

CONCEVOIR UN AVENIR PROMETTEUR

UNITÉ 2 : UNE VITALITÉ RENOUVELABLE

Il y a une crise énergétique sur la planète Terre qui est due à une escalade de la demande mondiale d'énergie, à une dépendance continue des combustibles fossiles pour la production et le transport d'énergie, et à une augmentation de la population mondiale, qui dépasse les sept milliards de personnes et ne cesse de croître [traduction libre] (Coyle & Simmons, 2014, p. 1).

Cette unité permet aux élèves d'explorer les formes d'énergies non renouvelables et renouvelables, ainsi que s'informer au sujet de l'histoire et le futur énergétique des provinces et des territoires du Canada. Par suite, les élèves auront l'occasion d'évaluer les énergies renouvelables qui peuvent être capitalisées davantage dans notre pays.

LIENS AVEC LE CURRICULUM

Cette unité est liée aux curriculums de sciences et de technologies de l'élémentaire, particulièrement de la 5^e à la 7^e année avec un rapport aux formes d'énergie et les répercussions environnementales. L'unité est aussi liée aux programmes de sciences du palier secondaire, en particulier en 10^e et en 11^e année, où il y a un accent sur l'énergie et les changements climatiques. Les activités peuvent aussi être introduites dans des cours de géographie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

- Expliquer les principes de base de la production d'énergies renouvelable et non renouvelable
- Analyser les tendances énergétiques des provinces /territoires du Canada
- Décrire les répercussions environnementales des formes d'énergie
- Analyser les formes d'énergie d'une communauté et expliquer pourquoi une source devrait être privilégiée plus qu'une autre (palier secondaire)

DURÉE SUGGÉRÉE : 4 HEURES





INTRODUCTION ET CONTEXTE

L'énergie est partout ! Nous pouvons « l'entendre (le son), la sentir (le vent), la goûter (la nourriture) et la voir (la lumière) » [traduction libre]¹. Grâce à des sources renouvelables, telles que l'eau, le vent et le soleil, et des sources non renouvelables comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel, nous avons de l'électricité et de la chaleur².

Formes d'énergie renouvelable

« L'énergie renouvelable est l'énergie tirée de ressources naturelles pouvant être naturellement reconstituées ou renouvelées à un taux égal ou supérieur à son taux de consommation »³. En 2017, au Canada, environ 17% de l'énergie approuvée fut sous forme d'énergie renouvelable², dont :

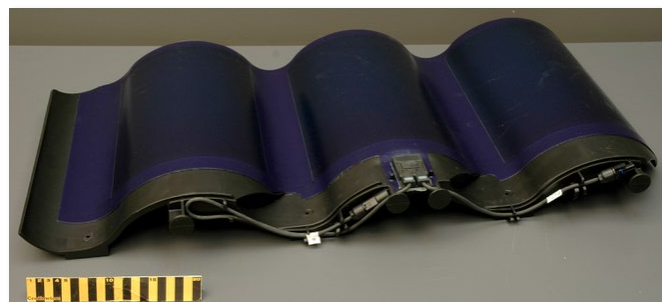
- L'énergie solaire : capter l'énergie des rayons du soleil pour produire de l'électricité^{2,4}.
- L'énergie éolienne : utilise le vent pour générer de l'électricité. Actuellement, l'éolien représente 4% de la production d'électricité au Canada, mais il connaît une forte croissance dans le pays².
- La biomasse : les organismes vivants et leurs sous-produits, comme des huiles végétales, du bois, du maïs et des déchets animaux, peuvent être utilisés pour produire de l'électricité et de la chaleur^{2,5}.
- La géothermie : puisque le noyau terrestre est très chaud, nous pouvons prendre cette énergie thermique et l'utiliser pour le chauffage ou la convertir en électricité^{2,4,5}.
- L'hydroélectricité : le mouvement naturel de l'eau (énergie cinétique) peut faire tourner des pales de turbine, qui entraîne un générateur et finit par produire de l'électricité⁵. L'hydroélectricité représente 60% de la production d'électricité au Canada².
- L'énergie marine : l'énergie cinétique et potentielle des marées, des vagues de l'océan et le courant des rivières peuvent être utilisés « pour faire fonctionner des turbines et produire de l'électricité »⁶.

