

Optimisation énergétique d'un échangeur de chaleur au Palais de Justice de Longueuil, Qc, Canada

Le Palais de Justice de Longueuil a ouvert ses portes en 1987 et regroupe toutes les juridictions de la Cour supérieure et de la Cour du Québec. D'une superficie totale de 15 750 m², l'édifice abrite des salles d'audience et des bureaux administratifs répartis sur 2 étages. La gestion de l'édifice est assurée par la Société Immobilière du Québec (SIQ).



La conception initiale de la mécanique du bâtiment a été réalisée pour permettre une utilisation optimale des équipements ainsi qu'une récupération et transfert de chaleur maximum. Le système est composé d'un ensemble de 9 climatiseurs d'une capacité unitaire de 240 000 Btuh (70kW) qui desservent les zones internes et le refroidissement de l'air extérieur et de 20 thermopompes de 126 000 Btuh (37 kW) qui alimentent les zones périmétriques. Ces thermopompes sont opérées en mode climatisation en été et en mode chauffage en hiver, selon les besoins.

L'ensemble des équipements est raccordé d'un côté de l'échangeur à plaques, à un réservoir d'eau mitigée et d'un système de chauffage. De l'autre côté, on retrouve deux tours de refroidissement de 150 tonnes pour une capacité totale de 300 tonnes avec débit de recirculation de 450 gpm par tour (voir schéma ci-après). Les tours opèrent durant toute l'année jusqu'à une température extérieure d'environ -10°C.

En période de chauffage correspondant à des températures extérieures inférieures à -10°C, l'apport des zones internes et de l'énergie emmagasinée dans le réservoir d'eau mitigée est insuffisant. Il est alors nécessaire de fournir un apport énergétique par des chaudières au gaz d'appoint. Cette période ne



représente qu'environ 400-500 heures par année.

Problèmes

Une réduction graduelle de l'efficacité énergétique de l'échangeur résultant de l'encrassement des surfaces a été observée. Cette baisse d'efficacité mettait l'édifice en péril dû à la hausse de température de l'eau mitigée. Les opérations de nettoyage nécessaires étaient également de plus en plus longues et fréquentes avec utilisation d'acides.

Solution

Un filtre Vortisand® modèle AWT1-20-SP avec une capacité de filtration de 60 gpm a été installé en dérivation pour la filtration d'eau du condenseur, ce qui a permis d'optimiser le rendement énergétique de l'échangeur à plaques.

Depuis l'installation du filtre, il n'y a plus de perte de pression du côté eau mitigée et le différentiel de température est moins élevé (3° C au lieu de 4.5°C). L'échangeur opère maintenant selon ses performances de conception originale, et

ce, de façon continue et sans la nécessité de nettoyage. Les performances se maintiennent de façon optimales depuis ce temps. Les principaux points suivants ont été observés:

- Une réduction moyenne de température d'opération d'environ 2°C dans les 2 circuits d'eau.
- Une économie d'énergie de l'ordre de

6 % (11.4 kW) sur la consommation électrique des unités de climatisation et de pompes à chaleur ainsi qu'aux tours de refroidissement (0,1 kW);

- Le coefficient d'échange de chaleur de l'échangeur à plaques a doublé.

Une économie globale de 11.5 kW a donc été calculée pour un montant annuel de 5 240 \$, soit :



M. Christian Gagnon, technicien de la SIQ devant le filtre Vortisand®

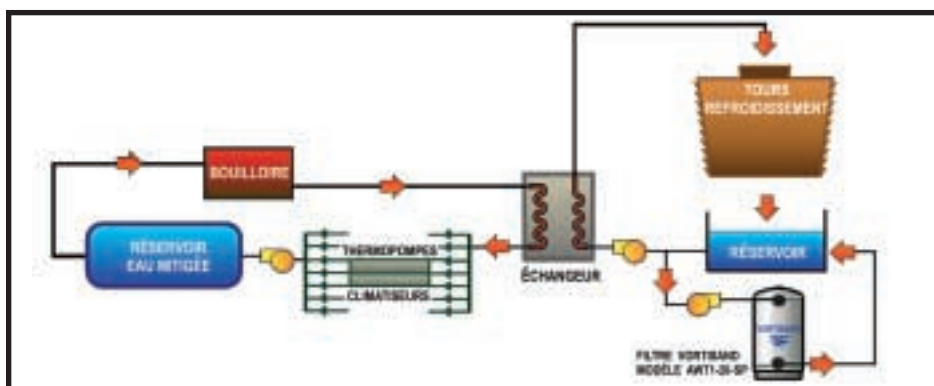
- 1) Économie de puissance : 1 650 \$
- 2) Économie de kWh :
8 400 hres x 11,5 kW : 3 590 \$

L'optimisation du système a également eu pour effet de réduire la consommation de produits chimiques – plus efficace avec l'eau libérée de particules en suspension. Depuis l'utilisation du filtre Vortisand®, il n'est plus nécessaire de nettoyer et démonter l'échangeur à plaques et de nettoyer le réservoir d'eau des tours de refroidissement. Le retour sur investissement est estimé à moins de deux ans. ■

Palais de Justice de Longueuil -Application d'un filtre Vortisand

Résultats de l'analyse énergétique

Paramètres	Unités	avant le filtre	avec le filtre
Circuit d'eau mitigée			
Puissance frigorifique fournie par les appareils	kW	640.1	640.1
Coefficient de performance moyen		3.70	3.93
Consommation des moteurs des compresseurs	kW	192.2	180.9
Température de sortie de l'eau mitigée	deg. C	29.0	27.4
Température d'alimentation de l'eau mitigée	deg. C	33.5	30.4
Charge thermique fournie à l'eau mitigée	kW	813.1	802.9
Économie d'énergie	kW		11.4
	%		5.9%
Échangeur à plaques			
Charge thermique	kW	813.1	802.9
Différentiel de température	deg. C	2.62	1.20
Coefficient d'échange de chaleur	W/m2-K	3598	7773
Coefficient d'échange de chaleur nominal	W/m2-K	5565	5565
Augmentation de la capacité d'échange	%		116%
Circuit d'eau de refroidissement			
Température à l'entrée des tours d'eau	deg. C	32.1	29.3
Température à la sortie des tours d'eau	deg. C	24.6	26.1
Consommation moyenne des tours	kW	8.2	8.1



SPÉCIFICATIONS MODÈLE AWTI-20-SP

- **Débit Filtration:** 60 gpm
- **Réservoir:** 1 réservoir 20" diamètre en acier inoxydable 304, 175 psi ASME, Sec.III, Div. I.
- **Pompe:** Centrifuge avec moteur ODP 1 HP
- **Panneau de contrôle:** Nema 12 avec PLC incluant interrupteur de pression différentielle, séquenceur de valves, compteur de lavages et démarreur de pompe