QU'EST-CE QUE LA MÉTÉO ET LE CLIMAT ONT À VOIR AVEC ÇA?

Un module sur la qualité de l'air, notre santé et l'environnement

APERÇU POUR LE PERSONNEL ENSEIGNANT ET GUIDE D'ACTIVITÉS – TROUSSE PÉDAGOGIQUE POUR LES 5E ET 6E ANNÉES

Financé par le gouvernement du Canada
Funded by the Government of Canada

Canada

West Central Airshed Society

Cette trousse pédagogique a été conçue par la West Central Airshed Society (WCAS), un organisme communautaire sans but lucratif qui recueille et diffuse de l'information sur la qualité de l'air ambiant dans le centre-ouest de l'Alberta.

En tant que première organisation de gestion de la qualité de l'air de l'Alberta, la WCAS est chargée d'exploiter des stations de surveillance de la qualité de l'air qui mesurent le niveau de polluants présents dans l'air extérieur; de fournir à toutes les parties prenantes, y compris au grand public, des données scientifiques crédibles ainsi que des activités de sensibilisation et d'éducation; et de collaborer avec ses partenaires afin d'améliorer la qualité de l'air dans le centre-ouest de l'Alberta.

Nous vous invitons à consulter ce guide destiné au personnel enseignant ainsi que les autres documents de la trousse pédagogique offerts sur notre site Web. Nous espérons que vous et vos élèves apprécierez le contenu et les activités qui suivent.

TABLE DES MATIÈRES

Aperçu 4

Quelques faits sur le programme pédagogique 4

Liens avec le programme scolaire 4

Objectifs d'apprentissage 4

Plan de cours et instructions 5

Activité 1 : Une vraie purée de pois 6

Activité 2 : Ligne de valeurs 8

Activité 3 : Diversion par inversion 10

Activité 4 : Concepts connexes 15

Activité 5 : Clarifiez votre message 19

Évaluation sommative : Jeopardy de la qualité de l'air 24

Activité complémentaire et ressources suggérées 26

Activité complémentaire facultative – analyse des données 26

Ressources suggérées 26

Sources 27

Illustrations de la leçon PowerPoint 29

Nous espérons que vous et vos élèves apprécierez ces ressources! Pour nous faire part de vos commentaires ou si vous souhaitez obtenir de plus amples informations, veuillez nous contacter à l'adresse info@wcas.ca

APERÇU

Ce guide pédagogique fait partie du programme d'apprentissage complet destiné aux élèves de 5e et 6e années intitulé *« Qu'est-ce que la météo et le climat ont à voir avec ça? »*, qui explore la relation entre le climat, la météo et la qualité de l'air local. Le matériel traite des polluants atmosphériques courants et de leurs sources, de la manière dont la météo interagit avec les polluants dans notre atmosphère pour déterminer la qualité de notre air, et de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé humaine et l'environnement. Le module d'apprentissage met également l'accent sur les efforts actuellement déployés pour surveiller et prévoir la qualité de l'air en Alberta. Les élèves découvriront les organismes provinciaux chargés de la gestion des bassins atmosphériques, leur fonctionnement et leur rôle dans la protection de nos communautés, notamment la manière dont ces organismes fournissent des données pour la Cote air santé (CAS).

Quelques faits sur le programme pédagogique

- Peut être utilisé pour l'enseignement en classe ou en ligne
- Répond aux besoins d'une grande variété de styles d'apprentissage
- Est flexible : utilisez l'ensemble du programme ou choisissez les activités en fonction de vos objectifs
- Accès à Internet et équipement nécessaire pour afficher PowerPoint requis
- Tous les supports sont disponibles sur notre site Web, notamment :
  - Une leçon PowerPoint basée sur l'enquête contenant cinq activités et deux vidéos
  - Un scénario pédagogique (inclus dans le diaporama de la leçon et disponible sous forme de document séparé)
  - Un outil d'évaluation sommative : Jeopardy de la qualité de l'air

Liens avec le programme scolaire

Ce module d'apprentissage est conforme au NOUVEAU programme d'études scientifiques de 5e et 6e de l'Alberta, en particulier aux thèmes de l'énergie et des systèmes terrestres, et aide le personnel enseignant à aborder les questions directrices suivantes :

- Comment comprend-on les ressources énergétiques?
- Comment les ressources énergétiques sont-elles utilisées?
- Comment comprendre le climat et ses effets?
- Quelle relation existe-t-il entre le climat et les changements sur Terre?

Objectifs d'apprentissage

À la fin de cette unité, les élèves pourront :

- Énumérer les polluants atmosphériques locaux courants et leurs sources
- Expliquer comment les activités humaines contribuent à la pollution
- Réfléchir à la manière dont leurs habitudes quotidiennes contribuent à la qualité de l'air local et identifier les changements de comportement qu'ils peuvent adopter pour aider à améliorer les conditions
- Identifier les façons dont les conditions météorologiques influent sur la qualité de l'air et décrire les phénomènes météorologiques courants qui conduisent à une mauvaise qualité de l'air dans leur communauté
- Discuter de la manière dont la pollution atmosphérique contribue au changement climatique et comment les changements climatiques peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air à l'avenir.
- Décrire comment la pollution atmosphérique peut affecter la santé des êtres humains et l'environnement, et expliquer pourquoi un air pur est important pour notre bien-être
- Localiser et interpréter les données et les prévisions relatives à la qualité de l'air

PLAN DE COURS ET INSTRUCTIONS

La leçon *« Qu'est-ce que la météo et le climat ont à voir avec ça? »* est une présentation PowerPoint composée de 40 diapositives. Des logiciels et un équipement informatique appropriés sont nécessaires pour enseigner ce contenu. Une connexion Internet sécurisée est également nécessaire, car la leçon contient des liens vers des vidéos en ligne.

Lorsque vous lancez le PowerPoint, veillez à utiliser le « mode présentateur »; cela vous permettra de lire le scénario pédagogique situé dans la section « notes » du diaporama. Sachez que les notes écrites en italique sont le scénario pédagogique suggéré, tandis que les MAJUSCULES indiquent une action requise (par exemple, CLIQUEZ SUR LA DIAPOSITIVE pour afficher l'animation) et que toute information supplémentaire est écrite en caractères normaux.

La présentation complète dure environ 45 minutes. 1 heure pour couvrir le sujet (sans compter le temps consacré aux activités). Nous vous suggérons de faire une pause à la diapositive 20, qui marque le début du module 2, afin que la leçon se déroule sur deux cours. Non seulement s'agit-il du milieu du diaporama, mais c'est également un endroit logique pour s'arrêter compte tenu du contenu.

MODULE 1 (DIAPOSITIVES 2 À 19)

Ce module présente aux élèves les sources de pollution atmosphérique, les sciences et technologies utilisées pour surveiller et prévoir la qualité de l'air local, ainsi que les choix personnels disponibles pour résoudre nos problèmes de pollution atmosphérique.

- Deux vidéos
- Deux activités – 30 minutes supplémentaires

MODULE 2 (DIAPOSITIVES 20 À 40)

Ce module approfondit la manière dont les conditions météorologiques et les modèles climatiques peuvent aider à prévoir le type de problèmes de qualité de l'air auxquels nous pouvons nous attendre, et qui ont à leur tour un impact sur la qualité de l'air local, ainsi que la manière dont une mauvaise qualité de l'air affecte la vie sur Terre et le climat de la planète. Il présente également aux élèves la Cote air santé (CAS), un système utilisé pour communiquer les niveaux de pollution de l'air extérieur aux Canadiens et Canadiennes.

- Trois activités – 70 minutes supplémentaires

Bien que nous vous encouragions à couvrir les cinq activités de la leçon, si le temps vous manque, vous pouvez choisir les activités qui vous semblent les plus pertinentes. Le scénario pédagogique est rédigé de manière à ce que la leçon reste fonctionnelle même si certaines activités sont laissées de côté.

Le guide d'enseignement suivant fournit un aperçu détaillé des activités intégrées dans la leçon « Quel est le rapport entre la météo et le climat? ». Le personnel enseignant doit lire attentivement ces informations. Le cas échéant, les grandes lignes contiennent :

- Temps nécessaire
- Résumé
- Questions essentielles
- Préparation requise
- Liste du matériel
- Informations générales
- Instructions pour l'activité
- Conseils pour le personnel enseignant
- Idées pour adapter l'activité à différents contextes ou styles d'apprentissage
- Fiches de travail pour les élèves

Vous remarquerez que **l'évaluation sommative : Jeopardy de la qualité de l'air**, est une activité facultative qui se trouve dans un document PowerPoint séparé, mais le plan de l'activité et les instructions du jeu se trouvent dans ce guide.