Formes d'énergie non renouvelable

« L'énergie non renouvelable est produite à partir de ressources limitées qui finiront par s'appauvrir ou qui deviendront trop coûteuses ou trop difficiles à extraire et néfastes pour l'environnement »⁷.

- Combustibles fossiles : comprends le charbon, le pétrole et le gaz naturel. Sous l'effet de la chaleur et de la pression, la matière végétale et animale enfouie dans des roches sédimentaires se transforme graduellement en hydrocarbures, dont les combustibles fossiles⁸.
- Nucléaire : l'uranium est un métal radioactif. Lors de la fission (ou le cassage) des atomes d'uranium, de la chaleur est générée; ce qui peut être utilisé pour produire de l'électricité. Le nucléaire fournit plus de 60% des besoins électriques de l'Ontario. En plus de la fission, il est aussi possible de faire la fusion (ou l'assemblage) de noyaux atomiques. Malgré la nécessité pour plus de recherches, la fusion nucléaire est perçue comme une solution à nos problèmes énergétiques.⁵

Pour d'autres faits saillants sur l'énergie au Canada, nous vous invitons à visiter le site de « Parlons énergie » et jeter un coup d'œil à l'infographie du site ci-dessous qui détaille la situation actuelle des provinces et territoires. <https://energy.techno-science.ca/doc/resources/Infographic-1-Energy-Facts-FR.pdf>



Tuile de toit photovoltaïque
Artéfact # 2010.0091.001
Collection nationale d'Ingenium

¹ Kolenbrander et al., 2019, paragr. 5

² Ressources naturelles Canada [RNC], 2019b

³ RNC, 2019b, paragr. 1

⁴ RNC, 2019a

⁵ Parlons énergie, 2020

⁶ RNC, 2017, paragr. 1

⁷ RNC, 2009, paragr. 2

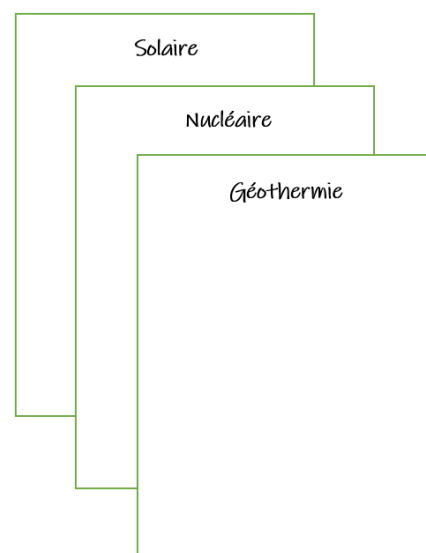
⁸ RNC, 2015



DÉMARCHE RECOMMANDÉE

1. Carrousel des formes d'énergie

- Se procurer de 8 feuilles de papier graphique. Indiquer un titre sur chaque feuille, soit : éolienne, solaire, biomasse, géothermie, hydroélectricité, nucléaire, marine, combustibles fossiles (gaz naturel, charbon, pétrole).
- Placer les affiches dans différents endroits de la salle de classe.
- Les élèves travaillent de façon individuelle ou en petits groupes (2 à 3 élèves) selon vos préférences.
- Placer un élève ou un groupe d'élèves à chaque affiche et leur demander d'écrire ou de dessiner ce qu'ils connaissent de cette forme d'énergie.
- Après une durée d'environ une minute, les élèves font une rotation et se déplacent vers une nouvelle affiche.
- Continuer la rotation jusqu'à ce que chaque groupe ait eu l'occasion de donner un aperçu de chaque forme d'énergie.
- Faire une mise en commun par la suite pour adresser leurs connaissances antérieures des formes d'énergie et poser des questions d'éclaircissement (p. ex. qu'est-ce que ceci représente pour vous?).



