

IMPLANTATION DE MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS SIX ÉCOLES

COMMISSION SCOLAIRE DE LA VALLÉE-DES- TISSERANDS

La Commission scolaire de la Vallée-des-Tisserands, située en Montérégie, a initié une démarche au début de l'an 2000 afin d'améliorer la performance énergétique de six écoles de son territoire. Quatre de ces écoles abritent le niveau secondaire alors que les deux autres offrent des cours de niveau primaire.

Une des premières étapes a consisté à identifier les mesures susceptibles de générer des économies sur le plan de la consommation énergétique des bâtiments et d'y associer un budget. Pour ce faire, une étude de faisabilité a été entreprise avec l'aide financière de l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec.

Au total, 21 des 25 mesures recommandées dans l'étude ont été mises en œuvre par les dirigeants de la commission scolaire. Ces mesures ont été implantées dans le cadre d'un projet de services éconergétiques que la firme chargée de l'étude de faisabilité a mené à terme en janvier 2002.

Le coût du projet s'élève à près de 2,1 M\$ incluant l'étude de faisabilité, la gestion de projet, l'ingénierie, le matériel, la main-d'œuvre, la gérance de construction, la formation et la sensibilisation, le suivi postconstruction, la prime de risque et les frais de financement. Les économies monétaires anticipées se chiffrent à plus de 345 000 \$ par année. Un retour sur l'investissement de 5,6 ans est prévu en simulant les mouvements de trésorerie applicables au projet et en comptabilisant un taux moyen d'inflation annuelle de 2 % sur les coûts d'énergie.

CONTEXTE

La Commission scolaire de la Vallée-des-Tisserands occupe déjà une position enviable sur le plan régional lorsqu'on considère la consommation énergétique de ses bâtiments, ce qui ne l'empêche pas de continuer à fournir d'autres efforts. En effet, la consommation énergétique unitaire moyenne de ses bâtiments est de 7 % inférieure à la moyenne régionale des commissions scolaires (0,730 GJ/m² pr. à 0,785 GJ/m² données normalisées avec les degrés/jour). Malgré ces bons résultats, l'équipe des ressources matérielles jugeait que des économies importantes pouvaient encore être obtenues à l'intérieur de délais fort raisonnables.

École secondaire Edgar-Hébert



Le bilan énergétique pour l'année 1999-2000 des six écoles sélectionnées pour le projet est le suivant (les données de ces tableaux ne sont pas normalisées) :

DONNÉES ÉNERGÉTIQUES EN DOLLARS							
1999-2000	Municipalité	Superficie	Électricité	Gaz naturel	Huile	Total	Coût unitaire
Écoles primaires							
Omer-Seguïn	Saint-Louis-de-Gonzague	1 844 m ²	29 725 \$			29 725 \$	16,12 \$/m ²
Élisabeth-Monette	Saint-Timothée	2 692 m ²	28 915 \$			28 915 \$	10,74 \$/m ²
Écoles secondaires							
Patriotes-de-Beauharnois	Beauharnois	16 708 m ²	175 843 \$	91 961 \$	1 653 \$	269 457 \$	16,13 \$/m ²
Edgar-Hébert	Salaberry-de-Valleyfield	9 724 m ²	54 492 \$	55 479 \$		109 971 \$	11,31 \$/m ²
Baie Saint-François	Salaberry-de-Valleyfield	22 940 m ²	294 809 \$	161 944 \$		456 753 \$	19,91 \$/m ²
Arthur-Pigeon	Huntingdon	11 961 m ²	118 366 \$		9 334 \$	127 700 \$	10,68 \$/m ²
		65 869 m ²	702 150 \$	309 384 \$	10 987 \$	1 022 521 \$	14,15 \$/m ²

