

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Détails d'installation d'une fenêtre parfaitement étanche Lacasse, M. A.; Armstrong, M. M.

For the publisher's version, please access the DOI link below. / Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

<https://doi.org/10.4224/21274821>

Solution constructive; no. 80, 2013-07-01

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=590b80e2-2045-4733-a498-12d81c07a5c9>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=590b80e2-2045-4733-a498-12d81c07a5c9>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

Détails d'installation d'une fenêtre parfaitement étanche

Par M.A. Lacasse et M.M. Armstrong

L'installation efficace et durable des fenêtres demande une bonne étanchéité à l'air et une bonne gestion de l'eau. Dans ce numéro, on explique le rôle joué par le degré d'étanchéité à l'air et l'emplacement du plan d'étanchéité à l'air de l'interface mur-fenêtre dans les infiltrations d'eau de pluie. C'est le deuxième numéro d'une série de Solutions constructives sur les détails d'installation des fenêtres.

Les effets des infiltrations d'eau accidentelles dans les fenêtres sont bien connus : l'eau peut endommager les finitions intérieures et, dans le cas de construction à ossature en bois, conduire à la pourriture du bois ou à la formation de moisissures dans le mur. L'installation d'une fenêtre dans une ouverture bien préparée (dans laquelle il a été installé un solin d'appui et un barrage arrière) est chose simple, si les mesures adéquates ont été prises pour :

- 1) prévoir l'installation d'un solin-membrane qui enveloppe les montants et la membrane de revêtement au niveau de l'appui,
- 2) inclure un espace de drainage au niveau de l'appui,
- 3) s'assurer de la continuité du scellement de la barrière thermique et du pare-air au châssis de fenêtre.

Ces détails d'installation ont tous été largement décrits dans la Solution constructive n° 76 – Détails des appuis de fenêtre en vue d'un drainage efficace de l'eau.

Ce numéro porte spécifiquement sur les éléments liés à l'étanchéité à l'air. Il explique le rôle joué par le degré d'étanchéité à l'air et l'emplacement du plan d'étanchéité à l'air de l'interface mur-fenêtre dans les infiltrations d'eau de pluie et présente les détails de conception qui assurent la continuité du plan d'étanchéité à l'air au niveau de l'interface mur-fenêtre.

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

L'eau de pluie s'infiltre parfois dans une fenêtre par les imperfections de ses composants, que ces imperfections soient inhérentes ou causées par le « vieillissement » de la fenêtre.

Le risque d'infiltration par ces imperfections est encore plus grand lorsque l'eau de pluie frappe la fenêtre (figure 1a). Les infiltrations d'eau dans les petites ouvertures sont favorisées, comme chacun sait, par la gravité, les forces capillaires ou les différences de pression induites par l'action du vent. L'eau qui s'infiltre dans une fenêtre défectueuse ou dans l'interface qui sépare la fenêtre du bardage peut également s'infiltrer dans le mur et éventuellement causer des dommages. Quand elle atteint l'appui de fenêtre, elle doit être immédiatement drainée, pour éviter qu'elle y stagne et favorise la formation de moisissures (figure 1b).

Le vent qui souffle sur l'extérieur d'un bâtiment apporte bien évidemment de l'eau de pluie aux fenêtres et aux interfaces mur-fenêtre. Il induit également des différences de pression (ΔP) de part et d'autre des façades. L'ampleur de la différence de pression est fonction de la vitesse du vent et des conditions de pression intérieure; plus la vitesse du vent est élevée, plus la différence de pression est importante. C'est pourquoi les fenêtres sont plus vulnérables aux infiltrations d'eau pendant les orages, lorsque les surcharges de pluie battante sont les plus importantes. Les ouvertures potentielles qui jalonnent l'interface mur-fenêtre (discontinuités dans le matériau

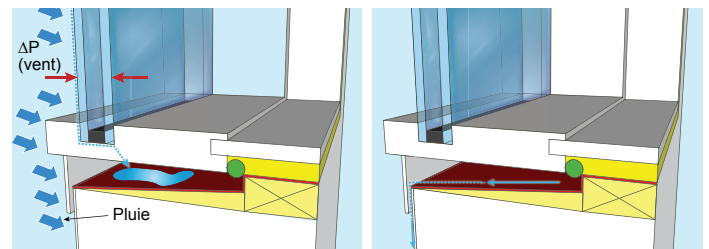


Figure 1 (a). Section verticale d'une fenêtre à brides illustrant l'infiltration d'eau à la base de la fenêtre et son accumulation au niveau de l'appui de fenêtre; (b) L'eau accumulée au niveau de l'appui doit être drainée.

d'étanchéité posé sur la face intérieure de la bride de fenêtre, discontinuités dans le joint d'étanchéité qui sépare le vitrage du châssis de fenêtre, imperfections dans le châssis de fenêtre, etc.) peuvent laisser passer l'air et l'eau. En cas de différence de pression, l'eau qui se présente à ces ouvertures finit par être entraînée par l'air qui s'y infiltre. Le taux d'infiltration dépend de la taille des ouvertures et de la différence de pression exercée de part et d'autre de ces ouvertures.

