

LIVRE BLANC | EFFICACITÉ THERMIQUE DES VOLETS

selon les normes 511 et 500-D de l'AMCA

TAMCO 



Dane Carey, Directeur de l'ingénierie | JANVIER 2016

LE STANDARD DE LA QUALITÉ ET DU SERVICE



« Comment vérifier l'efficacité thermique d'un volet et que signifient les résultats? »

LE POINT

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour mesurer et définir l'efficacité thermique des volets. Mais que mesurent au juste ces différentes méthodes? Que signifient-elles réellement? Dans ce livre blanc, les sujets suivants seront explorés et expliqués :

- Qu'est-ce que le classement en matière d'efficacité thermique selon les normes 500-D et 511 de l'AMCA?
- Le classement de l'AMCA en matière d'efficacité thermique détermine-t-il les valeurs R et U?
- Un volet ayant le meilleur classement en matière d'efficacité thermique est-il toujours celui qui répond le mieux au besoin?
- Un volet ayant le meilleur taux d'efficacité thermique fera-t-il économiser le plus d'argent dans une perspective de consommation énergétique?
- Un volet avec des barrières thermiques dans les lames et l'encadrement est-il plus efficace qu'un volet sans ces caractéristiques?

LE CONTEXTE

En 2007, un comité d'ingénierie sur les volets de l'AMCA a senti le besoin de mettre en place une méthode d'essai standardisée pour mesurer l'efficacité thermique des volets à lames isolées. À ce moment-là, plusieurs compagnies fabriquaient des volets avec des lames parfaitement isolées thermiquement qui incorporent des barrières thermiques pour séparer de façon efficace les côtés chauds et froids d'un volet. En contrepartie, d'autres fabricants ont commencé à fabriquer des imitations. En réalité, ces imitations n'étaient ni plus ni moins que des volets standards dont les lames sans barrières thermiques avaient été remplies de doublure de conduit ou d'isolation en mousse de polystyrène. Lorsque des lames isolées sont fabriquées sans barrières thermiques, le chaud ou le froid se propage tout autour du périmètre de la lame, essentiellement en contournant l'isolation. Le matériau d'isolation, sans égard à sa composition ou à son épaisseur, devient sans effet si les lames n'ont pas de barrières thermiques.

Le défi à relever était de trouver une méthode d'essai afin de :

- comparer les volets avec les mêmes critères;*
- distinguer les volets offrant une réelle performance en matière d'efficacité thermique;*
- mesurer concrètement les effets des milieux extrêmement froids sur les volets;*
- obtenir des résultats mesurables et reproductibles.*

Les membres du comité ont revu et évalué plusieurs tests standards de l'ASTM et plusieurs tests européens concernant l'applicabilité et la reproductibilité. Ils ont aussi discuté s'il valait mieux comparer l'efficacité thermique basée sur le taux de fuite d'air, les valeurs R ou U, ou encore sur la résistance à la condensation. Même si tous les objectifs mentionnés ici ne furent pas atteints, le comité a mis au point une procédure d'essai basée sur la norme européenne EN 1751 qui utilise une boîte d'essais pour établir les classements en matière d'efficacité thermique.

Qu'est-ce que le classement en matière d'efficacité thermique selon les normes 500-D et 511 de l'AMCA?

Le but du test d'efficacité thermique est de comparer la perte d'énergie du volet évalué par rapport à un volet de référence. (La méthode d'essai utilisée est conforme à la norme 500-D de l'AMCA et les résultats sont certifiés conformes à la norme 511 de l'AMCA.)

Volet de référence : Paroi simple, en acier, triple-V, 36 po x 36 po (914 mm x 914 mm), Étanchéité de classe 2 de l'AMCA – 10 pcm/pi² (50,8 l/s/m²) à 1 po d'eau (0,25 kPa)

Le volet de référence a été testé afin d'établir le nombre de watts nécessaires pour maintenir une différence constante de 30 °F (16,7°C) entre les températures intérieures et extérieures d'une boîte d'essai thermique, pendant une période de 10 minutes. Les résultats démontrent que 760 watts sont nécessaires.

