



IEUX CONSTRUIRE

ÉTUDE DE CAS NUMÉRO 49

CONTRÔLE DE LA CONDENSATION SUR LES FENÊTRES ET CHAUFFAGE PAR PANNEAUX RADIANTS

Depuis le milieu des années 1980, il est de pratique courante pour les architectes et les concepteurs de bâtiment de placer les dormants des fenêtres le plus loin possible vers l'extérieur afin de ménager une surface intérieure lisse, mais aussi pour réduire au minimum le coût des détails au périmètre du bâti d'attente. Par exemple, en présence de placage de brique, le dormant de la fenêtre sert à bloquer le vide d'air entre la paroi arrière du placage et le revêtement intermédiaire ou l'isolant mural.

Dans un cas particulier, cette méthode de pose a résulté en des fenêtres recouvertes de givre durant presque tout l'hiver et des dormants fréquemment couverts de glace. La fonte du milieu de l'avant-midi endommageait ensuite les appuis de fenêtre, les revêtements de finition muraux en plaques de plâtre sous les fenêtres, les revêtements de sol, et engendrait, dans certaines zones, un début de croissance de moisissures. L'architecte jetait le blâme sur une piètre conception de l'installation de chauffage, tandis que l'ingénieur en mécanique blâmait plutôt l'architecte pour sa mauvaise conception de l'assemblage « mur extérieur-fenêtre ».

Le bâtiment, conçu comme établissement de soin ou de détention, est pourvu d'installations de ventilation, de pressurisation et d'humidification. Le niveau d'humidité intérieure était de

modéré à élevé en hiver. Au départ, la pression intérieure était négative, ce qui a incité l'investigateur en bâtiment à soupçonner la présence d'infiltrations d'air qui auraient pour effet de refroidir les dormants des fenêtres. Le chauffage des espaces intérieurs est réalisé au moyen d'air conditionné sortant d'un diffuseur de pièce central, et d'un panneau radiant de chauffage au plafond près des fenêtres.

Le mur extérieur est composé d'un placage de brique, d'un vide d'air, d'un revêtement mural intermédiaire en contreplaqué, de poteaux en acier de 50 x 150 mm (2 x 6 po) avec un isolant de fibre de verre, d'une membrane de polyéthylène et d'un revêtement de finition en plaques de plâtre. Les fenêtres sont du type courant avec des dormants en aluminium, des coupures thermiques et un vitrage triple fixe. Le dormant de la fenêtre a été posé sur un appui en contreplaqué qui recouvrait le vide d'air à l'arrière du placage sous l'appui de fenêtre.

De plus, le vide d'air entre le placage et les jambages du bâti d'attente a été comblé de mortier (Figure 1). On a également remarqué qu'il n'y avait pas d'isolant sous l'appui de fenêtre et que le plan du vitrage se situait à environ 20 mm ($\frac{3}{4}$ po) à l'extérieur du plan de l'isolant dans le mur extérieur.

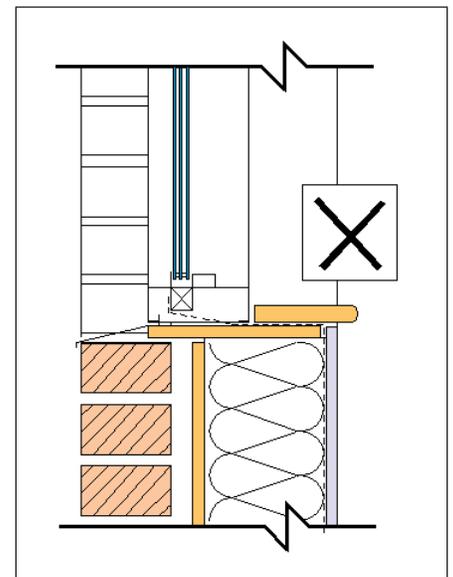


Figure 1 : Installation mal exécutée

Les propriétaires ont convenu de mettre en place un programme expérimental de mesures correctives d'une durée de deux ans, afin de trouver la solution la plus efficace par rapport aux coûts. Les mesures comprenaient entre autres :

- En hiver, viser un degré d'humidité relative d'au plus 25 %;



- Ramener la différence de pression de part et d'autre du mur extérieur à environ 10 Pa en surpression à l'intérieur;
- Rediriger l'air des diffuseurs de plafond au centre de la pièce afin de diffuser une plus grande quantité d'air vers la fenêtre;
- Augmenter la température de l'eau qui alimente les panneaux de chauffage radiant surplombant les fenêtres;
- Isoler le pourtour des dormants de la fenêtre et l'appui à l'aide d'un isolant en mousse d'uréthane soufflée;
- Remplacer la fenêtre par un modèle dont le cadre d'aluminium est doté d'une coupure thermique de meilleure qualité;
- Déplacer une fenêtre existante de 40 mm (1½ po) vers l'intérieur.

Les résultats étaient évidents.

