

Nuts and Bolts

Form Follows Function— Keeping Water at Bay

by François Varin

Water in the form of rain, snow or freezing rain is a major problem when it comes to building preservation. The action of the water, combined with the sun, wind and temperature, can cause significant damage to a building envelope and its components.

Observant and ingenious by nature, builders have focused on different ways of using materials and honing techniques in order to lessen the effects of water infiltration, which can saturate materials and damage structural integrity by weakening their component parts. If not stopped, the freeze-thaw cycle can result in rotting wood and cracking masonry—and eventually, structural deterioration.

There are certain construction details that are common to all styles of architecture and construction. Let's review some of those details, from the top of the roof right down to the foundation, in order to appreciate their relevance and merit.

designs—an important stylistic element in architecture that varies tremendously depending on the era and style of the building.

Similarly, the production of sheet metal in the mid-19th century rendered the roof and its overhang more watertight, as well as those elements that pierce the roof's surface, such as skylights and chimney stacks. It was now possible to install "flashing" to better protect all the joints where the roof met the vertical sides of the skylights and chimneys.



Example of overlapping shingle installation—both a practical and attractive covering.

Exemple de revêtement en bardeaux se chevauchant – une solution pratique et esthétique.



The "drip groove" under the windowsill prevents water from reaching the wall.

Le « casse-goutte » empêche l'eau d'atteindre le mur.

Roof

The eaves and overhang constitute a key element of roof design. The point where the wall meets the edge of the roof is susceptible to water infiltration, regardless of the slope of the roof. This required builders to extend the eaves as much as possible in order to protect the ends of the underlying rafters of the roof framework from water infiltration and rot. A strip of wood called a "rafter foot" was devised to shape the edge of the eaves and keep water away by increasing the distance between the edge of the eave and the top of the wall. This led to more elaborate cornice

Walls and Openings

Openings in walls, such as windows and doors, balconies and bay windows, are vulnerable areas where water can infiltrate and create problems. Since we need natural light and ventilation, designers who had been testing the rigours of our climate recognized over time the need to install frames to make the openings waterproof and protect the contact lines between the bays and structural frames of the openings from water infiltration.

In addition, the frame header—the window header and door lintel—also needs to be protected. This led to the

La forme suit la fonction – Parer aux entrées d'eau par François Varin

La présence d'eau sous la forme de pluie, de neige ou de verglas, représente un enjeu de taille pour la conservation des bâtiments. Son action, associée à celles du soleil, du vent et de la température, peut causer des dommages importants à l'enveloppe d'un bâtiment et à l'une ou l'autre de ses composantes.

Les bâtisseurs, qui sont observateurs et ingénieurs, ont mis au point différentes façons d'utiliser des matériaux et d'élaborer des détails d'exécution de nature à atténuer les effets de l'eau qui s'infiltré, sature les matériaux et en affecte la qualité structurale par une dégradation de leurs constituants, entraînant par exemple la pourriture du bois ou l'éclatement de la maçonnerie sous l'action combinée des cycles de gel et dégel avec pour conséquence une détérioration structurale.

Il y a certains détails de construction particuliers et typiques communs à l'ensemble des styles d'architecture et de construction. Passons en revue certains de ces détails, allant de la toiture à la fondation, afin d'en apprécier la pertinence et les mérites.



Détail illustrant la façon dont un parement en bois est protégé de la remontée d'eau depuis la fondation.

Detail showing how wood siding is protected from the upward flow of water from the foundation.

La toiture

L'égout de la toiture et sa projection constitue un premier élément de conception clé. En effet, la susceptibilité à l'infiltration d'eau de la liaison du haut du mur avec le bord du toit, quelle que soit la pente de la toiture, a demandé aux constructeurs d'éloigner le plus possible, par projection, l'égout du toit afin de protéger le pied des chevrons de la charpente sous-jacente contre le risque d'infiltration d'eau et de pourriture. Ainsi, une petite pièce de charpente, le « coyau », a été imaginée pour galber le rebord et éloigner l'eau par une augmentation de la distance entre

le rebord et le haut du mur. Une corniche plus ou moins élaborée a alors été construite qui, d'ailleurs, représente aujourd'hui un élément stylistique en architecture, prenant une grande diversité de formes selon l'époque et le style du bâtiment.

