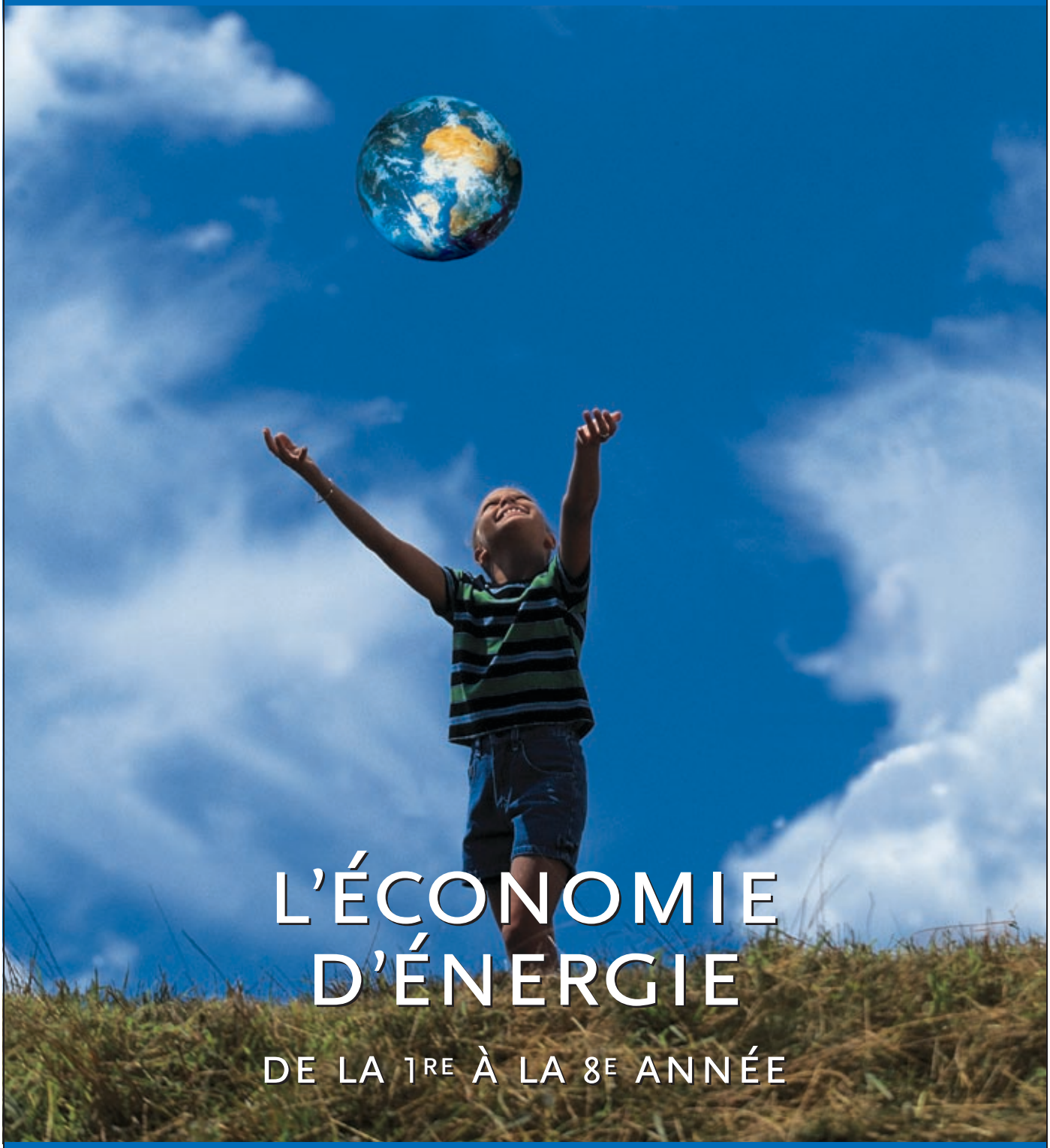
Ontario

GUIDE d'apprentissage de L'ÉCOLOGIE



L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

DE LA 1RE À LA 8E ANNÉE

ONTARIO ecoschools

ontarioecoschools.org

Remerciements
Le présent guide est une adaptation du guide EcoSchools *Energy Conservation by Grade (1-8)* produit par le Toronto District School Board (TDSB). Le TDSB a fait don de ce document au programme EcoSchools de l'Ontario dans le cadre de sa contribution non financière au projet.

Le Fonds d'action pour le changement climatique du gouvernement du Canada est un important partenaire financier du programme EcoSchools de l'Ontario. La liste de tous les partenaires ayant participé à l'élaboration de ce programme figure à l'endos de la couverture.

EcoSchools : L'économie d'énergie de la 1re à la 8e année

Conception : Elise Houghton; Marsha Yamamoto, Toronto District School Board (version originale du TDSB)
Révision : Steve Bibla, Richard Christie et Eleanor Dudar, Toronto District School Board; Lewis Molot, Faculty of Environmental Education, York University
Adaptation : Catherine Mahler
Édition : Eleanor Dudar, Toronto District School Board
Traduction : Louis Courteau

© 2004 Toronto District School Board
Les écoles, conseils scolaires, établissements d'enseignement post-secondaire et organismes du gouvernement de l'Ontario sont autorisés à reproduire et à adapter la présente publication, en tout ou en partie, à des fins éducatives, sans autorisation spéciale du titulaire du droit d'auteur, avec mention de la source.

Il est interdit de revendre cette publication ou de l'utiliser à quelque fin commerciale que ce soit sans en obtenir au préalable l'autorisation écrite du :

Toronto District School Board
Bibliothèque et ressources d'apprentissage
3, chemin Tippett
Toronto (Ontario) M3H 2V1

Téléphone : (416) 397-2595
Télécopieur : (416) 395-8357
Courriel : curriculumdocs@tdsb.on.ca

Toutes les précautions raisonnables ont été mises en œuvre afin de retracer les titulaires des droits d'auteur sur le matériel et d'en faire dûment mention. Nous nous ferons un plaisir de rectifier toute omission éventuelle dans une édition subséquente.

Conception graphique : Comet art + design

L'économie d'énergie de la 1re à la 8e année et EcoSchools

L'économie d'énergie de la 1re à la 8e année s'inscrit dans une série de guides d'initiation aux questions écologiques destinés au volet enseignement du programme EcoSchools. Ces documents visent à suggérer aux enseignants des façons nouvelles d'intégrer la sensibilisation à l'environnement au curriculum de l'Ontario.

Le présent document est un complément à notre guide *L'économie d'énergie*. EcoSchools se préoccupe aussi bien de la formation que du fonctionnement de l'école, car notre façon d'administrer nos écoles est le reflet de ce que nous enseignons, et vice-versa.

Ce document a pour objectif de donner aux enseignants des outils pour aider leurs élèves à mieux comprendre l'importance de l'économie d'énergie pour l'environnement. En effet, plus nous utilisons d'énergie, plus nous produisons de gaz à effet de serre qui contribuent aux changements climatiques.

JANVIER 2005

GUIDES DE DÉMARRAGE

1 *Introduction à EcoSchools et à la démarche en cinq étapes*

Ce guide concis présente un aperçu du programme EcoSchools de l'Ontario et propose une méthode pratique assurant le succès de sa mise en œuvre : 1) formation de l'Équipe verte, 2) écoexamen des besoins de l'école, 3) établissement des priorités et préparation d'un plan d'action, 4) mise en place du plan d'action, 5) contrôle et évaluation des progrès.

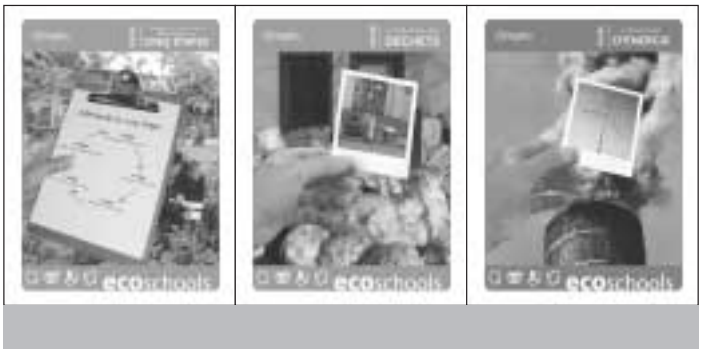
2 *Guide – La réduction des déchets*

Ce guide décrit les 10 recommandations du programme EcoSchools pour la réduction des déchets. Il donne à l'Équipe verte des conseils sur l'évaluation des efforts en cours à l'école pour réduire la production de déchets, des exemples d'écoexamen et de plan d'action et un ensemble d'outils pour la mise en œuvre de meilleures pratiques de réduction des déchets.

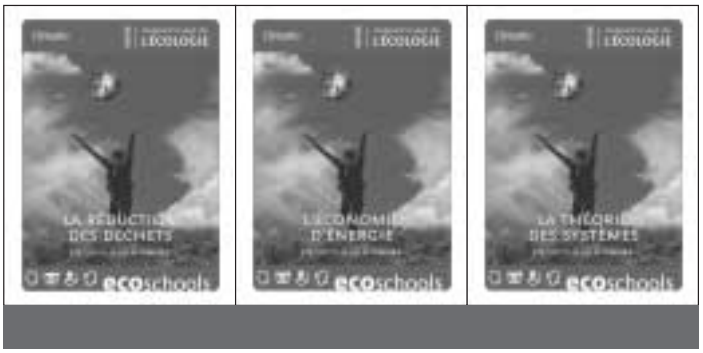
3 *Guide – L'économie d'énergie*

D'un format semblable à celui du guide *La réduction des déchets*, ce guide décrit les 10 recommandations du programme EcoSchools pour l'économie d'énergie. Il donne à l'Équipe verte des conseils sur l'évaluation des efforts d'économie d'énergie en cours à l'école, présente des exemples d'écoexamen et de plan d'action et propose un ensemble d'outils pour la mise en œuvre de pratiques d'économie d'énergie exemplaires.

1 2 3



4 5 6



4 *La réduction des déchets de la 1re à la 8e année*

Ce guide s'articule autour d'« idées maîtresses » concernant les déchets et la réduction des déchets qui reposent sur des groupes d'attentes et de contenus d'apprentissage en sciences et technologie et en études sociales et géographie. En s'appuyant sur ces idées, l'enseignante ou l'enseignant pourra intégrer la réflexion écologique au curriculum existant. Une liste annotée de ressources accessibles par Internet propose des documents d'information et des activités d'apprentissage.

5 *L'économie d'énergie de la 1re à la 8e année*

Comme *La réduction des déchets de la 1re à la 8e année*, ce guide s'articule sur des « idées maîtresses » concernant l'énergie et l'économie d'énergie qui reposent sur des groupes d'attentes et de contenus d'apprentissage en sciences et technologie et en études sociales et géographie. En s'appuyant sur ces idées, l'enseignante ou l'enseignant pourra intégrer la réflexion écologique au curriculum existant. Une liste annotée de ressources accessibles par Internet propose des documents d'information et des activités d'apprentissage.

6 *La théorie des systèmes de la 1re à la 8e année*

Ce guide nous aide à modifier notre point de vue sur la nature du monde humain et du monde physique : au lieu de les considérer comme des groupes d'éléments séparés, on les envisage comme des systèmes complets, plus importants que la somme de leurs parties *interdépendantes*. L'examen du curriculum du point de vue de la théorie des systèmes met en lumière la façon dont les *interconnexions* entre les attentes et contenus d'apprentissage nous donnent le pouvoir de décrire le fonctionnement du monde et les relations entre les humains et l'environnement. Cette démarche intègre divers contenus d'apprentissage en groupes cohérents. À paraître en 2005.