Temps nécessaire : 10 minutes

ACTIVITÉ 1 : UNE VRAIE PURÉE DE POIS

RÉSUMÉ

Dans cette activité de littératie visuelle, les élèves examineront une source historique primaire (à savoir le tableau de Monet, *La Tamise sous Westminster*) et feront des observations sur la qualité de l'air à Londres dans le passé. Les élèves apprendront que la pollution atmosphérique n'est pas un phénomène nouveau, mais que notre attitude à l'égard de ce problème a changé, ce qui a suscité une prise de conscience accrue de la question et de ses implications pour la santé humaine et l'environnement.

QUESTIONS ESSENTIELLES

- Comment la révolution industrielle (qui a entraîné l'utilisation de machines dans les usines pour produire des biens) et l'augmentation de la combustion des énergies fossiles ontelles conduit à des problèmes de pollution atmosphérique?
- Comment la qualité de l'air extérieur est-elle affectée par les activités humaines et les conditions météorologiques?
- Comment les gens percevaient-ils la pollution atmosphérique dans le passé?

MATÉRIEL

Cette activité ne nécessite aucun matériel particulier ni aucune préparation, mais il est préférable que les élèves aient à leur disposition du papier et un crayon/stylo pour noter leurs observations.

INFORMATIONS

La pollution atmosphérique est souvent considérée comme un problème récent, mais les lois visant à la contrôler ont vu le jour dès 1306, lorsque le roi Édouard 1er a interdit la combustion du charbon marin à Londres, une mesure qui n'a toutefois pas suffi à mettre fin à cette pratique.

Oscar-Claude Monet (1840-1926) était un artiste impressionniste français qui peignait en *plein air*. Lorsqu'il peignait ses paysages romantiques, Monet s'attachait à utiliser la couleur pour rendre l'ambiance de la lumière naturelle. Monet a peint *La Tamise sous Westminster* alors qu'il vivait à Londres en 1871; on pense que cette oeuvre est basée sur des observations réelles et non sur son imagination.

Le tableau de Monet représente les célèbres « purées de pois » de Londres, ces épais brouillards enfumés connus pour leur couleur brun-jaune. Ce type de pollution atmosphérique est plus officiellement appelé « smog industriel ». Avec l'avènement de la révolution industrielle, le passage du travail humain aux machines a entraîné une augmentation significative de la combustion des énergies fossiles. Dans les années 1700, le charbon est devenu la principale source d'énergie en Angleterre et était utilisé aussi bien dans les usines que dans les foyers.

À l'époque de Monet, le smog industriel était courant à Londres pendant l'hiver et résultait d'une combinaison de fumée de charbon et de brouillard naturel. Le charbon que brûlaient les Londoniens contenait du soufre qui, combiné au brouillard, se transformait en acide sulfurique et rendait l'air extérieur toxique. Lors du grand smog de 1952, on estime que 12 000 Londoniens sont morts à cause de la mauvaise qualité de l'air, tandis que plus de 100 000 autres sont tombés malades.

La peinture de Monet a un charme qui contraste avec la dure réalité de la pollution atmosphérique. En fait, Monet a dit un jour au marchand d'art René Gimpel : « Je n'aime Londres qu'en hiver... sans son brouillard, Londres ne serait pas une ville magnifique. » De toute évidence, Monet ne se souciait pas des effets néfastes d'une mauvaise qualité de l'air sur la santé, qui étaient connus mais peu compris à l'époque.

Néanmoins, cette citation souligne le fait qu'au XIX^{e} siècle, de nombreux Londoniens considéraient la pollution atmosphérique de manière positive, tandis que d'autres la considéraient comme un aspect normal de la vie en ville. Les sources de pollution (par exemple, l'industrie et les transports) créaient de nombreux emplois, et le chauffage au charbon des habitations était un confort recherché par la population.

Les brouillards épais sont restés une préoccupation pour les Londoniens jusqu'au milieu du XX^{e} siècle, lorsque les célèbres smogs des années 1950 et 1960 ont suscité des enquêtes publiques et ont finalement conduit à l'adoption de la loi britannique sur la qualité de l'air (Clean Air Act), qui a imposé des règles strictes en matière de pollution atmosphérique. De nombreux autres gouvernements ont emboîté le pas avec des mesures qui ont contribué à améliorer la qualité de l'air dans le monde entier.

En tant que grande ville, Londres continue de lutter contre la mauvaise qualité de l'air, mais les causes principales ont changé. Le nombre croissant de véhicules à moteur dans la ville produit de grandes quantités d'oxydes d'azote et de particules dans l'air (appelées particules en suspension), qui peuvent former un smog photochimique. Ce type de smog est un problème occasionnel en Alberta qui sera abordé à la diapositive 28 de la leçon.

INSTRUCTIONS

- Affichez la diapositive 3 à votre classe.
- Lancez l'enregistrement ou suivez le scénario pédagogique pour présenter le contexte de cette activité. Les élèves devront noter cinq choses qu'ils remarquent à propos du tableau et toutes les questions qu'ils pourraient se poser à propos de ce qu'ils voient.
- Discutez des observations des élèves, qui peuvent inclure :
  - L'air semble brumeux/enfumé et présente une teinte brun jaunâtre.
  - Il est difficile de voir les bâtiments au loin.
  - De la fumée/des gaz d'échappement s'échappent des bateaux
  - Les gens continuent leurs activités quotidiennes à l'extérieur
  - Le tableau dégage une atmosphère romantique.
- Après votre discussion, posez les questions suivantes :
  1. Que vous inspire ce tableau?
  2. Selon vous, quel message l'artiste a-t-il voulu transmettre? N'oubliez pas que Monet trouvait le smog magnifique.
- Lisez à haute voix le reste du scénario pédagogique, qui explique ce qu'est le smog industriel, comment ce terme est apparu et ce qui a finalement poussé le gouvernement britannique à intervenir pour assainir l'air de Londres.

Temps nécessaire : 20 minutes

ACTIVITÉ 2 : LIGNE DE VALEURS

RÉSUMÉ

Cette activité permet au personnel enseignant d'évaluer la compréhension et l'intérêt des élèves pour les questions liées à la qualité de l'air. Elle est conçue pour activer les connaissances préalables des élèves sur la qualité de l'air et leur donner l'occasion de partager leurs perceptions sur le sujet avec leurs camarades.

QUESTIONS ESSENTIELLES

- Pourquoi est-il important de respirer un air pur?
- Comment et pourquoi la qualité de l'air varie-t-elle à travers le monde?
- Les actions individuelles sont-elles nécessaires et/ou suffisantes pour aider à résoudre les problèmes de pollution atmosphérique?

MATÉRIEL

- Cinq morceaux de papier sur lesquels sont inscrits les chiffres 1 à 5
- Ruban adhésif

PRÉPARATION

Assurez-vous de disposer de suffisamment d'espace dans votre classe (ou autre lieu) pour que les élèves puissent se déplacer librement et en toute sécurité le long de la ligne des valeurs.

Établissez la ligne de valeurs en espaçant uniformément et en collant du papier avec les chiffres 1 à 5 sur vos murs et/ou sols.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Utilisez les points suivants pour orienter la discussion en classe (ils sont inclus dans le scénario pédagogique) :

- L'air pur est l'une des conditions fondamentales de la santé et du bien-être humains. Nous respirons environ 20 000 fois par jour; l'air pur est donc essentiel à une bonne qualité de vie.
- Chaque individu réagit différemment à la pollution atmosphérique. Certaines personnes sont plus sensibles aux polluants et courent un plus grand risque de souffrir de problèmes de santé associés, mais la pollution atmosphérique peut affecter tout le monde, même les personnes en bonne santé. Les adolescents, les jeunes adultes et les athlètes peuvent subir les effets négatifs de niveaux élevés de pollution, en particulier lorsqu'ils font de l'exercice en plein air.
- Les émissions de nombreux polluants atmosphériques ont considérablement diminué dans le monde entier au cours des dernières décennies. Cependant, les concentrations de polluants atmosphériques restent trop élevées et les problèmes de qualité de l'air persistent.
- La pollution atmosphérique est un problème mondial, mais elle est souvent plus grave dans les pays en développement et densément peuplés, tels que la Chine et l'Inde. Ces pays ont tendance à dépendre davantage des combustibles fossiles et à émettre plus de polluants en raison de leur forte population.
- L'Alberta et ses centres urbains (tels qu'Edmonton) bénéficient d'une qualité de l'air relativement bonne. Mais les conditions météorologiques, les incendies de forêt et les accidents industriels créent parfois des niveaux dangereux de polluants atmosphériques.

