

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### **Concevoir des murs selon le principe de l'écran pare-pluie**

Brown, W. C.; Chown, G. A.; Poirier, G. F.; Rousseau, M. Z.

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/10.4224/40002909>

*Solution constructive; no. 34, 1999-12-01*

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=04345619-9396-48af-9bb0-394c224979bf>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=04345619-9396-48af-9bb0-394c224979bf>

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.

# Concevoir des murs selon le principe de l'écran pare-pluie

par W.C. Brown, G.A. Chown, G.F. Poirier et M.Z. Rousseau

**Cet article traite de l'application du principe de l'écran pare-pluie à la conception des murs extérieurs, conformément aux concepts présentés dans les numéros 9 et 17 des Solutions constructives.**

Le principe de l'écran pare-pluie, décrit dans le numéro 9 de cette même collection, constitue une approche conceptuelle de protection des murs extérieurs contre l'infiltration de la pluie.<sup>1</sup> Cette méthode est basée sur le principe qu'une protection à plusieurs niveaux est généralement nécessaire pour obtenir un contrôle efficace de l'infiltration des eaux de pluie. Ces deux niveaux de protection agissent de la manière suivante :

1. le premier permet de minimiser le passage de l'eau de pluie dans le mur par une réduction du nombre et de la taille des ouvertures, et de maîtriser l'effet des forces s'exerçant sur le mur;
2. le deuxième permet d'intercepter toute l'eau qui a franchi la première barrière et de l'évacuer de façon efficace vers l'extérieur.

Dans cet article, nous aborderons les caractéristiques conceptuelles de ces deux niveaux

de protection, tout en prenant en considération les conditions environnementales du site ainsi que la stratégie adoptée pour le mur en matière de contrôle de l'humidité.

Même si l'accent de cet article est mis sur le rôle de ces deux niveaux de protection, il ne faut pas oublier que le système d'étanchéité à l'air est essentiel pour le contrôle de l'infiltration de pluie car il réduit les écarts de pression d'air qui s'exercent de part et d'autre de l'enveloppe du bâtiment (voir le numéro 17 des Solutions constructives<sup>2</sup>).

## Conditions environnementales

Les charges d'humidité, telles que les précipitations ou la vapeur d'eau, ainsi que les forces qui entraînent l'humidité dans les murs extérieurs sont déterminées par les conditions environnementales, tant extérieures qu'intérieures (voir « Contrôle général de l'humidité », page 7). Il faut prendre en compte la rigueur relative de ces conditions car un mur qui se comporte très bien dans un coin du pays peut subir des désordres dans un autre. L'intensité, la durée et la fréquence des précipitations déterminent la charge d'humidité. Le vent a une incidence sur l'accumulation des précipitations sur un bâtiment, tandis que la hauteur et la forme d'un bâtiment influent sur le profil de mouillage et la redistribution de l'eau sur la façade. La charge d'humidité sur un élément particulier de la façade dépend aussi beaucoup de la façon dont les éléments extérieurs, tels que les balcons ou les meneaux, collectent et redistribuent l'eau de pluie. La température de l'air, l'humidité relative et la chaleur du soleil sont des facteurs

## Sources des données climatiques

Le Code national du bâtiment - Canada 1995 fournit des données climatiques, notamment les précipitations maximums d'un jour et de 15 minutes, ainsi que les précipitations annuelles totales.<sup>3</sup> Les normales climatiques par région du Canada sont disponibles sur le Web, à l'adresse <http://www.cmc.ec.gc.ca/climate/>. Des renseignements supplémentaires comme les chutes de pluie annuelles totales et le nombre de jours où elles sont mesurables sont également fournis. Les valeurs de la pression de la pluie poussée par le vent (PPPV) sont regroupées dans un tableau qui figure dans la publication spéciale CSA A440.1.<sup>4</sup> (Il s'agit de la pression du vent maximum « instantanée », au moment de la chute de pluie, qui est susceptible d'être dépassée une fois tous les 5 ans ou une fois en 10 ans.) Les valeurs de l'indice annuel de la pluie battante (IAPB) sont répertoriées dans la norme CSA A370<sup>5</sup> (l'IAPB est le produit des chutes de pluie annuelles par la vitesse moyenne annuelle du vent).

Publié par

Institut de  
recherche  
en construction

IRC

influençant le taux de séchage des murs et donc la charge d'humidité sur ces derniers.

### Premier niveau de protection

Un revêtement conçu selon le principe de l'écran pare-pluie offre un premier niveau de protection; en tant que tel, il supporte toute la charge reliée au climat. Au moment de la conception de ce premier niveau de protection, il faut satisfaire aux objectifs suivants :

- Réduire la charge d'humidité sur le revêtement
- Réduire le nombre et la taille des ouvertures dans le revêtement
- Maîtriser l'effet des forces s'exerçant sur le revêtement

Si l'on répond à ces trois objectifs, la quantité d'eau qui atteindra le second niveau de protection sera moindre. Le concepteur devrait donc, en règle générale, rechercher l'efficacité maximale pour le premier niveau de protection. En effet, les murs, une fois construits, atteignent rarement la perfection et ce, pour diverses raisons, comme la complexité de la construction demandée, la qualité de l'exécution, le mouvement différentiel du bâtiment ou la détérioration des matériaux au fil du temps.

