

INNOVATEURS ÉNERGÉTIQUES

CAMPUS DE FREDERICTON DE L'UNIVERSITÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK : L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE – UN ENGAGEMENT À LONG TERME

PROFIL DE L'UNIVERSITÉ

Fondée en 1785, l'Université du Nouveau-Brunswick a deux campus, un à Fredericton et l'autre à Saint John. La présente étude porte sur le campus de Fredericton, qui compte 1 410 employés à plein temps, et où étaient inscrits 9 609 étudiants à temps complet et 2 279 étudiants à temps partiel en 1999. L'université anglophone la plus vieille du Canada, l'Université du Nouveau-Brunswick offre aujourd'hui 70 programmes de premier cycle et 60 programmes de deuxième et troisième cycles. Le campus de Fredericton comprend 58 bâtiments, pour une superficie totale de 208 946 m² (2 247 930 pieds carrés).

CONTEXTE

Cette université investit dans des mesures d'économie d'énergie depuis trois décennies. Ces investissements lui ont permis de contenir l'augmentation de ses coûts de services publics et d'offrir à ses étudiants un milieu d'apprentissage amélioré.

Les droits de scolarité à l'université augmentent partout au Canada afin de compenser les compressions gouvernementales dans le secteur de l'éducation, et la hausse des dépenses de fonctionnement et d'entretien. L'Université s'est engagée à investir dans des projets d'amélioration énergétique au fur et à mesure que l'évolution de



la technologie créera de nouvelles occasions. Un tel investissement permet à l'Université de modérer les augmentations du coût des services publics et de participer à l'engagement fédéral de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), source croissante de préoccupation en ce qui concerne le climat à l'échelle de la planète.

Pour bonifier son programme de gestion de l'énergie, l'Université s'est inscrite à l'Initiative des Innovateurs énergétiques de l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada, et s'est inscrite auprès de Mesures volontaires et registre (MVR) inc. du Défi-climat canadien, en 1998.

SERVICES PUBLICS

Chauffage

La chaudière à déchets de bois de 18 144 kg/h (40 000 lb/h) et deux chaudières à combustible fossile de 54 431 kg/h (120 000 lb/h) de l'installation de chauffage central de l'Université produisent de la vapeur qui est distribuée à la majorité des bâtiments sur le campus, grâce à des canalisations souterraines d'une longueur de presque cinq kilomètres. L'installation de chauffage central produit également de la vapeur pour chauffer les bâtiments exploités par la St. Thomas University et le Conseil de la recherche et de la productivité, et pour chauffer et climatiser l'hôpital Dr. Everett Chalmers. Ces trois institutions consomment environ 30 p. 100 de la vapeur produite par l'installation.

Électricité

L'Université achète toute son électricité d'Énergie NB.

Coût de l'électricité (1999) :

prime de puissance : 8,50 \$ par kW par mois

frais liés à la consommation : 0,0587 \$ par kWh

Au cours de l'exercice 1998-1999, l'Université a acheté 22 990 915 kWh d'électricité et a déboursé 2 031 149 \$ pour 56 964,8 kW sur une période de 12 mois. En raison de la demande toujours croissante d'ordinateurs dans les laboratoires d'enseignement à l'Université, les charges de l'équipement augmentent à un rythme soutenu, tout comme les coûts énergétiques. La mise en œuvre de projets d'économie d'énergie est un moyen proactif de réduire le rythme auquel les coûts de l'électricité augmenteront.

Eau

L'Université achète toute son eau fraîche de la Ville de Fredericton. Le coût combiné de l'eau et du traitement des eaux usées en 1999 était de 0,92 \$/m³. Au cours de l'exercice 1998-1999, l'Université a acheté 418 800 m³ d'eau fraîche au coût de 399 910 \$.

HISTORIQUE DES PROJETS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE À L'UNIVERSITÉ DU NOUVEAU-BRUNSWICK

Systèmes de contrôle automatisé des bâtiments

Durant la crise de l'énergie des années 70, l'Université a installé un système de gestion de l'énergie automatisé qui faisait appel à des panneaux Honeywell Delta 1000, surveillés par un ordinateur central situé dans le bâtiment des services. Le système introduisait la surveillance des horaires d'occupation et des appareils de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC).

En 1991, le Système de gestion de l'énergie automatisé passait au Honeywell Graphic Central System. Ce dernier était accessible à partir d'un poste de travail qui faisait appel à un ordinateur Dell 425E. Le système amélioré était convivial et il a accru radicalement la capacité du système d'automatisation. Il offrait la surveillance des horaires d'occupation et de 50 systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation dans 11 bâtiments.

Ces deux générations de systèmes de contrôle automatisé des bâtiments ont fait économiser plus de 1 million de dollars d'électricité et de combustible au cours des 24 dernières années. On a aussi pu éviter une usure inutile importante des systèmes mécaniques. La réduction estimative de la consommation d'électricité, pour la période de 24 ans, totalise 43 000 000 kWh.

