

Doter les installations de chauffage de chaudières à haut rendement

Description

En raison de l'importance récemment accordée à l'efficacité énergétique et à la réduction des émissions, les installations de chauffage à haut rendement sont devenues une option envisageable pour les installations neuves ou à rénover grâce aux économies qu'elles peuvent générer au cours de leur cycle de vie. En général, les chaudières plus anciennes ont des rendements saisonniers inférieurs à 75 p. 100 tandis que les plus récentes, à rendement moyen, peuvent atteindre un rendement de 85 p. 100. Les chaudières à condensation à haut rendement, semblables à celles de la figure 1, peuvent atteindre des rendements saisonniers de 96 p. 100, engendrant des économies annuelles importantes de consommation, même si les coûts initiaux peuvent être élevés.

La principale différence entre les chaudières à rendement élevé et moyen est leur capacité respective à condenser l'eau des produits de combustion afin de récupérer autant de chaleur que possible. Toutefois, à cause des conditions de fonctionnement corrosif qui les caractérisent, les chaudières à condensation doivent être construites avec des matériaux plus chers, ce qui peut pratiquement doubler leur prix.



Figure 1 – Chaudières à condensation à haut rendement

Spécifications techniques

Dans les bâtiments existants, les installations de chauffage sont en principe conçues pour des charges à température élevée. Cela signifie que la capacité de chauffage de chaque zone requiert une température d'eau élevée et une chute de température minimale entre la température de l'eau d'alimentation et celle de l'eau de retour (généralement de 10 °C à 12 °C). Par comparaison, les chaudières à haut rendement fonctionnent selon un rendement maximal lorsque les températures de l'eau de retour se situent entre 32 °C et 60 °C (90 °F et 140 °F). Si ces conditions ne peuvent pas être réunies, une chaudière à rendement modéré peut se révéler plus pratique.

Lors du choix d'une chaudière à haut rendement, de nombreux facteurs relatifs à la conception de l'ensemble du système doivent être pris en considération, notamment :

1. Les chaudières à condensation requièrent une température d'eau de retour basse pour fonctionner selon un rendement maximal.
2. Les systèmes devraient être conçus de façon à fournir des débits plus faibles; la tuyauterie, les pompes et les robinets devraient donc être de dimensions inférieures à celles utilisées dans les chaudières à rendement moyen.
3. Les dimensions des serpentins et des radiateurs de chauffage devraient permettre un débit plus élevé de transfert de chaleur à des températures d'eau fournie plus basses.
4. Les chaudières à condensation peuvent fonctionner à l'aide de tuyaux de fumée plus petits, même si un acier inoxydable plus cher est requis pour les chaudières de grande capacité. Les systèmes plus petits peuvent utiliser un tuyau en PVC qui peut être directement branché aux parois latérales.

Les chaudières à haut rendement conviennent particulièrement pour les applications telles que les systèmes de fonte de neige et le chauffage par rayonnement à partir du plancher, car en principe, avec ce type de système, la chute de température est importante et la température d'eau de retour est basse. En règle générale, les systèmes de chauffage doivent pouvoir fonctionner adéquatement à des températures d'eau de retour de 57 °C (135 °F) pour obtenir un rendement supérieur à 90 p. 100. Si vous effectuez une réfection de chaudière, le système devrait être complètement évalué. En effet, la plupart des systèmes existants ont été conçus pour fonctionner à une température d'eau de retour plus élevée (82 °C ou 180 °F) et peuvent devoir être modifiés pour fonctionner à des températures d'eau de retour plus basses. Voici les éléments à considérer lors du choix d'une chaudière à condensation :

- fabrication en acier inoxydable de haute qualité pouvant fonctionner dans l'environnement corrosif (pH bas) de gaz de combustion en condensation;
- brûleur à air soufflé conçu pour réduire au minimum les émissions d'oxydes d'azote (NO_x);
- haute modulation du brûleur permettant un fonctionnement efficace à faible charge;
- enveloppe isolante performante de la chaudière pour réduire au minimum les pertes de chaleur dans la pièce.