### Réduire la charge d'humidité

L'eau peut être projetée sur le revêtement par le vent, elle peut être drainée des toits en pente, provenir des surfaces horizontales comme les appuis de fenêtre (eaux pluviales et neige fondue) mais aussi des éclaboussures sur les surfaces horizontales et sur le sol. Pour réduire la charge d'humidité, il faut prendre en considération les points et principes suivants :

- Les avancées de toiture, les corniches et les balcons réduiront la charge d'humidité sur les murs en dessous en autant qu'ils éloignent l'eau des murs en question.<sup>7</sup>

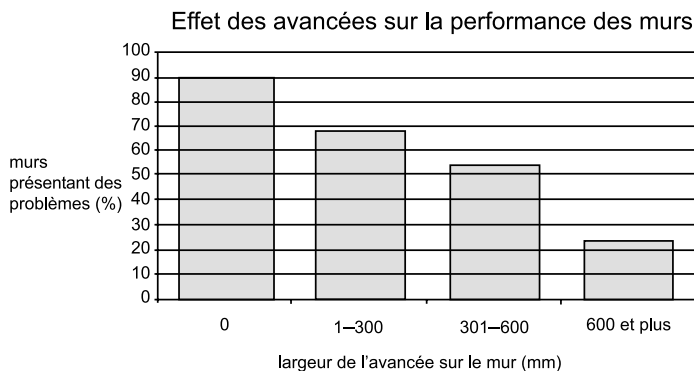


Figure 1. L'efficacité des avancées a été prouvée dans les basses terres du Fraser en Colombie-Britannique.<sup>6</sup>



Figure 2. Exemple d'humidification localisée, conséquence d'une mauvaise étanchéité de fenêtre

Leur efficacité dépendra de leurs dimensions, de la hauteur du bâtiment et de la PPPV locale (figure 1). Les avancées de toiture sont toujours utiles, même dans les zones où la PPPV est élevée. Les gouttières peuvent aussi s'ajouter aux avancées de toiture pour réduire la charge d'humidité.

- Les surfaces imperméables et les reliefs architecturaux peuvent entraîner une concentration d'eau à certains endroits. Les étages inférieurs doivent être conçus pour pouvoir recevoir des quantités d'eau plus grandes que normales provenant des étages supérieurs.
- Des appuis de fenêtre d'une seule pièce et des solins avec larmiers sont efficaces (figure 2). Une avancée de 10 mm au-delà de la façade combinée à un larmier éloignera l'eau du mur par vent nul; une avancée de 25 mm peut s'avérer nécessaire pour satisfaire certaines pratiques de construction.
- Des avancées verticales, comme les meneaux des murs-rideaux ou les montants de fenêtre, joueront le rôle de barrages verticaux par temps venteux et maintiendront l'eau sur le côté exposé au vent.<sup>8</sup> Cette possibilité doit être envisagée au moment de la conception.

### Réduire le nombre et la taille des ouvertures

Le revêtement est fait de plusieurs éléments assemblés qui sont en contact avec les autres éléments de la façade. L'eau peut s'infiltrer dans les matériaux perméables et aux joints des différents éléments du revêtement. Elle peut également s'infiltrer aux intersections avec les portes et fenêtres, avec les passages des conduites ainsi qu'avec les systèmes d'enveloppe adjacents, (par exemple, aux intersections entre un mur de brique et un mur-rideau en métal et verre ou aux intersections murs/toiture). Pour réduire la charge au niveau de la seconde protection, le nombre d'ouvertures dans les joints et les intersections doit être minimisé et celles pratiquées pour le drainage et l'aération réduites au minimum nécessaire.

### Matériaux

Les matériaux de revêtement qui sont perméables, comme la brique, le bois et le stucco, absorbent l'eau par succion capillaire contrairement aux matériaux imperméables comme le verre, le vinyle et les métaux. Le taux d'écoulement d'eau dû au phénomène de succion capillaire cependant est plus faible que celui qui a lieu dans une ouverture au niveau des joints présents entre des matériaux imperméables. Mais, alors que les revêtements perméables peuvent freiner à court terme le passage de l'humidité au travers de la première protection, il ne faut pas oublier que l'eau demeurera longtemps dans le matériau (du revêtement) proprement dit après que la pluie ait cessé. La conception d'un mur ayant un revêtement perméable doit donc être porteuse d'une solution pour éliminer cette eau accumulée.