- De nombreuses activités humaines quotidiennes entraînent une pollution atmosphérique. C'est pourquoi, en modifiant nos habitudes et nos comportements, nous pouvons contribuer à améliorer la qualité de l'air local. Les lois et les réglementations ne sont qu'un moyen parmi d'autres de résoudre les problèmes de pollution atmosphérique. Si nous voulons réussir à réduire les émissions, nous devons adopter une approche combinée.
- L'humanité dispose des connaissances et des outils nécessaires pour améliorer la qualité de l'air, mais nous devons investir dans ce domaine et être prêts à modifier nos habitudes quotidiennes pour que des progrès puissent être réalisés.

INSTRUCTIONS

- Affichez la diapositive 8, qui contient l'échelle de valeurs :
  - 1 – Pas du tout d'accord
  - 2 – Plutôt en désaccord
  - 3 – Incertain(e) ou neutre
  - 4 – Plutôt d'accord
  - 5 – Tout à fait d'accord
- Expliquez que vous allez lire à haute voix une série d'affirmations. Notez que vous devez cliquer sur le diaporama pour afficher les affirmations suivantes une par une :
  - Un air pur est important pour une bonne qualité de vie
  - La pollution atmosphérique affecte tout le monde
  - La qualité de l'air est un enjeu important dans le monde entier
  - La pollution atmosphérique est un problème dans notre communauté
  - Je peux contribuer dès aujourd'hui à améliorer la qualité de l'air dans ma communauté
  - J'ai bon espoir que la qualité de l'air s'améliorera à l'avenir
- Pour chaque affirmation, demandez aux élèves de déterminer quel point sur la ligne des valeurs correspond le mieux à leur opinion. Demandez ensuite aux élèves de se mettre en ligne en fonction de leur position.
- Encouragez les élèves à exprimer ce qu'ils remarquent au sujet des sentiments du groupe, par exemple : « Plus de la moitié de la classe est d'accord avec cette affirmation. »
- Invitez les élèves à s'associer à quelqu'un qui n'est pas d'accord avec leur position et à discuter de leurs divergences.
- Faites le point sur l'évaluation de la ligne de valeurs avec toute la classe.
- Vous pouvez également donner aux élèves l'occasion aux élèves de changer d'avis sur une affirmation après avoir entendu les points de vue de leurs camarades.
- Procédez de la même manière pour les cinq autres affirmations.

MODIFICATIONS

Cette activité est flexible; elle peut être réalisée dans divers endroits. Si l'espace est limité, vous pouvez la mener à l'extérieur, à l'aide de cônes numérotés. Si les élèves apprennent en ligne, demandez-leur d'écrire et d'afficher le numéro correspondant à leur réponse. Comptez les réponses afin que les élèves puissent comparer leur opinion au reste de la classe. Dans ce cas, vous pouvez passer les discussions en binôme et passer directement à une discussion en classe. De plus, n'hésitez pas à modifier l'échelle des valeurs et à ajouter ou supprimer des affirmations selon votre jugement.

CONSEILS AU PERSONNEL ENSEIGNANT

La position des élèves sur la ligne des valeurs n'est pas aussi importante que la conversation qu'elle suscite. Cette activité doit être l'occasion pour les élèves de se rappeler et de partager ce qu'ils savent déjà sur la qualité de l'air, les causes et les effets de la pollution atmosphérique, ainsi que leur niveau d'engagement sur le sujet.

Aborder les questions liées à la pollution et à la qualité de l'air peut être intimidant pour les élèves; veillez à ce que le ton de votre conversation reste ouvert, attentionné et optimiste. Rappelez aux élèves que les actions que nous menons dans nos communautés locales peuvent faire la différence.

*Cette activité s'inspire d'une ressource sur les changements climatiques publiée par Ingenium, le Musée des sciences et de l'innovation du Canada : https://energy.techno-science.ca/doc/resources/TWD_English.pdf

ACTIVITÉ 3 : DIVERSION PAR INVERSION

Temps nécessaire : 20 minutes

RÉSUMÉ

Cette expérience initie les élèves au concept d'inversion de température. Les élèves observeront d'abord une démonstration des conditions atmosphériques typiques, puis émettront des hypothèses sur ce qui se passera lorsque ce schéma sera perturbé par une inversion de température. Les élèves testeront leurs hypothèses en observant une simulation d'inversion de température et réfléchiront à la manière dont cette condition pourrait influencer la qualité de l'air local.

QUESTIONS ESSENTIELLES

- Comment le mouvement vertical de l'air dans l'atmosphère influe-t-il sur la qualité de l'air extérieur?
- Comment les inversions de température perturbent-elles le schéma normal de circulation de l'air extérieur?
- Comment les inversions de température peuventelles entraîner une mauvaise qualité de l'air?

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Les inversions de température sont des phénomènes naturels qui se produisent tout au long de l'année, mais qui sont plus fréquents en hiver. Elles ne sont ni causées par la pollution atmosphérique, ni à l'origine de celle-ci, mais elles contribuent souvent à la mauvaise qualité de l'air en empêchant la circulation atmosphérique et en piégeant les polluants près du sol, là où nous vivons et respirons.

L'air extérieur est en mouvement constant, et ce mouvement est un facteur important pour maintenir la pureté de notre air. La température de l'air influe sur le mouvement de l'air et donc sur le mouvement de la pollution atmosphérique. Dans des conditions atmosphériques normales, la température de l'air diminue avec l'altitude. Ainsi, l'air près de la surface de la Terre a tendance à être plus chaud que l'air situé au-dessus.

Lorsque la température de l'air (ou de l'eau, comme dans cette expérience) change, sa densité change également. À mesure que la densité de l'air change, celui-ci commence à se déplacer : l'air plus chaud et moins dense monte, tandis que l'air plus froid et plus dense descend. Ce mouvement vertical est appelé convection. La convection est bénéfique pour la qualité de l'air, car elle déplace les polluants du sol vers des zones moins polluées situées plus haut dans la troposphère, où les vents sont plus rapides et peuvent plus facilement disperser la pollution.

Lors d'une inversion de température, le schéma normal de température atmosphérique s'inverse : l'air froid se trouve près sol et l'air chaud se trouve plus haut dans la troposphère. Les inversions de température ralentissent et limitent la convection, car la couche d'air plus chaude située plus haut agit comme un couvercle et empêche l'air plus frais au niveau du sol de s'élever. Ce phénomène provoque une accumulation de polluants au niveau du sol, là où nous vivons et respirons.

MATÉRIEL

- Quatre bouteilles en verre vides de taille identique (en s'assurant que le verre peut être utilisé sans danger avec de l'eau chaude)
- Colorant alimentaire (de préférence jaune et bleu)
- Deux cartes à jouer suffisamment grandes pour couvrir l'ouverture des bouteilles (à défaut, des morceaux de carton laminé)
- Nappe en plastique

- Facultatif : méthodes pour chauffer et refroidir l'eau (par exemple, bouilloire, micro-ondes, glace, etc.) si la température de l'eau du robinet ne varie pas de manière significative
- Facultatif : gants antidérapants pour manipuler les bouillottes
- Copies de la fiche de travail « Diversion par inversion » destinée aux élèves (voir pages 13 et 14)

PRÉPARATION

- Placez une nappe sur la surface que vous utilisez pour cette expérience.
- Remplissez soigneusement deux bouteilles à ras bord avec de l'eau chaude; ajoutez du colorant alimentaire jaune dans ces récipients, en veillant à bien mélanger. Manipulez les bouteilles d'eau chaude avec précaution pour éviter toute blessure. Vous pouvez porter des gants antidérapants.
- Remplissez les deux autres bouteilles à ras bord avec de l'eau froide; ajoutez du colorant alimentaire bleu dans ces récipients, en veillant à bien mélanger.

INSTRUCTIONS

- Distribuez les fiches d'activité « Diversion par inversion » aux élèves.
- Affichez la diapositive 25.
- Suivez le scénario pédagogique pour préparer cette activité. Vous réaliserez deux démonstrations : l'une servira de modèle pour la convection (mélange vertical) et l'autre simulera une inversion de température.
- Demandez à un ou deux élèves de vous aider pour ces démonstrations.

