



Office de l'efficacité énergétique
Initiative des Innovateurs énergétiques

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires



Ressources naturelles
Canada

Office de l'efficacité
énergétique

Natural Resources
Canada

Office of Energy
Efficiency

Canada

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

Produit par
l'Office de l'efficacité énergétique
Initiative des Innovateurs énergétiques

L'Initiative des Innovateurs énergétiques vise à encourager les organisations canadiennes des secteurs commercial et institutionnel à investir dans l'efficacité énergétique dans le cadre de leurs activités en vue de réduire leurs coûts énergétiques ainsi que les émissions des gaz à effet de serre liés à la consommation d'énergie. Visitez notre site Web à <http://oe.e.rncan.gc.ca>.

Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires

Édition révisée

Also available in English under the title:
Best Practices Guide for School Facility Managers

ISBN 0-662-85866-2

N° de catalogue M92-220/2001F

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001

Pour se procurer des copies supplémentaires de cette publication, écrire à :

Ressources naturelles Canada

Office de l'efficacité énergétique

Programmes des secteurs industriel, commercial et institutionnel

580, rue Booth, 18^e étage

Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Téléphone : (613) 995-6950

Télécopieur : (613) 947-4121

Vous pouvez également consulter ou commander plusieurs publications de l'Office de l'efficacité énergétique en direct en visitant notre bibliothèque virtuelle, Publications Énergie, à <http://energy-publications.rncan.gc.ca>. Le site Web de l'Office de l'efficacité énergétique est : <http://oeo.rncan.gc.ca>.



Papier recyclé



Imprimé au Canada

Table des matières

Chapitre 1. Avantages d'une bonne gestion de l'énergie	1
1.1 Avantages pour les écoles	1
1.2 Enjeu environnemental	1
Chapitre 2. Gestion de l'énergie dans les écoles	2
2.1 Matrice de gestion de l'énergie	3
2.2 Établissement du Plan énergétique directeur (ou Plan d'action de gestion de l'énergie)	4
2.3 Contrôle et suivi en matière d'énergie	4
2.4 Vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux	5
2.5 Achat d'énergie	7
2.6 Achat de l'équipement	7
2.7 Communications	7
Chapitre 3. Amélioration de l'efficacité énergétique	8
3.1 Stratégies optimales	8
3.2 Bonnes stratégies	8
3.3 Conseils pour l'adoption de bonnes stratégies selon les saisons	9
3.4 Mesures d'efficacité énergétique	10
3.5 Investissement dans l'efficacité énergétique	13
Chapitre 4. Sources d'énergie renouvelable	15
Chapitre 5. Programmes d'efficacité énergétique et autres ressources	16



Le *Guide des stratégies optimales à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* fait partie d'un programme pilote d'analyse comparative et de stratégies optimales relatives à l'énergie en milieu scolaire. Il est recommandé de l'utiliser en parallèle avec le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires*. Il a été conçu pour aider ces gestionnaires à planifier une campagne de gestion de l'énergie et comprend des conseils sur les occasions d'économiser l'énergie ainsi qu'une estimation des rendements potentiels. Les stratégies optimales sont souvent à l'origine des analyses comparatives. Ainsi, les écoles peuvent suivre l'exemple d'autres organismes qui adoptent ces méthodes en vue de réduire leurs dépenses.

Le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* établit que le rendement énergétique moyen ou inférieur à la moyenne (sous la droite de régression linéaire ou l'équation moyenne kWh/m²) reflète de « bonnes stratégies » et qu'un rendement d'au moins 25 p. 100 inférieur à la moyenne est un bon indice de l'utilisation de « stratégies optimales ». On peut adopter de bonnes stratégies et même des stratégies optimales en utilisant l'information fournie dans le Guide. En conséquence, l'analyse comparative des rendements énergétiques permet de repérer les possibilités d'économies financières. Si ces possibilités existent, le Guide permettra de trouver des idées visant à maximiser les économies et à accroître celles qui existent déjà.

Chapitre 1. Avantages d'une bonne gestion de l'énergie

La bonne gestion de l'énergie permet d'éviter des dépenses inutiles. Ce Guide servira d'outil aux gestionnaires d'établissements qui pourront alors déterminer quelles sont les sources de gaspillage à l'origine de dépenses énergétiques importantes et leur fournira des conseils sur les points suivants :

- réduction de la consommation par l'adoption de bonnes stratégies de gestion;
- réduction du prix unitaire de l'énergie;
- optimisation des ressources;
- comparaison des données relatives à la consommation et aux coûts énergétiques de leurs installations avec celles d'écoles similaires.

La bonne gestion de l'énergie permet également de contribuer à la protection de l'environnement tant à l'échelle locale que nationale en réduisant les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) résultant d'une consommation d'énergie excessive.

1.1 Avantages pour les écoles

Dans une grande mesure, les coûts d'énergie peuvent être gérés. Les écoles soucieuses de leur consommation énergétique peuvent réduire leurs dépenses de façon importante. L'application d'une bonne gestion de l'énergie offre également les avantages suivants :

- diminution des coûts d'énergie, permettant ainsi d'investir dans le matériel scolaire et l'équipement;
- possibilités d'instauration de nouveaux programmes scolaires;
- renforcement de la qualité de la gestion;
- amélioration du confort physique.

Grâce à une gestion de l'énergie plus efficace, de nombreuses écoles peuvent réduire leurs dépenses de 15 à 20 p. 100. Le gaspillage de l'énergie résulte du fonctionnement inefficace de certains équipements, du manque de contrôle, de la piètre sensibilisation à l'utilisation de l'énergie, et de pratiques d'opération inadéquates ou désuètes. Les écoles canadiennes dépensent environ 500 millions de dollars par an en énergie; en évitant certaines dépenses inutiles, les coûts liés à l'utilisation de l'énergie à l'échelle nationale pourraient être réduits d'environ 75 millions de dollars chaque année.

1.2 Enjeu environnemental

En 1992, à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement durable, qui a eu lieu à Rio de Janeiro, les pays ont conclu une entente pour le XXI^e siècle portant le nom d'Action 21. Au chapitre 28 de cette entente, on encourage les communautés locales à adopter les principes du développement durable. Chaque école devrait faire sa part pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

En 1997, les participants au Sommet de Kyoto sur le changement climatique ont convenu de réduire d'ici 2012 leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 p. 100 par rapport aux niveaux de 1990. En tenant compte du taux de consommation qu'il avait enregistré en 1990, le Canada s'est fixé un objectif correspondant à une réduction de 6 p. 100, c'est-à-dire 36 M de tonnes de CO₂.

Chapitre 2. Gestion de l'énergie dans les écoles

Une bonne gestion de l'énergie assure une consommation et des coûts énergétiques aussi faibles que possible ainsi que le maintien ou l'amélioration du confort et des services. Une approche mixte encourage tout le monde à s'engager à réduire les coûts et la pollution. La figure 1 décrit de façon générale une approche stratégique visant à faire participer toute l'école à la gestion de l'énergie. Un atelier offert par l'Office de l'efficacité énergétique (OEE), de Ressources naturelles Canada (RNCan), intitulé « Le gros bon Sens – Un plan d'action énergétique » offre également des conseils utiles.

L'élaboration d'une politique explicite est primordiale afin de déterminer le profil d'utilisation de l'énergie dans les écoles. Une politique claire devrait tenir compte des points suivants :

- un engagement formel;
- un aperçu des objectifs;
- un plan d'action de gestion énergétique ou un plan directeur de l'énergie;
- des cibles réalistes de consommation et de coûts énergétiques;
- un processus de révision de la politique;
- l'assignation des responsabilités et la disponibilité des ressources nécessaires à la réalisation du plan d'action.

