



Le Four Centres du Red Deer College

Les efforts consacrés à la planification et à la conception ont permis de construire un bâtiment éconergétique propre à l'apprentissage.

Terminé en 2009, le bâtiment du Four Centres a permis d'ajouter près de 16 000 mètres carrés (m²) de nouveaux espaces ou d'espaces rénovés au campus principal du Red Deer College. Il regroupe sous un même toit le centre pour l'innovation dans la fabrication (Centre for Innovation in Manufacturing), le centre de formation pour les entreprises (Centre for Corporate Training), le centre des arts visuels (Centre for Visual Arts) et le centre des métiers et des technologies (Centre for Trades and Technology).

Les nombreux éléments de conception d'économie d'énergie permettent au bâtiment du Four Centres d'afficher une efficacité énergétique environ 61 p. 100 supérieure à ce que prévoient les normes minimales du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 1997* (CMNEB de 1997). Le CMNEB de 1997 est le prédécesseur du *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2011* (CNEB de 2011).

Cette réalisation a permis à l'immeuble de mériter la certification Or du programme Leadership in Energy and Environmental Design (LEED®) du Conseil du bâtiment durable du Canada, qui a accordé au collège le maximum de points pour les catégories portant sur l'économie d'eau et les processus d'innovation et de conception.

Le succès obtenu tout au long du processus de certification LEED peut être attribué à autant de facteurs, notamment à l'engagement de l'organisation à l'égard d'une conception durable et à une équipe dévouée qui a soutenu cet engagement tout au long des étapes de

Aperçu des principales caractéristiques

Nom du bâtiment :
Four Centres

Propriétaire du bâtiment :
Red Deer College

Consultant principal :
Group2 Architecture Interior Design Ltd.

Lieu :
Red Deer, Alberta

Grandeur du bâtiment :
15 960 m²

Réalisation en :
Août 2009

Investissement :
50 millions de dollars

Certification LEED® :
Or (46 points sur un total de 70)

la planification, de la conception, de la construction et de l'exploitation du bâtiment (et après). Par exemple, l'équipe a utilisé un logiciel de modélisation et de simulation de la consommation d'énergie pour calculer le rendement énergétique attendu du bâtiment avant la première pelletée de terre.

Engagement envers l'efficacité énergétique à l'échelle du campus

Le concept de durabilité est inscrit dans la stratégie de développement à long terme du collège. Cette philosophie apparaît officiellement dans son plan directeur d'utilisation des terres (*Land Use Master Plan*) de 2003, dans lequel on indique que tout nouveau bâtiment devra chercher à obtenir la certification LEED. Cet objectif d'efficacité énergétique est antérieur à la stratégie de l'énergie de 2008 de l'Alberta, qui requiert que les nouveaux bâtiments financés par le gouvernement répondent aux exigences de la certification Argente du programme LEED.

« Nous ne cherchons pas à obtenir la certification LEED parce que le gouvernement nous y oblige, affirme Doug Sharp, directeur des installations au Red Deer College. Cela fait partie de notre stratégie écologique – et nous cherchons à être écologiques, autant que possible, depuis 2003. »

En 2006, le Red Deer College s'est associé au Group2 Architecture Interior Design Ltd. et à Barry Johns (*Architecture*) Limited afin d'établir un espace ouvert, polyvalent, capable de soutenir un mélange novateur de programmes portant sur les métiers, les technologies, la fabrication, l'entreprise et les arts. Le bâtiment qui en est résulté comporte plusieurs caractéristiques d'économie d'énergie afin de répondre aux exigences LEED, y compris :

- **éclairage** : la conception du bâtiment permet à la lumière du soleil de pénétrer en quantité considérable dans les laboratoires et les salles de classe. Des détecteurs d'éclairage naturel baissent automatiquement l'éclairage lorsqu'il y a suffisamment de lumière naturelle, et des détecteurs de mouvement coupent automatiquement l'éclairage dans les zones inoccupées. Ensemble, ces détecteurs donnent au Four Centres une densité de puissance d'éclairage (DPE) moyenne ajustée de 8,50 watts par mètre carré (W/m^2). C'est beaucoup mieux que la DPE moyenne de 20,03 W/m^2 pour un bâtiment de référence du CMNEB de portée et de grandeur semblables (l'équivalent du CNEB de 2011 est de 10,7 W/m^2).
- **ventilation** : une large portion du Four Centres utilise une ventilation par déplacement d'air qui introduit l'air d'alimentation au niveau du plancher et évacue l'air à la hauteur du plafond. Cette méthode de ventilation permet une circulation d'air plus efficace que dans les bâtiments institutionnels typiques, dans lesquels l'air entre et sort par des diffuseurs au plafond, éléments



Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2011 (CNEB de 2011)

En 1997, un consortium regroupant des intervenants de l'industrie, des provinces, des services publics, le Conseil national de recherches du Canada et Ressources naturelles Canada a développé le *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* (CMNEB de 1997), qui établissait une norme nationale sur le rendement énergétique des bâtiments.

Après plus de 10 ans sur le marché, le code de l'énergie avait besoin d'une mise à jour.

Le CNEB de 2011 visait une amélioration globale de l'efficacité énergétique de 25 p. 100 par rapport au CMNEB de 1997. Ce nouveau code de l'énergie, avec ses nouvelles exigences, place le Canada sur un pied d'égalité avec les pays qui sont des chefs de file mondiaux dans le secteur de la construction de bâtiments éconergétiques.

communs des systèmes conventionnels. De plus, le bâtiment est doté de détecteurs d'occupation pour une ventilation contrôlée par la demande, de même que de ventilateurs récupérateurs de chaleur qui récupèrent la chaleur dans l'air évacué avec une efficacité de 67 p. 100.

- **eau** : l'eau de pluie et celle provenant de la fonte de la neige qui s'écoulent de l'important toit en voûte du Four Centres sont conservées dans deux citernes souterraines afin d'être utilisées dans le système de chasse d'eau des toilettes de l'installation. Les toilettes sont équipées d'urinoirs sans eau, de robinets à débit réduit et de toilettes à débit très faible. Les pompes de chauffage et de circulation du bâtiment utilisent des variateurs de vitesse.

Voici quelques-unes des autres caractéristiques qui contribuent à l'efficacité énergétique et à la durabilité environnementale du Four Centres :

- Une enveloppe du bâtiment de haute performance qui comprend :
 - des murs avec une valeur RSI (résistance thermique) de 3,6 à 4,5 mètres carrés-kelvin par watt ($m^2 \cdot K/W$), comparativement à une valeur RSI minimale du CMNEB de 1,82 $m^2 \cdot K/W$ (l'équivalent du CNEB de 2011 est de 4,76 $m^2 \cdot K/W$);
 - des toits avec une valeur RSI de 4,7 à 5,7 $m^2 \cdot K/W$, comparativement à une valeur RSI minimale du CMNEB de 2,13 $m^2 \cdot K/W$ (l'équivalent du CNEB de 2011 est de 6,17 $m^2 \cdot K/W$);
 - des fenêtres avec une valeur U de perte thermique de 2,36 à 2,68 W/m^2K , comparativement aux valeurs maximales du CMNEB de 3,20 et 3,40 W/m^2K pour des fenêtres fixes et ouvrantes, respectivement (l'équivalent du CNEB de 2011 est de 2,2 W/m^2K).
- Des chaudières au gaz à marche modulée ayant un rendement thermique de 87 p. 100, comparativement à un rendement minimal du CMNEB de 80 p. 100 (l'équivalent du CNEB de 2011 pour un rendement de combustion de chaudière de 510 kW est de 83,3 p. 100).
- Un chauffe-eau à condensation ayant un rendement thermique de 95 p. 100 (comparativement à un rendement minimal dans le CMNEB et le CNEB de 80 p. 100).
- Des panneaux rayonnants passifs suspendus au plafond.
- Des matériaux et éléments de finition à faible émission pour une meilleure qualité de l'air à l'intérieur.

Modélisation de la consommation d'énergie des bâtiments

Le CNEB de 2011, à l'instar de son prédécesseur, le CMNEB de 1997, propose diverses méthodes pour prouver la conformité des bâtiments avec le code de l'énergie : une méthode prescriptive, une méthode des solutions de remplacement et une méthode de performance ou de modélisation de la consommation d'énergie.