LES LIENS ENTRE ECOSCHOOLS ET LE CURRICULUM DE L'ÉLÉMENTAIRE

LES LIENS ENTRE ECOSCHOOLS ET LE CURRICULUM DU SECONDAIRE

7 *Les changements climatiques en géographie, 9e année (cours théorique et appliqué)*

Ce guide propose une activité finale pour l'évaluation sommative, plus une répartition par module des notions relatives aux changements climatiques à inculquer aux élèves pour assurer leur réussite. Les élèves choisissent une ville ou un village du Canada et produisent une carte annotée où ils indiquent les changements à apporter aux milieux humain et physique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et ralentir les changements climatiques. Comprend une médiagraphie, des feuilles de travail et une grille d'évaluation. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires.

8 *Les changements climatiques et l'éducation à la citoyenneté, 10e année*

Ce guide présente aux élèves la notion de citoyenneté par une série d'activités bien encadrées où ils analysent les réalisations d'activistes sociaux et de groupes écologiques. Le texte *Notions de politique publique* aide les élèves à voir sur quels aspects des enjeux ils peuvent exercer une influence. Les élèves mettent leurs connaissances en pratique en relevant le Défi d'une tonne du gouvernement du Canada pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Chaque élève monte un dossier d'écocivisme contenant ses travaux et d'autres documents qui résument sa compréhension de l'écocivisme. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires.

9 *Les changements climatiques en sciences, 10e année (cours théorique et appliqué)*

Ce guide propose deux activités finales possibles : on présente aux élèves un problème réel et on leur demande de proposer des solutions soit à l'impact des choix de transport sur l'expédition des déchets aux sites d'enfouissement, soit sur l'aménagement forestier et les changements climatiques. Les notions associées aux changements climatiques sont identifiées dans chaque domaine d'études. Des tableaux mettent en lien des textes approuvés et le guide d'enseignement pour chacun des contenus d'apprentissage et attentes pertinents. Le guide propose également une liste de vérification à l'intention des élèves, une médiagraphie annotée et des grilles d'évaluation. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires.

7 8 9 10 11 12

10 *Les changements climatiques en sciences, 11e et 12e années*

Ce guide couvre plus de huit cours de sciences différents (préuniversitaire, préuniversitaire/précollégial, précollégial et préemploi) en soulignant les attentes et contenus d'apprentissage qu'on peut traiter en prenant pour exemples des enjeux liés aux changements climatiques. Des questions d'orientation aident les élèves à établir des liens significatifs entre les faits et concepts appris. Ces questions proposent aussi des moyens d'adapter le curriculum existant afin d'explorer les données, les faits, les interactions et les technologies en rapport avec les enjeux des changements climatiques. Le guide propose également des ressources qui répondent aux besoins des cours. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires.

11 *Les changements climatiques en géographie, 11e et 12e années*

Ce guide couvre cinq cours de géographie (préuniversitaire, préuniversitaire/précollégial et ouvert). Les attentes et contenus d'apprentissage de chaque cours s'accompagnent d'idées maîtresses qui font le lien entre ces attentes et divers aspects des changements climatiques. Le guide propose des exemples de sujets à élaborer et recommande des stratégies d'enseignement et d'apprentissage répondant aux besoins de divers types d'élèves. Comprend une médiagraphie axée sur la planification d'activités et de devoirs. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires.

12 *Études interdisciplinaires : Les changements climatiques et notre avenir – 12e année, cours ouvert*

Dans ce cours donnant droit à un seul crédit, on examine les effets des changements climatiques sur les systèmes humains et naturels. En enquêtant sur des entreprises et organismes de leur localité, les élèves apprennent les pratiques écologiques qui réduisent les effets des changements climatiques. Des études de cas leur donnent l'occasion de repérer les perspectives d'emploi en émergence; dans l'activité finale, les élèves élaborent un plan d'entreprise en rapport avec l'atténuation des changements climatiques ou l'adaptation à ces changements. Voir au nº 17 les présentations multimédia complémentaires. À paraître en 2005.

GUIDES D'ENRICHISSEMENT

13 *Des idées fraîches pour l'école : les espaces ombragés et la conservation de l'énergie*

Élaboré à partir d'un guide mis au point par Evergreen et le Toronto District School Board, ce guide aidera les écoles à aménager des espaces ombragés afin de protéger les élèves et le personnel des rayons ultraviolets (UV) et à ombrager les édifices de l'école afin de les rendre plus confortables et d'économiser de l'énergie. Comprend des conseils sur l'engagement de la communauté scolaire dans le processus de conception, l'évaluation des besoins, l'analyse du terrain, la création de plans de situation et l'élaboration d'une stratégie de levée de fonds.

14 *Celebrating EcoSchools : Festival Guide (Elementary)*

Cette série d'activités d'apprentissage à l'usage des écoles élémentaires est conçue en fonction de la Semaine de la terre ou d'une autre célébration associée au programme EcoSchools. Chaque activité est autonome, mais la série d'activités vise plus particulièrement à faire passer à toutes les classes de l'élémentaire un après-midi d'activités d'apprentissage écologique sur le thème des liens entre les humains et l'environnement.

15 *The 20/20 Planner*

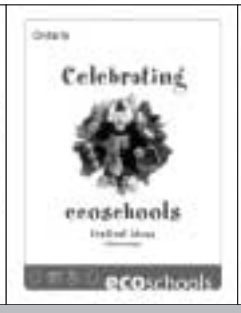
Ce guide fondé sur un document de Toronto Public Health, *20/20 : The Way to Clean Air*, propose au personnel enseignant une façon d'aider les élèves à mettre en pratique leurs connaissances sur l'économie d'énergie chez soi. Ce guide de planification propose une foule de conseils simples et de feuilles d'activité offrant une gamme de moyens d'action que l'élève et sa famille peuvent mettre en œuvre pour relever le Défi d'une tonne du gouvernement du Canada en réduisant de 20 % leur consommation d'énergie et leur utilisation de l'automobile.

16 *Certification Guide*

Ce guide de la certification est fondé sur un document mis au point par le Clean Air Partnership et le Toronto District School Board. Il propose des jalons et un système de pointage aux écoles qui souhaitent évaluer leur performance environnementale dans certains secteurs. Le système de pointage attribue le niveau Bronze, Argent ou Or à la mise en œuvre d'EcoSchools. Il revient à chaque conseil scolaire d'élaborer une stratégie de reconnaissance du mérite des écoles participantes.

13

14



15

16

17

Plusieurs de ces guides ont été traduits en français grâce à une subvention d'Environnement Canada, région de l'Ontario. La version française de ces documents est accessible sur le site Web du programme EcoSchools, à l'adresse www.ontarioecoschools.org.

Les trois présentations multimédia sont disponibles uniquement en version anglaise sur le cédérom *EcoSchools Resources for Ontario Schools* (compatible PC et Macintosh). Ce cédérom comprend aussi la version anglaise de tous les guides et ressources pédagogiques du programme EcoSchools de l'Ontario. On peut se le procurer au coût de 5,35 $ (coût des frais de port et de manutention et TPS). Pour commander, veuillez vous adresser à :

Library and Learning Resources
Toronto District School Board
Téléphone : 416-397-2595 Télécopieur : 416-395-8357
Courriel : curriculumdocs@tdsb.on.ca

17 Présentations multimédia : *Changing Climate, Changing Attitudes; The Impacts of Climate Change; The Science of Climate Change*

Ces trois présentations multimédia [en anglais] sont conçues comme des compléments aux guides du curriculum EcoSchools. *Changing Climate, Changing Attitudes* présente aux élèves et au personnel enseignant un aperçu général des changements climatiques et de leurs répercussions sur la société ontarienne. *The Impacts of Climate Change* est un complément explicite au cours de géographie, 9e année qu'on peut cependant présenter à tous les élèves du secondaire pour leur montrer les effets des changements climatiques sur les milieux physiques et humains. *The Science of Climate Change*, un complément au cours de sciences, 10e année, convient également à tous les élèves en sciences du secondaire. Ces présentations proposent des solutions possibles et des moyens d'action que les citoyennes et les citoyens peuvent employer pour contribuer à ralentir les changements climatiques.

ANCREZ VOTRE PROGRAMME SUR NOS PRÉSENTATIONS MULTIMÉDIA

Table des matières

Aperçu du cours 3

1re ANNÉE : IDÉES MAÎTRESSES 5
1 : Pour vivre, j'ai constamment besoin de l'énergie du Soleil.
2 : En contrôlant les appareils que j'utilise, j'économise de l'énergie.

2e ANNÉE : IDÉES MAÎTRESSES 7
1 : Le Soleil est à la source de l'énergie éolienne et de l'énergie hydraulique.
2 : L'énergie hydraulique et l'énergie éolienne sont des sources d'électricité non polluantes.
3 : L'utilisation de sources d'énergie renouvelables comme l'eau et le vent comporte des avantages certains, mais aussi des inconvénients.

3e ANNÉE : IDÉE MAÎTRESSE 12
1 : Les plantes [...] servent [...] à tempérer la température extérieure. Ce « service » essentiel (mais souvent ignoré) influe directement sur la quantité d'énergie que nous consommons !

4e ANNÉE : IDÉE MAÎTRESSE 13
1 : La forte consommation d'énergie en Amérique du Nord nuit aux habitats et aux peuplements de végétaux et d'animaux.

5e ANNÉE : IDÉES MAÎTRESSES 14
1 : Il faut beaucoup d'énergie pour extraire, transporter et transformer les ressources naturelles.
2 : Les différentes formes d'énergie n'ont pas toutes le même impact sur l'environnement.
3 : On peut concevoir les appareils et les systèmes pour qu'ils consomment le moins d'énergie possible et réduire ainsi leur impact sur le milieu naturel.

6e ANNÉE : IDÉES MAÎTRESSES 19
1 : L'électricité contribue à de bonnes conditions de vie, mais sa consommation a des répercussions sur le milieu naturel.
2 : En économisant l'électricité à la maison ou à l'école, je réduis les effets négatifs de ma consommation sur le milieu naturel.

7e ANNÉE : IDÉE MAÎTRESSE 22
1 : La chaleur est une forme d'énergie [...]. Pour économiser l'énergie, il faut veiller au bon fonctionnement des systèmes de chauffage [...].

8e ANNÉE : IDÉES MAÎTRESSES 23
1 : On peut capter l'énergie du rayonnement solaire et la transformer directement en électricité.
2 : Dans les maisons chauffées au gaz naturel ou à l'huile, l'éclairage sans perte de chaleur que produisent les fluorescents ou les ampoules fluorescentes compactes est beaucoup plus éconergétique, donc moins dommageable pour le milieu naturel, que l'éclairage incandescent.
3 : L'efficacité des structures et des mécanismes réduit leur coût et leur impact sur l'environnement.
4 : De plus en plus, les décisions des fabricants et des consommateurs prennent en compte l'écologie et l'environnement.

La *recherche* en écologie révèle que nous dépendons tous du bon fonctionnement des systèmes vivants de la Terre, qui nous fournissent l'air, l'eau, les sols, les aliments et toutes les autres ressources sur lesquelles nous comptons. En saisissant l'interdépendance des formes de vie, nous pourrons en savoir plus sur les moyens de protéger la Terre pour les générations à venir. Une meilleure *sensibilisation* à l'écologie nous aidera à comprendre la nécessité de développer, de protéger, de conserver et de rétablir les systèmes naturels qui sont touchés par nos activités quotidiennes.

