ACTIVITÉ 6

COMMENT PRODUIRE DE L'ÉNERGIE POUR ALIMENTER UN CHALET TOUTE L'ANNÉE?

OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité permet aux élèves d'utiliser différentes formes d'énergie.

CONNAISSANCES ISSUES DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

UNIVERS MATÉRIEL

B. Énergie :

1. Formes d'énergie
   (a) Décrire différentes formes d'énergie (mécanique, électrique, lumineuse, chimique, calorifique, sonore, nucléaire)
   (b) Identifier des sources d'énergie dans son environnement (ex.: eau en mouvement, réaction chimique/pile, rayonnement solaire)
2. Transformation de l'énergie
   (a) Décrire des situations dans lesquelles les humains consomment de l'énergie (ex.: chauffage, transport, alimentation, loisirs)
   (d) Décrire les transformations de l'énergie d'une forme à une autre

LA TERRE ET L'ESPACE

B. Énergie :

1. Sources d'énergie
   (b) Identifier les sources d'énergie naturelles (Soleil, eau en mouvement, vent)
   (c) Identifier des sources d'énergie fossiles
3. Transformation de l'énergie
   (a) Décrire ce qu'est une énergie renouvelable
   (b) Expliquer que la lumière, l'eau en mouvement et le vent sont des sources d'énergie renouvelables
   (c) Décrire des moyens fabriqués par l'humain pour transformer des sources d'énergie renouvelables en électricité (éolienne, barrage hydroélectrique, panneau solaire)
   (d) Expliquer ce qu'est une énergie non renouvelable
   (e) Expliquer que les combustibles fossiles sont des sources d'énergie non renouvelables

MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :

- Moteur électrique minimum 10 V
- Fils de raccordement avec pinces
- Ampoules de 1,5 V ou DEL
- Douilles pour ampoule
- Thermomètre

Matériel de la maison :

- Bac pour récupérer l'eau
- Seau
- Bouteille de plastique
- Ventilateur pour simuler le vent
- Roue à aubes
- Contenant avec un couvercle

Fournitures scolaires :

- Pistolet à colle chaude

Matériel non scientifique périssable :

- Colle chaude
- Brochette de bois
- Gommette
- Carton pour fabriquer l'hélice du ventilateur ou hélice d'un petit ventilateur
- Carton noir
- Pellicule plastique
- Papier d'aluminium

EXEMPLE DE CONTEXTE LIÉ À LA VIE QUOTIDIENNE

Les grands-parents de Félix viennent d'acheter un chalet en forêt dans un endroit venteux et ensoleillé près d'une rivière. Le chalet est équipé d'un foyer au bois qui ne suffit pas pour le chauffer entièrement. Ils lui ont demandé de les aider à trouver des façons d'utiliser les ressources alternatives disponibles pour alimenter leur chalet en énergie. Avec l'hiver qui s'en vient, il n'y a pas de temps à perdre ! Qu'est-ce que Félix pourrait leur suggérer ?

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

L'enseignante ou l'enseignant devrait animer une discussion en grand groupe sur les besoins en énergie dans un chalet (chauffage, cuisson, conservation des aliments, éclairage, etc.). Elle ou il devrait aussi aborder la question des différentes formes d'énergies lors de cette discussion.

IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1
Je crois que Félix pourrait transformer l'énergie du vent pour l'utiliser en fabriquant une éolienne. Je le pense parce que j'ai vu des éoliennes en Gaspésie et qu'elles fonctionnaient bien.

Exemple 2
Je pense que Félix pourrait utiliser de l'eau qui bouge. Je le pense parce que j'ai déjà vu un chalet avec une roue spéciale dans une rivière pour faire de l'électricité.

Exemple 3
Je prédis que Félix pourra utiliser l'énergie du Soleil pour réchauffer le chalet. Je le pense parce que ma piscine est chauffée à l'énergie solaire et que cela fonctionne.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !

PLANIFICATION ET RÉALISATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A
L'élève se fabrique une hélice de ventilateur à l'aide d'un carton épais ou utilise l'hélice d'un petit ventilateur, puis elle ou il l'installe sur le moteur. Il est important que l'hélice soit bien fixée à l'axe du moteur. L'élève construit un circuit électrique pour relier le moteur et l'hélice à l'ampoule (rappeler que l'électricité est une forme d'énergie). Un ventilateur est utilisé pour simuler le vent. L'élève place l'hélice devant celui-ci.

Exemple B
L'élève se fabrique une roue à aubes à l'aide d'une bouteille de plastique ou utilise une roue à aubes provenant d'un jouet, puis la relie à l'axe du moteur. Elle ou il construit également un circuit électrique reliant le moteur à l'ampoule (rappeler que l'électricité est une forme d'énergie). À l'aide d'un seau rempli d'eau, l'élève verse l'eau et fait tourner la roue. Il faut prévoir un contenant pour recueillir l'eau.

Exemple C
L'élève met de l'eau dans un contenant, mesure la température de l'eau et ferme le contenant. Elle ou il construit ensuite un four solaire en fabriquant un cône de carton noir, tout en prenant soin de recouvrir l'intérieur de papier d'aluminium. Le contenant plein d'eau est ensuite déposé dans le cône, qui est refermé avec de la pellicule plastique. Le montage est placé à l'extérieur pour que l'intérieur du cône reçoive un ensoleillement maximal. Après quelques heures, l'élève sort son contenant du cône et mesure de nouveau la température de l'eau pour faire la comparaison.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influer le résultat de leur expérience.

- La position du ventilateur
- Taille du moteur électrique
- Quantité d'eau
- Ensoleillement

BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION

Pour revenir sur les notions apprises pendant l'activité, l'enseignante ou l'enseignant devrait faire un retour sur les notions d'énergie renouvelable et non renouvelable, avec un jeu d'association entre les différentes sources d'énergie (gaz naturel, vent, mécanique, etc.), leur catégorie et leur utilisation. Le but de ce jeu d'association est de montrer la complémentarité des différentes sources d'énergie pour répondre à l'ensemble des besoins (notion de bonne énergie à la bonne place).

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT

L'enseignante ou l'enseignant pourrait demander aux élèves d'identifier les sources d'énergie qu'ils utilisent au quotidien et de les présenter, avec des alternatives, à d'autres élèves sous la forme d'une expo-sciences.

CONTENUS NOTIONNELS SCIENTIFIQUES

Énergie
L'énergie est ce qui permet de faire un travail. Un travail peut être différentes choses, par exemple faire un mouvement.

Sources d'énergie
Les sources d'énergie sont les matières premières ou les phénomènes naturels utilisés pour produire de l'énergie.

Énergie renouvelable
Une énergie est dite renouvelable lorsque sa source peut être remplacée à l'échelle d'une vie humaine. Le Soleil, le vent et l'eau sont des sources d'énergie renouvelable.

Énergie solaire
L'énergie solaire est celle qui provient des rayons du Soleil. Pour la convertir en électricité, il est nécessaire d'utiliser un panneau solaire.

Énergie éolienne
L'énergie éolienne est celle qui provient de la force du vent. Pour la convertir en énergie électrique, on utilise une éolienne. Le vent fait tourner les pales de celle-ci, qui sont reliées à un alternateur assurant la transformation.

Énergie hydraulique
L'énergie hydraulique est l'énergie contenue dans le mouvement de l'eau.

Hydroélectricité
L'hydroélectricité est l'énergie électrique produite par la transformation de l'énergie hydraulique provenant d'une chute d'eau en électricité à l'aide entre autres d'un alternateur. Au Canada, il s'agit de la source d'électricité la plus commune.

Énergie non renouvelable
Les énergies non renouvelables sont des énergies dont la source ne se renouvelle pas suffisamment rapidement pour être considérées comme inépuisables à l'échelle de la vie humaine. Le gaz naturel, le pétrole et le charbon sont des énergies non renouvelables.

