

Ambassadeurs de l'énergie : un exemple d'application du DGF Environnement et consommation

par Catherine Mercier, Benoit Tessier¹, étudiants
avec la collaboration de Ghislain Samson, professeur
Université de Sherbrooke

Résumé

Afin de contribuer à l'effort canadien dans l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, nous avons conçu une trousse pédagogique destinée aux enseignants des écoles secondaires. La conception de cette trousse poursuit trois objectifs majeurs soit, de sensibiliser les élèves et indirectement le reste de la population à l'importance de l'amélioration de l'efficacité énergétique, de fournir aux enseignants du secondaire un outil pédagogique efficace dont le thème principal est l'économie d'énergie et d'aider les enseignants à intégrer dans leurs leçons des situations d'apprentissages complexes, intégratives, authentiques, significatives et stimulantes. Nous sommes soucieux, comme futurs enseignants, d'amener les jeunes à comprendre l'interdépendance des systèmes à l'échelle planétaire et à prendre conscience de leur influence sur leur milieu et leurs conditions de vie. Enfin, il s'agit d'un bel exemple d'application du DGF *Environnement et consommation* dans le cadre d'un cours de science et technologie.

Introduction

Dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques engagée par le Canada et dans une perspective de développement durable, il importe que l'école québécoise amène les jeunes à comprendre l'interdépendance des systèmes à l'échelle de la planète. Elle doit également faire prendre conscience de l'influence de chacun sur son milieu et sur ses conditions de vie (MEQ, 2004, p. 25). C'est pourquoi nous vous proposons un extrait d'une trousse pédagogique destinée aux enseignants du secondaire dont le thème principal est l'efficacité énergétique. Ce projet devrait intéresser les élèves et satisfaire aux attentes pédagogiques des enseignants de science et de technologie au premier cycle.

Dans un premier temps, nous vous présentons les objectifs visés par le projet. En second lieu, nous exposons une brève description du projet en mettant l'accent sur les aspects liés à l'efficacité énergétique. Par la suite, des solutions sont proposées pouvant contribuer ainsi à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la réduction de la consommation d'énergie à la source.

1. Objectifs

L'élaboration de cette trousse pédagogique, présentée dans le cadre du concours Ambassadeur de l'énergie et destinée aux enseignants des écoles secondaires, poursuit trois objectifs majeurs :

- Sensibiliser directement les élèves et indirectement la communauté sur l'importance de l'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- Fournir aux enseignants du secondaire un outil pédagogique dont le thème est l'économie d'énergie ;
- Aider les enseignants à intégrer dans leurs leçons des situations d'apprentissage complexes, intégratives, authentiques, significatives et stimulantes tout en y intégrant un DGF.

L'utilisation de la trousse par les enseignants permet de sensibiliser directement les élèves et indirectement une bonne part de la population à l'importance de l'amélioration de l'efficacité énergétique dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre. De plus, elle est solidaire de l'engagement pris par le Canada pour relever le défi mondial de la réduction des gaz à effet de

serre. La trousse constitue un outil pédagogique intéressant pour aborder les concepts d'économie d'énergie et de protection de l'environnement. Nous comptons donc atteindre, grâce à cette trousse, un grand nombre de gens et contribuer à ce qu'ils portent un regard critique sur leurs habitudes de consommation et ainsi poser des gestes réfléchis vis-à-vis de l'environnement dans l'avenir. Enfin, la réforme du programme de formation de l'école québécoise débutant son implantation générale au secondaire cette année, nous sommes d'avis que si nous fournissons des activités complexes, intégratives, authentiques, significatives et stimulantes telles que requises par les courants pédagogiques sur lesquels la réforme se base, les enseignants seront heureux de les utiliser puisque le matériel didactique se fait actuellement plutôt rare.