Lorsqu'un ou plusieurs éléments du bâtiment ne satisfont pas aux exigences de la méthode prescriptive, il faut alors recourir à la méthode des solutions de remplacement ou à la méthode de performance. La méthode des solutions de remplacement permet d'assurer l'équilibre efficace entre les éléments visés par une partie unique du code de sorte que le résultat réponde au moins aux exigences d'efficacité de la méthode prescriptive. Par exemple, l'éclairage d'une aire du bâtiment peut être remplacé par l'éclairage d'autres aires du bâtiment. Quant à la méthode de performance, un outil de modélisation de la consommation horaire d'énergie, comme CAN-QUEST, doit être utilisé. Ce logiciel permet de comparer la consommation d'énergie globale de la conception proposée avec celle d'un bâtiment équivalent répondant aux exigences minimales du CNEB de 2011.

Vérification des économies d'énergie et de coûts au moyen de la modélisation de la consommation d'énergie

L'une des principales étapes en vue d'obtenir la certification LEED, c'est de faire vérifier par un tiers les économies d'énergie et de coûts proposées. À titre de membre de l'équipe de consultation mise sur pied par Group2 Architectural, la firme d'ingénierie Foraytek Inc. de Calgary a été chargée de réaliser une évaluation afin de confirmer l'efficacité énergétique du Four Centres.

Foraytek a utilisé le logiciel de modélisation de la consommation d'énergie EE4¹ de Ressources naturelles Canada, afin de comparer la consommation d'énergie estimée du Four Centres avec celle d'un bâtiment de référence équivalent conçu conformément aux exigences du CMNEB. L'exercice de modélisation a permis de comparer diverses options en matière d'efficacité énergétique et d'évaluer leurs incidences par rapport à des objectifs de conception globaux.

En adoptant une approche « globale de bâtiment », la simulation a porté sur tous les éléments, de l'enveloppe du bâtiment aux commandes d'éclairage et aux systèmes mécaniques. Une simulation de la consommation horaire a été effectuée à partir des données climatiques pour l'emplacement. Le logiciel a également généré une ventilation de l'utilisation d'énergie et des coûts pour la conception proposée et le bâtiment de référence équivalent du CMNEB.

« La modélisation de la consommation d'énergie est un outil très utile, indique Jim Love, président de Foraytek. Si vous la faites pendant les premières étapes de la conception, non seulement la simulation vous permettra-t-elle de juger de l'efficacité de vos objectifs en matière d'énergie et de coûts, mais elle pourrait aussi vous indiquer la nécessité d'évaluer d'autres types de systèmes qui pourraient vous donner de meilleurs rendements. »

La simulation avec le logiciel EE4 a indiqué que la conception du bâtiment convenait à une certification LEED. Le modèle informatique a estimé que le Four Centres aurait une efficacité énergétique supérieure de 61 p. 100 à celle d'un bâtiment similaire répondant seulement aux exigences minimales du CMNEB. Voir le tableau 1.

Entre 2007 et 2011, Ressources naturelles Canada a validé les niveaux de rendement énergétique de plus de 500 nouveaux bâtiments, annexes de bâtiments et rénovations majeures dans les secteurs commercial, institutionnel et gouvernemental. Les économies d'énergie projetées s'élèvent à plus de 1,8 million de gigajoules. Cet exercice a contribué à la décision de développer l'actuel *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2011* (CNEB), qui représente une amélioration de l'efficacité énergétique de 25 p. 100 par rapport à la version précédente (CMNEB de 1997).