Pour obtenir son classement en matière d'efficacité thermique, un volet d'essai est soumis à la même méthode de boîte d'essai thermique décrite ci-haut. Le nombre de watts nécessaires pour maintenir un différentiel de température de 30 °F est enregistré. Ce nombre de watts est ensuite divisé par le nombre de watts du volet de référence pour calculer le pourcentage d'amélioration de l'efficacité.

Le classement de l'AMCA en matière d'efficacité thermique détermine-t-il les valeurs R et U?

Non, cet essai ne déterminera pas la valeur R ou la valeur U d'un volet.

Le classement en matière d'efficacité thermique de l'AMCA est exprimé en pourcentage représentant le ratio de l'efficacité d'un volet donné par rapport à l'efficacité du volet de référence.

La valeur R est la mesure de la résistance au flux thermique (par conduction seulement) à travers une certaine épaisseur de matériau. Elle est mesurée en mètres carrés kelvin par watt (m²K/W) et est calculée en divisant l'épaisseur d'un matériau par sa conductivité thermique (h °F pi²/BTU). La valeur R est habituellement utilisée en référence à des éléments de construction composés d'un seul matériau.

La valeur U mesure la perte de chaleur à travers une certaine épaisseur de matériau par conduction, convection et radiation. Elle est exprimée en watts par mètre carré-kelvin (w/m²K) (h °F pi²/BTU) et est calculée en inversant la valeur R et en additionnant les pertes de chaleur par convection et radiation (R=1/U). La valeur U s'applique typiquement aux éléments de construction tels que les fenêtres, lesquelles sont composées de multiples matériaux.

Il faut noter que la valeur R ne définit pas la capacité d'isolation d'un volet, étant donné que les volets sont composés de matériaux multiples et d'épaisseurs diverses. Plusieurs fabricants de volets déclarent une certaine valeur R à l'isolation utilisée pour les lames. Ceci peut être trompeur de deux façons. Premièrement, la valeur R d'un matériau donné est indiquée en tant que valeur par pouce d'épaisseur. Donc, si l'épaisseur de l'isolation d'une lame est moins qu'un pouce, la valeur R réelle sera moindre que celle énoncée. La deuxième et possiblement plus importante considération est que plusieurs fabricants négligent de rendre publique la valeur R ou U réelle d'un volet dans son ensemble. La valeur R du matériau d'isolation ne peut indiquer la valeur R du montage du volet au complet, car elle ne prend pas en compte la capacité d'isolation (ou son manque) des garnitures latérales, des interstices du volet, ou même de l'aluminium ou de l'acier utilisé pour fabriquer la lame.



Volet d'essai dans une boîte thermique



Intérieur d'une boîte thermique



La valeur R du matériau isolant ne peut être considérée comme étant la valeur R du volet.

Un volet ayant le meilleur classement en matière d'efficacité thermique est-il toujours celui qui répond le mieux au besoin?

Bien qu'un classement certifié en matière d'efficacité thermique induise un degré de normalisation en comparaison avec différents volets isolés, cela ne dresse pas un portrait complet de la situation. Il y a plus de choses à prendre en considération lorsqu'il s'agit d'évaluer la pertinence de l'utilisation d'un volet qu'uniquement son classement en matière d'efficacité thermique.

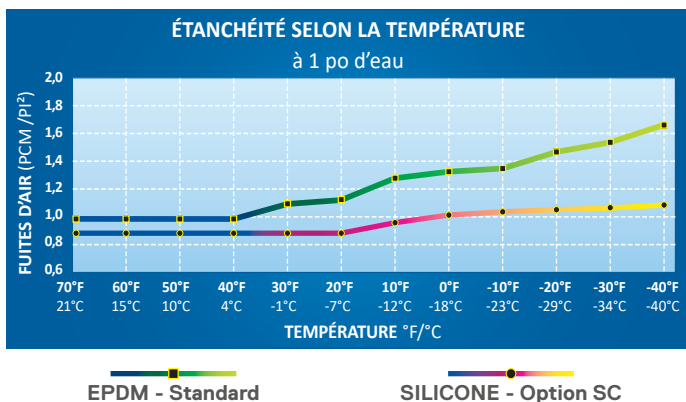
Il faut retenir que les méthodes d'essai utilisées mesuraient uniquement l'efficacité thermique pour une différence de température de 30 °F (16,7 °C) entre l'intérieur et l'extérieur. Si l'écart de température est plus ou moins important, le pourcentage d'efficacité thermique peut être différent lui aussi. Si la température de l'air à l'extérieur de la boîte d'essai était autour du point de congélation, 32 °F (0 °C) ou à des températures plus basses, le taux d'efficacité thermique pourrait être moindre. Lors des essais de fuites d'air par TAMCO, nous avons constaté que les différents matériaux utilisés pour les lames et les garnitures latérales ont fait varier les performances d'étanchéité lors de températures variant entre 70 °F (21 °C) et 40 °F/°C. (Voir le graphique plus bas.)

