



# Quid des traitements transparents pour béton apparent ?

Les surfaces en béton apparent des bâtiments classés sont difficiles à réparer en raison de certaines contraintes liées à la conservation de leur aspect. Une étude récente montre que des traitements transparents mats ou hydrofuges pourraient répondre à la fois aux exigences de réparation des bétons et à la conservation de leur aspect. Chacun de ces produits a évidemment des implications et des avantages qui lui sont propres.

*E. Cailleux, dr., chef adjoint du laboratoire 'Chimie du bâtiment', CSTC*

## Contexte

Les **réactions de corrosion** apparaissant à la suite d'une **carbonatation du béton** constituent l'une des pathologies le plus fréquemment rencontrées sur les édifices en béton armé (voir photo ci-dessous). Elles produisent des dégradations (fissures, éclats, délamination, ...) que l'on traite généralement au moyen d'un mortier de réparation. Bien souvent, un revêtement de protection (coating) est également appliqué en surface, afin de :

- retarder la carbonatation
- limiter les infiltrations d'eau
- réduire les réactions de corrosion (voir [NIT 231](#)).

Un tel revêtement est notamment recommandé en cas de faible profondeur d'enrobage (< 10 mm).

Pour les bâtiments classés, l'aspect et le matériau d'origine doivent être conservés au maximum. L'application d'un coating opaque à la surface du béton n'est donc généralement pas possible, bien que celui-ci soit nécessaire pour garantir une certaine durabilité des réparations.

Exemple de dégradation liée à la corrosion des armatures induite par la carbonatation du béton.



## Traitements

Afin de répondre à cette problématique, une étude a été récemment menée sur :

- des **revêtements de protection d'aspect mat transparent**
- des **hydrofuges**.

Ces derniers, bien qu'autorisés par la normalisation pour la réparation des bétons, restent peu utilisés en Belgique, dans la mesure où ils soulèvent toujours de nombreuses questions en matière d'efficacité, de délai d'entretien ou encore de contraintes ou de conséquences dues à leur utilisation.

Ces deux types de produits sont couverts par la norme NBN EN 1504-2 (marquage CE) et peuvent faire l'objet d'un marquage BENOR. Ils ont été développés spécifiquement pour des applications sur béton et répondent à des exigences techniques précises (voir [Les Dossiers du CSTC 2017/4.11](#)).

L'étude s'est concentrée sur le traitement des parois verticales. Les revêtements de protection et les hydrofuges considérés ne sont pas prévus pour être utilisés sur des surfaces horizontales. Les caractéristiques de base des produits sélectionnés ont été comparées avant leur mise en œuvre *in situ* sur des dalles de béton instrumentées de différents capteurs ainsi que sur la façade ouest de la tour de police d'Anvers, datant des années 1960, instrumentée elle aussi. Le comportement en vieillissement naturel des bétons traités est suivi depuis près de trois ans déjà.

## Résultats

Les résultats des mesures effectuées sur les dalles et sur la tour de police sont similaires. Ainsi, quel que soit le traitement employé, on constate qu'il diminue le taux d'humidité relative à l'intérieur du béton et que la corrosion des armatures devient négligeable, même pour des aciers placés à moins de 10 mm de la surface.



Comparaison des deux types de traitements transparents pour béton apparent.

Critère	Coating de protection transparent mat	Hydrofuge
<b>Aspect du béton</b>	De légères variations de brillance ont été mesurées. Visuellement (observation à 2 m), elles restent cependant négligeables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune modification d'aspect (couleur et brillance) n'a été notée avec les produits testés, même au toucher.</li> <li>Comme pour les hydrofuges pour maçonnerie, certains traitements pourraient modifier légèrement la teinte. Un test préalable est recommandé.</li> </ul>
<b>Application</b>	Une attention particulière doit être portée au recouvrement du béton, car les zones oubliées (au niveau des bulles, des angles du béton, ...) constituent des entrées d'eau préférentielles.	L'hydrofuge est moins sensible aux défauts et à la rugosité de surface du béton.
<b>Comportement sur le béton</b>	Le coating reste à la surface du béton pour former un film.	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'hydrofuge pénètre dans le béton. En laboratoire, les produits les plus performants sont entrés de 10 à 15 mm dans un béton disposant d'un rapport eau sur ciment de 0,7 (formulation normalisée).</li> <li>Sur site, la profondeur de migration dépend de plusieurs facteurs : formulation du béton, état de surface (érodée, par exemple), ...</li> <li>Dans certains cas, les armatures situées à proximité de la surface peuvent se retrouver partiellement ou totalement dans la zone hydrofugée.</li> </ul>
<b>Protection vis-à-vis de la carbonatation</b>	Le coating ralentit fortement la carbonatation en empêchant le CO <sub>2</sub> atmosphérique de migrer à l'intérieur du béton.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les essais réalisés en laboratoire montrent que l'hydrofuge n'offre aucune protection contre la carbonatation.</li> <li>Sur site, l'hydrofuge pourrait accélérer la carbonatation en diminuant le taux d'humidité relative à l'intérieur du béton.</li> </ul>
<b>Perméabilité à la vapeur d'eau</b>	La perméabilité à la vapeur d'eau du coating est généralement inférieure à celle des hydrofuges. Les infiltrations d'eau accidentelles sont éliminées moins rapidement.	Les meilleurs produits ne ralentissent que très peu les possibilités de séchage du béton. Des variations importantes de performance ont néanmoins été notées entre les hydrofuges.
<b>En cas de fissure dans le béton</b>	Le coating peut supporter, sans se rompre, l'apparition de fissures dans le béton, qui reste ainsi protégé contre la carbonatation et les infiltrations d'eau. La largeur de fissure acceptée est fonction du produit.	En cas de fissuration du béton, l'efficacité de l'hydrofuge est diminuée et l'eau pénètre localement dans le béton.

La comparaison des modes d'application et des performances de base des traitements révèle toutefois plusieurs différences. Le tableau ci-dessus montre que le choix de l'une ou l'autre solution entraîne des modifications du comportement du béton et, notamment, de sa vitesse de carbonatation.

L'enregistrement des données se poursuit actuellement, afin d'obtenir des informations complémentaires concernant la

durabilité des produits. En effet, les hydrofuges sont susceptibles de présenter une **durabilité supérieure** à celle des coatings en raison de leur migration importante dans le béton. A l'issue du projet, il pourrait apparaître qu'un enregistrement en continu du taux d'humidité relative du béton pourrait constituer une solution simple pour suivre l'efficacité du traitement. Appliqué sur site, un tel monitoring pourrait en outre permettre d'évaluer plus précisément les besoins d'entretien. ◆