Cycle du carbone et changement climatique	7e année – Chaleur dans l'environnement

Plan de leçon

Notes de sécurité

Faites attention avec les ciseaux et les couteaux. Demandez la supervision d'un adulte.

Description

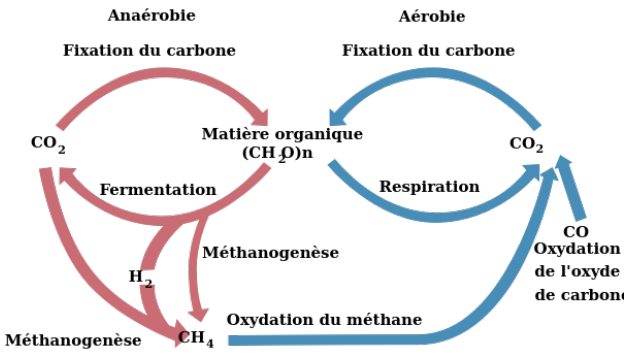
Cette leçon renforcera les enseignements dans le domaine de la biologie, de la chimie et des sciences de la Terre en se penchant sur le cycle du carbone et les changements climatiques. Elle établira les fondations relatives à la façon dont le cycle du carbone influence la vie sur la Terre et abordera les questions portant sur le changement climatique et la façon dont il se produit dans les processus naturels (événements géologiques et environnementaux) et anthropiques (influence de l'humain).

Matériel

- Contenant ou emballage de plastique recyclé et contenant de plante recyclée
- Graines de toute sorte ou un fruit ou légume de la maison
- Terreau (de préférence) ou terre de l'extérieur
- Eau
- Essuie-tout de papier
- Ciseaux
- Couteau
- Planche de travail

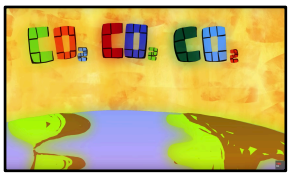
Contexte scientifique

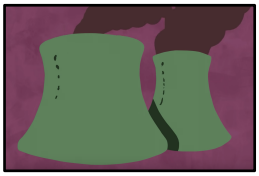
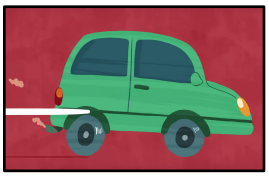
Tous les êtres vivants ont besoin du **cycle du carbone.** Le cycle du carbone est un processus qui comporte le mouvement du carbone de son état organique à un état inorganique grâce à la **photosynthèse, à la respiration, à la combustion et à la dégradation.**



Science Nord est une agence du gouvernement de l'Ontario et
un organisme de bienfaisance enregistré n° 10796 2979 RR0001

Depuis la fin du 18e siècle, la **révolution industrielle** façonne la façon dont les humains utilisent la machinerie. Cela a mené à une augmentation de la combustion des **combustibles fossiles,** entraînant une augmentation du **dioxyde de carbone (CO_2)**, un **gaz à effet de serre (GES),** libéré dans l'atmosphère. D'autres gaz à effet de serre (GES) comprennent : la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O) et l'ozone (O_3).



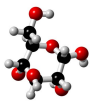
Par conséquent, en raison de l'augmentation des GES dans l'atmosphère de la Terre et de la déforestation continue, ceux-ci forment des facteurs qui contribuent aux **changements climatiques** modernes.

Qu'est-ce que le carbone?

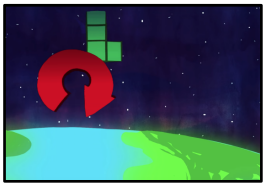
- Un des plus importants éléments chimiques
- Élément essentiel dans le corps des organismes vivants
- Les humains sont à 18 % faits de carbone; les plantes à 45 %
- Forme 0,025 % de l'écorce terrestre
- Se combine très facilement aux autres éléments pour former de nouveaux composés
- Le symbole pour le carbone est C

Cycle du carbone

- Le cycle du carbone dans les écosystèmes de la Terre
- Le dioxyde de carbone est fixé par les organismes photosynthétiques pour former des nutriments organiques qui parcourent la chaîne alimentaire.
- Le carbone est rétabli à l'état inorganique (comme par la respiration, la dégradation protoplasmique ou la combustion)



Glucose (organique)



Dioxyde de carbone (inorganique)

Effet de serre

- L'atmosphère de la Terre a un effet de serre naturel où les gaz aident à piéger et à réfléchir le rayonnement solaire et la chaleur.
- Les composés de carbone (CO_2, méthane) jouent un rôle dans la création d'un environnement habitable sur la surface de la Terre.

