

# Comment rendre une maçonnerie existante étanche aux inondations ?

Bien qu'elles jouent un rôle essentiel sur le plan de la résistance aux inondations des bâtiments, les façades sont trop souvent négligées lorsqu'il s'agit de prendre des mesures en la matière. Elles s'avèrent pourtant moins étanches à l'eau qu'on ne le pense. De plus, la maçonnerie est capable de stocker des quantités importantes d'humidité, ce qui peut retarder considérablement la réoccupation du bâtiment.

P. Van Itterbeeck, Y. Vanhellemont, Buildwise

## Infiltrations au travers des façades

L'humidité peut pénétrer dans la façade de deux manières :

- par **capillarité**. Si les briques ou le mortier entrent en contact avec de l'eau, celle-ci sera absorbée par le matériau, mais elle ne traversera pas la maçonnerie et ne s'écoulera donc pas de l'autre côté (à moins que le mur ne soit soumis à une certaine pression). Comme l'humidité capillaire s'évapore très lentement, les bâtiments mettent beaucoup de temps pour sécher après une inondation (voir l'article [Buildwise 2021/05.03](#))

- par **infiltration** via des ouvertures ou des fissures (voir figures 1 et 2). L'eau pénètre alors dans le bâtiment en traversant la façade. Même une maçonnerie récente, faite de briques et de mortier compacts et exempte de fissures, ne peut être considérée comme étanche. Les débits de fuite augmentent lorsque le niveau d'eau n'est que de quelques dizaines de centimètres (jusqu'à plus de 25 l/m<sup>2</sup>.h lorsque le niveau d'eau atteint 1 m de hauteur). Les valeurs sont susceptibles de varier fortement en fonction, notamment, de l'épaisseur des murs et de la présence d'un enduit intérieur.

1

Coupe transversale d'une maçonnerie ancienne avec infiltration d'eau par les trous et les fissures.



2

Infiltrations bien visibles sur une maçonnerie.



### 3 Une maçonnerie endommagée ne peut pas être considérée comme résistante aux inondations.



## Rendre (plus) étanche la maçonnerie de parement

### État actuel

Avant de rénover ou d'améliorer la façade, il est important d'**inspecter minutieusement** la maçonnerie. Une façade doit être en bon état si l'on souhaite la protéger des eaux de crues (voir figure 3) : les fissures doivent être stabilisées et colmatées, les joints détériorés réparés et les briques endommagées remplacées (voir l'article [Buildwise 2021/05.05](#) et les [parties 4A](#) et [4B](#) de l'Innovation Paper 2).

En raison de la présence de joints, la plupart des **couches de protection existantes** (carreaux muraux, briques émaillées, plinthes en pierre naturelle, ...), ne constituent pas une protection adéquate contre les inondations. En revanche, les couches de bitume, de ciment ou de peinture existantes offrent une meilleure résistance, pourvu qu'elles soient en bon état. Lorsqu'elles sont dégradées, il est souvent nécessaire de les éliminer avant d'appliquer la nouvelle couche de protection.

### Travaux de rénovation

Depuis plus d'un demi-siècle, l'**hydrofugation de surface** (voir la [NIT 224](#)) permet de rendre les façades plus étanches à l'eau et de les protéger des pluies battantes. Les produits utilisés forment une couche de protection invisible qui a tendance à vieillir assez lentement. Malheureusement, leur efficacité face aux eaux de crues est plutôt aléatoire. Ainsi,

l'hydrofugation n'aura que peu d'impact sur les matériaux à forte porosité, tels que certains blocs de béton ou la pierre naturelle (pierre d'Euville, par exemple).