De même, la fabrication de feuilles de tôle, vers le milieu du 19^e siècle, a favorisé une plus grande étanchéité de la toiture et de ses débords, de même que des éléments qui percent le plan de la toiture tels les lucarnes et les souches des cheminées, en rendant possible l'installation de « solins » pour mieux protéger tous les plans de ren-



La corniche en porte-à-faux aide à protéger cette fenêtre en baie décorative des entrées d'eau.

The overhanging cornice helps to protect this decorative bay window from water infiltration.

contres entre le plan de la toiture et les parois verticales des lucarnes et des cheminées.

Les murs et leurs ouvertures

Les ouvertures, fenêtres et portes, ainsi que les logettes ou les oriels, sont des endroits vulnérables par où l'eau peut s'infiltrer et créer des problèmes. Or, comme nous avons besoin de lumière et de ventilation naturelles, des concepteurs ayant expérimenté la rigueur de notre climat ont convenu avec le temps de la nécessité d'installer des encadrements pour amé-

application of two simple but essential details: installing the frame header on a slant and projecting it away from the sides of the frame; and installing a strip of sheet metal or copper over it with a riser under the wall covering, or folded into a masonry joint, to prevent water from seeping in between the wall and the frame.

Two other discoveries helped to improve the performance of windows and doors during our harsh winters: the storm window and storm door, which, when installed in the fall create a physical barrier that keeps the ravages of the elements at bay. Easy to repair, the storm window also improves energy efficiency.

Finally, a very clever and deceptively simple detail, the “drip groove” (a continuous groove under the windowsill or threshold) stops water from being drawn up through capillary action under the ledge or threshold, thereby preventing it from reaching the wall and infiltrating the structure.

A good, well-designed windowsill, made of wood or stone, is trimmed or installed on a slant, forcing water to flow toward the outside.

Verandas, bay windows and porticos generally consist of a roof and openings and benefit from construction details similar to those developed for windows and doors.

Balconies and Railings

Whether a balcony is a covered structure or not, it must still follow the design rule of draining water away from the structure to minimize the damage it can cause.

The balcony floor is built with a slope of at least ¼-inch slant per foot toward the outside to draw water away from the wall, while the railings are built in such a way as to hold as little water as possible.

The upper surface of the handrail should be cut on a slant or rounded, that is, convex, and not level or flat, which is more likely to retain water—as is the trend today.

Similarly, the balusters or bars of the railings are fitted into the underside of the handrail to protect the upper ends, and the lower ends are slid onto a flat surface that slopes down to the floor.

Wood siding

The installation of wood siding, an ecological and durable product, be it clapboard or shingles, is also governed by the need to prevent water infiltration.

Clapboard, like shingles, is attached to the wall from the bottom up, with each row overlapping the one below, allowing water to run down easily toward the bottom of the wall. The exposed part of each row is called the bare; in the case of wood shingles, the bare is approximately 3 to 4 inches, which most often corresponds to approximately one-third the height of the shingle. The overlap is import-



Example of a continuous “water shelf” that slopes away from the shingled siding.

Exemple d'une « table d'eau » qui éloigne l'eau de l'aplomb d'un mur à parement de bardeaux.

ant because siding needs to have a thickness of three wood shingles at all points if it is to properly protect a wall.

One essential detail can be found at the base of the wall: a continuous slanting shelf that channels the water running down the clapboard or shingles toward the bottom and away from the wall. Like the windowsill and the threshold, the underside of the “water shelf” is grooved to stop the upward flow of water through capillary action.

In Conclusion

These examples are the fruit of our builders' ingenuity and bear witness to their efforts to adapt to our climate and ensure our buildings last a long time.

Our climate has not changed, and the search for durable materials should motivate us to draw even greater inspiration from these structural details as we create the buildings of today.

François Varin is a Quebec-based architect and CEO of La fondation Rues principales.

liorer l'étanchéité des ouvertures et protéger de l'infiltration d'eau les lignes de contact entre les baies des ouvertures et les cadres structuraux des ouvertures.

