

SOYEZ ALLUMÉS!



Livre
d'activités



CANADA

Remerciements



La trousse Soyez allumés! offre aux jeunes de partout au Canada l'occasion de se renseigner davantage sur l'énergie propre et d'un coût abordable, un objectif de développement durable des Nations Unies, et le rôle qu'ils peuvent jouer pour appuyer la durabilité. Ce programme unique d'apprentissage à domicile ne serait pas possible sans le soutien de nos partenaires.

PARTENAIRE FINANCIER



PARTENAIRES DE SOUTIEN



GRUPE CONSULTATIF SUR LA JEUNESSE

Nous désirons également remercier le groupe consultatif qui a contribué à l'élaboration du contenu et à l'examen de la présente ressource. Nous apprécions le soutien de ses membres envers les initiatives des 4-H du Canada et de la programmation « Apprendre en travaillant ».

Brett Rumpel, Comité consultatif sur la jeunesse des 4-H du Canada

Rédaction de Melina Found
Conception d'EM Dash Design, Montréal

Publié en juin 2022 © 4-H du Canada

Financé par le
gouvernement
du Canada



Table des matières

Introduction	4
Que sont les objectifs de développement durable?	5
Soyez allumés! Les concepts de base des sources d'énergie de remplacement et d'énergie propre	9
Énergie éolienne	9
Énergie solaire	12
Énergie hydroélectrique	13
Énergie nucléaire	15
Énergie marémotrice	16
Énergie géothermique.....	18
Le véritable coût de l'énergie.....	20
L'énergie de l'avenir	22
Mon empreinte énergétique.....	24
Activités.....	28
Centrale de production énergétique - Allumez!	28
Circuits spongieux	30
Super S'mores solaires.....	33
Soyez un(e) champion(ne) de l'énergie propre!	36
Réflexion.....	38
Ressources	40



Tout au long du présent livre d'activités, des liens vous dirigeront vers des vidéos et d'autres renseignements. N'hésitez pas à télécharger la version numérique du livre **Soyez allumés!** Livre d'activités pour un accès facile à ces liens!

Téléchargez-le et obtenez de plus amples renseignements à l'adresse  4-h-canada.ca/soyez-allumes

Introduction



Bonjour,

Nous sommes ravis que vous participiez au programme *Soyez allumés!*, une initiative destinée aux jeunes d'un bout à l'autre du Canada, aux membres 4-H, à leurs familles et à leurs clubs! Il s'agit d'une occasion pour vous d'en apprendre davantage sur un sujet intéressant, de participer à des activités pratiques (y compris faire des *S'mores* avec l'énergie du soleil!) et d'avoir du plaisir avec les 4-H dans le confort de votre foyer.

Cette initiative s'inscrit dans **le cadre du volet de leadership Sciences et technologies des 4-H du Canada**, qui soutient la participation des jeunes à l'univers des sciences et des technologies. Les jeunes peuvent explorer leurs idées, se renseigner sur les possibilités de carrières dans le domaine des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) et ouvrir leurs horizons grâce à l'apprentissage par l'expérience et fondé sur l'enquête.

Dans ce livre d'activités et la trousse qui l'accompagne, vous trouverez tout ce que vous devez savoir au sujet des sources d'énergie de remplacement et d'énergie propre, en plus des activités pratiques. Nous espérons que vous atteindrez les objectifs d'apprentissage suivants:

- Comprendre ce que sont l'énergie de remplacement et l'énergie propre d'un coût abordable et les raisons pour lesquelles elles sont importantes.
- Obtenir de plus amples renseignements sur les objectifs de développement durable et leurs répercussions sur le monde.
- Cerner des mesures que vous pouvez prendre pour appuyer l'énergie propre chez vous, dans votre collectivité, dans votre pays et dans le monde entier.
- Développer des compétences qui vous aideront à identifier différentes sources énergétiques et à déterminer ce qui fait qu'elles sont propres.
- Devenir un(e) champion(ne) de l'énergie propre en faisant mieux connaître cet enjeu.

La trousse d'activités comprend ce qui suit:

- Livre d'activités *Soyez allumés!*
- Une feuille d'information sur Une énergie propre et d'un coût abordable
- Des fournitures pour réaliser des activités sur l'énergie, notamment:
 - » Une mini-génératrice
 - » Des ampoules DEL
 - » Une pile et un bouchon
 - » Des fournitures pour un four solaire
 - Une boîte
 - Du papier noir
 - Une mitaine pour le four
 - Un bâtonnet en bois

Comme nous voulions offrir une autre occasion aux jeunes de participer aux programmes des 4-H, nous fournissons cette trousse aux membres des 4-H, à leurs familles et même aux jeunes qui ne sont pas membres des 4-H, quel que soit leur lieu de résidence dans le pays! Nous tenons à préciser, pour les personnes qui ne connaissent pas bien notre organisation, que les 4-H croient en la formation de leaders responsables, attentionnés et collaborateurs qui sont déterminés à avoir une incidence positive dans leurs collectivités. Nous offrons un apprentissage pratique aux jeunes dans l'ensemble du pays grâce au soutien d'animateurs bénévoles. Pour obtenir de plus amples renseignements à notre sujet, jetez un coup d'œil à nos programmes à l'adresse 4-h-canada.ca/fr!

Nous avons hâte de voir ce que vous apprendrez, produirez et allumerez! Prenez une minute pour nous en faire part en nous étiquetant [@4hcanada](https://www.instagram.com/4hcanada) dans Instagram, Facebook ou Twitter.

Profitez de cette expérience de type « apprendre en travaillant »!

L'équipe des 4-H du Canada

Que sont les objectifs de développement durable?

EXPLOREZ LES 17 ODD

Vous pouvez obtenir de plus amples renseignements au sujet de ces 17 objectifs à l'adresse sdgs.un.org/fr

Les objectifs de développement durable (ODD) sont un ensemble de 17 objectifs mondiaux mis au point par les Nations Unies. Les Nations Unies sont une organisation internationale qui encourage les nations à protéger la paix et la sécurité et à bien travailler ensemble. Les ODD sont un appel à l'action mondial, qui reçoit l'appui de 193 pays, dont le Canada. Chaque pays travaille à l'atteinte de ces 17 objectifs, qui traitent de la pauvreté, de la santé, de l'éducation et de l'environnement.

Lorsqu'on fixe un objectif, il est toujours utile de se tourner vers l'avenir. C'est exactement ce qu'ont fait les Nations Unies en demandant « À quoi pouvons-nous nous attendre lorsque ces objectifs seront atteints? Combien de temps est-ce que cela prendra? » En 2015, les Nations Unies ont élaboré ces objectifs et décrit le monde qu'elles désiraient avoir en 2030.

Durable – quelque chose qui dure et qui ne s'épuise pas. Ces objectifs visent à parvenir à un monde durable, au sein duquel les besoins de base de tous sont comblés et l'environnement ne risque pas d'être complètement exploité ou endommagé.



DONNEZ UNE ÉTINCELLE À DES IDÉES

Nommez un objectif à long terme que vous vous êtes fixé. Vous avez peut-être décidé de développer une nouvelle habitude ou de réaliser quelque chose qui vous tenait à cœur. Qu'avez-vous fait pour atteindre cet objectif? Avez-vous fait de petits pas ou avez-vous déployé un gros effort d'un seul coup? Comment avez-vous su que vous aviez atteint votre objectif? Pensez à utiliser le modèle SMART pour fixer vos propres objectifs!

.....

.....

.....

Spécifique

S

Que voulez-vous faire?

Mesurable

M

Comment saurez-vous que vous avez atteint votre objectif?

Atteignable

A

Est-il en votre pouvoir d'atteindre votre objectif?

Réaliste

R

Pouvez-vous atteindre votre objectif de manière réaliste?

Temporel

T

À quel moment voulez-vous atteindre votre objectif?

Soyez allumés!

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Dans le programme Soyez allumés!, nous nous concentrons sur l'ODD 7, **Une énergie propre et d'un coût abordable**. Par cet ODD, on veut s'assurer que tout le monde a accès à de l'énergie propre. De l'énergie abordable pour les gens, fiable et qui provient d'une source durable.



GARANTIR L'ACCÈS DE TOUS À DES SERVICES ÉNERGÉTIQUES FIABLES, DURABLES ET MODERNES À UN COÛT ABORDABLE

De grands progrès ont été réalisés par rapport à cet objectif; on a fourni de l'électricité à un plus grand nombre de gens dans le monde et on a donné accès à des options en matière d'énergie propre. Mais nous avons encore beaucoup de travail à faire:¹

- 789 millions de personnes n'ont toujours pas accès à l'électricité.
- 2,8 milliards de personnes sont incapables de cuisiner avec des sources d'énergie propre, ce qui veut dire qu'elles respirent de la fumée lorsqu'elles cuisinent au quotidien.
- Seulement 17% de notre énergie provient de sources renouvelables.

LE POUVOIR DE NOTRE PROMESSE

Qui peut être un **citoyen du monde**? Tout le monde, y compris vous-même! Un citoyen du monde est une personne consciente des enjeux mondiaux et qui désire faire du monde un meilleur endroit pour tous. Tout comme la Promesse 4-H, c'est une personne qui dévoue sa tête, son cœur, ses mains et sa santé à sa communauté, à son pays et au monde entier.

Certains de ces chiffres pourraient vous surprendre, puisque tous les Canadiens ont accès à l'électricité et à des options d'énergie propre qui ne produisent pas beaucoup de fumée lors de la cuisson.² En tant que citoyens du monde, il est important d'être conscients que les gens n'ont pas tous les mêmes ressources que nous. Au Canada, nous pouvons être plus concentrés sur l'atteinte de l'ODD 7, une énergie propre et d'un coût abordable, mais dans d'autres pays, la priorité peut être accordée à l'accès à l'électricité ou à l'appui de sources énergétiques plus propres et sécuritaires avec lesquelles cuisiner. Lorsque chaque pays contribue, tout en travaillant collectivement pour atteindre cet objectif, tout le monde y gagne!

L'objectif est étroitement lié aux changements climatiques; la consommation d'énergie non renouvelable comme le gaz, le pétrole et le charbon produit des gaz à effet de serre, qui entraînent une hausse des températures dans le monde. L'énergie est la principale cause des changements climatiques; **elle produit environ 60% de la quantité totale des émissions de gaz à effet de serre.** Si nous désirons mettre un terme aux changements climatiques, nous devons également privilégier l'énergie propre et le recours à des sources plus durables.



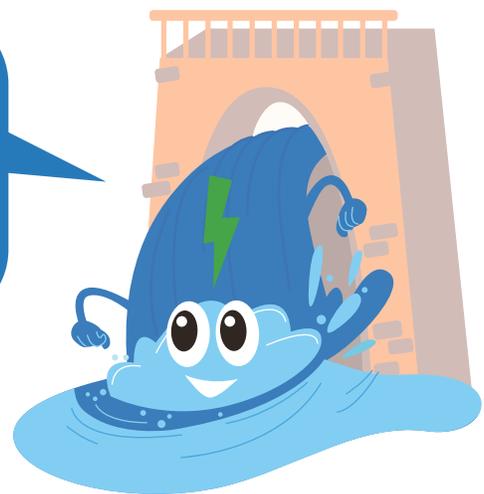
STATION DE RECHARGEMENT

L'accès à une énergie propre et fiable est un enjeu mondial. Jetez un coup d'œil à cette excellente carte interactive qui vous permettra de suivre les progrès relatifs à l'ODD 7 et même d'examiner un pays en particulier pour obtenir des renseignements détaillés. Que remarquez-vous quand vous examinez le monde? Quels pays ont accès à l'électricité, à des sources d'énergie propre pour cuisiner ou à de l'énergie renouvelable? Lesquels n'y ont pas accès? Quels pays ont réalisé des progrès concernant la consommation d'une plus grande quantité d'énergie renouvelable? Lesquels n'ont pas fait de progrès? ➡ Trackingsdg7.esmap.org (en anglais seulement)

DONNEZ UNE ÉTINCELLE À DES IDÉES

Vous désirez en savoir davantage? Jetez un coup d'œil à cet article d'UN-Energy au sujet de l'ODD no 7 qui comprend des détails sur l'énergie durable, des nouvelles et la surveillance de l'objectif:

➡ un-energy.org/newsdg7 (en anglais seulement)



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



GARANTIR L'ACCÈS DE TOUS À DES SERVICES ÉNERGÉTIQUES FIABLES, DURABLES ET MODERNES À UN COÛT ABORDABLE

UN TIERS DE LA POPULATION MONDIALE UTILISE DES SYSTÈMES DE CUISSON DANGEREUX ET INEFFICACES (2019)



759 MILLIONS DE PERSONNES N'ONT PAS ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ



DONT 3 SUR 4 VIVENT EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE (2019)

LE TAUX D'AMÉLIORATION DE L'ÉFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DOIT PROGRESSER PLUS VITE

TAUX ANNUEL D'AMÉLIORATION DE L'ÉFFICACITÉ



IL FAUT ACCÉLÉRER LES MESURES RELATIVES AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES MODERNES — EN PARTICULIER DANS LES SECTEURS DU CHAUFFAGE ET DU TRANSPORT

PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES MODERNES DANS LA CONSOMMATION FINALE D'ÉNERGIE (2018)



SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ
25,4 %



SECTEUR DU CHAUFFAGE
9,2 %



SECTEUR DU TRANSPORT
3,4 %

Soyez allumés! – Les concepts de base des sources d'énergie de remplacement et d'énergie propre

Pour en savoir davantage sur l'ODD 7, Une énergie propre et d'un coût abordable, vous commencez par comprendre ce qu'est l'énergie. L'énergie est ce qui permet aux choses de fonctionner, que ce soit votre téléphone, un autobus ou les lumières de votre maison.

