

Détails des appuis de fenêtre en vue d'un drainage efficace de l'eau

par M.A. Lacasse et M.M. Armstrong

Pour une bonne performance des fenêtres, il faut un bon produit et une installation appropriée. La présente Solution constructive présente les résultats d'une étude récente des détails d'installation des appuis de fenêtre en vue d'un drainage efficace des infiltrations d'eau aux interfaces mur-fenêtre.

Des détails mal conçus et une installation fautive des fenêtres sont à l'origine de défaillances prématurées de bon nombre d'enveloppes de bâtiments. Parce que l'étanchéité de la fenêtre elle-même ne peut pas toujours être assurée au cours de sa durée de vie, des mesures doivent être prises pour éviter les dommages causés par les infiltrations d'eau. Ces infiltrations peuvent endommager les revêtements intérieurs et, dans le cas de constructions à ossature de bois, peuvent mener à la pourriture du bois ou à la formation de moisissures dans les murs (figure 1).

Il existe différentes approches en matière d'installation des fenêtres, selon le type de fenêtre (à châssis ou avec bride de fixation) et selon que l'installation de la fenêtre précède ou suit celle de la membrane intermédiaire. Mais quelles méthodes sont les plus appropriées pour atténuer les effets des infiltrations d'eau et composer avec la perte prévue d'étanchéité au cours de la durée de vie d'une installation? Quelles caractéristiques d'installation sont les plus susceptibles d'assurer la performance à long terme?

La présente Solution constructive porte sur les détails des appuis de fenêtre en vue d'un drainage efficace des infiltrations d'eau à l'interface mur-fenêtre, que ces infiltrations aient été causées par inadvertance ou soient attribuables à des fenêtres défectueuses.



Figure 1. Dommage causé par les infiltrations d'eau

Ces détails s'appliquent tant à l'installation de nouvelles fenêtres qu'au remplacement de fenêtres existantes.

Recherche de l'IRC-CNRC sur les détails d'installation des fenêtres

L'Institut de recherche en construction du CNRC (IRC-CNRC) a entrepris un projet de recherche en vue d'étudier l'efficacité de différents détails des interfaces murs-fenêtres dans la réduction des infiltrations d'eau de pluie. Le but était d'évaluer la robustesse d'installations spécifiques compte tenu de ce qui se produit lorsque les fenêtres prennent l'eau, lorsque les produits d'étanchéité à l'interface mur-fenêtre font défaut ou lorsque l'étanchéité à l'air de l'installation est réduite.



Figure 2. (a) Ensemble d'essai mur-fenêtre; (b) Diagramme d'ensemble mur-fenêtre montrant l'emplacement des détails de l'interface mur-fenêtre

Les essais en laboratoire visaient à reproduire les règles de l'art en matière d'installation de fenêtres résidentielles. Les essais ont été menés sur des détails d'interface mur-fenêtre incluant des fenêtres en vinyle dotées de brides de fixation et présentant des variations dans les approches d'installation. Les ensembles mur-fenêtre (voir la figure 2) ont été soumis à des essais d'étanchéité à l'eau imitant les charges importantes dues à la pluie battante. Ces charges d'essai correspondaient à des précipitations importantes d'une durée de cinq, dix ou trente minutes susceptibles de se produire tous les dix à trente ans.

Réaction de l'interface mur-fenêtre à la pluie battante

L'eau peut s'infiltrer par la fenêtre en raison de déficiences des composants de la fenêtre, inhérentes ou causées par le « vieillissement » de la fenêtre. Elle peut également s'infiltrer en raison d'une mauvaise installation de la fenêtre. Lorsque l'eau de pluie frappe la fenêtre, le risque d'infiltration d'eau par la moindre défectuosité augmente car l'eau peut s'infiltrer par de petites ouvertures sous l'action de la gravité, des forces capillaires ou du vent. L'eau pénétrant par une fenêtre défectueuse ou le long de l'interface entre la fenêtre et le bardage peut également s'infiltrer dans le mur.