Le Honeywell Graphic Central System installé en 1991 en était venu à comprendre un système de plus de 500 graphiques avec environ 4 400 points de régulation en 1997. Il avait atteint sa pleine capacité et sa fiabilité devenait compromise. Pour que l'Université continue de mettre à niveau des systèmes à commandes pneumatiques périmés, pour les remplacer par des systèmes à commandes numériques directes (CND) surveillés par le système de contrôle automatisé des bâtiments, il fallait moderniser le système central.

En 1999, après plusieurs mois d'analyse des options offertes, l'Université remplaçait le Honeywell Graphic Central System par un système Honeywell XBS faisant appel à des ordinateurs Dell OptiPlex. Le système est accessible à partir de trois postes de travail qui communiquent avec un réseau local spécialisé. Les possibilités d'expansion de ce système permettront à l'Université de convertir, à l'avenir, tous les systèmes de chauffage et de climatisation sur le campus aux CND.

Le nouveau système constitue une grande amélioration par rapport aux générations précédentes de commandes par sa capacité de modifier les horaires d'occupation. Cela permet à l'opérateur d'ajuster facilement les horaires hebdomadaires et de traiter les horaires d'exception, comme les congés, avec peu d'effort. Cela donne un maximum d'économies d'énergie.

Réduction du wattage des systèmes d'éclairage fluorescent

Depuis des décennies, l'Université utilisait des systèmes d'éclairage fluorescent T-12 comme source principale d'éclairage. Au cours des 10 dernières années, des lampes standard T12 de 40 watts ont été remplacées par des lampes T12 de 34 watts éconergétiques, ce qui a amené une réduction estimative de l'appel de puissance électrique de 175 kW. On estime la réduction de la consommation d'électricité, pour la période de 10 ans, à 5 000 000 kWh.

Marché de services éconergétiques (1992)

En 1992, l'Université a signé un marché de services éconergétiques (MSE) de 1,3 million de dollars avec Honeywell Ltd. La réduction des coûts d'électricité et de combustible qui en a résulté a permis de récupérer l'investissement en moins de cinq ans.

Les travaux effectués dans le cadre du MSE comprenaient ce qui suit :

- la rénovation des systèmes d'éclairage dans 11 bâtiments d'une superficie totale de 77 152 m² (830 000 pieds carrés). À l'époque, cela consistait à retirer des tubes et des ballasts dans les locaux pourvus de niveaux excessifs d'éclairage, et à poser des dispositifs de réduction du courant dans les appareils fluorescents entre les ballasts et les tubes;
- la pose de CND dans les systèmes de CVC de deux installations;
- l'installation d'échangeurs à plaques dans les systèmes centraux de refroidissement par eau de deux grands

laboratoires pour faciliter la fermeture des refroidisseurs électriques durant la saison de chauffage. La capacité combinée des deux réservoirs d'eau est de 325 tonnes. Les systèmes fonctionnaient toute l'année pour refroidir les laboratoires et l'équipement informatique. Les charges de refroidissement durant la saison de chauffage étaient d'environ 15 p. 100 de la puissance installée des refroidisseurs électriques. Cette charge légère provoquait la mise en marche fréquente des refroidisseurs, et l'excédent d'appel de puissance électrique pour faire fonctionner ce gros équipement durant la période de charge légère était énorme. L'installation des échangeurs à plaques s'est avérée un moyen très efficace et très fiable d'offrir du refroidissement pour l'équipement durant la saison de chauffage.

PROGRAMME DE GESTION DE L'ÉNERGIE ACTUEL

En 1996, le Bureau des gouverneurs de l'Université approuvait un programme de gestion de l'énergie pour le campus de Fredericton. Le programme comprend un investissement en projets d'économie d'énergie jusqu'à concurrence de 1 900 000 \$. L'économie annuelle prévue pour tous les projets était de 436 000 \$, ce qui donne une période de récupération de 4,36 ans.

Au 31 décembre 1999, 30 projets d'amélioration éconergétique pour un investissement total de 985 900 \$ avaient été mis en œuvre en vertu du programme. L'économie annuelle prévue concernant l'ensemble des projets est de 295 543 \$, ce qui représente une période de récupération de 3,34 ans.



Répartition des investissements :

Projets de conservation d'eau	170 574 \$
Projets de réfection de l'éclairage	500 436 \$
Améliorations de la régulation des systèmes de CVC	314 890 \$

Projets de conservation de l'eau

Depuis des décennies, l'eau fraîche est utilisée pour refroidir de l'équipement comme les aimants, les générateurs à azote liquide, les compresseurs d'air et les microscopes électroniques. Les récents projets d'améliorations éconergétiques ont converti 18 installations dans lesquelles l'eau fraîche servait à refroidir l'équipement. Ce dernier est désormais refroidi mécaniquement à l'aide de l'eau recirculée. La réduction prévue du volume d'eau fraîche utilisée est de 44 500 m³/an, ce qui donne une économie annuelle prévue de 45 160 \$.