L'énergie ne peut être créée ou détruite, c'est l'une des lois de l'univers! Nous pouvons plutôt changer l'énergie en différentes formes. Un feu de camp transforme l'énergie du bois en chaleur et lumière. Une pile transforme l'énergie électrique qu'elle contient en lumière lorsqu'on allume une lampe de poche. Un moteur transforme l'énergie de l'essence qu'il contient en énergie mécanique en brûlant le carburant, en faisant fonctionner le moteur et en faisant tourner les roues. L'énergie est tout autour de nous. Il est important de connaître les différents types d'énergie, comment nous utilisons l'énergie au quotidien et pourquoi les sources d'énergie renouvelable sont importantes pour atteindre l'ODD 7.

Commençons par définir les mots et les termes de base que nous emploierons :

GÉNÉRATEUR - une machine qui prend un type d'énergie et le transforme en électricité. Les générateurs se trouvent souvent dans les centrales électriques.

ÉNERGIE PROPRE - énergie qui, lorsqu'elle est produite, ne libère pas de gaz d'échappement néfastes dans l'air. Nous employons ce terme pour parler de l'énergie propre pour cuisiner, comme l'électricité ou l'énergie solaire plutôt que le bois, le charbon ou le charbon de bois, qui créent de la fumée lorsqu'ils brûlent, de la fumée nocive pour les gens qui la respirent.

ÉNERGIE DURABLE - sources d'énergie qui peuvent durer et qui ne s'épuiseront pas comme le charbon, le pétrole ou le gaz.

RÉSEAU ÉLECTRIQUE - réseau qui transporte l'électricité jusqu'à nos maisons, nos entreprises et nos collectivités. L'électricité peut être produite de plusieurs façons, et le réseau électrique la transporte là où elle doit être utilisée.

ÉNERGIE ÉOLIENNE

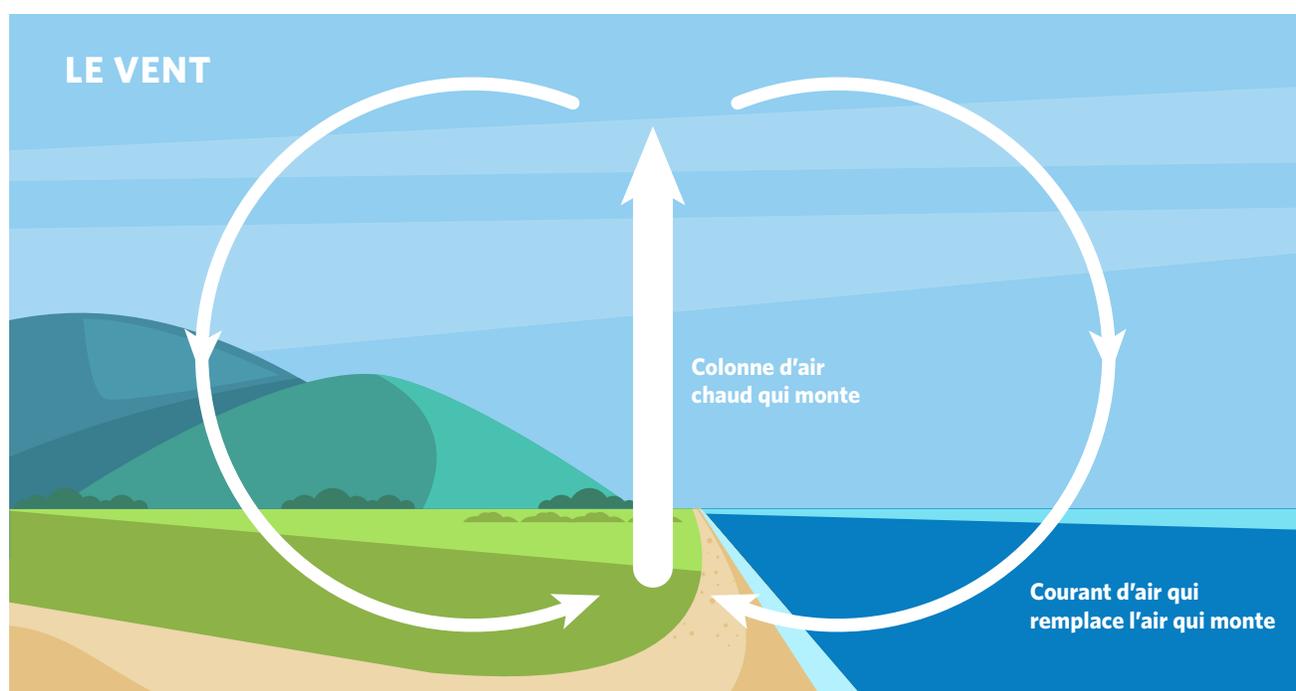
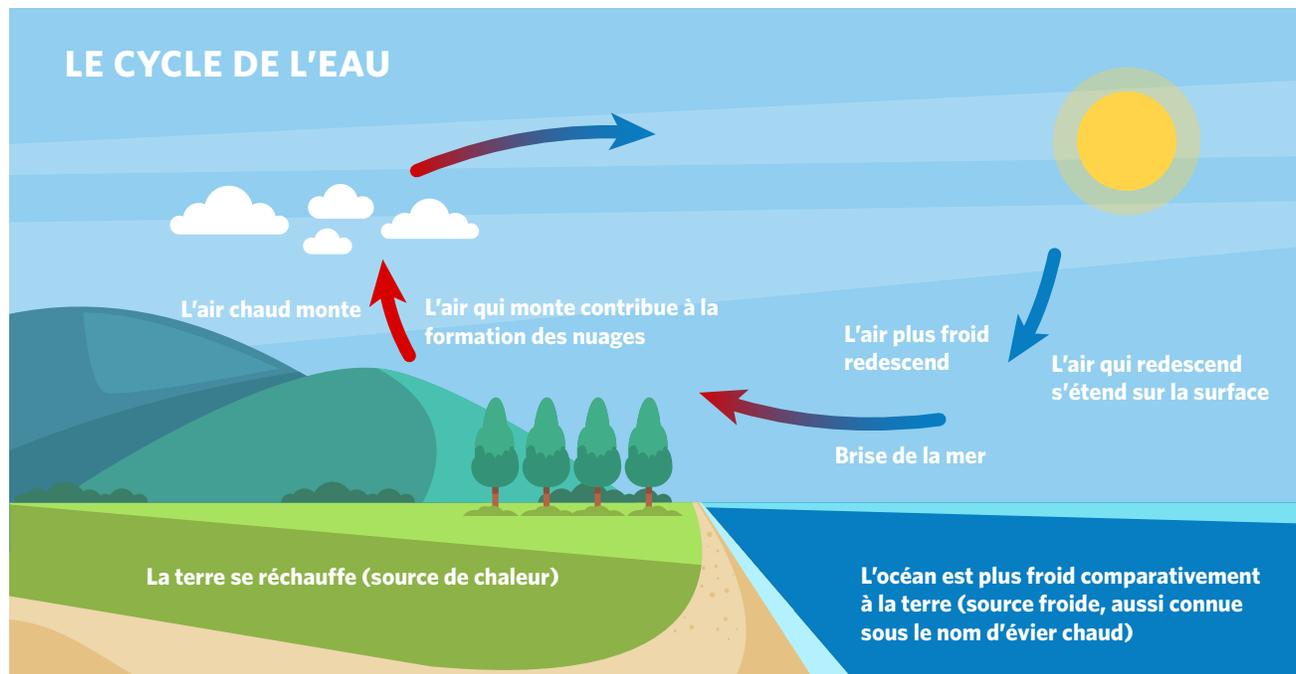
L'énergie éolienne est utilisée depuis très longtemps; de vieux moulins à vent servaient à moudre le grain pour en faire de la farine et même à pomper de l'eau.

Vous n'y avez peut-être jamais pensé, mais qu'est-ce qui cause du vent? C'est en fait le soleil! Les rayons du soleil chauffent l'eau, la glace et même l'humidité dans le sol, ce qui fait qu'elle se réchauffe et s'évapore. Lorsque l'eau s'évapore, c'est-à-dire quand elle passe de l'état liquide à l'état gazeux, elle monte dans l'air. Vous pouvez le voir lorsque vous faites bouillir de l'eau dans une casserole ou une

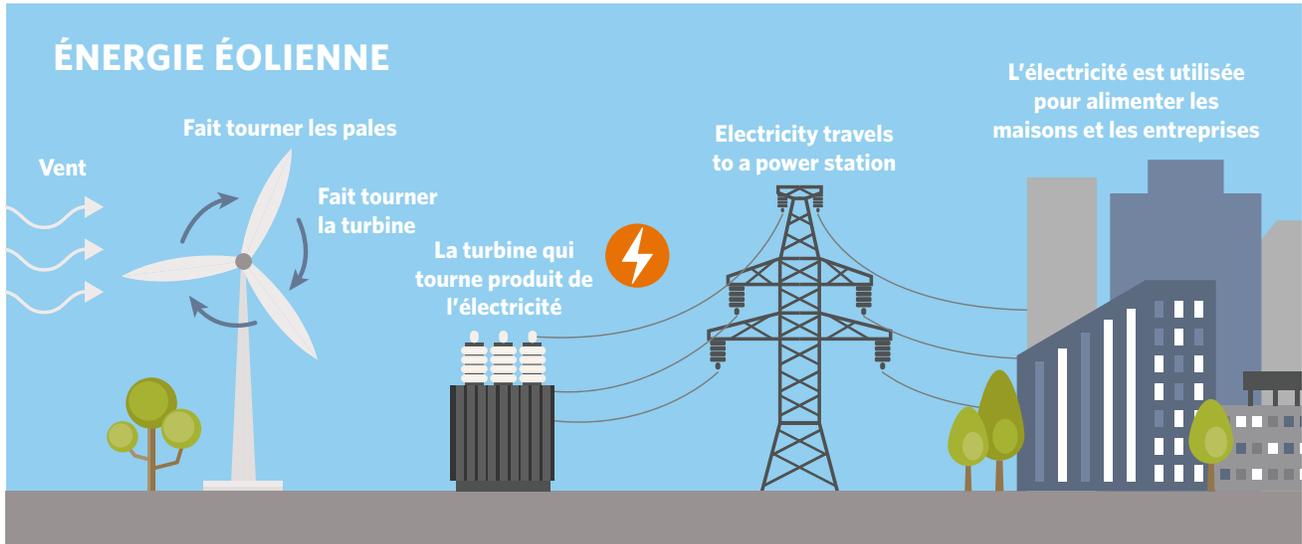


Soyez allumés!

bouilloire; la vapeur monte dans les airs. Maintenant, imaginez l'effet à la grandeur de toute la Terre! L'eau qui s'évapore dans l'air monte rapidement au ciel, créant un mouvement pendant que l'air se précipite pour remplir l'espace laissé derrière. Lorsque l'eau dans l'air se refroidit, elle redevient à l'état liquide et retombe au sol sous forme de pluie ou de neige. Ce mouvement vers le bas crée également un mouvement lorsque l'air se précipite pour remplir l'espace laissé derrière. Donc, grâce à l'énergie du soleil, l'eau se réchauffe, monte pendant qu'elle s'évapore, puis se refroidit et retombe sur la Terre. On appelle aussi ce phénomène le cycle de l'eau et c'est ce qui crée du vent.



