

IMB

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT



CMMTQ

Corporation des maîtres
mécaniciens en tuyauterie
du Québec

VOLUME 19 NUMÉRO 4

MAI 2004



Mountain Equipment Co-op

Économies d'énergie et d'eau :
une première au Québec

Le magasin Mountain Equipment Co-op

Économies d'énergie et d'eau : une première à Montréal et au Québec, à bien des égards

par Roland Charneux*

Au mois de mai 2002, Mountain Equipment Co-op (MEC) confiait à une équipe multidisciplinaire dont Pageau Morel et associés (PMA) fait partie la réalisation de l'éco-ingénierie, de l'ingénierie mécanique et de l'ingénierie électrique de son nouveau magasin de Montréal. Le principal défi de ce projet consistait à réaliser un bâtiment qui se distinguerait par son respect de l'environnement.

PMA a donc travaillé en étroite collaboration avec l'ensemble des intervenants, afin d'optimiser toutes les composantes du bâtiment et d'atteindre des objectifs élevés en matière de :

- réduction de la consommation d'énergie et d'eau;
- augmentation de l'utilisation de la lumière et de la ventilation naturelles;
- utilisation de matériaux de construction recyclés et recyclables.

Bien sûr, la conception devait aussi être réalisée en considérant les 4 « R » du développement durable : Réduire, Réutiliser, Recycler et surtout, Repenser les solutions. Par exemple, PMA a influencé la volumétrie et l'orientation du bâtiment, ainsi que l'agencement des espaces dans le bâtiment, en regard du potentiel d'ensoleillement du site, afin d'en tirer profit pour l'éclairage naturel et le chauffage solaire de l'eau domestique.

Le bâtiment de MEC de 4 200 m² sur 2 niveaux, avantageusement situé sur le célèbre site du Marché central à Montréal, est le premier bâtiment du Québec conçu selon la méthode C-2000 (voir encadré). MEC est d'ailleurs la première construction intégrant les principes de



développement durable et les concepts de *bâtiment vert* à Montréal. Ce bâtiment utilise la géothermie combinée avec un système de chauffage radiant dans le plancher pour le chauffage et la climatisation. L'éclairage et la ventilation naturels sont exploités au maximum avec une fenestration optimale et un tunnel d'aération au périmètre du bâtiment. L'économie d'énergie et le respect environnemental étant les pierres angulaires du magasin MEC, le bâtiment est fidèle aux idéologies véhiculées par l'entreprise. Dans le cadre de la réalisation de cet édifice montréalais, les standards de départ très élevés furent atteints et même dépassés.

50 % moins d'énergie

L'ensemble des solutions proposées permet de réduire la consommation d'énergie de plus de 50 % par rapport aux prescriptions du *Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments* pour une construction de même type. Pour ce faire, les principales stratégies employées, lors de la conception multidisciplinaire intégrée, furent les suivantes :

Pour le conditionnement de l'espace

- utilisation de la géothermie comme principale source d'énergie, sans autre énergie d'appoint;

- les systèmes de chauffage et de refroidissement sont de type radiant, ce qui permet l'accumulation de l'énergie dans la masse du béton par circulation d'eau glycolée;
- climatisation *gratuite* par circulation d'eau glycolée dans les puits et les dalles;
- récupération de chaleur à très haute efficacité sur l'air évacué;
- utilisation du R-407c comme réfrigérant, en raison de son efficacité, et également parce que c'est un réfrigérant qui n'affecte pas la couche d'ozone;
- ventilation naturelle de type hydride utilisant la masse du sol sous le bâtiment;
- système indépendant d'apport d'air neuf modulé en fonction de l'occupation;
- calorifugeage supérieur de l'enveloppe;
- verre à haute performance;
- éclairage naturel optimisé;
- système automatisé de gestion de l'énergie et contrôles prédictifs;
- optimisation de l'apport solaire l'hiver et ombrage externe l'été grâce au futur feuillage des arbres.