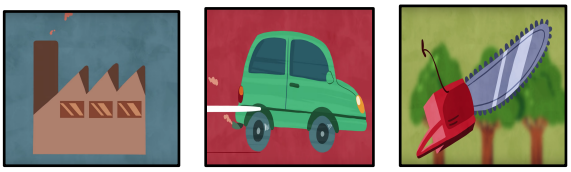
Sciencenord.ca/enseignants
Science Nord est une agence du gouvernement de l'Ontario et
un organisme de bienfaisance enregistré n° 10796 2979 RR0001

Combustibles fossiles

- Un combustible formé dans la Terre à partir de matières organiques (les restes de plantes et d'animaux).
- Requiert de la chaleur de la pression sur des millions d'années.
- Brûler les combustibles fossiles libère du CO_2, de l'eau et de l'énergie.

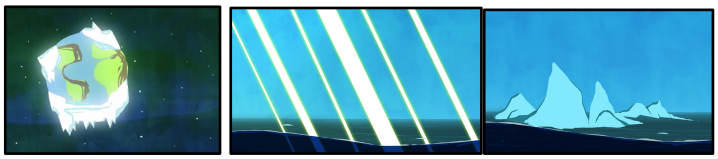
Influenceurs climatiques anthropiques (par l'humain)

- Les émissions des industries et des transports libèrent du carbone autrefois entreposé profondément dans l'écorce de la Terre.
- L'élevage industriel de certains animaux produit du méthane, un puissant gaz à effet de serre (GES).
- La déforestation élimine la capacité de notre Terre à capturer le carbone atmosphérique et à l'entreposer dans des puits de carbone naturels comme les arbres et d'autres plantes.



Influenceurs climatiques naturels

- Déclencheurs naturels : activité volcanique, impacts d'astéroïdes, feux de forêt.
- Effet de l'albédo : fraction du rayonnement (lumière) réfléchie par une surface comme les calottes glaciaires polaires, les glaciers et les nuages.
- Les cycles solaires et les particules cosmiques peuvent avoir une certaine influence (recherche du CERN – Suisse).



Procédure de l'activité

1. Nettoyez le contenant recyclé de tout résidu alimentaire.
2. Soigneusement, coupez le contenant de plastique en pièces fonctionnelles (le bas et le haut), au besoin.
3. Récoltez ou obtenez de la terre et remplissez la partie inférieure de votre contenant (au moins 10 cm de profondeur).
4. Choisissez un fruit ou un légume à la maison.
5. Coupez soigneusement le fruit ou le légume sur une planche de travail de manière à ne pas endommager les graines.
6. Mangez ou mettez de côté la chair du fruit ou du légume pour la manger plus tard (pas de gaspillage!).
7. Rincez vos graines de toute chair.
8. Placez les graines sur un essuie-tout de papier et laissez-les sécher pendant la nuit.
9. Certaines graines doivent être traitées au froid en les plaçant dans le réfrigérateur pendant plusieurs jours ou semaines. Informez-vous du type de traitement dont votre graine aura besoin.
10. Plantez la graine une fois traitée (au besoin). Informez-vous de la profondeur recommandée pour votre graine.
11. Arrosez légèrement la terre.
12. Placez le couvercle sur votre serre, permettant une certaine circulation de l'air.
13. Placez la serre à côté d'une fenêtre pour qu'elle reçoive de la lumière.
14. Observez la germination et les réactions d'évaporation et de condensation qui se produisent dans votre serre (cela peut prendre plusieurs jours).

Bilan

Le cycle du carbone, ainsi que l'effet de serre qui se produit naturellement, est ce qui rend le monde un endroit confortable où vivre. Les gaz comme le dioxyde de carbone agissent comme des fenêtres de verre qui isolent une serre de jardin. Des institutions comme la NASA ont enregistré que les humains ont fait croître la quantité de CO_2, ainsi que d'autres GES, dans l'atmosphère de la Terre, ce qui a entraîné des augmentations des températures mondiales moyennes.