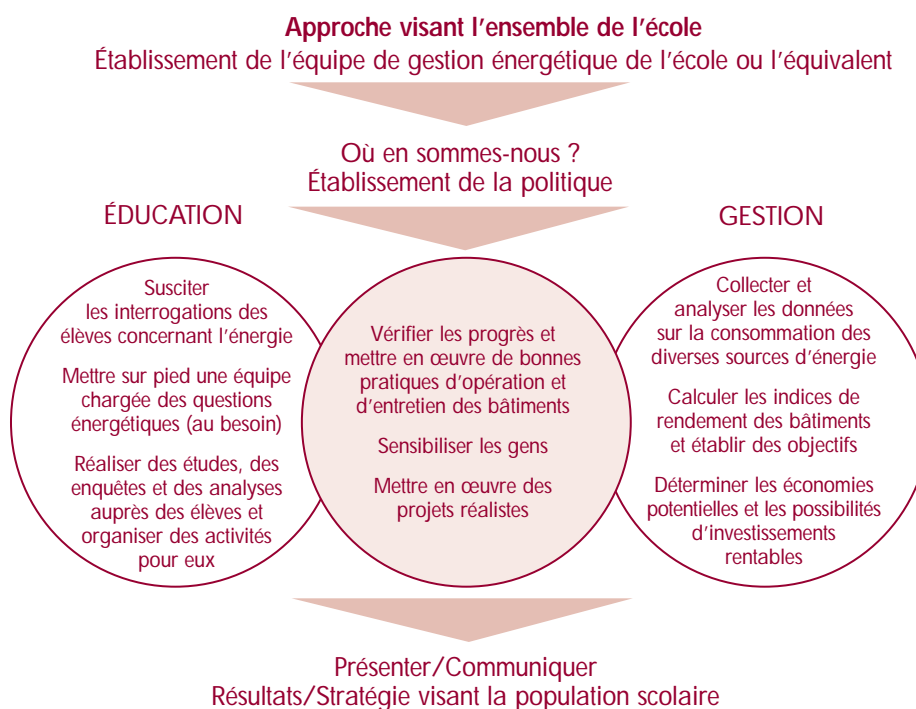
Un programme de gestion de l'énergie efficace devrait impliquer l'ensemble de la population scolaire. Toutefois, une personne doit coordonner les principales activités telles que la collecte des données et les communications. Ce rôle peut être

attribué au gestionnaire des locaux ou des établissements. Au cours de la mise en œuvre initiale, on doit consulter le personnel tant enseignant que non enseignant afin de s'assurer de leur engagement. En outre, il est conseillé d'encourager les élèves à s'engager, car leurs idées pourraient être utiles. Un plan initial d'un an de gestion des ressources devrait permettre de déterminer les objectifs, d'établir les responsabilités et les ressources disponibles et de mettre l'accent sur le processus de révision. Le fait de promouvoir la politique dans l'école permettra d'assurer un engagement global.

Dans le cadre de la planification, il est nécessaire d'établir les objectifs préliminaires, de rassembler les données de base, de concevoir un système de suivi, d'identifier les économies faciles à réaliser et de mettre en place un plan d'exécution du projet. Par la suite, il faut passer à l'action et entreprendre le travail de la planification à long terme. Il ne faut pas oublier de sensibiliser toute la population de l'école à cette politique et de l'encourager à la mettre en pratique.

Pour démarrer le processus, il faut également évaluer le rendement énergétique actuel de l'école. Le *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires* servira à faire cette évaluation du rendement et à le comparer à celui d'autres écoles similaires. Elle indique également les coûts d'énergie qui pourraient être évités grâce à l'adoption de « bonnes stratégies ». La première étape consiste à revoir la gestion actuelle de l'énergie et à répondre aux questions relatives à la façon de gérer; quelles sont les politiques en place, quelles sont les données collectées régulièrement, qui est responsable.

Figure 1. Approche stratégique de gestion de l'énergie dans les écoles



2.1 Matrice de gestion de l'énergie

La matrice de gestion de l'énergie est un outil permettant d'évaluer un établissement scolaire au point de vue énergétique. La matrice (voir le tableau 1) renseigne sur le niveau global de gestion énergétique de l'école. Elle est constituée de six colonnes décrivant chacune un champs de gestion de l'énergie, et de cinq lignes représentant les niveaux croissants de rendement de l'école qui permettent d'évaluer la situation.

Remplir la matrice en faisant une croix dans chacune des colonnes au point qui décrit le mieux les mœurs actuelles de l'école. Relier les croix afin d'établir le profil qui mettra en évidence les zones auxquelles il faut porter le plus d'attention. Essayer de couvrir tous les points de la matrice de façon équilibrée, c'est-à-dire sans concentrer tous les efforts sur une zone en particulier. Demander à d'autres personnes de l'école de remplir la matrice selon leur point de vue afin d'assurer une vue d'ensemble. L'atelier « Le gros bon Sens – Un plan d'action énergétique » de l'OEE adopte une approche similaire.

Tableau 1. Matrice de gestion énergétique

Niveau de rendement	Politique en matière d'énergie	Collecte d'information et analyse	Mise en œuvre de la gestion de l'approvisionnement en eau et en énergie	Organisation visant l'efficacité énergétique	Communications	Éducation
4	<ul style="list-style-type: none"> Engagement de la haute direction à respecter une politique et un plan d'action énergétiques incluant un processus de révision régulier intégré dans une stratégie environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> Système global établi pour effectuer un suivi de la consommation et des dépenses financières et identifier les anomalies et les possibilités d'économies 	<ul style="list-style-type: none"> Bonnes méthodes d'entretien des locaux et de politiques d'achat Action positive en faveur des schémas « de protection de l'environnement » incluant l'évaluation des investissements dans les bâtiments neufs et la restauration de bâtiments existants 	<ul style="list-style-type: none"> Gestion de l'énergie intégrée dans la structure de l'école Délégation des responsabilités en ce qui concerne la consommation d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Voies de communications formelles et informelles entre le gestionnaire de l'énergie, les élèves et l'équipe de gestion de l'école 	<ul style="list-style-type: none"> Participation des élèves à la gestion de l'énergie à l'école à un niveau approprié à leur groupe d'âge
3	<ul style="list-style-type: none"> Politique énergétique officielle établie, mais engagement minimal de la part de la haute direction Révision irrégulière de la politique énergétique Connaissance limitée de l'existence de la politique énergétique de l'école 	<ul style="list-style-type: none"> Établissement d'un système de suivi des principaux utilisateurs de locaux là où c'est possible Les économies ne sont pas nécessairement attribuées aux bons utilisateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Bonnes méthodes d'entretien des locaux et de politiques d'achat Critères de récupération des investissements identiques à ceux utilisés pour les autres types d'investissements 	<ul style="list-style-type: none"> Rôle du gestionnaire des ressources matérielles reconnu Gestionnaire des ressources matérielles responsable face à l'administration scolaire 	<ul style="list-style-type: none"> Campagne de sensibilisation à l'efficacité énergétique, incluant des campagnes publicitaires régulières ciblant le personnel et les élèves 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation à l'efficacité énergétique en accord avec la politique de l'école en matière d'énergie
2	<ul style="list-style-type: none"> Inapplication de la politique énergétique établie par l'administration scolaire 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi de la consommation basé uniquement sur les relevés de compteurs Analyse des tendances sert à l'établissement du budget d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Méthodes d'entretien des locaux et politiques d'achat relativement bonnes Investissements fondés uniquement sur des périodes de remboursement à court terme 	<ul style="list-style-type: none"> Coordonnateur de l'énergie désigné, mais la ligne d'autorité n'est pas claire 	<ul style="list-style-type: none"> Formation spéciale des utilisateurs des bâtiments en matière d'utilisation de l'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation ponctuelle de l'école comme modèle aux fins de sensibilisation à l'efficacité énergétique
1	<ul style="list-style-type: none"> Directives non écrites en matière de politiques énergétiques 	<ul style="list-style-type: none"> Rapport annuel des coûts fondé sur l'analyse des factures de services publics 	<ul style="list-style-type: none"> Quelques bonnes méthodes d'entretien des locaux et certaines politiques d'achat Absence d'investissements 	<ul style="list-style-type: none"> Responsabilités énergétiques établies mais aucune coordination en place 	<ul style="list-style-type: none"> Lien de communication informel en ce qui a trait à l'utilisation de l'eau et de l'énergie ainsi qu'à l'identification des projets d'amélioration 	<ul style="list-style-type: none"> Activités non coordonnées de sensibilisation des usagers à l'efficacité énergétique
0	<ul style="list-style-type: none"> Aucune politique en matière d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> Quelques analyses de tendances établies à partir des mêmes données 	<ul style="list-style-type: none"> Entretien des locaux médiocre Pas de politique d'achat ni d'investissement en matière d'efficacité énergétique 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune gestion des ressources ni de délégation officielle des responsabilités en matière de gestion énergétique 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune information du rendement des écoles en termes de consommation d'énergie 	



2.2 Établissement du Plan énergétique directeur (ou Plan d'action de gestion de l'énergie)

Un plan directeur permet de concentrer les activités d'efficacité énergétique et d'obtenir des engagements de la part des autorités et des utilisateurs. L'OEE met à la disposition des gestionnaires d'établissements scolaires des directives et des modèles visant à les aider à élaborer des plans d'action. Un agent de l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE peut également aider ces mêmes intervenants à cet effet. Voici quelques conseils pour débiter une campagne de sensibilisation une fois que le coordonnateur responsable des questions d'énergie est nommé.