### Joints

Un revêtement imperméable fait de grands panneaux en tôle ou des murs-rideaux conjuguant le métal et le verre nécessiteront moins de longueur de joint et moins d'ou-

vertures qu'un revêtement fait de petits éléments tels que des bardages en vinyle ou des pierres taillées. Dans tous les cas, tous les joints doivent être pris en compte au moment de la conception. Les mastics et les garnitures d'étanchéité permettent de réduire la taille des ouvertures au niveau des joints à condition qu'ils soient conçus et installés de façon à tenir compte du mouvement possible au joint.<sup>9</sup> Un joint enclenché ou recouvrant peut également réduire les ouvertures à ce niveau (ex. : un chevauchement horizontal

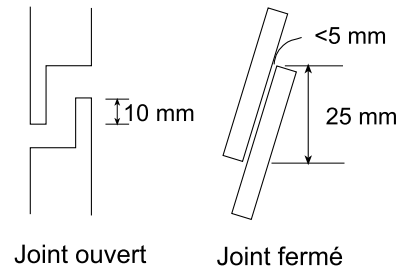


Figure 3. Détails du joint permettant de maîtriser le passage de l'eau par capillarité et par gravité

Tableau 1. Approches conceptuelles pour maîtriser l'effet des forces poussant l'eau dans le revêtement (voir p.4)

Force Type d'interaction avec la pluie	Conseils pratiques
<b>Gravité</b> Entraîne l'eau en surface, vers le bas du revêtement et lui permet de s'insérer dans les ouvertures en pente (orifices, fissures et solins) qu'elle rencontre lors de son passage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser le passage de l'eau par gravité aux joints horizontaux ouverts à l'aide d'un chevauchement minimum de 10 mm, à la façon des bardeaux (figure 3). Éviter les chevauchements inversés (l'élément inférieur chevauchant l'élément supérieur) car ils drainent l'eau dans le mur.</li> <li>• Ménager des trous de drainage sur toutes les surfaces horizontales pour acheminer l'eau.</li> <li>• Donner aux surfaces horizontales une pente minimum de 2 % pour éviter l'écoulement de l'eau vers l'intérieur (la norme CAN/CSA A440 exige une pente de 8° (14 %) pour les appuis de fenêtre en bois).</li> <li>• Munir les joints verticaux fermés de garnitures d'étanchéité ou de mastic appliqués selon la méthode de double étanchéité.<sup>9</sup></li> <li>• Placer un déflecteur dans les joints ouverts.</li> </ul>
<b>Capillarité (succion capillaire)</b> Entraîne l'eau dans les matériaux perméables et les petites ouvertures (par exemple, les fissures, les joints et les jonctions).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire chevaucher de 25 mm au moins les joints horizontaux à la façon des bardeaux pour éliminer tout passage de l'eau car les joints dont la largeur est inférieure à 5 mm favorisent la capillarité (figure 3).</li> <li>• S'assurer que tout orifice d'aération et de drainage ait au moins 10 mm de diamètre pour que l'eau ne puisse pas recouvrir la surface de l'orifice.</li> <li>• Choisir des matériaux ayant des propriétés de faible absorption d'eau, ou de plus grande épaisseur pour ralentir le cheminement de l'eau. Par exemple, un stucco de 20 mm d'épaisseur soumis à un mouillage continu sera saturé en deux jours. Donc, si un bâtiment est souvent exposé à la pluie pendant ce laps de temps, il faut utiliser un autre matériau ou protéger le mur par une avancée ou une autre installation du même type.</li> </ul>
<b>Écart de pression d'air</b> Entraîne l'eau de pluie en direction de la pression d'air la plus basse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équilibrer le plus possible la pression d'air de part et d'autre du revêtement, des joints et des jonctions (l'écart de pression de part et d'autre du revêtement dépend de l'efficacité du système d'étanchéité à l'air, du degré d'aération du revêtement, du volume de la chambre à air entre le revêtement et le système d'étanchéité à l'air ainsi que de la rigidité de la chambre. Les considérations conceptuelles sont traitées dans le numéro 17 des Solutions constructives.<sup>2)</sup></li> </ul>
<b>Tension superficielle</b> Permet à l'eau d'adhérer sur les faces inférieures des surfaces horizontales ou presque horizontales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer un larmier sur la face inférieure des avancées horizontales telles que les appuis de fenêtre, les balcons ou les soffites.</li> <li>• Former un rebord en pente sur les solins.</li> </ul>
<b>Énergie cinétique des gouttes de pluie</b> Projette les gouttes de pluie dans les ouvertures non protégées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protéger les ouvertures de l'infiltration directe de la pluie en faisant chevaucher des matériaux, par des mastics, ou par des garnitures d'étanchéité ou des déflecteurs préformés.</li> </ul>

de 150 mm convient très bien entre deux longueurs de bardages en vinyle).

Lorsqu'on utilise des matériaux perméables, comme la brique, et des joints de mortier, les joints doivent être conçus de façon à limiter le passage de l'eau (de l'extérieur vers l'intérieur).<sup>10</sup> De minces fissures aux joints maçonnerie/mortier constituent d'importantes voies de passage pour l'eau.

### **Jonctions et composants**

Les jonctions entre les murs extérieurs et les autres composants du bâtiment doivent être conçus conformément au principe de l'écran pare-pluie,<sup>6</sup> assurant une continuité entre les systèmes de l'enveloppe du bâtiment et les différents composants, c'est-à-dire que la conception des jonctions doit appliquer le principe des deux niveaux de protection. Les fenêtres et les portes, tout en respectant les exigences des normes concernant la pénétration de la pluie dans les murs, peuvent malgré tout laisser s'infiltrer l'eau dans les murs. Tous les passages de câbles électriques ou de conduites doivent être obturés par l'extérieur, préférablement à l'aide d'une garniture d'étanchéité, afin de réduire l'ouverture créée pour le passage de ces différents câbles et conduites.