Lorsque le vent souffle, vous pouvez voir et sentir l'énergie! Vous pouvez voir les feuilles danser au vent, sentir le vent vous pousser lorsque vous marchez. Il est parfois si fort qu'il peut déraciner des arbres entiers! Le vent contient beaucoup d'énergie, mais comment utilisons-nous cette énergie pour les choses dont nous avons besoin? Nous saisissons l'énergie éolienne en utilisant des turbines éoliennes, qui sont de grands ventilateurs de métal qui tournent, transformant l'énergie éolienne en électricité.



De nos jours, les turbines éoliennes sont faites de métal, hautes dans le ciel. Elles sont installées dans des secteurs où le vent est le plus fort pour produire la plus grande quantité d'énergie. Elles sont également dotées de systèmes de surveillance sophistiqués, qui produisent de l'électricité lorsque les vents ne sont pas suffisamment puissants et qui s'activent pour répondre à nos besoins énergétiques aux moments où la demande est la plus forte. Tant que le vent souffle, on peut se servir de l'énergie durable!

Les avantages de l'énergie éolienne :

- Il s'agit d'une source d'énergie durable. Tant que le vent souffle, vous pouvez produire de l'électricité!
- Les turbines éoliennes peuvent être installées à différents endroits où les vents sont les plus puissants. Elles peuvent être construites dans des champs, le long des montagnes et même dans l'océan!
- Les turbines éoliennes sont de plus en plus efficaces au fur et à mesure que la technologie s'améliore.

À noter toutefois :

- Il faut beaucoup de matériaux et d'énergie pour produire des turbines éoliennes.
- Ce n'est pas toujours venteux, il ne s'agit donc pas d'une source d'énergie constante. L'énergie éolienne doit faire partie d'un système qui comprend d'autres formes de production d'énergie.
- Les turbines éoliennes peuvent nuire à certaines espèces animales (p. ex., oiseaux, chauve-souris). Il faut donc mener d'autres études pour protéger ces animaux.





ÉNERGIE SOLAIRE

L'énergie solaire est de plus en plus populaire et les percées technologiques nous aident à transformer les rayons du soleil en énergie électrique. Nous avons tous senti l'énergie du soleil lorsque nous étions à l'extérieur lors d'une journée ensoleillée. Cette énergie se manifeste par la chaleur. Les végétaux se servent de cette énergie pour pousser. Elle crée notre climat, illumine nos journées. On pourrait dire qu'elle est à la source de toute forme de vie!

On peut capter l'énergie solaire de deux façons :

THERMAL ENERGY

Avez-vous déjà remarqué comment une porte, une balustrade ou même une boîte aux lettres de couleur foncée devient chaude au toucher à l'été? Les objets de couleur foncée absorbent l'énergie thermique ou la chaleur du soleil, ce qui fait qu'ils se réchauffent. Nous pouvons utiliser cette énergie en faisant passer l'eau dans des tuyaux noirs qui se trouvent au soleil, qui réchaufferont l'eau qui s'y trouve. L'eau, plus que la plupart des autres substances, a besoin de beaucoup d'énergie pour se réchauffer. Ainsi, en nous servant de l'énergie du soleil, nous pouvons utiliser l'énergie thermique durable pour augmenter la température de l'eau afin de l'utiliser dans nos maisons et nos entreprises.

L'énergie thermique dépend de la température et ne réchauffera pas toujours l'eau aussi bien qu'un réservoir d'eau chaude. Cependant, en rehaussant la température de l'eau dans les tuyaux noirs au moyen de l'énergie thermique solaire et en consommant un peu plus d'énergie grâce à un réservoir à eau chaude pour finir de la réchauffer, nous utilisons moins d'électricité en général.



ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

Il y a aussi les panneaux solaires que vous avez déjà vus. Ils sont dans les calculatrices, sur les toits des maisons et des bâtiments et couvrent parfois des champs entiers! Ces panneaux sont formés de minces cristaux qui absorbent les photons, ou l'énergie du soleil. Les particules des cristaux transforment l'énergie en électricité. Cette électricité voyage ensuite le long des fils d'une pile ou à une centrale électrique pour être utilisée directement dans le réseau électrique.

Les panneaux produisent plus d'électricité lorsque c'est ensoleillé; ce type d'énergie dépend donc des conditions météorologiques. On peut, grâce à la technologie, faire bouger les panneaux solaires pour qu'ils soient du meilleur angle possible et certains panneaux suivent même le soleil tout au long de la journée. Le coût de ces panneaux est encore élevé et leur efficacité, ou la quantité d'énergie solaire pouvant être transformée en électricité, doit encore être améliorée. Mais tant que le soleil brillera, c'est une énergie durable que nous pouvons utiliser!

En tout, 173 000 terawatts (milliards de kilowatts) d'énergie soleil atteignent la Terre chaque minute. C'est plus de 10 000 fois la consommation énergétique totale du monde entier!³ Si nous pouvons saisir ne serait-ce qu'une petite quantité de cette énergie, nous pourrions produire suffisamment d'énergie pour tout le monde.

Remarque: Les watts sont des unités d'énergie que nous utilisons pour mesurer cette dernière. Tout comme nous mesurons la distance en centimètres, en mètres, en kilomètres, etc., nous mesurons l'énergie en watts. Par exemple, pour allumer une ampoule pendant une heure, il faut de 40 à 60 watts. Il faut entre 7 et 10 watts pour allumer une ampoule DEL durant une heure.

Les avantages de l'énergie solaire:

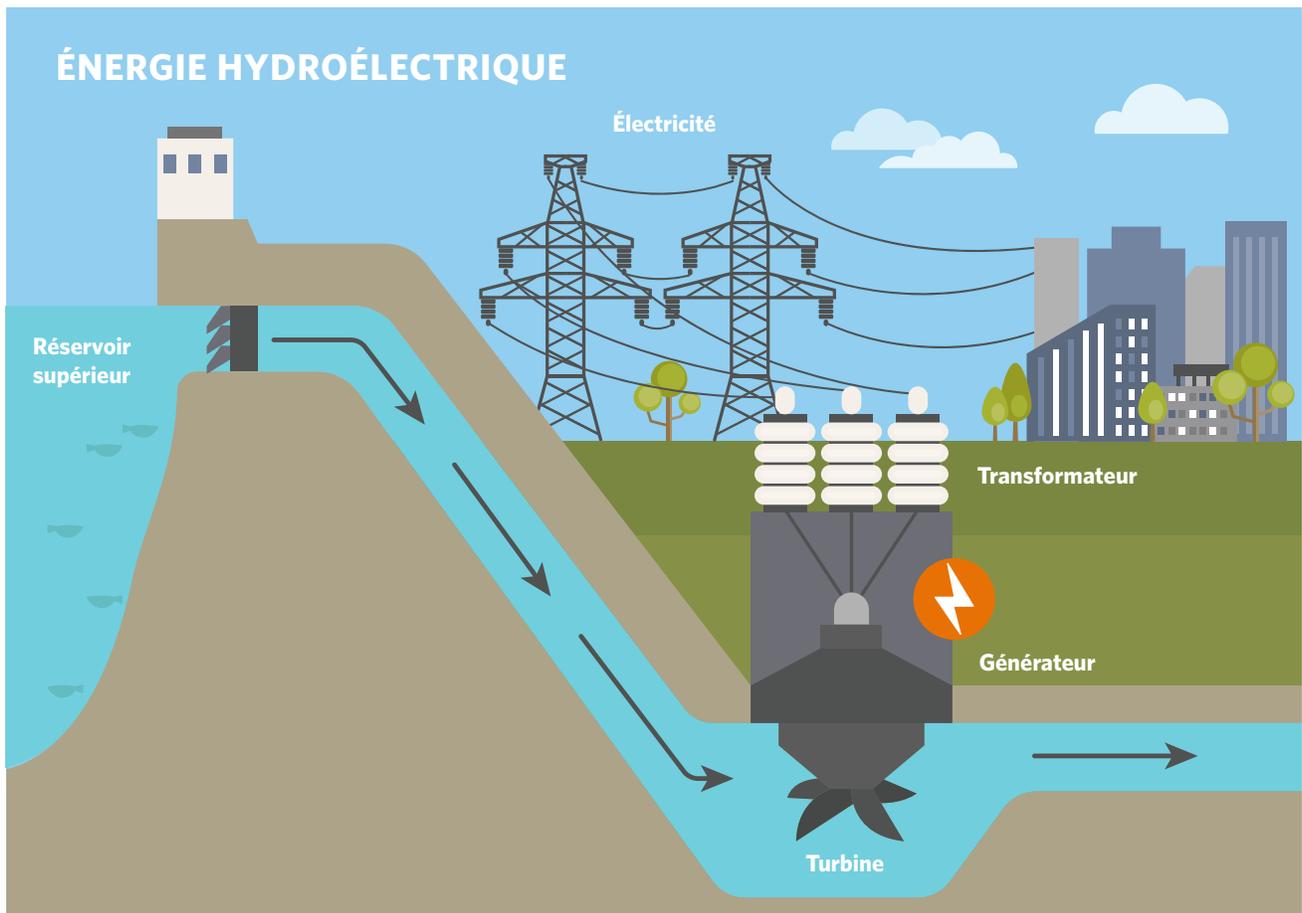
- La Terre reçoit du soleil plus d'énergie qu'il n'en faut pour répondre aux besoins actuels du monde.
- L'énergie solaire peut produire de l'énergie même lorsqu'il fait froid ou que c'est nuageux (mais pas autant).
- Les panneaux solaires peuvent être installés sur des maisons individuelles et sur le toit d'entreprises, petites ou grosses.

À noter toutefois:

- Nous devons trouver de meilleurs moyens de recycler les panneaux solaires lorsqu'ils cessent de fonctionner.
- Il faut beaucoup de matériaux et d'énergie pour produire des panneaux solaires.
- Ils peuvent être coûteux pour les gens.

ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE

Fermez vos yeux et imaginez l'intensité d'une chute d'eau. Son grondement, l'eau qui se déchaîne et son poids quand elle descend... voilà de l'énergie! L'hydroélectricité, ou l'énergie de l'eau, est produite lorsque l'eau coule d'un point élevé à un point moins élevé. L'eau qui s'écoule passe par une turbine et la fait tourner pour produire de l'électricité.





Les avantages de l'hydroélectricité :

- De vastes quantités d'énergie peuvent être produites. Il s'agit de la source d'énergie renouvelable la plus fréquemment consommée dans le monde.⁶
- Il n'y a pas de « temps mort » comme l'énergie solaire et éolienne. Tant que l'eau coule, elle peut produire de l'hydroélectricité.
- Un barrage hydroélectrique produit de l'énergie à un coût moindre que les centrales nucléaires ou de combustibles fossiles.⁷

À noter toutefois :

- Les barrages hydroélectriques doivent être construits dans le bon secteur et de tels endroits sont limités.
- Un barrage bloque l'eau et inonde la zone au-dessus du barrage. Cela peut causer du dommage à l'environnement et même forcer des gens à déménager.
- Les barrages peuvent bloquer les trajectoires de migration des poissons et d'autres espèces sauvages. Il faut donc mener plus d'études pour réduire les méfaits.



SOYEZ ALLUMÉS!

Le Canada est le troisième plus important producteur d'hydroélectricité au monde.⁴ L'hydroélectricité représente jusqu'à 59,6 % de la production d'électricité au Canada.⁵



APERÇUS DE LA SITUATION DANS LE MONDE Costa Rica

Au cours des quatre dernières années, le petit pays du Costa Rica, où abondent montagnes et volcans et entouré d'océans des deux côtés, a produit entre 95 et 98 % de son électricité à partir de sources d'énergie renouvelable.⁸

Jetez-y un coup d'œil! Faites des recherches et renseignez-vous sur l'énergie propre dans ce pays.

Quels sont les principaux types d'énergie utilisés dans ce pays?

.....
.....

Que pourrait apprendre le Canada de ce pays?