Démonstration n° 1 - Modèle de conditions atmosphériques typiques (convection)

- Votre première démonstration montrera ce qui se passe lorsqu'une bouteille remplie d'eau froide est placée audessus d'une bouteille remplie d'eau chaude.
- Pour commencer, placez la carte à jouer sur l'ouverture de la bouteille contenant de l'eau froide.
- Inclinez lentement et prudemment la bouteille d'eau froide à l'envers, en utilisant la carte à jouer comme couvercle pour vous assurer qu'aucune eau ne s'échappe, puis placez-la sur la bouteille d'eau chaude.
- Tout en maintenant la bouteille du haut en place, demandez à l'élève que vous avez désigné comme assistant de retirer lentement et délicatement la carte à jouer, afin que l'eau des deux bouteilles se mélange. Veillez à maintenir les deux bouteilles fermement en place pendant que votre assistant retire la carte à jouer.
- Demandez aux élèves d'observer l'interaction entre l'eau des deux bouteilles et demandez-leur de remplir la première partie de la fiche de travail en notant leurs observations et leurs conclusions.

avant

pendant

après

- Expliquez aux élèves qu'ils viennent d'observer un modèle de convection. Lorsque la bouteille d'eau froide est placée au-dessus de la bouteille d'eau chaude, l'eau chaude moins dense monte dans la bouteille du haut et l'eau froide plus dense descend dans la bouteille du bas. Le mouvement de l'eau est clairement visible lorsque les colorants alimentaires jaune et bleu se mélangent, créant un liquide vert.
- Discutez avec vos élèves de l'impact du mouvement vertical et du mélange de l'air sur la qualité de l'air.

- Avant de passer à la démonstration suivante, demandez aux élèves de prédire ce qui se passera lorsque les températures seront inversées (ou inversées - chaud en haut). Les deux liquides se mélangeront-ils ou resteront-ils séparés? Demandez-leur d'écrire leur hypothèse dans l'espace prévu à cet effet sur la fiche de travail.

Démonstration n° 2 - Simulation d'inversion de température

- Votre deuxième observation portera sur ce qui se passe lorsque la bouteille remplie d'eau chaude est placée audessus de la bouteille remplie d'eau froide.
- Pour commencer, placez la carte à jouer sur l'ouverture de la bouteille contenant de l'eau chaude.
- Inclinez lentement et prudemment la bouteille d'eau chaude à l'envers, en utilisant la carte à jouer comme couvercle pour vous assurer qu'aucune eau ne s'échappe, et placez-la sur la bouteille d'eau froide. Vous pouvez porter des gants antidérapants pour cette partie.
- Tout en maintenant la bouteille du haut en place, demandez à l'élève assistant de retirer lentement et délicatement la carte à jouer, afin que l'eau des deux bouteilles se mélange.
- Demandez aux élèves d'observer l'interaction entre l'eau des deux bouteilles et demandez-leur de remplir la deuxième partie de la fiche de travail en notant leurs observations et leurs conclusions.
- Dans le cas de cette simulation, l'eau chaude et l'eau froide resteront dans des bouteilles séparées, sans se mélanger.
- Assurez-vous que les élèves réfléchissent à ce que cela signifie pour la qualité de l'air. Les inversions de température limitent la convection et empêchent l'air de circuler et de se mélanger. Cela provoque une accumulation de polluants au niveau du sol, là où nous vivons et respirons, et détériore la qualité de l'air.
- Une fois que les élèves ont terminé leur fiche de travail, passez à la diapositive suivante (c'est-à-dire la diapositive 26) et utilisez les notes du diaporama pour guider votre explication.

MODIFICATIONS

Les instructions décrivent cette expérience comme une démonstration de votre part, mais si vous préférez une approche plus pratique, elle peut également être réalisée individuellement par les élèves ou en petits groupes. Pour rendre l'activité plus difficile, vous pouvez réaliser l'expérience avant d'introduire le concept de convection.

avant

après

Fiche de travail de l'élève : Diversion par inversion

DÉMONSTRATION N° 1 – MODÈLE DE CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES

Votre première démonstration consistera à montrer ce qui se passe lorsqu'une bouteille remplie d'eau froide est placée sur une bouteille remplie d'eau chaude. Cette démonstration nous montre ce qui se passe dans des conditions atmosphériques normales. (air chaud près du sol et air plus frais au-dessus). N'oubliez pas : dans cette expérience, l'eau remplace l'air.

Au cours de la démonstration n° 1, j'ai observé que...
(Décrivez au moins deux observations tirées de l'expérience. Que s'est-il passé?)

1 _____

_____

_____

2 _____

_____

_____

Sur la base de ces observations, j'ai appris...
(Expliquez les résultats de la démonstration et pourquoi cela s'est produit de cette manière).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Fiche de travail de l'élève : Diversion par inversion

DÉMONSTRATION N° 2 – SIMULATION DE L'INVERSION DE TEMPÉRATURE

Votre deuxième démonstration montrera ce qui se passe lorsqu'une bouteille remplie d'eau chaude est placée sur une bouteille remplie d'eau froide. Cette démonstration nous montre ce qui se passe lors d'une inversion de température. N'oubliez pas que dans cette expérience, l'eau remplace l'air.

Formulez votre hypothèse (faites une supposition éclairée)...

D'après mes observations de la démonstration n° 1, je pense que _____ _____ **se produira lorsque les températures seront inversées (à l'envers).**

Testez votre hypothèse en observant la démonstration n° 2!

Mon hypothèse était _____ **(correcte ou incorrecte). Ce qui s'est passé :** _____ _____

Au cours de la démonstration n° 2, j'ai observé que... (Décrivez au moins deux observations tirées de l'expérience. Que s'est-il passé?)

1 _____

_____

_____

2 _____

_____

_____

Sur la base de ces observations, j'ai appris... (Expliquez les résultats de la démonstration et pourquoi cela s'est produit de cette manière).

_____

_____

_____

Cette expérience est liée à la météo et à la qualité de l'air, car elle nous montre comment... (Que nous apprennent ces deux démonstrations sur le mouvement vertical de l'air et son impact sur la pollution atmosphérique? Indice: réfléchissez à l'origine de la pollution atmosphérique et à ce qui se passerait si les polluants atmosphériques ne pouvaient pas s'élever haut dans l'atmosphère).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Durée : 30 minutes

ACTIVITÉ 4 : CONCEPTS CONNEXES

RÉSUMÉ

Cette activité de groupe en deux parties invite les élèves à faire la distinction entre la météo et le climat et à déterminer leur incidence sur la qualité de l'air ambiant. Une série d'énoncés à compléter met en évidence les conditions météorologiques et les scénarios climatiques les plus importants qui peuvent affecter la qualité de l'air extérieur en Alberta. Après avoir complété les énoncés avec le terme approprié, les élèves détermineront si ces énoncés se rapportent au temps ou au climat.

QUESTIONS ESSENTIELLES

- Quelle est la différence entre la météo et le climat?
- Comment la météo et le climat sont-ils liés?
- Comment les conditions météorologiques influencent-elles la qualité de notre air?
- Comment la connaissance du climat peut-elle nous aider à prévoir les risques liés à une mauvaise qualité de l'air?
- Comment le changement climatique pourrait-il affecter la qualité de l'air à laquelle nous pouvons nous attendre à l'avenir?

PRÉPARATION REQUISE

- Passez en revue les définitions des termes « météo » et « climat » figurant dans les diapositives PowerPoint (diapositives 21 et 22).
- Imprimez suffisamment d'exemplaires de la fiche de travail « Concepts connexes » pour que chaque groupe en ait un.
- Répartissez les élèves en groupes de deux ou trois.

LISTE DU MATÉRIEL

- Copies de la fiche de travail « Concepts connexes » (une par groupe)
- Crayons (un par groupe)

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Bien qu'étroitement liés, les concepts de météo et de climat ne sont pas interchangeables. La météo désigne les conditions météorologiques à court terme observées dans un endroit donné, notamment la température, l'humidité, les précipitations, la vitesse et la direction du vent, ainsi que l'ensoleillement ou la couverture nuageuse. La météo peut changer d'un jour à l'autre, d'une heure à l'autre, voire d'une minute à l'autre. Le climat, quant à lui, désigne les conditions météorologiques à long terme observées dans une région plus vaste, généralement sur une période d'au moins 30 ans. Le climat est défini non seulement par des éléments tels que les températures moyennes et les précipitations, mais aussi par le type, la fréquence, la durée et l'intensité des phénomènes météorologiques.

Si les conditions météorologiques ont une incidence sur la qualité de l'air en temps réel, le climat d'une région donnée permet de prévoir les types d'événements liés à la mauvaise qualité de l'air auxquels ses habitants pourraient être confrontés. Bien que l'Alberta bénéficie d'une qualité de l'air relativement bonne, son climat continental, caractérisé par des étés chauds et secs, l'expose à des risques d'incendies de forêt qui émettent des fumées et des produits chimiques nocifs. De même, ses hivers froids rendent la région sujette à l'accumulation de polluants associés aux inversions de température.