Pour l'eau sanitaire et d'irrigation

- citerne souterraine d'accumulation de l'eau de pluie et de l'eau des drains de fondation;
- système électrique photovoltaïque pour le pompage de l'eau d'irrigation;
- urinoirs sans eau;
- alimentation des toilettes avec l'eau récupérée à la citerne;
- irrigation du site à l'aide de l'eau récupérée à la citerne;
- panneaux solaires pour le chauffage de l'eau sanitaire.

Une particularité du bâtiment est la géothermie avec pompes à chaleur de type liquide/liquide centralisées. Les pompes à chaleur produisent une température de l'ordre de 25 à 35 °C très compatible avec



Thermopompes géothermiques reliées aux puits.

WOLSELEY

Groupe Plomberie

LEADER de l'industrie, dans les produits suivants :

- ✓ **AQUEDUC**
- ✓ **CHAUFFAGE**
- ✓ **CLIMATISATION**
- ✓ **OUTILLAGE**
- ✓ **PLOMBERIE**
- ✓ **PVF**

WOLSELEY, un nouveau nom !

Mais toujours les mêmes gens dévoués à votre service.

Des professionnels à l'écoute de professionnels !

WWW.WOLSELEYEXPRESS.COM

Renseignez vous sur nos services en ligne

4200 Hickmore, St-Laurent, Qc. H4T 1K2 • Tél.: (514) 344-9378 • Fax: (514) 344-9341

le chauffage radiant. Les dalles de béton sont donc utilisées pour le chauffage et le refroidissement radiant. Le tableau 1 indique les besoins de chauffage le jour et la nuit.

TABLEAU 1

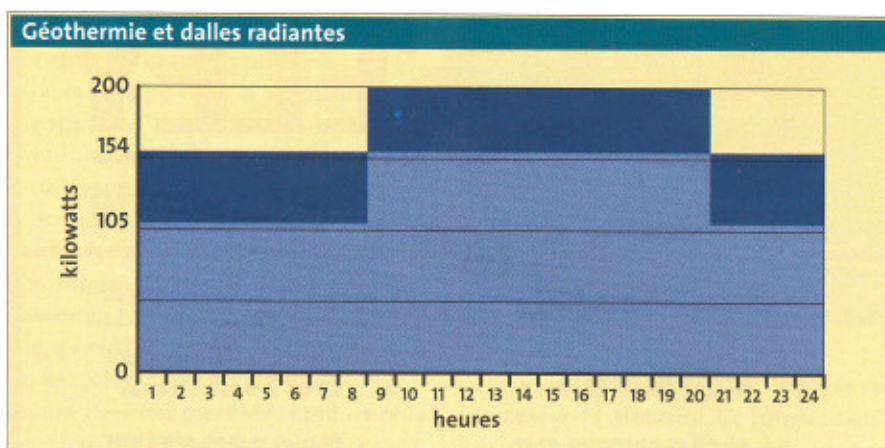
Capacité de chauffage requise		
	JOUR	NUIT
Enveloppe	80 kW	85 kW
Infiltration	95 kW	20 kW
Air neuf	70 kW	–
Éclairage	–45 kW	–
Total	200 kW	105 kW

En analysant la capacité de stockage de la dalle au tableau 2, il en ressort que l'on peut utiliser des équipements moins puissants ($\pm 20\%$) opérant sur une plus longue période (graphique 3).

TABLEAU 2

Capacité de la dalle de béton	
ΔT	CAPACITÉ
1 °C	146 kWh
2 °C	292 kWh
3 °C	438 kWh
4 °C	584 kWh

GRAPHIQUE 3



Dalles radiantes.

Le fluide caloporteur utilisé du côté puits et du côté bâtiment est le propylène glycol (type alimentaire) choisi principalement pour ses qualités environnementales bien que son coefficient de friction soit légèrement plus élevé que le méthanol.