2. Brève description du projet

Nous avons conçu une trousse pédagogique dans laquelle une situation d'apprentissage est proposée aux enseignants ainsi qu'une grande quantité d'information relative à l'économie d'énergie. L'idée derrière la trousse est que les enseignants soient libres de réaliser l'activité telle quelle, qu'ils la modifient et



l'adaptent à leurs besoins et à leur contexte particulier ou qu'ils aient accès à des sources d'information fiables et préalablement sélectionnées sur l'économie d'énergie.

La situation d'apprentissage qui est proposée est la création par les élèves d'un document d'information sur l'économie d'énergie. L'activité exposée vise à amener les élèves à identifier des sources de gaspillages et de pertes d'énergie, à proposer des solutions aux problèmes trouvés, à communiquer les résultats de leurs travaux au public et enfin à les sensibiliser au développement durable. Au cours de leurs travaux, les élèves aborderont une vaste panoplie de concepts prescrits en classe de science et de technologie. Pour n'en nommer que quelques-uns, ils étudieront la transformation de l'énergie, les notions d'énergie calorifique et de température, la conservation de l'énergie, les énergies renouvelables et non renouvelables, les isolants, les conducteurs, etc. Ce travail se fera en plusieurs étapes. Au départ, les élèves devront identifier les sources de pertes énergétiques à la maison. Chaque équipe se choisira une habitude, un objet ou une partie de la mai-

son où des pertes d'énergie sont possibles. Ensuite, les élèves effectueront une recherche sur des moyens de contrer les pertes énergétiques parmi les sources d'information fournies par l'enseignant et d'autres qui seront approuvées en cours de recherche. C'est après avoir amassé l'information qu'ils feront la conception du document pour les parents qui contiendra des informations sur l'efficacité énergétique et l'impact sur l'environnement. Il contiendra le travail de toutes les équipes et une section particulière sur les moyens concrets à mettre en œuvre pour réduire sa consommation énergétique.

La trousse pédagogique constitue un projet « clés en main » pour les enseignants. Le cahier de l'enseignant est l'élément majeur de la trousse. On y retrouve toute la théorie nécessaire pour réaliser l'activité. Une analyse des lieux, notamment en termes d'énergie perdue y est proposée. Il y est inclus un dessin représentant une coupe de maison dans laquelle les pertes d'énergie sont indiquées pour toutes les pièces.

Afin que l'enseignant puisse insérer facilement l'activité dans une planification à moyen ou long terme, une sec-

tion précise les liens avec le programme de formation de l'école québécoise. Une brève description de l'activité est fournie ainsi qu'un relevé détaillé des leçons à mettre en œuvre pour réaliser l'activité. La tâche de l'enseignant est alors facilitée puisqu'il n'a pas à planifier des leçons pour une activité qu'il n'a pas élaborée mais qu'il peut cependant adapter. C'est un facteur important qui incitera les enseignants à implanter cette activité dans leur enseignement.

L'évaluation dans le cadre de la réforme québécoise est complexe. Même les enseignants chevronnés se butent à cet obstacle. Par conséquent, nous avons développé à leur intention, des grilles d'appréciation avec des critères servant à l'évaluation et l'échelle qui y est rattachée. Nous avons également créé la grille d'observation que l'enseignant utilisera pour évaluer les élèves pendant et après l'activité. Nous désirons ardemment que le travail des enseignants soit simplifié par l'utilisation de cette trousse.

Les élèves n'ont pas été mis de côté pour autant ! Un cahier de l'élève est mis à sa disposition pour recueillir tous

ses travaux relatifs à l'activité. Il y a d'abord une page de présentation dans laquelle nous leur présentons une mise en situation permettant d'introduire la situation d'apprentissage. Sur la même page, nous fournissons aussi les consignes nécessaires à sa réalisation. Les élèves écrivent ensuite aux endroits appropriés quel est le problème étudié, quelles sont les sources d'information qu'ils ont consultées et quelle est la solution apportée. Pour la partie sur la recherche d'information, nous insistons sur une démarche métacognitive afin que les élèves puissent prendre conscience des méthodes de recherche utilisées par rapport aux sources disponibles.

