-t-il? L'autre ballon tombe tout de suite. Pourquoi? Parce que le ballon gonflé est rempli d'air, il pèse davantage que le ballon sans air. C'est de cette façon que les masses d'air circulent et se poussent les unes les autres pour créer un front froid/chaud. Un front est une ligne de démarcation entre des masses d'air de température et d'origine différentes.

3. La pression atmosphérique

Puisque l'air a du poids, il peut exercer une pression. L'air chaud et humide monte et est associé à des régions de basse pression. Lorsque cet air s'élève, il refroidit et la vapeur d'eau qu'il contient se condense (c'est de cette façon que se forment les nuages). L'air froid tombe et se comprime, ce qui amène une hausse de pression et, par le fait même, des conditions claires (un ciel dégagé). Pour démontrer l'effet de la pression atmosphérique, enlevez l'air d'une bouteille de boisson gazeuse en plastique en l'inspirant. (NB: C'est plus facile d'accomplir cette tâche en utilisant des petites bouteilles d'eau.) Pourquoi la bouteille s'est-elle effondrée sur elle-même? Parce que l'air à l'extérieur exerce une pression sur la bouteille. Lorsqu'on enlève l'air à l'intérieur de la bouteille, il ne reste plus rien pour équilibrer la pression qui provient de l'air à l'extérieur de la bouteille.

4. Faites un anémomètre

Attachez une balle de ping-pong à un bout de fil. Attachez l'autre bout du fil au centre d'un rapporteur. En tenant le rapporteur parallèle au vent, vous pourrez lire l'angle auquel la balle est poussée par le vent. Utilisez le tableau ci-dessous pour estimer la vitesse du vent.

ANGLE	90°	85°	80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°	40°	35°	30°	25°	20°
VITESSE DU VENT (km/hr)	0	9	13	16	19	22	24	26	29	32	34	38	42	46	52

5. Activités reliées au facteur de refroidissement

Découvrez combien de temps l'eau prend pour geler. Apportez un contenant rempli d'eau dehors dans une variété de conditions météorologiques. (NB: Commencez avec la même quantité d'eau et la même température d'eau à chaque fois). Notez le temps requis à l'eau pour geler à chaque fois. Lancez le défi aux élèves de prédire ce qui arrivera dans différentes conditions.

Utilisez deux thermomètres pour observer l'effet d'un abri (brise-vent) sur la température. À l'intérieur, placez un thermomètre dans une boîte à soulier, et attachez l'autre à l'extérieur de la boîte. Assurez-vous que les deux thermomètres commencent à la même température. Amenez la boîte dehors dans le vent et mesurez la baisse de température. Faites un graphique pour exposer vos résultats. Essayez l'expérience dans une variété de conditions météorologiques, ou essayez d'utiliser différentes sortes de contenants avec plus ou moins d'isolation.

6. L'électricité dans l'air

Tout commence avec une accumulation d'électricité statique dans un nuage de tempête. Les éclairs sont causés par la friction du mouvement rapide des particules de glace et de pluie dans un nuage orageux. Les coups de foudre qu'on voit zigzaguer dans le ciel résultent de l'accumulation de ces charges électriques. Pour démontrer comment se forme l'électricité statique:

- Gonflez deux ballons et frottez-les contre votre manche. Ensuite, dans une salle sombre, rapprochez les deux ballons ensemble afin qu'ils se touchent. Vous devriez voir des étincelles d'électricité statique.
- Passez un peigne dans vos cheveux et mettez-le ensuite dans un bol rempli de riz soufflé. Les grains de riz devraient se coller au peigne.
- Frottez vos pieds sur le tapis dans une salle sombre, et touchez ensuite une poignée de porte ou un autre objet métallique. Vous verrez une étincelle sauter de votre doigt à l'objet métallique.

7. La création d'un nuage

Points importants à saisir:

- Trois ingrédients sont nécessaires à la formation de nuages: le refroidissement de l'air, la présence de vapeur d'eau, et des noyaux de condensation.
- La vapeur d'eau doit avoir une surface sur laquelle elle peut s'accrocher lorsqu'elle se condense pour former des gouttelettes, qui forment à leur tour des nuages.
- Plusieurs substances peuvent servir de noyaux de condensation. Les plus communs dans la nature sont la poussière, le pollen, le sel, et la fumée.

Vous aurez besoin des matériaux suivant: Un contenant de verre d'un litre (ou plus grand) avec couvercle (les contenants avec de larges ouvertures fonctionnent le mieux); des glaçons; de l'eau chaude; des allumettes; du désodorisant (aérosol), du papier de construction noir.