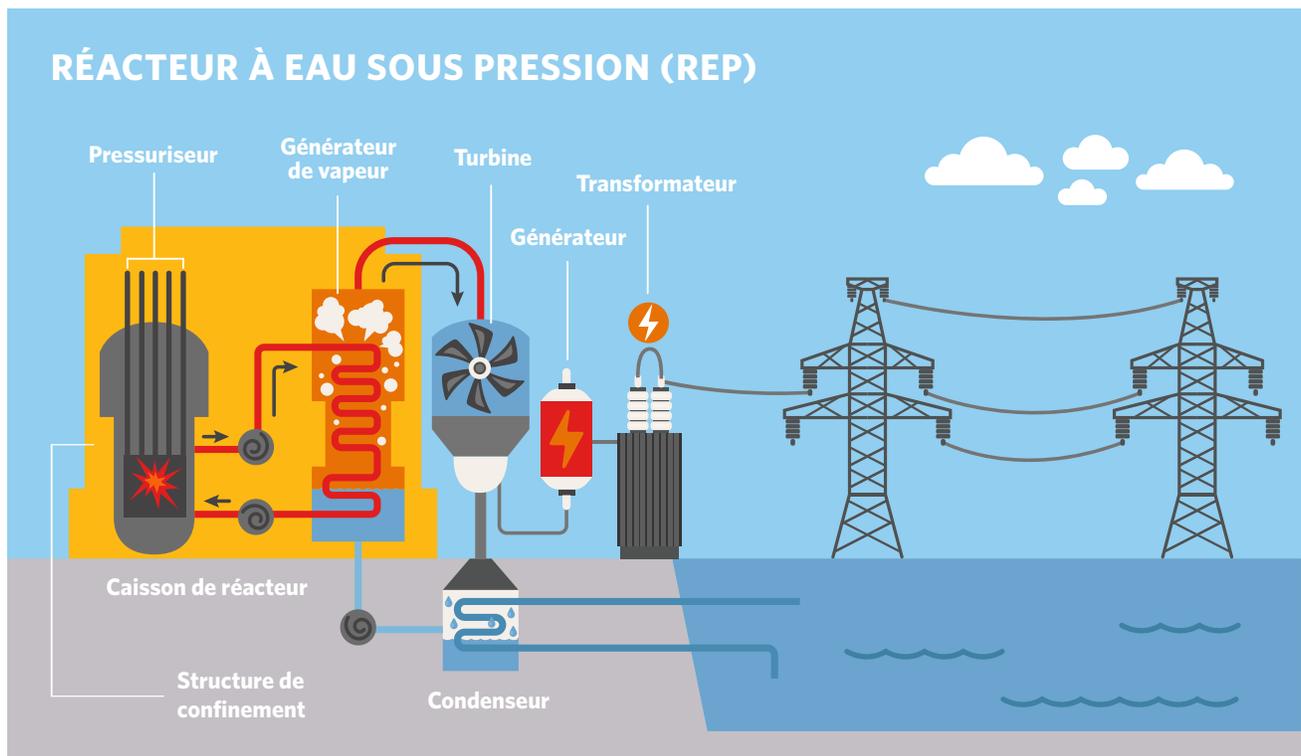
.....
.....



ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'énergie nucléaire est différente des autres types d'énergie dont nous avons parlé parce qu'elle découle d'une réaction chimique. Au cours de ce processus, qu'on appelle fission nucléaire, un élément qui existe naturellement dans la croûte terrestre, l'uranium, est divisé. La division d'atomes d'uranium libère beaucoup d'énergie, qui réchauffe l'eau dans la centrale, produit de la vapeur et fait tourner une turbine pour produire de l'électricité.

Cette source d'énergie est importante parce qu'elle peut produire une quantité considérable d'énergie assez facilement, ce qui nous aide à répondre à nos besoins en matière d'énergie. Cela dit, elle exige une planification pour protéger notre environnement. Une fois que l'uranium a été utilisé, il est radioactif et n'est plus sécuritaire. La radioactivité dure des milliers d'années. Nous devons donc conserver en toute sécurité l'uranium utilisé, ce qui signifie qu'il y a une limite à la quantité de déchets nucléaires que nous pouvons gérer.



Soyez allumés!

Les avantages de l'énergie nucléaire:

- Il s'agit d'une source d'énergie fiable parce qu'elle peut être produite en tout temps (contrairement à l'énergie solaire et éolienne) et elle donne de vastes quantités d'énergie avec une petite quantité de carburant.
- Le coût de l'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire est relativement abordable.⁹
- Les réacteurs nucléaires ne produisent pas de CO₂ ou d'autres gaz à effet de serre qui contribuent aux changements climatiques.

À noter toutefois:

- Les déchets provenant de la production d'énergie nucléaire sont radioactifs et doivent être manipulés et conservés en toute sécurité.
- Les générateurs d'énergie nucléaire sont chers à construire.
- L'exploitation minière pour obtenir le matériel nucléaire, soit l'uranium, a des effets sur l'environnement.
- La production d'énergie nucléaire exige beaucoup d'eau pour refroidir la réaction. L'eau absorbe la chaleur et est ensuite réintroduite dans les cours d'eau. Ceux-ci se réchauffent donc avec le temps, ce qui a une incidence sur l'écosystème aquatique.

La consommation d'énergie nucléaire pour fournir l'énergie nécessaire à la création d'autres innovations en matière énergétique (p. ex., des panneaux solaires plus efficaces, l'acier pour construire des turbines éoliennes, etc.) est une façon pour l'énergie nucléaire d'appuyer des objectifs liés à l'énergie abordable et durable.

ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Vous avez probablement vu des vidéos ou des photos de volcans qui explosent et de lave qui coule. Il y a énormément d'énergie calorifique sous nos pieds! Sous la croûte terrestre, la couche du sol sur laquelle nous vivons est de la roche fondue. Lorsque cela fait des bulles près de la surface, nous pouvons utiliser cette chaleur pour produire de l'énergie géothermique, c'est-à-dire qui provient de la Terre (géo) et de la



APERÇUS DE
LA SITUATION
DANS LE MONDE

Islande

Ce pays insulaire minuscule renferme beaucoup d'énergie! L'Islande compte beaucoup d'activité volcanique. La chaleur du milieu de la Terre est donc près de la surface. Le pays se sert de cette chaleur pour transformer l'eau en vapeur; la vapeur fait tourner les turbines, qui produisent de l'électricité.

Jetiez-y un coup d'œil! Faites des recherches et renseignez-vous sur l'énergie propre dans ce pays.

Quels sont les principaux types d'énergie utilisés dans ce pays?

.....
.....

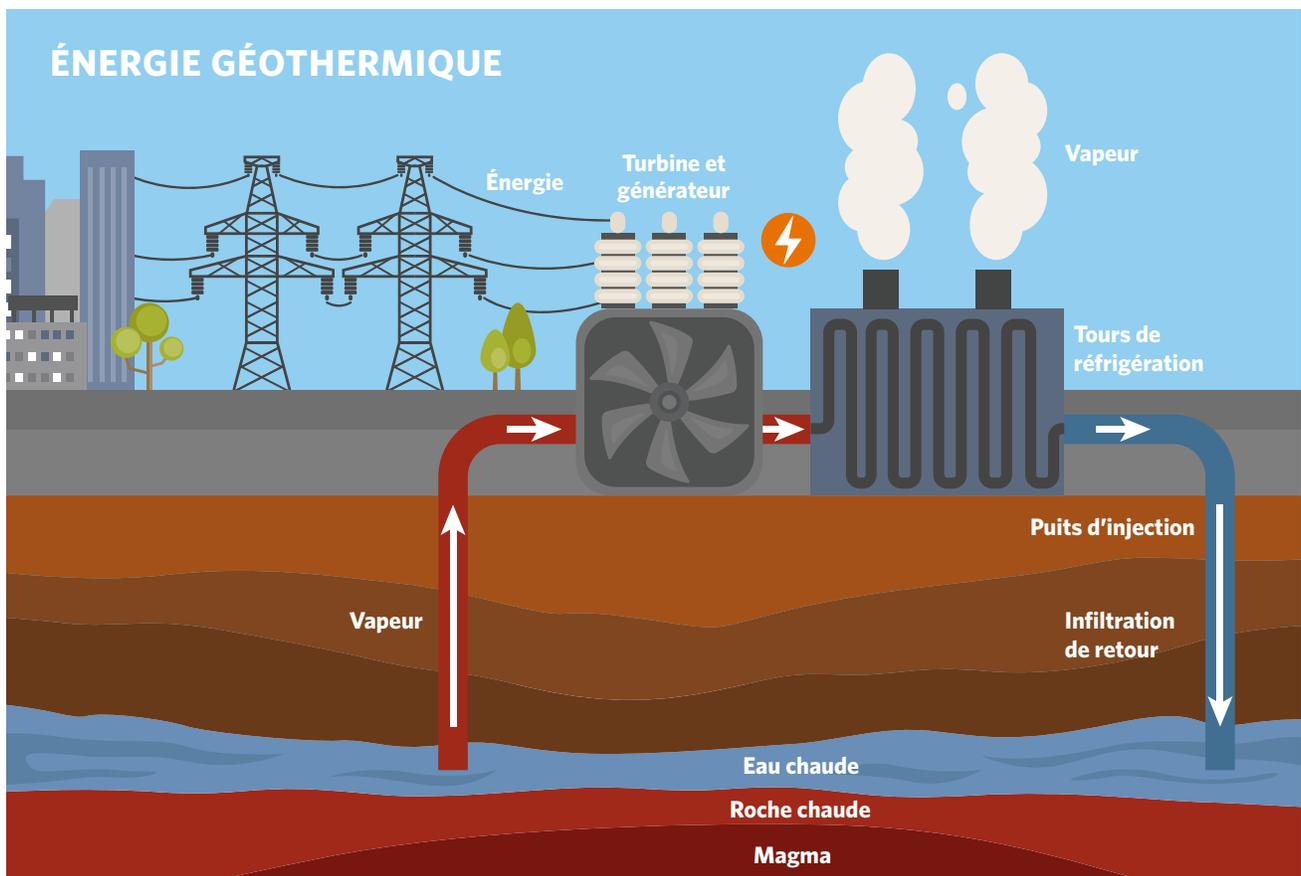
Que pourrait apprendre le Canada de ce pays?

.....
.....



chaleur (thermie). Les tuyaux d'eau qui coulent près de cette chaleur font évaporer l'eau et la transforment en vapeur. La vapeur est utilisée pour faire tourner les turbines, qui produisent ensuite de l'électricité.

Ce qui est encore plus intéressant, c'est que nous pouvons produire de l'énergie géothermique pratiquement n'importe où. Le sol est plus chaud près des zones d'activité volcanique, mais même le sol à l'extérieur de votre maison conserve la chaleur qui irradie du milieu de la Terre. Certains bâtiments et maisons ont des tuyaux sous la couche de gel, où le sol ne gèle jamais. La température constante du sol signifie qu'en hiver, elle réchauffe l'eau dans les tuyaux, ce qui peut ensuite être utilisé pour réchauffer les bâtiments. À l'été, lorsque le sol est plus frais que la température extérieure, l'eau dans les tuyaux reste fraîche et peut être utilisée pour refroidir les bâtiments.



Soyez allumés!

Les avantages de l'énergie géothermique:

- Source d'énergie renouvelable, provenant de la chaleur de la Terre.
- On est toujours capable de produire de l'énergie (contrairement à l'énergie solaire ou éolienne) parce que la Terre émet constamment de la chaleur.
- Grâce à la recherche, nous en savons davantage sur les endroits où il est possible de produire de l'énergie géothermique, ce qui augmente la quantité d'énergie que nous pouvons produire.

À noter toutefois:

- Les centrales géothermiques ne peuvent être construites qu'à des endroits particuliers, là où le magma est près de la surface.
- Le creusage pour construire une infrastructure géothermique peut libérer des gaz à effet de serre de la croûte terrestre.
- Les centrales géothermiques peuvent être très chères à construire.

