Profil de projet
d'innovation technologique
en réfrigération

PARB
PROGRAMME D'ACTION
EN RÉFRIGÉRATION
POUR LES BÂTIMENTS

Colisée des Bois-Francs de Victoriaville (Québec)

RÉFECTION MAJEURE

Sommaire

Capacité de récupérer presque la totalité de la chaleur rejetée par le système de réfrigération

Intégration poussée du système de réfrigération au système de chauffage, ventilation et déshumidification

Stockage de chaleur court terme

Température et pression de condensation variables (*Floating head pressure*)

Caractéristiques de l'aréna

Propriétaire	Municipalité
Année de construction	1978
Année de réfection	2001
Patinoire et gradins	
Superficie (empreinte au sol)	4 140 m² (44 700 pi²)
Volume	51 000 m³ (1 814 000 pi³)
Bâtiment (incluant le pavillon multifonctionnel)	
Superficie (empreinte au sol)	13 000 m² (140 000 pi²)
Volume	59 000 m³ (2 084 000 pi³)
Nombre de patinoires	1
Nombre de places assises	2 100
Nombre de mois d'opération / année	9 mois
Nombre d'heures d'ouverture / semaine	80
Nombre de surfaçages / semaine	50
Enceinte chauffée	Oui, à 15 °C (60 °F)
Consommation annuelle d'énergie (98 % électricité, 2% gaz naturel)	1 560 000 kWh-éq. - 1 30 kWh-éq / m² (12 kWh-éq. / pi²) (en 2003-2004)
Puissance souscrite	400 kW
Coût annuel d'énergie	90 000 $ (en 2003-2004)

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Canada

Système de réfrigération installé

Type d'équipements	Appareils commerciaux monoblocs assemblés en usine (2)
Compresseurs	4 compresseurs à vis semi-hermétiques
Condenseurs	4 condenseurs de type tube et calandre
Évaporateurs	2 évaporateurs de type tube et calandre à détente directe
Système de rejet thermique	Refroidisseur de fluide évaporatif indirect
Réfrigérant	HCFC 22 (174 kg pour l'ensemble des appareils)
Puissance totale de refroidissement	120 tonnes
Opération du condenseur	Température et pression de condensation variables (*Floating head pressure*)
Fluide caloporteur de la boucle secondaire froide	Mélange d'eau et de méthanol
Fluide caloporteur de la boucle secondaire chaude	Mélange d'eau et d'éthylène glycol

Mesures d'efficacité énergétique
au niveau de la conception

Récupération de chaleur

Chauffage des gradins	À l'aide de la chaleur de condensation récupérée dans la boucle secondaire chaude (eau/éthylène glycol) qui alimente un serpentin installé dans la gaine de ventilation
Chauffage des chambres des joueurs	Même système que pour le chauffage des gradins
Chauffage des locaux de service	Aucune mesure
Chauffage de l'eau de consommation	L'eau est chauffée à 55 °C par une pompe à chaleur qui utilise la boucle secondaire chaude comme source d'énergie.
Chauffage de l'eau de surfaçage	Utilisation d'une partie de l'eau chaude de consommation dont la température est élevée à 80 °C à l'aide d'une chaudière au gaz naturel
Préchauffage d'air neuf	Aucune mesure prévue
Préchauffage de l'eau de consommation	À l'aide de la chaleur de la boucle secondaire chaude à travers un échangeur à plaques
Chauffage sous la dalle de la patinoire	Système en place mais non utilisé
Récupération de la chaleur des eaux usées	Non

Utilisation des surplus de chaleur qui excèdent les besoins de chauffage de l'aréna	Aucune mesure

Stockage thermique

Stockage de chaleur	
Court terme	Une réserve de 4 500 litres (1 000 gallons) pour l'eau chaude de consommation à 55 °C
Saisonnier	Non
Stockage de froid	
Court terme	Non
Saisonnier	Non