Le meilleur moyen de protéger une maçonnerie de parement contre les eaux de ce type consiste à appliquer une couche de finition, de préférence la moins capillaire possible, qui permettra de combler toutes les irrégularités, les ouvertures et les fissures. Différents matériaux peuvent être envisagés à cet égard (voir tableau A à la page suivante) :

- **les couches de peinture** peuvent constituer une barrière efficace contre l'humidité, à condition que le support ne bouge pas, qu'il ne présente pas de fissures (visibles) et que sa surface soit raisonnablement plane (support idéalement constitué de briques à surface plane et régulière avec des joints plats à fleur de parement). Bien entendu, il importe de veiller au type de peinture utilisé. Les peintures de façade classiques (acryliques ou siloxanes, par exemple), mais aussi d'autres produits, tels que les peintures et enduits à base de chaux, assurent une bonne protection contre les infiltrations. Néanmoins, les peintures sont plus sensibles au vieillissement et requièrent un examen et un entretien réguliers
- **les enduits à la chaux** peuvent être mis en œuvre sur des supports plus irréguliers et offrent une meilleure protection contre les inondations
- **les enduits classiques à base de ciment** sont moins capillaires, mais présentent un risque légèrement plus élevé de formation de fissures de retrait, lesquelles peuvent à leur tour entraîner une infiltration d'eau, phénomène courant dans les anciennes façades cimentées. On privilégiera donc les enduits actuels, composés de ciment modifié par des polymères
- **les finitions bitumineuses ou à base de résines synthétiques** (époxy, par exemple) protègent très bien des

**A** Aperçu des différentes finitions et de leur protection contre les inondations.

Finition	Protection contre les inondations (1)	Influence sur la capacité de séchage de la maçonnerie (1)(2)	Exigences relatives au support	Remarques
<b>Hydrofugation</b>	Aléatoire	Faible/moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux en bon état</li> <li>• Pas de grandes ouvertures ou de fissures</li> </ul>	Intervention invisible
<b>Peinture</b>	Bonne à très bonne	Faible/moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maçonnerie plane</li> <li>• Briques régulières et joints plats à fleur de parement</li> <li>• En bon état</li> <li>• Pas d'ouvertures ou de fissures importantes et actives</li> </ul>	Intervention visible laissant la structure de la maçonnerie apparente
<b>Enduits à la chaux</b>	Bonne à très bonne	Faible/moyenne à élevée (l'influence augmente avec l'hydraulicité du liant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux en bon état</li> <li>• Pas de fissures actives</li> </ul>	Impact majeur sur l'aspect de la maçonnerie
<b>Enduit au ciment</b>	Très bonne	Élevée		
<b>Enduit au ciment modifié par des polymères</b>	Très bonne	Très élevée		
<b>Solutions à base de bitume ou de résine synthétique</b>	Excellente	Très élevée		
<p>(1) Il s'agit d'une moyenne. En effet, il existe de grandes variations en fonction du produit, de sa composition précise, de la nature et de la préparation du support, de sa mise en œuvre et de son vieillissement.</p> <p>(2) Plus l'impact sur la capacité de séchage est élevé, plus il est important que l'humidité ne puisse pas pénétrer derrière la couche de protection. En effet, cette humidité s'évacuera difficilement, ce qui rendra le bâtiment inutilisable pendant plus longtemps et entraînera potentiellement d'importantes dégradations. Si l'on ne peut pas garantir que la maçonnerie restera sèche à l'arrière la couche de protection, on optera de préférence pour une solution ayant un impact limité sur la capacité de séchage de la façade.</p>				

infiltrations d'humidité et de l'absorption par capillarité. Cependant, elles sont sensibles au vieillissement dû aux UV.

### Quelques remarques supplémentaires

En ce qui concerne le **détail de la base du mur**, on veillera à ce que l'humidité ne contourne pas la couche de protection en passant sous le mur. Il est donc recommandé d'effectuer des injections contre l'humidité ascensionnelle (en cas d'absence de membrane anticapillaire) et d'appliquer la couche de protection bien en dessous du niveau du sol. Il faut alors tenir compte de facteurs tels que l'existence d'un sous-sol, le niveau du rez-de-chaussée et le type de maçonnerie.