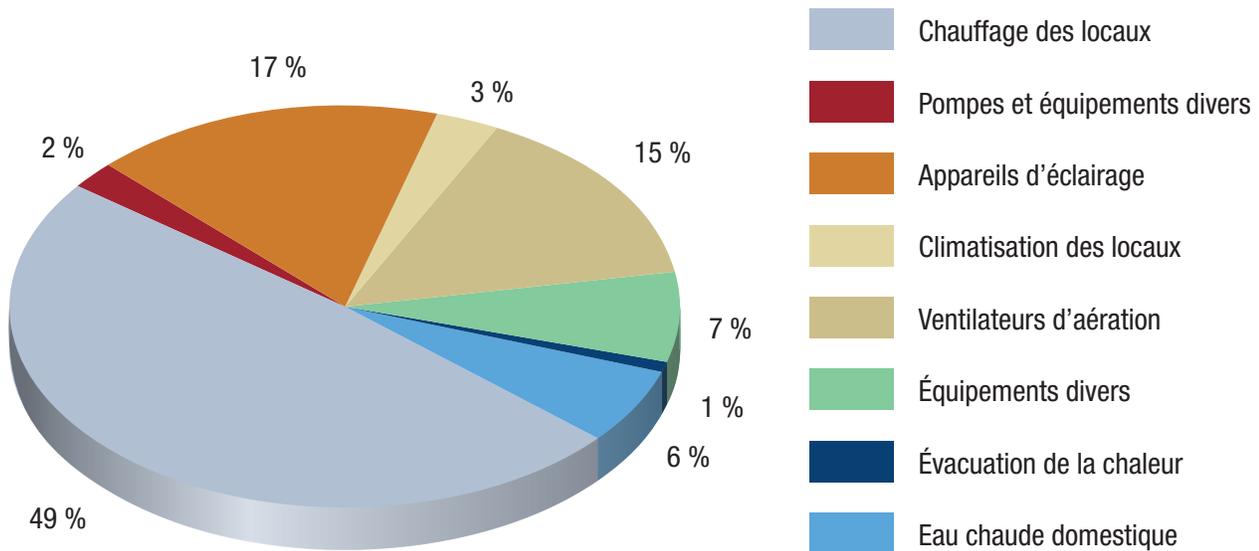
¹ EE4 a été remplacé par CAN-QUEST, un outil d'analyse de la consommation d'énergie des bâtiments fondé sur le logiciel eQUEST du Département de l'énergie des États-Unis.

Tableau 1. Comparaison entre diverses économies d'énergie et de coûts simulées

	Électricité (MJ*)	Gaz naturel (MJ)	Énergie totale (MJ)	Énergie totale par mètre carré (MJ/m²)	Coût de l'énergie (\$)	Coût/m² (\$)
Four Centres	3 877 498	4 642 918	8 520 416	526,6	146 206	9,04
Bâtiment de référence du CMNEB	8 582 146	12 265 634	21 847 780	1 350,2	337 077	20,83
Économies	4 704 648	8 622 716	13 327 364	823,6	190 871	11,80

*MJ = mégajoule

Figure 1 : Red Deer College – Four Centres Répartition de la consommation d'énergie estimée



Assurer la durabilité pendant la mise en service – et après

L'un des principaux objectifs du projet du Four Centres était de démontrer le leadership du Red Deer College en matière de durabilité locale. Au cours du processus de construction, 29 p. 100 des matériaux utilisés provenaient de sources régionales, 25 p. 100 de sources recyclées et 62 p. 100 du bois provenait de forêts gérées de façon durable.

Parce que le Four Centres est encore relativement nouveau, le collège n'a pas encore ajouté de fonctions d'économie d'énergie additionnelles – il en est toujours à mettre au point celles de la conception d'origine. Toutefois, plusieurs initiatives de durabilité seront proposées à l'avenir. Par exemple, M. Sharp souhaite travailler avec l'administration du collège afin de regrouper des blocs de classes dans une seule

partie du bâtiment à la fois (surtout le soir), ce qui permettrait de fermer certains systèmes mécaniques et de ventilation dans les zones non utilisées – et de réaliser des économies supplémentaires d'énergie et de coûts.

Bâtir un meilleur environnement d'apprentissage

Le Four Centres a eu une incidence considérable sur les étudiants du Red Deer College. En plus d'offrir un espace commun clair, éclairé de manière naturelle et regroupant les étudiants et le personnel de plusieurs programmes, le Four Centres sert d'outil d'enseignement. La majeure partie des éléments et des systèmes du bâtiment sont entièrement exposés – des conduits électriques à la salle technique principale –, permettant aux étudiants des métiers de voir et de comprendre comment ils fonctionnent dans un contexte réel.