1. Remplissez le contenant d'eau chaude. Laissez l'eau réchauffer le contenant pendant quelques minutes. Placez le papier de construction noir derrière le bocal de verre à l'aide d'une pile de livres.
2. Videz presque toute l'eau chaude du bocal; mais laissez environ 2 cm d'eau au fond.
3. Tournez le couvercle du bocal à l'envers et remplissez-le de glaçons.
4. Vaporisez une petite quantité du désodorisant dans le bocal.
5. Allumez une allumette et laissez-la tomber au fond du contenant. Placez immédiatement le couvercle à l'envers rempli de glaçons sur l'ouverture du bocal, de façon à couvrir cette dernière complètement.
6. Observer et prenez note de ce qui arrive dans le bocal pendant trois minutes.

Résultats: Vous verrez initialement une petite quantité de brume, qui grandira et formera bientôt un petit nuage près du haut du bocal.

7. Visitez notre site: <http://www.fortwhyte.org> et jetez un oeil à notre station météorologique avant et après votre visite.

ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES

1. Expérience de réchauffement planétaire

Objectif: Déterminer l'effet de l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone dans l'environnement.

Vous aurez besoin des matériaux suivants: Deux bouteilles de 2L en plastique, de la terre, 2 thermomètres, une ampoule de 150 watts, des tubes en caoutchouc, et un distributeur de CO₂. (Si vous n'avez pas accès à un laboratoire de science avec CO₂, vous pouvez utiliser du soda pressurisé ou un distributeur de crème fouettée avec cartouches.)

Directives:

1. Coupez le haut des bouteilles de plastique.
2. Mettez approximativement 5 cm de terre dans chaque bouteille.
3. Taillez un petit trou près du milieu de chaque bouteille, et insérez-y les thermomètres.
4. Placez les bouteilles à une distance égale de la lumière (source de chaleur), soit à environ 25 cm.
5. Si vous utilisez un distributeur de soda ou de crème fouettée, déchargez une cartouche de CO₂ dans le distributeur. Relâchez lentement le CO₂ dans une des bouteilles en plastique à l'aide du tube de caoutchouc. Répétez de façon à décharger un total de deux cartouches dans une bouteille.

OU Si vous avez accès à un laboratoire de science avec CO₂, raccordez le tube de caoutchouc au CO₂ et distribuez-le dans une bouteille. Laissez l'autre bouteille vide (remplie d'air normal) comme cas témoin.

6. Notez la température dans chaque bouteille.
7. Allumez l'ampoule. Observez et notez la température à chaque minute pendant 15-20 minutes.

Résultats: L'air dans la bouteille contenant le CO₂ de surplus devrait devenir plus chaud que celui dans la bouteille contenant l'air normal. Ceci démontre l'effet de serre « amélioré ».

2. La météo au boulot

Discutez de la façon dont le temps (les conditions météorologiques) affecte différents types d'emplois. Demandez aux étudiants de faire une liste de différents métiers. Écrivez-les sur des bouts de papiers, et demandez à chaque élève de piger un métier d'un chapeau. Invitez-les ensuite à composer une histoire/ une dissertation/ ou la description d'un emploi incluant comment cet emploi pourrait varier selon le temps (la météo), et quel sorte d'équipement ou de vêtements ils auraient besoin dans différentes conditions météorologiques. Le temps aujourd'hui serait-il favorable ou non à leur travail? Les conditions météorologiques générales au Manitoba seraient-elles favorables pour leur métier? Etc.

3. Le mappage de l'impact environnemental des voitures

A. Trouvez la photo d'une voiture, collez-la sur le milieu d'une page blanche d'un tableau de conférence, et collez la page sur le mur. Expliquez aux étudiants que cette voiture représente la voiture moyenne conduite par les Canadiens. Ensemble, faites un remue-méninge à propos de la façon dont cette voiture affecte l'environnement. Notez leurs idées sur la page autour de la voiture. (Les idées peuvent inclure la pollution de l'air et de l'eau, la construction de routes, la fabrication de véhicules, la destruction de vieilles voitures, etc.). Demandez aux étudiants de répondre aux questions suivantes:

1. Quelles mesures peut-on utiliser pour réduire les impacts associés à la fabrication d'automobiles sur l'environnement?
2. Faites une liste des impacts des autoroutes sur la flore et la faune de même que sur le paysage naturel. Avez-vous des suggestions de moyens de minimiser ces impacts?

