

**Titre du projet :** Bibliothèque multifonctionnelle éconergétique « Net Zéro » de Varennes

**Nom de la municipalité :** Ville de Varennes

**Description du projet :**

La Ville de Varennes s'est engagée à construire, pour 2013, une nouvelle bibliothèque multifonctionnelle éconergétique « Net Zéro » : un bâtiment qui, sur une période d'un an, produit autant d'énergie qu'il en consomme. Ce projet, le premier du genre au Canada, implique le travail de plusieurs groupes d'experts en innovation dans le domaine du bâtiment, entre autres CanmetÉNERGIE-Varennes et Ottawa et le Réseau de recherche solaire des bâtiments de l'Université Concordia.

Ce projet vise plusieurs objectifs :

- Démontrer la viabilité technique, mais aussi économique de concevoir des bâtiments « zéro-énergie » ;
- Démontrer que l'approche de conception intégrée permet de concevoir un bâtiment qui coûte le même prix qu'un bâtiment conçu de façon traditionnelle mais qui consomme deux fois moins d'énergie.

Le projet ne s'arrêtera pas une fois la construction du bâtiment terminée. Avec son système de mesurage sophistiqué, on pourra suivre la performance du bâtiment en temps réel. Ce bâtiment servira de vitrine technologique et de centre de connaissances des technologies du bâtiment. Un site Internet hébergé par CanmetÉNERGIE permettra un accès virtuel au bâtiment, en temps réel. De plus, le site fournira de l'information sur les différentes technologies du bâtiment. Les données fournies par le bâtiment seront utilisées par CanmetÉNERGIE et les autres centres de recherche afin de mieux caractériser les interactions entre les différentes composantes du système et de pouvoir raffiner les conceptions futures.

Finalement, CanmetÉNERGIE se servira de ce bâtiment pour développer et graduellement implanter une nouvelle stratégie de contrôles, connue sous le nom de « contrôle prédictif ». Présentement, un bâtiment est statique et incapable de s'ajuster aux changements de son environnement. CanmetÉNERGIE travaille depuis quelques années à développer le savoir-faire et les technologies pour que le bâtiment soit capable de prédire sa charge plusieurs jours à l'avance et d'optimiser l'utilisation des différentes technologies afin de minimiser la consommation et la demande d'énergie. Le bâtiment sera capable d'auto-diagnostic et même d'auto-optimisation. Dans un premier temps, les modules de détection de faute et de prédiction d'énergie seront installés par CanmetÉNERGIE. Ce sera la première fois que ce module de prédiction sera installé. Une fois la construction terminée, CanmetÉNERGIE utilisera les données de mesurage pour définir les stratégies de contrôles plus appropriées pour un bâtiment d'une telle complexité. Ce bâtiment leur servira donc de banc d'essai. Ces recherches permettront de changer fondamentalement le domaine des contrôles de bâtiments. L'accès à des données réelles d'un bâtiment équipé des technologies les plus avancées sur le marché est essentiel à l'atteinte de cet objectif.

L'innovation est un critère important du projet. Un tel bâtiment n'a jamais été conçu au Canada. Il y en a une vingtaine dans le monde mais aucun n'est adapté au climat canadien qui pose des défis spécifiques. Le concept global, avec son choix de technologies mais surtout la façon de les intégrer et de les opérer constitue l'innovation principale de ce projet. Il y aura probablement certaines technologies totalement nouvelles comme la thermopompe fonctionnant à l'énergie solaire, la deuxième génération de la technologie « photovoltaïque-thermique » (une technologie permettant de produire de l'électricité et de la chaleur simultanément), un module de prédiction d'énergie et surtout des stratégies de contrôles jamais utilisées auparavant dans un bâtiment.

La conception et la construction du premier bâtiment « zéro-énergie » au Canada constitue une innovation importante dans le domaine des bâtiments. Ce qui est encore plus intéressant est le fait que ce projet fournira pour les prochaines années une plateforme de recherche unique qui permettra aux chercheurs de parfaire et développer les connaissances dans différents domaines. L'impact de ce projet sera très significatif au cours des prochaines années et devrait contribuer à améliorer les pratiques de conception, de contrôles ainsi que les différentes technologies.

