

THE MAGAZINE OF THE HERITAGE CANADA FOUNDATION



# Héritage

LE MAGAZINE DE LA FONDATION HÉRITAGE CANADA



## Taking it to the Street A Heritage Rehab in Saint John

### Une nouvelle vitalité pour de vieilles rues Réhabilitation patrimoniale à Saint John

SPRING

HÉRITAGE 2007

PRINTEMPS

PUBLICATIONS MAIL AGREEMENT / ENVOI DE POSTE PUBLICATIONS ENREGISTRÉMENT 40062507



# L'amélioration de l'efficacité thermique des fenêtres d'époque

par Craig Sims et Andrew Powter

*Note de la rédactrice : Voici le quatrième et dernier article sur la préservation des fenêtres en bois traditionnelles des bâtiments historiques. Les articles précédents traitaient de la réparation par opposition au remplacement des fenêtres dans une optique de durabilité et de valeur patrimoniale, en mettant l'accent sur les méthodes et les matériaux utilisés. On y expliquait comment, moyennant certains réajustements élémentaires, une fenêtre pouvait atteindre et même surpasser la norme d'efficacité CSA 440. Enfin, ce dernier article décrit les rudiments de l'efficacité thermique des fenêtres et les stratégies pour optimiser l'efficacité thermique des fenêtres des bâtiments historiques.*

## PROCESSUS DE DÉPERDITION THERMIQUE

Pour bien comprendre comment l'efficacité thermique d'une fenêtre peut être rehaussée, il faut d'abord saisir comment les gains et les pertes de chaleur s'effectuent. La liste suivante n'est pas exhaustive, mais elle résume les principaux processus de transfert de chaleur.

### L'infiltration d'air

Le facteur le plus important en matière de coût de chauffage et de confort est l'infiltration d'air, c'est-à-dire l'air froid qui entre et l'air chaud qui s'échappe, mais c'est aussi l'élément le plus facile et le moins cher à corriger. L'utilisation de produit scellant sur les joints fixes, de coupe-froid sur les joints ouvrants et de nouveau mastic autour des vitres permettra de régler le problème. Les verrous de châssis peuvent également améliorer l'étanchéité. Il faut cependant se rappeler que l'infiltration, à un certain degré, est une bonne chose : cela s'appelle de la ventilation; mais cette ventilation doit demeurer contrôlée.

### La convection

Malgré un bon ajustement des fenêtres, l'air ambiant se refroidit au contact d'un vitrage froid et redescend au sol pour créer un courant d'air dans la pièce. Cet effet de convection peut être contré de diverses façons : en ajoutant une contre-fenêtre, des rideaux ou une source de chaleur sous la fenêtre.

### La conduction

La conduction est la capacité de certains matériaux à transmettre le froid ou la chaleur. Les vitres sont un excellent conducteur. Si une fenêtre à vitrage simple affiche une température de moins 20° Celsius du côté extérieur, on peut être certain que la température sur le côté intérieur du vitrage sera tout aussi basse. Le bois, par contre, est un mauvais conducteur, et donc un assez bon isolant. Le meilleur moyen de combattre la déperdition de chaleur par conduction est d'installer des contre-fenêtres, ce qui est aussi le meilleur moyen de combattre la condensation.

## TESTER L'EFFICACITÉ

Il existe des façons bien simples de déterminer par où l'air s'infiltrerait autour d'une fenêtre. Il y a 30 ans on aurait utilisé une cigarette allumée. Des plumes d'autruche, de la fumée d'encens ou une poire à fumée (disponible dans les magasins d'équipement de

sécurité) feront aussi l'affaire. On testera divers endroits le long de la fenêtre, sachant qu'une turbulence se manifesterait s'il y a fuite d'air. Ce ne sont pas des essais quantitatifs, mais s'il y a la moindre voie d'air, ils l'indiqueront.

Les serrures de châssis assurent un ajustement serré. Les fenêtres de plus d'un mètre doivent avoir deux serrures : la première sera installée dans le quart supérieur et la seconde dans le quart inférieur.

*Sash locks are critical for helping secure a tight fit. Windows wider than 1 metre benefit from two sash locks, one at the ¼ point and one at the ¾ point.*





### SCELLER LES SURFACES MOBILES

Les panneaux d'une fenêtre doivent bouger s'ils sont ouvrants. Les fuites d'air surviennent lorsque l'espace entre les surfaces est trop important en raison d'un mauvais ajustement ou d'une usure. Pour éviter ce problème, on installera un coupe-froid de qualité supérieure qui, sans nuire au bon fonctionnement de la fenêtre, comblera les interstices. Les châssis ouvrants seront scellés latéralement et de l'allège et à la traverse. Un coupe-froid de bonne qualité sera souple, durable et maintiendra une pression contre les deux surfaces. Les coupe-froid en métal, souvent à ressorts, sont plus durables que ceux en plastique ou en vinyle et garderont leur forme plus longtemps.

