

Des économies d'énergie grâce aux dispositifs pare-soleil pour fenêtres résidentielles

Par Aziz Laouadi et Anca Galasiu

Les dispositifs pare-soleil pour fenêtres sont utilisés depuis bon nombre d'années pour prévenir la surchauffe dans les maisons. Or, peu d'études ont porté sur la quantification des avantages concrets qu'ils procurent. Cet article contient les résultats d'une étude de l'IRC-CNRC sur les volets roulants extérieurs et les stores intérieurs.

Les maisons jumelles du Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) ont offert aux chercheurs de l'Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC) le milieu idéal pour réaliser des études rigoureuses de quantification des avantages de deux types de dispositifs pare-soleil pour fenêtres résidentielles, à savoir les volets roulants extérieurs isolés et les toiles pare-soleil intérieures réfléchissantes. Ces dispositifs ont été installés sur les fenêtres de la maison laboratoire du CCTR dans le cadre de deux cycles d'expériences et leur efficacité a été comparée à celle des stores vénitiens intérieurs classiques installés dans la maison témoin, par ailleurs identique.

Volets roulants extérieurs

Les volets roulants extérieurs (figures 1 et 2) ont été les premiers à être étudiés, au cours de l'hiver et de l'été 2008. Il s'agissait de volets beiges dont les lamelles d'aluminium, qui comportaient une âme isolante en polyuréthane, pouvaient être étroitement fermées (l'hiver) ou légèrement espacées pour laisser passer le jour et permettre de voir à l'extérieur (l'été). Les lamelles ne pouvaient pas être inclinées suivant un angle; elles ne pouvaient que glisser vers le haut ou vers le bas grâce à des rails montés sur les murs en briques. Une garniture en caoutchouc installée entre les rails et les murs scellait l'espace entre le volet et la fenêtre. Le bas des volets n'était pas scellé afin de permettre le drainage de l'eau.

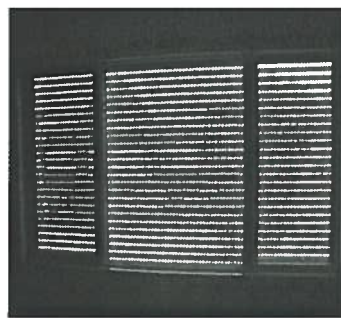


Figure 2. Vue sur l'extérieur à travers un volet roulant

Durant l'hiver, les dispositifs pare-soleil des deux maisons ont été laissés ouverts (volets levés et lamelles des stores intérieurs réglées à l'horizontale) de 9 h à 17 h, pour laisser pénétrer la lumière du jour et favoriser l'apport de chaleur par rayonnement solaire dans la maison; ils ont été laissés fermés le reste du temps (volets baissés et lamelles des stores intérieurs étroitement fermées). La nuit, les volets roulants ont réduit la déperdition thermique par les fenêtres d'environ 20 % dans la maison laboratoire par rapport à la maison témoin. Ils ont réduit l'énergie

de chauffage par $4 \pm 2\%$. Ces économies d'énergie étaient proportionnelles au rapport de la surface fenêtrée totale sur la surface de l'enveloppe de la maison totale. (Les fenêtres représentent 11 % de la surface utilisable.)

Durant l'été, les dispositifs pare-soleil des deux maisons ont été laissés fermés pour toute la durée de l'expérience afin d'en déterminer les effets maximums. Il importe de souligner que la plupart des occupants auraient occasionnellement ouvert les dispositifs pare-soleil pendant cette période et que, par conséquent, les économies réelles seraient inférieures à celles obtenues en contexte expérimental. De fait, une enquête de suivi réalisée par le CNRC sur la régulation des conditions intérieures a révélé qu'environ 50 % des occupants d'une maison ouvriraient ou fermeraient les dispositifs pare-soleil le jour. Les effets des habitudes réelles de régulation de l'éclairage naturel sur la consommation énergétique résidentielle sont incorporés dans un modèle de simulation de la consommation d'énergie résidentielle globale destiné à prédire le rendement énergétique d'autres types de dispositifs pare-soleil dans d'autres projets de construction au Canada.

Les volets roulants ont réduit la consommation d'énergie totale quotidienne du climatiseur de la maison laboratoire d'environ 45 % par rapport à celle de la maison témoin. Si on exclut la consommation d'énergie du ventilateur du système, la réduction nette de la consommation d'énergie reliée à la climatisation sur une base journalière se chiffrait à $\sim 26 \pm 10\%$. C'est donc dire que la consommation d'énergie du ventilateur représente plus de 30 % de la consommation d'énergie du système de climatisation. Le ventilateur fonctionnait continuellement à plein régime en mode climatisation et à demi-régime en mode récupération de chaleur (c.-à-d. lorsque la climatisation n'était pas nécessaire).

Toiles pare-soleil réfléchissantes intérieures

Les expériences avec les toiles pare-soleil réfléchissantes intérieures ont été réalisées durant l'été seulement. On a monté les toiles pare-soleil à l'extérieur des châssis de fenêtres (c.-à-d. contre les châssis) en prenant soin de laisser un espace entre la toile et le mur pour réduire les risques de surchauffe et de bris du vitrage par l'accumulation de chaleur. Les toiles étaient faites d'un matériau à fibres de verre enduit de PVC dont le facteur d'ouverture était de 4 %, ce qui procurait tout de même une vue sur l'extérieur (figure 3).



Figure 3. Vue sur l'extérieur à travers une toile pare-soleil réfléchissante

Les résultats des expériences avec les toiles pare-soleil réfléchissantes intérieures ont révélé que la consommation d'énergie reliée à la climatisation sur une base journalière dans la maison laboratoire était inférieure d'environ 13 % à celle de la maison témoin. La différence maximale

de la consommation d'énergie quotidienne était d'environ 18 % et la différence minimale, de 10 %. Si on exclut la consommation d'énergie du ventilateur du système, la consommation d'énergie reliée à la climatisation sur une base journalière dans la maison laboratoire était en moyenne inférieure de $\sim 8 \pm 2$ % à celle de la maison témoin.

Conditions thermiques à proximité des fenêtres

Les volets roulants extérieurs ont non seulement procuré des économies d'énergie et réduit la demande aux heures de pointe, mais ils ont aussi réduit le risque de condensation d'humidité sur le vitrage intérieur pendant la nuit, l'hiver, en maintenant la surface du vitrage intérieur à une température supérieure de 4 °C à celle enregistrée dans la maison témoin. Cela dit, la température à la surface du vitrage intérieur dans la maison témoin était modérée par les stores intérieurs, qui étaient gardés fermés. Par conséquent, les volets roulants et les stores intérieurs ont donné des résultats semblables sur le plan des conditions thermiques à proximité des fenêtres.

L'étude a permis de conclure que les volets roulants extérieurs isolés constituent un dispositif pare-soleil efficace, qui procure plusieurs avantages. Là où ces volets ne peuvent pas être utilisés ou là où il existe un risque d'accumulation de glace en hiver, les toiles réfléchissantes intérieures pourraient constituer une solution de rechange aux dispositifs pare-soleil absorbants intérieurs lorsqu'on souhaite réduire la consommation d'énergie et la demande aux heures de pointe.

Pour de plus amples renseignements sur le rendement énergétique des dispositifs pare-soleil évalués, visitez <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/ic/volume-12-n4-13.html> et http://www.ccht-cctr.gc.ca/projects/solar_f.html

M. Aziz Laouadi, Ph. D., est chercheur pour le programme Environnement intérieur de l'IRC-CNRC; M^{me} Anca Galasiu est agente technique pour le même programme.



Figure 1. Volets roulants fermés