---

**Région(s) :** Montérégie

**Population :** 22 000 habitants

**Dates de début et de fin du projet :** Août 2011 à septembre 2013

---

#### **Impacts sociaux**

- L'amélioration de la qualité de vie de la population ;
- Le maintien ou l'augmentation des possibilités d'emplois ;
- Les occasions accrues d'une participation de la collectivité : Participation citoyenne aux arts, à l'histoire et au patrimoine, volet culturel et communautaire ;
- La sensibilisation ou connaissances accrues du public ;
- La revitalisation de la collectivité ;
- L'amélioration ou l'ajout d'installations ou d'espaces publics ;
- La réduction de l'étalement urbain : la population jeune désirera rester à Varennes pour y éduquer ses enfants avec des services adaptés ;
- L'accroissement de la fierté et de la participation civique ;
- La réduction des risques de criminalité : Lieu de rassemblement avec une plage horaire élargie ;
- L'éducation et l'accès au savoir (vitrine technologique) ;
- Etc.

La nouvelle bibliothèque répondra adéquatement aux différents besoins de la population selon les critères du Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec. Étant une toute nouvelle construction, la bibliothèque sera un bâtiment « Net Zéro », ce qui veut dire que sa consommation énergétique sera nulle à la fin de l'année. La population pourra être fière d'avoir le tout premier bâtiment municipal « Net Zéro » au pays et, avec cette installation, les besoins de la population et la mission d'une bibliothèque publique seront comblés en plus de sensibiliser les citoyen(ne)s à des pratiques durables et à une saine gestion des ressources publiques.

---

#### **Impacts économiques**

- La capacité à reproduire le projet environnemental ou de développement durable : le projet pourra servir de vitrine technologique et le savoir-faire pourra être mis à la disposition d'autres municipalités ou autres organismes ainsi que d'autres projets futurs pour la ville de Varennes ;
- La réduction des coûts d'exploitation ou d'entretien de l'installation : le bâtiment actuel consomme de l'énergie pour un montant approximatif de 80 000 \$ annuellement. Le nouveau bâtiment « Net Zéro » fera bénéficier la Ville de cette économie ;
- La stimulation de l'économie sociale ;
- Le maintien ou l'augmentation des possibilités d'emplois : la nouvelle bibliothèque permettra de garder les 11 employé(e)s actuel(le)s et, lors de l'ouverture du nouveau bâtiment, 7 nouveaux emplois seront créés. Les nouveaux programmes qui seront inclus dans cette bibliothèque multifonctionnelle nécessiteront certes du personnel spécialisé supplémentaire ;

- Le positionnement stratégique de Varennes dans le créneau de l'énergie nouvelle et durable (Novoparc/parcs industriels) ;
- La démonstration de nouvelles technologies durables ;
- L'augmentation du transport actif ;
- La desserte du Service aux citoyens approprié aux besoins de la population en général.

---

### Impacts environnementaux

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la consommation d'énergie ;
- La production d'énergie renouvelable ;
- Réduction de la quantité des principaux contaminants atmosphériques (PCA) émis.

La simulation de la bibliothèque est basée sur un bâtiment de référence qui a la même superficie que le projet de construction de la bibliothèque multifonctionnelle éconergétique « Net Zéro » de Varennes (code complémentaire au *Code national du bâtiment - Canada* et du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 1997*). L'approche générique a été utilisée parce que le design du bâtiment a été créé pour capter et conserver de l'énergie dans les matériaux utilisés dans la construction. La consommation d'énergie du bâtiment de référence va démontrer les économies totales d'un projet éconergétique « Net Zéro ».

---

### Les prémisses aux simulations sont les suivantes :

- Espace plancher et toit : 2 100 pi<sup>2</sup> ;
- Forme du plan : 37 m x 56,7 m avec une ration de 1 :1,5 ;
- Hauteur moyenne de la paroi : 4,8 m (pour permettre une mezzanine à certains endroits)
- Superficie totale des murs : 956,3 m<sup>2</sup> ;
- Ratio fenêtres / murs : 25 % (pour une bibliothèque définie par le groupe Code Modèle National de l'Énergie du Bâtiment (CMNÉB) dans la mise à jour 2011) ;
- Superficie totale de la fenestration : 119,5 m<sup>2</sup>.

Nous assumons que le bâtiment sera chauffé par des serpentins électriques en volume d'air variable sur le toit à l'aide d'unités de refroidissement direct. Le chauffage pour l'eau chaude est également fait de façon électrique. Le bâtiment de référence a été simulé avec l'outil de vérification pour la conception des bâtiments neufs de Ressources naturelles Canada. Le type d'occupation utilisé était le « petit bureau ».