APERÇU DU GUIDE

Idées maîtresses

Dans le présent guide pédagogique, nous présentons une exploration progressive des notions essentielles de l'écologie dans l'optique de l'économie d'énergie. C'est ce que nous appelons les **idées maîtresses**. Le texte qui suit chaque idée maîtresse fournit aux enseignants des renseignements généraux et les apprentissages clés pour chaque année du programme.

EXEMPLE

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie dans nos vies

Idée maîtresse 2

En contrôlant les appareils que j'utilise, j'économise de l'énergie.

a) Il est très important de contrôler notre consommation d'énergie; ainsi, je l'utilise seulement quand j'en en ai besoin.

b) Je contrôle les ampoules et les appareils électriques à l'aide d'interrupteurs.

c) Il y a toutes sortes de façons d'économiser l'énergie. Quand il fait clair dehors, la lumière de l'extérieur peut entrer dans la maison; je peux éteindre les lumières pour économiser l'énergie. Avant de partir de l'école, j'éteins les écrans ou je mets les ordinateurs en veille.

Contenus d'apprentissage

Les contenus d'apprentissage ont été sélectionnés et regroupés pour mettre en évidence la possibilité qu'offre le curriculum de *prodiguer un enseignement écologique*. C'est ce nouvel état d'esprit que vise à long terme le programme EcoSchools. Les idées maîtresses sont un moyen d'atteindre cet objectif dans un programme d'enseignement.

À chaque idée maîtresse correspond un groupe de contenus d'apprentissage appropriés à l'étude de la question environnementale de l'économie d'énergie. Ces notions ont été organisées de manière à favoriser l'intégration d'une perspective écologique aux contenus du curriculum actuel.

EXEMPLE

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie dans nos vies

À la fin de la 1re année, l'élève devrait :

1s47 • faire des recherches sur des dispositifs et des systèmes du quotidien qui fonctionnent avec de l'énergie et déterminer le mode de commande de chacun;

1s48 • décrire différentes utilisations de l'énergie à la maison, à l'école et dans la collectivité, et proposer des moyens pour économiser l'énergie;

1s61 • identifier dans son quotidien des appareils ou des systèmes à commande manuelle (p. ex., les magnétophones à cassette, les lumières);

Note : Parfois, nous avons ajouté un autre exemple au contenu d'apprentissage afin d'élargir le champ d'application de ce contenu. Ces ajouts sont placés entre crochets **[ ]**.

Suggestions de sites Web

La présentation de chaque idée maîtresse est complétée par une sélection de sites Web éducatifs qui fournissent des renseignements généraux et des activités d'apprentissage spécialisées.

EXEMPLE

COMMENT LES APPAREILS UTILISENT L'ÉNERGIE : LE JEU DES ESPIONS* **(p. 24)**
Une activité de 1re année, reliée au curriculum de l'Ontario, qui aide les élèves à découvrir comment plusieurs appareils utilisent l'énergie. Suggère des façons d'économiser l'énergie.
www.schoolnet.ca/learning/down/ener-on.fr.pdf

Les adresses proposées mènent directement les enseignants à des plans de cours, des exercices, des renseignements généraux et des jeux venant d'excellentes sources. Chaque site a été choisi avec attention pour illustrer une notion écologique spécifique et pour rendre l'apprentissage de l'économie d'énergie intéressant, pratique, révélateur et même amusant.

La plupart des documents électroniques suggérés sont en anglais, mais pas tous. Les documents en français sont marqués d'un astérisque (*).

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : relevons le Défi d'une tonne !

Toute économie d'énergie se traduit par une réduction de la production de gaz à effet de serre comme le gaz carbonique. Plusieurs activités proposées dans ce guide aideront les élèves à faire le lien entre cette idée et le monde qui les entoure. En moyenne, au Canada, chaque personne produit 5 tonnes de gaz à effet de serre par an. Le Défi d'une tonne du gouvernement du Canada est une campagne en cours (2004) qui incite la population canadienne à réduire sa consommation d'énergie de 20 %, soit 1 tonne par personne. Cette campagne s'inscrit dans une stratégie nationale visant l'atteinte de l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre conformément au protocole de Kyoto. Notre guide *20/20 : The Way to Clean Air* propose aux élèves et à leurs familles des moyens simples d'atteindre cet objectif et de réduire d'une tonne, ou 20 %, leur production de gaz à effet de serre.

Pour en savoir davantage sur le Défi d'une tonne, consultez le site
www.changementsclimatiques.gc.ca/unetonne/francais*.

Ressources naturelles Canada a élaboré un site du Défi d'une tonne à l'intention des élèves :
oee.nrcan.gc.ca/clubducalendrier/uneTonne/uneTonne.cfm*.

Autre suggestion de lecture :
Fritjof Capra, Ecoliteracy : The Challenge for Education in the Next Century,
www.ecoliteracy.org/pdf/challenge.pdf.

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 1RE ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

Pour vivre, j'ai constamment besoin de l'énergie du Soleil.

a) Sur Terre, la plus grande partie de l'énergie vient du Soleil. Dans la nature, l'énergie du Soleil touche aussi bien les êtres vivants que les objets inanimés.

b) Le Soleil est essentiel à ma survie. Parce qu'il réchauffe la terre et la mer, je peux jouir d'un climat habitable. C'est le Soleil qui fait souffler le vent et tomber la pluie. Il fournit aussi de l'énergie à tout ce qui vit. Le Soleil donne aux plantes l'énergie dont elles ont besoin pour pousser et se transformer en aliments. Puis, les humains et les animaux reçoivent leur énergie alimentaire en mangeant des plantes ou d'autres animaux. L'énergie que me donnent les aliments me permet de grandir, de bouger et de travailler. Beaucoup de gens dans le monde se servent de l'énergie des plantes (du bois, par exemple) pour cuire leurs aliments et se chauffer. Quand on coupe des arbres pour les brûler dans un foyer, l'énergie contenue dans le bois change de forme. Elle se transforme en chaleur !

c) Il peut sembler étonnant que l'énergie électrique dont j'ai besoin pour faire fonctionner les lumières ou mon ordinateur vienne du Soleil. Le soleil fait s'évaporer l'eau des lacs et des océans. Quand il pleut, une partie de l'eau retombe en altitude. Sous l'effet de la gravité, cette eau s'écoule. L'hydroélectricité vient de l'énergie de cette eau en mouvement. Quand nous produisons de l'électricité en brûlant du charbon, nous brûlons des combustibles fossiles qui contiennent une grande concentration d'énergie solaire emmagasinée il y a des millions d'années, quand des plantes se sont retrouvées enfouies sous terre. Les voitures fonctionnent elles aussi grâce à un combustible fossile, l'essence. On fabrique l'essence à partir du pétrole. Le pétrole, comme le charbon, vient de plantes fossilisées qui ont été enfouies il y a très longtemps et qui, sous l'effet de la pression, se sont transformées en combustibles.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie dans nos vies

À la fin de la 1re année, l'élève devrait :

1s46 • démontrer sa compréhension des différentes utilisations de l'énergie dans la vie quotidienne;

1s49 • reconnaître que le Soleil est la principale source d'énergie sur la Terre;

1s50 • reconnaître que la nourriture constitue une source d'énergie essentielle aux êtres humains et aux autres êtres vivants;

1s51 • identifier des utilisations quotidiennes de l'énergie (p. ex., le gaz naturel pour chauffer la maison; l'électricité pour cuisiner).

Suggestions de sites Web

LES FLUX D'ÉNERGIE – L'ÉNERGIE DU SOLEIL DANS LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Cet exercice participatif montre aux jeunes élèves comment l'énergie du Soleil se déplace le long d'une chaîne vivante allant des plantes aux petits animaux et aux grands prédateurs. À l'aide d'un petit morceau de grignotine représentant « l'énergie » qui circule, les élèves jouent le rôle de différentes créatures et discutent du fonctionnement de la chaîne et de ce qui pourrait en compromettre le fonctionnement (p. ex., la disparition d'espèces).
www.iit.edu/~smart/hearlyv/lesson1.htm

LES FLUX D'ÉNERGIE – CONTE ÉNERGÉTIQUE : L'HISTOIRE DE JOHNNY ENERGY SEED

Explication concise et claire de la transformation de l'énergie solaire en maïs (plantes), donc en nourriture pour les humains et les animaux, puis en combustible, sous forme de biogaz pour la cuisson ou d'éthanol pour les voitures.
www.eia.doe.gov/kids/cc/PrimaryActivity.pdf

Idée maîtresse 2

En contrôlant les appareils que j'utilise, j'économise de l'énergie.

a) Il est très important de contrôler notre consommation d'énergie; ainsi, j'utilise l'énergie seulement quand j'en ai besoin.

b) Je contrôle les ampoules et les appareils électriques à l'aide d'interrupteurs. Sans interrupteur pour empêcher l'arrivée d'énergie électrique, l'énergie serait perdue. Tout comme je peux arrêter l'eau de s'écouler d'un boyau en fermant le robinet, je peux empêcher le courant électrique de passer dans une lampe ou un ordinateur en fermant l'interrupteur.

c) Il y a toutes sortes de façons d'économiser l'énergie. Quand il fait clair dehors, la lumière de l'extérieur peut entrer dans la maison; je peux éteindre les lumières pour économiser l'énergie. Avant de partir de l'école, j'éteins les écrans ou je mets les ordinateurs en veille.

d) Quand j'économise l'énergie, je contribue à créer un environnement plus salubre pour les humains, les plantes et les animaux. J'économise aussi du carburant (donc des ressources) et de l'argent.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie dans notre vie

À la fin de la 1re année, l'élève devrait :

1s47 • faire des recherches sur des dispositifs et des systèmes du quotidien qui fonctionnent avec de l'énergie et déterminer le mode de commande de chacun;

1s48 • décrire différentes utilisations de l'énergie à la maison, à l'école et dans la collectivité, et proposer des moyens pour économiser l'énergie;

1s53 • construire un dispositif simple actionné manuellement et destiné à un usage précis (p. ex., un éventail);

1s54 • utiliser un appareil ou un système courant et identifier l'intrant et l'extrant (p. ex., dans un séchoir à cheveux, l'intrant est l'électricité et l'extrant la chaleur);

1s61 • identifier dans son quotidien des appareils ou des systèmes à commande manuelle (p. ex., les magnétophones à cassette, les lumières);

1s62 • examiner ses habitudes journalières en matière de consommation d'énergie (p. ex., les lumières, l'ordinateur) et énumérer les mesures à prendre pour réduire sa consommation (p. ex., éteindre les lumières avant de quitter sa chambre);

1s63 • choisir une forme d'énergie utilisée quotidiennement et déterminer de quelle façon sa vie changerait si celle-ci n'était plus disponible (p. ex., quels seraient les changements dans son quotidien s'il n'y avait plus d'électricité);

1s77 • communiquer dans un but déterminé, oralement et par écrit, les méthodes utilisées et les résultats de ses recherches ou observations (p. ex., rédiger des consignes portant sur des moyens d'économiser l'énergie à la maison et les présenter sur une affiche illustrée; participer à une discussion libre sur les gestes concrets à poser pour économiser l'énergie à la maison).

Suggestions de sites Web

COMMENT LES APPAREILS UTILISENT L'ÉNERGIE : LE JEU DES ESPIONS* (p. 24)

Une activité de 1re année, reliée au curriculum de l'Ontario, qui aide les élèves à découvrir comment plusieurs appareils utilisent l'énergie. Suggère des façons d'économiser l'énergie.

www.schoolnet.ca/learning/down/ener-on.fr.pdf, p. 31.