Qui plus est, il fallait également protéger la tête de l'encadrement, à l'endroit du linteau de la fenêtre ou de la porte, en ayant recours à deux détails simples mais combien essentiels : installer le linteau de l'encadrement en pente et le construire en projection par rapport aux piédroits de l'encadrement et, installer un feuillard de tôle ou de cuivre sur le dessus avec une remontée sous le revêtement du mur ou en le repliant dans un joint de maçonnerie, afin que l'eau ne s'infilte pas entre le mur et l'encadrement.

Deux autres trouvailles ont contribué à améliorer la performance des fenêtres et des portes dans le contexte de la rigueur de nos hivers : d'abord l'installation d'une contre-fenêtre ou d'une contre-porte qui, installée à l'automne pour la période hivernale, protège des assauts de l'hiver et crée une protection physique pour la fenêtre ou la porte. Facile à réparer, la contre-fenêtre améliore aussi le rendement énergétique de la fenêtre.

Enfin, un détail de grande ingéniosité et d'une simplicité déconcertante, le « casse-goutte », à la façon d'une rainure continue sous la tablette de la fenêtre ou le seuil de la porte, brise la remontée de l'eau par capillarité sous la tablette ou sous le seuil et empêche l'eau d'atteindre ainsi le plan de mur et de risquer de s'infiltrer.



Un garde-corps bien conçu, où les barotins s'assemblent sous la main courante.

A well-designed railing with balusters fitted into the underside of the handrail.

Une bonne tablette bien conçue, qu'elle soit de bois ou de pierre, doit être taillée ou aménagée avec une pente activant l'écoulement de l'eau vers l'extérieur.

Les vérandas, les oriels, les portiques sont composés d'une toiture et d'ouvertures; ils bénéficient de détails semblables à ceux mis au point pour les fenêtres et les portes.

Les galeries et les garde-corps

La galerie, qu'elle soit couverte ou non, est également soumise à cette règle de devoir évacuer l'eau pour atténuer les dommages qu'elle peut causer.

D'une part, le plancher de la galerie est construit avec une pente minimale de $\frac{1}{4}$ de pouce au pied vers l'extérieur pour éloigner l'eau du mur et, d'autre part, le garde-corps est construit de telle façon qu'il retienne le moins possible l'eau.

Ainsi, la main courante à sa surface supérieure devrait être en pente ou arrondie, c'est-à-dire de forme convexe, et non de niveau ou de profil plat qui retiendrait davantage l'eau à sa surface - comme on a tendance à le faire aujourd'hui.

De même, les barotins ou barreaux du garde-corps s'assemblent sous la main courante pour une protection de leurs extrémités, et leurs pieds se glissent sur une lisse surhaussée par rapport au plancher et taillée en pente.

Le revêtement de bois

La pose d'un revêtement de bois, produit écologique et durable, qu'il soit fait de planches à clin ou de bardeaux, est aussi régie par des impératifs de résistance à l'infiltration d'eau.

La planche à clin, comme le bardeau, s'installe sur le mur du bas vers le haut alors que chaque rang recouvre en partie le rang inférieur afin que l'eau glisse aisément vers le bas du mur. La partie exposée et non recouverte s'appelle le pureau; dans le cas du bardeau de bois, le pureau est d'environ 3 à 4 pouces, ce qui correspond le plus fréquemment à $\frac{1}{3}$ environ de la hauteur du bardeau. L'importance du recouvrement s'explique par la nécessité d'avoir en tout point du mur l'épaisseur de trois bardeaux de bois pour la bonne protection du mur.

Un détail essentiel se retrouve au bas du mur où une tablette continue en pente repousse l'eau glissant à la surface du clin ou du bardeau vers le bas et loin de l'aplomb du mur. Cette « table d'eau » tout comme la tablette de la fenêtre ou le seuil de la porte, est rainurée à sa surface sous-jacente pour casser le mouvement de l'eau par capillarité.

En conclusion

Ces exemples, fruits de l'ingéniosité de nos bâtisseurs, témoignent des efforts d'adaptation au climat afin d'assurer la pérennité de nos constructions.

Notre climat n'a pas changé et la durabilité des matériaux que nous recherchons devrait nous inciter à mieux nous inspirer de ces détails dans nos constructions d'aujourd'hui.

François Varin est architecte au Québec et directeur général de la Fondation Rues principales.