La **hauteur des eaux de crues** est communiquée par les autorités régionales et est basée, entre autres, sur des

modèles, des données statistiques et des hypothèses (notamment relatives au changement climatique). Cette information est donc soumise à un certain degré d'incertitude. Par conséquent, il est préférable de protéger la façade bien au-dessus de la hauteur d'eau prévue. Toutefois, dans la pratique, on suppose une hauteur maximale de 1 m, car au-delà de celle-ci, le risque devient trop élevé et compromet la stabilité du bâtiment et la sécurité des occupants.

Il est préférable de mettre en œuvre le **produit de protection** sur toute la façade, pour autant que la maçonnerie s'y prête. S'il n'est appliqué que sur la partie inférieure, on veillera à ce que l'eau ne puisse atteindre l'arrière de la couche de protection en pénétrant par la partie supérieure de la paroi, non protégée.

Les produits de protection peuvent avoir un effet de pontage sur les **fissures** fines et stabilisées. Les fissures plus importantes doivent être colmatées avant l'application des

produits. Pour les fissures plus larges et encore actives, la mise en œuvre de joints de mouvement est recommandée. Comme il est difficile de rendre ces derniers étanches, il est conseillé d'appliquer localement un enduit renforcé.

Les **maisons mitoyennes** n'étant pas accessibles de tous les côtés, elles sont plus difficiles à protéger. En effet, une protection de façade ne peut empêcher l'humidité de s'infiltrer latéralement via la façade de la maison adjacente. Dans ce cas, il est recommandé de convenir d'une approche commune avec les voisins. En dernier recours, on traitera la face intérieure du mur mitoyen (au moyen de systèmes utilisés pour imperméabiliser les sous-sols de l'intérieur, par exemple) et on mettra en œuvre une paroi de doublage pour obtenir une cuve à double paroi.

En présence d'un **mur creux**, qui est donc composé de deux parois séparées par une cavité, il importe avant tout de protéger la paroi intérieure. Celle-ci étant difficile d'accès, on concentra souvent les efforts sur la paroi extérieure. Pour ce faire, il est nécessaire de combler les ouvertures présentes dans cette dernière (celles destinées au drainage et à la ventilation de la cavité). Il existe à cet égard des systèmes qui se ferment automatiquement lorsque le niveau de l'eau atteint les ouvertures. Il est cependant essentiel que de l'air circule dans la cavité, car cela permet à la paroi extérieure de sécher. Une autre solution consiste à remplacer la paroi extérieure par un ETICS, après avoir protégé la paroi intérieure des eaux de crues (plus précisément la face orientée vers l'extérieur).

Si la façade est dotée d'un **ETICS**, le risque que l'eau pénètre entre l'isolation et la façade est important. Dès lors, il est recommandé de recouvrir la maçonnerie d'une couche de protection (enduit au ciment ou à base de résine synthétique) avant d'appliquer l'ETICS. Il est également préférable d'opter pour un isolant peu ou pas absorbant

dans la partie inférieure de la façade (verre cellulaire, par exemple).

Si de l'eau pénètre dans une habitation dont les murs ont été recouverts d'une couche de protection extérieure, le temps de séchage et, par conséquent, le temps de réoccupation des lieux seront sensiblement plus élevés.

Il est à noter que les produits de protection sont sujets au vieillissement et qu'ils doivent donc être régulièrement contrôlés et éventuellement entretenus ou remplacés.

Enfin, pour les ouvertures, il existe des **solutions d'étanchéité permanentes ou automatiques**, notamment des portes étanches pour les ouvertures plus petites et des cloisons à actionnement hydraulique ou mécanique (voir figure 4) pour les ouvertures plus grandes. Si l'on opte pour des systèmes à installer manuellement, il faut s'assurer qu'ils le seront toujours à temps.