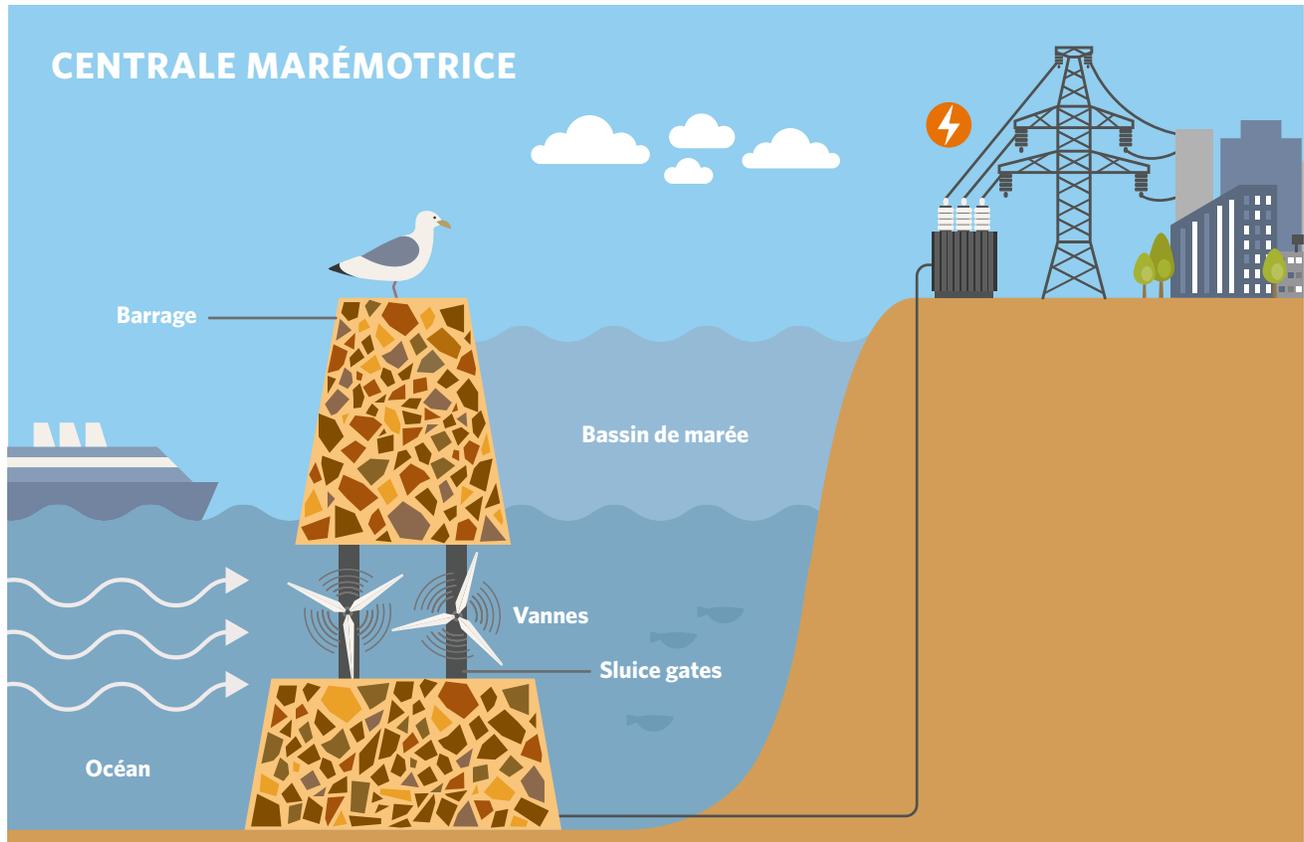
ÉNERGIE MARÉMOTRICE

Si vous avez déjà vu l'océan, en personne, à la télévision ou dans un film, vous avez probablement remarqué les vagues qui déferlaient sur le rivage. Si vous y êtes retourné(e) plus tard dans la journée, vous avez peut-être remarqué que les vagues s'étaient déplacées plus haut ou plus bas du rivage. C'est la marée qui fait que l'océan monte et descend deux fois par jour. Nos marées sont causées par la lune qui tourne en orbite autour de la Terre. La force de la gravité de la lune fait monter puis descendre les océans... et ce mouvement d'eau renferme de l'énergie!



Les turbines sous-marines, qui tournent lorsque l'eau y circule, sont installées le long des côtes ayant une forte énergie marémotrice, soit de fortes marées hautes et de fortes marées basses. Lorsque l'eau circule dans les turbines, celles-ci tournent, ce qui produit de l'électricité.

Il reste encore beaucoup de recherche à faire sur cette source d'énergie. Ce n'est peut-être pas bon pour les écosystèmes marins, et le coût de la technologie est encore très élevé. Il y aura toujours des marées. Il s'agit donc d'une source d'énergie durable, mais c'est une occasion d'en apprendre davantage sur la possibilité de le faire dans le respect de l'environnement et à un coût abordable.



Les avantages de l'énergie marémotrice :

- Elle peut produire de l'énergie fiable, puisque les marées montent et descendent tous les jours.
- Aucune production de gaz à effet de serre.
- L'énergie marémotrice produit beaucoup d'énergie.

À noter toutefois :

- Les générateurs d'énergie marémotrice sont très chers à construire.
- Les endroits où l'on peut construire des générateurs d'énergie marémotrice sont limités.
- Il faut mener plus de recherches pour comprendre les effets de ces générateurs sur les écosystèmes marins.

Le véritable coût de l'énergie



Après avoir obtenu de plus amples renseignements sur les différents types de sources d'énergie de remplacement, il est important de comprendre les répercussions de l'utilisation de carburants non durables. Traditionnellement, une grande part de notre énergie provenait de la consommation de charbon, de gaz et de pétrole. Ces sources d'énergie nous donnent beaucoup d'énergie pendant que nous les consommons. Nous les utilisons donc pour tout, que ce soit pour chauffer nos maisons ou mettre du carburant dans nos véhicules. Malheureusement, si l'on continue de miser sur ces carburants non durables, on fera face à deux grands problèmes :

1. Une fois qu'ils sont utilisés, il n'y en a plus! Il faut des millions d'années pour créer du gaz, de l'huile et du charbon. Étant donné que la demande énergétique mondiale est en hausse, nous consommons actuellement ces sources d'énergie plus rapidement qu'elles ne se forment.
2. Lorsqu'elles sont consommées, elles créent des gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone et le méthane, qui contribuent aux changements climatiques en captant la chaleur dans notre atmosphère, augmentant du coup les températures mondiales.



GLOBAL
SNAPSHOTS
Morocco

La centrale Noor au Maroc est la centrale solaire concentrée la plus importante au monde. Lorsqu'il sera achevé, le projet produira plus de la moitié de l'électricité dont le Maroc a besoin chaque année.¹⁰

Jetez-y un coup d'œil! Faites des recherches et renseignez-vous sur l'énergie propre dans ce pays.

Quels sont les principaux types d'énergie utilisés dans ce pays?

.....
.....

Que pourrait apprendre le Canada de ce pays?

.....
.....

3. 3. Pour ce qui est de l'énergie propre pour la cuisson, trois milliards de personnes misent sur le bois, le charbon, le charbon de bois ou les déchets d'animaux pour cuisiner et se chauffer. Lorsqu'ils sont consommés, ils créent des gaz à effet de serre et des vapeurs qui sont toxiques. La pollution de l'air intérieur provenant de la consommation de carburant pour l'énergie du foyer a causé 4,3 millions de décès en 2012; les femmes et les filles représentaient 6 décès sur 10. C'est pourquoi l'énergie propre pour cuisiner est si importante pour la santé et le bien-être des gens dans le monde.

En sachant pourquoi il est important pour nous de consommer de l'énergie propre, nous pouvons nous efforcer de délaissier les sources d'énergie non renouvelables et qui ne sont pas propres. Le coût pour l'environnement, le climat mondial et la santé des gens est énorme si nous n'agissons pas. Le fait de travailler à l'atteinte de l'ODD 7 et de s'assurer que tout le monde a accès à une énergie sécuritaire et durable constitue une étape clé pour se protéger et protéger notre planète.

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



Affordable and clean energy

Challenges



ONE IN FIVE PEOPLE STILL LACK ACCESS TO MODERN ELECTRICITY and three billion people rely on wood, charcoal or animal waste for cooking and eating



Solutions

Ensure everyone has access to **CLEAN, AFFORDABLE, RELIABLE** and **MODERN ENERGY**



Every year **INDOOR AIR POLLUTION** kills 4.3 million people – most of them women and children



Invest in **RENEWABLE ENERGY** and disseminate its use



Energy provided by **FOSSIL FUELS** is the **MAIN CONTRIBUTOR OF CLIMATE CHANGE** representing 60% of all greenhouse gas



Put in place **ENERGY SAVING POLICIES**



L'énergie de l'avenir

Pour protéger l'avenir de notre planète, il faut réduire la quantité d'énergie que nous consommons et produire la plus grande part possible de notre énergie à partir de sources d'énergie propres et durables. Il y a de nombreux moyens d'atteindre cet objectif et l'innovation représente la façon de découvrir de nouvelles solutions.

L'innovation consiste à créer quelque chose de nouveau, ou à modifier quelque chose qui existe déjà, pour répondre à un désir ou à un besoin. Si nous désirons accroître notre consommation d'énergie durable, nous devons innover et recourir à de nouvelles façons de répondre à nos besoins en matière d'énergie.

FUSION NUCLÉAIRE

Nous avons parlé plus tôt d'énergie nucléaire, mais il s'agit d'un différent type de réaction chimique. Il s'agit de la même façon dont on produit de l'énergie solaire, par l'entremise d'un processus appelé fusion nucléaire. Comme vous pouvez le voir dans n'importe quelle photo du soleil [insert picture], la réaction est intense! Elle est si intense que nous essayons encore de trouver le moyen de créer ces réactions et de saisir l'énergie produite. Si nous réussissons à trouver un moyen d'exploiter cette énergie, nous serons capables de produire de vastes quantités d'énergie avec une très faible quantité de carburant. En théorie, seuls quelques grammes de ce matériel nucléaire pourraient produire suffisamment d'énergie pour répondre aux besoins énergétiques d'une personne dans un pays développé pendant 60 ans.¹¹ Nous n'avons pas encore découvert de solution et certains chercheurs et scientifiques disent que ce ne sera peut-être jamais possible. Mais c'est le rôle de la science et des technologies. Il faut s'en servir pour découvrir de nouvelles choses au sujet du monde dans lequel nous vivons et pour résoudre des problèmes.

ÉNERGIE SOLAIRE

L'énergie solaire a fait de grandes percées; elle est plus efficace et moins chère à produire chaque année.¹² L'énergie solaire pourrait notamment évoluer dans les prochaines années en faisant partie de nouveaux développements. Les maisons et autres bâtiments commencent à être construits avec des soutiens sur la toiture qui permettent de produire de l'énergie solaire. Les panneaux solaires sont aussi de plus en plus minces et même souples. Ils peuvent donc être appliqués comme une pellicule ou une mince couche entre autres aux véhicules, aux bâtiments et aux ponts. Imaginez tout ce qui se trouve dehors qui transformerait la lumière du soleil en électricité! Nous avons encore beaucoup de chemin à parcourir pour ce qui est de l'énergie solaire, mais les innovations en sciences et technologies continueront de nous aider à consommer de l'énergie plus durable.



À QUOI POURRAIT RESSEMBLER L'AVENIR DE L'ÉNERGIE?

Prenez le temps de faire un remue-méninges pour déterminer à quoi ressemblerait votre centrale électrique idéale. Laissez libre cours à votre imagination... il n'y a pas de limites! Qu'utiliserez-vous comme carburant? Comment recueillerions-nous le carburant? Comment transporterions-nous l'énergie? De quelle couleur serait-elle? Seriez-vous en mesure de la voir? D'y goûter? De la sentir? Amusez-vous et imaginez un monde où nous pourrions produire de l'énergie à partir d'algues, de tapis roulants dans un gym ou de baignoires qui se vident

Mon empreinte énergétique

Nous sommes entourés de choses qui consomment de l'énergie... et c'est correct! Ce sont des choses qui nous rendent la vie plus facile, plus sécuritaire, plus branchée et amusante. Elles peuvent nous aider à déterminer notre façon de manger, à nous déplacer, à apprendre et à parler avec des amis et des membres de notre famille. Mais il est important d'être conscient de toutes les choses qui consomment de l'énergie pour faire plus attention à la façon dont nous les utilisons, sans les laisser allumées trop longtemps, en les utilisant moins souvent ou en trouvant des solutions de recharge plus écologiques.



Circulez dans votre maison et inscrivez sur du papier au moins trois choses qui consomment de l'énergie dans chaque pièce. Essayez de ne pas répéter les éléments (p. ex., si vous écrivez « lumières » dans une pièce, essayez de ne pas l'écrire pour une autre pièce) :



Soyez allumés!

Nous avons également appris quels étaient les différents types d'énergie. Pouvez-vous les remarquer dans votre maison? Servez-vous de la présente liste de vérification et déterminez quels types d'énergie vous consommez. Ajoutez quelques éléments de votre cru. Vous pourrez ainsi mieux reconnaître le monde de l'énergie autour de vous.

TYPE D'ÉNERGIE	BIENS
Électricité	<input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Cuisinière <input type="checkbox"/> Grille-pain <input type="checkbox"/> Bouilloire <input type="checkbox"/> Micro-ondes <input type="checkbox"/> Téléviseur <input type="checkbox"/> Téléphone <input type="checkbox"/> Ordinateur <input type="checkbox"/> Lumières autre :
Énergie solaire	<input type="checkbox"/> Calculatrice <input type="checkbox"/> Végétaux en croissance <input type="checkbox"/> Lampes solaires/lampes extérieures <input type="checkbox"/> Corde à linge autre :
Énergie éolienne	<input type="checkbox"/> Ventilateur <input type="checkbox"/> Séchoir <input type="checkbox"/> Décorations dans la cour <input type="checkbox"/> Carillons éoliens <input type="checkbox"/> Drapeau autre :
Gaz, huile, propane	<input type="checkbox"/> Véhicule <input type="checkbox"/> Barbecue <input type="checkbox"/> Tondeuse <input type="checkbox"/> Souffleuse <input type="checkbox"/> Fournaise à gaz ou à l'huile <input type="checkbox"/> Poêle à gaz autre :
Autre	Facture d'électricité - demandez à votre famille d'où provient l'électricité. Vous pourriez devoir faire un peu de recherche. Elle peut être produite grâce à l'hydroélectricité, à l'énergie nucléaire ou à une autre source d'énergie.