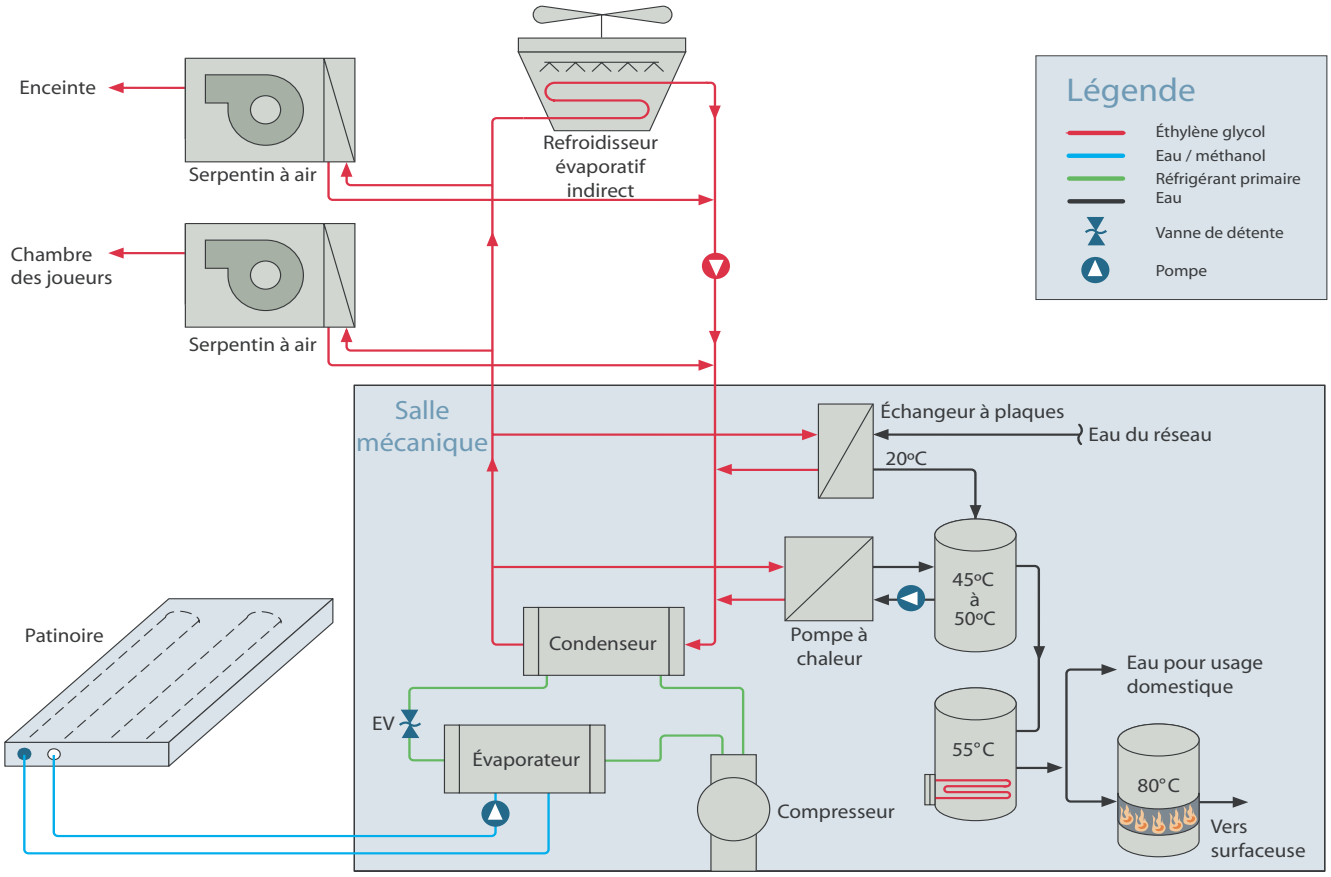
Autres mesures

Déshumidification de la zone patinoire (l'air des gradins)	L'air est déshumidifié par un circuit de dérivation de la boucle secondaire (eau/méthanol) froide vers un serpentin dans la gaine de ventilation
Fonte de la neige de surfaçage	Aucune mesure
Modulation des pompes de circulation	Oui, pompe de 25 HP à vitesse variable
Réduction du débit maximal de la boucle secondaire froide	Non, circuit de 2 passes dans la dalle
Plafond à faible indice d'émissivité	Non
Système de gestion d'énergie (SGE)	Oui
Éclairage efficace	
Lampes à haute efficacité (HID)	À halogénure métallique, 31 kW de puisssance
Variation de l'intensité selon les activités	2 intensités. Éclairage d'appoint pour matchs télévisés
Fermeture de l'éclairage durant les périodes inoccupées	Oui

Au niveau de l'opération

Modulation de la température de condensation en fonction des besoins de réfrigération et de chauffage de même que la température extérieure	Oui, contrôlée par le SGE
Contrôle de l'appel de puissance électrique par délestage de charge	Oui, par le SGE
Abaissement de la température d'eau de surfaçage	Ajusté manuellement
Modulation du point de consigne de la température de la glace	Oui, contrôlée par le SGE
Abaissement de la température de l'enceinte durant les périodes inoccupées	Oui, contrôlé par le SGE
Arrêt du système de réfrigération durant les périodes inoccupées	Oui, contrôlé par le SGE
Arrêt des pompes de circulation durant les périodes inoccupées	Oui, contrôlé par le SGE
Arrêt de la ventilation durant les périodes inoccupées	Oui, contrôlé par le SGE
Gestion de l'épaisseur de la glace	Épaisseur de la glace ajustée manuellement
Éclairage réduit pour certaines activités	Éclairage ajusté manuellement
Contrôle de la température de la glace par sonde infra-rouge	Oui, par le SGE

Schéma simplifié du système



Coût du projet

Coût global des travaux de réfection de l'aréna incluant l'ingénierie (avant aides financières) : **693 300 $**

