

## Les sources d'énergie alternatives : les biocarburants

### Durée

45–60 min

### À voir

Il existe différents types d'énergie et différentes sources d'énergie.

La technologie nous permet de transformer un type d'énergie en un autre type d'énergie.

L'utilisation de sources d'énergie classiques et alternatives comporte à la fois des avantages et des désavantages importants.

Les gestes que nous faisons dans notre vie quotidienne ont des effets importants sur l'environnement.

### Vocabulaire

- biocarburant

### Ressources pédagogiques

DR 0.0-5 : Organisateur graphique : tableau à deux colonnes  
Site Web de sciences et technologie, 7<sup>e</sup> année : [www.duvaldeeducation.com/sciences](http://www.duvaldeeducation.com/sciences)

### ATTENTES

- Démontrer sa compréhension de la chaleur en tant que forme d'énergie associée au mouvement des particules de matière et essentielle à plusieurs processus s'opérant dans le système terrestre.
- Évaluer les effets de la chaleur sur l'environnement naturel et l'environnement bâti et proposer des façons de minimiser les effets nuisibles de la chaleur causés par les humains.

### CONTENUS D'APPRENTISSAGE

#### Compréhension des concepts

- Identifier différents exemples de production de chaleur dans la vie courante.
- Identifier des sources de gaz à effet de serre et décrire des façons de diminuer les émissions de ces gaz.

#### Rapprochement entre la science, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer les technologies utilisées pour diminuer la consommation d'énergie et minimiser la perte de chaleur.
- Évaluer l'incidence environnementale et économique de l'utilisation de formes d'énergie alternatives.

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE

#### L'éthanol

- L'éthanol est un type d'alcool. Contrairement à l'essence, l'éthanol n'est pas un combustible fossile, mais on l'ajoute à l'essence pour être utilisé comme carburant dans les automobiles. L'éthanol est un bon additif pour plusieurs raisons.
- La formule chimique de l'éthanol est  $C_2H_5OH$ , ce qui signifie qu'il contient des éléments de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. En se basant sur les masses atomiques de chacun de ces éléments, l'éthanol est constitué d'environ un tiers d'oxygène quant à son poids. Conséquemment, lorsqu'il est ajouté à l'essence, il augmente la concentration en oxygène.
- Augmenter la concentration en oxygène de l'essence signifie augmenter son indice d'octane. L'indice d'octane est la mesure de la résistance de l'essence aux coups dans le moteur lorsqu'elle est brûlée. Un moteur donne des coups si l'essence est brûlée trop rapidement (combustion prématurée). L'éthanol peut être ajouté à l'essence pour augmenter son indice d'octane. L'éthanol est préférable aux autres additifs parce que sa combustion est plus propre.

#### Le biodiésel

- Le biodiésel est un type de biocarburant qui existe depuis un

certain temps. Il est fait à base d'huiles et de gras végétaux, comme ceux utilisés dans l'huile à cuisson des restaurants. L'un des avantages du biodiésel est qu'un moteur diesel standard peut l'utiliser sans aucune autre modification. Un autre avantage est qu'il est entièrement fait d'huiles usées.

#### L'éthanol cellulosique

- La majorité de l'éthanol produit au Canada est fait de semis de céréales comme le maïs, mais l'éthanol peut également être produit à partir d'autres types de biomasse comme la cellulose. La cellulose est la matière à partir de laquelle les parois cellulaires des plantes sont constituées. Un des avantages de la cellulose est qu'il s'agit d'une biomasse « déchet », plutôt que d'une biomasse alimentaire comme le maïs. On se demande toutefois si le temps et le coût de production de l'éthanol cellulosique en font une alternative raisonnable.

#### Les matières animales

- Les scientifiques des États-Unis utilisent les matières résiduelles des usines de transformation de volaille pour produire du biodiésel. En théorie, toute matière biologique pourrait être utilisée pour produire des biocarburants.

## IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent avoir entendu dire que les biocarburants créent davantage de gaz à effet de serre que les carburants à base de pétrole.
- *Clarification* La culture du maïs nécessite beaucoup d'engrais et d'eau. Le pompage de l'eau et la production d'engrais requièrent beaucoup d'énergie, laquelle est souvent produite à l'aide de combustibles fossiles. Les États-Unis et le Canada tirent la majorité de leurs biocarburants du maïs. Certains pays, comme le Brésil, tirent leurs biocarburants d'autres matières végétales comme la canne à sucre. La production de canne à sucre est plus efficace que la production de maïs, mais la canne à sucre est difficile à cultiver au Canada. Les scientifiques tentent donc de créer de nouvelles méthodes de production de biocarburants, à partir de certains types d'herbes qui sont faciles à cultiver au Canada. Ces carburants produiront beaucoup moins de dioxyde de carbone que l'essence ou le carburant diesel.
- *Et maintenant ?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi est-il important pour les scientifiques d'essayer d'utiliser des herbes plutôt que du maïs pour les biocarburants ?* (La culture du maïs est moins efficace que la culture des herbes.)

### Ressources complémentaires

BALLERINI, Daniel. *Plein de biocarburants*, Paris, éd. Technip, 2007.

Site Web de sciences et technologie, 7<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

## NOTES PÉDAGOGIQUES

### 1 Stimuler l'apprentissage

- Demandez aux élèves s'ils ont déjà fait du camping et allumé un feu de camp. Encouragez-les à décrire comment ils ont utilisé le bois comme combustible. Expliquez que les scientifiques cherchent d'autres façons d'utiliser des matières végétales pour fabriquer des carburants pour différentes utilisations.