### **Maîtriser l'effet des forces**

Les forces qui poussent l'eau par les ouvertures dans le revêtement sont la gravité, l'écart de pression d'air, la capillarité, la tension superficielle et l'énergie cinétique des gouttes de pluie. Le tableau page 3 présente différentes approches conceptuelles pour maîtriser l'effet de ces forces.

### **Deuxième niveau de protection**

La quantité d'eau à laquelle devra faire face le deuxième niveau de protection dépend de la performance du premier. Le concepteur doit tenir compte du fait que la première protection sera rarement efficace à 100 %, des déficiences pouvant survenir pendant la construction ou au fil du temps : vieillissement des joints d'étanchéité, par exemple. Traditionnellement, une lame d'air aérée et drainée offrait ce deuxième niveau de protection. Aujourd'hui, il existe plusieurs techniques mais les objectifs cependant restent les mêmes :

1. Intercepter toute l'eau qui a franchi la première protection
2. Évacuer cette eau vers l'extérieur

### **Intercepter l'eau**

L'eau se propage au-delà de la première protection de différentes manières : par les ouvertures, il s'agit de l'eau gravitaire (sous l'effet de la gravité, des écarts de pression d'air ou de l'énergie cinétique) ou via les matériaux perméables comme le stucco, le bois ou la brique de parement, les joints et les jonctions, il s'agit alors de l'eau liée (retenue sous l'effet de la succion capillaire ou de la tension superficielle). Le deuxième niveau de protection doit être conçu pour parer à ces deux types d'infiltration.

### **Eau gravitaire**

L'eau gravitaire doit être interceptée grâce à un ensemble résistant à l'eau. Il existe deux possibilités : 1) une lame d'air dont la paroi intérieure est étanche à l'eau (figure 4 (a)) ou 2) une membrane d'étanchéité (figure 4 (c)). Cette dernière solution est particulièrement souhaitable pour les murs dans lesquels il n'y a pratiquement pas de lame d'air et où le

drainage libre de l'eau est réduit. Dans une construction résidentielle, un ensemble résistant à l'eau est obtenu par une lame d'air avec une paroi interne constituée d'une membrane de revêtement intermédiaire perméable à la vapeur, par exemple du papier imprégné d'asphalte ou une membrane polymère.<sup>11</sup> Dans le cas d'un bardage imperméable, de vinyle ou de métal par exemple, pourvu d'un vide intermittent derrière chaque élément (figure 4 (b)), il n'est pas nécessaire d'avoir une lame d'air continue sur toute la hauteur; en revanche, la paroi interne doit être continue et faite d'un matériau offrant suffisamment de résistance au passage de l'eau gravitaire.

Un revêtement intermédiaire de mousse isolante tel que le polystyrène extrudé (XEPS) ou polyuréthane recouvert d'aluminium, peut agir comme

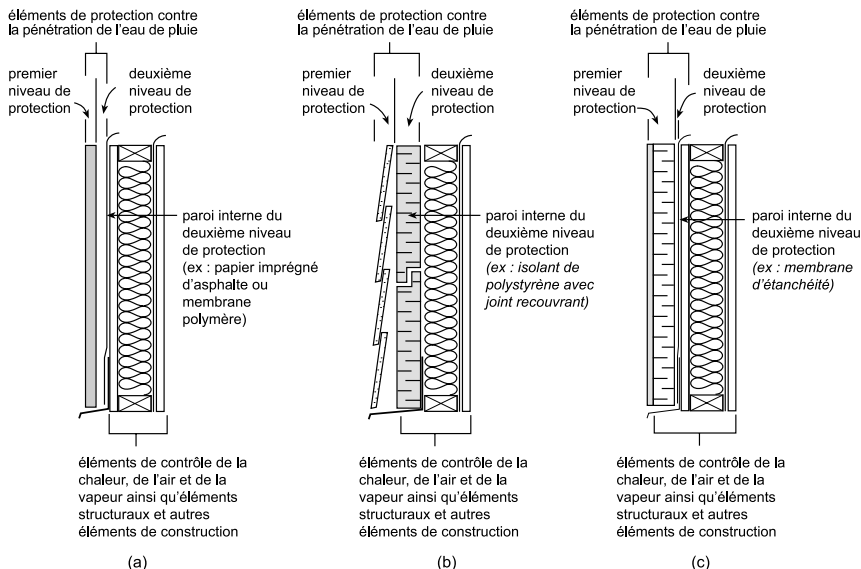


Figure 4. Ensembles résistants à l'eau

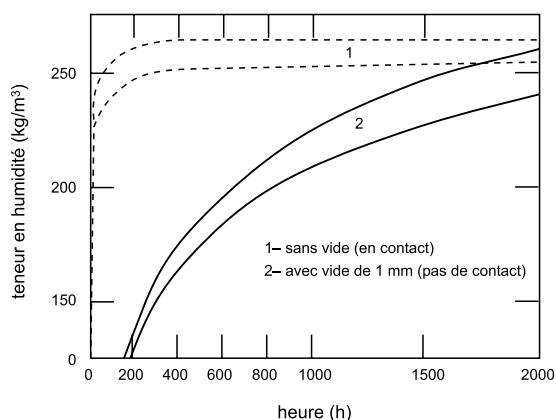


Figure 5. Un vide, même très mince (1 mm) peut réduire de façon importante l'échange d'humidité

paroi interne efficace si les joints sont conçus pour rejeter l'eau. Les membranes en bitume modifiées sont généralement efficaces sur les murs qui nécessitent une étanchéité totale (air et eau).