Le changement climatique et la qualité de l'air ont également une relation réciproque. Le changement climatique peut affecter la qualité de l'air et certains polluants atmosphériques peuvent contribuer à modifier le climat.

Par exemple, les journées chaudes et ensoleillées associées au réchauffement climatique peuvent entraîner une augmentation des niveaux d'ozone troposphérique. L'ozone troposphérique est un gaz à effet de serre qui contribue au changement climatique en piégeant la chaleur dans l'atmosphère.

INSTRUCTIONS

- Répartissez les élèves en petits groupes.

Partie 1:

- Demandez aux groupes de commencer par remplir les espaces vides de chaque affirmation avec le terme correct. Assurez-vous que les groupes utilisent un crayon pour écrire leurs réponses, afin qu'ils puissent les effacer si nécessaire.
- Vérifiez les réponses avec toute la classe en demandant aux groupes de donner leurs réponses à tour de rôle. Les élèves doivent lire l'énoncé entier à haute voix pour renforcer leur apprentissage. Les groupes doivent corriger les erreurs éventuelles sur leur feuille de travail avant de passer à la deuxième partie de l'activité.
- Demandez aux élèves de discuter des affirmations qui leur ont paru les plus faciles et les plus difficiles à compléter. Passez en revue les concepts qu'ils trouvent encore difficiles à l'aide des diapositives PowerPoint correspondantes ou d'autres supports que vous jugez appropriés.

Partie 2:

- Demandez aux groupes de déterminer si chaque phrase traite de la météo ou du climat.
- Passez en revue les réponses avec la classe en demandant aux groupes de donner leurs réponses. Les élèves doivent lire l'intégralité de la déclaration à haute voix afin de renforcer leur apprentissage.
- Demandez aux élèves de discuter des déclarations qui ont été les plus faciles et les plus difficiles à classer. Passez en revue les concepts qu'ils trouvent encore difficiles à l'aide des diapositives PowerPoint correspondantes ou d'autres supports que vous jugez appropriés.

Fiche de travail de l'élève : concepts connexes

PARTIE 1 :

Utilisez les termes ci-dessous pour compléter correctement les affirmations suivantes. Pour les affirmations comportant deux espaces vides, utilisez deux fois le même terme. Ne complétez pas l'affirmation avec deux termes différents.

AVERSE	**SYSTÈME DE HAUTE PRESSION**	**VAGUES DE CHALEUR**	**PRÉCIPITATIONS**
FOUDRE	**NEIGE**	**ENSOLEILLEMENT**	**INCENDIES DE FORÊT**
VENTS		**FROIDS**	

☐ La _____ a déclenché un incendie de forêt cet après-midi, qui a généré une fumée dangereuse pour les personnes âgées et les jeunes enfants.

☐ Les étés deviennent plus longs et plus fréquents en Alberta, ce qui augmente le risque de sécheresse et d'_____.

☐ Les hivers en Alberta sont généralement _____, avec des températures moyennes dans la région d'Edmonton comprises entre -4 °C et -13 °C. Ces conditions peuvent entraîner des inversions de température qui créent un smog nocif.

☐ De forts _____ ce soir ont poussé les polluants de la ville vers la campagne.

☐ Le total annuel de _____ en Alberta est plus élevé dans les montagnes et diminue à mesure que l'altitude diminue. La _____ peut aider à purifier l'air et à le débarrasser des polluants.

☐ Jeudi matin, sept centimètres de _____ recouvraient le sol. Ces conditions ont contribué à une inversion de température qui a entraîné un smog hivernal.

☐ À 15 heures, un important _____ a contribué à dissiper le smog dans l'air.

☐ En moyenne, l'Alberta connaît 312 jours d'_____ par an. L'_____ réagit avec les produits chimiques présents dans l'air pour créer de l'ozone troposphérique (O_3), un polluant qui peut rendre la respiration difficile.

☐ En raison des conditions hivernales de plus en plus chaudes et sèches, le début de la saison des _____ en Alberta se déplace d'avril à mars.

☐ Cette semaine, un _____ a créé un air stagnant (ou immobile) qui a provoqué une accumulation de polluants et une mauvaise qualité de l'air.

PARTIE 2 :

Déterminez si les affirmations suivantes décrivent comment les conditions météorologiques ou le climat régional influencent la qualité de notre air. Classez les affirmations en conséquence : **M = Météo / C = Climat**

Fiche de travail de l'élève : concepts connexes

PARTIE 1 :

Utilisez les termes ci-dessous pour compléter correctement les affirmations suivantes. Pour les affirmations comportant deux espaces vides, utilisez deux fois le même terme. Ne complétez pas l'affirmation avec deux termes différents.

AVERSE	**SYSTÈME DE HAUTE PRESSION**	**VAGUES DE CHALEUR**	**PRÉCIPITATIONS**
FOUDRE	**NEIGE**	**ENSOLEILLEMENT**	**INCENDIES DE FORÊT**
VENTS		**FROIDS**	

M	La **FOUDRE** a déclenché un incendie de forêt cet après-midi, qui a généré une fumée dangereuse pour les personnes âgées et les jeunes enfants.
C	Les étés deviennent plus longs et plus fréquents en Alberta, ce qui augmente le risque de sécheresse et d'**VAGUES DE CHALEUR**.
C	Les hivers en Alberta sont généralement **FROIDS**, avec des températures moyennes dans la région d'Edmonton comprises entre -4 °C et -13 °C. Ces conditions peuvent entraîner des inversions de température qui créent un smog nocif.
M	De forts **VENTS** ce soir ont poussé les polluants de la ville vers la campagne.
C	Le total annuel de **PRÉCIPITATIONS** en Alberta est plus élevé dans les montagnes et diminue à mesure que l'altitude diminue. La **PRÉCIPITATIONS** peut aider à purifier l'air et à le débarrasser des polluants.
M	Jeudi matin, sept centimètres de **NEIGE** recouvraient le sol. Ces conditions ont contribué à une inversion de température qui a entraîné un smog hivernal.
M	À 15 heures, un important **AVERSE** a contribué à dissiper le smog dans l'air.
C	En moyenne, l'Alberta connaît 312 jours d'**ENSOLEILLEMENT** par an. L'**ENSOLEILLEMENT** réagit avec les produits chimiques présents dans l'air pour créer de l'ozone troposphérique (O_3), un polluant qui peut rendre la respiration difficile.
C	En raison des conditions hivernales de plus en plus chaudes et sèches, le début de la saison des **INCENDIES DE FORÊT** en Alberta se déplace d'avril à mars.
M	Cette semaine, un **SYSTÈME DE HAUTE PRESSION** a créé un air stagnant (ou immobile) qui a provoqué une accumulation de polluants et une mauvaise qualité de l'air.

PARTIE 2 :

Déterminez si les affirmations suivantes décrivent comment les conditions météorologiques ou le climat régional influencent la qualité de notre air. Classez les affirmations en conséquence : **M = Météo / C = Climat**

ACTIVITÉ 5 : CLARIFIEZ VOTRE MESSAGE

Temps nécessaire : 20 minutes

RÉSUMÉ

Cette activité d'appariement vise à familiariser les élèves avec la cote air santé (CAS), un indice numérique codé par couleur utilisé partout au Canada pour communiquer au public les niveaux de pollution de l'air extérieur. Les élèves apprendront les répercussions d'une mauvaise qualité de l'air sur la santé et réfléchiront à la façon dont ils pourraient modifier leurs propres activités lorsque la CAS est élevée.

QUESTIONS ESSENTIELLES

Qu'est-ce que la CAS et comment contribue-t-elle à la sécurité des Canadiens et des Canadiennes?

En quoi les messages relatifs à la CAS varient-ils selon qu'une personne est considérée comme appartenant à un groupe à risque ou au grand public?

Où peut-on consulter les informations et les prévisions quotidiennes sur la qualité de l'air?

INFORMATIONS GÉNÉRALES

La CAS est un indice numérique codé par couleur utilisé partout au Canada pour communiquer au public les niveaux de pollution de l'air extérieur. La formule utilisée pour calculer la CAS nationale est basée sur des recherches menées par Santé Canada à partir de données sur la santé et la qualité de l'air recueillies dans les grandes villes du pays.

La lecture de la CAS communique le risque relatif d'un mélange de polluants atmosphériques courants pouvant nuire à la santé humaine. Trois polluants servent d'indicateurs de la qualité globale de l'air extérieur :

1. Ozone troposphérique
2. Particules fines
3. Dioxyde d'azote

La CAS de l'Alberta est déterminée en comparant les concentrations horaires de polluants aux objectifs de qualité de l'air ambiant (OQAA) de l'Alberta. Chaque polluant se voit attribuer une fourchette de concentration moyenne acceptable sur 1 heure, 24 heures et une année. Des niveaux supérieurs à ces limites signifient que la valeur de la CAS sera élevée ou très élevée.