Aides financières pour l'efficacité énergétique

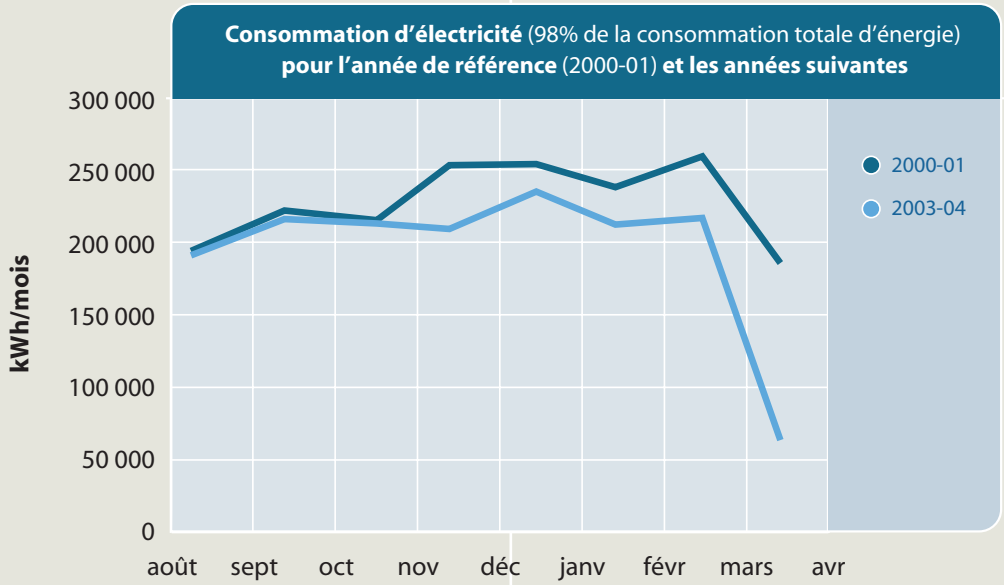
Agence de l'efficacité énergétique du Québec (AEE)

CTEC-Varennes (PARB)

Bénéfices

Consommation d'énergie du bâtiment	14 % d'économies d'énergie électrique malgré une capacité de refroidissement plus élevée de 50 %, comparativement au système précédent. Ces gains sont d'autant plus significatifs qu'avant la réfection du système de réfrigération on appliquait déjà certaines mesures d'efficacité énergétique (récupération de la chaleur de surchauffe des compresseurs pour la production d'eau chaude et pour combler une partie des besoins de chauffage de l'enceinte).
Puissance souscrite	Comparable à la puissance souscrite avant la réfection, malgré une puissance installée de refroidissement plus élevée de 50 %
Note :	Le calcul des économies a été effectué sur la base des factures de consommation d'énergie analysées avant et après les travaux de réfection seulement. Aucun ajustement n'a été effectué pour tenir compte de l'augmentation de la capacité de réfrigération, et de la période d'utilisation de la glace, et des conditions climatiques différentes.
Bénéfices environnementaux	
Émissions de gaz à effet de serre (GES)	L'utilisation de systèmes de réfrigération monobloc a permis de confiner le réfrigérant à la salle des machines et de réduire la quantitié de 70 % par tonne de capacité de réfrigération. Le potentiel de fuite de réfrigérant a été réduit d'autant. Depuis la mise en marche du nouveau système, aucune perte de réfrigérant n'a été enregistrée alors que l'ancien système accusait des pertes récurrentes équivalant à l'émission de 120 tonnes de CO_2/an en terme de gaz à effet de serre.
Effet du réfrigérant sur la couche d'ozone	Réduction marquante de l'impact sur la couche d'ozone pour les raisons citées plus haut
Autres bénéfices	
Réduction des coûts de maintenance	Données insuffisantes à ce jour
Bénéfices qualitatifs	Glace de bonne qualité Fiabilité accrue du système Confort accru pour les spectateurs

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Canada



Motifs de la municipalité

Vétusté du système de réfrigération

Capacité insuffisante pour satisfaire la croissance des besoins

Volonté pour améliorer le confort des spectateurs

Option choisie jugée la plus rentable dans le cadre d'une analyse du coût global sur 20 ans

Fournisseurs et entrepreneurs

Entrepreneur général	LS Réfrigération
Entrepreneur en réfrigération	LS Réfrigération
Manufacturier des appareils de réfrigération	Trane
Système de contrôle	Johnson Controls
Ingénieurs en mécanique, électricité et charpente	Dessau-Soprin Inc.

PARB

Le programme d'action en réfrigération pour les bâtiments (PARB) encourage l'adoption de nouvelles pratiques de réfrigération qui permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'utilisation plus efficiente de l'énergie et de la diminution des fuites de réfrigérants, dans les arénas, les curlings et les supermarchés.

Aussi disponible en anglais

POUR PLUS D'INFORMATIONS
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Varennes / Ressources naturelles Canada
1615, boul. Lionel-Boulet, Case postale 4800, Varennes, (Québec) J3X 1S6 CANADA
Téléphone : (450) 652-4621, Télécopieur : (450) 652-5177, Site web : http://ctec-varennes.rncan.gc.ca, Courriel : CTEC-CETC.Varennes@rncan.gc.ca

© Sa Majesté la reine du chef du Canada, 2004
ISBN: 0-662-70572-6
No. de Catalogue: M39-116/2-2005F-PDF
2004-154 (PROMO)

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Canada