Information sur l'énergie

Le rendement énergétique annuel des chaudières à rendement moyen varie actuellement de 79 à 85 p. 100 tandis que celui des chaudières à rendement élevé est supérieur à 85 p. 100. Toutefois, en raison des gaz de combustion qui se condensent dans les chaudières ayant un rendement de plus de 86 p. 100, ces dernières doivent être conçues au moyen de matériaux de qualité supérieure à la moyenne pour résister aux bris.

Non seulement les chaudières à rendement élevé sont plus efficaces, mais elles peuvent aussi permettre de réaliser des économies plus importantes que les chaudières à rendement moyen; leurs pompes et leurs ventilateurs consomment moins d'énergie et les coûts relatifs aux vannes, aux raccords, à l'équipement de ventilation et à l'installation de dispositifs antisismiques dans les systèmes de ventilation existants sont plus bas.

Comparaison

Les chaudières à condensation sont des systèmes à la fine pointe de la technologie dont les échangeurs de chaleur sont équipés de régulateurs haut de gamme et de matériaux de grande qualité, ce qui justifie leur coût de fabrication élevé. Les deux fabricants de chaudières à condensation mentionnés plus haut, Aerco et Viessmann, déclarent que leurs produits peuvent atteindre un rendement saisonnier de 95 p. 100. Le coût d'une chaudière de 295 kW (1 000 MBtu/h) varie de 25 000 \$ à 35 000 \$, installation non comprise. Le coût initial des chaudières à rendement moyen est bien moins élevé (p. ex., de 10 000 \$ à 20 000 \$ pour une chaudière de 295 kW [1 000 MBtu/h]). Le tableau 1 donne un exemple des économies réalisées grâce au choix d'un système à rendement élevé au lieu d'un système à rendement moyen dans le cas d'une installation de chauffage de 1 175 kW (4 000 MBtu/h).

Tableau 1 – Comparaison des coûts et des économies

	Cas de base	Cas installé (min/max)
Installation de chauffage	2 chaudières à marche par tout ou rien à rendement de 80 %	4 chaudières à condensation à rendement de 88 %
Coûts approximatifs des chaudières (sans l'installation)	40 000 \$	100 000 \$
Consommation de gaz (GJ)	4 800	5 550/5 254
Économies par an à 9 \$/GJ (tarifs de 2001)		4 390 \$/6 980 \$
Période de récupération simple		13,7 ans/8,6 ans

Étude de cas

Le conseil municipal de Richmond, ville située au sud de Vancouver, en Colombie-Britannique, souhaitait que le nouvel hôtel de ville (dont la construction s'est terminée en mai 2000) reflète ses idées en matière de conception durable et éconergétique (voir figure 2). Grâce à un programme d'encouragement offert par Ressources naturelles Canada, la ville a pu revoir ses critères de conception initiaux et déterminer des stratégies d'économies d'énergie, notamment l'installation de quatre chaudières à condensation, modèle KC-1000 Aerco, pour chauffer l'immeuble bas et la tour de bureaux. Ces chaudières permettront d'économiser de 475 GJ à 775 GJ d'énergie par an par rapport aux chaudières à rendement moyen qui avaient été envisagées dans le projet initial; cela représente des économies de gaz pouvant atteindre 6 980 \$ par

an, selon les prix actuellement en vigueur. Sans prendre en compte les primes d'encouragement ou les réductions des coûts d'équipement auxiliaire, la période de récupération relative à l'option visant un rendement élevé sera de 8,6 ans seulement.



Figure 2 – Hôtel de ville de Richmond

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à :

Initiative des Innovateurs énergétiques, Office de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada, 580, rue Booth, 18^e étage, Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Tél. : (613) 995-6950 • Téléc. : (613) 947-4121 • Site Web : <http://oe.e.rncan.gc.ca/ie>

Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada renforce et élargit l'engagement du Canada envers l'efficacité énergétique afin d'aider à relever les défis posés par les changements climatiques.