Pour prévenir les infiltrations d'eau et favoriser un drainage efficace de l'eau, il suffit d'égaliser les pressions exercées. Idéalement, la pression exercée sur l'interface mur-fenêtre (l'espace qui sépare le châssis de fenêtre de l'ouverture brute) et sur l'appui brut devrait être égale à la pression exercée sur la face extérieure du mur (pression induite par le vent). L'égalisation de ces pressions permet ainsi d'éliminer les forces motrices qui poussent l'eau à s'infiltrer dans la fenêtre, ainsi que toute pression qui pourrait empêcher le drainage de l'appui.

L'égalisation des pressions exige la prise en compte des détails d'étanchéité à l'air à l'intérieur et à l'extérieur de l'interface mur-fenêtre :

- (1) Étanchéité à l'air de la fenêtre : une fenêtre mal isolée permettra non seulement à l'air et à l'eau de s'infiltrer, mais influera également sur les gains ou les déperditions de chaleur.
- (2) Fuites d'air derrière la bride : les fuites d'air qui pourraient se produire derrière la bride résulteraient d'un mauvais scellement de cette bride avec le mur (qu'elle soit scellée par un solin-membrane autocollant ou par un matériau d'étanchéité appliqué sur sa face intérieure). Une bride bien isolée peut empêcher les infiltrations d'eau dès son installation – si le joint d'étanchéité ou la fenêtre ne présentent aucune imperfection – mais elle peut également induire, en cas de défaillance, une importante différence de pression entre l'extérieur et l'ouverture brute qui sera incapable de gérer efficacement les infiltrations d'eau.
- (3) Continuité du pare-air intérieur : le scellement du châssis de fenêtre au pare-air doit être continu sur tout le pourtour intérieur de la fenêtre. Un pare-air discontinu pourrait permettre à la pression exercée sur l'ouverture brute d'égaliser la pression exercée sur l'air intérieur, induire une plus grande différence de pression de part et d'autre de la bride et accroître le risque d'infiltration d'eau le long de ce joint d'étanchéité.

Recherches de CNRC Construction sur les détails d'installation des fenêtres

Comme nous l'avons indiqué dans la Solution constructive n° 76, CNRC Construction a mené plusieurs études sur la capacité des détails d'interfaces mur-fenêtre à gérer l'eau de pluie. Les évaluations de la solidité des fenêtres résidentielles effectuées dans le cadre de ces études tenaient notamment compte des fuites potentielles des fenêtres, des défaillances potentielles des produits pour joints au niveau de l'interface mur-fenêtre et des déperditions d'étanchéité à l'air des assemblages. Les essais en laboratoire réalisés sur les détails d'interface mur-fenêtre portaient sur des fenêtres à brides en vinyle et incluaient plusieurs configurations d'installation. Plus de 25 différents assemblages mur-fenêtre furent ainsi soumis à des essais d'étanchéité à l'eau sous d'importantes surcharges de pluie battante reproduisant des précipitations importantes, d'une durée de cinq, dix ou trente minutes et susceptibles de se produire tous les 10 à 30 ans.

Les essais effectués sur des fenêtres fonctionnelles (non défectueuses) ont montré qu'il était peu probable qu'une bride bien isolée (à l'aide d'un cordon de mastic plein appliqué sur sa face intérieure, par exemple) puisse jouer un rôle significatif dans les infiltrations d'eau de pluie dans l'ouverture brute, même en cas de fuite du pare-air intérieur. En revanche, dans les assemblages de fenêtres défectueuses, les chercheurs ont pu observer des infiltrations d'eau de pluie plus importantes au niveau des appuis, ainsi qu'une réduction significative de leur drainage. L'importance de ces infiltrations et l'insuffisance de leur drainage résultaient de l'augmentation de la différence de pression induite, de part et d'autre de la bride, par les détails de l'étanchéité à l'air (cordon de mastic et pare-air perméable sur la face intérieure de la bride).