Projets de réfection de l'éclairage

Des projets de réfection de l'éclairage ont été achevés dans 10 bâtiments, d'une superficie totale de 52 052 m² (560 000 pieds carrés), en vertu du programme actuel de gestion de l'énergie. Compte tenu d'une réduction prévue de l'appel de puissance électrique annuel de 334 kW, la consommation annuelle d'électricité devrait être réduite d'environ 1 500 000 kWh. La réduction annuelle du coût d'achat de l'électricité devrait s'établir à 133 954 \$, amenant une période de récupération de 3,74 ans sur un investissement de 500 436 \$.

Les projets de réfection de l'éclairage sont exécutés d'après les objectifs suivants :

- convertir les systèmes d'éclairage fluorescent T-12 à ballasts magnétiques en systèmes d'éclairage fluorescent T-8 à ballasts électroniques;
- remplacer les lampes incandescentes de 40 à 150 watts par des lampes fluorescentes compactes ou à halogène, ou remplacer les appareils à incandescence par des appareils qui utilisent des lampes fluorescentes T-8 à ballasts électroniques;
- remplacer des lampes incandescentes de 200 et 300 watts par des lampes à halogène, ou remplacer les systèmes d'éclairage incandescent par des systèmes qui utilisent une source d'éclairage aux halogénures, ou des lampes fluorescentes T-8 à ballasts électroniques;
- poser de nouveaux réflecteurs pour améliorer l'efficacité des systèmes d'éclairage, ce qui permettra de réduire le nombre de lampes requises afin d'offrir des niveaux d'éclairage appropriés;

- retirer des appareils ou des lampes dans des secteurs excessivement éclairés;
- remplacer les appareils fluorescents T-12 à rendement élevé par des appareils légers qui utilisent une source d'éclairage aux halogénures;
- poser des commandes d'éclairage à plusieurs niveaux dans des locaux comme les gymnases et la patinoire afin de rajuster l'éclairage à des niveaux qui conviennent à divers besoins d'occupation;
- remplacer les lentilles décolorées;
- remplacer les enseignes de sortie incandescentes par des enseignes utilisant une source d'éclairage DEL;
- déplacer les appareils d'éclairage dans les rayonnages de bibliothèque lorsque c'est possible, de sorte que l'éclairage soit parallèle aux rayons et centré au-dessus des allées.

Améliorations de la régulation des systèmes de CVC

Les projets d'amélioration de la régulation sont terminés dans le cas de 35 systèmes de CVC dans neuf bâtiments, en vertu du programme actuel de gestion de l'énergie. Les prévisions indiquent que ces améliorations amèneront une réduction de la consommation de vapeur de 4 989 600 kg/an (11 000 000 lb/an), de même qu'une réduction annuelle de la consommation d'électricité de 407 000 kWh. Les économies annuelles de coûts pour l'achat de combustible et d'électricité devraient être de 81 350 \$, ce qui représente une période de récupération de 3,87 ans sur un investissement de 314 890 \$. Les principaux objectifs des améliorations de la régulation consistaient à remplacer les commandes pneumatiques redondantes et les panneaux Honeywell Delta 1000 par des systèmes CND. Des panneaux de régulation Honeywell XL 5000 ont été installés.

Les stratégies utilisées dans les projets d'amélioration de la régulation comprenaient les suivantes :

- offrir ou améliorer la surveillance des horaires d'occupation;
- fermer les ventilateurs d'appoint des bâtiments durant la saison de chauffage;
- offrir des horaires de réglage de la température de l'air mixte et de l'air soufflé en fonction des températures de l'air extérieur;
- utiliser des capteurs de dioxyde de carbone pour surveiller la qualité de l'air intérieur et effectuer des ajustements automatiques aux volumes d'air frais introduit dans les systèmes de traitement de l'air;
- remplacer les registres de mélange endommagés;



- installer des armoires de stockage chimique de sorte que les hottes peuvent être vidées et stoppées lorsqu'elles ne sont pas utilisées;
- programmer des mécanismes de verrouillage pour éliminer le chauffage et le refroidissement simultanés;
- offrir la commande d'enthalpie des registres de mélange, permettant à l'air frais d'aider au refroidissement mécanique lorsque les conditions sont favorables;
- installer des appareils de climatisation réservés pour les locaux qui requièrent de la climatisation toute l'année afin d'éviter que les systèmes centraux de CVC fonctionnent à des températures basses d'air mélangé, ce qui nécessite de grandes quantités de réchauffage;
- programmer l'initialisation de stades de refroidissement pour empêcher la mise en marche fréquente de l'équipement, ainsi que le refroidissement excessif et les besoins de chauffage entraînés par celui-ci;
- remplacer les pales directionnelles usées et inefficaces par des télécommandes à variation de fréquence;
- retirer les dispositifs redondants dans les jets d'air afin de minimiser les exigences en fait de pression statique concernant les ventilateurs, et réduire la vitesse des ventilateurs pour rajuster l'équilibre d'air.