Il faut aussi garder à l'esprit qu'une seule dimension de volet a été utilisée pour les essais, soit 36 po x 36 po (914 mm x 914 mm). Les volets plus grands peuvent avoir plus de fuites d'air et seront moins efficaces pour maintenir un écart constant de température.

De plus, les méthodes d'essai ne tiennent pas compte du vieillissement des lames ou des garnitures. Pour certains types de matériau de garnitures, plus ils sont exposés à des fluctuations de températures importantes entre des chaleurs et des froids extrêmes, plus leurs propriétés physiques peuvent se détériorer. Les garnitures peuvent rétrécir, devenir fragiles, ou encore être propices à la dilatation thermique. Chacun de ces changements augmentera les taux de fuites d'air et, inversement, affaiblira l'efficacité thermique du volet avec le temps.

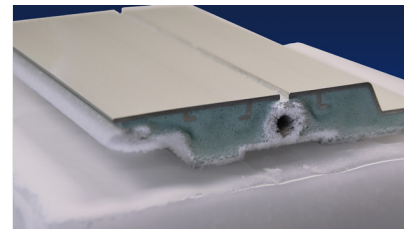
Les écarts de température (ΔT) et les degrés d'humidité doivent être pris en considération. La conduction combinée à l'humidité peut causer une accumulation de la condensation sur les cadres et les lames du volet. La condensation est particulièrement problématique lors de températures froides, lorsque l'accumulation d'humidité gèle. L'amoncellement de glace obstruera les lames et portera atteinte au bon fonctionnement du volet. Les barrières thermiques sont efficaces pour prévenir la condensation qui se forme sur les surfaces du volet. Si la condensation ou le gel sont des sujets de préoccupation, un volet avec un haut classement en matière d'efficacité thermique peut bien fonctionner, mais un volet avec une efficacité thermique qui a aussi ses cadres et ses lames avec des barrières thermiques deviendra le meilleur choix.

TAMCO SÉRIE 9000 - GRAPHIQUE DE VARIATION DE L'ÉTANCHÉITÉ GARNITURES STANDARDS VS SILICONE (OPTION POUR FROID INTENSE)



Les essais ont été menés dans une chambre froide de laboratoire afin de déterminer les effets des températures froides et extrêmement froides sur les garnitures d'étanchéité et les taux de fuites. (Températures jusqu'à -40 °F/°C)

Essais sur glace sèche Volet TAMCO



Lame isolée avec barrières thermiques.



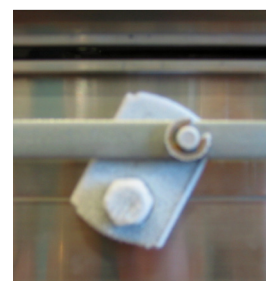
Cadre avec barrières thermiques.

L'isolement complet des côtés chauds et froids crée une barrière thermique contre la condensation et la congélation.

Essais sur glace sèche Volet du concurrent principal



Volet avec barrière thermique sur glace sèche.



Gros plan de la formation de givre sur le mécanisme.

La condensation et la formation de givre sur les lames et le mécanisme sont causées par le pont thermique.

Un volet ayant le meilleur classement en matière d'efficacité thermique fait-il économiser plus d'argent dans une perspective de consommation énergétique?

On peut rapidement répondre à cette question par l'affirmative dans 99 % des cas. Néanmoins, l'interprétation et l'utilisation des résultats des essais de l'AMCA en matière d'efficacité thermique vis-à-vis les économies énergétiques deviennent un peu plus complexes.