« L'un de nos objectifs était de construire un bâtiment dans lequel on pourrait apprendre tout en apprenant de ce dernier, indique M. Sharp. Là où il y aurait normalement des salles de classe et des laboratoires derrière des murs de béton, nous avons mis des tas de fenêtres, de façon à toujours pouvoir voir ce qui se passe. Même chose pour la structure du bâtiment et ses systèmes mécaniques et électriques. Ils ne sont pas cachés dans le plafond ou derrière des murs – ils sont tous bien en vue. »

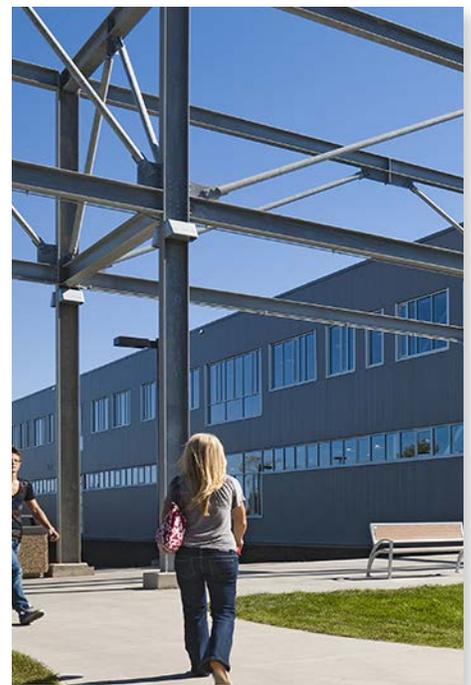
Le Four Centres aide également à sensibiliser la population sur les bienfaits des technologies écologiques. Le collège a installé des affiches et des panneaux d'interprétation sur les caractéristiques d'économie d'énergie du bâtiment, permettant ainsi aux étudiants et aux visiteurs de mieux comprendre les concepts sous-jacents aux technologies utilisées.

Approche efficace

Même si le Red Deer College ne peut surveiller l'utilisation d'énergie du bâtiment du Four Centres séparément de celle du reste du campus, M. Sharp pense que l'institution profite de ses caractéristiques d'économie d'énergie.

« Nous ne pouvons pas isoler le Four Centres expressément en ce qui concerne la consommation de gaz et d'électricité et leurs coûts, ajoute M. Sharp. Mais à ce qu'on sache, il affiche les niveaux de rendement élevés prédits dans la simulation. »

Foraytek croit aussi que la décision d'incorporer une simulation du rendement énergétique dans la conception du Four Centres a été très utile au Red Deer College, même si les bâtiments institutionnels n'ont pas les mêmes heures prévisibles d'utilisation d'énergie que les tours de bureaux, par exemple. Les écoles servent souvent de centres communautaires, accueillant une variété d'activités les soirs et les fins de semaine – ce qui signifie que les heures de fonctionnement peuvent varier grandement dans le campus et même à l'intérieur d'un même bâtiment. Alors que la



simulation utilisait un horaire d'exploitation standard pour les écoles de 80 heures par semaine, l'utilisation d'énergie en situation réelle pourrait être beaucoup plus élevée, ou moins élevée, que celle prédite dans la simulation, selon l'utilisation que feront les étudiants et les visiteurs du bâtiment.

Pour M. Sharp, la conception et la mise en service du Four Centres a renforcé les avantages et les défis de la certification LEED. Bien qu'il dise aimer les objectifs de conservation de l'énergie des exigences LEED dans les domaines touchant à l'isolation, au vitrage, et à la qualité de l'air et de la lumière, il reconnaît également que la certification peut être un long processus. S'inspirant de cette expérience, M. Sharp souligne que les constructions futures au bâtiment se concentreront sur les initiatives d'économie d'énergie présentant le potentiel d'offrir le meilleur rendement du capital investi, permettant au Red Deer College de se consacrer à l'objectif de faire le meilleur usage possible des technologies écologiques avantageuses pour l'environnement d'apprentissage et son bénéfice net.



Pour plus d'information

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la façon de rendre votre bâtiment plus éconergétique, consultez la page [Efficacité énergétique pour les bâtiments](#) de Ressources naturelles Canada ou envoyez un courriel à info.services@rncan.gc.ca.

Ressources naturelles Canada
Office de l'efficacité énergétique
Division des bâtiments
580, rue Booth, 18^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Numéro sans frais : 1-877-360-5500
Site Web : rncan.gc.ca/energie/efficacite/batiments/13563

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

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à droitdauteur.copyright@rncan-nrcan.gc.ca.

N° de catalogue M4-114/2015F-PDF (En ligne)
ISBN 978-0-660-23142-6

Also available in English under the title: Four Centres at Red Deer College

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2015