### SCELLER LES SURFACES FIXES

Pour sceller les joints de construction sur la face intérieure d'une fenêtre, on choisira de préférence des produits de calfeutrage en latex acrylique. On forme le joint aisément en l'étalant avec un doigt mouillé, on le nettoie simplement avec un linge humide et la peinture y adhère bien.

Sur la face extérieure, il faut vérifier si le produit de calfeutrage entre la fenêtre et le mur est toujours en bonne condition et encore souple. Si ce n'est pas le cas, il faut le retirer avec un racloir et, si nécessaire, un peu de chaleur, puis calfeutrer à nouveau. S'il s'agit d'un joint de bois sur bois, on utilise alors un matériau d'étanchéité en latex acrylique peinturable de première qualité. Pour un joint de bois sur pierre, on utilisera plutôt un monocomposant d'uréthane (« Dymonic » de TremcoMC par exemple). Toutefois, ce produit ne pouvant pas être peint, on prendra soin de bien choisir la couleur en fonction de la pierre ou des boiseries peintes; le produit est décliné dans une vaste palette de couleurs. Si l'appui en pierre a une bonne pente permettant l'écoulement de l'eau, il est recommandé de ne pas sceller le joint entre l'allège en bois et la pierre. Puisque la maçonnerie est souvent humide, il y a un risque réel de voir le bois pourrir si on l'empêche constamment de sécher.

Pour atteindre les autres zones d'infiltration, on peut enlever l'encadrement intérieur ou extérieur de la fenêtre (selon le modèle). Enlever les boiseries d'une fenêtre d'époque est une opération délicate qui demande du doigté et de la patience. Les cadres sont souvent maintenus en place grâce à quelques gros clous à finition. (Les cadres retenus par des clous coupés ou des clous forgés du 19<sup>e</sup> siècle sont plus faciles à enlever que ceux fixés par des clous en fil métallique du 20<sup>e</sup> siècle.)

Brisez tous les joints de peinture et détachez délicatement le dormant en laissant la tête du clou s'enfoncer de part en part. Arrachez le clou par la suite. Pour réparer les dormants fissurés, on utilisera de la colle et des serre-joints, si nécessaire. L'outil essentiel à cette étape est un petit levier bien effilé que l'on trouve dans les grandes quincailleries au rayon petit bois.

Une fois les boiseries enlevées, bloquez les voies d'air en calfeutrant le cadre et les joints du compartiment du contrepoinds et comblez les vides avec un matériau isolant. On ne doit pas remplacer le mécanisme de contrepoinds avec des ressorts de rappel pour combler la cavité des contrepoinds avec un matériau isolant. Il suffira de bien sceller le compartiment et on pourra ainsi préserver le mécanisme original. Les ressorts de rappel modernes ont une vie utile relativement courte.



Les crochets de suspension traditionnels ou « crochets de contre-fenêtre » se trouvent encore sur le marché et facilitent l'installation.

*Traditional top hooks or "storm hangers" are still commercially available and make installation much easier.*

Les creux cachés plus importants, comme l'espace entre le cadre de fenêtre et l'ossature du mur, seront comblés avec une mousse de polyuréthane sans foisonnement ou à faible foisonnement qui adhère bien au bois. Les mousses à grand foisonnement, moins chères, risquent en prenant du volume de créer suffisamment de pression pour déformer la charpente de bois.

### LES CONTRE-FENÊTRES

Une contre-fenêtre traditionnelle bien ajustée améliore grandement l'efficacité thermique et ce, de façon immédiate. L'ajustement doit être bien fait de mesure à créer une voie d'air minimale du côté extérieur de la fenêtre. Il s'agit de veiller à ce que la voie d'air soit véritablement minimale. Du moment qu'on ajoute un vitrage supplémentaire à une fenêtre, l'espace d'air entre les deux vitres doit absolument être éventé vers l'extérieur. On y arrive en veillant à ce que le vitrage extérieur soit moins juste que le vitrage intérieur. Cet écart permet d'évacuer l'air chaud et humide qui traverse la première fenêtre et qui sinon se condenserait entre les deux fenêtres au contact du vitrage plus froid de la contre-fenêtre. Si la contre-fenêtre est moins étanche et qu'il y a un minuscule espace dans sa



partie inférieure, l'air chaud et humide pourra s'échapper et l'humidité pourra s'écouler à l'extérieur.