2. Entamer une mini-recherche (le cas échéant)

- Si vous voyez qu'il y a des lacunes dans leurs connaissances, nous vous recommandons d'entreprendre une leçon ou une mini-recherche afin que les élèves puissent pouvoir expliquer les principes de base des formes d'énergie renouvelable et non renouvelable, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

3. Analyser l'histoire énergétique du Canada

- Les élèves vont ensuite évaluer l'histoire énergétique du Canada avec le site interactif de l'Office national de l'énergie.
- Les élèves, en groupes de 2 ou 3, peuvent analyser les changements d'une province ou d'un territoire et regarder à l'ensemble du Canada⁹.
- Discuter ensuite de l'avenir des provinces et des territoires du Canada pour certaines formes d'énergie (p. ex. l'énergie renouvelable contre l'énergie non renouvelable)⁹. Poser des questions, telles que : allons-nous continuer à privilégier des sources non renouvelables, comme les combustibles fossiles, dans le futur? Quelles répercussions les énergies non renouvelables ont-elles sur notre environnement?

Site interactif de l'Office national de l'énergie

<http://apps2.cer-rec.gc.ca/dvs/?dataset=oct2017&language=fr&page=viz3&province=all&scenario=reference&sources=hydro,solarWindGeothermal,coal,naturalGas,bio,nuclear,oilProducts&unit=petajoules&viewBy=province&year=2005>

⁹ Office national de l'énergie, 2019



4. Explorer davantage la crise énergétique

- Présente la problématique de la crise énergétique. Pour ce faire, vous pouvez visionner un documentaire, tel que « Avant le Déluge » ou lire un reportage qui va sensibiliser les élèves quant à notre réalité environnementale.

5. Mener un sondage en direct et une discussion de classe

- Utiliser un site web, comme « Poll Everywhere » qui permet de lancer un sondage en direct qui traite des questions ci-dessous. Une fois que les élèves ont répondu à une question, il s'agit d'en discuter et d'y ajouter des informations pertinentes.
 - o Est-ce que notre consommation d'énergie a un effet sur l'environnement et les changements climatiques?
 - o Y a-t-il un besoin de privilégier des énergies renouvelables?
 - o Au courant de vos vies, quelles initiatives ont tenté de réduire la consommation d'énergie?
 - Exemples de réponses : panneaux solaires sur des maisons, auto hybride, etc.
 - Présenter des études de cas de personnes qui cherchent à susciter une prise de conscience chez le public quant à la consommation de l'énergie et la crise énergétique. L'annexe 1 présente des exemples de leaders mondiaux.
 - o Contrairement, avez-vous remarqué des personnes ou des organismes qui nuisent à l'environnement?
 - Pendant la discussion, vous pouvez présenter un reportage de leaders politiques qui ont pris des décisions à l'encontre de notre environnement.
 - o Quelles actions pourriez-vous prendre pour réduire votre consommation d'énergie?



PROJET CUMULATIF SELON LES NIVEAUX SCOLAIRES

Pour mettre fin à cette série d'activités sur les formes d'énergie, vous pouvez entamer différents projets selon les niveaux scolaires.

De la 4^e à la 8^e année

Un·e jeune agent·e de changement

- Les élèves peuvent agir en tant que journalistes pour faire un reportage sur un·e jeune agent·e de changement. Ils ont à trouver une personne âgée moins de 25 ans qui tente d'apporter des changements qui peuvent préserver l'environnement, et par la suite, écrire un court article à leur égard. Comment est-ce que cette personne est devenue passionnée par l'environnement? Qu'est-ce qu'elle tente de faire et comment est-ce qu'elle procède? Etc.
- Par la suite, vous pouvez afficher les reportages autour de la classe ou demander aux élèves de présenter leur agent·e de changement à la classe.