- 1) S'assurer que les données sur l'énergie sont collectées régulièrement (chaque semaine ou chaque mois) et qu'elles correspondent aux relevés de compteurs ou aux livraisons de combustible.
- 2) Mettre à jour les données et établir le profil du rendement énergétique d'une école s'échelonnant sur une période de 12 mois. Comparer ces chiffres aux valeurs des données de référence.
- 3) Vérifier les factures d'énergie de la dernière année. Les bons tarifs sont-ils appliqués?
- 4) Former une équipe gagnante afin de superviser la campagne et d'assurer la motivation et l'évolution continue. Choisir des membres de tous les secteurs (personnel enseignant ou autre et élèves).
- 5) Commencer à faire des vérifications générales régulières dans les locaux (voir le chapitre 2.4).
- 6) Convenir de mesures adéquates d'entretien des locaux pour chaque pièce et les expliquer au personnel enseignant et de soutien, ainsi qu'aux élèves.
- 7) Mettre à jour la liste des équipements devant être entretenus régulièrement, réparés ou remplacés.
- 8) Établir les priorités d'investissement. S'il existe des plans de modernisation des bâtiments, s'assurer d'y incorporer des mesures d'économie d'énergie à faible coût.
- 9) Demander au personnel enseignant et aux élèves de nommer des responsables pour éteindre les lumières, etc.
- 10) Sensibiliser le personnel enseignant au sujet de la participation directe des élèves plus âgés aux activités organisées dans le cadre de programmes scolaires.
- 11) Informer régulièrement le personnel et les élèves des progrès par le biais de bulletins d'information, d'affiches et d'autres moyens de communication.
- 12) Déterminer des objectifs d'économie de coût d'énergie et de réduction des émissions de dioxyde de carbone. Comparer le rendement global par rapport aux données de référence de stratégies optimales.
- 13) S'assurer que la formation du personnel se fait de façon continue.

En Alberta, la division n° 41 de l'école Rocky View de Calgary s'est vu décerner le titre de champion Or du MVR inc. (programme d'enregistrement des mesures volontaires et registre) dans le secteur scolaire. Le conseil scolaire a adopté un programme d'efficacité énergétique dynamique qui inclut des technologies de pointe à consommation énergétique réduite. Les chiffres concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre représentent un élément clé du plan d'action de gestion énergétique du conseil scolaire. On a estimé qu'en 2001 ses émissions annuelles de CO₂ seraient réduites de 705 tonnes ou de 40 % par rapport aux niveaux de 1990.

2.3 Contrôle et suivi en matière d'énergie

Un système efficace de contrôle et de suivi permet de :

- rassembler des données à partir des relevés de compteurs et des factures de services publics;
- analyser la consommation d'énergie et d'eau sur une base régulière;
- inclure des observations provenant d'études faites auprès des élèves et de vérifications générales dans les locaux;
- déceler des problèmes;
- trouver les erreurs de facturation;
- analyser le rendement énergétique à partir d'indices précis;
- fixer des objectifs pour l'année suivante.

Les diverses données en provenance des systèmes existants (relevés, facturation, etc.) permettent d'identifier des économies potentielles visant à encourager les utilisateurs des bâtiments ainsi qu'à fournir des preuves facilitant la prise de décisions et la planification future afin de répondre aux besoins de l'école.

L'atelier « Le gros bon Sens – Gérance énergétique (suivi et gestion des résultats) » de l'OEE fournit des conseils sur le contrôle et le suivi de la consommation d'énergie.



2.4 Vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux

Une simple inspection des locaux scolaires permet d'identifier les foyers de consommation énergétique excessive.

Qu'est-ce qu'une vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux ?

Elle consiste en une visite dans les locaux scolaires en vue de vérifier les habitudes de consommation énergétique. Établir une liste de vérification semblable à celle du tableau 2 afin d'effectuer une inspection structurée et complète de chaque pièce et de chaque zone de circulation. Noter les points suivants :

- lieux où l'énergie est gaspillée (c'est-à-dire là où les bonnes méthodes d'entretien des locaux ne sont pas respectées);
- endroits requérant des travaux de réparation et d'entretien;
- endroits où des investissements sont nécessaires pour améliorer l'efficacité énergétique.

Quand faut-il effectuer une vérification générale de la consommation d'énergie dans les locaux ?

Prévoir une vérification de l'école au moins deux fois par an, soit avant le début de la période de chauffage et à la fin. Si possible, effectuer une visite des locaux plus souvent, par exemple une fois par mois pendant la période de chauffage. Varier les périodes d'inspection (au dîner, à la fin de la journée scolaire, pendant les périodes de nettoyage ou le soir, les fins de semaine et même pendant les congés).

Que faut-il rechercher ?

Établir d'abord un plan d'ensemble simple de l'école. Diviser l'école en zones pour le chauffage et l'éclairage. Au cours de la visite, déterminer l'emplacement des éléments suivants :

- la chaufferie (salle des chaudières) de l'école;
- tous les compteurs d'électricité, de gaz et d'eau ainsi que toutes les soupapes d'arrêt, et les commandes de départ/arrêt;
- les réservoirs de stockage de combustible et leurs jauges indicatrices de contenu;
- toutes les commandes et tous les interrupteurs de zone pour le chauffage et l'éclairage;
- toutes les commandes de chaudière et les minuteries ainsi que tous les thermostats.

Utiliser ce plan pour permettre aux membres de l'équipe de se familiariser avec les modes de chauffage, d'éclairage et de ventilation de l'école et de repérer l'emplacement de tous les principaux appareils consommant de l'énergie. Ces renseignements sont utiles car ils permettent au personnel de mieux connaître l'école.

Faire en sorte que les membres de l'équipe puissent faire le relevé de chaque type de compteur installé. Effectuer des relevés de façon régulière (une fois par semaine) et essayer également de les lire dès la fin des cours le vendredi et de nouveau avant les cours, le lundi, afin de découvrir quelle part de la consommation est utilisée lorsque l'école est pratiquement inoccupée. Inclure tous les espaces chauffés et éclairés (pas seulement les salles de classes).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la vérification, veuillez consulter la série de publications de l'OEE portant sur la gestion énergétique (pour les détails, voir le chapitre 5).