Soyez allumés!

Lorsque vous circulerez d'une pièce à l'autre, vous vous rendrez rapidement compte qu'il y a des centaines de biens qui consomment de l'énergie! Y avait-il des appareils branchés ou allumés qui n'avaient pas besoin de l'être? Choisissez trois choses que vous avez trouvées et écrivez-les ci-dessous. Effectuez ensuite une recherche en ligne pour déterminer la consommation d'énergie de chaque bien par jour. Finalement, déterminez le nombre d'heures de vélo qu'il vous faudrait faire pour obtenir la même quantité d'énergie. Les résultats pourraient vous surprendre!

Bien qui consomme de l'énergie	Quelle quantité d'énergie consomme-t-il par jour? (Les unités peuvent être des watts ou des kilowatts, qui équivalent à 1000 watts.)	À quoi cela équivaut-il en fait d'énergie pour faire du vélo? (100 watts = 1 heure de vélo)
Exemple : Réfrigérateur (modèle plus récent)	180 watts par jour	Près de deux heures de vélo par jour

STIMULER LE CHANGEMENT

La consommation d'énergie durable est un but important, que le monde entier doit s'efforcer d'atteindre. Au niveau personnel, cependant, vous pouvez jouer un rôle en l'atteignant grâce à des mesures adoptées au quotidien. Jetez un coup d'œil à ces choses que nous pouvons tous faire pour réduire notre consommation d'énergie et favoriser un monde plus durable:

- Utilisez votre vélo ou marchez lorsque c'est possible.
- Éteignez les lumières lorsque vous sortez d'une pièce.
- Démarrez le chronomètre! À quel point pouvez-vous être rapide pour prendre votre douche? Non seulement les douches plus courtes consomment moins d'eau, mais il faut moins d'énergie

JEU DEVINE CE QUE JE VOIS

Après avoir circulé dans votre maison et avoir remarqué toutes les choses qui consomment de l'énergie, jouez à un jeu avec des membres de votre famille ou des amis. Jouez au jeu traditionnel Devine ce que je vois. Une personne choisit quelque chose dans la pièce, sans le dire aux autres, et les autres membres du groupe posent des questions de type Oui/Non pour le deviner. Cependant, ne choisissez que des choses qui consomment de l'énergie. Essayez d'être sournois! Pensez à un petit objet qui ne nous viendrait pas spontanément en tête, comme une montre. Pensez à un objet tellement évident que les gens n'y songeraient pas, comme un thermostat. Faites preuve de créativité et voyez si les gens réussissent à trouver l'objet que vous avez choisi!

Soyez allumés!

pour réchauffer l'eau. Assurez-vous de bien vous nettoyer, mais essayez d'être plus rapide dans la douche!

- La consommation d'énergie est plus élevée durant le jour. Changez vos habitudes en matière de consommation d'énergie, comme charger votre téléphone ou faire fonctionner le lave-vaisselle après 19 h.
- Déterminez quels articles à la maison ont encore besoin de piles. Si vous ne le faites pas déjà, essayez d'utiliser des piles rechargeables.
- Réduire constitue l'étape la plus importante de Réduire, Réutiliser, Recycler parce que si nous réduisons l'achat ou l'utilisation de biens, nous consommons moins d'énergie pour fabriquer ces articles. Pensez aux objets qui pourraient faire l'objet d'une réduction dans votre vie. Pour ce qui est des choses que vous utilisez, comment pourriez-vous les réutiliser pour leur donner même une plus longue vie?

.....

.....

.....

- Parlez aux membres de votre famille au sujet des changements que vous devez faire à la maison :
 - » Baissez le thermostat de un ou deux degrés en hiver, et augmentez-le de un ou deux degrés à l'été.
 - » Votre famille a-t-elle un thermostat intelligent? Parlez à vos parents de la façon de le programmer et de le rendre le plus efficace possible.
 - » Achetez des ampoules DEL; elles consomment beaucoup moins d'énergie que les ampoules traditionnelles.
 - » Achetez local; il faut beaucoup d'énergie pour commander des choses en ligne, les emballer individuellement et les recevoir à la maison. Voyez quels articles pourraient être regroupés et achetés à un magasin local.

Pour approfondir vos connaissances et explorer ce livre d'activités, consultez les ressources des 4-H de différentes provinces du Canada, qui peuvent être téléchargées à l'adresse 📄 4-h-learns.org:

- Building Blocks Engineering - 4-H de l'Ontario
- Explore Energy & the Environment - 4-H du Manitoba
- Adventures in STEM - 4-H de l'Ontario
- Et beaucoup plus!

Si vous désirez obtenir plus de renseignements au sujet des autres ODD, parcourez les autres ressources des 4-H à la maison pour avoir d'autres activités et renseignements utiles :

- Mon assiette, ma planète - renseignez-vous sur l'agriculture durable et la sécurité alimentaire et la source des aliments dans votre assiette.
- À vos pelles - renseignez-vous sur l'importance des sols en vous salissant les mains et en explorant le monde sous vos pieds.

Get these resources and more at 📄 4-h-canada.ca/fr/4-h-a-la-maison



ACTIVITÉ 1

CENTRALE DE PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE – ALLUMEZ!

Après avoir appris des choses au sujet des différents types d'énergie propre, voilà votre chance de les mettre à l'essai. Avec la mini-turbine dans votre trousse d'activités, vous pouvez faire une expérience à l'aide de vent et d'eau pour faire tourner le ventilateur, qui fait tourner le générateur, qui produit de l'électricité et qui allume l'ampoule DEL.

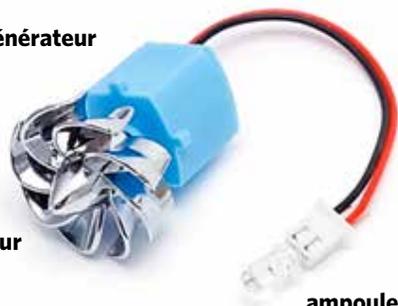
MINI-TURBINE

générateur

fil

ventilateur

ampoule DEL



STATION DE RECHARGEMENT

Vous désirez voir à quoi ressemblent les usines de production d'énergie propre? Jetez un coup d'œil à cette visite virtuelle pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie durable et portez un regard plus attentif à un parc éolien et à une centrale solaire. (en anglais seulement)

youtu.be/CKZaBg1xlxs



Énergie éolienne

Tout comme une turbine éolienne, votre mini-turbine peut tourner dans le vent et produire de l'électricité. Vous pouvez essayer de souffler sur le ventilateur... il y aura suffisamment d'énergie pour le faire tourner, mais probablement pas assez pour allumer l'ampoule. Vous avez besoin de plus d'énergie! Si c'est une journée venteuse, apportez-la à l'extérieur et pointez le ventilateur face au vent. Si ce n'est pas suffisamment venteux, utilisez un séchoir à cheveux, idéalement un qui comporte une fonction d'air froid. (Si le séchoir n'a pas de fonction d'air froid, vous pourriez porter un gant de cuisine pendant que vous tenez la mini-turbine et que vous faites souffler l'air du séchoir sur le ventilateur.) Pendant que le ventilateur tourne, il convertira l'énergie éolienne en électricité et allumera l'ampoule DEL!

Qu'arrive-t-il à l'ampoule si vous éloignez le ventilateur du vent? Qu'arrive-t-il si vous tournez le ventilateur pour qu'il soit encore dans le vent, mais pointé vers le haut? Qu'arrive-t-il si vous ajoutez soigneusement de longues ailes de papier au ventilateur?

Mes observations :

.....

.....

.....



Eau

Tout comme le générateur d'hydroélectricité, de l'eau qui coule peut faire bouger votre mini-turbine pour produire de l'électricité. Ouvrez le robinet pour laisser couler un petit filet d'eau. En tenant le générateur en plastique, placez le ventilateur dans le filet d'eau. **Ne placez pas le générateur en plastique sous l'eau; il n'est pas complètement étanche.** Regardez le ventilateur pendant qu'il bouge et que la lumière s'allume. Vous pourriez devoir ajuster le filet d'eau pour que le ventilateur tourne suffisamment vite. Pendant que le ventilateur tourne, il convertira l'énergie de l'eau qui coule en électricité et allumera l'ampoule DEL. On peut voir ce type d'énergie dans les barrages hydroélectriques (l'eau qui coule sur une turbine) et dans l'énergie marémotrice (lorsque l'eau monte et descend vers le rivage).

Qu'arrive-t-il si l'eau coule plus lentement ou plus rapidement? Est-ce que le changement de l'angle du ventilateur modifie l'intensité de la lumière?

Mes observations :

.....

.....

.....

Vapeur

Nous avons parlé de la forte production énergétique lorsque l'eau se transforme en vapeur et que la vapeur sert à faire tourner une turbine pour produire de l'électricité. Bien que cette mini-turbine soit exactement comme les grosses qui se servent de vapeur, il n'est pas sécuritaire de l'essayer, puisque ce serait trop chaud et il faudrait que ce soit sous pression. Vous pourrez plutôt voir l'énergie de la vapeur et comment elle se soulève la prochaine fois que vous faites bouillir de l'eau. Imaginez le mouvement de la vapeur qui fait tourner un ventilateur pour produire de l'électricité. Si vous avez une bouilloire qui peut être utilisée sur une cuisinière, vous pouvez même entendre l'énergie dans la vapeur. Lorsqu'elle bout, elle sifflera lorsque la vapeur chaude passera dans le bec.



DONNER UNE ÉTINCELLE À DES IDÉES

Désirez-vous trouver des solutions à des problèmes? Avez-vous des questions au sujet du fonctionnement du monde et désirez-vous trouver des réponses? Veuillez

consulter  **Expo-sciences des 4-H du Canada**, un programme destiné aux 4-H qui vous permet de découvrir et d'innover grâce à votre propre projet STIM. Certains de nos membres ont réalisé des projets sur des problèmes environnementaux, des innovations agricoles et même le baseball! Votre projet peut être lié à tout sujet qui vous passionne. Vous n'avez qu'à explorer la science et la technologie qui le sous-tendent!



Soyez allumés!

ACTIVITÉ 2

CIRCUITS SPONGIEUX

Saviez-vous que vous pouvez transformer une ampoule avec... de la pâte à modeler?! Circuits spongieux (Squishy Circuits) a été créé au Playful Learning Lab de l'Université de St. Thomas au Minnesota par AnnMarie Thomas, une professeure et chercheuse qui désirait passionnément rendre la science et la technologie amusantes! Elle et son équipe ont conçu cette expérience géniale et pratique, qui vous permet de transformer de la pâte à modeler en circuit électrique. Vous pouvez écouter sa « conférence TED » ici : youtu.be/5M3Dow20KIM (en anglais seulement)

Que créerez-vous?

Matériel :

- De la pâte à modeler – salée et sucrée
 - » Si vous avez déjà de la pâte à modeler commerciale, vous pouvez l'utiliser comme pâte à modeler salée et concocter la pâte à modeler sucrée.
- Des ampoules LED
- Une pile 9 volts avec capuchon



MISE EN GARDE : Il est important de faire preuve de prudence lorsqu'il s'agit d'électricité. Suivez donc attentivement les instructions. **Placez les fils uniquement dans la pâte à modeler.** Si les fils touchent directement les extrémités de l'ampoule DEL, ils brûleront l'ampoule!