Dans notre expérience, nous avons observé la façon dont la vapeur d'eau est créée par évaporation, monte dans le contenant et se condense lorsque refroidie. Nous avons également vu le cycle du carbone dans son rôle d'élément constitutif de la vie en faisant pousser une plante dans notre serre maison.

Science Nord est une agence du gouvernement de l'Ontario et
un organisme de bienfaisance enregistré n° 10796 2979 RR0001

1. Quelles sont les deux principales formes de carbone?

2. Les scientifiques ont projeté que les concentrations de CO_2 associées aux combustibles fossiles dans l'atmosphère atteindraient 37,1 milliards de tonnes métriques à la fin de 2018. Quels étaient les niveaux préindustriels, si les concentrations en 2018 étaient de 45 % plus élevées?

3. Dessinez un diagramme du cycle du carbone avec le plus de détails quant à l'aboutissement du carbone à tout point dans ce cycle.

4. Faites une liste de trois influenceurs climatiques et humains.

Naturels	Humains

5. Fournissez une définition de chacun des termes suivants :

Cycle du carbone

Changement climatique

Gaz à effet de serre (GES)

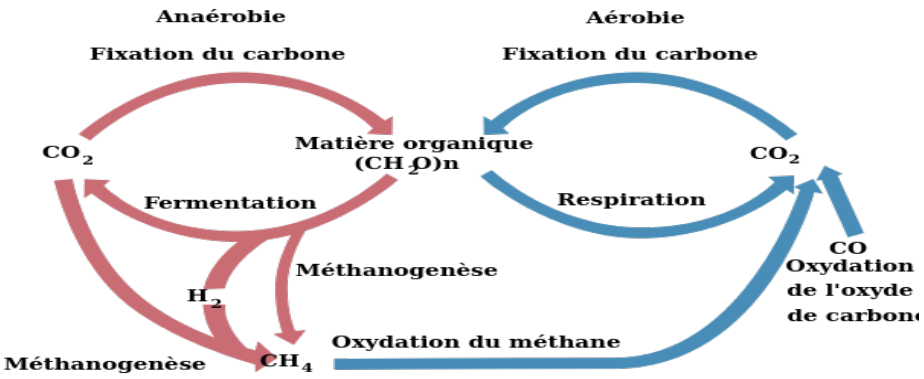
Photosynthèse

1. Quelles sont les deux principales formes de carbone?
   Organique et inorganique

2. Les scientifiques ont projeté que les concentrations de CO_2 associées aux combustibles fossiles dans l'atmosphère atteindraient 37,1 milliards de tonnes métriques à la fin de 2018. Quels étaient les niveaux préindustriels, si les concentrations en 2018 étaient de 45 % plus élevées?

   25,58 milliards de tonnes métriques

3. Dessinez un diagramme du cycle du carbone avec le plus de détails quant à l'aboutissement du carbone à tout point dans ce cycle.



4. Faites une liste de trois influenceurs climatiques et humains.

Naturels	Humains
Feux de forêt	Émissions des industries et des véhicules
Volcans	Déforestation
Événement lié aux astéroïdes	Agriculture industrielle

Sciencenord.ca/enseignants
Science Nord est une agence du gouvernement de l'Ontario et un organisme de bienfaisance enregistré n° 10796 2979 RR0001

5. Fournissez une définition de chacun des termes suivants :

Cycle du carbone
Le cycle du carbone dans les écosystèmes de la Terre est le cycle au moyen duquel le dioxyde de carbone est fixé par les organismes photosynthétiques pour former des nutriments organiques et, en bout de compte, est rétabli à l'état inorganique (par la respiration, la dégradation protoplasmique ou la combustion).

Changement climatique
Changement important et de longue durée dans les systèmes climatiques et météorologiques de la Terre.

Gaz à effet de serre (GES)
L'un des divers composés gazeux (comme le dioxyde de carbone ou le méthane) qui absorbent le rayonnement infrarouge, piègent la chaleur dans l'atmosphère et contribuent à l'effet de serre.

Photosynthèse
Synthèse des composés chimiques avec l'aide de l'énergie de rayonnement et plus particulièrement de la lumière; formation d'hydrate de carbone à partir du dioxyde de carbone et d'une source d'hydrogène (comme l'eau) dans les cellules contenant de la chlorophylle (comme des plantes vertes) exposées à la lumière.