Par la suite, les élèves font un schéma du problème et de la solution apportée. Ils accompagnent ce schéma de calculs démontrant quelle quantité d'énergie ils seraient en mesure d'économiser et comment cette économie se répercuterait sur le plan financier. Après avoir terminé la partie principale du projet, les élèves rédigent une synthèse d'une demi-page qu'ils insèrent dans le document conçu par toute la classe. En collaboration avec l'enseignant d'anglais langue seconde, ils traduisent le document qui devient donc bilingue. Ils doivent également préparer une courte présentation orale avec support informatique. Cet aspect leur permet de développer leur compétence vis-à-vis des technologies de l'information et des communications. Une section du cahier de l'élève est également réservée à la conception de leur plan.

3. Améliorations de l'efficacité énergétique

Le Canada figure parmi les pays les plus énergivores de la planète. De plus, il est le troisième plus grand émetteur de gaz à effet de serre par habitant (Gouvernement du Canada, p. 8, 2005). Chaque Canadien produit plus de cinq tonnes d'émissions de gaz à effet de serre par année (Gouvernement du Canada, p. 8, 2005). L'option à privilégier pour l'environnement et le développement durable est sans aucun doute l'efficacité énergétique et la réduction de la consommation à la source. L'amélioration de l'efficacité énergétique dans les foyers passe inévitablement par des changements appropriés dans les habitudes de vie de chaque citoyen. En ef-

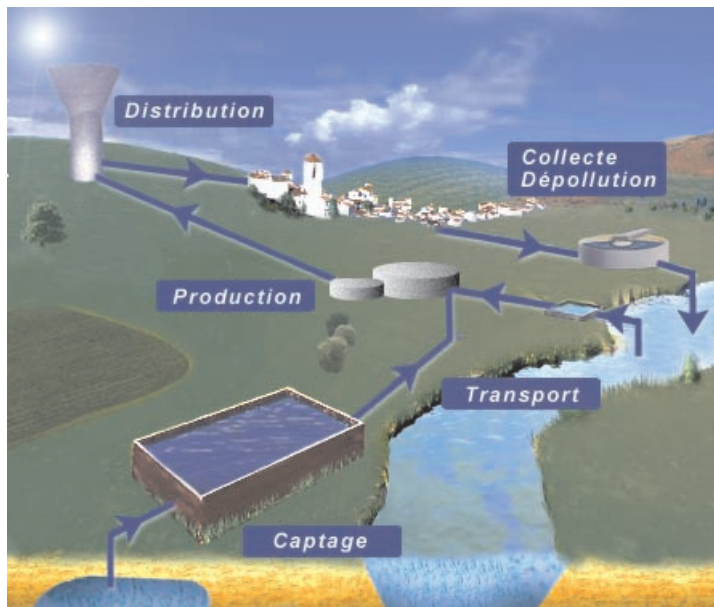


Figure 1. Le cycle de l'eau potable (source : www.cnrs.fr)

fet, selon Hydro-Québec, si chaque foyer abaissait le thermostat de un degré Celsius durant l'hiver, il en résulterait une économie de deux milliards de kilowattheures chaque année au Québec (Bulletin d'information de la clientèle d'Hydro-Québec, septembre-octobre 2005). Le chauffage constitue en moyenne 54 % de la facture d'électricité (*Ibid.*, 2005). Il convient donc de s'assurer que le calfeutrage, l'isolation et la ventilation de la maison sont adéquats. Divers types de chauffage peuvent convenir à la maison, les plinthes électriques, le système à air chaud, le système à l'eau chaude, la thermopompe et la géothermie en sont des exemples. Toutes les sources d'énergie dans ces systèmes comportent leurs avantages et leurs inconvénients. La formule gagnante réside dans le choix d'un système de chauffage performant lors de la construction d'une maison neuve, en l'amélioration de l'efficacité énergétique lors de rénovations ou encore à poser de petits gestes qui amélioreront l'efficacité sur le plan des pertes d'énergie.