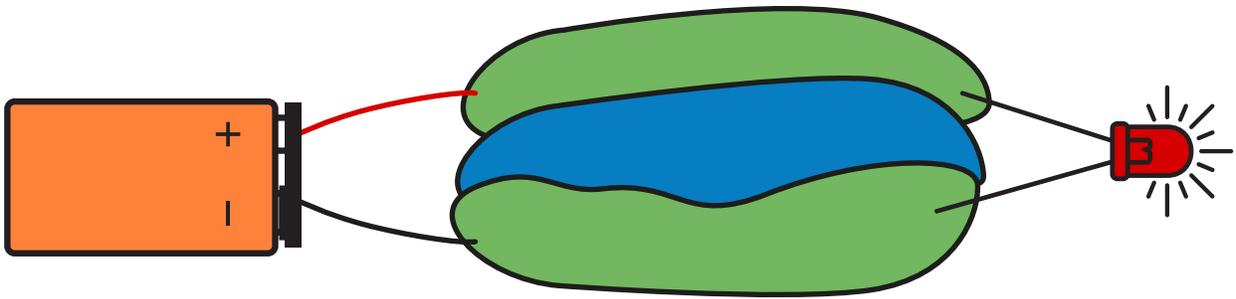
Recette de pâte à modeler

PÂTE À MODELER SALÉE :	PÂTE À MODELER SUCRÉE :
<p>2 tasses de farine Environ une tasse d'eau chaude 1 tasse de sel 2 c. à soupe d'huile végétale 1 c. à soupe de crème de tartre (facultatif, pour une meilleure élasticité) Colorant alimentaire</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mélangez tous les ingrédients (commencez avec moins d'eau et ajoutez-en au besoin) et brassez à faible feu. La pâte commencera à épaissir et à faire une boule.2. Lorsque la pâte s'éloigne des côtés et fait une boule au centre, retirez la casserole du feu et laissez la pâte refroidir suffisamment pour pouvoir la manipuler.3. Une fois qu'elle est refroidie, pétrissez la pâte pour que la consistance soit uniforme. La pâte devrait être élastique et douce.	<p>2 tasses de farine Environ une tasse d'eau chaude 1 tasse de sucre 2 c. à soupe d'huile végétale 1 c. à soupe de crème de tartre (facultatif, pour une meilleure élasticité) Colorant alimentaire (différente couleur que celle que vous avez utilisée pour la pâte à modeler salée)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mélangez tous les ingrédients (commencez avec moins d'eau et ajoutez-en au besoin) et brassez à faible feu. La pâte commencera à épaissir et à faire une boule.2. Lorsque la pâte s'éloigne des côtés et fait une boule au centre, retirez la casserole du feu et laissez la pâte refroidir suffisamment pour pouvoir la manipuler.3. Une fois qu'elle est refroidie, pétrissez la pâte pour que la consistance soit uniforme. La pâte devrait être élastique et douce.

Si vous la conservez dans un contenant scellé, la pâte à modeler devrait durer des mois.

Instructions :

- Après avoir fait les deux types de pâtes à modeler, placez tout le matériel sur une surface de travail propre.
- Nous allons tout d'abord faire un simple circuit. Un circuit ressemble à une piste de course ou à un anneau. Il doit commencer à la pile et avoir une trajectoire non interrompue qui revient à la pile:
 - Faites deux rouleaux de pâte à modeler salée. Placez un rouleau de pâte à modeler sucrée entre les deux.
 - Insérez le fil rouge à une extrémité du premier rouleau de pâte à modeler salée.
 - Insérez le fil noir à l'extrémité du second rouleau de pâte à modeler salée.
 - Connectez les deux rouleaux avec les extrémités de l'ampoule DEL. Assurez-vous que les deux rouleaux de pâte à modeler salée ne se touchent pas, mais qu'ils touchent seulement à la pâte sucrée.
 - L'ampoule devrait s'allumer! (Si elle ne s'allume pas, essayez de changer l'ampoule pour que ses extrémités aillent de l'autre côté du morceau de pâte à modeler.)



- C'est maintenant à votre tour! Essayez de vous amuser et de créer un différent type de circuit. Vous pouvez peut-être utiliser un plus grand nombre d'ampoules DEL. Que se passe-t-il lorsque vous le faites? Qu'arrive-t-il lorsque les rouleaux sont plus longs ou plus courts? Pouvez-vous façonner les rouleaux en une forme particulière? Qu'est-ce qui se passe si vous essayez de faire le même circuit simplement en utilisant la pâte à modeler sucrée?

Jetez un coup d'œil aux conceptions de circuits spongieux ici : [👉 squishycircuits.com/collections/projects](https://squishycircuits.com/collections/projects)



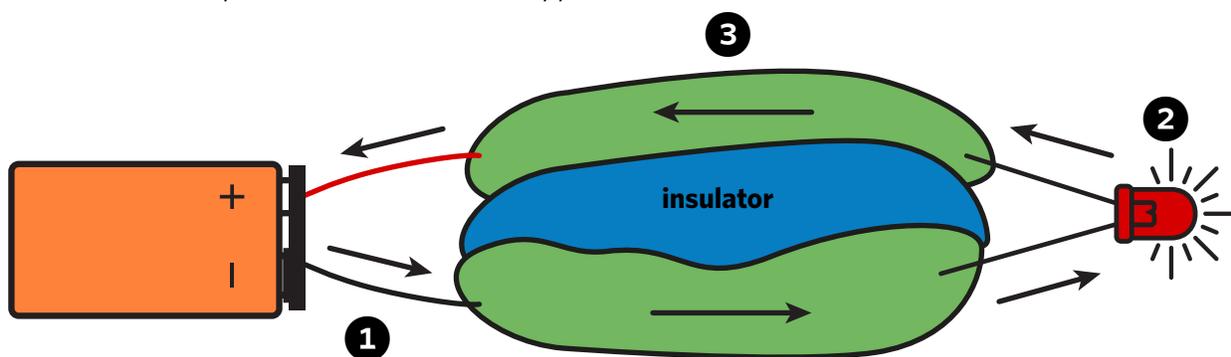
SOYEZ ALLUMÉS!

Poussez plus loin votre circuit! Vous pouvez essayer de trouver en ligne différents ajouts, comme des moteurs en rotation, des capteurs de lumière, des générateurs de bruit, et même des mini-ordinateurs comme un MakeyMakey ou Raspberry Pi. Faites appel à votre imagination, concevez quelque chose d'original et amusez-vous à le créer!

Soyez allumés!

Pourquoi est-ce que cela fonctionne?

Le sel dans la pâte agit comme **conducteur**, c'est-à-dire qu'il permet à l'électricité de passer. L'électricité part de la pile dans le premier rouleau de pâte à modeler salée ❶. Comme nous l'avons mentionné auparavant, l'électricité doit retourner vers la pile afin de compléter le circuit. L'électricité passe donc dans l'ampoule DEL ❷ et retourne à la pile par le second rouleau de pâte à modeler salée ❸. Cette électricité, qui passe par l'ampoule DEL, permet de faire de la lumière. La pâte à modeler sucrée agit comme **isolateur**, ce qui signifie qu'elle ne laisse pas passer l'électricité. Elle garde les deux rouleaux de pâte à modeler salée séparés, forçant l'électricité à passer dans l'ampoule DEL pour terminer la boucle. Vous pouvez tester et voir ce qui se produit lorsque deux rouleaux de pâte à modeler salée se touchent... que remarquez-vous? S'il n'y a rien entre les deux, rien ne forcera l'électricité à passer par l'ampoule DEL. L'électricité se rendra donc seulement à la pâte à modeler salée (on appelle cela un court-circuit).¹³



APERÇUS DE LA SITUATION DANS LE MONDE Écosse

L'Écosse est reconnue pour son climat humide et aride, mais qui offre les conditions parfaites pour le troisième plus important parc éolien flottant au monde!¹³ 97,4 % de l'électricité produite par ces turbines éoliennes provient de sources renouvelables.¹⁴

Jetez-y un coup d'œil! Faites des recherches et renseignez-vous sur l'énergie propre dans ce pays.

Quels sont les principaux types d'énergie utilisés dans ce pays?

.....
.....

Que pourrait apprendre le Canada de ce pays?

.....
.....

ACTIVITÉ 3

SUPER S'MORES SOLAIRES

L'ODD 7 repose en grande partie sur la cuisson au moyen d'énergie propre. Voilà votre occasion de cuisiner quelque chose de délicieux, en utilisant seulement l'énergie du soleil! Nous avons parlé de l'énergie solaire et de la façon dont nous pouvons exploiter la chaleur et la lumière provenant du soleil. Construire votre propre four solaire vous donnera l'occasion d'être témoin de cette énergie, tout en concoctant une collation délicieuse.



Matériel :

- La boîte qui contenait la présente trousse, ou une boîte de pizza
- Du papier d'aluminium
- De la colle ou du ruban (facultatif)
- Du papier journal
- Du papier noir
- Une pellicule de plastique
- Des ingrédients pour des S'mores : biscuits Graham, guimauves, chocolat
- Une plaque allant au four, ou une assiette en aluminium
- Un bâtonnet en bois
- Un thermomètre (facultatif)
- Des gants de cuisine

Remarque : Cuisiner avec un four solaire prend plus de temps qu'un four conventionnel. Ne vous attendez donc pas à des résultats instantanés. Ne perdez pas de vue la température et vos aliments pendant la cuisson. Cette activité donne de meilleurs résultats lors d'une journée ensoleillée.

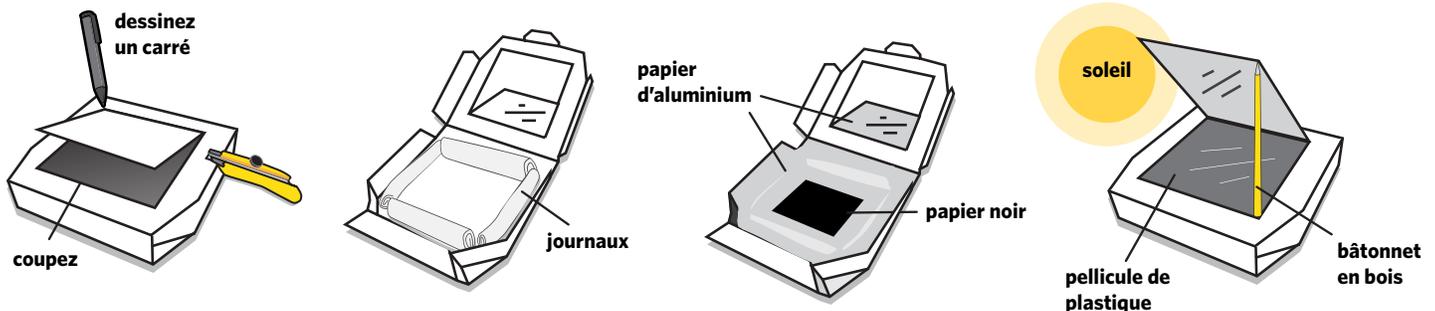


Les fours solaires sont utilisés dans le monde comme option en matière d'énergie propre pour cuisiner. Les gens s'en servent en camping, dans des lieux éloignés qui n'ont pas d'électricité ou comme option gratuite d'énergie propre plus sécuritaire que le bois ou le charbon à utiliser pour la cuisson. Si vous désirez vous renseigner davantage sur les possibilités que recèlent les fours solaires et leur importance pour fournir à tous la possibilité de cuisiner avec de l'énergie propre, jetez un coup d'œil à cette vidéo: youtu.be/Ofn7jqPDTeY (en anglais seulement)

Soyez allumés!

Instructions :

1. Prenez la boîte et fermez le couvercle. Dessinez un carré sur le couvercle, à environ 10 cm du bord. Coupez soigneusement trois côtés du carré; ce sera le rabat que vous utiliserez pour faire refléter la lumière dans le four.
2. Autour des bords intérieurs dans le fond de la boîte, enroulez de manière serrée des journaux (utilisez du ruban pour qu'ils conservent leur forme), en en plaçant un de chaque côté. Ils permettront d'isoler le four et d'y conserver la chaleur.
3. Placez le papier d'aluminium à l'intérieur de la boîte, y compris sur les côtés. Collez ou pliez le papier d'aluminium à l'intérieur du rabat que vous avez créé. Il devrait maintenant y avoir du papier d'aluminium au haut et au fond de la boîte. Le papier d'aluminium reflétera les rayons de soleil, aidant à conserver la chaleur dans la boîte.
4. Au fond de la boîte, juste en dessous de l'ouverture du rabat, placez le papier noir. Parce qu'il est noir, il absorbera la chaleur, ce qui facilitera la cuisson des aliments.
5. Fermez la boîte, mais ouvrez le rabat. Le rabat ouvert, recouvrez l'ouverture d'une pellicule de plastique. Les rayons du soleil seront reflétés dans la boîte, mais la pellicule de plastique gardera le four fermé.
6. Placez votre four solaire à l'extérieur, en plein soleil, pour qu'il se réchauffe pendant que vous préparez votre collation.



7. Vous pouvez maintenant assembler vos S'mores! Prenez un biscuit Graham, ajoutez-y des pépites de chocolat ou des carrés d'une tablette de chocolat, puis une grosse guimauve sur le dessus. Préparez-en autant que vous le voulez et disposez-les sur une plaque allant au four ou une assiette en aluminium qui pourra rentrer dans le four solaire.

MISE EN GARDE : Lorsque vous cuisinez, même avec un four solaire, il est préférable d'être supervisé par un adulte. Parlez-en à vos parents/tuteurs avant de commencer.