Le chauffage des vestibules et des portes extérieures est aussi fait à l'aide du réseau de chauffage via des ventiloconvecteurs. Un serpentin de chauffage dans l'unité de récupération/apport d'air assure le chauffage de l'air neuf.

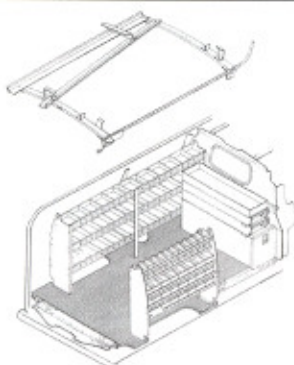
Les dalles radiantes près des entrées et des sorties du magasin sont zonées séparément afin d'y maintenir une température plus élevée. Avantage non négligeable, le chauffage radiant maintient le plancher sec près des entrées à l'intérieur en hiver (éliminant la neige et l'eau).

Le schéma 4 présente l'arrangement général du système comprenant 8 unités de pompes à chaleur de 10 tonnes nominale produisant chacune 21,8 kW de chauffage. Les pompes à chaleur sont reliées à 12 puits de 175 mètres chacun.

Les Entreprises Marcel Nantel inc.

1256, rue Bergar
Laval (Qc) H7L 5A2
T. (450) 975-2212
F. (450) 975-2211

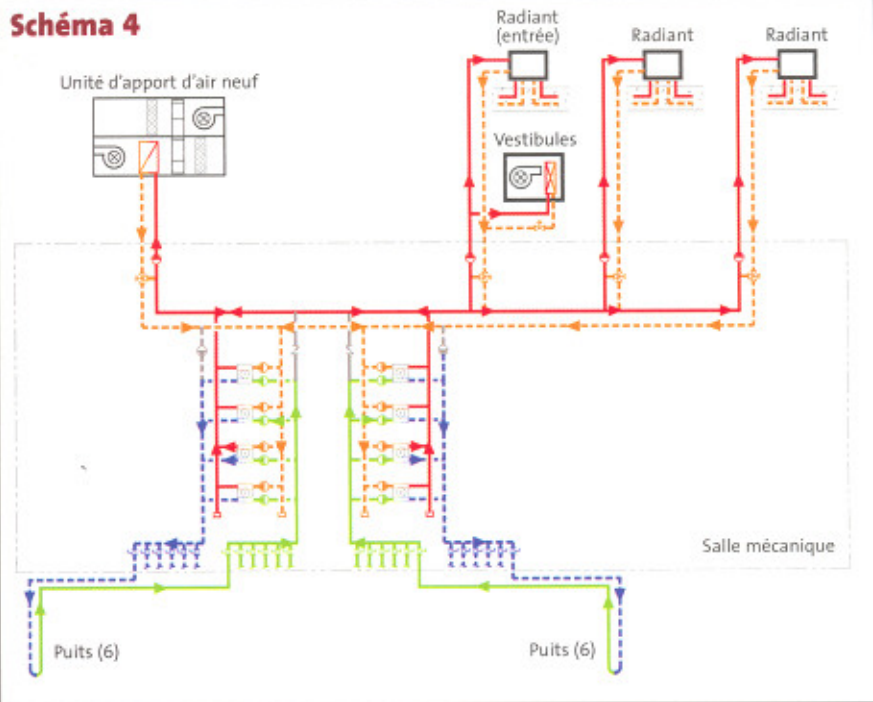
Distributeur
RANGER
DESIGN
weather guard.



Tél.: (514) 643-0642 Sans frais:
Fax: (514) 643-4161 1 (888) 777-0642
11925 Rodolphe Forget, Montréal (QC) H1E 6M5



Schéma 4



De plus, l'arrangement de la tuyauterie permet de faire circuler l'eau des puits directement aux dalles sans utiliser les compresseurs pour effectuer du refroidissement *gratuit* avec les dalles en y maintenant une température de 15 à 18 °C. En utilisant ce mode de climatisation, on doit s'assurer que le point de rosée de l'unité d'apport d'air neuf est sous 18 °C.