- B. Demandez à vos étudiants de faire un sondage d'annonces de voitures et de camions dans les médias (radio, télévision, journaux, revues). Rassemblez les annonces et faites une analyse des messages et des stratégies de marketing utilisées. Répondez aux questions suivantes:
1. Quelles sont les motivations présentées pour acheter des véhicules efficaces du point de vue énergétique (qui consomment moins d'essence)?
 2. Est-il réaliste de s'attendre à ce que les jeunes consommateurs choisissent des véhicules efficaces du point de vue énergétique au lieu de modèles plus sportifs? Pourquoi ou pourquoi pas?
 3. Décrivez des alternatives concernant les habitacles pour le transport.
- C. Invitez vos élèves à faire un projet de recherche sur les pneus. Le caoutchouc des pneus est un matériel difficile à gérer dans les sites d'enfouissement des déchets. Que fait-on des vieux pneus dans votre communauté? Y-a-t-il un site de recyclage de pneus près de chez vous? Comment utilise-t-on les pneus recyclés une fois amassés?
- D. Demandez aux élèves de faire un projet de recherche sur les alternatives aux voitures conventionnelles. Divisez les élèves en petits groupes et considérez les alternatives suivantes:
- Voitures électriques
 - Véhicules hybrides au gaz/électriques
 - Transport en commun
 - Cyclisme/patin à roulettes/marche

4. Chasse au trésor du temps

Emmenez vos élèves dehors pour voir combien de choses reliées aux conditions météorologiques ils/elles peuvent trouver. Divisez la classe en équipes et donnez à chaque équipe une feuille d'indices (consultez la page 7), un sac, un crayon, un morceau de papier, ainsi qu'une écritoire à pince. Les étudiants peuvent mettre certains de leurs indices de conditions météorologiques dans le sac. Pour les indices qu'ils ne peuvent pas ramener, ils devraient dessiner ou décrire ce qu'ils voient sur leur papier. Une fois la chasse au trésor terminée, invitez chaque équipe à partager (montrer et expliquer) avec toute la classe ce qu'ils ont trouvé pour chaque indice. Demandez-leur ensuite de remettre tous les indices (si ce sont des objets naturels) là où ils les ont trouvés. Si vous le désirez, vous pouvez remettre des prix reliés au temps, tels que des cerfs-volants, des mitaines, un seau et une pelle pour la plage, de l'écran solaire, etc., tout dépendant de la saison.

N.B.: Avant d'envoyer les élèves dehors, assurez-vous d'établir des règlements de base par rapport à l'environnement, tels que: ne pas cueillir de fleurs, rester en groupe, etc.

5. Mettez vos connaissances des changements climatiques à l'épreuve!

Visitez notre site: <http://www.fortwhyte.org> et jouez le jeu **Climate Change Trivia Challenge**.

Les idées et les activités ont été adaptées à partir des sources suivantes:

- "Weather Watchers" de Environnement Canada
- "Ranger Rick's Nature Scope: Wild about weather"
- Pembina Institute Climate Change Education Project Team's "Climate Change Awareness and Action Education Kit"

Indices pour la chasse au trésor du temps

- Quelque chose qui se plie vers le soleil.
- Quelque chose qui peut faire partie d'un nuage.
- Quelque chose qui indique que le vent souffle.
- Un mauvais endroit pour se réfugier durant un orage électrique.
- Quelque chose qui protège les gens contre la pluie.
- Quelque chose qui utilise la lumière du soleil ou le vent pour fonctionner.
- Un endroit où peuvent se former des glaçons (naturels).
- Un endroit où les conditions météorologiques ont endommagé un bâtiment.
- Un bon refuge durant une tornade.
- Signes d'animaux qui aiment la pluie.
- Quelque chose qui est formé par le vent ou l'eau.
- Un endroit frais où il est bien de se retrouver lorsque le temps est chaud.
- Un endroit où la pluie a déplacé la terre.
- Quelque chose qui ferait geler l'eau.
- Quelque chose qui ferait fondre la neige.
- Quelque chose qui absorbe la lumière du soleil.
- Quelque chose qui absorbe la pluie.
- Quelque chose qui bloque bien le vent.
- Quelque chose qui reste après la pluie.
- Quelque chose de la même couleur que le ciel.
- Quelque chose de la même couleur que la neige.
- Quelque chose qui t'aiderait à voir dans le brouillard.
- Quelque chose qui déplace la neige.