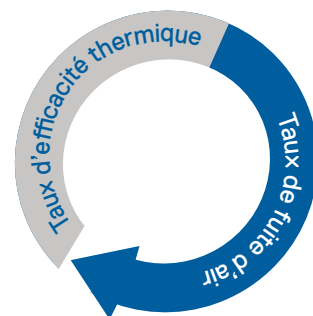
La méthode d'essai actuelle en matière d'efficacité thermique, selon les normes 500-D et 511 de l'AMCA, peut s'avérer une méthode efficace de comparaison entre différents modèles de volets. La méthode peut aussi être utile pour calculer les périodes de remboursement au moment du remplacement des vieux volets installés sur les murs extérieurs.

En utilisant les données de l'AMCA concernant le classement en matière d'efficacité énergétique, il faut porter attention au fait qu'il s'agit d'abord d'une méthode pour l'évaluation des fuites d'air/infiltrations pour les nouveaux produits, et qui s'applique uniquement dans certaines conditions. Plus précisément, le classement en matière d'efficacité énergétique est influencé de façon plus significative par la perte d'énergie causée par la perte d'étanchéité que par la conductivité thermique du matériau d'isolation utilisé. Cela signifie qu'un volet avec une haute étanchéité qui n'est pas isolé thermiquement peut facilement avoir un classement en matière d'efficacité thermique plus élevé qu'un volet isolé thermiquement avec un taux de fuites élevé.

Chaque ouverture ou fissure dans un édifice, qu'elle soit grande ou petite, devient un espace pour une perte d'énergie, et chaque petite perte d'énergie s'additionne pour augmenter les coûts pour les propriétaires de ces édifices. Toutefois, il va de soi que les propriétaires d'édifices et les concepteurs des systèmes de CVCA souhaitent diminuer les coûts d'énergie en minimisant les occasions de perte d'air. Le classement en matière d'efficacité thermique peut être utilisé pour déterminer comment les taux de fuites d'air peuvent avoir une incidence sur les coûts d'exploitation d'un immeuble.

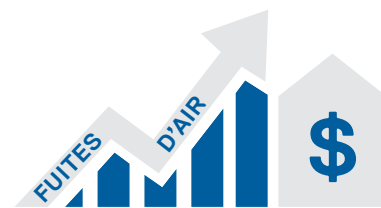
Il y a 10 ou 15 ans, les volets semblables au volet de référence de l'AMCA (*étanchéité de classe 2 de l'AMCA*) étaient le standard de l'industrie. Ils étaient typiquement à paroi simple, avec lame triple en V, fabriqués avec garnitures latérales, mais sans garnitures de lame. Comme les coûts de l'énergie ont monté en flèche et que les normes en cette matière sont devenues plus rigoureuses, l'infiltration est devenue une préoccupation importante pour les propriétaires d'édifices. Pour faire face au problème, la plupart des fabricants de volets offrent maintenant des volets commerciaux avec une étanchéité de classe 1 de l'AMCA (*taux de fuite d'air maximal de 4 pcm/pi² pour 1 po d'eau*) et plusieurs offrent des volets avec une étanchéité de classe 1A (*taux de fuite d'air maximal de 3 pcm/pi² pour 1 po d'eau*). Toutefois, il n'est pas surprenant de constater que les volets avec une étanchéité de classe 1A auront un meilleur classement en matière d'efficacité thermique que ceux du volet de référence avec une étanchéité de classe 2.

En comparant le classement de deux volets en matière d'efficacité thermique, il est aussi important de comprendre la signification réelle de la différence entre les deux chiffres. Chaque watt d'énergie requis pour maintenir une différence de température de 30 °F entre l'intérieur et l'extérieur de la boîte d'essai thermique, entraîne une diminution d'environ 7 % du taux d'efficacité thermique. Cela signifie que les volets dont le classement en matière d'efficacité énergétique est en deçà de 30-40 % l'un par rapport à l'autre obtiendront essentiellement le même degré de performance. La différence de classement en matière d'efficacité énergétique devra être beaucoup plus importante pour devenir significative en matière d'économie d'énergie.