CONTRÔLE MANUEL DE L'ÉNERGIE – ÉCONOMISER L'ÉNERGIE

Présente des façons d'économiser l'énergie : fermer les appareils (avec une liste utile des appareils énergivores à la maison) et planter des arbres. Le site offre aussi des jeux pour jeunes élèves.

www.powerhousekids.com/savingenergy

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'INTENTION DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.

www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 2E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

Le Soleil est à la source de l'énergie éolienne et de l'énergie hydraulique.

a) Le Soleil transmet son énergie à l'air et à l'eau. Nous pouvons utiliser cette énergie. Le Soleil réchauffe inégalement la surface de la Terre, ce qui cause des courants d'air et des vents. La chaleur du Soleil fait s'évaporer l'eau. La vapeur d'eau est projetée vers le haut.

b) Ensuite, la vapeur forme des nuages et retombe sous forme de pluie, dont une partie s'écoule dans les rivières. L'énergie du vent et de l'écoulement de l'eau peut servir à produire de l'électricité.

c) Les chutes Niagara sont un excellent exemple d'utilisation de l'écoulement de l'eau pour la production d'électricité (l'hydroélectricité). L'eau se déplace parce que la gravité la pousse vers le bas. La chute d'eau sert à faire tourner une turbine rattachée à un appareil appelé générateur, qui produit de l'électricité. Dans certains pays (dont le Canada), on se sert du vent pour faire tourner des éoliennes, qui sont elles aussi reliées à des générateurs produisant de l'électricité.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie éolienne et hydraulique

À la fin de la 2e année, l'élève devrait :

2s49 • reconnaître l'air et l'eau en mouvement comme sources d'énergie;

2s52 • reconnaître qu'un corps en mouvement possède de l'énergie (p. ex., un camion en marche; un ventilateur qui tourne);

2s53 • reconnaître que c'est la force motrice de l'air et de l'eau en mouvement qui est utilisée pour produire de l'énergie, mais qu'en soi l'air et l'eau ne sont pas des sources d'énergie;

2s54 • identifier des utilisations de la force motrice de l'eau en mouvement pour produire de l'énergie (p. ex., une centrale hydroélectrique, une usine marémotrice).

Suggestions de sites Web

TOUT SUR LE SOLEIL : LES EFFETS DU SOLEIL SUR NOTRE PLANÈTE

Résumé pédagogique et activité d'exploration scientifique axés sur la découverte des multiples « emplois » de l'énergie du Soleil : Le rayonnement solaire et la vie des plantes • La vie dans une serre • La vitesse d'évaporation • Maintenant ça cuit ! (Centre solaire de l'Université Stanford)

solar-center.stanford.edu/webcast/wcpdf/sunonearth2-4.pdf

CAPTURE ET SENS L'ÉNERGIE DU VENT : SENS LE VENT, FAIS VOLER UN CERF-VOLANT

L'énergie du Soleil fait souffler le vent. Les instructions données dans cette page Web amènent 20 enfants à construire des cerfs-volants et à les faire voler en 20 minutes. En faisant voler leur cerf-volant, les enfants (et les adultes !) pourront sentir l'énergie du vent et la capturer avec un appareil.

www.aloha.net/~bigwind/20kidskites.html

Idée maîtresse 2

L'énergie hydraulique et l'énergie éolienne sont des sources d'électricité non polluantes.

a) Nous pouvons harnacher l'énergie éolienne et hydraulique (qui viennent de l'énergie du soleil) pour faire tourner des objets. En reliant une roue à aubes à une machine, on peut lui faire faire un travail ou produire de l'électricité.

b) En 2002, 32 % de l'électricité ontarienne était produite par l'énergie hydraulique (hydroélectricité) (source : Ontario Power Generation, www.e7.org/Pages/M-OPG.html).

c) Le Canada commence aussi à utiliser l'énergie éolienne pour produire de l'électricité. L'éolienne de Pickering, près de Toronto, est la plus grande d'Amérique du Nord. Le Danemark utilise des éoliennes pour produire 15 % de son électricité de façon non polluante (source : www.awea.org/news/news020319glo.html).

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie éolienne et hydraulique

À la fin de la 2e année, l'élève devrait :

2s50 • concevoir et construire un dispositif simple propulsé par l'air (p. ex., un cerf-volant, un moulinet, un ballon à propulsion);

2s51 • reconnaître que l'air et l'eau en mouvement constituent des sources d'énergie renouvelables et déterminer les avantages et les inconvénients de leur utilisation;

2s62 • identifier les dispositifs qui utilisent le mouvement de l'air et de l'eau comme source d'énergie (p. ex., les moulins à vent, les roues à aubes) et décrire ce qui arrive quand le vent tombe ou que l'eau cesse de couler;

2s57 • poser des questions en vue de déterminer des besoins et des problèmes liés à l'utilisation de l'air et de l'eau en mouvement comme sources d'énergie, trouver des moyens de répondre aux questions posées, décrire la marche à suivre et proposer des éléments de réponse ou de solution (p. ex., se demander comment on produit de l'électricité avec de l'eau; s'interroger sur le fonctionnement des moulins à vent pour moudre le blé).

Suggestions de sites Web

OBSERVONS LA PUISSANCE DE LA GRAVITÉ – L'énergie hydraulique : l'énergie de l'eau et de la gravité !

Grâce à une expérience simple réalisée à l'aide d'un contenant de lait, les élèves découvrent l'énergie de l'eau sous pression (c'est-à-dire l'énergie associée à la gravité et au poids de l'eau). Les élèves sont amenés à faire le lien entre cette observation et la production d'électricité au moyen de grands barrages hydroélectriques.

www.energyquest.ca.gov/projects/hydro-power.html

L'ÉLECTRICITÉ PRODUITE À PARTIR DE L'EAU

Expérience simple et discussion de l'utilisation de l'énergie hydraulique pour produire de l'électricité. Le site contient des illustrations et le concept est élaboré de façon claire. (The Comprehensive Water Education Book, International Office for Water Education, Utah State University)

www.uen.org/stream/html/2lesson2.html

L'ÉOLIENNE DE PICKERING

Si vous voulez parler à vos élèves d'une expérience intéressante sur l'énergie éolienne, consultez ce site qui contient des renseignements officiels sur la plus grande éolienne d'Amérique du Nord, celle de Pickering.

www.opg.com/envComm/windturb.pdf

QUI A VU LE VENT ?*

Les élèves comprendront comment l'énergie éolienne peut faire se mouvoir d'autres objets. Ils apprendront que cette énergie peut actionner leurs propres objets et que des installations éoliennes produisent de grandes quantités d'électricité pour le bénéfice de l'industrie et de la collectivité. (Plans de leçon du coin du prof, Evergreen)

www.evergreen.ca/fr/lg/lessons/wind-waterloo.pdf

À LA DÉCOUVERTE DE L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE – LES FORMES D'ÉNERGIE ET LES STRATÉGIES D'ÉCONOMIE

Ce module d'enseignement de l'écologie convient à la 2e et à la 3e années. Les élèves sont appelés à découvrir les appareils de la vie courante qui consomment de l'énergie et à échanger sur les raisons d'économiser le plus possible cette énergie. (Université du Tennessee)

www.utm.edu/departments/ed/cece/second/2I3.shtml

Idée maîtresse 3

L'utilisation de sources d'énergie renouvelables comme l'eau et le vent comporte des avantages certains, mais aussi des inconvénients.

a) L'utilisation des sources d'énergie renouvelables (dont font aussi partie les biocarburants de grains, l'énergie des vagues et l'énergie géothermique [issue de la chaleur terrestre]) comporte un avantage : parce qu'elles sont moins polluantes, elles n'affectent pas autant la santé des gens et de la terre que les sources d'énergie non renouvelables comme les combustibles fossiles (le charbon, le pétrole, l'essence).

b) Un autre avantage est que les sources d'énergie renouvelables sont continuellement remplacées par les processus naturels de la Terre (p. ex., on utilise les arbres pour leur bois; les grains servent à fabriquer des biocarburants comme l'éthanol; le Soleil détermine les cycles qui produisent le vent et qui font que l'eau s'évapore, puis retombe).

c) Les sources d'énergie non renouvelables se sont formées sous terre il y a plus d'un million d'années. On ne peut pas les remplacer après les avoir consommées. Au Canada, nous utilisons des combustibles fossiles parce qu'ils sont une source d'énergie solaire accumulée facile à utiliser (pour faire tourner nos usines, chauffer nos maisons et alimenter nos voitures, nos avions, nos trains et nos bateaux). Mais ces combustibles polluent l'air et envoient dans l'atmosphère des gaz qui provoquent le réchauffement de la Terre. Ce sont les gaz à effet de serre, qui contribuent aux changements de climat.

d) Un inconvénient de l'utilisation des sources d'énergie renouvelables (comme le vent et le Soleil) est qu'elles sont moins concentrées que les combustibles fossiles. Il nous faut plusieurs dispositifs (des éoliennes, des panneaux solaires) pour capter leur énergie; ces dispositifs ne fonctionnent que s'il y a du vent ou qu'il fait soleil. De plus, les formes d'énergie renouvelables doivent être transformées, puis emmagasinées (dans des batteries, par exemple). Donc, même si elles ne sont pas polluantes, elles sont moins efficaces que les combustibles fossiles. En revanche, les efforts de recherche et développement contribuent à en augmenter l'efficacité et à en abaisser le coût.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'énergie éolienne et hydraulique

À la fin de la 2e année, l'élève devrait :

2s62 • reconnaître que l'air et l'eau en mouvement constituent des sources d'énergie renouvelables et déterminer les avantages et les inconvénients de leur utilisation;

2s64 • reconnaître que l'air et l'eau en mouvement sont des sources d'énergie qui peuvent produire de l'électricité;

2s59 • se servir des termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'exploration et d'observation (p. ex., utiliser les termes renouvelable, éolienne et hydraulique pour discuter des formes d'énergie).

Suggestions de sites Web

LES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES ET NON RENOUVELABLES

Une bonne liste de définitions pour les élèves du primaire. Huit activités sur l'énergie et le contrôle pour la 2e année présentent les applications de différentes formes d'énergie.

www.schoolnet.ca/learning/teacher/classroom/thematic/energy/chart.htm
www.schoolnet.ca/learning/teacher/classroom/thematic/energy/guide/forms/content.htm

IL Y A PLUSIEURS SORTES D'ÉNERGIE; CONSERVONS-LA !