DONNÉES ÉNERGÉTIQUES EN GJ							
1999-2000	Municipalité	Superficie	Électricité	Gaz naturel	Huile	Total	Coût unitaire
Écoles primaires							
Omer-Seguïn	Saint-Louis-de-Gonzague	1 844 m ²	1 143 GJ			1 143 GJ	0,62 GJ/m ²
Élisabeth-Monette	Saint-Timothée	2 692 m ²	934 GJ			934 GJ	0,35 GJ/m ²
Écoles secondaires							
Patriotes-de-Beauharnois	Beauharnois	16 708 m ²	6 348 GJ	10 646 GJ	191 GJ	17 185 GJ	1,03 GJ/m ²
Edgar-Hébert	Salaberry-de-Valleyfield	9 724 m ²	2 371 GJ	6 137 GJ		8 508 GJ	0,87 GJ/m ²
Baie Saint-François	Salaberry-de-Valleyfield	22 940 m ²	13 389 GJ	18 950 GJ		32 339 GJ	1,41 GJ/m ²
Arthur-Pigeon	Huntingdon	11 961 m ²	7 083 GJ		1 207 GJ	8 290 GJ	0,69 GJ/m ²
		65 869 m ²	31 268 GJ	35 733 GJ	1 398 GJ	68 399 GJ	0,83 GJ/m ²

La sélection de ces écoles permettait de toucher à près de la moitié du parc immobilier de la commission scolaire dont la superficie totale s'élève à 144 500 m². De la même façon, le coût total de l'énergie de ces six bâtiments représente plus de 60 % de la facture globale (1 720 000 \$) et la quantité d'énergie représente 57 % des 120 400 GJ de la commission scolaire. De plus, la consommation d'énergie unitaire moyenne (0,83 GJ/m²) de ces bâtiments s'élève au-delà de la moyenne de la commission scolaire, ce qui justifie davantage les interventions en efficacité énergétique projetées.

Il s'agissait donc d'un projet engendrant un potentiel d'économie très important pour la commission scolaire.

PROJET

Une fois l'étude de faisabilité complétée, la mise en œuvre des mesures identifiées a pu débuter. Les mesures ne nécessitant pas ou peu de travaux d'implantation furent adoptées rapidement. À titre d'exemple, certaines interventions sur les systèmes d'éclairage ont été réalisées dès leur identification.

Systèmes d'éclairage

La réingénierie des systèmes a été étendue à l'ensemble des six bâtiments sélectionnés. Il s'agissait selon les cas de remplacer :

- les lampes fluorescentes T12 par des lampes fluorescentes T8 ;
- les ballasts magnétiques existants par des ballasts électroniques ;
- les indicateurs de sorties par des indicateurs munis de panneau à diodes électroluminescentes (DEL) ;
- les luminaires extérieurs munis de lampes incandescentes et aux vapeurs de mercures par des lampes au sodium haute pression ;
- etc.

Système de gestion de l'énergie

Dans cinq des bâtiments, un nouveau système a été implanté ou celui existant a été prolongé. Les caractéristiques de ce type de système variaient d'une école à l'autre, mais l'objectif consistait principalement à implanter des stratégies de régulation pour optimiser l'opération des systèmes électromécaniques (éclairage, chauffage, ventilation, refroidissement) de façon à utiliser l'énergie le plus efficacement possible. Parmi les stratégies mises en œuvre, mentionnons :

- la gestion de la ventilation en fonction de l'occupation des locaux;
- le choix de la source d'énergie en fonction du coût ponctuel des différentes sources disponibles;
- l'optimisation de la température d'eau de chauffage en fonction de la température extérieure;
- la gestion de l'opération des équipements en fonction de l'appel de puissance électrique du bâtiment;
- etc.

Autres mesures

Des mesures supplémentaires ont été implantées dans deux écoles :

OMER-SEGUIN :

- production d'eau chaude domestique à l'aide de l'électricité bi-énergie ;
- remplacement des serpentins électriques des systèmes de ventilation du gymnase par des serpentins à l'eau glycolée ;
- conversion du tarif électrique G-9 au tarif G à la suite des économies d'énergie anticipées.

BAIE SAINT-FRANÇOIS :

- installation de variateurs de vitesse sur les moteurs des systèmes de ventilation AC-1 et AC-2 et transformation en volume variable des boîtes du système AC-1 ;
- recirculation de l'air du corridor, secteur gymnase ;
- isolation de la tuyauterie non isolée dans la chaufferie ;
- installation d'un système d'admission d'air forcé pour la chaufferie ;
- remplacement de la tour d'eau et du refroidisseur à absorption par une nouvelle tour d'eau et un refroidisseur électrique avec compresseur à vis ;
- installation d'une chaudière électrique pour le chauffage hors pointe ;
- remplacement du compteur électrique existant par un compteur plus précis ;
- gestion de l'appel de puissance.