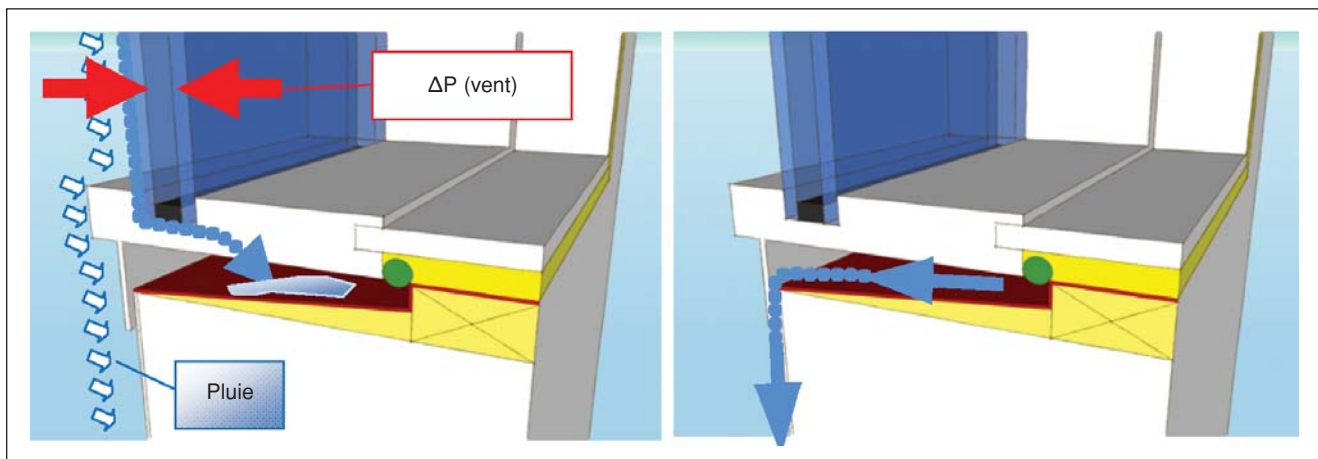


Figure 3. (a) Section verticale d'une fenêtre avec brides de fixation illustrant l'infiltration d'eau à la base de la fenêtre et son accumulation au niveau de l'appui de fenêtre; (b) L'eau s'accumulant au niveau de l'appui de fenêtre doit être évacuée

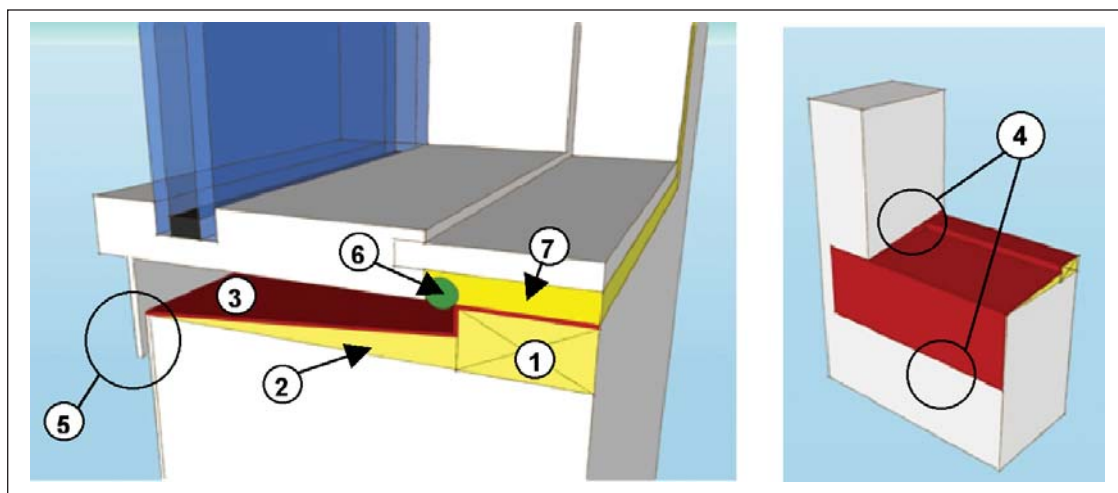


Figure 4. Section verticale de fenêtre montrant les éléments clés permettant de contrôler les infiltrations d'eau causées par inadvertance au niveau de l'appui de fenêtre

Une partie de cette eau finit par s'écouler et s'accumuler au niveau de l'appui de fenêtre (figure 2). Ces infiltrations d'eau doivent être contrôlées car elles peuvent finir par provoquer un suintement dans les murs, causant des dommages aux composants sensibles à l'humidité. L'eau stagnante doit également être évitée du fait qu'elle favorise la formation de moisissures.

Détails d'installation pour contrôler les infiltrations d'eau de pluie

Les résultats des essais en laboratoire menés sur différentes conceptions d'installation de fenêtre ont montré que l'installation de la fenêtre doit faire appel à un « système » de solins au niveau de l'appui. Ce sont les éléments clés d'un tel système, dans le cas d'une fenêtre dotée de brides de fixation, qui fournissent une protection adéquate contre les infiltrations d'eau causées par inadvertance. Ils sont illustrés à la figure 4 et incluent :

- un barrage arrière (1)
- un appui en pente (2)
- un solin-membrane entourant les montants et recouvrant la membrane de revêtement au niveau de l'appui (3)
- un chevauchement approprié des couches de solin et de la membrane de revêtement (4)
- un espace de drainage derrière la bride de la fenêtre (5)
- un boudin mousse et un produit d'étanchéité assurant la continuité du pare-air (6)
- un isolant placé du côté intérieur de l'appui de fenêtre, installé de façon à ne pas nuire au drainage (7)