### Eau liée

L'eau liée doit être interceptée par une coupure de capillarité telle qu'une lame d'air ou un matériau imperméable. La lame peut être partiellement remplie tant que le matériau de remplissage ne permet pas la succion capillaire.<sup>12</sup> Selon les normes de la construction en maçonnerie, il faut prévoir une lame d'air derrière les revêtements de briques.<sup>13</sup> C'est également le cas si l'on utilise du stucco, sauf si les conditions climatiques ou des éléments de construction comme des avancées protègent le stucco d'un mouillage intensif.<sup>14</sup>

### Continuité

La continuité est une caractéristique essentielle du deuxième niveau de protection. Le concepteur doit veiller à ce que la mise en place du revêtement n'entraîne pas la création d'ouverture. Il doit aussi anticiper la formation de fissures et autres dégradations qui pourraient advenir au fur et à mesure du vieillissement du bâtiment. Les joints doivent empêcher l'infiltration d'eau et, à la rencontre avec d'autres éléments ou au

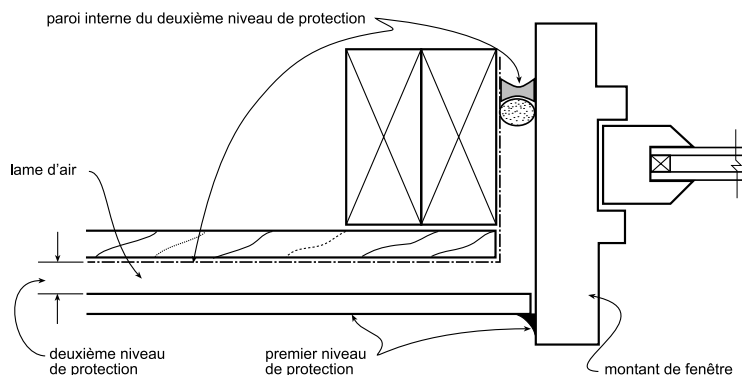


Figure 6. Les méthodes conceptuelles destinées à maîtriser l'effet des forces dans la première phase de protection doivent être incorporées à la deuxième phase.

passage de conduites, par exemple, les jonctions ne doivent pas constituer une rupture d'étanchéité. Par exemple, la deuxième protection doit se prolonger au-delà de l'ouverture dans le gros-œuvre jusqu'au dormant des portes et des fenêtres de façon à assurer cette continuité. Les méthodes conceptuelles destinées à contrôler l'effet des forces dans la première phase de protection doivent être incorporées à la deuxième phase (voir le paragraphe *Maîtriser l'effet des forces*, p. 4 et la figure 6).

### Évacuer l'eau

Toute l'eau qui a été interceptée au deuxième niveau de protection doit être évacuée à l'extérieur par drainage ou par évaporation, voire par les deux.

### Drainage

Le drainage constitue le seul moyen d'évacuation de capacité suffisante pour dissiper l'eau gravitaire assez rapidement et éviter ainsi tout début de détérioration. Toute cette eau doit être dirigée vers l'extérieur par le biais d'une lame d'air munie d'un solin et drainée. La norme sur les revêtements de maçonnerie requiert une lame d'air de 25 mm d'épaisseur.<sup>16</sup> Dans la plupart des autres cas, une lame de 10 mm offre un drainage suffisant tout en permettant des méthodes de construction courantes.<sup>1</sup> Des lames d'air plus étroites offrent un drainage malgré tout efficace mais la paroi interne doit alors avoir un niveau de résistance à l'eau accru, puisque, dans un espace de moins de 5 mm d'épaisseur, l'eau est retenue par la tension superficielle.

Toutes les surfaces horizontales qui rencontrent la lame d'air de drainage, par exemple les fenêtres, les cornières d'appui, doivent être munies d'un solin remontant derrière la paroi interne (deuxième niveau de protection) jusqu'à l'extérieur. Le Code national du bâtiment exige que le solin remonte de 150 mm au moins derrière la paroi interne, par exemple, une membrane de revêtement intermédiaire. Le prolongement vertical du solin doit être plus important aux intersections mur/toiture. Un solin doit avoir une pente de 2 % minimum vers l'extérieur et son rebord doit être projeté d'au moins 10 mm par rapport à la surface du mur – préférablement 25 mm – pour prendre en compte les marges de tolérance de construction courantes. La norme CSA A440.4 exige une pente d'au moins 6 % pour les solins placés sous les appuis extérieurs. Le solin doit être fait dans un matériau étanche et doit être soit continu, soit comporter des joints étanches à l'eau. Il doit aussi être pourvu de retenues aux extrémités de sorte que l'eau ne s'écoule pas dans le mur par les extrémités du solin.