Un exercice de 2e année qui fait découvrir des dispositifs énergivores, le sens de l'expression « économie d'énergie » et quelques raisons d'agir autrement. (Université du Tennessee)

www.utm.edu/departments/ed/cece/second/2I3.shtml

LA MAÎTRISE DES FORCES DE LA NATURE –
COMMENT LA FORCE DE L'EAU DEVIENT L'HYDROÉLECTRICITÉ

L'Ontario produit une grande partie de son électricité en mettant à profit la très grande puissance des chutes d'eau. Dans cette activité, les élèves construisent deux dispositifs simples permettant à l'eau de faire un travail : une turbine (utilisée pour actionner un générateur d'électricité) et une roue à aubes comme celles qu'on utilisait autrefois pour moudre le grain ou faire fonctionner des machines.

www.energyquest.ca.gov/projects/waterenergy.html

LA MAÎTRISE DES FORCES DE LA NATURE – LA MESURE DE LA FORCE DU VENT –
LA CONSTRUCTION D'UN ANÉMOMÈTRE

Les chercheurs et les pilotes mesurent la vitesse du vent à l'aide d'un instrument appelé anémomètre. Avec des matériaux courants, votre classe peut construire un instrument qui servira à observer la vitesse du vent à différents moments. Ces observations peuvent mener à une discussion sur l'utilisation du vent pour produire de l'énergie de consommation.

energyquest.ca.gov/projects/anemometer.html

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.

www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 3E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

Les plantes ne servent pas qu'à l'alimentation et à l'habitat. Elles servent aussi à tempérer la température extérieure. Ce « service » essentiel (mais souvent ignoré) influe directement sur la quantité d'énergie que nous consommons !

a) Les plantes servent d'habitat à d'autres plantes et aux animaux; elles leur fournissent des endroits où se nourrir et s'abriter.

b) Parce qu'elles fournissent de l'ombre et de l'humidité, les plantes, surtout les arbres, contribuent à tempérer la chaleur en été. Un bâtiment à l'ombre est plus frais et demande moins de climatisation, ce qui entraîne d'importantes économies d'énergie.

c) En hiver, les arbres servent de brise-vent et protègent les animaux et les habitations. En réduisant la vitesse du vent, ils contribuent à atténuer la perte de chaleur et la quantité d'énergie requise pour le chauffage.

d) En ville, les arbres contribuent à contrôler la température en été. Les villes qui n'ont pas beaucoup de végétation souffrent souvent d'un « effet d'îlot thermique », où les températures sont plus élevées que dans les régions voisines. Les arbres réduisent la température en humidifiant l'air autour d'eux, ce qui le rafraîchit.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Systèmes vivants – Les plantes : croissance et changements

À la fin de la 3e année, l'élève devrait :

3s3 • décrire l'importance des plantes pour les autres êtres vivants et discuter des répercussions des activités humaines sur les plantes;

3s17 • décrire de quelle façon les êtres humains peuvent protéger les réserves naturelles afin de préserver les espèces de plantes indigènes (p. ex., en établissant des zones de protection, des réserves fauniques).

Suggestions de sites Web

CE QUE LES PLANTES FONT POUR NOUS – FICHE DOCUMENTAIRE

Cette page concise et clairement rédigée est une excellente introduction au concept de « fonction écologique » – ce que les plantes et les écosystèmes accomplissent pour le bien-être des humains et qu'on tient normalement pour acquis, jusqu'à ce que cette fonction soit interrompue par l'activité humaine. Voilà une idée maîtresse sur le rôle des plantes ! (Ecological Society of America)

www.esa.org/ecoservices/comm/body.comm.fact.ecos.html

LE MERVEILLEUX TRAVAIL DE LA BIODIVERSITÉ

Une animation en ligne sur certains « services secrets » de la nature. L'objectif visé est d'aider les élèves à mieux comprendre le travail merveilleux que fait la nature pour entretenir ses systèmes. (Fonds mondial pour la nature)

www.worldwildlife.org/fun/games/performs/biod-performs.pdf

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS
Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.
www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 4E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

La forte consommation d'énergie en Amérique du Nord nuit aux habitats et aux peuplements de végétaux et d'animaux.

a) Les plantes et les animaux dépendent de leur habitat et de leur peuplement pour se nourrir et s'abriter.

b) Les humains utilisent différentes formes d'énergie pour se déplacer, pour produire des biens et pour rendre confortables leurs habitations, leurs écoles et leurs bureaux.

c) Notre production et notre utilisation d'énergie se répercutent sur les peuplements de végétaux et d'animaux lorsque nous perturbons leur habitat en creusant des mines ou en construisant des pipelines, des barrages (qui entraînent l'inondation de vastes régions), des routes, des lignes de transmission et des centrales électriques.

d) Je peux aider la cause des peuplements d'animaux et de végétaux en réduisant ma consommation d'énergie et, du même coup, en atténuant certains effets de la production d'énergie.

e) Si j'en sais plus sur l'effet qu'a la production d'énergie sur les habitats, je comprendrai mieux pourquoi il est important de faire des choix énergétiques éclairés.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Systèmes vivants – Les habitats et les communautés

À la fin de la 4e année, l'élève devrait :

4s1 • démontrer sa compréhension des concepts d'habitat et de communauté et déterminer des facteurs qui influent sur une communauté de plantes et d'animaux et sur les habitats au sein desquels ils vivent;

4s2 • décrire à partir de ses observations et de ses recherches la dépendance des plantes et des animaux à l'égard de leur habitat et les interactions des plantes et des animaux vivant dans un habitat particulier;

4s3 • décrire comment les êtres humains peuvent modifier des habitats et identifier les répercussions de ces changements sur la flore et la faune de ces milieux;

4s16 • décrire des répercussions possibles des activités humaines sur le milieu naturel (p. ex., l'aménagement du territoire oblige certaines espèces à changer d'endroit et accélère la reproduction de certaines espèces; on peut créer des zones de conservation afin de protéger des habitats particuliers);

4s18 • démontrer les effets de la perte de leur habitat naturel sur les plantes et les animaux (p. ex., identifier les conséquences possibles de la construction d'une digue sur l'aire de nidification des oiseaux aquatiques).

Suggestions de sites Web

L'ÉNERGIE VIVANTE DANS DES PEUPLEMENTS VIVANTS – LES ENFANTS FONT DE L'ÉCOLOGIE

L'étude de l'écologie est une bonne façon de comprendre le rôle de l'énergie dans les systèmes naturels et humains. Dans les systèmes vivants, la nourriture est le combustible qui transporte l'énergie d'un organisme vivant à un autre. Ce site Web présente une introduction à l'écologie destinée aux élèves qui commencent à s'intéresser aux organismes vivants et à leurs rapports réciproques. (Université de Californie à Santa Barbara)

www.nceas.ucsb.edu/nceas-web/kids/main_pages/faq.htm

ÉNERGIE ET HABITAT : LA STRATÉGIE DE BIODIVERSITÉ D'ONTARIO POWER GENERATION

Cette fiche d'information concise et très intéressante sur les relations entre la production d'électricité au moyen de combustibles fossiles et la protection des habitats et de la faune vous donnera des raisons de réfléchir à nos façons de produire et d'utiliser l'énergie. (Ontario Power Generation)

biodiversityeconomics.org/business/handbook/hand-01-24.htm

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.

www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 5E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

Il faut beaucoup d'énergie pour extraire, transporter et transformer les ressources naturelles.

a) On utilise beaucoup d'énergie pour extraire, transporter et transformer les ressources naturelles. Puisque le tiers de l'énergie consommée en Ontario provient de combustibles fossiles qui émettent des gaz à effet de serre et qui contribuent à la pollution de l'air, plus nous utilisons de ressources naturelles, plus l'impact sur l'environnement est grand.

b) Si je sais que toutes mes « affaires » viennent de ressources naturelles (dont l'extraction, le transport et la transformation nécessitent beaucoup d'énergie), je serai en mesure de faire des choix plus éclairés quant à la nature et à la quantité de mes achats.

c) Je peux réduire ma consommation d'énergie en achetant des objets qui contiennent moins de matériaux (par exemple, la fabrication d'un ordinateur portable nécessite moins de matériaux que celle d'un ordinateur de bureau).

d) Le recyclage des matériaux (aluminium, acier, verre) permet d'économiser des ressources naturelles et de l'énergie, ce qui réduit d'autant la pollution.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'économie d'énergie

À la fin de la 5e année, l'élève devrait :

5s56 • évaluer les raisons justifiant la conservation des ressources naturelles et identifier des mesures pour économiser l'énergie;

5s62 • formuler des questions en vue de déterminer des besoins et des problèmes liés à l'économie d'énergie et proposer des éléments de réponse ou de solution (p. ex., faire des recherches sur le programme de recyclage de sa localité afin de comprendre comment ce programme contribue à économiser l'énergie et les ressources naturelles);

5s71 • décrire de quelle façon nous utilisons différentes ressources naturelles comme sources d'énergie et évaluer les répercussions de leur utilisation sur l'environnement et le milieu humain (p. ex., en utilisant des combustibles fossiles tels que le gaz naturel pour chauffer nos maisons, nous épuisons nos ressources naturelles, mais, par contre, nous avons une meilleure qualité de vie grâce à la chaleur obtenue ainsi).

Suggestion de site Web

LA VIE APRÈS LES COMBUSTIBLES FOSSILES ? – L'utilisation judicieuse de l'énergie

Dans ce texte illustré, Tiki le pingouin explique les problèmes (et quelques solutions) des sociétés qui veulent délaisser l'énergie produite par la combustion de carburants fossiles et le nucléaire pour adopter plutôt des méthodes de production d'énergie moins dommageables et renouvelables. (Royaume-Uni)

www.oneworld.net/penguin/energy/energy.html

Idée maîtresse 2

Les différentes formes d'énergie n'ont pas toutes le même impact sur l'environnement. Si notre société apprend à évaluer ces impacts, elle fera des choix énergétiques plus sages pour un avenir sain et durable.

a) On peut utiliser l'énergie de façon durable en adoptant la forme de production la moins polluante et en consommant le moins d'énergie possible pour réaliser une tâche donnée. En 1992, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a lancé le programme Energy Star pour l'identification volontaire des produits à faible consommation d'énergie, dans l'optique de réduire l'émission des gaz à effet de serre. L'EPA a depuis élargi la portée de son programme aux nouveaux immeubles résidentiels, commerciaux et industriels (dont les écoles). Ce programme simplifie la vie des consommateurs en leur donnant un moyen facile d'identifier les produits les plus éconergétiques.

b) Le brûlage de combustibles fossiles non renouvelables – charbon, pétrole et gaz naturel – met à notre disposition d'énormes quantités d'énergie solaire stockée sous terre. Par contre, la combustion de ces matières contribue aux changements climatiques en ajoutant à la quantité totale de gaz carbonique dans l'atmosphère.

c) Les sources d'énergie renouvelable se distinguent les unes des autres par la quantité d'énergie qu'elles produisent et leur impact sur le milieu naturel. La fabrication des panneaux solaires nécessite de l'énergie et des ressources, mais leur utilisation n'est pas polluante. C'est aussi le cas des éoliennes – leur production demande de l'énergie, mais elles n'émettent aucun gaz à effet de serre quand elles fonctionnent. Quant aux feux de bois et aux combustibles verts, ils émettent du gaz carbonique. L'énergie hydroélectrique n'est pas polluante, mais la construction des barrages nécessaires à sa production comporte parfois l'inondation de vastes habitats et peut forcer le déplacement de peuplements naturels ou humains. L'énergie nucléaire suscite des inquiétudes associées à l'entreposage à long terme des déchets radioactifs.

d) En résumé, les ressources renouvelables sont celles qu'on consomme à mesure qu'elles se créent.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'économie d'énergie

À la fin de la 5e année, l'élève devrait :

5s54 • démontrer sa compréhension des applications de la loi de la conservation de l'énergie et reconnaître l'importance de l'utilisation judicieuse de l'énergie provenant des sources renouvelables et non renouvelables;

5s57 • distinguer une source d'énergie renouvelable d'une source d'énergie non renouvelable;

5s61 • faire fonctionner un dispositif ou un système qui utilise un mécanisme de détection ou une minuterie (p. ex., une minuterie pour l'éclairage) et décrire la transformation de l'énergie en vue de produire un résultat particulier;

5s68 • énumérer différentes sources d'énergie et les classer selon qu'elles sont renouvelables (p. ex., le Soleil, le vent, les marées, le bois) ou non renouvelables (p. ex., le charbon, le gaz naturel, le pétrole);

5s69 • examiner les avantages et les désavantages de l'utilisation de sources d'énergie renouvelables par rapport aux sources non renouvelables.