Tableau 2. Liste de vérification de l'entretien des locaux

Action	Oui/Non	Commentaires
Déterminer s'il y a des plaintes concernant le confort.		
Déterminer si les thermostats d'ambiance sont réglés aux températures adéquates.		
Chauffage des locaux		
<ul style="list-style-type: none"> Fermer les fenêtres et les portes quand le chauffage est en marche. Ne pas ouvrir les fenêtres quand le chauffage est en marche (diminuer plutôt le chauffage). Vérifier si les thermostats d'ambiance sont réglés à des températures appropriées au confort. Vérifier si les commandes de chauffage (par exemple les vannes thermostatiques de radiateur) sont bien réglées. N'utiliser des radiateurs électriques portatifs qu'en cas de nécessité absolue. Ne pas placer d'objets devant les radiateurs ou les appareils de chauffage. Arrêter les ventilateurs de tirage (d'évacuation) lorsque la pièce est inoccupée. Fermer les stores ou les rideaux après les heures de clarté. Arrêter le chauffage (non automatique) ou abaisser la température lorsque la pièce est inoccupée. Signaler la défectuosité des ferme-portes, des crémones de fenêtre et des coupe-bises s'il y a lieu. Indiquer si la pièce est surchauffée ou pas assez chauffée. 		
Éclairage		
<ul style="list-style-type: none"> Éteindre les lumières si la lumière du jour est suffisante. N'allumer que les lumières nécessaires pour les travaux en cours. S'assurer que les stores et les meubles n'entravent pas l'utilisation maximale de la lumière du jour. N'utiliser que l'éclairage des aires de travail, si possible. Éteindre les lumières quand il faut quitter une pièce pendant plus de 10 minutes. Éteindre les lumières quand vient le temps de quitter une pièce à la fin de la journée. Utiliser des niveaux d'éclairage réduits pour le personnel d'entretien, de nuit et de sécurité. Éteindre l'éclairage de sécurité extérieur pendant la journée. Placer des autocollants mentionnant « éteindre » sur les interrupteurs. 		
Eau chaude		
<ul style="list-style-type: none"> Fermer les robinets d'eau chaude et d'eau froide. Signaler les fuites ou indiquer les robinets qui coulent. Indiquer que la température de l'eau des robinets est excessive, s'il y a lieu. Éteindre les chauffe-eau électriques lorsque leur utilisation n'est pas nécessaire. 		
Équipement de bureau		
<ul style="list-style-type: none"> Éteindre les appareils électriques, notamment les ordinateurs, les imprimantes et les photocopieurs lorsqu'ils sont inutilisés. Ne pas utiliser d'équipement consommant beaucoup d'énergie pendant les périodes de la journée où la demande d'électricité est au maximum, à moins que ce ne soit essentiel aux besoins opérationnels. 		
Équipement dans la chaufferie (salle des chaudières)		
<ul style="list-style-type: none"> Vérifier si les commandes portent une étiquette indiquant leurs fonctions et si elles sont bien réglées. Vérifier si les commandes de démarrage et d'arrêt d'optimisation et de compensation climatique sont réglées et fonctionnent bien. Vérifier si les commandes de mise en séquence de la chaudière sont bien réglées. S'assurer que les minuteries sont réglées en fonction de périodes minimales répondant aux exigences. S'assurer que les ventilateurs et les pompes ne fonctionnent que si c'est nécessaire. Nettoyer les filtres à air. 		
Piscine		
<ul style="list-style-type: none"> Couvrir la piscine lorsqu'elle n'est pas utilisée, par exemple pendant le dîner et après les heures de cours, afin d'économiser l'eau et l'énergie; le recouvrement des piscines extérieures peut permettre une réduction des coûts d'énergie de 80 p. 100. Régler la température de l'eau (elle ne devrait pas dépasser 27 °C). 		



2.5 Achat d'énergie

L'équipe de gestion de l'énergie joue un rôle important dans l'achat d'énergie. À mesure que les marchés de services publics s'ouvrent, des taux plus concurrentiels et des choix plus variés sont offerts grâce à un grand nombre de fournisseurs. Savoir où l'on se situe grâce à un système efficace de contrôle et de suivi permettra au personnel du conseil ou de la commission scolaire de négocier de meilleures ententes. La planification rationnelle de l'utilisation des établissements permet de bénéficier d'options de prix spécifiques à différentes périodes de la journée. S'informer sur les horaires variables ou l'ouverture retardée des établissements pour éviter les périodes de pointe coûteuses.

2.6 Achat de l'équipement

L'équipe de gestion de l'énergie devrait également participer aux décisions d'achat de tout l'équipement fixe et portatif. Le choix de l'équipement informatique ne devrait pas dépendre uniquement du rendement technologique de cet équipement. Prendre en considération les données relatives à la consommation d'énergie et choisir les appareils comportant une étiquette ENERGY STAR®. La commande de réfrigérateurs, de téléviseurs, de magnétoscopes, etc., devrait se faire en considérant non seulement le prix d'achat, mais aussi les coûts d'utilisation.

L'utilisation croissante des ordinateurs personnels dans tous les secteurs d'enseignement et de loisir entraîne une augmentation accélérée de la consommation d'électricité dans plusieurs écoles. Étant donné l'utilisation de l'équipement enfichable, le contrôle des coûts de l'énergie dans les circuits électriques de basse ou de moyenne puissance devient presque impossible. Une approche pratique exige l'établissement d'un calendrier précis de consommation et le maintien d'une politique d'achat efficace. Choisir la puissance de l'ordinateur en fonction des besoins et sélectionner l'équipement comprenant des caractéristiques intéressantes d'efficacité énergétique. Les coûts d'énergie varient de 4,50 \$ par an pour un ordinateur portatif à 185 \$ par an pour un équipement haut de gamme qui fonctionne continuellement.

2.7 Communications

La communication est importante car elle permet de prévenir la haute direction des problèmes et d'informer la population scolaire des progrès et des succès, ce qui la motivera davantage. Essayer d'appliquer les idées suivantes :

- information par le biais de bulletins d'information;
- affiches et autocollants;
- tableau d'affichage portant sur l'énergie;
- système visant à encourager et à recueillir les suggestions;
- concours à l'intention des élèves afin de trouver des idées innovatrices;
- mesures incitatives pour encourager l'adoption de bonnes méthodes d'entretien des locaux;
- projets scolaires liés à l'efficacité énergétique ou aux changements climatiques.

À l'aide de photographies ou d'autres graphiques, on peut transmettre rapidement le message. Si l'on utilise un système permettant de recueillir des suggestions, il est important de mettre les idées en pratique ou de s'assurer qu'elles sont prises sérieusement en considération.



Chapitre 3. Amélioration de l'efficacité énergétique

Une analyse comparative du rendement permet de déterminer les coûts d'énergie qui pourraient être évités si la gestion de l'énergie atteignait un niveau de performance adéquat. En plus d'un contrôle, d'un suivi et d'un entretien adéquat, un programme d'amélioration peut également être nécessaire. Pour chaque type de mesure et son application, l'économie d'énergie et l'investissement varient et permettent une période de remboursement de l'investissement spécifique. Des mesures simples entraînant de faibles coûts et une courte période de remboursement vont rapidement générer des fonds pour d'autres améliorations; elles serviront aussi à encourager les gens à investir avec assurance dans des projets plus importants.

3.1 Stratégies optimales

Dans une analyse comparative, les écoles dont la consommation d'énergie correspond au niveau minimum ou près de celui-ci peuvent être considérées comme étant celles qui appliquent les stratégies optimales de l'heure. Toutefois, puisque les normes s'améliorent sans cesse, les données d'évaluations comparatives futures devraient être inférieures. En vertu du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC) de l'OEE, un bâtiment réputé pour l'application des « stratégies optimales » doit répondre aux exigences du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CMNÉB) et être au moins 25 p. 100 plus économique sur le plan énergétique que le modèle de référence conforme aux exigences du CMNÉB. On peut également obtenir des conseils pour l'évaluation du rendement énergétique à partir des normes appropriées établies par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).

La consommation moindre de combustibles fossiles et la réduction des émissions de CO₂ en mettant en œuvre des projets d'énergie renouvelable représentent un autre moyen d'atteindre un rendement énergétique correspondant aux stratégies optimales. Les conseils et les commissions scolaires peuvent également envisager le chauffage à la biomasse, par l'énergie éolienne et l'énergie solaire passive et active (voir le chapitre 4).