9^e année ou plus

Devenir un·e leader politique

- Les élèves vont agir en tant que leaders politiques pour prendre des décisions informées quant à l'énergie utilisée et produite dans leur communauté. Pendant le projet, les élèves auront à choisir une communauté canadienne, répondre aux questions suivantes et soumettre un rapport qui explique leur raisonnement.
 - o Quelle(s) forme(s) d'énergie est-ce que vous appuierez dans votre communauté? Veuillez prendre en considération l'impact environnemental, la disponibilité, l'efficacité et le coût de cette forme d'énergie dans l'endroit choisi. Les élèves doivent inclure des calculs de l'énergie requise et produite pour leur communauté, ainsi que le coût de ceux-ci.
 - o Est-ce qu'une combinaison de formes d'énergie a été privilégiée dans votre communauté? Pourquoi?
 - o Que sont les inconvénients de votre solution? Comment pouvez-vous les atténuer?

ALLER PLUS LOIN – PROJET AU SECONDAIRE

Le projet entamé par les élèves du secondaire pourrait aussi demander aux élèves de considérer les points suivants :

- Est-ce qu'il y aura un besoin de faire une installation de stockage d'énergie?
- Est-ce que la production d'énergie suffira durant les heures de pointe?
- Quoi faire si la demande énergétique augmente considérablement dans la communauté?
- Considérer la différence de production d'énergie selon les saisons¹⁰.

Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité

Consultez leur site pour des données horaires (notamment les heures de pointe) sur la consommation et la production d'énergie en Ontario.

<http://www.ieso.ca/francais>

¹⁰ Mooney et al., 2019



ÉVALUATIONS

Diagnostic

Pendant le carrousel et la mise en commun, le personnel enseignant peut prendre note des connaissances antérieures des élèves. Autrement, il peut conserver les affiches pour en faire une évaluation après le cours.

Formatif

Lors des discussions de classe, le personnel peut évaluer les réflexions des élèves (p. ex. face aux avantages et inconvénients des formes d'énergie renouvelable et non renouvelable, ainsi que les répercussions environnementales de la production énergétique). Le personnel peut aussi évaluer soit de façon formative ou sommative la mini recherche sur les formes d'énergie, le cas échéant. De plus, lorsque le personnel pose des questions aux élèves quant aux tendances énergétiques des provinces et des territoires, il peut prendre en note l'envergure de l'analyse des élèves. Finalement pendant que les élèves travaillent leur projet final, prendre note de leurs réflexions et de leur progrès.

Sommatif

Évaluer le projet final des élèves. Pour les élèves de l'élémentaire, il s'agit d'évaluer leur reportage sur un·e agent·e de changement en environnement. Pour les élèves au secondaire, c'est un projet communautaire d'énergie où elles ou ils agissent comme des leaders politiques. Il y a une évaluation de la qualité de l'explication et des données qui appuient la recommandation. Le personnel enseignant pourrait demander aux élèves de présenter leur projet de recherche à la classe ou de remettre un rapport formel¹⁰.



ANNEXE 1 – AGENT·E·S DE CHANGEMENT

Plusieurs personnes, peu importe leur âge, ethnicité ou statut socioéconomique, tentent de susciter une prise de conscience chez le public quant à la consommation de l'énergie et la crise énergétique. Prenez l'exemple d'Eden Full Goh, une jeune Canadienne qui, pendant ses études au palier secondaire, a créé un dispositif appelé le SunSaluter. Cet appareil permet à un panneau solaire de suivre le soleil afin de capter plus d'énergie et de produire jusqu'à 30% plus d'électricité. Le SunSaluter fut un grand succès et il est maintenant distribué dans plusieurs régions du monde qui sont dépourvues d'énergie¹¹.

Il existe de nombreux et excellents exemples de personnes qui essaient de faire la différence dans notre environnement. Découvrez le travail de ces agent·e·s de changement, telles que celles-ci.

CHARITY WANJIKU

Le pouvoir de l'énergie

Charity Wanjiku vise à réduire la pauvreté énergétique en Afrique. Strauss Energy Ltd., son entreprise, conçoit et produit des panneaux solaires innovateurs, qui servent aussi de matériaux de construction.

Ingenium s'engage à motiver et à autonomiser les femmes et les filles dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques. Apprenez-en davantage à : ingeniumcanada.org/femmesenstim/

Ingenium Canada

HOMEWARD BOUND

Mère nature a besoin de ses filles

Homeward Bound rallie des scientifiques du monde entier et de toutes les disciplines dans la lutte contre les changements climatiques. Ses expéditions en Antarctique, exclusivement composées de femmes, encouragent sur le leadership, les échanges et la collaboration en sciences.