Les programmes d'exploitation du CMNÉB – 1997 sont différents pour les bureaux (Annexe A du CMNÉB) que pour une bibliothèque (Annexe C du CMNÉB). Une analyse a donc été faite pour les deux et elles ont été comparées en fonction des heures de fonctionnement proposées pour la nouvelle bibliothèque. L'Annexe C du CMNÉB compte légèrement plus d'heures que ce que prévoit offrir la bibliothèque de Varennes mais les heures sont très similaires.

Sur une période d'une semaine, l'Annexe C du CMNÉB compte à peu près la moitié de l'occupation de l'Annexe A. Cela affecte l'énergie utilisée pour tempérer l'air de ventilation et a pour impact mineur le chauffage des espaces communs. Les bibliothèques ont une moyenne d'éclairage plus élevée que les bureaux. Sur une période d'une semaine, le temps d'utilisation des ventilateurs et du chauffage est très similaire. Les résultats de comparaison de l'outil de vérification pour la conception des bâtiments neufs ont été ajustés en fonction des heures supplémentaires d'éclairage et de la baisse de ventilation du chauffage.



### Consommation d'énergie :

Le bâtiment de référence pour la bibliothèque, avec les ajustements de consommation énergétique, reflète des différences dans les horaires d'opération. Les modèles de consommation énergétique suivants ont été utilisés pour la bibliothèque de Varennes :

Type d'équipement :	Consommation énergétique
Climatisation	188 GJ
Chauffage (avec les ajustements)	694 GJ
Éclairage (avec les ajustements)	501 GJ
Équipement (extension)	211 GJ
Autres (ventilateurs et pompes)	385 GJ
Chauffe-eau solaire (eau chaude)	28 GJ
<b>TOTAL</b>	<b>2 007 GJ</b>

En utilisant le facteur des émissions nationales pour la consommation énergétique dans l'outil de vérification (0,1505 t / GJ) des émissions totales pour le bâtiment de référence est de 302,0 tonnes d'équivalent de GES. Ce chiffre reflète le total des économies d'émissions si la performance énergétique « Net Zéro » est atteinte.

### Consommation d'eau :

Les bénéfices de la consommation d'eau sont principalement ressentis à l'échelle globale de la gestion municipale. Toutefois, les avantages sont également mesurables au niveau de la construction de la nouvelle bibliothèque. En utilisant les stratégies *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) pour les nouvelles constructions, on peut facilement diminuer la consommation d'eau de 60 % :

- Aucune utilisation d'eau traitée municipale pour l'entretien extérieur ;
- Mise en place de détecteur et de réducteur de débit sur les lavabos ;
- Toilettes à faible débit (réservoir de 6 L).

Une diminution de 60 % de la consommation d'eau engendre des réductions d'énergie de 14 GJ par rapport au bâtiment de référence. Cette réduction de consommation électrique serait responsable d'une diminution de 2,1 tonnes d'équivalent de GES.

---

**Coût total du projet**

**9 200 000\$**

---

### **Recours au(x) programme(s) d'aide financière suivant(s)**

- *Programme Aide aux immobilisations* - Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec (MCCCFQ) **2 100 000\$**
- Étude de faisabilité - *Fonds municipal vert* (FMV) de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) **350 000\$**
- *Programme Bâtiments – ÉnerCible* **73 100\$**
- *Programme d'aide en innovation à l'énergie* (PAIE) - Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques du Ministère des ressources naturelles et de la faune (MRNF) **À venir**
- *Initiatives écoÉNERGIE sur l'innovation* (écoEII) Ressources naturelles Canada (RNCan) **À venir**



- Projet d'immobilisation - *Fonds municipal vert (FMV)* de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) **À venir**
- *Programme sur les projets d'initiatives structurantes en technologies efficaces (PISTE)* - Hydro-Québec **À venir**

---

**Personne(s) contact :**

**Municipalité**

Ville de Varennes  
Josée Lamoureux, MBA  
Directrice générale adjointe  
450 652-9888 poste 407  
josee.lamoureux@ville.varennes.qc.ca

**Firme de génie conseil**

Dessau  
Ayman Shahin  
Chargé de projet  
514 281-1033  
ayman.shahin@dessau.com

**Firme(s) professionnelle(s)**

Labbé / Laroche Gagné / Leclerc en consortium

**Éric Labbé**

Architecte – Chargé du consortium  
Chargé de projet  
514 281-1033  
ayman.shahin@dessau.com