Étanchéité à l'air et à l'eau des fenêtres

L'étanchéité à l'air et l'étanchéité à l'eau des fenêtres sont toutes deux classées conformément aux procédures établies par la norme CSA A440. Les classes A1 (matériaux perméables à l'air) à A3 (matériaux imperméables à l'air) sont données sur la base des résultats des essais normalisés de fuites d'air.

Les classes d'étanchéité à l'eau obtenues à partir des essais normalisés d'étanchéité à l'eau se rapportent à la pression à laquelle l'entrée d'eau est uniquement observée; elles s'échelonnent entre B1 et B7.

En fonction de ces classes, les fenêtres devraient être choisies selon les pressions moyennes du vent et de la pluie battante observées géographiquement et les exigences locales du code du bâtiment.

Détails d'installation susceptibles de gérer les infiltrations d'eau de pluie

Sur la base des résultats des essais en laboratoire et des infiltrations d'eau de pluie observées sur le pourtour des fenêtres testées, il serait possible d'atténuer les effets d'une fenêtre défectueuse ou mal installée en respectant les recommandations suivantes.

Comme il a été démontré, lorsqu'un mastic d'étanchéité est appliqué sur la face intérieure de la bride de fenêtre (figure 2 a), la pression exercée sur l'assemblage peut baisser de manière significative de part et d'autre du joint d'étanchéité (plan d'étanchéité à l'air). Les imperfections de ce joint, qu'elles procèdent d'une mauvaise installation ou de son vieillissement, peuvent laisser l'eau entrer (bardage non représenté). L'éloignement du plan d'étanchéité à l'air des surfaces potentiellement mouillables (figure 2 b) permet de réduire la différence de pression de part et d'autre de la bride et le risque de voir l'eau s'y infiltrer par sa face intérieure ou par les imperfections du châssis. Cet éloignement peut être réalisé par l'installation d'un boudin de mousse et d'une mousse de polyuréthane pulvérisée (ou tout autre matériau d'étanchéité approuvé) entre le châssis et l'ouverture brute de la fenêtre.

Outre le déplacement du plan d'étanchéité à l'air sur l'intérieur de l'appui de fenêtre, il est important de prévoir un espace derrière les fenêtres à brides au niveau de l'appui, afin de favoriser l'égalisation des pressions exercées sur la cavité de l'appui et l'extérieur (figure 3a). Cet espace permet également à l'eau infiltrée dans l'appui de s'écouler facilement, vu qu'il n'existe plus de pression suffisante pour contrecarrer son exfiltration de l'appui. L'espace qui sépare la partie inférieure de la bride de l'appui peut être créé à l'aide de clous à tête. Comme le montre la figure 3 (b), le déplacement du plan d'étanchéité à l'air vers l'intérieur de la fenêtre et la création d'un espace derrière la partie inférieure de la bride permet à l'eau qui s'infiltré derrière la bride de s'évacuer vers la base de la fenêtre et de s'exfiltrer de l'assemblage par l'appui. Les études soulignent également l'importance de la continuité du pare-air intérieur dans la réduction de la force d'entraînement qui permet à l'eau de pluie de s'infiltrer. Ce pare-air continu peut être facilement créé à l'aide d'un produit pour joints et d'un boudin de mousse (ou d'une mousse de polyuréthane pulvérisée). Si la continuité du pare-air est assurée par un ruban d'étanchéité, il conviendra de prendre des précautions supplémentaires pour garantir l'étanchéité de l'installation.

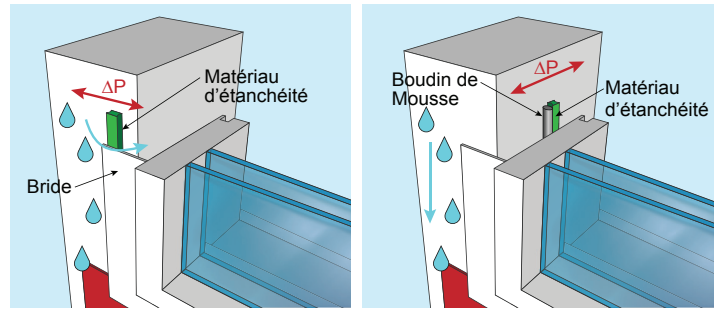


Figure 2 – Détail d'un montant de fenêtre montrant : (a) que le matériau d'étanchéité placé à l'arrière de la bride déplace le plan d'étanchéité à l'air vers l'extérieur du mur, où l'eau pourra s'exfiltrer par les petites imperfections; (b) que le déplacement du plan d'étanchéité à l'air vers l'intérieur réduit la force d'entraînement qui permet à l'eau de s'infiltrer au niveau de la bride.