Par ailleurs, on peut améliorer le mauvais ajustement d'une contre-fenêtre en ajoutant un joint d'étanchéité de mousse (de type Ethafoam de 4 mm) sur le haut et les côtés de la contre-fenêtre. La mousse réduira nettement les fuites d'air autour de la contre-fenêtre, mais, surtout, elle éliminera le mouvement d'air par convection qui se produit entre le haut et le bas des fenêtres quand la contre-fenêtre est mal ajustée. Pour un bon drainage, la partie inférieure de la contre-fenêtre doit être ajustée de manière serrée sans être complètement étanche.

Une quincaillerie adéquate facilitera l'ajustement des contre-fenêtres. Pour un ajustement serré, on utilise une combinaison de crochets de suspension pour la traverse supérieure à l'extérieur et une barrette tournante dans la partie inférieure, ou des crochets et des pitons à l'intérieur.

Les contre-fenêtres traditionnelles sont souvent grandes et lourdes. Si on veut éviter d'avoir à les enlever et à les remettre constamment, il existe des solutions de rechange. Par exemple, les contre-fenêtres situées à l'étage peuvent être suspendues par le haut de sorte qu'on puisse les ouvrir et les laisser en place pendant l'été. Ou encore si de nouvelles contre-fenêtres sont fabriquées, on optera pour un modèle où on peut, depuis l'intérieur, permuter vitre et moustiquaire dans la partie inférieure. De cette manière, les contre-fenêtres peuvent rester en place toute l'année.

Une troisième solution consiste à installer des « contre-fenêtres intérieures ». La contre-fenêtre intérieure est mal nommée, puisque, en fait, elle devient alors la principale fenêtre. À ce titre, elle doit alors être aussi étanche que possible et, comme on l'a expliqué plus haut, le vitrage extérieur doit être ajusté de manière moins serrée. Plusieurs immeubles construits au Canada à la fin du 19<sup>e</sup> siècle et jusque dans les années 1920 étaient munis de contre-fenêtres intérieures pleine largeur fixées au cadre de la fenêtre pour s'ouvrir de l'intérieur. L'imposant bâti du cadre intérieur de la fenêtre et les mortaises de l'ancienne quincaillerie sont souvent les seuls témoins de leur existence passée.

### LES VITRAGES ISOLANTS ET LES FENÊTRES D'ÉPOQUE

Tout au long des années 1970 et 1980 et jusqu'à aujourd'hui, on s'est interrogé sur les avantages des vitrages isolants pour les fenêtres d'époque. Cette solution, qui n'apporte pas d'amélioration thermique notable, peut causer divers autres problèmes.

Pour commencer, les vitrages isolants nécessitent un cadre plus large et plus profond que les vitrages d'époque. En outre, le Conseil national de recherches et les fabricants de vitrages isolants du Canada recommandent que le périmètre de feuillure du vitrage isolant soit ventilé et drainé vers l'extérieur afin de protéger l'étanchéité des rives, ce qui est possible pour les fenêtres qui n'ont pas de croisillons, mais impossible pour les fenêtres à carreaux. Cette

difficulté nous entraîne sur la pente glissante des faux meneaux en plastique ou encastés dans le vitrage isolant, ou encore appliqués sur la face extérieure. Ces problèmes et bien d'autres aussi – tels que le poids accru du châssis et le cycle de vie relativement court des vitrages isolants (voir *Héritage*, été 2006, page 45) – indiquent qu'il vaut mieux favoriser une fenêtre à double vitrage traditionnelle. Dans les cas où l'on doit absolument avoir une fenêtre à vitrages isolants, on privilégiera alors une installation à la manière d'une « contre-fenêtre intérieure ».



Test d'infiltrométrie au siège de la FHC. Le ventilateur expulse suffisamment d'air pour pouvoir découvrir les sources d'infiltration d'air – autour des fenêtres bien sûr, mais aussi le long des plinthes, autour des portes, des prises électriques et ailleurs.

*A blower door test is under way at HCF headquarters. The fan expels enough air from the building interior to permit sources of infiltrating air to be identified—not just from the windows, but from under the baseboards, through doors, electrical outlets, and elsewhere.*

### MESURER L'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ

Une fois les améliorations apportées, on procède à un essai qualitatif avec des plumes et de l'encens. L'essai devrait conclure à une convection réduite et à l'absence de fuite d'air. Pour les travaux faisant partie d'un projet Éner-Guide, l'essai du moteur souffleur sera le test définitif.

*Craig Sims, de Kingston (Ontario) est un expert-conseil en matière d'immeubles patrimoniaux. Il a réalisé de nombreux projets de travaux visant l'ensemble de l'enveloppe de bâtiment, y compris la restauration et l'amélioration de fenêtres.*

*Andrew Powter a participé à des programmes et projets patrimoniaux tant au pays qu'à l'étranger pendant toute sa carrière. Ses principaux domaines d'intérêt sont les structures historiques en bois, le rendement de l'enveloppe de bâtiment et les pratiques durables de conservation du patrimoine.*