Conseil scolaire catholique du district de Halton : Malgré l'accroissement des inscriptions, de la superficie et des coûts des services, le conseil scolaire catholique du district de Halton a réussi à réduire considérablement ses coûts d'énergie depuis 1993. Ces économies ont été réalisées grâce à un programme de sensibilisation et à l'installation d'éclairage fluorescent de type T-8, d'un système de gestion de l'énergie et d'appareils automatiques permettant de réduire la consommation d'eau et l'épuration des eaux d'égout. Le conseil a reçu du financement par le biais du PEBC de l'OEE, ce qui signifie que les locaux du conseil sont plus éconergétiques que ceux d'un bâtiment similaire dont la construction répond aux exigences du CMNÉB.

3.2 Bonnes stratégies

L'analyse comparative du rendement permet de déterminer les coûts d'énergie qui pourraient être évités par l'application de bonnes stratégies de gestion énergétique. En appliquant des mesures simples, on peut obtenir d'excellents résultats.

Conseil scolaire régional de Cape Breton-Victoria : En 1997, le comité de révision des services a réduit au minimum les frais de services offerts par la Nova Scotia Power seulement en tenant compte des taux de demande et de consommation facturés à partir du relevé du compteur. En analysant minutieusement les factures d'électricité et en effectuant un suivi du rendement, ce conseil scolaire régional a évité des coûts d'électricité de 100 000 \$ pour l'été 1998.

Les écoles participent également activement à l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE. Les plans d'action comprennent les détails sur les mesures existantes et sur celles qui seront prises prochainement. Les mesures les plus couramment retrouvées dans les plans d'action énergétique dans le domaine scolaire sont les améliorations à apporter quant à l'éclairage, aux contrôles de gestion de l'énergie, aux chaudières et aux moteurs faisant un usage rationnel de l'énergie. Certaines écoles apportent également des améliorations au revêtement des bâtiments.

Division n° 13 de l'école Agassiz : Le conseil d'administration de la division scolaire d'Agassiz, au Manitoba, a donné le feu vert à une vérification de toutes ses installations afin de déterminer quelles étaient ses possibilités de réduction des coûts énergétiques. Grâce à une contribution de 167 920 \$ de RNCAN, le conseil entreprend une modernisation complète de l'éclairage, l'installation de systèmes de contrôle informatisés, le perfectionnement de l'équipement de contrôle non informatisé et des améliorations apportées au revêtement des bâtiments. Le coût du projet est d'environ 984 000 \$ et on s'attend à ce qu'il permette une économie approximative de 83 500 \$ par an.

3.3 Conseils pour l'adoption de bonnes stratégies selon les saisons

Pour mettre en pratique de bonnes stratégies ou des stratégies optimales et les maintenir, les écoles doivent établir une gestion énergétique efficace dans le cadre de projets particuliers d'amélioration. En plus d'établir un plan directeur, il est nécessaire de maintenir régulièrement des mesures adéquates d'entretien des locaux. Les travaux varient selon la période de l'année; c'est pourquoi des conseils sont présentés pour aider les écoles à planifier leur campagne au cours de l'année.

Printemps

- Régler les systèmes de chauffage afin d'éviter la surchauffe des locaux.
- S'assurer que la période de réchauffement du bâtiment est plus courte qu'en hiver.
- Vérifier que le chauffage soit coupé plus tôt dans la journée.
- Régler les minuteries lorsque le passage à l'heure avancée entre en vigueur.

Été

Lorsque les locaux sont fermés, s'assurer d'éteindre tous les systèmes de chauffage, de ventilation et d'éclairage qui ne sont pas indispensables. Cela peut être vérifié en faisant le relevé des compteurs au cours des périodes d'inoccupation. Prévoir l'utilisation de l'énergie de façon rationnelle avant la saison de chauffage et s'assurer que les chaudières ont été réparées et les pompes vérifiées. Les filtres de ventilo-convecteurs doivent aussi être nettoyés. En outre, vérifier les points suivants :

- Le revêtement externe du bâtiment ne doit pas comporter de dommage pouvant entraîner une perte de chaleur.
- L'isolation de la toiture doit être intégrée et correspondre à l'épaisseur courante recommandée.
- Les portes extérieures doivent être bien ajustées et fermer adéquatement, et les ferme-portes fonctionner efficacement.
- Des coupe-bises doivent être installés autour de toutes les portes extérieures et des fenêtres.
- Toutes les fenêtres doivent être bien ajustées et fermer adéquatement et toutes les poignées et tous les verrous endommagés doivent être réparés.

Automne

- Vérifier les minuteries, ce qui inclut le réglage des horloges pour les remettre à l'heure normale.
- Mettre le chauffage en marche seulement au besoin.
- Lorsque le système de chauffage fonctionne, s'assurer que les températures ambiantes correspondent au minimum requis pour le confort sans être trop élevées.
- S'assurer que la température des bâtiments est adéquate uniquement pendant les heures d'occupation.
- Éviter de chauffer l'ensemble du bâtiment lorsque seul le personnel de sécurité est présent.

Hiver

- S'assurer que le système de chauffage et les appareils d'éclairage fonctionnent adéquatement et seulement au besoin.
- S'assurer que le réglage des appareils de chauffage portatifs complémentaires est adéquat.
- Appliquer un autocollant sur les interrupteurs de lampe afin de s'assurer que seulement celles qui sont nécessaires sont allumées.
- S'assurer que l'éclairage de sécurité ne s'allume qu'à l'approche de la tombée du jour.
- S'assurer que les commandes permettent différents réglages pour les fins de semaine.
- S'assurer que les services essentiels minimums fonctionnent adéquatement pendant les congés.
- S'assurer que les réglages du système de chauffage s'ajustent en fonction des changements climatiques.
- S'assurer que le personnel d'entretien n'utilise que l'éclairage nécessaire pour travailler efficacement en toute sécurité.

Remarques :

- *Le réglage de la température et de la luminosité dans les aires consacrées à l'enseignement et aux divers travaux doit être conforme aux exigences en matière de santé et de sécurité.*
- *Les normes de l'ASHRAE fournissent également des conseils sur les températures saisonnières recommandées pour assurer le confort à l'intérieur des bâtiments.*



3.4 Mesures d'efficacité énergétique

L'énergie est utilisée pour le chauffage, la climatisation et l'éclairage, la distribution d'eau et des services de production d'énergie de petite puissance. Pour obtenir une meilleure efficacité, il faut améliorer la consommation d'énergie et s'assurer que les services nécessaires à l'utilisation d'un bâtiment sont efficaces. Les coûts, les économies et les périodes de remboursement de l'investissement sont présentés ci-après pour une gamme de mesures d'amélioration possibles.

Nota

Les chiffres correspondant aux coûts, aux économies et aux périodes de remboursement de l'investissement représentent des valeurs caractéristiques provenant de l'information sur des projets achevés qui a été soumise à l'OEE. Ces chiffres peuvent varier considérablement selon les circonstances. Il s'agit donc d'une évaluation approximative qui ne doit être utilisée qu'à titre d'information.

Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC)

Systèmes de chauffage

En général, le chauffage est assuré par des chaudières à vapeur ou à eau chaude alimentées au gaz ou au mazout et alimentant des systèmes de chauffage primaires et secondaires (radiateurs, appareils à convection ou autres). Les sources d'énergie de remplacement, par exemple le charbon ou le gaz de pétrole liquéfié tel que le propane, sont également utilisées. Les appareils de chauffage par combustion à radiation et à convection sont intégrés dans certains bâtiments, comme les ateliers et les gymnases. Le chauffage électrique par convection a été installé aux endroits où l'on dispose d'électricité renouvelable à faible coût. Afin d'améliorer le fonctionnement des systèmes de chauffage, on vise l'efficacité des chaudières, des pompes et des ventilateurs, des appareils de réglage des brûleurs ainsi que des régulateurs de la température ambiante.