Suggestions de sites Web

LA FORMATION DES COMBUSTIBLES FOSSILES

En remontant le fil de l'histoire géologique, nous constatons que les combustibles fossiles que nous utilisons aujourd'hui ont pris des millions d'années à se former. À cause du temps nécessaire à la formation de ces combustibles et parce qu'il faut une conjonction parfaite de différents facteurs pour que cette formation se produire, la plupart des géologues pensent qu'il n'y a aujourd'hui que très peu, voire pas du tout de production de nouveaux combustibles fossiles. C'est pour cela qu'on dit que les combustibles fossiles sont « non renouvelables ». Cette activité explore le monde des combustibles fossiles et les compare aux formes d'énergie renouvelables. (Alliance to Save Energy)
www.ase.org/educators/lessons/fossil.pdf

QU'EST-CE QUE L'ÉNERGIE ?*

Ce site présente les caractéristiques et les utilisations des principaux types d'énergies renouvelables (solaire, éolienne, hydraulique, verte, résidus forestiers) et propose des liens vers d'autres sites utiles aux élèves. (Ressources naturelles Canada)
www.rncan.gc.ca/jeunes/science_f.html

MISSION VIRTUELLE SUR L'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Ce site contient un plan de cours complet (avec liste des connaissances préalables et outils d'évaluation) sur les sources et l'utilisation de l'énergie renouvelable, pour des élèves de la 4e à la 6e année. Les élèves peuvent évaluer les forces et les faiblesses des sources d'énergie présentées et rédiger un texte persuasif pour défendre leur choix d'une source d'énergie pour la « ville électrique ».
coe.west.asu.edu/students/scondojani/webquest.htm

L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE – EXPLORER L'ÉNERGIE RENOUVELABLE
Ce site propose un éventail d'activités sur l'utilisation de l'énergie renouvelable. (Texas State Energy Conservation Office)
www.infinitepower.org/lessonplans.htm

LA VOITURE DE L'AVENIR : QU'EST-CE QUI REMPLACERA L'ESSENCE ? – COMMENT FONCTIONNE LA PILE À COMBUSTIBLE ?
La pile à combustible, qui pourrait remplacer un jour les moteurs à combustion interne qui brûlent des combustibles fossiles, peut générer de l'électricité à partir de l'hydrogène, avec l'eau comme seul sous-produit (et aucune pièce mobile). Ce feuillet de documentation clairement illustré explique la conception et le fonctionnement des piles à combustible. (Rocky Mountain Institute)
www.rmi.org/sitepages/pid537.php

LE LABORATOIRE DU DOCTEUR E
Une foule de renseignements, de liens et d'idées pour les élèves sur l'utilisation des énergies renouvelables. (U.S. Department of Energy)
www.eren.doe.gov/kids

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE – COMPRENDRE L'ÉNERGIE
Une liste de liens qui aideront les enfants à comprendre les questions énergétiques importantes : les sources d'énergie renouvelables, les changements climatiques, les combustibles fossiles. (Earth Day Canada)
ecokids.earthday.ca/pub/eco_info/books_n_links/eco_links/e_links.cfm

Idée maîtresse 3

On peut concevoir les appareils et les systèmes pour qu'ils consomment le moins d'énergie possible et réduire ainsi leur impact sur le milieu naturel.

a) Efficacité : L'efficacité énergétique est une des meilleures formes d'économie d'énergie. Elle consiste à utiliser les dispositifs et les pratiques qui requièrent le moins d'énergie pour produire le plus de travail possible en générant le moins de pollution possible.

b) Dispositifs : La conception de dispositifs éconergétiques vise à éviter les pertes de chaleur (isolation, doubles fenêtres, coupe-froid), à réduire la quantité de matériaux utilisés, à remplacer les ampoules incandescentes par des fluorescents ou à produire de l'électricité par cogénération, à partir de la chaleur résiduelle d'un processus industriel ou d'un système de chauffage.

c) Systèmes : Un autre moyen d'accroître notre efficacité énergétique est de maximiser l'utilisation des systèmes de transport en commun, qui sont capables de déplacer un grand nombre de personnes en consommant peu de ressources. On peut même développer un système efficace en banlieue, en construisant les habitations en fonction des lignes d'autobus ou de trains de banlieue. Ainsi, les collectivités croissent à partir du système de transport déjà en place.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'économie d'énergie

À la fin de la 5e année, l'élève devrait :

5s55 • concevoir et construire des dispositifs qui utilisent une forme d'énergie en vue de répondre à un besoin particulier et étudier les transformations énergétiques qui s'opèrent;

5s72 • expliquer comment les innovations technologiques ont influencé notre utilisation des ressources naturelles et ont augmenté ou diminué notre capacité d'économiser l'énergie (p. ex., en isolant nos maisons, nous avons réussi à réduire les déperditions thermiques et, par conséquent, à diminuer la consommation de l'énergie produite à partir de sources non renouvelables);

5s73 • identifier les facteurs qui déterminent avec quelle efficacité et à quel coût un dispositif peut transformer une forme d'énergie en une autre (p. ex., discuter des avantages et des inconvénients de l'utilisation de capteurs solaires pour le chauffage);

5s76 • déterminer des techniques de conception qui améliorent le rendement énergétique des immeubles, des dispositifs et des systèmes (p. ex., le double vitrage).

Suggestions de sites Web

VÉRIFICATION ÉNERGÉTIQUE RÉSIDENTIELLE

On s'attarde rarement à la façon dont fonctionnent les systèmes qui nous entourent, notamment les systèmes énergétiques. Qu'est-ce qui fait qu'un édifice est confortable ? Qu'est-ce qui détermine le montant de nos dépenses en énergie ? Cette vérification énergétique résidentielle, qui constitue un bon sujet de discussion en classe, vous permettra de découvrir quelques aspects cachés du fonctionnement de l'énergie dans notre vie quotidienne – et des moyens d'économiser l'énergie. La vérification a pour objectifs la reconnaissance des éléments de construction éconergétiques, l'emploi du vocabulaire de l'économie d'énergie, l'observation et la consignation des éléments observés.

www.ase.org/educators/lessons/audit.pdf

UNE VILLE SANS VOITURES

L'automobile est utile, mais elle est la cause de problèmes de santé et de problèmes environnementaux. En ce moment, il est difficile d'imaginer une ville sans voitures en Amérique du Nord. Mais, dans beaucoup de villes du monde, on peut vivre sans voiture dans certains quartiers. Ce site amène les élèves à planifier une ville sans voitures, à découvrir les avantages des environnements à échelle humaine pour la santé, la société et le milieu naturel, et à déterminer ce qui serait nécessaire au fonctionnement d'une ville de ce genre.

www.carfree.com

LA HEALTHY HOUSE DE TORONTO

La Healthy House de Toronto est une maison totalement autosuffisante. On y utilise l'énergie solaire et l'eau de pluie.

www.cmhc-schl.gc.ca/popup/hhtoronto/works.htm

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.

www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 6E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

L'électricité contribue à de bonnes conditions de vie, mais sa consommation a des répercussions sur le milieu naturel.

a) En Ontario, nous produisons l'électricité à partir de trois sources : l'eau (hydroélectricité), les combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) et le combustible nucléaire (uranium). Ces trois formes de production ont des répercussions sur le milieu naturel.

b) Ces effets de notre production d'électricité sur le milieu naturel ont notamment pour source l'extraction minière du charbon et de l'uranium (qui pollue, brise le terrain et détruit des habitats), le forage pétrolier et gazier (qui détruit des habitats et occasionne des déversements d'hydrocarbures), l'exploitation forestière (qui détruit des habitats), la construction de pipelines et de routes, l'activité maritime, le défrichage pour les lignes de transmission, le raffinage du pétrole, l'exploitation de centrales électriques au charbon, au pétrole ou au gaz et la construction de barrages (qui force parfois le déplacement de peuplements naturels ou humains).

c) Depuis quelques années, on se préoccupe plus qu'autrefois de l'aspect écologique de la production d'électricité. L'Ontario vient de commencer à investir dans l'énergie éolienne. On commence aussi à développer des projets de petites centrales hydroélectriques. Les panneaux solaires sont une source d'électricité à moindre échelle.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'électricité

À la fin de la 6e année, l'élève devrait :

6s53 • énumérer diverses utilisations de l'électricité à la maison et dans la collectivité et évaluer l'incidence de ces applications sur notre qualité de vie et sur l'environnement;

6s61 • formuler des questions en vue de déterminer des besoins et des problèmes liés aux propriétés ou aux utilisations de l'énergie électrique et proposer des éléments de réponse ou de solution (p. ex., comparer des sources d'énergie électrique surtout utilisées dans le passé, comme le charbon, à celles utilisées plus couramment aujourd'hui, comme l'uranium et les ressources hydroélectriques, et en évaluer les avantages et les inconvénients);

6s70 • identifier des sources d'électricité et les classer selon qu'elles sont renouvelables ou non renouvelables;

6s73 • identifier différentes méthodes de production d'électricité (p. ex., les piles qui utilisent l'énergie chimique; les barrages qui utilisent l'énergie hydraulique; les centrales électriques qui utilisent l'énergie nucléaire) et évaluer les répercussions de ces méthodes sur les ressources naturelles, les êtres vivants et l'environnement.

Suggestion de site Web

COMMENT PRODUIT-ON L'ÉNERGIE ? QUELS SONT LES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIFFÉRENTS MODES DE PRODUCTION ?

Une bonne source de renseignements succincts sur tous les modes de production d'énergie, avec quelques avis sur leurs bons et mauvais côtés. Un très bon moyen de préparer une discussion en classe sur le rôle de l'énergie dans notre vie et ses effets sur le milieu naturel. (*Energy Quest*, Saskatoon East School Division, nº 41)
sesd.sk.ca/teacherresource/energyquest/webquest/Resources/resources.htm

Idée maîtresse 2

En économisant l'électricité à la maison ou à l'école, je réduis les effets négatifs de ma consommation sur le milieu naturel.

a) Le fait d'avoir si facilement accès à l'électricité peut nous faire oublier les effets de sa production sur le milieu naturel (et sur notre budget).

b) Il y a bien des façons d'économiser l'énergie à l'école : ne garder allumées que les lumières dont on a vraiment besoin, éteindre l'écran ou mettre l'ordinateur en veille quand on ne s'en sert pas, fermer tous les appareils inutilisés, éteindre toutes les lumières en sortant d'une pièce, préparer des affiches rappelant à toute la collectivité scolaire l'importance d'économiser l'énergie. (Voir le guide *L'économie d'énergie* d'EcoSchools)

c) Certains appareils ou équipements, comme les lampes sensibles au mouvement, les ampoules fluorescentes ou les bouilloires et fers à repasser à fermeture automatique, permettent aussi d'économiser l'énergie. Plusieurs gestes permettent d'économiser le chauffage : abaisser la température des thermostats et fermer toutes les fenêtres à la fin de la journée, fermer les rideaux quand il fait sombre à l'extérieur pour garder la chaleur à l'intérieur, s'assurer que les portes sont bien fermées. L'utilisation, à la maison ou à l'école, de thermostats contrôlés par ordinateur permet d'économiser beaucoup d'énergie.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'électricité

À la fin de la 6e année, l'élève devrait :

6s74 • expliquer les facteurs qui peuvent influer sur la consommation d'énergie électrique à la maison et à l'école (p. ex., les variations saisonnières dictent les besoins en matière de chauffage et d'éclairage);

6s77 • élaborer un plan de réduction de la consommation d'énergie à la maison ou à l'école et en déterminer les répercussions possibles sur l'économie (p. ex., sur les emplois) et sur notre utilisation des ressources naturelles.