Le chiffre de la CAS fait référence aux risques pour la santé associés à la qualité de l'air extérieur dans une région spécifique. Plus le chiffre de la CAS est élevé, plus le risque pour la santé est important et plus il est nécessaire de modifier nos activités en plein air. Parfois, lors d'épisodes de pollution extrême, les niveaux de la CAS peuvent atteindre 10 ou 10+, ce qui indique un risque très élevé pour la santé. Vous pouvez accéder aux données en temps réel en consultant le site Web de votre station de surveillance de la qualité de l'air locale (vous trouverez les liens vers toutes les stations de l'Alberta sur AlbertaAirshedsCouncil.ca). Les sites Web des stations de surveillance de la qualité de l'air affichent les prévisions de la CAS pour aujourd'hui, ce soir et demain.

L'indice fournit également des « messages santé » destinés à certains segments de la population. Ces messages varient selon que l'individu appartient à la « population générale » ou est considéré comme faisant partie du groupe « à risque ». Ils ont pour but d'aider les gens à prendre des décisions éclairées concernant leurs activités de plein air.

La population générale n'a généralement pas besoin de modifier ses projets d'activités de plein air en raison de la mauvaise qualité de l'air; cependant, certaines personnes doivent prendre des précautions pour réduire leur exposition à la pollution atmosphérique. Les personnes souffrant d'asthme, de diabète, de maladies pulmonaires ou cardiaques sont plus sensibles à la pollution atmosphérique. Les personnes âgées sont plus exposées en raison d'un risque accru de problèmes de santé. Les enfants sont également plus vulnérables à la pollution atmosphérique car leur système respiratoire est moins développé et ils respirent beaucoup plus profondément et rapidement que les adultes. De même, les personnes qui pratiquent des sports intenses ou travaillent à l'extérieur respirent plus profondément et plus rapidement, ce qui permet à davantage de pollution de pénétrer dans leurs poumons.

MATÉRIEL

- Ciseaux et bâtons de colle
- Copies des fiches de travail « Clarifiez votre message » (voir pages 21 et 22) :
  - Tableau CAS (de préférence imprimé en couleur)
  - Messages sur la santé

INSTRUCTIONS

- Répartissez les élèves en équipes de trois ou quatre (en fonction du nombre de fournitures disponibles).
- Distribuez les feuilles de travail « Clarifiez votre message » aux équipes, en veillant à ce que chaque groupe reçoive à la fois le tableau CAS et la page « Messages santé ».
- Affichez la diapositive 37 à la classe; la diapositive doit commencer par le tableau CAS vierge.
- Demandez aux élèves de remplir leur fiche CAS en découpant et en collant les messages santé aux emplacements appropriés. Les élèves doivent prêter une attention particulière aux colonnes « à risque » et « population générale » et réfléchir à la manière dont les messages varient en fonction du type de personne qui demande conseil.
- Une fois que les élèves ont rempli leur fiche, cliquez sur la diapositive pour afficher les réponses. Un corrigé est également inclus dans ce document.
- Nous vous recommandons vivement de consulter le site Web de votre station de surveillance de la qualité de l'air locale pour connaître les prévisions de la CAS pour aujourd'hui, ce soir et demain. Vous trouverez les liens vers toutes les stations de l'Alberta sur le site AlbertaAirshedsCouncil.ca.
- Si l'apprentissage se fait en ligne, demandez aux élèves de réaliser cette activité individuellement. S'ils n'ont pas accès à des ciseaux et à de la colle, ils peuvent écrire les messages de santé aux emplacements appropriés sur le tableau CAS.

Fiche de travail de l'élève : Tableau CAS

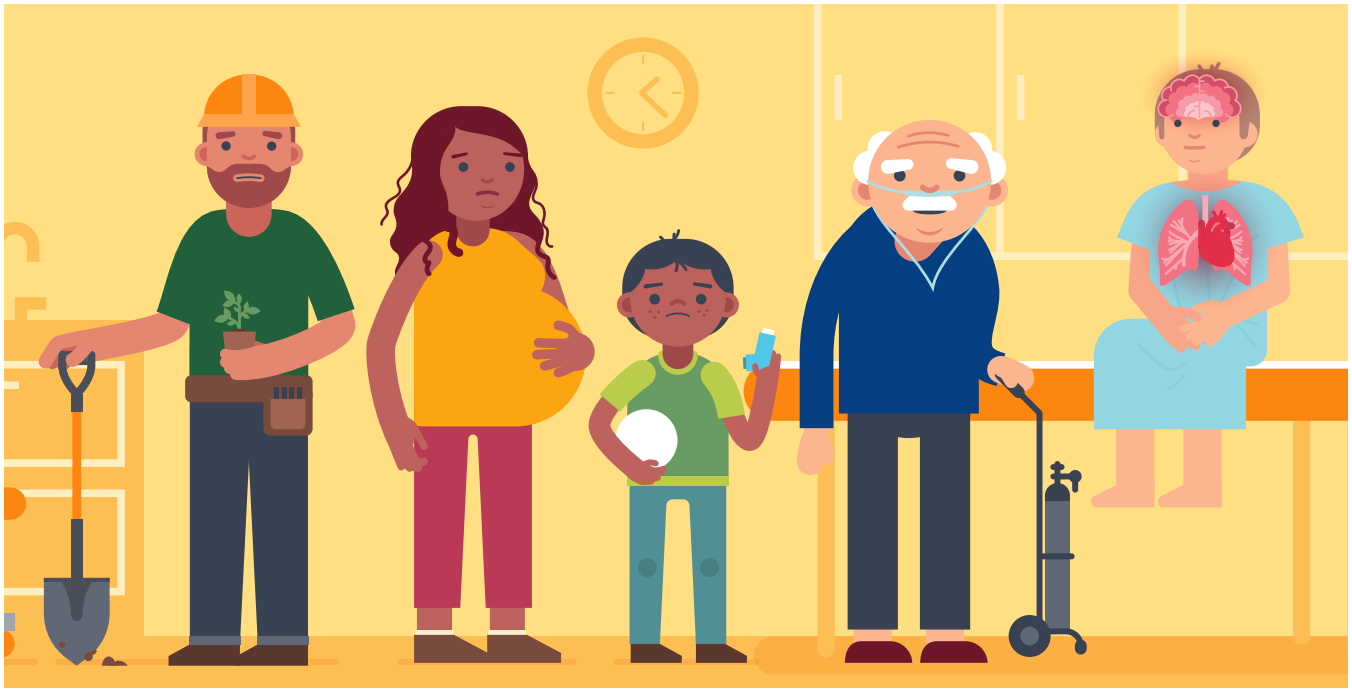
Risques pour la santé	Cote air santé	Messages santé	
		Population à risque	Population générale
Risque faible	1 à 3		
Risque modéré	4 à 6		
Risque élevé	7 à 10		
Risque très élevé	Supérieur à 10		

Fiche de travail de l'élève : Messages santé

Vous trouverez ci-dessous des messages sur la santé qui font partie de la cote air santé (CAS) du Canada. Avec votre équipe, déterminez où chaque message doit être placé sur le tableau de la CAS. Découpez les messages individuellement et collez-les à leur emplacement approprié. N'oubliez pas que les messages varient selon que la personne est « à risque » ou fait partie de la « population générale ».

Évitez les activités intenses* en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également éviter les efforts physiques en plein air.	**Envisagez réduire** ou reporter vos activités intenses* en plein air si vous éprouvez des symptômes.	Qualité de l'air **idéale** pour les activités en plein air.	**Réduisez** ou reportez vos activités intenses* en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également modérer leurs activités extérieures.
Réduisez ou reportez vos activités intenses* en plein air, particulièrement si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.	**Profitez** de vos activités habituelles en plein air.	**Aucun besoin de modifier** vos activités habituelles en plein air, à moins d'éprouver des symptômes comme de la toux et une irritation de la gorge.	**Envisagez réduire** ou reporter vos activités intenses* en plein air si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.

*Les activités intenses sont des activités qui demandent beaucoup d'efforts physiques ou de force musculaire, comme la course, le vélo et le sport..



