

# Le cycle du carbone et les forêts du Canada



## Information sur l'activité

**Niveaux** : junior à senior;

**Sujets** : science, chimie, biologie et écologie;

**Durée** : one ou deux périodes de classe;

**Groupe** : toute la classe et travail individuel;

**Endroit** : salle de classe; excursion facultative sur une terre boisée ou dans une forêt;

**Préparation** : une copie de « **Le cycle du carbone** » (voir page 37) pour chaque élève; étude de l'écologie forestière locale.



## Résumé

Les élèves vont explorer la nature du cycle du carbone et ses rapports avec différents processus dans la forêt. Ils vont comprendre la nature dynamique des forêts dans l'entreposage et la diffusion du carbone. Ils vont examiner leur forêt locale et comprendre son rôle dans les processus naturels, particulièrement le cycle du carbone.



## Résultats

- les élèves vont parler du carbone et du cycle du carbone;
- ils vont comprendre pourquoi le carbone est l'un des acteurs du réchauffement de la planète et examiner les éléments qui révèlent le déséquilibre de ce cycle naturel;
- ils vont examiner le cycle de vie et la succession forestière et jeter un regard sur les différents processus de la forêt pour voir celui qui entrepose le carbone et celui qui le libère;
- ils vont examiner le rôle des forêts du Canada comme pièges de carbone.



## Renseignements généraux

En regardant comment la nature fonctionne sans l'influence des humains, nous voyons ce qui semble être une série de systèmes parfaits. Ces systèmes ou ces cycles répondent aux besoins fondamentaux de tout qui vit. Lorsqu'ils sont équilibrés, les **déchets** d'une étape deviennent les **ressources** d'une autre.

## Cycle du carbone

Les atomes de carbone constituent la base de toute la vie des plantes, des animaux et des humains. L'atmosphère contient seulement ,03 % de dioxyde de carbone. Il pourrait sembler à première vue que nous allons manquer de carbone. Mais quand on pense au fait que la vie existe sur la Terre depuis plus de trois milliards d'année, on se rend compte qu'il est en train de se produire quelque chose d'autre. Le carbone est constamment recyclé dans l'environnement.

Les atomes de carbone que nous trouvons dans les plantes et les animaux viennent de l'air, de l'eau et des roches comme le calcaire. Au cours de la photosynthèse, les plantes convertissent ce carbone dans une forme utilisable par les animaux, y compris les humains. Les animaux libèrent aussi des atomes de carbone dans l'atmosphère avec le processus de la respiration.

## Dioxyde de carbone

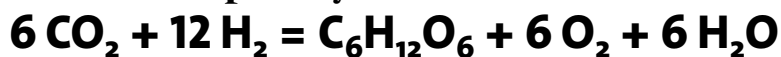
L'une des principales inquiétudes entourant le réchauffement de la planète est causée par l'augmentation du carbone dans l'atmosphère. Les niveaux de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre, ont augmenté de plus de 30 % depuis 1700. Cela laisse supposer que le cycle du carbone est très déséquilibré. L'une des sources majeures de ce carbone est la combustion du carburant fossile (gaz, charbon, pétrole et bois). Les carburants fossiles sont dérivés d'organismes vivants qui libèrent du carbone en pourrissant ou en brûlant.

## Cycle de la forêt

Les forêts poussent, vieillissent et leur composition change avec le temps. C'est le processus de succession. La forêt est d'abord constituée de nombreuses petites plantes qui s'établissent et croissent rapidement. Ces plantes créent du sol et, si les conditions s'y prêtent, sont remplacées à leur tour par des arbustes et d'autres plantes ligneuses. Les espèces d'arbres finissent par s'installer, mais elles peuvent aussi être remplacées par d'autres types d'arbres à mesure que la forêt évolue et vieillit.

La jeune forêt pousse rapidement et finit par atteindre la pleine maturité quand elle devient une forêt climax, une étape où il se produit peu de croissance ou de changement. Certains types de forêts peuvent demeurer très longtemps dans cet état de maturité, mais elles finissent par succomber aux insectes, à la pourriture, au feu, au vent et aux autres forces naturelles. Pour préserver la vie du cycle de la forêt, les arbres matures tombent au sol, pourrissent et forment le sol et les substances nutritives requises pour soutenir la génération suivante.

## Formule de la photosynthèse :





**1. En vous servant de l'illustration de la page 37, parlez du cycle du carbone avec votre classe.**

Comparez-le à d'autres cycles, par exemple les cycles de l'eau naturelle, de l'oxygène et du nitrogène, ou les processus de recyclage industriel (papier ou métal). Vos élèves connaîtront déjà peut-être quelques-uns de ces cycles, mais vous devrez peut-être aussi leur faire connaître les autres.