Le barrage arrière, comme le nom le suggère, arrête l'eau poussée dans le mur à la partie la plus intérieure de la baie de fenêtre; l'appui en pente (l'appui non protégé et le barrage arrière sont également montrés à la figure 5) garantit que toute infiltration d'eau au niveau de l'appui est simplement dirigée vers un espace entre le cadre de la fenêtre et le rebord de l'appui, où elle s'écoule vers l'extérieur sous la simple action de la gravité. Pour favoriser un drainage adéquat, la pente de l'appui doit être égale à au moins 1/15 de la profondeur de l'appui (c.-à-d. une élévation de ¼ po sur 3¾ po de profondeur).



Figure 5. Appui en pente et barrage arrière



Figure 6. Le solin d'appui (membrane autocollante noire) se prolonge le long des montants



Figure 8. Scellage du cadre de fenêtre au pare-air du côté intérieur

Un solin-membrane protège l'appui en pente et se prolonge le long des montants (figure 6). Un bon chevauchement des solins-membranes et de la membrane de revêtement au niveau de l'appui, mais sous le revêtement au niveau des montants, aide à assurer un drainage approprié et prévient l'infiltration de l'eau derrière la membrane de revêtement (figure 7).

Si la fenêtre est dotée d'une bride de fixation, cette dernière ne doit pas venir en contact direct avec l'appui, car il a été démontré que cela retarde ou empêche le drainage de l'eau présente au niveau de l'appui. Un petit espace (2 à 3 mm) entre la bride et le rebord de l'appui suffit à assurer le drainage (voir la figure 4). Pour créer cet espace, on peut par exemple utiliser des clous à tête derrière la bride au niveau de l'appui.



Figure 7. Chevauchement approprié de la membrane de revêtement et du solin autocollant (à la manière de bardeaux)

La continuité du pare-air est cruciale lors de l'installation de la fenêtre. Pour assurer cette continuité, on peut ajouter un produit d'étanchéité et un boudin mousse au joint d'étanchéité intérieur de la fenêtre (figure 8). Le joint doit être réalisé du côté intérieur du pare-air (un pare-vapeur en polyéthylène, par exemple).

L'isolation est l'élément final de l'installation. L'isolation doit être placée au niveau du linteau supérieur et des montants et, comme le montre la figure 4, au niveau de l'appui. Il est à noter que l'appui en pente doit demeurer dégagé afin de permettre un drainage approprié.

Sélection des composants et assemblage

En ce qui concerne la sélection des composants, les produits utilisables en vue de la réalisation des appuis de fenêtre incluent les membranes souples, ou les éléments préformés en plastique ou en métal, souples ou rigides. Certaines membranes souples sont de type autocollant, ce qui peut faciliter la pose. Il existe plusieurs types de produits pour les appuis de fenêtre sur le marché. Les résultats des essais, si ces derniers ne sont pas axés sur l'évaluation des produits, n'ont pas révélé l'existence d'avantages relatifs à l'utilisation d'un type plutôt qu'un autre. Les essais ont toutefois montré que les produits auto-étanches, comme les membranes souples autocollantes, aident à réduire le risque d'infiltration d'eau aux fixations.

Lorsque l'on choisit les composants qui doivent aider à assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau – comme les joints d'étanchéité, les produits d'étanchéité et les mousses pulvérisées – il est important de se demander si la combinaison des composants en contact les uns avec les autres demeurera intacte au cours de la durée de vie de l'ensemble. Pour les produits qui font appel à l'adhérence pour assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau de l'ensemble, la question de la compatibilité des produits doit être prise en considération. Les produits compatibles resteront probablement fixés en place alors que les produits incompatibles perdront leur adhérence prématurément. Les joints d'étanchéité sont typiquement des produits en caoutchouc ou en mousse à alvéoles fermées préformés qui procurent une étanchéité lorsqu'ils sont comprimés; on assure l'étanchéisation recherchée en choisissant un joint d'étanchéité légèrement plus grand que la largeur du joint à obturer. Comme l'exposition à la chaleur amène ces produits à perdre de leur élasticité ou de leur résilience avec le temps, et ainsi de leur capacité à assurer l'étanchéité, les joints d'étanchéité doivent être remplacés périodiquement.

La séquence d'installation des différents composants est d'une importance particulière pour une bonne étanchéisation de l'appui de fenêtre. On ne peut pas trop insister sur ce point, car il est peu probable que l'on assurera un drainage efficace sans un chevauchement approprié des membranes de revêtement et des solins. Ce chevauchement approprié (à la manière de bardeaux) est montré à la figure 7.