Corrigé : Clarifiez votre message

Risques pour la santé	Cote air santé	Messages santé	
		Population à risque	Population générale
Risque faible	**1 à 3**	**Profitez** de vos activités habituelles en plein air.	Qualité de l'air **idéale** pour les activités en plein air.
Risque modéré	**4 à 6**	**Envisagez réduire** ou reporter vos activités intenses* en plein air si vous éprouvez des symptômes.	**Aucun besoin de modifier** vos activités habituelles en plein air, à moins d'éprouver des symptômes comme de la toux et une irritation de la gorge.
Risque élevé	**7 à 10**	**Réduisez** ou reportez vos activités intenses* en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également modérer leurs activités extérieures.	**Envisagez réduire** ou reporter vos activités intenses* en plein air si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.
Risque très élevé	**Supérieur à 10**	**Évitez** les activités intenses* en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également éviter les efforts physiques en plein air.	**Réduisez** ou reportez vos activités intenses* en plein air, particulièrement si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.

ÉVALUATION SOMMATIVE : JEOPARDY DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Temps nécessaire : 35 minutes

RÉSUMÉ

Le Jeopardy de la qualité de l'air est un outil d'évaluation qui permet aux personnel enseignant de mesurer l'assimilation par les élèves des informations communiquées dans la leçon *« Qu'est-ce que la météo et le climat ont à voir avec ça? »*. Veillez à revoir la leçon avec votre classe avant de jouer au jeu.

PRÉPARATION

- Téléchargez le jeu Jeopardy de la qualité de l'air sur notre site Web.

MATÉRIEL

- Un petit tableau blanc, un marqueur et une gomme par équipe (alternative : un bloc-notes et un crayon/stylo par équipe).
- Un moyen de noter les scores des équipes :
- papier et crayon/stylo.

INSTRUCTIONS

- Vous connaissez probablement les règles de base du jeu Jeopardy. Voici un format suggéré pour les élèves du primaire; ces instructions peuvent être modifiées pour répondre aux besoins de votre classe. Notez que les instructions ci-dessous permettent à toutes les équipes de répondre à chaque question. Les élèves peuvent, sans y être obligés, répondre sous forme de question, conformément aux règles traditionnelles de Jeopardy.
- Répartissez les élèves en groupes de cinq maximum.
- Affichez le tableau principal du Jeopardy (c'est-àdire la diapositive 2 du jeu téléchargé Jeopardy de la qualité de l'air).
- Passez en revue les cinq catégories Jeopardy avec votre classe, en précisant que chaque catégorie contient cinq questions de valeur variable (de 1 à 5 points). Plus la valeur en points est élevée, plus la question est difficile.
- Désignez un élève de chaque équipe comme « compteur de points », chargé de comptabiliser le score de son groupe à la fin de chaque question.
- Expliquez aux élèves que le but est de répondre correctement aux questions afin d'accumuler plus de points que leurs adversaires. Si un groupe répond correctement à une question, il reçoit des points en fonction de la difficulté de la question. (Règle facultative : s'ils répondent incorrectement, le même nombre de points est déduit de leur score global).
- Expliquez que les équipes choisiront à tour de rôle une catégorie et une valeur en points. Utilisez une méthode aléatoire (choisissez un nombre, jouez à roche-papier-ciseaux etc.) pour déterminer quelle équipe commence.

- En fonction de la sélection, cliquez sur la case appropriée du tableau Jeopardy; vous serez redirigé vers l'indice correspondant. Lisez l'indice à haute voix à la classe.
- Donnez aux équipes le temps de déterminer leur réponse. Les coéquipiers doivent collaborer avant d'écrire la réponse sur leur tableau blanc. Encouragez les groupes à discuter de leurs idées à voix basse, afin que les autres élèves ne les entendent pas.
- Cliquez sur la flèche située dans le coin inférieur droit de la diapositive pour afficher la bonne réponse et la lire à haute voix. Laissez le temps aux compteurs de points de calculer les scores.
- Cliquez sur l'icône d'accueil située dans le coin inférieur droit de la diapositive pour revenir au tableau principal de Jeopardy. Vous remarquerez que tous les indices qui ont déjà été lus sont désormais mis en évidence sur le tableau.
- Demandez à une nouvelle équipe de choisir une catégorie et une valeur en points, puis répétez les étapes ci-dessus jusqu'à ce que toutes les questions aient été posées.
- Vérifiez le total des points de chaque équipe avant la finale Jeopardy.

Finale Jeopardy

- Annoncez la catégorie de la finale Jeopardy : Solution à la pollution.
- En fonction de la catégorie, demandez aux équipes de discuter et de se mettre d'accord sur le nombre de points qu'elles souhaitent risquer. Le nombre de points risqués peut aller de 0 point au nombre total de points accumulés par chaque équipe tout au long du jeu. Les groupes ne peuvent pas risquer plus que le nombre de points qu'ils ont gagnés.
- Demandez à chaque équipe d'inscrire son pari sur un bout de papier et de vous le remettre.
- Révélez la question finale du Jeopardy et laissez suffisamment de temps aux élèves pour réfléchir et noter leur réponse.
- Révélez la bonne réponse : « Covoiturage ».
- Demandez aux équipes de partager leurs réponses une par une; si les groupes ont répondu correctement à la question, ajoutez leurs points à leur total final. Si les groupes ont répondu incorrectement, leurs points doivent être déduits de leur score final.

ACTIVITÉ COMPLÉMENTAIRE ET RESSOURCES SUGGÉRÉES

Activité complémentaire facultative – Analyse des données

En complément, nous suggérons de demander aux élèves de suivre les relevés de la CAS et les bulletins météorologiques de la communauté de votre école pendant une semaine. Demandez-leur de résumer la qualité de l'air pendant cette période, en expliquant comment les conditions météorologiques (telles que la température, les précipitations et le vent) ont influé sur la qualité de l'air. Les relevés quotidiens de la CAS sont disponibles sur le site Web de votre station de surveillance de la qualité de l'air locale. Vous trouverez les liens vers toutes les stations de l'Alberta sur le site AlbertaAirshedsCouncil.ca.

Ressources suggérées

Si vous avez apprécié ce module d'apprentissage et souhaitez approfondir le sujet de la qualité de l'air,consultez notre site Web pour obtenir une liste de ressources supplémentaires.

SOURCES

Air Central Texas. (n.d.). Qu'est-ce que l'ozone troposphérique? Extrait du site Web d'Air Central Texas https://aircentraltexas.org/en/regional-air-quality/what-is-ground-level-ozone

Alberta Capital Airshed. (s.d.). Cote air santé (CAS). Extrait du site Web d'Alberta Capital Airshed : https://capitalairshed.ca/air-quality-health-index/

Alberta Capital Airshed. (s.d.). Aperçu de la qualité de l'air. Extrait du site Web d'Alberta Capital Airshed : https://capitalairshed.ca/how-monitoring-works/

Alberta Capital Airshed. (s.d.). Ce que nous surveillons. Extrait du site Web d'Alberta Capital Airshed : https://capitalairshed.ca/monitoring-data/what-we-monitor/

Alberta Environment and Parks. (n.d.). Air Quality and Health. Extrait du site Web du gouvernement de l'Alberta : https://www.alberta.ca/air-quality-and-health.aspx

Alberta Environment and Parks. (s.d.). À propos de la Cote air santé. Extrait du site Web du gouvernement de l'Alberta : https://www.alberta.ca/about-the-air-quality-health-index.aspx#toc-3

Alberta Environment and Parks. (s.d.). Cote air santé – Calcul. Extrait du site Web du gouvernement de l'Alberta : https://www.alberta.ca/air-quality-health-index-calculation

Conseil canadien des ministres de l'Environnement. (s.d.). Qualité de l'air en 2017. Extrait du site Web du Conseil canadien des ministres de l'Environnement : https://ccme.ca/fr/qualite-de-lair#slide-11

The Earth Institute Columbia University. (16 mai 2016). Une source majeure de pollution atmosphérique : les exploitations agricoles. Extrait du site Web de l'université Columbia : https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3281

Encyclopedia Britannica. (21 mai 2020). Inversion de température. Extrait du site Web Encyclopedia Britannica : https://www.britannica.com/science/temperature-inversion

Agence européenne pour l'environnement. (20 avril 2016). Dispersion des polluants atmosphériques. Extrait du site Web de l'Agence européenne pour l'environnement : https://www.eea.europa.eu/publications/2599XXX/page005.html

Agence européenne pour l'environnement. (20 avril 2016). Sources de pollution atmosphérique. Extrait du site Web de l'Agence européenne pour l'environnement : https://www.eea.europa.eu/publications/2599XXX/page010.html

Environnement et Changement climatique Canada. (23 mai 2017). Sources de pollution atmosphérique. Extrait du site Web du gouvernement du Canada : https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/sources.html

Environnement et Changement climatique Canada. (19 juillet 2019). Qualité de l'air et conditions météorologiques. Extrait du site Web du gouvernement du Canada : https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-quality-health-index/weather.html