8. Placez la plaque de S'mores à l'intérieur de la boîte, au milieu, au-dessus du papier noir et fermez le couvercle.
9. Soulevez le rabat et collez avec du ruban le bâtonnet en bois ou insérez-le dans le carton. Il permettra de garder le rabat ouvert. Placez le four, avec le rabat ouvert, dans le meilleur angle et la meilleure direction possible pour qu'il y ait le plus de lumière possible dans le four. La lumière sera reflétée par le papier d'aluminium. Essayez différents angles et positions jusqu'à ce que vous aperceviez la plus grande quantité de lumière reflétée dans le four.



SOYEZ ALLUMÉS!

Vous pouvez également
utiliser votre four solaire
pour faire des nachos ou
des mini pizzas!

10. Insérez prudemment l'extrémité pointue du thermomètre dans la pellicule de plastique, mais pas dans les aliments. Vous l'utiliserez pour vérifier la température montante du four (facultatif, si vous avez un thermomètre).
11. En regardant par la pellicule de plastique, vérifiez votre collation toutes les dix minutes environ. Il vous faudra probablement environ 30 minutes pour faire cuire et fondre le chocolat, mais peut-être davantage, selon les conditions météorologiques. Jetez un coup d'œil au thermomètre pour voir si la température monte lorsque votre four capte l'énergie du soleil (facultatif).
12. Une fois le chocolat fondu, ouvrez le four et utilisez des gants de cuisine, en retirant prudemment la plaque. Partagez votre collation avec des amis et des membres de votre famille et délectez-vous!

Si vous désirez suivre des instructions par vidéo, consultez cette vidéo. Nous avons simplifié les instructions, mais il s'agit tout de même d'une démonstration utile: youtu.be/xZJmz_tF4NU (en anglais seulement)



Nachos fabriqués à partir de la nature: chips tortillas, salsa, fromage et tout ce que vous aimez sur des nachos (haricots, oignon, piments forts). Placez des chips tortillas sur une plaque allant au four. Ajoutez-y des garnitures, recouvrez le tout de fromage et placez la plaque dans le four solaire. Attendez que le fromage fonde et dégustez les nachos avec de la crème sûre et de la guacamole!



Pizzas ensoleillées: muffins anglais, bagels, pain pita ou pain naan comme base, sauce tomate, fromage, vos garnitures préférées pour une pizza. Mettez de la sauce tomate sur la base de votre pizza, puis recouvrez-la de fromage râpé et de vos garnitures préférées. Placez la plaque dans le four solaire et attendez que le fromage fonde. Coupez la pizza en pointes et dégustez-la avec une salade.

Vous avez envie de découvrir d'autres recettes que vous pouvez faire dans votre four solaire? Jetez un coup d'œil en ligne aux recettes que vous pouvez faire dans un four solaire!

Soyez un(e) champion(e) de l'énergie propre!

Voilà votre chance de faire part à vos amis, aux membres de votre famille et au monde entier de tout ce que vous avez appris au sujet de l'ODD 7, soit une énergie propre et d'un coût abordable! Il s'agit d'un enjeu mondial, et nous avons tous un rôle à jouer pour sensibiliser les gens et les encourager à faire des choix pour favoriser l'énergie durable dans leurs maisons, leurs collectivités, leur pays et dans le monde.

**LES JEUNES
FONT BOUGER
LES CHOSES**



RÉFLÉCHISSEZ AUX QUESTIONS SUIVANTES :

Quelle est la chose la plus intéressante que vous avez apprise grâce au programme Soyez allumés!?

Qu'est-ce qui vous a surpris(e) lorsque vous parcouriez le guide et les activités?

Comment votre compréhension de l'énergie propre et durable et vos réflexions à ce sujet ont-elles évolué?

Qu'avez-vous fait pour réduire votre consommation d'énergie?

Parmi les choses que vous pourriez faire dans votre vie pour privilégier l'énergie durable, pouvez-vous en nommer une?

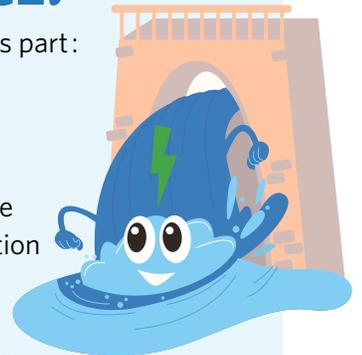
.....

.....

.....

AGISSEZ MAINTENANT; METTEZ-VOUS AU DÉFI DE FAIRE UNE PLUS GRANDE DIFFÉRENCE!

- Publiez quelque chose dans les médias sociaux. Si vous avez un compte, faites part :
 - » De ce que vous avez appris!
 - » De la quantité d'énergie consommée par des biens courants.
 - » Des mesures que vous prenez pour réduire votre empreinte énergétique.
 - » Invitez d'autres personnes à se joindre à vous pour en savoir davantage à ce sujet, faire des choix en matière d'énergie durable, réduire leur consommation d'énergie et discuter des façons dont elles peuvent faire une différence!
 - » Rappelez-vous que nous aimerions avoir de vos nouvelles et vous soutenir dans vos apprentissages. Partagez donc avec nous vos publications en nous étiquetant **@4hcanada** dans Instagram, Facebook ou Twitter.
- Parlez à vos amis et aux membres de votre famille de ce que vous avez appris. Faites-les participer aux activités ou encouragez-les à lire cette ressource!
- Placez une affiche dans votre fenêtre, ou sur votre pelouse, pour encourager d'autres personnes à appuyer l'ODD 7, soit une énergie propre et d'un coût abordable.
- Faites du bénévolat auprès d'un organisme voué à l'énergie propre et prenez connaissance de ce qui peut être amélioré au sein de votre propre collectivité.
- Communiquez avec les politiciens de votre collectivité, aux niveaux communautaire, provincial et fédéral, et demandez-leur ce qu'ils font pour appuyer l'ODD 7. Quel que soit le parti politique auquel ils sont affiliés, ils devraient être en mesure de vous donner une réponse.
- Votre propre idée pour apporter un changement :



.....

.....

.....

.....

Réflexion

Vous venez de terminer une série d'activités au sujet de l'énergie propre et d'un coût abordable. Nous espérons que vous avez l'impression d'avoir atteint les objectifs mentionnés au début! Lorsque nous apprenons et que nous faisons quelque chose de nouveau, l'une des principales étapes consiste à y réfléchir à la toute fin. Comment cela s'est-il passé? Quelle a été votre partie préférée? Qu'est-ce qui vous a surpris(e)? Qu'avez-vous accompli? Que feriez-vous différemment la prochaine fois?

Réfléchissez aux questions suivantes et déterminez comment elles sont liées aux compétences que vous avez développées grâce au programme Soyez allumés!

QUESTION DE RÉFLEXION	RÉSULTATS
Comment avez-vous défendu l'énergie propre et d'un coût abordable ou comment avez-vous soutenu d'autres personnes dans leur apprentissage? 	<i>Développement du leadership</i>
Quelles compétences avez-vous développées en faisant ces activités? 	<i>Maîtrise des compétences</i>
Quel changement positif pouvez-vous faire en appuyant l'ODD de l'énergie propre et d'un coût abordable? 	<i>Valeurs positives</i>
Quelle responsabilité estimez-vous avoir en ce qui a trait à l'atteinte de l'ODD 7? 	<i>Responsabilité</i>

Quels objectifs vous êtes-vous fixés pour essayer de réduire votre consommation d'énergie ou de soutenir le recours à une énergie plus propre?

Planification et processus décisionnel

.....

.....

.....

Comment vous démarquerez-vous en tant que membre de votre collectivité et citoyen du monde?

Sentiment d'avoir un but

.....

.....

.....

Quelle a été la partie la plus amusante de cette trousse? Qu'avez-vous appris de manière pratique? Est-ce que quelqu'un vous a aidé avec vos apprentissages - remerciez cette personne ici.

Apprendre en travaillant

Plaisir

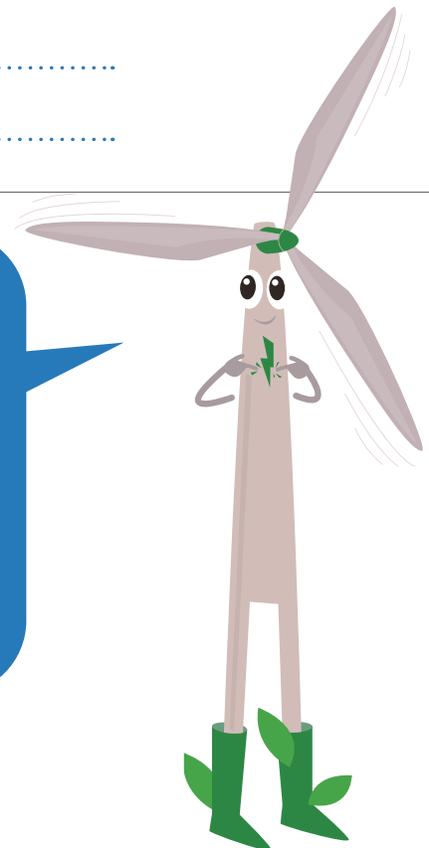
Adultes encourageants

.....

.....

.....

Merci de vous être joint(e) aux 4-H du Canada et aux jeunes de partout au Canada pour en savoir davantage au sujet de l'énergie durable, développer des compétences et vous amuser avec la science et la technologie pendant que vous explorez la trousse Soyiez allumés! Nous avons hâte de voir ce que vous avez accompli (rappelez-vous de nous en faire part en nous étiquetant **@4hcanada** dans Instagram, Facebook ou Twitter!). Nous espérons que vous profiterez de certaines autres occasions offertes par les 4-H du Canada!



Soyez allumés!

Références

<https://sdgs.un.org/goals> (en anglais seulement)
<https://sdgs.un.org/fr/goals/goal7>
<https://un-energy.org/newsdg7/> (en anglais seulement)

Photos

<http://blog.weatherflow.com/sea-breezes-in-the-southeast-region-part-ii-types-of-sea-breezes/>
<https://physics.stackexchange.com/questions/150373/how-is-wind-created/150527>
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Borehole.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Noor_1_and_2_-_Ouarzazate_Solar_Power_Station_%2848962353822%29.jpg
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Pirris_Dam_in_2011.jpg
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/Ardrossan%2C_Scotland%2C_United_Kingdom.JPG
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/24/Solar_oven_Portugal_2007.jpg
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Solar_funnel_cooker_with_hot_dogs.jpg
Ceab.ico, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons
Yomangani, Public domain, via Wikimedia Commons
Richard Allaway, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>>, via Wikimedia Commons
Vincent van Zeijst, CC BY 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>>, via Wikimedia Commons
Xuaxo, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons
Erik Burton from Kapaa, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>>, via Wikimedia Commons
Shutterstock

Notes

- 1 <https://un-energy.org/newsdg7/> (en anglais seulement)
- 2 <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=CA>
- 3 <https://news.mit.edu/2011/energy-scale-part3-1026> (en anglais seulement)
- 4 <https://www.nrcan.gc.ca/science-and-data/data-and-analysis/energy-data-and-analysis/energy-facts/electricity-facts/20068>
- 5 <https://www.nrcan.gc.ca/science-and-data/data-and-analysis/energy-data-and-analysis/energy-facts/electricity-facts/20068>
- 6 <https://www.power-technology.com/features/featurethe-worlds-most-used-renewable-power-sources-4160168/> (en anglais seulement)
- 7 <https://www.cga.ct.gov/2010/rpt/2010-R-0401.htm> (en anglais seulement)
- 8 <https://www.worldfuturecouncil.org/100-renewable-energy-costa-rica/> (en anglais seulement)
- 9 <https://cna.ca/2016/05/11/cost-nuclear-power-ontario/>
- 10 <https://www.ecohz.com/noor-solar-power-in-morocco#:~:text=Noor%20Power%20Plant%20in%20Morocco,kWh%2Fm%2Fyear>
- 11 <https://www.iaea.org/fusion-energy/what-is-fusion-and-why-is-it-so-difficult-to-achieve>
- 12 <https://www.bbc.com/news/business-51799503> (en anglais seulement)
- 13 <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-49125399>
- 14 <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/statistics/2018/10/quarterly-energy-statistics-bulletins/documents/energy-statistics-summary---march-2021/energy-statistics-summary---march-2021/govscot:document/Scotland+Energy+Statistics+Q4+2020.pdf>



CANADA

960 Avenue Carling, Édifice 106
Ottawa, ON K1A 0C6
1-844-759-1013
4-h-canada.ca/fr
info@4-h-canada.ca