

Économiseurs pour les climatiseurs monobloc

Description

Les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) [voir la figure 1] monobloc sont couramment utilisés dans les petits et moyens bâtiments commerciaux et institutionnels. Ils sont habituellement placés sur le toit et, pour cette raison, portent le nom d'appareils de toit.

Ces appareils peuvent consommer une grande quantité d'énergie; vous pouvez toutefois réaliser des économies en utilisant un économiseur. Ce type d'appareil tire parti des conditions météorologiques favorables pour réduire le refroidissement mécanique en laissant entrer dans le bâtiment l'air frais de l'extérieur. L'expression « climatisation gratuite » est utilisée dans l'industrie des appareils de CVC pour décrire les économies réalisées grâce à un économiseur en bon état de fonctionnement.

Outre la réduction de la consommation d'énergie, les économiseurs diminuent également l'usure des climatiseurs, ce qui permet de retarder les réparations coûteuses, voire d'éviter le remplacement des appareils.

Dans les endroits où le climat est doux, les économiseurs réduisent la consommation d'énergie en ayant recours à l'air extérieur plutôt qu'à l'équipement de réfrigération, pour assurer la climatisation du bâtiment. Dans les régions où il fait chaud le jour et très froid la nuit, un économiseur n'est habituellement pas une solution intéressante.



Figure 1 – Appareil de toit

La plupart des appareils de toit sont vendus avec un économiseur en option, lequel peut être installé en même temps que l'appareil neuf ou à une date ultérieure. La mise à niveau des systèmes de contrôle des vieux économiseurs est un processus simple et facile qui permet également d'améliorer le rendement énergétique d'un bâtiment.

Spécifications techniques

L'économiseur comporte des registres, des capteurs, des positionneurs, des commandes et des liens fonctionnant ensemble pour déterminer la quantité d'air extérieur devant être admise dans le bâtiment.

La détection précise des conditions de l'air extérieur garantit le recours à la climatisation gratuite seulement lorsque cela s'avère rentable.

Dans la plupart des applications courantes, un capteur mesure la température du thermomètre sec de l'air extérieur, ou l'enthalpie¹, afin de déterminer si elle est en dessous d'une valeur de consigne préétablie. Le cas échéant, le positionneur ouvre le registre d'air extérieur et modifie le déplacement de l'air de reprise de façon à l'expulser hors du bâtiment. Cette fonction est appelée détection simple. Les exploitants d'installations doivent déterminer les valeurs de consigne idéales en fonction de l'emplacement, du type et des charges internes du bâtiment.

L'ajout d'un deuxième capteur dans le conduit de reprise d'air permet ce qu'on appelle la détection différentielle, c'est-à-dire que le système de contrôle choisit simplement la source d'air (air extérieur ou air de reprise) qui a la température ou l'enthalpie la moins élevée plutôt que de déterminer une valeur de consigne optimale pour l'air extérieur.

Un système de contrôle à enthalpie différentielle peut toutefois laisser entrer une trop grande quantité d'air extérieur lorsque le chauffage est requis. Il est donc nécessaire d'utiliser un thermostat intérieur afin que le système ne fonctionne que lorsque la climatisation est requise.

Certains économiseurs détectent uniquement la température. Il peut arriver que la température de l'air extérieur soit suffisamment fraîche pour la climatisation mais que les taux d'humidité soient trop élevés. Le cas échéant, l'économiseur laissera entrer l'humidité dans le bâtiment puisqu'il ne peut la détecter. Cet excédent d'humidité peut nuire au confort des occupants du bâtiment et entraîner le fonctionnement prolongé des compresseurs des climatiseurs afin de déshumidifier l'air, ce qui accroît la consommation d'énergie globale du bâtiment.

Avvertissement : Un économiseur doit être doté d'un dispositif de décompression adéquat afin d'évacuer l'excédent d'air quand l'air extérieur est admis dans le bâtiment. Sans un tel dispositif, la pression à l'intérieur du bâtiment pourrait devenir trop élevée, ce qui causerait l'ouverture des portes et le sifflement d'air dans les portes extérieures et les portes d'ascenseurs. Il existe trois types de dispositif de décompression pouvant être installés au moment de la mise à niveau d'un appareil de toit doté d'un économiseur, à savoir un registre de décompression, un ventilateur de décompression et un ventilateur de reprise.

Économies d'énergie

L'évaluation des économies que permet de réaliser un économiseur donné est fonction d'un grand nombre de facteurs, notamment l'emplacement du bâtiment, les matériaux de construction, l'utilisation du bâtiment, le taux d'occupation réel, la nature du système de CVC, le réglage des paramètres du système de CVC et les systèmes de contrôle.

Les économiseurs adéquatement installés et entretenus peuvent réduire jusqu'à 75 p. 100 des besoins en climatisation mécanique dans certains climats.

Afin de réaliser le plus d'économies possible, il est recommandé de doter les économiseurs d'un système de ventilation à débit d'air variable (DAV). Cette combinaison peut réduire les coûts de climatisation en utilisant l'air extérieur pour la ventilation uniquement au besoin, selon le taux d'occupation réel. Le système de ventilation à DAV ne permet pas toujours d'économiser de l'énergie lorsqu'il est utilisé seul comme stratégie de contrôle. Par exemple, dans les climats arides, le recours à une stratégie de contrôle avec système de ventilation à DAV réduit le volume de l'air extérieur admis et, par conséquent, les possibilités de climatisation gratuite. Il est possible d'éviter cette situation en jumelant le système à un économiseur. On devrait privilégier ce dernier afin de pouvoir utiliser la climatisation gratuite au besoin.

Le tableau 1 présente le coût supplémentaire d'un économiseur à l'achat d'un appareil de toit. On doit prévoir un coût supplémentaire de 1 000 \$ pour l'installation de l'économiseur sur l'appareil de toit déjà en place.