Suivi

Le programme de gestion de l'énergie exige que tous les projets d'économie d'énergie soient suivis pendant une période de 10 ans. Des rapports de rapprochement sont soumis tous les six mois.

Améliorations énergétiques à venir

Au cours des deux premières années du millénaire, l'Université élaborera des projets d'économie d'énergie afin de remplir l'engagement contenu dans son programme actuel de gestion de l'énergie.

Des études de faisabilité sont en voie d'élaboration pour les projets suivants :

- réfections éconergétiques de l'éclairage dans plusieurs bâtiments;
- commandes automatiques pour l'équipement de réfrigération de la patinoire;
- remplacement des systèmes à circulation directe par des systèmes à recirculation dans les laboratoires d'aquaculture;

- mise à niveau des commandes des systèmes de CVC dans plusieurs bâtiments;
- conversion des systèmes de refroidissement par eau fraîche en systèmes de recirculation par eau refroidie mécaniquement dans deux laboratoires.

SOMMAIRE DES RÉDUCTIONS DE LA CONSOMMATION DES SERVICES PUBLICS

Sommaire des réductions de la consommation d'eau, de vapeur et d'électricité par suite des mesures d'économie d'énergie adoptées depuis 1990 à l'Université du Nouveau-Brunswick

Marché de services éconergétiques de Honeywell (1992) :

Consommation	Réduction estimative annuelle
Vapeur	3 850 016 kg (8 487 690 lb)
Électricité	1 831 940 kWh

Travaux terminés le 31 décembre 1999 en vertu du programme actuel de gestion de l'énergie :

Consommation	Réduction estimative annuelle
Vapeur	4 989 600 kg (11 000 000 lb)
Électricité	1 907 000 kWh
Eau fraîche	44 500 m ³

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Sommaire des émissions estimatives annuelles de gaz à effet de serre (GES) pour l'année de référence (1991-1992)

Émissions exprimées en équivalent de tonnes métriques de dioxyde de carbone (tonne CO₂ e) :

Électricité : Émissions de GES
 pour une consommation de
 24 769 541 kWh au N.-B. : 13 524 tonnes

Pétrole lourd : Émissions de GES
 pour une consommation de
 6 375 083 L : 19 744 tonnes

Déchets de bois : Émissions de GES
 pour une consommation de
 26 437 tonnes : 17 440 tonnes

Total des émissions de GES
 produites (1991-1992) : 50 708 tonnes CO₂ e

Réduction annuelle des émissions de gaz à effet de serre par suite de mesures d'économie d'énergie qui ont été effectuées depuis 1990 à l'Université du Nouveau-Brunswick

- Marché de services éconergétiques de Honeywell (1992) : 1 760 tonnes
- Travaux terminés le 31 décembre 1999 en vertu du programme actuel de gestion de l'énergie : 2 025 tonnes
- Travaux à effectuer en 2000-2001 en vertu du programme actuel de gestion de l'énergie : 1 500 tonnes

Total estimatif de la réduction des émissions annuelles de GES : 5 285 tonnes CO₂ e

Total estimatif rajusté des émissions annuelles de GES produites : 45 423 tonnes CO₂ e

Pourcentage de réduction des émissions estimatives annuelles de GES : 10 p. 100

Conversion proposée au gaz naturel de l'installation de chauffage central de l'Université du Nouveau-Brunswick

L'Université en est aux premiers stades d'analyse du potentiel pour la conversion au gaz naturel de son installation de chauffage central. La conversion complète de l'installation

amènerait une réduction annuelle des émissions de GES d'environ 16 000 tonnes de CO₂ e consacrées à la production de vapeur. La réduction globale qui en résulterait serait de 42 p. 100 du total estimatif des émissions annuelles de GES.

RENSEIGNEMENTS

Université du Nouveau-Brunswick

Richard A. Watson, ing.
Coordonnateur de l'énergie
Université du Nouveau-Brunswick
C.P. 4400
Fredericton (Nouveau-Brunswick) E3B 5A3
Tél. : (506) 453-4889
Télec. : (506) 453-5183
Courriel : watsonra@unb.ca

Ressources naturelles Canada

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
Télec. : (613) 947-4121
Site Web : <http://oe.e.rncan.gc.ca>



Imprimé sur
papier recyclé

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2000

N° de catalogue : M27-01-1384F

(Also available in english)



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