Bien qu'un taux d'humidité intérieur plus faible et une pression intérieure supérieure aient amenuisé le problème de condensation partout, ceux-ci n'étaient pas la cause principale du problème de condensation. Même la pose au même endroit d'une fenêtre de rechange dotée d'une coupure thermique améliorée n'a pas corrigé convenablement le problème de condensation. Il en est de même pour l'augmentation de la température du panneau radiant. Quant au diffuseur de plafond, celui-ci était trop éloigné de la fenêtre pour être efficace. L'amélioration la plus considérable s'est produite lorsqu'on a déplacé la fenêtre existante de 40 mm (1½ po) vers l'intérieur.

La norme CSA A440, Fenêtres, mentionnée dans le *Code national du bâtiment du Canada*, indique que le plan du vitrage des fenêtres doit se situer au plus loin dans le même plan que la paroi externe de l'isolant mural. Cette exigence est aisément satisfaite lorsqu'il s'agit de parements extérieurs minces comme le métal, le bardage de vinyle, le stucco, etc. Toutefois, lorsque l'on emploie un placage de brique, de la pierre ou tout autre parement épais, les dormants des fenêtres doivent être munis de prolongements ou d'autres méthodes de recouvrement de parement afin de répondre à l'exigence.

La résistance des fenêtres à l'égard de la condensation est un phénomène bien connu et largement publié. Cependant, il est aussi vrai que les fenêtres sont habituellement protégées contre la condensation excessive par le chauffage par convection situé le long des murs de périmètre. Le chauffage par convection près des fenêtres est courant, et se fait souvent au moyen d'une plinthe électrique, d'une bouche de chauffage à air pulsé ou d'un radiateur à l'eau chaude ou à la vapeur. Le remplacement de tous les dispositifs de chauffage situés sous les fenêtres par une installation de chauffage par panneaux radiants au plafond peut offrir le même niveau de confort pour les occupants, mais cela ne donne pas le même niveau de contrôle sur la condensation qu'auparavant avec le chauffage par convection situé sous les fenêtres.

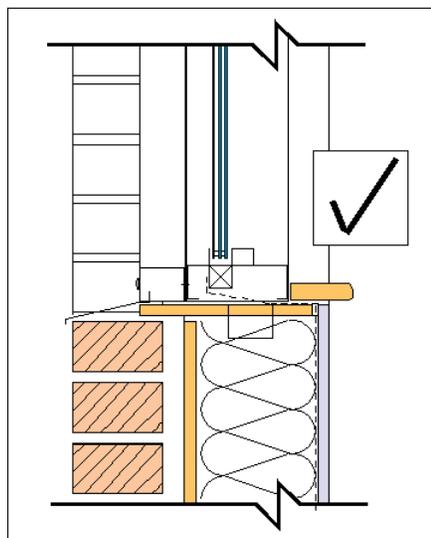


Figure 2 : Installation correcte

Pour réduire le risque de condensation excessive sur les fenêtres dans les nouveaux bâtiments, il faut tenir compte de plusieurs critères, notamment :

- Il faut toujours situer le dormant de manière à ce que le vitrage ne soit pas placé plus loin que le plan extérieur de l'isolant mural. Il s'agit là d'une exigence obligatoire du code du bâtiment et elle ne doit pas être ignorée.
- Dans le cas où les espaces à l'intérieur du bâtiment seraient chauffés à l'aide de panneaux radiants de chauffage au plafond,

et que le bâtiment doit être humidifié et pressurisé, le concepteur devra consulter l'ingénieur en mécanique quant au contrôle de la condensation sur les fenêtres.

- En présence de chauffage radiant par le plafond, le concepteur devra peut-être déplacer la fenêtre complètement vers l'intérieur afin de profiter des courants de convection muraux.
- Une option de rechange consiste à fournir un chauffage supplémentaire pour les vitrages et les dormants ou à prévoir un balayage d'air supplémentaire sur la surface intérieure des fenêtres par d'autres moyens.

L'architecte et l'ingénieur en mécanique, par l'intermédiaire de la médiation, ont convenu de partager le coût des travaux correcteurs par l'entremise de leurs compagnies d'assurances respectives. La pose des fenêtres n'était pas suspecte ou déficiente, et la fenêtre répondait à toutes les normes de l'époque. Le même modèle de fenêtre a été employé avec succès dans de nombreux autres bâtiments, avec peu de problèmes de condensation, voire aucun. On conseille aux architectes et aux concepteurs de bâtiments de tenir compte des indications susmentionnées et de concevoir le système de fenêtres en conséquence.

ÉQUIPE DE PROJET

Consultant principal :

Richard Quirouette, QBS Ltd.
richardquirouette@sympatico.ca

Si vous avez des commentaires à formuler ou si vous voulez soumettre un projet aux fins de publication, prière de communiquer avec :

Idemigue@schl.ca

Pour en savoir davantage sur les règles de l'art et les solutions en matière d'enveloppe de bâtiment, visitez le site Web de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) à l'adresse

www.schl.ca