## Épaisseur de la lame d'air requisse pour obtenir un drainage efficace<sup>15,16</sup>

L'IRC a exécuté des essais en grandeur réelle en ce qui concerne la pénétration d'eau de pluie sur quatre échantillons de murs à ossature de bois comprenant une fenêtre. Les paramètres étaient les suivants : type de revêtement extérieur utilisé en tant que premier niveau de protection, dimensions de la lame d'air et type de membrane de revêtement intermédiaire constituant le deuxième niveau de protection. Les fenêtres furent placées dans des ouvertures pratiquées dans le gros-oeuvre, munies de solins et équipées d'un dispositif de drainage. Le joint mur-fenêtre fut ensuite colmaté. L'infiltration de l'eau a été mesurée avec et sans écarts de pressions dynamique et statique de part et d'autre des échantillons et avec des joints d'étanchéité présentant différents degrés de défektivité, représentatifs de ce que l'on peut observer sur le terrain.

Les trois premiers échantillons ont été revêtus d'un panneau de fibragglo-ciment de 12 mm, recouvert d'un fini de stucco synthétique, le tout placé sur :

- des fourrures en panneau de fibragglo-ciment de 12 mm sur du papier imprégné d'asphalte, lui-même posé sur un panneau de copeaux orientés (OSB), créant une lame d'air de 12 mm d'épaisseur;
- du papier imprégné d'asphalte posé sur un panneau de copeaux orientés (OSB). L'espace entre le panneau de fibragglo-ciment et le papier constitue une lame d'air;
- des fourrures en plastique de 3 mm sur du papier imprégné d'asphalte placé sur un panneau de copeaux orientés, créant ainsi une lame d'air de 3 mm d'épaisseur.

Le quatrième échantillon a été revêtu de polystyrène expansé (EPS) de 25 mm, lui-même recouvert d'un fini de stucco synthétique, le tout posé sur une couche continue de fourrure plastique de 3 mm posée sur du papier imprégné d'asphalte, lui-même sur un panneau de copeaux orientés (OSB).

Tous les échantillons, même celui n'ayant aucune lame d'air créée par des fourrures, ont drainé une quantité d'eau importante entrée par les fenêtres et autour de celles-ci. Une grande quantité d'eau cependant a été absorbée et retenue dans le revêtement extérieur de ciment en ce qui concerne les trois premiers échantillons.

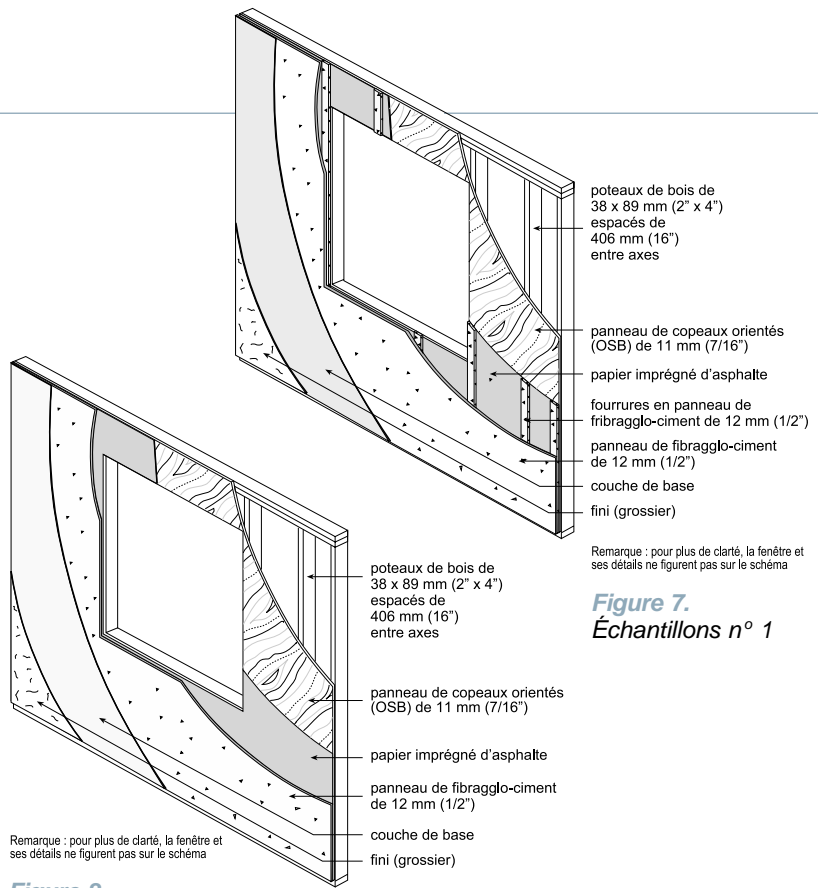


Figure 7.  
Échantillons n° 1

Remarque : pour plus de clarté, la fenêtre et ses détails ne figurent pas sur le schéma