Quant à l'eau chaude, c'est la deuxième plus grande dépense énergétique (*Ibid.*, 2005). Le chauffage de l'eau exige une grande quantité d'énergie (chaleur spécifique de l'eau) et génère des gaz à effet de serre. Installer une pomme de douche à débit réduit, se procurer un chauffe-eau à haute efficacité, isoler les

tuyaux, prendre une douche rapide et éviter de laisser le robinet couler inutilement contribuent à diminuer les dépenses d'énergie (Gouvernement du Canada, 2004, p. 19). Il est essentiel de réparer tout robinet qui fuit, car il peut gaspiller jusqu'à 27 litres d'eau chaude par jour.

Le traitement de l'eau potable est un processus complexe : l'eau doit être captée, traitée, distribuée, dépolluée et transportée. Ainsi, économiser l'eau constitue donc un bon moyen d'économiser l'énergie.

Quant aux appareils électroménagers, ceux-ci devraient être utilisés avec discernement : faire bouillir seulement la quantité d'eau requise, faire décongeler les aliments au réfrigérateur plutôt qu'au micro-ondes, utiliser le micro-ondes pour de petites quantités d'aliments seulement, etc. Les gros appareils ménagers sont à l'origine d'environ 7,5 % des émissions de gaz à effet de serre annuelles (Gouvernement du Canada, 2004, p. 14). Voici une liste d'actions à poser qui augmenteront de façon significative l'économie d'énergie sans beaucoup d'efforts :

- Garder le réfrigérateur et le congélateur en bon état ;
- Débrancher le deuxième réfrigérateur ou le deuxième congélateur non utilisé ;



Figure 2. Les pertes d'énergie

- Opter pour un cycle de séchage sans chaleur ou à l'air pour votre lave-vaisselle ;
- Améliorer l'efficacité du réfrigérateur et du congélateur en les éloignant des sources de chaleur ;
- Rincer le linge à l'eau froide et le laver à l'eau tiède ;
- Éviter le surséchage des vêtements.

Source : Gouvernement du Canada, 2004, p. 14-15.

Cette préoccupation visant à éviter ou du moins à diminuer les pertes d'énergie doit se poursuivre par un examen attentionné de son lieu de résidence. La figure ci-contre expose une maison typique avec plusieurs endroits où il peut y avoir des pertes d'énergie :

Source :

1. Fuite d'air par des murs (parois) mal isolés
2. Fuite d'air par les fenêtres
3. Fuite d'air par une trappe d'accès au grenier mal isolée
4. Réfrigérateur et congélateur mal isolés ou ayant des troubles de fonctionnement
5. Le lavage à l'eau chaude, une vieille laveuse non homologuée Energy Star
6. Le surséchage des vêtements

7. L'eau chaude gaspillée par une pomme de douche standard (vs débit réduit)

8. Un chauffe-eau peu efficace et mal isolé

9. Laisser les lumières allumées, utiliser des ampoules incandescentes (vs fluorocompactes)

10. Les lumières extérieures qui restent allumées toute la nuit et une partie de la journée

11. Le chauffage de la maison le jour (la semaine) et la nuit

12. Fuite d'air par une porte extérieure en mauvais état ou mal isolée

13. Perte de chaleur dans les tuyaux d'eau chaude sortant du chauffe-eau

14. Le robinet qui coule lorsqu'on se rase ou qu'on se brosse les dents.

La trousse renferme une série de formules mathématiques visant à calculer l'énergie consommée ou la quantité d'énergie exigée lors d'une variation de température.