Suggestions de sites Web

COMMENT RÉDUIRE L'IMPACT DE NOTRE CONSOMMATION D'ÉNERGIE – IDÉES POUR ÉCONOMISER L'ÉNERGIE

Une fois que nous avons compris l'impact de l'énergie sur notre vie et notre milieu naturel, nous pouvons poser plusieurs gestes pour la conserver. L'Environmental Action Ideas Exchange propose une liste de plus de 100 idées de choses à faire à l'école. Éliminer les courants d'air, économiser le papier, éteindre les lumières, discuter en classe de l'impact environnemental des canettes de boissons gazeuses, presque toutes ces suggestions peuvent vous aider à économiser l'énergie à l'école. (SEEDS Foundation)
www.greenschools.ca/Ideas/ideasenergy.html

L'APPRENTISSAGE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE – Es-tu une étoile de l'économie d'énergie ?
Les activités proposées ici amènent les élèves à découvrir comment on consomme – et on gaspille – l'énergie à la maison. Ils apprendront à travailler avec leur famille à se sensibiliser et à devenir attentifs à l'utilisation de l'énergie. Soyons des étoiles de l'économie d'énergie ! (Oregon Energy Efficiency Education)
www.bpa.gov/Corporate/KR/ed/eelesson/homepage.htm#activity7

LES TRANSFORMATIONS DE L'ÉNERGIE – LA CONVERSION DES COMBUSTIBLES EN ÉNERGIE
Ce feuillet d'activités permet aux élèves d'explorer en détail quelques-unes des formes d'énergie, des sources d'énergie et des types de transformation de l'énergie. Il propose aussi quelques comparaisons intéressantes entre différentes façons de produire l'énergie. (Alliance to Save Energy)
www.ase.org/educators/lessons/convert.pdf

LES TRANSFORMATIONS DE L'ÉNERGIE – COMMENT FONCTIONNE L'ÉNERGIE ?
Ce texte explique comment on mesure l'énergie et comment l'énergie peut changer de forme (c'est-à-dire produire un travail utile). (Energy Quest)
www.energyquest.ca.gov/story/chapter01.html

DES SYSTÈMES EFFICACES – LES DISPOSITIFS ET LES SYSTÈMES CONVERTISSENT L'ÉNERGIE AVEC UNE EFFICACITÉ VARIABLE
Cette page sur les principes et les technologies de l'électricité présente une comparaison portant sur le niveau d'efficacité énergétique de divers types de systèmes.
www.edquest.ca/Notes/94-2sia.html

PRINCIPES ET TERMINOLOGIE DE L'ÉNERGIE – SÉRIE DE LEÇONS SUR L'ÉNERGIE, LES MACHINES ET LE MOUVEMENT
Utile feuillet d'information d'une page sur l'énergie, les piles, les transformations, la friction, la force, le multiplicateur pratique, les machines, le mouvement et le travail. (U.S. National Academy of Sciences)
www.carolina.com/stcms/acrobat/EMM_lesson_sequence.pdf

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS
Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.
www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 7E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

La chaleur est une forme d'énergie dont le coût économique et écologique augmente constamment. Pour économiser l'énergie, il faut veiller au bon fonctionnement des systèmes de chauffage et s'assurer que les édifices n'ont pas de « fuites de chaleur ».

a) L'efficacité est une des meilleures formes d'économie d'énergie.

b) Dans un pays froid comme le Canada, il est important d'économiser la chaleur.

c) La chaleur peut s'échapper d'un bâtiment de trois façons : par conduction (à travers murs et fenêtres, une perte qui peut se réduire par une meilleure isolation et l'installation de vitrages doubles), par infiltration d'air froid à travers des fissures et des trous dans le bâtiment (l'air froid pénètre et permet à l'air chaud de sortir, une perte qui peut se réduire par un meilleur calfeutrage et l'installation de coupe-froid) et par radiation (une perte qui peut se réduire par l'installation de surfaces réfléchissantes à l'intérieur des murs ou de vitrages recouverts d'un enduit reflétant les infrarouges).

d) Il est important de comprendre les propriétés thermiques de la chaleur et les façons de concevoir des systèmes pour une économie d'énergie maximale.

(Voir le *20/20 Planner* d'EcoSchools, un programme visant à aider les élèves et leurs familles à réduire leur consommation d'énergie.)

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – La chaleur

À la fin de la 7e année, l'élève devrait :

7s54 • identifier diverses applications de la chaleur dans la vie quotidienne et discuter de leur impact sur les produits, les systèmes et les êtres vivants dans l'environnement et le milieu humain;

7s65 • formuler des questions en vue de déterminer des besoins et des problèmes liés à la chaleur (p. ex., les interactions dans les échanges de chaleur) et proposer des éléments de réponse ou de solution (p. ex., établir les étapes à suivre pour vérifier l'efficacité du système de chauffage d'une maison à l'énergie solaire);

7s78 • identifier et décrire des mesures pour économiser l'énergie (p. ex., mieux isoler sa maison) et indiquer ce qui nous incite à adopter de telles mesures (p. ex., l'augmentation du coût des combustibles);

7s79 • déterminer les éléments d'un système qui transmettent la chaleur (p. ex., dans une pièce, une maison ou un centre commercial) et décrire des moyens pris pour économiser l'énergie au sein de ce système.

Suggestions de sites Web

CHALEUR ET TEMPÉRATURE

Ce module complet de 7e année sur l'importance du transfert et de la transformation de la chaleur pour les besoins humains propose un examen détaillé des sources et des utilisations de la chaleur – et de leur impact sur notre capacité à long terme de répondre à nos besoins énergétiques. On y trouve une comparaison des sources de chaleur, des impacts environnementaux, des conséquences négatives et positives de l'utilisation d'énergie, des matériaux et des plans qui maximisent ou minimisent les transferts de chaleur et des façons de contrôler et d'utiliser l'énergie thermique. Comprend également une liste de liens pour l'approfondissement des principaux sujets couverts. (Edquest)
www.edquest.ca/Notes/7unitc.html

L'ISOLATION – GARDONS LA CHALEUR À L'INTÉRIEUR

Comment garder la chaleur dans une pièce chauffée ? L'isolation est un élément crucial de l'économie d'énergie. Cette expérience permet aux élèves d'observer la capacité qu'ont divers matériaux isolants de conserver la chaleur.
www.ase.org/educators/lessons/insulate.pdf

COMPARAISON : QUEL EST LE MEILLEUR ISOLANT ?

Une bonne façon de découvrir les matériaux qui isolent le mieux est de comparer diverses solutions. Dans cette activité, les élèves mettent à l'épreuve les propriétés isolantes de différents matériaux.
www.energyquest.ca.gov/projects/insulation.html

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.
www.energyquest.ca.gov/story

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE EN 8E ANNÉE
Sensibilisation à l'écologie

Idée maîtresse 1

On peut capter l'énergie du rayonnement solaire et la transformer directement en électricité.

a) Les panneaux solaires captent le rayonnement solaire et le transforment directement en chaleur ou en électricité.

b) On peut aussi se servir d'un capteur solaire parabolique qui concentre le rayonnement solaire pour chauffer de l'eau, la transformer en vapeur et générer de l'électricité.

c) L'énergie électrique produite à partir de l'énergie solaire n'est pas polluante : elle ne produit ni gaz à effet de serre ni déchets radioactifs, elle ne nous oblige ni à bouleverser le cours des rivières ni à inonder des plaines. Par contre, la fabrication des panneaux solaires génère une certaine quantité de déchets.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'optique

À la fin de la 8e année, l'élève devrait :

8s64 • décrire de quelle façon et à quelle fin sont utilisées différentes sources de lumière, naturelle et artificielle, en considérant les propriétés de la lumière visible;

8s84 • déterminer l'alimentation (ou l'intrant), le résultat (ou l'extrant) et la stabilité de systèmes utilisant la lumière (p. ex., les lumières de scène) et reconnaître les dispositifs de rétroaction;

8s86 • reconnaître que l'énergie peut augmenter considérablement les coûts de la fabrication et de l'utilisation de produits et de systèmes et en expliquer les conséquences sur la production de biens (p. ex., analyser les coûts et les bénéfices de la production et de l'utilisation de capteurs solaires).

Suggestions de sites Web

SOLAR ENERGY INTERNATIONAL – INFORMATIONS POUR LES GRANDS ENFANTS

Description détaillée et très utile des systèmes photovoltaïques dont sont munis les panneaux solaires qui produisent de l'électricité. Ce site explique comment on stocke l'énergie solaire dans des piles pour s'en servir plus tard (la nuit !) et comment brancher un système d'énergie solaire au réseau de distribution d'électricité. On y trouve également des renseignements sur l'utilité de l'énergie solaire pour la cuisine (cuisinières solaires) et la culture des plantes, ainsi que des liens vers d'autres sites sur l'énergie renouvelable à l'intention des écoliers.

www.solarenergy.org/resources/olderkids.html

DE LA LUMIÈRE À L'ÉNERGIE – COMMENT FONCTIONNE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Les appareils solaires sont des dispositifs optiques qui captent ou concentrent l'énergie solaire afin de produire une énergie utile. Il y a plusieurs façons ingénieuses de capter l'énergie solaire. Ce site Web décrit succinctement les avantages, les problèmes et l'histoire de l'énergie solaire et quelques méthodes de production : les cellules photovoltaïques, l'énergie héliothermique, les centrales thermodynamiques solaires, les miroirs cylindro-paraboliques et les centrales solaires à tour.

www.eia.doe.gov/kids/renewable/solar.html

DU SOLEIL À L'EAU CHAUDE – ACTIVITÉ 10 : CONSTRUCTION D'UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE PARABOLIQUE

Bien que conçue pour de jeunes enfants, cette expérience simple montre comment on peut concentrer le rayonnement solaire par des moyens optiques afin de chauffer l'eau qui circule dans un tuyau noir attirant la chaleur. Bonne démonstration pratique des propriétés optiques du rayonnement solaire. (Texas State Energy Conservation Office)

www.infinitepower.org/pdf/10-Lesson-Plan.pdf

Idée maîtresse 2

Dans les maisons chauffées au gaz naturel ou à l'huile, l'éclairage sans perte de chaleur que produisent les fluorescents ou les ampoules fluorescentes compactes est beaucoup plus éconergétique, donc moins dommageable pour le milieu naturel, que l'éclairage incandescent.

a) On peut comparer l'efficacité de deux dispositifs de transfert d'énergie (p. ex. les ampoules fluorescentes et incandescentes) en mesurant la quantité d'énergie résiduelle qu'ils produisent. Les ampoules fluorescentes compactes ont besoin de beaucoup moins d'énergie pour produire la même quantité de lumière.

b) Par contre, dans une maison chauffée à l'électricité, l'énergie résiduelle générée par les ampoules incandescentes n'est pas perdue. En fait, la chaleur émise réduit la durée de fonctionnement des éléments chauffants à commande thermostatique. En été, si la maison est climatisée, la chaleur des ampoules est perdue, car elle force le climatiseur à travailler encore plus.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Énergie et contrôle – L'optique

À la fin de la 8e année, l'élève devrait :

8s67 • décrire comment les sources incandescentes, fluorescentes et phosphorescentes produisent de la lumière;

8s85 • mesurer l'efficacité de divers dispositifs en ce qui a trait au transfert d'énergie en énergie lumineuse (p. ex., comparer la quantité de chaleur dégagée par les lampes fluorescentes et les lampes à incandescence).