Le classement en matière d'efficacité thermique

est influencé de façon plus significative par la perte d'énergie causée par la perte d'étanchéité que par la conductivité thermique du matériau d'isolation utilisé.



Coûts d'énergie :

Le classement en matière d'efficacité thermique peut être utilisé pour aider à déterminer à quel point les taux d'étanchéité d'un volet peuvent influencer les coûts d'exploitation d'un immeuble.



Le classement en matière d'efficacité thermique

doit être pris en considération en même temps que plusieurs autres facteurs afin d'évaluer de façon rigoureuse l'efficacité thermique réelle d'un volet.

CONCLUSION

Les méthodes de classement de l'AMCA en matière d'efficacité thermique fournissent une information précieuse lorsque vient le moment d'évaluer la performance de volets sur les murs extérieurs à l'air ambiant ou à des températures modérément élevées. Cependant, ce classement ne reflète pas la situation dans son ensemble! Pour être en mesure d'évaluer de manière approfondie la performance thermique réelle d'un volet, tous les facteurs suivants doivent être pris en considération.

Classement certifié de l'AMCA en matière d'étanchéité

Les volets TAMCO isolés thermiquement sont certifiés avec étanchéité de classe 1A par l'AMCA. Leur capacité en termes de perte d'air ultra basse influence directement leur efficacité thermique.

Classement en matière d'efficacité thermique de l'AMCA

Les volets TAMCO isolés thermiquement de la Série 9000 ont un rendement d'efficacité thermique de 640 % en comparaison avec des volets similaires des deux principaux concurrents qui offrent un taux d'efficacité respectivement de 345 % et 593 %.

Matériau d'isolation thermique utilisé pour les lames

La lame isolée thermiquement de TAMCO allie une extrusion en aluminium, une mousse en polystyrène avec une valeur R de R-6,6 ainsi que trois barrières thermiques, ce qui donne au volet une valeur R réelle de 2,29 après montage.

Lames avec bris thermiques et barrière à la conduction

Toute lame sans un bris thermique complet ne sera pas protégé contre la conduction, même si elle est isolée. Le positionnement optimal de trois bris thermiques sur les lames TAMCO isolées thermiquement fournit une barrière efficace contre la conduction et prévient les pertes de chaleur à travers le volet.

Cadres avec barrières thermiques et résistance à la condensation

Les volets TAMCO de la Série 9000 BF, dont les cadres ont un double bris, offrent une résistance efficace à la condensation dans des conditions d'écartes extrêmes de température (ΔT) de part et d'autre du volet, augmentant ainsi la performance thermique.

Si seulement un ou deux facteurs énumérés ci-haut sont pris en considération, l'évaluation de l'efficacité thermique d'un volet sera incomplète. Ceci est particulièrement vrai dans un contexte potentiel de condensation et de gel. Lorsque tous les éléments précédents sont considérés dans leur ensemble, il est facile de voir que les volets TAMCO isolés thermiquement respectent tous les critères et qu'ils demeurent le choix logique pour les usages nécessitant un haut degré d'efficacité thermique.

TAMCO est la première compagnie à mettre sur le marché les volets isolés thermiquement. On ne compte plus les installations où nos volets ont offert des performances thermiques efficaces pendant plus de 25 ans. TAMCO est aussi la première compagnie à offrir la technologie des barrières thermiques pour éliminer le transfert de condensation à travers le cadre du volet. Nous nous sommes engagés à fournir un excellent rendement thermique et des produits éconergétiques depuis les tout premiers débuts. Il est intéressant de noter que les autres membres de l'industrie ont pris action en matière de rattrapage!

TAMCO,
la première compagnie à implanter
les volets isolés thermiquement.

Toujours chef de file de l'industrie.

EFFICACITÉ THERMIQUE DES VOLETS

SPX ENGINEERED AIR MOVEMENT

80, rue Lorne
Smiths Falls (Ontario) K7A 5J7 Canada
1 800 723-6805
tamcodampers.com

FR-TA-WP-THERM-EFC-24 | PUBLIÉ 01/2024
© 2024 SPX Engineered Air Movement | Tous droits réservés

En raison de l'innovation technologique, tous les produits
sont susceptibles de modifications de conception et/ou de
matériaux sans préavis.

