

Utilisation de volets motorisés automatiques pour les chaudières et les générateurs d'air chaud

Description

Le rendement des chaudières et des générateurs d'air chaud renvoie généralement à la notion de régime continu. L'évaluation du rendement est exécutée et consignée après que l'appareil a fonctionné pendant quelques minutes et a atteint sa température de fonctionnement de consigne. Cependant, si les temps morts et les pertes d'enveloppe (de l'équipement) sont pris en compte, le rendement à long terme ou saisonnier est en général bien moindre. Dans le cas d'appareils de combustion à apport d'air à pression atmosphérique, les temps morts occupent de 85 à 90 p. 100 du temps s'ils sont dimensionnés en fonction des charges prévues. Pendant ce temps, l'air chaud de la pièce est introduit dans la cheminée par le coupe-tirage ou par l'orifice d'entrée d'air de combustion selon un débit qui est fonction de la hauteur et du diamètre de la cheminée et de la température extérieure. L'air est admis de façon plus importante par le volet immédiatement après que l'appareil s'arrête alors que le tube de fumée est toujours chaud.



Figure 1 – Volet motorisé électromécanique Honeywell

Lorsqu'ils sont fermés, les volets motorisés peuvent empêcher la chaleur résiduelle d'être admise dans la cheminée chaude. Ces volets motorisés peuvent aussi réduire la quantité d'air qui passe dans l'échangeur de chaleur du générateur d'air chaud ou de la chaudière, ce qui peut légèrement augmenter le rendement en réduisant le délai requis pour réunir les conditions adéquates de fonctionnement. De plus, en diminuant l'exfiltration d'air, les volets motorisés peuvent retenir l'humidité du bâtiment, ce qui peut avoir pour effet d'améliorer le confort au cours des mois d'hiver.

Spécifications techniques

Deux types courants de volets motorisés sont offerts : les volets électromécaniques et les volets thermomécaniques. Le modèle électromécanique (voir figure 1) est doté d'un dispositif de fermeture. Par exemple, le volet motorisé commence à s'ouvrir sur appel de la chaleur. Au terme d'un court délai de 15 à 30 secondes permettant de s'assurer que le volet est ouvert, la soupape de gaz et l'allumage sont activés (pour un système au gaz). Inversement, le volet se ferme quand la demande de chaleur est satisfaite et que la soupape de gaz est fermée. Un volet motorisé thermomécanique s'ouvre lorsque la température augmente et se ferme quand la température est suffisamment basse.

En principe, le volet motorisé est installé dans le tuyau à fumée, entre le générateur de chaleur et la cheminée. Il est généralement disposé en aval du coupe-tirage (dans le cas des chaudières), mais peut aussi être intégralement installé en amont de celui-ci.

Information sur l'énergie

Si la chaudière ou le générateur d'air chaud est installé à l'intérieur (dans l'enveloppe chauffée du bâtiment), jusqu'à 11 p. 100¹ de l'énergie de chauffage totale peut être perdue. Si l'appareil est intégré à un système de combustion isolé – par exemple, dans un vide sanitaire non chauffé – ou situé dans un local d'installations mécaniques isolé, l'air de combustion ou d'appoint n'est pas chauffé. Dans ce cas, l'utilisation d'un volet motorisé peut réduire les coûts d'énergie jusqu'à 4 p. 100. Le tableau 1 fournit un échantillon des calculs des économies d'énergie et des coûts relatifs à l'installation d'un volet de cheminée sur une chaudière qui se trouve dans l'enveloppe chauffée. Un volet de cheminée est généralement installé avec un allumage électronique (pilote), lequel est requis pour atteindre un rendement saisonnier (rendement énergétique annuel) de l'ordre de 79 p. 100, ce qui représente l'exigence des appareils de chauffage à rendement moyen. Toutefois, un volet motorisé peut être ajouté à un générateur d'air chaud ou à une chaudière avec un allumage électronique, seulement si un niveau minimum d'admission d'air est assuré. La plupart des constructeurs satisfont à cette exigence.

Un volet motorisé automatique classique ne consomme pratiquement pas d'énergie s'il ne fonctionne pas; on peut ignorer sa consommation dans les calculs de consommation d'énergie. Lorsqu'il est utilisé, il consomme seulement 3 watts d'électricité environ.

Les volets motorisés qui sont offerts dans des dimensions variant de 12 cm à 30 cm de diamètre coûtent entre 150 \$ et 350 \$ environ. Les appareils équipés d'une veilleuse permanente devraient être modernisés, si possible, en y intégrant un allumage électronique. Le coût de cette installation varie selon le système. Les allumages électroniques doivent être installés par un professionnel et ce type de réfection s'effectue généralement en moins d'une journée.

Comparaison

Les volets motorisés sont des dispositifs relativement simples même s'ils sont fabriqués par très peu d'entreprises. Honeywell et Effikal, deux fournisseurs de renom, offrent des produits homologués CSA et AGA. L'un des avantages du modèle de volet motorisé A896 de Honeywell réside dans le fait qu'il est rigoureusement adapté aux dimensions. Dans le cas des systèmes équipés d'une veilleuse permanente, une fiche est retirée pour permettre à l'air de passer.

Étude de cas

À l'école élémentaire Sherwood Park du conseil scolaire de district de Vancouver North, en Colombie-Britannique, des volets motorisés ont été utilisés dans plusieurs installations récentes à chaudières multiples. La figure 2 montre deux chaudières de marque Burnham, modèle 810, de 594 000 Btu/h, qui sont équipées de volets motorisés de marque Effikal. Un système de contrôle a été installé afin de vérifier leur fonctionnement dans des conditions météorologiques similaires pendant deux semaines. Pendant la première semaine, les volets motorisés étaient fonctionnels. Ils ont été désactivés pendant la deuxième semaine. Les résultats obtenus ont indiqué que la température moyenne de la cheminée variait de 30 à 35 °C lorsque la chaudière tournait au ralenti, tandis que la température de la pièce était d'environ 21 °C. Cela signifie que la chaleur de chaque chaudière était évacuée par la cheminée à un débit de 0,01 GJ/h. Au cours de la saison de chauffage, les pertes de chaleur de la pièce et des chaudières atteignaient 165 GJ environ, ce qui représente 1 730 \$ par an selon les prix en vigueur en 2001.

¹ ASHRAE Systems Handbook 2000, chapitre 28, p. 28.7.

Tableau 1 – Échantillon de période de récupération pour l'installation d'un volet motorisé

| Équipement | |
|----------------------------------------------------------|----------|
| Capacité de la chaudière (Btu/h) | 400 000 |
| Nombre d'heures de fonctionnement annuel à pleine charge | 900 |
| Consommation annuelle (GJ) | 380 |
| Rendement énergétique annuel (avant la réfection) | 71 % |
| Rendement énergétique annuel (après la réfection) | 79 % |
| Économies | |
| Économies annuelles (GJ) | 39 |
| Coût par GJ (selon les prix en vigueur en 2000) | 8 \$ |
| Économies annuelles | 312 \$ |
| Coûts | |
| Volet motorisé | 300 \$ |
| Système d'allumage (au besoin) | 400 \$ |
| Coût d'installation | 500 \$ |
| Total | 1 200 \$ |
| Période de récupération | |
| Période de récupération simple (années) | 3,85 |



Figure 2 – Installation de volets motorisés sur des chaudières

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://oee.nrcan.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.