Suggestions de sites Web

QUELLE EST L'EFFICACITÉ DE NOS LUMIÈRES ? LA CHALEUR PRODUITE PAR LES AMPOULES

Quand nous produisons de la lumière, toute émission de chaleur est une perte d'énergie. Les ampoules fluorescentes sont beaucoup plus efficaces que les ampoules incandescentes parce qu'elles n'émettent que très peu de chaleur pour un éclairage de même intensité. Dans cette expérience simple, les élèves mesurent la chaleur émise par des ampoules incandescentes de puissances variées et par des ampoules fluorescentes compactes de même intensité lumineuse.

www.energyquest.ca.gov/projects/heat.html

ALLUMER OU NE PAS ALLUMER

Cette enquête ambitieuse sur le rapport entre les choix d'éclairage et les factures d'électricité amène les élèves à réfléchir sur la meilleure utilisation de l'éclairage qu'eux ou leur famille peuvent faire tout en économisant de l'énergie et de l'argent. Le site propose un survol des différentes façons d'obtenir un éclairage efficace. Les données concernent les États-Unis, mais elles peuvent alimenter une réflexion sur la façon de faire des choix d'éclairage écologiques au Canada. (Florida Governor's Energy Office)

www.leeric.lsu.edu/bgbb/7/ecep/home/h/h.htm

Idée maîtresse 3

L'efficacité des structures et des mécanismes réduit leur coût et leur impact sur l'environnement.

a) L'efficacité énergétique dépend de facteurs comme la réduction de la friction entre les pièces mobiles, la réduction du poids des pièces par l'utilisation de matériaux différents et l'utilisation de pièces moins énergivores (p. ex., des diodes électroluminescentes à semi-conducteur plutôt que des ampoules incandescentes).

b) Certains mécanismes et structures ont été conçus pour avoir une bonne efficacité énergétique. Une bonne isolation des édifices évite le gaspillage de chaleur; les ampoules fluorescentes compactes n'émettent pas de chaleur perdue comme les ampoules incandescentes; les dispositifs de détection du mouvement, les systèmes de fermeture automatique et les minuteries empêchent le gaspillage d'énergie; la cogénération récupère la chaleur résiduelle pour générer de l'électricité; le symbole Energy Star identifie les appareils et

les dispositifs éconergétiques; un bon entretien aide au fonctionnement efficace des appareils.

c) On peut économiser beaucoup d'énergie en achetant autant que possible des appareils électriques éconergétiques, en n'utilisant ces appareils que si on en a vraiment besoin et en isolant nos maisons.

d) Si nous économisons l'énergie, nous aurons moins besoin de construire des centrales au charbon ou au gaz, ou des centrales nucléaires ou hydroélectriques. L'impact de la consommation d'électricité sur le milieu naturel s'en trouvera réduit d'autant.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Structures et mécanismes – Le rendement mécanique

À la fin de la 8e année, l'élève devrait :

8s87 • démontrer sa compréhension des principes scientifiques qui sont à la base des systèmes hydrauliques et pneumatiques et identifier des facteurs qui contribuent à l'efficacité d'un mécanisme ou d'un système;

8s98 • estimer le rendement mécanique associé à l'utilisation de différents systèmes mécaniques (p. ex., un treuil).

Suggestions de sites Web

L'ÉVALUATION DES FACTEURS D'EFFICACITÉ – Mesure de l'efficacité de l'éclairage

Une façon intéressante de découvrir des façons d'éclairer notre vie tout en économisant l'énergie est d'étudier l'efficacité des lumières qui brillent quotidiennement pour nous à l'école et à la maison. Avec ce feuillet d'activité, les élèves évaluent l'éclairage et l'efficacité de différents types d'ampoules et comparent leurs résultats. (National Teacher Enhancement Project)

www-ed.fnal.gov/ntep/f98/projects/nrel_energy_2/lightinglab.html

L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : UN CHOIX POUR L'AVENIR – Utilisations avisées de l'énergie

Que notre énergie provienne de combustibles fossiles ou de sources renouvelables et non polluantes, il est important d'en faire usage le plus efficacement possible, en visant l'équilibre entre le confort, l'utilité et l'économie des ressources financières et naturelles. Cette liste de conseils préparée par un organisme américain à l'avant-garde de la réflexion sur l'avenir énergétique peut servir de point de départ à une discussion en classe sur les façons d'économiser l'énergie. (Rocky Mountain Institute)

www.rmi.org/sitepages/pid480.php

LE COÛT DE L'ÉNERGIE : L'ÉNERGIE RENOUVELABLE EST-ELLE VRAIMENT PRATIQUE ?

Cet exercice aidera les élèves à explorer les facteurs économiques et pratiques reliés à l'emploi de sources d'énergie renouvelables. On y présente l'efficacité énergétique comme une ressource renouvelable. Peut s'adapter à une réflexion sur l'avenir énergétique de l'Ontario. (BC Hydro)

eww.bchydro.bc.ca/education/8-12/8-12_2811.html

Idée maîtresse 4

De plus en plus, les décisions des fabricants et des consommateurs prennent en compte l'écologie et l'environnement.

a) Voici quelques questions à se poser sur les facteurs environnementaux qui affectent la fabrication d'un produit : Quelle est la réglementation gouvernementale en matière d'environnement ? Combien en coûte-t-il de l'observer ? Se peut-il que des pollueurs soient obligés de défrayer la dépollution (dans le cas des produits chimiques toxiques, par exemple) et de verser une compensation aux personnes rendues malades par les opérations industrielles ? Quelle est la demande des consommateurs pour des produits « écologiques » comme l'efficacité énergétique ? Les produits faits de matières recyclées sont-ils concurrentiels ?

b) De plus en plus de fabricants croient au développement durable et essaient de réduire au minimum l'impact de leur entreprise sur le milieu naturel. Comme cette perspective intégrale prend en compte le cycle de vie complet des produits, elle s'intéresse aussi à leur élimination. Une des solutions à ce problème est de concevoir des produits modulaires, dont on peut facilement séparer les parties, puis les recycler.

Contenus d'apprentissage

SCIENCES ET TECHNOLOGIE : Structures et mécanismes – Le rendement mécanique

À la fin de la 8e année, l'élève devrait :

8s89 • démontrer sa compréhension des facteurs qui peuvent influer sur la fabrication d'un produit, notamment les exigences des consommateurs et consommatrices;

8s110 • reconnaître les types d'information qui aident les consommateurs et consommatrices à prendre une décision sur l'achat d'un produit (p. ex., l'information sur la performance, la durabilité, la sécurité, les avantages pour la santé);

8s116 • expliquer les facteurs économiques, sociaux et environnementaux qui peuvent déterminer si un produit est ou non fabriqué (p. ex., le coût des matériaux et de l'équipement nécessaires, la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée, la nocivité éventuelle du produit);

8s117 • faire un choix éclairé quant aux produits conçus et fabriqués par d'autres.

Suggestions de sites Web

LES CONSOMMATEURS ET LES CONSOMMATRICES : LE MEILLEUR FACTEUR DE CHANGEMENT

La viabilité écologique d'un produit est un aspect de plus en plus important de sa fabrication. On trouvera sur ce site un document d'information qui peut servir à animer une discussion sur la façon de devenir un « consommateur écologique ». Basé sur la prémisse que « les choix de consommation déterminent l'avenir des marchés écologiques », ce document fournit une série de questions à aborder avec des élèves de 8e année sur le fait que leurs décisions de consommation peuvent pousser des fabricants à produire des biens de manière plus écologique. Voir aussi www.thegreenguide.org/article/goods/shopping pour un guide de consommation écologiste. (Minnesota Twin Cities)

www.thegreenguide.org/article/goods/environmental

FEUILLET D'INFORMATION SUR L'ÉNERGIE

Ce feuillet préparé par l'Office of Energy Efficiency and Renewable Energy des États-Unis comprend des renseignements sur l'énergie, son utilisation et sa conservation, ainsi qu'un glossaire et une liste de liens.
www.eren.doe.gov/erec/factsheets/savenrgy.html

AIDE-MÉMOIRE SUR L'ÉNERGIE À L'USAGE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

Une histoire de l'énergie en 20 chapitres, accompagnée d'un aide-mémoire, d'explications simples sur les sources d'énergie, les technologies et les solutions de rechange. Une excellente préparation aux discussions en classe de la 1re à la 8e année.
www.energyquest.ca.gov/story

POUR *COMMANDER*

On peut télécharger gratuitement une copie en format PDF de tous les guides du programme EcoSchools de l'Ontario à partir du site Web de la Faculty of Environmental Studies de l'Université York, à la page www.ontarioecoschools.org.

Les trois présentations multimédia sont disponibles uniquement en anglais, sur le cédérom *EcoSchools Resources for Ontario Schools* (compatible PC et Macintosh). **Ce cédérom comprend aussi la version anglaise de tous les guides et ressources pédagogiques du programme EcoSchools de l'Ontario**. On peut se le procurer au coût de 5,35 $ (coût des frais de port et de manutention et TPS). Pour commander, veuillez vous adresser à :

Library and Learning Resources
Toronto District School Board
Téléphone : 416-397-2595 Télécopieur : 416-395-8357
Courriel : curriculumdocs@tdsb.on.ca

LE PROGRAMME ECOSCHOOLS DE L'ONTARIO

Administrateurs
Richard Christie, Toronto District School Board
Lewis Molot, Faculty of Environmental Studies, Université York

Gestionnaire de projet
Eleanor Dudar, Toronto District School Board

Gestionnaire adjointe de projet
Catherine Mahler

Comité directeur
Ron Ballentine, Halton DSB, Science Coordinators' and Consultants' Association of Ontario; Richard Christie, Toronto DSB; Judy Gould, Durham DSB; David Green, Office de protection de la nature de Toronto et de la région; Arlene Higgins-Wright, York Region DSB; Lewis Molot, Université York; Pam Schwartzberg, L'éducation au service de la Terre

Comité consultatif
Ted Cheskey, Waterloo Region DSB; Xavier Fazio/Susan Paradiso, Halton Catholic DSB; Joanne Harris, Association des professeurs de sciences de l'Ontario; Ethel Johnston/Kim Wallace, Ontario Association for Geography and Environmental Educators; Catherine Kurucz, Thames Valley DSB; Gina Micomonaco, York Catholic DSB; Anne Mitchell, Institut canadien du droit et de la politique de l'environnement; Marsha Yamamoto, Toronto DSB

Conception graphique
Comet art + design

Traduction
Louis Courteau

Le présent guide est une adaptation du guide EcoSchools *Energy Conservation by Grade (1-8)* produit par le Toronto District School Board (TDSB). Le TDSB a fait don de ce document au programme EcoSchools de l'Ontario dans le cadre de sa contribution non financière au projet.

Toronto District School Board

PARTENAIRES ACTUELS DU PROJET

Canada

Durham District School Board

Evergreen

Halton Catholic District School Board – Sharing the Spirit

Halton District School Board

Ontario

Thames Valley District School Board

Toronto and Region Conservation for The Living City

Toronto District School Board

Toronto Public Health

Waterloo Region District School Board

York Region District School Board

York University – Université York

www.ontarioecoschools.org