Fischetti, M. (1er juin 2014). Le paradoxe des arbres polluants : pourquoi certaines plantes peuvent aggraver le smog. Extrait du site Web Scientific American : https://www.scientificamerican.com/article/the-paradox-of-pollution-producing-trees/#:~:text=Like%20vehicles%20and%20power%20plants,makes%20it%20a%20health%20threat

Gouvernement de l'Alberta. (Décembre 2014). Rapport scientifique sur les particules fines dans la région de la capitale. Extrait du site Web du gouvernement de l'Alberta : https://open.alberta.ca/dataset/51e77770-bf72-4851-8a6b-240d0f5b3856/resource/88698cff-7d86-4dc7-964a-4dc6d0433c04/download/2014-CapitalRegion-PMScienceReport-Dec2014.pdf

Greater London Authority. (Décembre 2002). 50 ans plus tard : la lutte pour la qualité de l'air à Londres depuis le grand smog de décembre 1952. Extrait du site Web Clean Air in London : https://cleanair.london/app/uploads/CAL-217-Great-Smog-by-GLA-20021.pdf

Santé Canada. (2012). Soyez attentif à la qualité de l'air. Texte de la brochure tiré du site Web du gouvernement du Canada : https://publications.gc.ca/site/eng/9.652602/publication.html

J.M.K.C. Donev et al. (16 septembre 2016). Convection. Extrait du site Web Energy Education : https://energyeducation.ca/encyclopedia/Convection

Martinez, J. (28 novembre 2020). Le grand smog de Londres. Extrait du site Web de l'Encyclopedia Britannica : https://www.britannica.com/event/Great-Smog-of-London

Met Office. (s.d.). Le grand smog de 1952. Extrait du site Web du gouvernement du Royaume-Uni : https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/case-studies/great-smog

National Parks Service – Département de l'Intérieur des États-Unis. (Janvier 2018). D'où vient la pollution atmosphérique? Extrait du site Web du National Parks Service : https://www.nps.gov/subjects/air/sources.htm

The National Gallery. (s.d.). Description – Claude Monet, La Tamise sous Westminster. Extrait du site Web de la National Gallery : https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/claude-monet-the-thames-below-westminster

Smith, D. (14 juillet 2020). Inversions de température : comment les conditions météorologiques peuvent déclencher des épisodes de pollution atmosphérique. Extrait du site Web de Kaiterra : https://learn.kaiterra.com/en/air-academy/temperature-inversions-weather-air-pollution

Agence américaine de protection de l'environnement. (s.d.). Notions de base sur l'ozone troposphérique. Extrait du site Web de l'Agence américaine de protection de l'environnement : https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/ground-level-ozone-basics

Agence américaine pour la protection de l'environnement. (s.d.). Notions de base sur les particules (PM). Extrait du site Web de l'Agence américaine pour la protection de l'environnement : https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM

Agence américaine pour la protection de l'environnement. (16 septembre 2016). Les brouillards historiques de Londres. Extrait du site Web de l'Agence américaine pour la protection de l'environnement : https://archive.epa.gov/epa/aboutepa/londons-historic-pea-soupers.html

University Corporation for Atmospheric Research. (s.d.). Air Quality and Climate Change. Extrait du site Web du Centre pour l'éducation scientifique de l'UCAR : https://scied.ucar.edu/learning-zone/air-quality/air-quality-and-climate-change

University Corporation for Atmospheric Research. (n.d.). Comment la météo affecte la qualité de l'air. Extrait du site Web du Centre pour l'éducation scientifique de l'UCAR : https://scied.ucar.edu/learning-zone/air-quality/how-weather-affects-air-quality

University Corporation for Atmospheric Research. (n.d.). Les hauts et les bas de la pression atmosphérique. Extrait du site Web du Centre pour l'éducation scientifique de l'UCAR : https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-weather-works/highs-and-lows-air-pressure

University Corporation for Atmospheric Research. (n.d.). Ce qu'il y a dans l'air. Extrait du site Web du Centre pour l'enseignement des sciences de l'UCAR : https://scied.ucar.edu/learning-zone/air-quality/whats-in-the-air

University Corporation for Atmospheric Research. (n.d.). Wind. Extrait du site Web du Centre pour l'éducation scientifique de l'UCAR : https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-weather-works/wind

West Central Airshed Society. (n.d.). Surveillance. Extrait du site Web de la West Central Airshed Society : https://wcas.ca/how-monitoring-works/

West Central Airshed Society. (s.d.). Paramètres. Extrait du site Web de la West Central Airshed Society : https://www.wcas.ca/monitoring-data/parameters/

Organisation mondiale de la santé. (2 mai 2018). Pollution atmosphérique (extérieure). Extrait du site Web de l'Organisation mondiale de la santé : https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health

Illustrations de la leçon PowerPoint

1 – Monet, C. (1871). La Tamise en aval de Westminster. [Reproduction photographique d'un tableau]. Extrait du site Web Wikipédia Commons : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monet_The_Thames_at_Westminster_1871_Westminster.jpg

2 – Tomskyhaha. (Mars 2019). Contraste entre deux photos prises à 10 jours d'intervalle à Fanhe Town. [Photographie]. Extrait du site Web Wikipedia Commons : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fanhe_Town_10_day_interval_contrast.png

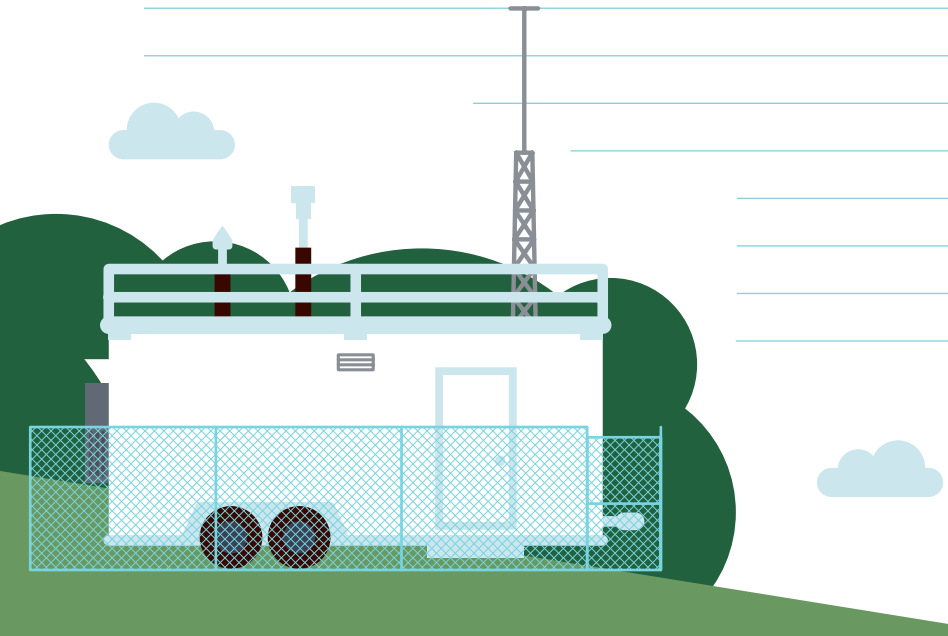
3 – Alberta Wildfire. (19 mai 2019). L'incendie de Chuckegg Creek (HWF-042). [Photographie]. Extrait du fil Twitter d'Alberta Wildfire : https://twitter.com/AlbertaWildfire/status/1130218989613768704

4 – Gouvernement de l'Alberta. (Décembre 2014). Fréquence des inversions dans la région de la capitale détectées par mois et par année entre 2006 et 2011. [Graphique]. Dans Capital Region Fine Particulate Matter Science Report, p. 15. Extrait du site Web du gouvernement de l'Alberta : https://open.alberta.ca/dataset/51e77770-bf72-4851-8a6b-240d0f5b3856/resource/88698cff-7d86-4dc7-964a-4dc6d0433c04/download/2014-CapitalRegion-PMScienceReport-Dec2014.pdf

5 – Statistiques sur la saison des feux de forêt en Alberta en 2023. Tiré de Statistiques sur la saison des feux de forêt en Alberta en 2023, par le gouvernement de l'Alberta. Consulté le 23 janvier 2026 sur https://open.alberta.ca/publications/alberta-wildfire-season-statistics

6 – Conseil canadien des ministres de l'Environnement. (2023). Particules fines – Sources d'émissions polluantes en 2023. Consulté le 23 janvier 2026. https://ccme.ca/en/air-quality-report

NOTES



WCAS
West Central Airshed Society

NOTES

West Central Airshed Society