Conséquences

Les résultats des essais menés par l'IRC-CNRC indiquent que les conceptions qui ne permettent pas le drainage au niveau de l'appui de fenêtre sont exposées à une rétention d'eau excessive en cas de précipitations extrêmes. Les détails d'installation qui procurent un trajet de drainage approprié et incluent les caractéristiques décrites dans la présente Solution constructive permettent de contrôler adéquatement même les précipitations les plus abondantes susceptibles de se produire en Amérique du Nord.

Autres aspects relatifs à l'installation des fenêtres

Nombre d'autres aspects importants doivent être pris en considération dans l'installation des fenêtres, outre ceux qui ont été abordés dans la présente Solution constructive. Trois Solutions constructives futures exploreront ces aspects, qui sont les suivants :

- Étanchéité à l'air : incidence du degré d'étanchéisation à l'air et de l'emplacement du plan d'étanchéité de l'interface mur-fenêtre sur l'infiltration d'eau.
- Risques de condensation : dans quelle mesure les détails de l'interface mur-fenêtre et l'étanchéité à l'air influent-ils sur le risque de condensation sur les fenêtres?
- Charges dues à la pluie battante : comment les charges dues à la pluie battante varient d'une région à une autre au Canada, pourquoi la connaissance de ces charges est importante du point de vue de l'installation des fenêtres et comment cette connaissance influe sur les détails de l'installation.

Résumé

La présente Solution constructive a porté sur les détails d'installation des fenêtres qui assurent un drainage efficace des infiltrations d'eau causées par inadvertance à l'interface mur-fenêtre. Les règles de l'art prescrites sont basées sur les résultats des essais d'étanchéité à l'eau menés en laboratoire par l'IRC-CNRC sur différents types de fenêtres. Un système de solins d'appui de fenêtre combiné à un barrage arrière, un appui de fenêtre en pente et une membrane protectrice de l'ouverture brute, ainsi qu'une séquence appropriée d'installation des composants sont tous des caractéristiques clés d'un système adéquat. Les détails d'installation des fenêtres qui procurent un trajet de drainage approprié, comme le décrit la présente Solution constructive, permettent de gérer efficacement même les précipitations les plus abondantes susceptibles de survenir en Amérique du Nord.

Partenaires

Société canadienne d'hypothèques et de logement
DuPont Weatherization Systems
Building Diagnostic Technology Inc.,
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Références bibliographiques

Conception de joints durables entre les fenêtres et les murs, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, 2002.

Building Envelope Guide for Houses: Part 9 Residential Construction, Homeowner Protection Office, BC Ministry of Housing, Burnaby, CB, 2010.

Étanchéité à l'eau des fenêtres – Étude portant sur les codes, les normes, les essais et la certification, RDH Building Engineering Limited, pour la Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, 2002.

Les fenêtres et leur étanchéité à l'eau – étude portant sur la fabrication, la construction et la conception de l'interface, ainsi que sur la pose et l'entretien, RDH Building Engineering Limited, pour la Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, 2003.

Lacasse, M.A.; Manning, M.M.; Ganapathy, G.; Rousseau, M.Z.; Cornick, S.M.; Bibee, D.; Shuler, D.; Hoffee, A., *Assessing the effectiveness of wall-window interface details to manage rainwater – selected results from window installation to a wall sheathed in extruded polystyrene*, Journal of ASTM International Vol. 6(9), 43 p. NRCC 50031, 2009.

Lacasse, M.A.; Rousseau, M.Z.; Cornick, S.M.; Manning, M.M.; Nicholls, M.; Nunes, S.C., *Evaluating the effectiveness of wall-window interface details to manage rainwater Phase 1 – watertightness, air leakage and rainwater management of CMHC specified assemblies*, Rapport client, B-1229.1, Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches, Ottawa, 254 p., 2008.

Lacasse, M.A.; Manning, M.M.; Rousseau, M.Z.; Cornick, S.M.; Plescia, S.; Nicholls, M.; Nunes, S.C., *Results on assessing the effectiveness of wall-window interface details to manage rainwater*, 11th Canadian Building Science and Technology Conference, Banff, Alberta, pp. 1-14, NRCC 49201, Mars 2007.

Site Web :

<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/projets/irc/controle-eau-pluie.html>

M. A. Lacasse, Ph.D., est agent de recherche supérieur dans le cadre du programme Enveloppe et structure du bâtiment de l'Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada.

Mme M.M. Armstrong est agente du Conseil de recherches dans le cadre du même programme.

© 2011
Conseil national de recherches du Canada
Mars 2011
ISSN 1206-1239

« Solutions constructives » est une collection d'articles techniques renfermant de l'information pratique issue de récents travaux de recherche en construction.

Canada

Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec l'Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa K1A 0R6.

Téléphone : (613) 993-2607 Télécopieur : (613) 952-7673 Internet : <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/irc>