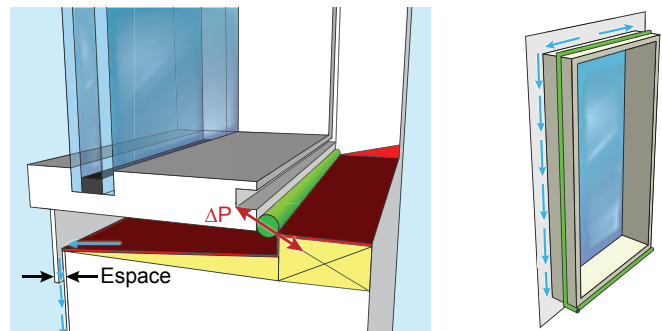


Figure 3 – Détails d'un appui de fenêtre montrant l'espace laissé à l'arrière de la bride et le plan d'étanchéité à l'air situé derrière l'appui. L'espace entre la bride et le joint d'étanchéité permet à l'eau qui entre derrière la bride de s'infiltrer jusqu'à la base de la fenêtre et de s'exfiltrer de l'assemblage par l'appui.

Conséquences

Si nous avons montré que l'installation d'une nouvelle fenêtre fonctionnelle bien scellée derrière sa bride pouvait, dans un premier temps, empêcher l'eau de pluie de s'infiltrer, nous avons également démontré que cette installation ne suffisait pas à réduire les infiltrations d'eau accidentelles par les imperfections qui risquaient de se développer dans le temps. Les détails d'installation des fenêtres doivent tenir compte des vices de fabrication ou des défauts qui pourraient, avec l'âge, altérer le bon fonctionnement de leur châssis ou de leur joint d'étanchéité.

L'éloignement du plan d'étanchéité à l'air de la bride vers l'intérieur se traduira par une installation plus robuste et une meilleure gestion des infiltrations d'eau durant toute la durée de vie de la fenêtre. Combinés à d'autres éléments importants de l'interface mur-fenêtre, comme un appui de fenêtre en pente, un barrage arrière, un solin-membrane qui enveloppe les

montants et la membrane de revêtement au niveau de l'appui et un isolant qui puisse protéger la face intérieure de l'appui sans obstruer son drainage, les détails d'installation des fenêtres décrits dans la présente Solution constructive sont capables de gérer les pires précipitations qui pourraient s'abattre sur l'Amérique du Nord.

Résumé

Ce numéro présente les détails d'installation de fenêtres susceptibles de garantir le drainage efficace des infiltrations d'eau de pluie accidentelles dans l'interface mur-fenêtre. Les règles de l'art prescrites ici sont basées sur les résultats des essais d'étanchéité effectués par CNRC Construction sur différents types de fenêtres. Il précise également l'emplacement approprié du premier plan d'étanchéité à l'air et souligne l'importance du positionnement du joint d'étanchéité à l'intérieur de l'assemblage de la fenêtre. Les détails d'installation de fenêtres qui proposent une voie de drainage adéquate, comme décrits ici, sont capables de gérer les pires précipitations qui pourraient s'abattre sur l'Amérique du Nord.

Références bibliographiques

Lacasse, M.A., Armstrong, M.M., **Détails des appuis de fenêtre en vue d'un drainage efficace de l'eau**, Solution constructive no 76, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, avril 2011.

Building Envelope Guide for Houses: Part 9 Residential Construction, Bureau de la protection des propriétaires (Homeowner Protection Office), Ministère du logement de la C.-B. (BC Ministry of Housing), Burnaby, C.-B., 2010.

Étanchéité à l'eau des fenêtres - Étude portant sur les codes, les normes, les essais et la certification, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, novembre 2003. (Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech/03-125-f.pdf>)

Conception de joints durables entre les fenêtres et les murs, Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa, juillet 2003. (Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech/03-107-f.pdf>)

Partenaires du projet

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

M. A. Lacasse, Ph.D., est agent de recherche sénior au sein du Matériaux et enveloppe du bâtiment de CNRC Construction.

Mme M.M. Armstrong est agente du Conseil de recherches au sein du même groupe.

Solutions constructives : une collection d'articles techniques renfermant de l'information pratique issue de récents travaux de recherche en construction. Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec Construction CNRC, Ottawa K1A 0R6. T: 613-993-2607 F: 613-952-7673 www.cnr-cnrc.gc.ca/sc

© 2013 Conseil national de recherches du Canada, juillet 2013, ISSN 1203-2751