Ventilation et climatisation

On installe des systèmes de climatisation mécanique afin d'assurer un environnement sécuritaire et confortable dans des endroits où la ventilation naturelle ne suffit pas à assurer la circulation de l'air et la climatisation des locaux. Il existe divers systèmes de ventilation allant de dispositifs centraux de traitement de l'air aux ventilateurs d'extraction ou de soufflage. Parmi les améliorations éprouvées visant l'utilisation rationnelle de l'énergie, il y a le réglage plus précis de la température dans les locaux et les systèmes de ventilation à volume d'air variable. Les moteurs à vitesse variable de gros ventilateurs et les systèmes de récupération de chaleur permettent également d'améliorer la régulation. La consommation d'énergie annuelle pour la ventilation peut varier de 100 à 250 kWh par personne. L'installation d'un système de ventilation centrale peut coûter 1,2 million de dollars alors que l'ajout d'un appareil de récupération de chaleur peut coûter entre 10 000 \$ et 15 000 \$ et entraîner une économie annuelle de 10 000 \$. Dans les gymnases, la ventilation est souvent assurée par des appareils de traitement d'air distincts. Dans ces cas, les écoles peuvent installer des détecteurs de CO₂ et des détecteurs de mouvement afin de contrôler le registre de réglage.

L'installation d'un système de climatisation se présente sous deux formes principales : refroidisseur central amenant l'eau réfrigérée jusqu'aux services de climatisation locales et système frigorifique autonome local à détente directe. Au nombre des améliorations éprouvées visant l'utilisation rationnelle de l'énergie, mentionnons le réglage plus précis de la température et les commandes à vitesse variable pour les pompes d'eau refroidie et les moteurs de gros ventilateurs. Au moment du remplacement des refroidisseurs fonctionnant avec un frigorigène à base de CFC, il est bon d'envisager les possibilités d'améliorations visant à utiliser l'énergie de façon économique. Pour la climatisation, la consommation type est d'environ 35 kW/m².



Les pompes géothermiques sont très utilisées dans le secteur scolaire en raison de leurs importants avantages tant du point de vue économique qu'environnemental. En hiver, on extrait la chaleur du sol pour chauffer les bâtiments, alors qu'en été, les pompes géothermiques utilisent le sol froid pour les climatiser. Elles peuvent permettre une réduction de la consommation d'énergie de plus de 35 p. 100. L'installation d'une pompe géothermique peut coûter entre 300 000 \$ et 600 000 \$ ou 25 \$/m².

À l'École professionnelle de Saint-Hyacinthe, les pompes géothermiques ont permis de réduire la consommation de 40 p. 100 et d'économiser 4 \$/m² ou 41 000 \$ annuellement (brochure technique de résultats n° 289 du CADDET) avec une période de remboursement sur les investissements de 8,5 ans.

En outre, il est possible de diminuer les charges de climatisation en effectuant une réfection de la toiture de l'école au moyen d'un enduit de couleur pâle. De cette manière, la consommation d'énergie servant à la climatisation peut être réduite d'environ 10 p.100.

Les moteurs dont la puissance de fonctionnement est de 5 kW ou plus sont souvent surdimensionnés comparativement aux besoins du travail à accomplir; il est donc recommandé de mesurer la puissance réelle d'utilisation des moteurs de plus de 5 kW. Il faut remplacer le moteur s'il fonctionne à moins de 50 p. 100 de sa puissance nominale.

Mesure	Économies d'énergie (par an)	Coût	Économies financières (par an)	Période de remboursement (années)
Installation de chaudières à condensation à haut rendement	10 à 15 %	4 000 \$ à 7 000 \$	400 \$ à 1 100 \$	6 à 12
Installation d'un échangeur de chaleur à eau chaude	5 %	3 000 \$	150 \$ à 500 \$	6 à 15
Remplacement de la chaudière électrique par une chaudière alimentée au gaz afin de faire un usage rationnel de l'énergie	10 à 25 %	30 000 \$ à 60 000 \$	3 000 \$ à 15 000 \$	4 à 10
Installation de registres de tirage d'air extérieur à haute étanchéité sur les systèmes de traitement de l'air	5 %	3 000 \$ à 5 000 \$	150 \$ à 500 \$	10 à 15
Remplacement des moteurs traditionnels par des moteurs économiques sur le plan énergétique	5 à 10 %	500 \$ à 2 000 \$	200 \$ à 500 \$	1 à 4
Installation d'un système de récupération de chaleur	10 %	10 000 \$ à 20 000 \$	1 000 \$ à 2 000 \$	10
Installation de commandes de vitesse variable sur les ventilateurs	5 à 10 %	5 000 \$ à 10 000 \$	400 \$ à 2 000 \$	5 à 8
Ventilation programmée (ventilateurs de soufflage et d'extraction)	5 à 15 %	1 000 \$ à 25 000 \$	1 000 \$ à 20 000 \$	1 à 2
Analyseur de fumée pour le réglage des chaudières	–	800 \$	500 \$	1,6
Thermostats électroniques	–	100 \$/pièce	20 \$ à 50 \$/pièce	2 à 5



Éclairage

Une des solutions pour améliorer l'éclairage consiste à remplacer les ampoules incandescentes par des fluorescents compacts et à remplacer aussi les anciens fluorescents par des tubes à faible puissance et haute efficacité installés en conjonction avec des ballasts électroniques. L'éclairage au sodium à haute pression donne un éclairage d'efficacité maximale et peut être installé dans certains emplacements intérieurs où il n'est pas nécessaire d'avoir un rendu exact des couleurs, comme dans les couloirs ou les cages d'escalier. D'autres changements peuvent également être effectués : l'utilisation des ampoules au sodium à haute pression pour l'éclairage extérieur et de sécurité et d'appareils à diodes électroluminescentes (DEL) pour les enseignes de sortie. Les commandes d'éclairage, lesquelles comprennent l'installation de cellules photoélectriques dans le système d'éclairage du périmètre du bâtiment et de détecteurs de mouvement dans le système d'éclairage des pièces et des corridors, réduisent la consommation d'énergie quand ces zones sont inoccupées.

Division scolaire de Saskatoon (Ouest) : L'éclairage a été amélioré dans 12 écoles et dans un bureau du conseil scolaire. Pour ce faire, on a entre autres débranché les ampoules inutiles et remplacé les ampoules incandescentes et les fluorescents inefficaces par des tubes fluorescents de type T-8 munis de ballasts électroniques. Les périodes de remboursement correspondant à ces mises à niveau varient de 4,5 à 9 ans.

Gestion de l'énergie et contrôles

Parmi les mesures de gestion de l'énergie adoptées par les écoles, il y a le contrôle et le suivi, le mesurage et la sensibilisation. Le contrôle et le suivi peuvent englober l'évaluation complète des services des installations et/ou la surveillance précise des systèmes clés. Les écoles installent également des contrôles de gestion de l'énergie qui vont de l'automatisation complète des bâtiments au contrôle pièce par pièce.

L'installation d'un système de gestion de l'énergie (SGE) ou d'un système de contrôle automatique des bâtiments (SCAB) représente l'une des initiatives les plus efficaces qu'une école peut prendre. De tels systèmes peuvent permettre d'optimiser pratiquement tous les systèmes qui consomment de l'énergie (à l'exception de l'enveloppe du bâtiment). Les systèmes informatisés sont programmés en vue de surveiller tous les aspects de la mise au point, de la synchronisation et du réglage de la température. Bien que les systèmes SCAB soient efficaces, ils sont souvent désuets ou utilisés de manière inadéquate et devraient donc être modernisés ou entretenus régulièrement. La personne responsable de ces systèmes utilisés dans l'école devrait comprendre le fonctionnement de ces derniers et vérifier si les fonctions de réglage et de priorité sont adéquates et s'il y a des anomalies. Les données antérieures sont également nécessaires. Afin de faire fonctionner ces systèmes, le personnel devrait avoir reçu la formation appropriée. Un système SGE adéquat peut permettre d'éviter une consommation et des coûts d'énergie de l'ordre de 15 à 25 p. 100.