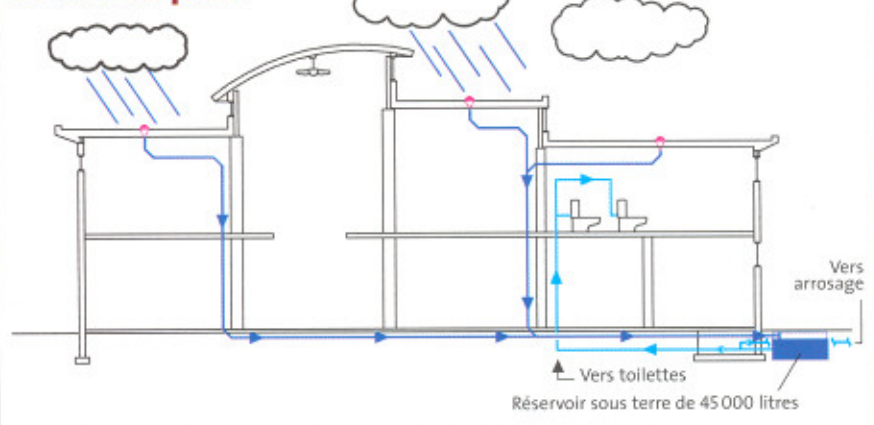
et utilisée pour alimenter les réservoirs de chasse et le système d'irrigation. S'il advenait un manque d'eau durant une période de sécheresse, le réseau est alors alimenté via le réseau municipal et protégé par double clapet. Cette mesure permet une économie de plus de 50 % de l'eau potable utilisée, soit une économie de 1,1 millions de litres par année. ■

Citerne souterraine de 45 000 litres

Autre caractéristique unique au Québec, une citerne souterraine de 45 000 litres permet de récolter l'eau des renvois de toiture du bâtiment ainsi que l'eau des drains français. Cette eau est ensuite filtrée

* Roland Charneau, ing., M. Ing., est directeur général et vice-président exploitation mécanique chez Pageau Morel et associés. Fort de ses 27 années d'expérience, il a participé à la réalisation de plusieurs millions de pieds carrés de bâtiments à haute efficacité énergétique, dont le pavillon Président-Kennedy de l'UQAM pour lequel il a reçu, en 2001, le *ASHRAE Technology Award*. Membre de l'OIQ, de l'ASHRAE et Professionnel accrédité LEED, Roland Charneau porte depuis toujours, un vif intérêt aux principes de développement durable et d'efficacité énergétique.

Récupération de l'eau de pluie



La méthode C-2000

Le programme des bâtiments commerciaux performants C-2000 est un programme de démonstration élaboré et parrainé par le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET (CETC), de Ressources naturelles Canada. Le programme met surtout l'accent sur le rendement énergétique (amélioration de 35 à 50 %) et les économies d'eau, mais il existe aussi des critères sur l'écologie locale et sur l'amélioration des indicateurs de la qualité de vie interne. Depuis le lancement du programme en 1993, 23 bâtiments ont été conçus suivant les exigences C-2000; 11 d'entre eux, qui atteignaient les objectifs de calcul, ont été réalisés, dont le magasin Mountain Equipment Co-op de Montréal.

Le programme vise à démontrer qu'on peut obtenir un haut niveau de rendement énergétique et environnemental en se servant de bonnes techniques de construction contemporaines, amplifiées par une démarche conceptuelle bien orientée, c'est à dire que tous les intervenants travaillent à la conception du projet en équipe à partir du jour 1.

Au début, on croyait que les nouvelles technologies seraient à l'origine d'immeubles à rendement supérieur, mais l'expérience a montré que c'est le processus de conception qui compte le plus.

La méthode C-2000 :
www.buildingsgroup.nrcan.gc.ca/projects/c2000_method_f.html