Gaz naturel
Le gaz naturel est le résultat de la transformation, pendant des millions d'années, de matières organiques. Il est composé à 95 % de méthane, de moins de 4 % d'éthane et d'azote et de 1 % de dioxyde de carbone et de propane. Il est plus léger que l'air et doit être parfumé pour qu'on puisse le détecter quand il fuit, car il est inodore dans son état naturel.

Pétrole
Le pétrole est une huile minérale résultant de la transformation sous haute pression (ex.: dans les profondeurs marines) de matière organique, souvent végétale, pendant des milliers d'années. Il s'agit d'une énergie fossile.

Charbon
Le charbon est une roche de type sédimentaire qui se forme à partir des restes de végétaux. À travers le monde, il représente la plus grande source d'énergie fossile.

Biogaz et biométhane
Le biogaz est un gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales (boues d'épuration, déchets agricoles ou ménagers, ou autres). Il contient environ 50 % de méthane, auquel s'ajoutent d'autres éléments tels que du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau. Le biogaz peut être ensuite traité pour éliminer le CO_2 et les autres composés pour ne garder que le méthane, et ainsi obtenir du biométhane, un gaz naturel renouvelable. Produit localement, il peut être injecté dans le réseau gazier, ce qui permet de chauffer des bâtiments ou d'alimenter des parcs de véhicules fonctionnant au gaz naturel.

REPÈRES CULTURELS

Histoire
L'énergie solaire a été utilisée bien avant l'invention des panneaux solaires pour la transformer en électricité. L'utilisation de miroirs pour concentrer les rayons du Soleil pour allumer la flamme olympique, à l'époque des Grecs, en est un exemple.

Histoire du Québec
Du début des années 1950 à l'aube de l'an 2000, 185 000 travailleurs, appelés les bâtisseurs d'eau, ont érigé, dans la taïga québécoise de la baie James, un des plus imposants aménagements hydroélectriques du monde : le complexe La Grande.

Énergie solaire
C'est en Ontario que se trouve le plus puissant parc de panneaux solaires du monde. On y retrouve 1,3 million de panneaux solaires qui produisent suffisamment d'électricité pour répondre aux besoins de 12 800 habitations.

Patrimoine
Au Québec, on retrouve encore quelques moulins à eau fonctionnels. Ceux-ci servent surtout à moudre la farine. Par exemple, le Moulin Michel, à Gentilly, a été classé monument historique en 1985 par le ministère des Affaires culturelles et il est maintenant possible de le visiter.

Énergie éolienne
En Gaspésie se trouve l'un des plus importants parcs éoliens en Amérique. Avec 133 éoliennes, le parc Le Nordais, à Cap-Chat, permet d'alimenter environ 10 000 résidences québécoises. On y retrouve aussi Éole, la plus haute éolienne à axe vertical du monde, qui mesure 110 mètres. Celle-ci ne fonctionne plus.

Les barrages hydro-électriques
À environ 210 kilomètres de Baie-Comeau, sur la Côte-Nord du Québec, se trouve le barrage Daniel-Johnson. Il s'agit du plus grand barrage à voûtes multiples et contreforts du monde. Dans la même région, on retrouve les centrales Jean-Lesage (Manic-2) et Manic-5, qu'il est possible de visiter avec un guide.

Gaz naturel
Le gaz naturel est distribué au Québec depuis 1957. Il provient principalement de l'Alberta et est distribué à des milliers de restaurants, écoles, petits commerces, immeubles, entreprises et lieux publics. Il est principalement utilisé pour le chauffage de l'air et de l'eau, mais il est aussi dans certains cas intégré aux procédés de production.

Pétrole
Le Québec importe la totalité du pétrole brut qu'il consomme et le raffine en différents produits pétroliers (essence, carburant diesel, mazout, etc.). Le pétrole est surtout consommé par les secteurs des transports et de l'industrie.

Biométhane
C'est dans la ville de Saint-Hyacinthe que la première installation québécoise d'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel est sur le point d'être construit. La valorisation du biométhane produit par la ville permettra, à terme, une réduction annuelle de 25 000 tonnes de gaz à effet de serre.

POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :

www.eclairsdesciences.qc.ca

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cross, G., et coll. 2002. *Un monde à conserver*. Edmonton : Les éditions Duval inc., 129 p.

Brainpop. 2006. « Énergie » dans *sciences*. En ligne. www.brainpop.fr/sciences/energie/. Consulté le 21 février 2012.

Énergies renouvelables.org. 2008. *Énergies renouvelables*. En ligne. www.energies-renouvelables.org/. Consulté le 21 février 2012.

Enerzine. 2010. « Le + puissant parc photovoltaïque au monde est achevé » dans *Actualités*. En ligne. www.enerzine.com/1/10645+le-plus-puissant-parc-photovoltaique-au-monde-est-acheve+.html. Consulté le 21 février 2012.

Éole. « Éole Cap-Chat » dans *Accueil*. En ligne. www.eolecapchat.com/. Consulté le 15 octobre 2012.

Futurasciences. 2001. *Questions réponses*. En ligne. www.futura-sciences.com. Consulté le 9 juillet 2012.

Gaz Métro. 2009. *Tout sur le gaz naturel*. En ligne. www.toutsurlegaznaturel.com/. Cconsulté le 9 juillet 2012.

Groupe régional Science et technologie au primaire Laval-Laurentides-Lanaudière. 2011. « Cahier défi électrique » dans *Ma maison éco-illuminée*. En ligne. http://sites.cssmi.qc.ca/environnement/IMG/File/Cahier_defi_electrique.pdf. Consulté le 11 juin 2012.

L'Encyclopédie canadienne. 2012. « Charbon » dans *Énergie*. En ligne. www.thecanadianencyclopedia.com/articles/fr/charbon. Consulté le 9 juillet 2012.

Moulin Michel de Gentilly. 2007. « Site Historique » dans *Historique*. En ligne. www.moulinmichel.qc.ca/francais/moulin.html. Consulté le 21 février 2012.

Parc Robert-A. Boyd « Hommage aux bâtisseurs d'eau » dans *La baie James se souvient*. En ligne. www.sshr.qc.ca/souvient-hommage.php. Consulté le 24 septembre 2012.

Québec vacances. 2012. « La centrale Manic-5 et le barrage Daniel-Johnson » dans *Répertoire des attractions*. En ligne. www.quebecvacances.com/le-barrage-daniel-johnson-et-la-centrale-manic-5. Consulté le 11 juin 2012.

Sciences école. 2003. « Roue à aube » dans *Expériences*. En ligne. http://sciencesecole.ac-reunion.fr/html/experiences/roue_a_aube.html. Consulté le 21 février 2012.

Techno-sciences.net. 2004. *Énergie*. En ligne. www.techno-science.net/?onglet=categories&cat=8. Consulté le 21 février 2012.

Conception
Geneviève Gasse, enseignante à la commission scolaire Pointe-de-l'Île
Gaz Métro et Centre des sciences de Montréal

Une initiative de

Une coréalisation de

Avec le soutien financier de

DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne

- **Situation-problème** ou
- **Question de découverte** ou
- **Besoin à combler**
- **Question liée au fonctionnement d'un objet** (comment ça marche?)

Idées initiales et hypothèses

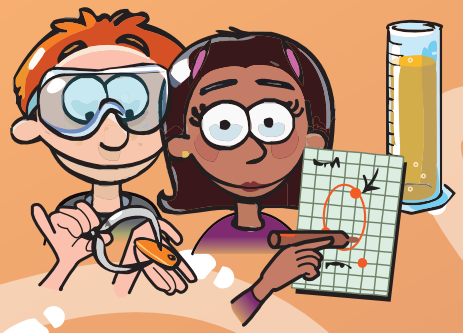
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que… je le pense parce que…
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme…

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan

Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Nouvelle question ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Éclairs de sciences
OUTILLE LE PERSONNEL DU PRIMAIRE
centre de développement pédagogique
didaclip®
© 2011 /REV0203