4. Portée du projet

Notre projet prévoit la création par les élèves d'un document de sensibilisation et d'information sur l'efficacité énergétique à la maison. Grâce à celui-ci, nous espérons que la communauté sera touchée par l'effort de sensibilisation à l'économie d'énergie. En fait, nous favorisons la distribution électronique du document par souci d'économie et de protection environnementale. Le site Internet de l'école (ou de la commission scolaire) permet de rejoindre toute la communauté et même plus. C'est pourquoi nous avons opté pour un document bilingue français/anglais en plus de favoriser un enseignement interdisciplinaire (science et technologie/anglais/français/mathématique). Si plusieurs enseignants décident d'utiliser la trousse, plusieurs villes et régions seront rapidement sensibilisées. Nous envisageons tout de même une distribution en format papier pour les gens qui n'ont pas accès à Internet. Cependant, le tirage sera en quantité restreinte et portera la mention « Passer au suivant pour protéger notre environnement ».

Conclusion

Nous croyons fermement que, grâce à notre projet, nous sensibiliserons un très grand nombre de gens à l'importance de l'amélioration de l'efficacité énergétique. Par la conception de notre trousse pédagogique nous agissons comme ambassadeurs de l'efficacité énergétique dans une perspective de développement durable et de protection de l'environnement. La trousse pédagogique s'avère un outil précieux pour les enseignants soucieux d'adapter leur enseignement aux nouvelles exigences de l'heure au Québec comme au Canada. Enfin, les enseignants, les élèves, leur famille et leur communauté, tous bénéficieront des retombées positives de notre effort de sensibilisation à l'économie d'énergie et à la réduction des émissions de GES. Enfin, nous croyons que ces quelques pages permettent d'illustrer de façon concrète le recours au DGF *Environnement et consommation* comme bougie d'allumage à des situations d'apprentissage/enseignement en science et technologie. ■

Pour communiquer avec les auteurs :
Catherine.Mercier@USherbrooke.ca
Benoit.Tessier@UShebrooke.ca

Note

¹ Catherine Mercier et Benoit Tessier figurent parmi les gagnants du concours canadien Ambassadeurs de l'énergie.

Pour de plus amples informations, le lecteur est invité à consulter l'article *Deux futurs enseignants deviennent Ambassadeurs de l'énergie* à la page 50 de ce numéro de *Spectre*.

Quelques références consultées

Gouvernement du Canada (2005). *Le défi d'une tonne. Agissons contre les changements climatiques*. La compréhension des changements climatiques. Numéro de cat. M144-81/2005F.

Gouvernement du Canada. (2005). *Aller de l'avant pour contrer les changements climatiques : un plan pour honorer notre engagement de Kyoto*. Gouvernement du Canada, 48 p.

Ministère de l'Éducation (2003). *Programme de formation de l'école québécoise, enseignement secondaire, premier cycle*. Québec, Bibliothèque nationale du Québec.

Office de l'efficacité énergétique. (1999). *Le guide du bon sens au volant : conseil sur l'achat, la conduite et l'entretien de votre voiture pour économiser de l'argent, de l'énergie et protéger l'environnement*. Canada, 72 p.

Office de l'efficacité énergétique. (2004). *Emprisonnons la chaleur*. Office de l'efficacité énergétique, Canada, 134 p.

Ressources téléaccessibles

Informations sur la consommation énergétique d'appareils électroménagers :

✓ http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/home_f/Appareils_menagers_materies.cfm

Conseils d'économie d'énergie :

✓ <http://www.climatechange.gc.ca/onetonne/francais/tips/falltips.asp>
✓ [Http://www.climatechange.gc.ca/onetonne/francais/tips/guide.asp](http://www.climatechange.gc.ca/onetonne/francais/tips/guide.asp)

Diverses normes :

✓ <http://oee.nrcan.gc.ca/residentiel/personnel/maisons-neuves/r-2000/avantages.Cfm?attr=4>
✓ <http://oee.nrcan.gc.ca/residentiel/energystar-energuide-r2000.cfm?attr=4>

Habitation écologique :

✓ <http://ecohabitation.com>

Thermostat électronique :

✓ <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieuxconsommer/thermostat.html>