**2. En utilisant la formule de photosynthèse, demandez à vos élèves de définir comment une forêt absorbe le carbone.**

• Quelles sont les trois substances créées lorsque le dioxyde de carbone et l'hydrogène réagissent au contact de l'autre au cours de la photosynthèse?

*(réponse : des sucres, de l'oxygène et de l'eau)*

• En utilisant cette équation, quels sont les autres cycles aussi en cause?

*(réponse : le cycle de l'eau et celui de l'oxygène)*

**3. Demandez à vos élèves d'examiner ce qui se produit quand un cycle ou un système est équilibré.**

• Certains signes indiquent-ils que le cycle du carbone de la Terre est peut-être déséquilibré?

• D'où vient ce carbone additionnel?

Ce livret contient divers exemples intéressants à étudier.

**4. Parlez de la succession forestière avec les élèves** en citant votre forêt locale et ses espèces comme exemple. Vous pouvez demander de l'aide à une Forêt modèle de la région, à votre association forestière provinciale ou à un ministère ou service provincial des ressources naturelles ou de la foresterie.

**5. Demandez aux élèves de décrire le processus de succession forestière** en utilisant leur forêt locale comme exemple.

Si la chose est possible, visitez une terre à bois ou une forêt de la région. Demandez aux élèves d'examiner de près les rapports entre la forêt et le cycle du carbone et de noter leurs constatations. Exemple :

• Identifiez les arbres d'âges différents.

• Est-ce qu'il y a beaucoup de semis?

• Quelle est l'épaisseur du sous-étage des plantes et des arbustes qui poussent sous les arbres plus gros?

• De quoi la couverture morte est-elle composée? Est-ce qu'il y a beaucoup de déchets comme des feuilles mortes, des brindilles et des branches?

• Est-ce qu'il y a des signes d'accumulation de matières organiques qui conservent le carbone?

• Est-ce que cette forêt semble conserver une petite ou une grande quantité de carbone? Beaucoup de forêts vont varier autour de vous lorsque vous vous déplacez. Certaines espèces d'arbres ont très peu de sous-bois tandis que d'autres parties de la forêt sont très denses.

## **Le mystère du carbone manquant — Première partie**

La combustion des carburants fossiles libère chaque année environ sept milliards de tonnes métriques de carbone dans l'atmosphère. Les scientifiques ont réussi à établir que trois milliards de tonnes demeurent dans l'atmosphère et que les océans en absorbent deux autres milliards. Mais qu'arrive-t-il avec les deux derniers milliards de tonnes? Si ce carbone n'était pas absorbé quelque part, les niveaux de CO<sub>2</sub> augmenteraient de façon encore plus spectaculaire qu'actuellement. Les scientifiques supposent que les plantes absorbent ce carbone manquant, mais ils ne savent pas vraiment où cela se produit et quelle est la quantité absorbée.

BOREAS (voir pages 6 et 10) est seulement l'une des nombreuses initiatives qui cherchent à résoudre ce dilemme scientifique. Elle étudie le cycle du carbone de la Terre pour mieux comprendre le réchauffement de la planète.

## **Le mystère du carbone manquant — Deuxième partie**

En 1999, les 36 usines de recyclage du Canada ont utilisé 1,6 million de tonnes de vieux journaux (soit environ 13,5 fois le poids de la Tour du CN, à Toronto) pour produire du papier journal et du matériel d'emballage. Les usines canadiennes recyclent plus de journaux chaque année que les Canadiens n'en lisent. Comment cela est-il possible?

- A. Les Canadiens ne lisent pas leurs journaux et les utilisent juste au fond des, cages à oiseaux, dans la litière à minou ou pour envelopper de poissons.
- B. Les Canadiens accumulent leurs vieux journaux depuis des décennies et viennent de décider de les envoyer au recyclage.
- C. Les usines canadiennes recyclent non seulement les journaux canadiens, mais des journaux américains aussi.

*Voir la réponse à la page 43.*



# Le cycle du carbone

Le cycle du carbone est un processus naturel dans lequel des atomes de carbone entrent dans l'atmosphère et en sortent. Les quantités indiquées dans cette illustration sont en milliards de tonnes métriques. Selon les scientifiques, l'équilibre naturel de ce cycle a été brisé par plusieurs activités humaines comme la combustion de carburants fossiles et le déboisement. Le carbone s'accumule dans l'atmosphère sous la forme de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) accélérant les changements climatiques planétaires.

Les forêts jouent un rôle important dans le cycle du carbone, emmagasinant le carbone dans la végétation et le sol, et tirant le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère par la photosynthèse. Il est important de noter ici que le déboisement indiqué dans cette figure fait référence au passage des terres forestières à d'autres usages comme l'agriculture. Ceci n'inclut pas l'aménagement forestier par récolte durable et régénération. Le Canada est un leader mondial en matière d'aménagement durable des forêts.

Augmentation annuelle de +3