Finalement, il est intéressant de signaler que le projet comporte la mise en œuvre d'une campagne de sensibilisation des occupants. Cette campagne vise à informer ces derniers des mesures d'économies d'énergie implantées et des moyens à leur portée pour assurer la pérennité de ces économies. La campagne possède également un volet de formation technique sur les nouveaux équipements installés.

RÉSULTATS

Les travaux d'implantation des mesures se sont échelonnés sur une période 12 mois, de janvier 2001 à janvier 2002.

À ce stade-ci, les estimations initiales demeurent réalistes selon les représentants de la commission scolaire, ce que confirme la firme responsable du projet livré dans un format clé en main qui, par ailleurs, garantit la rentabilité des investissements. Cette garantie est bien définie dans les différentes clauses contractuelles liant les parties. L'entente conclue consiste, pour la firme, à garantir que la totalité des coûts directs et indirects du projet, incluant les frais de financement, sera remboursée à partir des économies générées, ceci avant l'échéance de la période de recouvrement de l'investissement établie au contrat, soit 5,6 années. Le contrat prévoit de plus l'obligation pour la firme de produire une conciliation annuelle des économies versus les paiements de remboursement du prêt et, le cas échéant, de dédommager financièrement la commission scolaire pour tout déficit d'exploitation que le projet occasionnerait.

En résumé, les résultats globaux prévus dans l'étude de faisabilité sont les suivants :

Source d'énergie	Économie monétaire	Diminution p.r. aux budgets 1999-2000	Économie d'énergie	Diminution p.r. aux totaux 1999-2000
Électricité	123 750 \$	18 %	8 514 GJ	27 %
Gaz naturel	181 230 \$	59 %	18 730 GJ	52 %
Huile	890 \$	8 %	-78 GJ	6 %
Total	305 870 \$	30 %	27 166 GJ	40 %

Des économies d'entretien sont également prévues. Elles se chiffrent à près de 40 000 \$ annuellement.

La conversion du mode de refroidissement de l'air ventilé à l'école secondaire Baie Saint-François, par une source d'énergie électrique et l'amélioration du système de gestion de l'énergie dans ce même bâtiment, expliquent plus de 45 % de la baisse anticipée en ce qui concerne le gaz naturel.

L'amélioration de systèmes de gestion d'énergie et d'éclairage dans l'ensemble des bâtiments est pour l'essentiel responsable de la diminution observée en électricité.

Après évaluation des différentes options possibles, la commission scolaire a choisi de financer elle-même le projet dont l'investissement total s'élève à 2,1 M \$. Ce montant inclut les items suivants :

- Étude de faisabilité, ingénierie
- Gestion du projet
- Matériel, main-d'œuvre
- Gérance de la construction
- Sensibilisation et formation
- Prime de risque
- Suivi postconstruction

Une période de récupération de l'investissement de 5,6 ans est ainsi prévue. Ce résultat est obtenu à la suite de la prise en considération de tous les mouvements de trésorerie. Cet exercice permet de connaître le moment précis où la rentabilité du projet est atteinte. Il s'agit de comptabiliser sur une base mensuelle les économies, les coûts de réalisation, les subventions et les frais de financement de l'ensemble des mesures tout au long de leur implantation. Il est à noter qu'un taux d'inflation annuel de 2 % a été appliqué sur les coûts d'énergie.

RÉFÉRENCES

Monsieur Richard Bergevin
 COMMISSION SCOLAIRE DE LA VALLÉE-DES-TISSERANDS
 630, rue Ellice
 Beauharnois (Québec) J6N 3S1
 Téléphone : (450) 225-2788, poste 358
 Télécopieur : (450) 225-0743

AGENCE DE
 L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
 Monsieur Michel Fournier, ingénieur
 5700, 4^e Avenue Ouest, bureau B405
 Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
 Téléphone : (418) 627-6379, poste 8042
 Télécopieur : (418) 643-5828
 Courriel : michel.fournier@aee.gouv.qc.ca
 Site Internet : www.aee.gouv.qc.ca