Figure 8.  
Échantillons n° 2

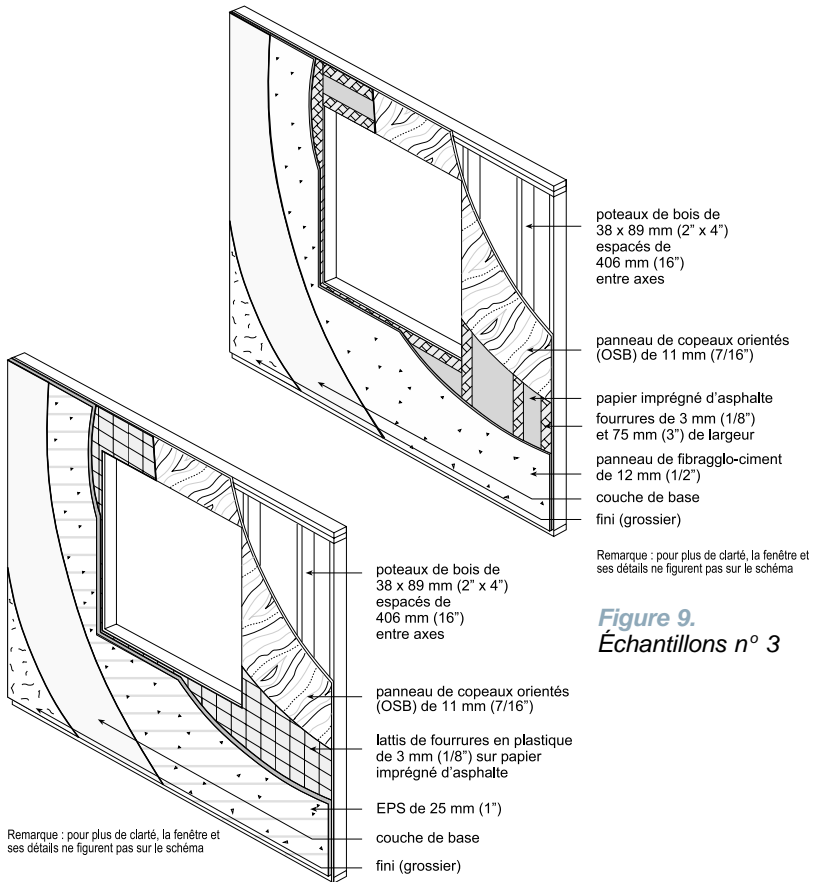


Figure 9.  
Échantillons n° 3

Remarque : pour plus de clarté, la fenêtre et ses détails ne figurent pas sur le schéma

Figure 10.  
Échantillons n° 4

### **Évaporation**

L'eau retenue dans des matériaux perméables ou dans des rainures trop étroites pour pouvoir s'évacuer en totalité (inférieures à 5 mm) doit être dissipée par évaporation. L'évaporation est liée au climat – un climat côtier, par exemple, avec de fortes précipitations et une humidité relative élevée, ne favorisera pas l'évaporation.

Dans un climat propice, l'eau emmagasinée dans un revêtement perméable peut s'évaporer de la surface extérieure. L'eau retenue peut également s'évaporer dans la lame d'air qui joue le rôle de coupure de capillarité au deuxième niveau de protection. Ensuite, cette eau peut alors être dissipée vers l'extérieur par ventilation, ce qui accélère l'évaporation, soit par diffusion de la vapeur dans des ouvertures, soit par écoulement d'air au travers d'ouvertures pratiquées à différentes hauteurs de la lame d'air. Les ouvertures ménagées comme trous de drainage ou les joints et les jonctions ouverts et munis de déflecteurs peuvent servir à cet effet.

### *Contrôle général de l'humidité*

Si l'eau de pluie constitue la principale source d'eau à laquelle les murs doivent faire barrage, l'humidité intérieure, véhiculée de part et d'autre de l'enveloppe par diffusion et par écoulement d'air, ainsi que le flux de chaleur doivent également être contrôlés. Sinon, il y a risque de surcharge d'humidité et de détérioration. Certains matériaux et assemblages de l'écran pare-pluie peuvent aussi agir comme pare-vapeur et comme parties constituantes du système d'étanchéité à l'air. Leur emplacement doit donc être étudié durant l'étape de conception des murs. C'est notamment le cas des éléments du deuxième niveau de protection (le premier niveau étant généralement situé du côté extérieur de la lame d'air, ventilé vers l'extérieur). Par exemple, un revêtement intermédiaire isolant peut réduire le flux de chaleur tout en constituant la paroi interne du second niveau de protection, si les détails d'assemblage offrent les caractéristiques de résistance à l'eau recherchées pour satisfaire cette fonction.

### *Résumé*

Le principe de l'écran pare-pluie comprend deux niveaux de protection complémentaires pour empêcher la pénétration de l'eau de pluie. Le premier niveau de protection doit être conçu pour minimiser le passage de l'eau de pluie dans le mur et donc, si l'on

souhaite obtenir une performance maximale, la conception du mur doit permettre de :

- réduire les charges d'humidité par le biais d'éléments de protection comme des avancées de toiture ainsi que des projections architecturales appropriées telles que des appuis de fenêtre. Les données climatiques concernant la pluie et le vent permettent d'estimer la charge d'humidité à laquelle sera assujéti le bâtiment;
- minimiser le nombre et la taille des ouvertures susceptibles de favoriser l'infiltration de l'eau en choisissant des matériaux appropriés et en portant une attention particulière au détail des joints et des jonctions;
- considérer et maîtriser les effets de toutes les forces qui entraînent l'eau de pluie dans les murs. La gravité et l'écart de pression d'air sont les plus importantes, pouvant déplacer les plus grandes quantités d'eau. Une bonne maîtrise des effets de ces forces peut être la clé du succès.