## Dispositifs d'essai

Pour des raisons pratiques et techniques, il est impossible de mesurer l'étanchéité des parois d'un bâtiment existant, principalement parce que ce type de mesure entraîne un risque de détérioration du bâtiment.

Pour avoir une meilleure idée de l'**étanchéité d'une paroi**, nous avons mis au point un dispositif d'essai permettant d'exposer un modèle de mur réel à une situation d'inondation (voir figure 5 à la page suivante). Nous avons placé un pan de mur vertical (comprenant les couches de finition, les traitements de protection, l'isolation thermique, ...) dans un réservoir que nous avons ensuite rempli d'eau, d'un seul côté du mur, et ce jusqu'à une hauteur de 1 m. Bien souvent,



4 Solution de fermeture automatique.



**5** Dispositif d'essai permettant de mesurer l'étanchéité de deux modèles de murs. La partie centrale est remplie (en continu) jusqu'à ce que l'eau atteigne la hauteur de 1 m. Le débit de fuite est contrôlé simultanément.



l'eau commence à s'infiltrer à travers le mur au cours de ce processus. Le niveau de l'eau est maintenu à un mètre tout au long de l'essai. Après une phase de transition, le débit de fuite évolue vers une valeur constante.

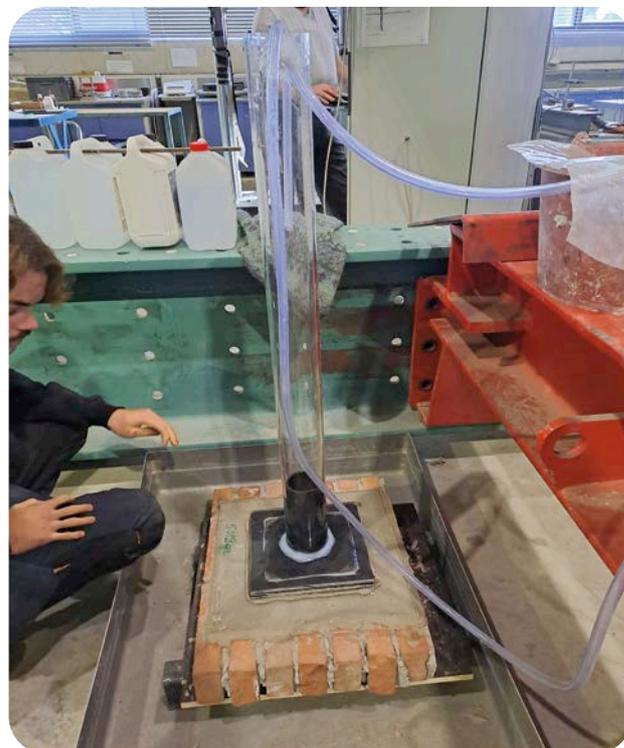
Cet essai est quelque peu fastidieux, mais il donne une idée très réaliste du volume d'eau qui s'infiltré au travers de la façade lors d'une inondation.

Un deuxième essai, plus simple à réaliser, a été mis au point. Celui-ci est inspiré du test d'absorption bien connu avec la pipe en verre de Karsten (NBN EN 16302), réalisé pour mesurer l'**absorption d'eau des façades lors de pluies battantes** (voir [NIT 224](#) et figure 6).

Afin de simuler une situation d'inondation, nous avons exposé la surface à tester à une colonne d'eau de 1 m (pression de 0,1 bar) et mesuré le débit de fuite. Pour des raisons pratiques, le mur a été testé à plat, rendant ainsi le dispositif d'essai plus facile à manipuler et plus étanche, avec une répartition constante de la pression sur l'ensemble de la surface exposée.

Cet essai constitue un moyen relativement simple d'étudier les performances d'un produit de protection des façades.

Les deux essais ont été développés dans le cadre de l'étude prénormative FLOOD, subsidiée par le SPF Économie et le NBN.



**6** Dispositif d'essai inspiré du test d'absorption avec la pipe de Karsten.