Mesure	Économies d'énergie (par an)	Coût	Économies financières (par an)	Période de remboursement (années)
Modernisation de l'éclairage T-12 à T-8	25 %	8 \$/m ²	–	3 à 5
Détecteurs de mouvement	–	5 000 \$ à 10 000 \$	1 000 \$ à 3 000 \$	3 à 5
Éclairage de jour, en particulier dans les bâtiments neufs	Jusqu'à 70 %	0 \$	Jusqu'à 70 %	0
Modernisation de l'éclairage incandescent et fluorescent	50 à 70 %	40 \$ à 90 \$/pièce	10 \$ à 20 \$/pièce ou 10 %	2 à 5
Enseignes de sortie incandescentes converties en DEL	120 kWh/pièce ou 80 %	30 \$/pièce	5 \$/pièce ou 80 %	4 à 6
Modernisation complète – T-12 à T-8, ballasts électroniques, détecteurs de mouvement ou équipement amélioré	40 %	20 \$/m ²	–	4
Conversion de la puissance d'éclairage de 400 W à 250 W	20 %	350 \$/pièce	10 %	10



Mesure	Coût	Économies de coûts (par an)	Période de récupération (années)
Programme de formation du personnel	5 000 \$ à 35 000 \$	500 \$ à 13 000 \$	3 à 10
Programme de communication et de sensibilisation	5 000 \$ à 20 000 \$	50 \$ à 200 \$	Inconnu
Installation d'un système de commandes numériques directes sur le dispositif de ventilation du gymnase	5 000 \$ à 7 000 \$	500 \$ à 1 000 \$	7 à 10
Installation de commandes sur les pompes	500 \$ à 1 000 \$	50 \$ à 100 \$	10
Contrôles de gestion d'énergie	7 000 \$ à 22 000 \$	1 200 \$ à 3 000 \$	6 à 7

Le conseil scolaire du district catholique de Halton a lancé le programme de sensibilisation « Economiser et mettre en valeur les ressources de la Terre » (SAVER). Le programme SAVER porte principalement sur les questions environnementales afin de sensibiliser le personnel et les élèves. Le conseil espère ainsi préciser le lien entre l'environnement, l'écologie et l'économie.

Mesures relatives au revêtement des bâtiments

De nombreuses écoles apportent également des améliorations au revêtement des bâtiments. On peut ajouter un enduit sur les murs extérieurs des bâtiments afin de maintenir un débit d'air minimum de $0,65 \text{ pi}^3/\text{min}/\text{pi}^2$. D'autres initiatives comprennent le remplacement du vitrage simple par des systèmes de vitrage à haut rendement et à faible émission, l'installation de pare-soleil extérieurs pour mieux bénéficier de la lumière du jour et l'amélioration de l'isolation et du calfeutrage. Une des mesures les plus faciles à appliquer, et la plus courante, est le calfeutrage. Les coûts de calfeutrage type peuvent varier de 500 \$ à 4 000 \$ et on peut s'attendre à des économies allant de 50 \$ à 250 \$ par an. Une autre possibilité est d'envisager l'installation de faux plafonds qui permettent une réduction du volume d'air à chauffer et une protection complémentaire contre la perte de chaleur. En outre, l'isolation peut être appliquée dans des zones reconver- ties non finies.

3.5 Investissement dans l'efficacité énergétique

Une évaluation et une planification minutieuses sont nécessaires à la mise en œuvre de projets d'envergure. L'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE aide à établir un programme d'investissement structuré permettant d'obtenir les meilleurs résultats grâce à un ensemble de stratégies. Les écoles qui mettent sur pied des projets d'efficacité énergétique peuvent réduire leurs coûts d'énergie de 15 à 20 p. 100 ou plus. Les conseils et les commissions scolaires commencent à élaborer des programmes précis visant l'utilisation rationnelle de l'énergie. Certains de ces conseils et de ces commissions scolaires utilisent aussi des programmes de soutien offerts par les services publics et des contrats de performance pour financer ces investissements. Les projets dont les périodes de remboursement sont courtes ou inexistantes permettent de financer des mesures à plus long terme. Voici quelques exemples :

Le Conseil scolaire d'Ottawa, faisant à présent partie du conseil scolaire du district d'Ottawa-Carleton, a entrepris la mise sur pied d'un programme innovateur dans ses établissements. Les changements entrepris incluent le remplacement des chaudières et de l'éclairage, l'installation d'un système de contrôle automatique dans les bâtiments et de dispositifs d'économiseurs d'eau. Le conseil a réduit sa consommation d'énergie de 24 p. 100, ses coûts d'énergie de 30 p. 100 et sa consommation d'eau de 49 p. 100. Les économies globales dépassent 1,8 million de dollars par an grâce à un investissement de 500 000 \$ seulement (brochure technique des résultats n° 329 du CADET).



Le conseil scolaire n° 12 du district de Toronto entreprend de mettre en place le plus vaste programme de conservation d'énergie en Amérique du Nord afin d'allonger la durée de vie utile de 600 écoles. Les mesures comprennent la modernisation de l'éclairage, l'installation de systèmes de contrôle automatique des bâtiments, la conservation des ressources en eau, l'installation de CVC, tout en tirant profit d'autres possibilités d'économie de combustibles. On prévoit qu'à l'achèvement de la phase 4, les coûts d'énergie seront réduits de 16 millions de dollars par an. A ce moment-là, l'investissement total s'élèvera à 180 millions de dollars (brochure technique de résultats n° 346 du CADDET).

La division scolaire n° 10 de Seven Oaks, au Manitoba, fait l'expérience d'un projet pilote dans trois de ses écoles. La modernisation de l'éclairage, des systèmes de CVC (grâce à l'installation d'économiseurs et de dispositifs de contrôle de la consommation), le calfeutrage des bâtiments et une formation de sensibilisation à l'intention du personnel et des élèves font partie des stratégies adoptées. Le projet devrait entraîner une réduction de la consommation d'énergie de 22 p. 100 et permettre au conseil scolaire d'économiser plus de 26 000 \$ par an. On prévoit qu'il en coûtera 596 700 \$ pour répéter l'expérience du projet pilote et que des économies d'énergie de 20 p. 100 seront réalisées et les dépenses annuelles seront réduites de plus de 50 000 \$.

La division scolaire régionale n° 10 de Northern Gateway, en Alberta, a récemment mis sur pied un projet pilote dont les stratégies visent le remplacement de l'éclairage de type T-12 par des fluorescents de type T-8 munis de ballasts électroniques, l'utilisation de DEL pour les enseignes de sortie, le remplacement de l'équipement aux halogénures métallisées par des fluorescents et l'installation de systèmes de CVC. Elle prévoit également couper le système de CVC pendant les soirées et les fins de semaine, installer un système de contrôle numérique direct et élaborer des programmes de sensibilisation à l'intention des élèves et de formation du personnel enseignant, de garde et d'entretien. RNCan a assumé 22 p. 100 des coûts d'investissement du conseil qui se sont élevés à plus de 600 000 \$; on prévoit que ce projet pilote permettra de réduire la consommation d'énergie de 20 p. 100 et les dépenses, de 30 193 \$.

Le Conseil scolaire du district du Centre-Sud-Ouest (CSDCSO): Ce nouveau conseil scolaire de langue française en Ontario possède des systèmes électriques et mécaniques âgés de plus de 69 ans. On a estimé qu'un investissement de 10 millions de dollars serait nécessaire pour rénover les bâtiments au cours des cinq prochaines années. Toutefois, l'équipe de gestion du CSDCSO a trouvé des possibilités d'économies. L'amélioration de l'efficacité énergétique et hydraulique pourrait réduire la consommation d'énergie de 20 p. 100. On prévoit qu'un projet, financé en partie par RNCan, permettra au CSDCSO d'économiser 186 600 \$ par an, somme qui pourrait servir à effectuer les rénovations nécessaires à apporter aux bâtiments.

Les ateliers « Le gros bon Sens » de l'OEE aident les consommateurs d'énergie à repérer les possibilités d'économies facilement réalisables. Quelques mesures types et leurs périodes respectives de remboursement de l'investissement sont présentées ci-après :

Mesures comportant de faibles coûts ou aucun coût (période de remboursement inférieure à deux ans)

- Réutilisation des contrôles automatiques de chauffage existants.
- Vérification du rapport air-combustible de la chaudière (dans le cadre de l'entretien régulier).
- Réglage des contrôles de séquence de chaudière.
- Réparation des fuites dans les conduites maîtresses de distribution.
- Gestion de l'utilisation des systèmes de chauffage d'appoint.
- Installation, réparation ou remplacement des thermostats.
- Isolation des chaudières domestiques à eau chaude.
- Amélioration du contrôle des appareils autonomes de chauffage.
- Réglage du thermostat et des minuteries servant au chauffage de l'eau chaude en s'assurant qu'ils ne pourront être modifiés que par le responsable.
- Étanchéité des cheminées et des conduits de ventilation inutilisés.
- Installation de feuilles réfléchissantes derrière les radiateurs.
- Remplacement de l'éclairage incandescent par des fluorescents compacts.