Une petite quantité d'eau pouvant cependant franchir le premier niveau de protection, les murs à écran pare-pluie doivent être équipés d'un deuxième niveau de protection pour intercepter cette eau et l'évacuer de façon efficace à l'extérieur. Ainsi, le concepteur de l'enveloppe murale du bâtiment doit veiller à ce que :

- la capacité du deuxième niveau de protection compense toutes les défaillances du premier. Traditionnellement, une lame d'air sans remplissage offrait un bon drainage ainsi qu'une coupure de capillarité mais les murs d'aujourd'hui, avec des lames d'air moins épaisses, peuvent nécessiter une paroi interne ayant une résistance à l'eau plus élevée que celle de la paroi interne de murs munis d'une lame d'air sans remplissage. Il faut également concevoir les jonctions, les saillies et les redents avec le même souci que le mur lui-même;
- les propriétés des matériaux utilisés pour le deuxième niveau de protection soient prises en compte dans la conception générale du mur car elles ont une incidence sur la perméabilité à l'air et à la vapeur de tout l'ensemble.

Pour contrôler la pénétration de l'eau de pluie, les principes de l'écran pare-pluie doivent s'appliquer à tous les aspects de la conception des murs.



## Références

1. Chown, G.A., Poirier, G.F. et W.C. Brown. « Évolution de la conception des murs en vue d'empêcher la pénétration de la pluie », *Solution constructive n° 9*, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, 1997, 6 p.
2. Rousseau, M.Z., Poirier, G.F. et W.C. Brown. « Équilibrage des pressions dans les murs à écran pare-pluie », *Solution constructive n° 17*, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, 1997, 6 p.
3. Code national du bâtiment - Canada 1995, Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, NRCC 38726, 450 p.
4. *Publication spéciale A440.1-98*, Guide de l'utilisateur de la norme CSA A440-98, Fenêtres, Association canadienne de normalisation, Etobicoke, 1998.
5. CSA A370-94 *Crampons pour maçonnerie*, Association canadienne de normalisation, Etobicoke, 1994.
6. *Survey of Building Envelope Failure in the Coastal Climate of British Columbia*, Société canadienne d'hypothèques et de logement, 1996, Ottawa.
7. Robinson, G. et M.C. Baker. « Effet de la pluie poussée par le vent sur les bâtiments », Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches du Canada. Document technique n° 445, juillet 1975, CNRC 14792, 51 p.
8. Maurenbrecher, A.H.P. « Comment éloigner l'eau des façades en maçonnerie », *Solution constructive n° 23*, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, 1997, 4 p.
9. Lacasse, Michael A. *Science and Technology of Building Seals, Sealants, Glazing and Waterproofing: Fifth Volume*, American Society for Testing and Materials, 1996 (ASTM STP 1271).
10. Ritchie, T. « Pénétration de la pluie dans les murs de maçonnerie composite », *Digeste de la construction au Canada n° 6*. Division des recherches en construction, Conseil national de recherches, 1960, 4 p.
11. CAN/CGSB-51.32-M77, *Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau*. Office des normes générales du Canada, Ottawa, 1977.
12. Bomberg, M. « Moisture flow through porous building materials », *Report 52*, Lund Institute of Technology, Suède, 1974.
13. CAN3-A371 *Maçonnerie des bâtiments*, Association canadienne de normalisation, Etobicoke, 1994.
14. Downing, A.J. *The Architecture of Country Houses*. Publié en 1851 par Appleton and Co., New York.
15. Brown, William, James Ullett, Achilles Karagiozis et Timothy Tonyan. « Barrier EIFS clad walls: results from a moisture engineering study », *Journal of Thermal Insulation and Building Envelopes*, p. 206-226, vol. 20, 1997.
16. Brown, William, Peter Adams, Timothy Tonyan et James Ullett. « Water management in exterior wall claddings », *Journal of Thermal Insulation and Building Envelopes*, p. 23-43, vol. 21, 1997.

---

**M. W.C. Brown** est agent de recherche supérieur au sein du programme Enveloppe et structure du bâtiment, à l'IRC.

**M<sup>me</sup> G.A. Chown** est conseillère technique supérieure au sein du Centre canadien des codes, à l'Institut de recherche en construction (IRC) du Conseil national de recherches.

**M. G.F. Poirier** est agent d'évaluation au sein du Centre canadien de matériaux de construction, à l'IRC.

**M<sup>me</sup> M.Z. Rousseau** est agente de recherche au sein du programme Enveloppe et structure du bâtiment, à l'IRC.

© 1999  
Conseil national de recherches du Canada  
Décembre 1999  
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://irc.nrc-cnrc.gc.ca>