Ingenium s'engage à motiver et à autonomiser les femmes et les filles dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques. Apprenez-en davantage à : ingeniumcanada.org/femmesenstim/

Ingenium Canada

HIND AL-ABADLEH

Décoder la chimie des changements climatiques

Grâce à son expertise en pollution atmosphérique, la professeure Al-Abadleh a obtenu la chaire de recherche en changements climatiques de Fulbright Canada. Elle explore des questions fondamentales sur la chimie de la pollution atmosphérique, en particulier en ce qui concerne l'ozone troposphérique et les particules microscopiques inhalables.

Ingenium s'engage à motiver et à autonomiser les femmes et les filles dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques. Apprenez-en davantage à : ingeniumcanada.org/femmesenstim/

Ingenium Canada

Vous trouverez plus de détails sur ces personnes à <https://femmesenstim.ingeniumcanada.org/>. Nous recommandons aussi d'explorer les affiches de : Hind Al-Abadleh et Hayley Todesco.

¹¹ Ingenium, 2020



RÉFÉRENCES

- Coyle, E. D., & Simmons, R. A. (Éds.). (2014). Introduction. Dans *Understanding the Global Energy Crisis* (p. 1-8). Purdue University Press; JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt6wq56p.5>
- Ingenium. (2020). *L'énergie renouvelable*. <https://ingeniumcanada.org/fr/educatif/parlez-moi-de/lenergie-renouvelable>
- Kolenbrander, A., Todd, J., Schaefer Zarske, M., & Yowell, J. (2019, juillet 3). *Lesson : Renewable Energy*. TeachEngineering - STEM Curriculum for K-12. https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_environ_lesson09
- Mooney, M., Parekh, M., Schankweiler, S., Noffsinger, J., Johnson, K., & Knudtsen, J. (2019, septembre 18). *Renewable Energy Living Lab : The Bright Idea - Activity*. TeachEngineering - STEM Curriculum for K-12. https://www.teachengineering.org/activities/view/csm_brightidea_activity1
- Office national de l'énergie. (2019, novembre 27). *Explorer l'avenir énergétique du Canada* [Gouvernement du Canada]. Régie de l'énergie du Canada. <https://apps2.cer-rec.gc.ca/dvs/?dataset=nov2019&language=fr&page=viz3&province=AB&scenario=reference&sources=hydro,solarWindGeothermal,coal,naturalGas,bio,nuclear,oilProducts&unit=gigawattHours&viewBy=province&year=2040>
- Parlons énergie. (2020). *Énergie 101—Sources d'énergie*. <https://energie.techno-science.ca/fr/energie101/sources-denergie.php>
- Ressources naturelles Canada. (2009). *Énergie—Atlas du Canada 6e édition*. Version archivée. <https://www.rncan.gc.ca/cartes-outils-et-publications/cartes/energie/16873#non-renewableresources>
- Ressources naturelles Canada. (2015, novembre 27). *L'abc du gaz naturel* [Gouvernement du Canada]. Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/gaz-naturel/labc-du-gaz-naturel/5642#how>
- Ressources naturelles Canada. (2017, novembre 20). *En quoi consiste l'énergie marine?* [Gouvernement du Canada]. Ressources naturelles Canada. https://www.rncan.gc.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/energies-renouvelables/energie-des-oceans/en-quoi-consiste-lenergie-marine/7372?_ga=2.217014037.2076701402.1586800306-1459451528.1584820132
- Ressources naturelles Canada. (2019a, juin 7). *L'énergie renouvelable* [Gouvernement du Canada]. Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/energies-renouvelables/7294>
- Ressources naturelles Canada. (2019b, août 9). *Faits sur l'énergie renouvelable* [Gouvernement du Canada]. Ressources naturelles Canada. <https://www.rncan.gc.ca/science-donnees/donnees-analyse/donnees-analyse-energetiques/faits-saillants-sur-lenergie/faits-lenergie-renouvelable/20080#L6>