

CLIMAPRESSE

PREMIER BÂTIMENT INSTITUTIONNEL À CONSOMMATION NETTE ZÉRO



LE SALON
MCEE 2015

LE COÛT DES RETARDS
DE PAIEMENT

UNE PUBLICATION
DE LA
CETAF

CONSOMMATION NETTE ZÉRO POUR LA

RÉALISATION

Par Gaëtan Tremblay

Les concepteurs du premier bâtiment institutionnel à consommation énergétique nette zéro au Québec, la bibliothèque de Varennes, ont combiné diverses solutions passives aux équipements mécaniques et de production énergétique solaire pour procurer au bâtiment un bilan énergétique neutre et de substantielles économies récurrentes.

La genèse

Au départ, en 2009, l'intention de la Ville de Varennes était d'agrandir et de moderniser la bibliothèque Jacques-Lemoyne-Sainte-Marie. Le projet était approuvé par le gouvernement du Québec quand l'arrivée d'un conseil municipal nouvellement élu a modifié le projet d'agrandissement en un de construction. Le projet évolue à nouveau lorsque le maire de la municipalité rencontre le directeur de CanmetÉNERGIE à Varennes, M. Gilles Jean. Suite à quoi, est prise la décision de réaliser un bâtiment multifonctionnel à consommation énergétique nette zéro, une première dans le secteur institutionnel.

Aux difficultés posées par la construction d'un tel bâtiment s'ajoute le choix d'obtenir une certification LEED-NC, niveau Or à l'intérieur d'un budget d'environ 7 millions de dollars. C'est dans ce contexte que s'exécuteront l'architecte du bâtiment, Labbé - Laroche et Gagné - Leclerc et associés, et la firme Stantec (anciennement Dessau), responsable de la conception électrique mécanique, civil et structure, ainsi que de la simulation énergétique. Le projet, mené en conception intégrée, a pu également compter sur la contribution d'experts de

CanmetÉNERGIE et du Réseau de recherche sur les bâtiments solaires de l'Université Concordia. Les travaux de mécanique sont l'œuvre de l'entreprise Lambert Somec.

Réduire la demande d'énergie

« La première étape de la réalisation d'un bâtiment à consommation nette zéro est d'abaisser le plus possible la demande énergétique », commentent Laurier Nichols et René Dansereau, tous deux de Stantec. « Cette réduction s'imposait d'autant plus qu'on avait choisi de produire l'électricité avec des cellules photovoltaïques, une énergie plus coûteuse que celle du réseau électrique public. » Les concepteurs parviennent au résultat escompté par l'application de stratégies passives, qui portent sur l'implantation et le design du bâtiment, et l'intégration de technologies écoénergétiques efficaces.

Des solutions passives

Le design et l'implantation du bâtiment de 2 000 mètres carrés répartis sur deux étages favorisent une faible consommation d'énergie. Érigée dans l'axe est-ouest, la bibliothèque profite d'un ensoleillement maximal. En hiver, sa longue façade de 53 mètres largement fenêtrée laisse pénétrer les rayons solaires pour alimenter la masse thermique sous le plancher radiant. La faible profondeur du bâtiment, soit 18,3 mètres, favorise la lumière naturelle et le déplacement d'air procuré par les fenêtres ouvrantes. Les concepteurs ont d'ailleurs disposé les rayonnages de la bibliothèque perpendiculairement aux fenêtres pour éviter de créer des zones sombres et peu ventilées. Des puits de lumière accroissent l'apport de lumière naturelle dans le bâtiment. Au total, 90 % des espaces intérieurs sont baignés de lumière naturelle. Enfin, des fenêtres ouvrantes motorisées sur les façades nord et sud facilitent la ventilation naturelle.

Une enveloppe performante du bâtiment est essentielle pour réduire les déperditions de chaleur : les rendements sont de R38 pour le mur et de R45 pour la toiture. Les meneaux du mur vitré de la façade sud sont fabriqués en bois, matériau qui offre un excellent coefficient minimum de R8. En saison estivale, des brise-soleil bloquent le rayonnement à l'étage. Au rez-de-chaussée, une tablette extérieure empêche les rayons de pénétrer directement tout en réfléchissant la lumière du jour à l'intérieur. Une marquise et un écran végétal abritent l'entrée du bâtiment et la

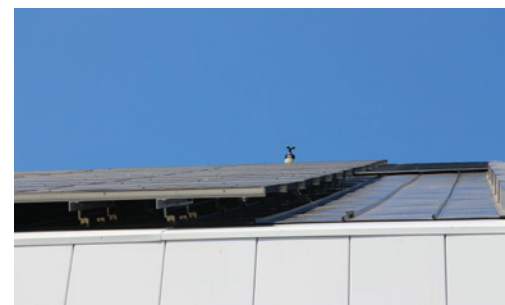


Photo : Stantec

L'aménagement intérieur de la bibliothèque



Le toit couvert à 95 % de panneaux solaires et les brise-soleil.



Les panneaux solaires et la station météo.

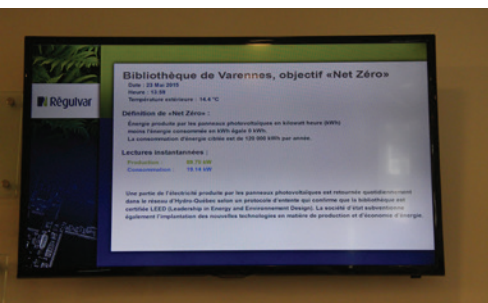
fenestration du côté ouest. Les diverses solutions appliquées au projet ont abaissé la consommation énergétique du bâtiment à 120 000 kWh/an.