### 2 Explorer et expliquer

- Discutez avec les élèves de la signification du terme « biocarburant ». Le préfixe *bio-* signifie « vie » et *carburant* réfère à une matière qui peut être brûlée pour produire de l'énergie. Donc, un biocarburant est une matière vivante (végétale ou animale) qui peut être brûlée pour produire de l'énergie.
- Les élèves peuvent avoir de la difficulté à comprendre comment la production de biocarburants peut provoquer l'augmentation du prix des aliments. Rappelez aux élèves que toute la nourriture qu'ils mangent provient d'une plante, d'un animal qui a mangé une plante ou d'un produit fait à partir de plantes ou d'animaux. Les plantes nécessaires pour faire notre nourriture doivent être cultivées en terre et il y a une quantité limitée de terres disponibles pour l'agriculture. Si une partie des plantes cultivées sur cette terre est utilisée pour produire de l'éthanol au lieu de la nourriture, il y aura moins de nourriture disponible et les prix des aliments augmenteront. La réalisation par les élèves d'organismes graphiques démontrant ce processus pourrait les aider à comprendre.
- Les élèves ne comprendront peut-être pas comment la culture du maïs est associée à l'utilisation de combustibles fossiles, et pourraient donc avoir de la difficulté à comprendre le dernier paragraphe de cette section. Expliquez que presque tout l'équipement agricole fonctionne à l'aide de combustibles fossiles et que la majorité de l'équipement n'est pas écoénergétique. De plus, plusieurs des engrais et pesticides utilisés sont synthétisés à partir de combustibles fossiles, et l'énergie utilisée pour les synthétiser provient généralement de l'électricité produite à partir de combustibles fossiles. Aidez les élèves à faire un schéma conceptuel de la manière dont les combustibles fossiles sont associés à la production d'éthanol, que ce soit avec du maïs ou avec d'autres plantes. Encouragez-les à discuter de la manière dont ces relations peuvent mener à un intérêt accru pour le développement de méthodes de production de biocarburants à partir de matières résiduelles.
- Dites aux élèves que le plus récent type de carburant à base d'éthanol est le « E85 ». Il est composé d'éthanol à 85 % ; l'autre 15 % est constitué d'essence. Le « E85 » ne peut pas être utilisé dans toutes les voitures. Seuls les véhicules à carburant flex peuvent utiliser le carburant « E85 ». Un autre carburant à l'éthanol commun, le « E10 », avec 10 % d'éthanol, peut être utilisé dans tous les véhicules produits depuis 1980.

### 3 Approfondir et évaluer

- Dirigez les élèves lors d'une discussion à propos des biocarburants pour savoir si leurs idées à leur sujet ont changé après avoir étudié cette leçon. Demandez-leur de décrire tous les concepts qu'ils ont trouvés surprenants d'apprendre. Encouragez-les à réfléchir à des moyens qui pourraient mettre en application ce qu'ils ont appris, par exemple, en étant plus sensibles aux types d'essence utilisés dans les voitures.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

#### VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. N'importe quelle matière végétale ou animale peut être utilisée pour produire des biocarburants.
2. Exemple de réponse : Il est possible que les biocarburants soient meilleurs pour l'environnement. Ils peuvent être cultivés facilement dans plusieurs endroits. Ils ne sont pas coûteux à produire.
3. Exemple de réponse : La culture des plantes avec lesquelles on fait des biocarburants peut nécessiter de grandes quantités de pesticides, d'engrais chimiques et d'essence pour l'équipement agricole. Cette culture nécessite aussi beaucoup de terres agricoles.

#### Enseignement différencié

##### Outils +

- Distribuez des exemplaires du DR 0.0-5, « Organisateur graphique : tableau à deux colonnes » aux élèves. Demandez-leur d'utiliser les tableaux pour résumer les avantages et les désavantages des biocarburants.

##### Défis+

- Bien que les biocarburants aient plusieurs avantages, le fait que leurs désavantages soient possiblement plus nombreux soulève des questions. Divisez les élèves en deux groupes pour débattre de cet enjeu et assignez à chaque groupe la position pour ou contre. Individuellement ou en petits groupes, faites-les faire des recherches sur différents enjeux concernant les biocarburants, puis faites-les combiner leurs idées en groupe et se préparer pour le débat.
- Les élèves que cela intéresse peuvent chercher les obstacles à la production de biocarburants à partir de matières résiduelles comme les copeaux de bois, les spathes du maïs et les déchets de coupe. Encouragez les élèves à créer des affiches illustrant les problèmes et les démarches que les scientifiques entreprennent pour surmonter ces problèmes.

#### Élèves en français langue seconde

##### FLS

- Avant la leçon, rassemblez des photographies d'Internet ou de magazines pour aider les élèves à comprendre les sujets présentés. Vous pourriez avoir des photographies de champs de céréales, d'épis de maïs, d'un tas de copeaux de bois, d'huile à cuisson dans un restaurant ou d'engrais appliqué sur une pelouse ou dans un champ.

#### PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

##### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- évaluer les coûts et les avantages sociaux et environnementaux de l'utilisation des biocarburants comme source d'énergie ;
- évaluer l'impact économique de l'utilisation de biocarburants comme source d'énergie ;
- décrire plusieurs avantages et désavantages de l'utilisation des biocarburants comme source d'énergie.