Les résultats obtenus grâce à ces mesures de base devraient inciter les gens à entreprendre des modifications de plus grande envergure. Voici quelques exemples d'investissements dont la période de remboursement est de moyen à long terme :

Mesures comportant des coûts moyens (période de remboursement de deux à cinq ans)

- Modernisation des contrôles de chaudières, notamment le dispositif de contrôle des gaz de combustion et du brûleur.
- Amélioration ou réparation de l'isolation thermique sur la chaudière.
- Réglage du dispositif d'optimisation des heures de marche et de commande à distance de compensation du chauffage.
- Installation d'un système de contrôle automatique des bâtiments.
- Installation de brûleurs à deux combustibles sur les chaudières (selon l'approvisionnement).
- Isolation de la tuyauterie du système de chauffage.
- Réglage des minuteries des systèmes de chauffage de l'eau.
- Remplacement du chauffe-eau central par des appareils autonomes.
- Réglage des robinets thermostatiques des radiateurs.
- Installation de minuteries aux radiateurs munis de ventilateurs.
- Utilisation, durant les périodes de pointe, de la chaleur accumulée pendant les périodes hors pointe au lieu de faire fonctionner les radiateurs électriques de façon continue.

Mesures comportant des coûts élevés (période de remboursement de cinq à dix ans)

- Révision et amélioration des aires desservies par le système de chauffage.
- Installation d'une nouvelle chaudière à condensation.
- Remplacement des radiateurs électriques (à accumulation thermique) par des radiateurs alimentés au gaz.
- Amélioration des contrôles des radiateurs à accumulation thermique.
- Installation de dispositifs de fermeture automatique sur les portes extérieures.
- Étanchéité des portes extérieures et des fenêtres.
- Isolation du toit selon les normes courantes.
- Remplacement des chauffe-eau électriques par des appareils de chauffage alimentés au gaz (en fonction du prix de l'énergie).
- Installation d'un vestibule dans l'entrée principale.
- Installation de détecteurs de mouvement afin de contrôler l'éclairage.
- Remplacement des anciens appareils d'éclairage fluorescent par des appareils modernes et efficaces.

Chapitre 4. Sources d'énergie renouvelable

L'investissement dans les sources d'énergie renouvelable peut également réduire considérablement les émissions de CO₂. À l'heure actuelle, le coût de la plupart des technologies axées sur les sources d'énergie renouvelable est élevé. Toutefois, les conseils et les commissions scolaires peuvent souhaiter considérer les éléments suivants :

- *Chauffage à la biomasse* – Utilisation des sources de biomasses disponibles telles que les résidus forestiers, les plantes énergétiques, la combustion de déchets ou les gaz de dépotoirs comme source de combustible pour les chaudières de production d'eau chaude et/ou une centrale de cogénération.
- *Système à l'énergie éolienne* – Production d'énergie au moyen d'éoliennes installées sur place ou à partir d'un parc d'éoliennes à proximité.
- *Système d'énergie solaire passive* – Utilisation des conceptions de bâtiments qui permettent de bénéficier de l'énergie solaire disponible pour le chauffage et l'amélioration de la lumière en hiver et les mi-saisons. Le système permet également de diminuer les effets de la chaleur excessive en été.
- *Énergie solaire active* – Incorporation de panneaux solaires thermiques pour le chauffage de l'eau ou de modules photovoltaïques dans le revêtement du bâtiment. Les panneaux photovoltaïques peuvent être intégrés dans la façade du bâtiment.
- *Pompes géothermiques* – Utilisation de l'énergie provenant de sources géothermiques comme énergie d'alimentation d'un système de chauffage thermodynamique.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie renouvelable, voir le chapitre 5.



Chapitre 5. Programmes d'efficacité énergétique et autres ressources

Office de l'efficacité énergétique et autres ressources de RNCan

- *Guide d'analyse comparative à l'intention des gestionnaires d'établissements scolaires*
- *Guide d'analyse comparative à l'intention des agents des finances scolaires*
- Ateliers « Le gros bon Sens » :
 - Un Plan d'action énergétique
 - Gérance énergétique (suivi et gestion des résultats)
 - Découvrir les occasions d'économiser l'énergie
- Directives et modèle relatifs au plan d'action en gestion de l'énergie
- Feuille de calcul « Calculs du CO₂ – version 2 »
- Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC) et *Guides techniques du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux* se rapportant au *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CMNÉB) [voir le site Web à <http://oe.e.rncan.gc.ca/pebc>]
- On peut obtenir le CMNÉB et le document intitulé la *Conformité par la méthode de performance* auprès de l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Pour commander, composez le 1 800 672-7990 (sans frais) ou, dans la région de la capitale nationale, le (613) 993-2463; téléc. : (613) 952-7673.
- *Perspectives des émissions du Canada : une mise à jour*
- Série sur la gestion de l'énergie
 - *Évaluation de la consommation*
 - *Mesures et contrôle*
 - De nombreux autres guides techniques
- Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie renouvelable, notamment le Programme d'encouragement aux systèmes d'énergies renouvelables (PENSER), voir le site Web à <http://www.rncan.gc.ca/es/erb/reed/>.

Ces ressources, ainsi que d'autres publications, sont disponibles par le biais de l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'OEE, de RNCan, à l'adresse suivante :

Initiative des Innovateurs énergétiques
Office de l'efficacité énergétique
Ressources naturelles Canada
580, rue Booth, 18^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Tél. : (613) 995-6950
Téléc. : (613) 947-4121
Site Web : <http://oe.e.rncan.gc.ca>

Autres publications et ressources

- Association canadienne des commissions / conseils scolaires
Chris Noyes, coordonnateur de projet
Initiative des Innovateurs énergétiques
Tél. : (613) 235-3724
Téléc. : (613) 238-0434
Courriel : chris@cdnsba.org
- Agence de l'efficacité énergétique
Luc Lamontagne, analyste
Tél. : (418) 627-6739, poste 8032
Téléc. : (418) 643-5828
Courriel : luc.lamontagne@aee.gouv.qc.ca
- Mesures volontaires et Registre inc. du Défi-climat canadien (MVR inc.)
Tél. : (613) 565-5151
Téléc. : (613) 565-5743
Site Web : <http://vcr-mvr.ca/>
- ÉcoGESTe
Roberte Robert, ing.
Directrice du Programme ÉcoGESTe
Bureau d'enregistrement des mesures volontaires sur les changements climatiques
Tél. : (418) 521-3950, poste 4907
Téléc. : (418) 646-4320
Courriel : ecogeste@mef.gouv.qc.ca
- Centre international d'intervention pour l'analyse et la diffusion des techniques énergétiques démontrées (CADDET)
Cet organisme est une initiative de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).
Michel Lamanque
Coordonnateur des technologies CADDET
Ressources naturelles Canada
Tél. : (613) 947-3812
Téléc. : (613) 947-1016
Courriel : mlamanqu@rncan.gc.ca
- ETSU, AEA Technology PLC, Harwell, UK
Tél. : +44 1235 436747
Téléc. : +44 1235 433066
Courriel : etsuenq@aeat.co.uk
Site Web : <http://www.energy-efficiency.gov.uk>
- BRECSU, BRE Ltd., Garston, Watford, UK
Tél. : +44 1923 664258
Téléc. : +44 1923 664787
Courriel : brecsuenq@bre.co.uk
Site Web : <http://www.energy-efficiency.gov.uk>



Office de l'efficacité énergétique
Office of Energy Efficiency

Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada est un organisme dynamique qui a pour mandat de renouveler, de renforcer et d'élargir l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.