Un espace baigné de lumière naturelle.



Photo : Ville de Varennes

BIBLIOTHÈQUE DE VARENNES



Un écran affiche les données (consommation et production).



Photo : Startec

Les thermopompes



Illustration : Ville de Varennes

La maquette du projet montre l'implantation du bâtiment.

Ventilation naturelle et mécanique

Le bâtiment profite de la ventilation naturelle lorsque la température de l'air extérieur se situe entre 13 et 19 °C. Pour réduire ainsi les pertes d'énergie liées à la diffusion plus courante de l'air par le plafond, les concepteurs ont opté pour la ventilation par déplacement. L'air provient de diffuseurs intégrés à aux bas des rayonnages.

Air neuf et panneaux solaires

En hiver, le traitement de l'air extérieur exige beaucoup d'énergie. Les concepteurs ont abaissé cette demande en récupérant la chaleur dégagée par les panneaux photovoltaïques (PV) utilisés en production électrique. La récupération préchauffe 100 % de l'air neuf. En hiver, cette chaleur est reprise par un ventilateur sous les panneaux pour l'injecter dans la ventilation. En été, pour assurer un meilleur rendement des panneaux, cette chaleur est simplement rejetée à l'extérieur. Une roue thermique récupère également l'énergie de l'air vicié évacué en période froide. La chaleur manquante provient du système géothermique. Ses huit puits de 152 mètres fournissent 78 kW en chauffage et 90 kW de climatisation à l'aide de quatre thermopompes de 5 tonnes et de 10 tonnes. En cas de bris mécanique, une chaudière électrique d'appoint prend le relais. Le chauffage et le rafraîchissement sont ensuite distribués par deux réseaux d'eau distincts. Le chauffage est fourni par un réseau à très basse température pour optimiser la performance des pompes à chaleur géothermiques. Les serpentins de la vingtaine de petits ventilo-convecteurs fonctionnent en chaud ou en froid.

Les ventilo-convecteurs sont pourvus d'entraînement à vitesse variable. Ce qui contribue à l'efficacité énergétique globale du bâtiment tout comme le choix de luminaires efficaces T-8, l'éclairage artificiel de tâche

et un système de contrôle sophistiqué. Ce système DDC gère de façon optimale les multiples composantes CVAC du bâtiment ainsi que le mesurage des panneaux solaires. Les données (consommation et production) sont affichées sur un écran situé dans le hall d'entrée.

La gestion de la lumière est critique dans un bâtiment à consommation nette zéro. Elle est effectuée par le système de contrôle centralisé DALI qui gère l'éclairage selon un mode horaire en fonction de l'occupation et de l'ensoleillement. Les locaux sont munis d'un détecteur de présence. L'éclairage des luminaires est ajusté selon les données sur la luminosité fournies par une station météo sur le toit.

Production énergétique

L'installation de production d'électricité est composée de 425 panneaux PV intégrés au toit du bâtiment. Les 710 mètres carrés qu'ils occupent couvrent 95 % de la surface du versant sud de la toiture. La pente de 37° maximise les gains solaires. Les panneaux de 260 watts chacun possèdent une efficacité de 15,6 %. Ils devraient produire l'équivalent de ce que le bâtiment consomme, soit 120 000 kWh/an. Les économies annuelles en énergie de la nouvelle bibliothèque sont estimées à 30 000 dollars.

L'été, par temps ensoleillé, la production excédentaire sera injectée dans le réseau d'Hydro-Québec. En période hivernale, l'énergie manquante sera fournie par le réseau. Année après année, production et consommation devront s'équilibrer pour obtenir un bilan net zéro.

Bâtiment LEED Or

Pour satisfaire les exigences élevées d'une certification LEED Or, les concepteurs ont appliqué un ensemble de solutions durables : aménagement du site, la récupération de

75 % des déchets de construction, gestion de l'eau potable (robinetterie à faible débit, aménagement paysager sans irrigation, etc.), qualité des environnements intérieurs et des matériaux utilisés, bornes de recharges pour véhicules électriques, etc. La part de la conception mécanique dans le pointage est grande : des 73 points obtenus par le bâtiment, 19 reviennent à sa performance énergétique et 7 sont attribuables à son système d'énergie renouvelable.

Des résultats époustouflants

« La bibliothèque de Varennes a ouvert ses portes le 19 décembre dernier », dit René Dansereau. « Les systèmes ne fonctionnent que depuis quelques mois. Toutefois, les premières mesures laissent entrevoir déjà l'efficacité des solutions énergétiques appliquées au bâtiment. » La bibliothèque de Varennes produit 120 000 kWh/an. Si les prévisions se réalisent, elle consommera 78,5 % moins d'énergie que le bâtiment de référence du CMNÉB. L'équivalent de réduction des gaz à effet de serre est de 302 tonnes.

La réalisation de ce premier bâtiment institutionnel à consommation nette zéro constituait un réel défi pour l'équipe de conception. Les contraintes et exigences ont été nombreuses : l'atteinte d'un très haut rendement énergétique, la prise en compte de chaque composante — fenestration, motorisation, ventilation, récupération, etc. — et leur intégration dans un ensemble performant.

La réalisation est fort prometteuse. Initiée dans une ville de petite taille, elle indique que des choix ambitieux de construction sont plus accessibles qu'on se contente de le croire. On ne peut que souhaiter que l'initiative soit reprise autant par d'autres gestionnaires du domaine public que par les promoteurs des secteurs commercial et industriel. ▸