Tableau 1 – Coûts supplémentaires pour les économiseurs à l'achat d'un appareil de toit

Capacité de refroidissement (tonne)	Capacité de refroidissement (kW*)	Coût moyen (\$)
Jusqu'à 10	Jusqu'à 35	500
De 11 à 20	De 36 à 70	900
De 21 à 30	De 71 à 105	1 100
De 31 à 60	De 106 à 210	2 500
De 61 à 100	De 211 à 350	4 000

* kW : kilowatt

¹ L'enthalpie est une mesure de la teneur en chaleur totale de l'air en fonction de la température et de l'humidité de l'air.

Tableau 2 – Rapport coût-efficacité d'économiseurs

Installation	Superficie (m ²)	Nombre et capacité des appareils de toit	Ville	Consommation (kWh ^{**})	Période de récupération (ans)	
					AT ^{***} neufs	AT ^{**} en place
Établissement de soins prolongés	5 000	10 appareils, 10 tonnes chacun	Toronto	33 500	3,4	7,1
			Montréal	34 000	5,3	11,2
Petit bureau	3 000	6 appareils, 12,5 tonnes chacun	Toronto	42 900	1,6	3,3
			Montréal	38 700	2,8	5,9

* m² : mètres carrés
 ** kWh : kilowattheure
 *** AT : Appareil de toit

Avvertissement : Les économiseurs en mauvais état de fonctionnement gaspillent plus d'énergie qu'ils ne permettent d'en économiser. Par exemple, si un registre est coincé en position ouverte, les systèmes de climatisation ou de chauffage doivent compenser pour la charge d'air excédentaire entrant dans le bâtiment. Par conséquent, assurez-vous que l'économiseur est correctement installé et bien entretenu.

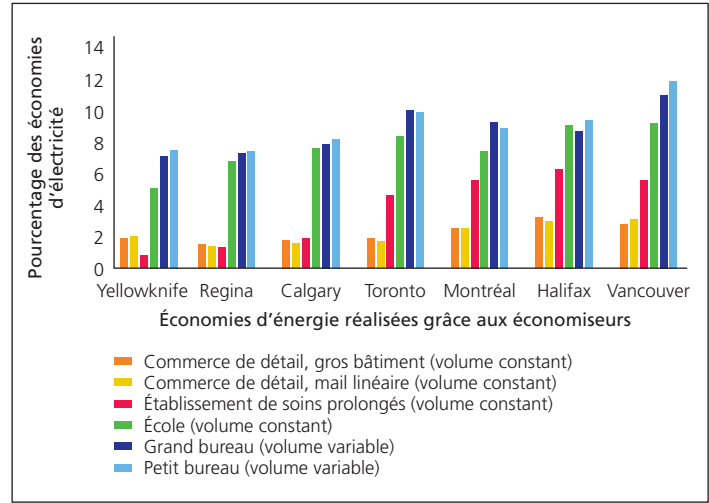
Comparaison

La figure 2 présente le pourcentage des économies d'électricité réalisées pour des appareils de toit dotés d'économiseurs à température dans sept villes du Canada pour différents types de bâtiments et de systèmes². Les modèles tiennent tous compte d'une limite de la température du thermomètre sec de 23 °C (74 °F), au-dessus de laquelle la commande de l'économiseur est désactivée et la quantité d'air extérieur admise est minimale. Tous les systèmes sont chauffés au gaz naturel.

On a uniquement constaté une légère amélioration du rendement énergétique avec l'économiseur à enthalpie.

L'Initiative des Innovateurs énergétiques, qui fait partie de l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada, aide les entreprises commerciales et les institutions publiques à améliorer leur efficacité énergétique et à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre qui contribuent aux changements climatiques.

Figure 2 – Économies d'électricité réalisées pour les appareils de toit dotés d'économiseurs à température



Étude de cas

À partir des résultats des simulations de la consommation d'énergie, les scénarios suivants ont été élaborés pour montrer le rapport coût-efficacité d'un économiseur (voir le tableau 2). On a présumé que les taux des services publics étaient de 0,08 \$/kWh à Toronto et de 0,05 \$/kWh à Montréal. Les périodes de récupération sont présentées dans deux colonnes. La première présente la période de récupération pour l'acquisition de l'économiseur à l'achat d'un nouvel appareil de toit, tandis que la deuxième fait référence à la période de récupération pour l'installation d'un économiseur lors de la mise à niveau d'un appareil de toit déjà en place (le coût d'installation supplémentaire est de 1 000 \$ par appareil).

Pour obtenir plus de renseignements

Initiative des Innovateurs énergétiques, Office de l'efficacité énergétique, 580, rue Booth, 18^e étage, Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Tél. : 1 800 360-5500 (sans frais) • **Télex. :** (613) 947-4121 • **Courriel :** info.francais@rncan.gc.ca • **Site Web :** oee.rncan.gc.ca/iie
ATS : 613-996-4397 (appareil de télécommunication pour sourds)

² Les modèles de rendement énergétique proviennent de la série de bâtiments prototypes de Ressources naturelles Canada conçus à l'appui des directives techniques élaborées pour le Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC). Ces modèles ont été élaborés par suite d'une enquête menée auprès des spécialistes de la conception afin de déterminer les méthodes types de construction des bâtiments. Les commentaires formulés dans le cadre de ce processus ont été combinés aux exigences du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments afin de fournir des représentations conformes au code du parc de bâtiments commerciaux du Canada. On a intégré à ces modèles prototypes différentes configurations de CVC pour des douzaines de régions climatiques au Canada comme base pour l'outil de vérification sur le Web du PEBC.

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.

Canada 

