

# Donnez au béton le temps de sécher

Texte **Heinz Kastien\***

«Date al calcestruzzo il tempo di asciugare»

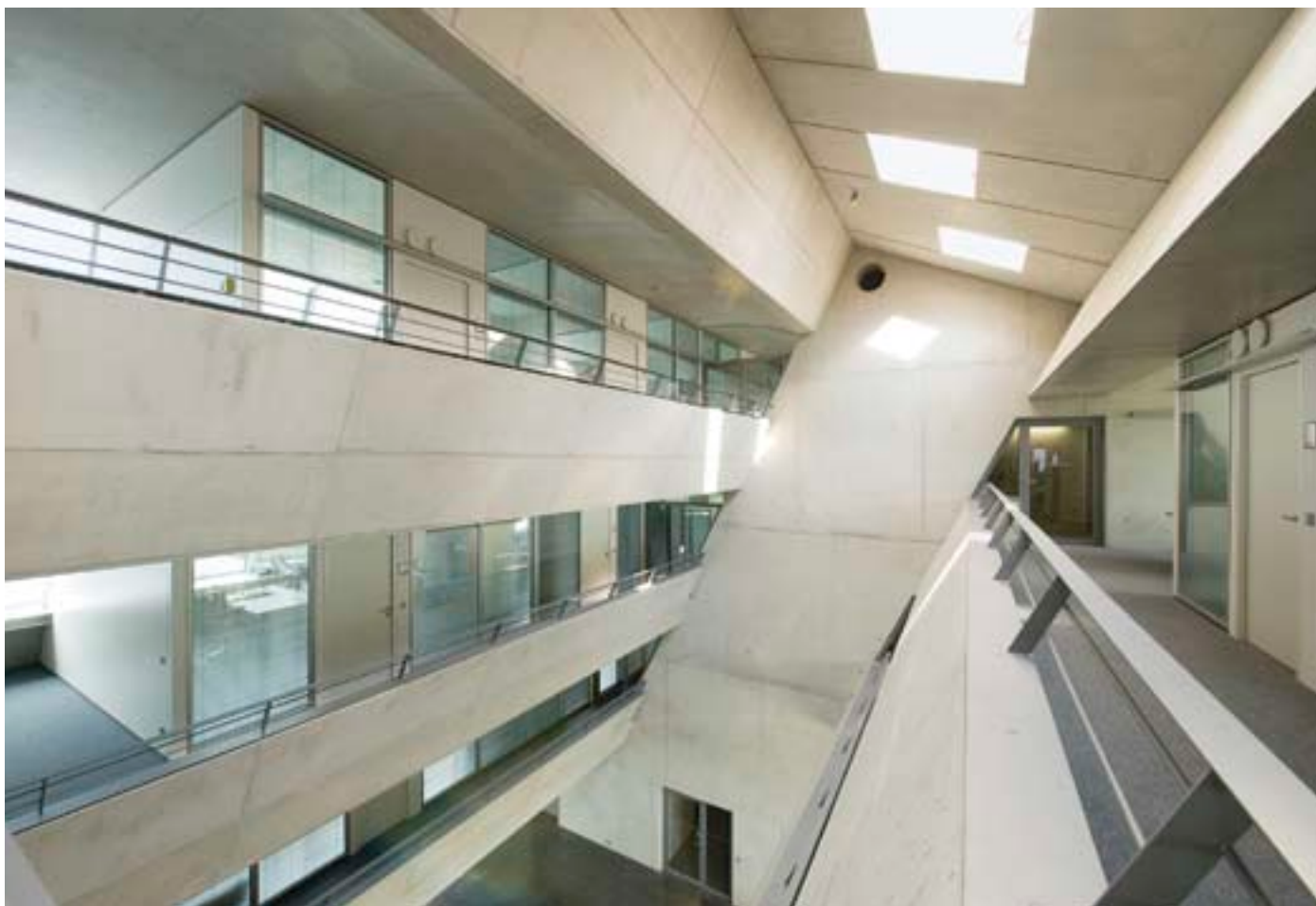
Questo articolo apparirà in lingua italiana nella prossima edizione di applica.

**Les efflorescences apparaissent là où les sels présents dans le sol et entraînés par l'humidité parviennent en surface et forment des dépôts blancs après l'évaporation de l'eau. Jadis observé sur les maçonneries en moellons, ce phénomène concerne aussi les ouvrages modernes en béton. C'est pourquoi, avant de revêtir les murs de béton, il faut prêter une attention particulière à leur humidité résiduelle.**

De nos jours, les murs des nouvelles constructions sont réalisés avec un coffrage lisse destiné à recevoir des dispersions ou des peintures silicone. Ces ouvrages présentent souvent après moins d'un an des tâches blanchâtres

sur le revêtement. Les travaux de maçonnerie réalisés en hiver sont prédestinés à ce genre de dommages. Les tâches blanchâtres ou grises sont des efflorescences. Il s'agit de dépôts solides sur le support d'enduit. La plupart de ces dépôts sont des composés solubles à l'eau (sels) de tout genre.

\* Ing. dipl., LPM AG Wallisellen, hkastien@bluewin.ch



Avant de revêtir les murs de béton, il faut prêter une attention particulière à leur humidité résiduelle.



Ces changements de couleur ont été causés par l'application prématurée du revêtement. (Photos: Walter Schläpfer)

Comme ils passent sans cesse de l'état de dilution à l'état de cristallisation et vice versa, la liaison entre le support et l'enduit est entravée.

Les sels à l'origine des efflorescences sur les constructions sont plutôt facilement solubles à l'eau. Les sels insolubles à l'eau ne peuvent pas être véhiculés par l'eau et ne peuvent, par conséquent, pas entraîner d'efflorescences. Le carbonate de calcium constitue une exception et ce composé chimique est de loin la cause la plus fréquente des efflorescences du béton. Dans l'eau, il ne se dissout que dans un rapport de 0,0015 g par 100 g d'eau. En revanche, l'hydrogénocarbonate de calcium se dissout facilement à l'eau. Formé par l'assemblage du carbonate de calcium avec l'air et le gaz carbonique présent dans l'air, il est transporté dans la structure murale de l'intérieur vers l'extérieur. Une fois arrivés sur la face extérieure du mur, l'eau et le gaz carbonique sont de nouveau dissociés et le carbonate de calcium restant apparaît sous forme d'efflorescence.

#### Équilibre hydrique des façades en béton

Tous les matériaux de construction minéraux, le béton inclus, sont des sys-

tèmes poreux disposant de capillaires qui leur permettent d'absorber l'eau et de la véhiculer. La vitesse d'écoulement de l'eau absorbée et la distance parcourue par l'eau dépendent du diamètre des capillaires. Autrement dit: plus les capillaires sont fins, plus la hauteur de montée de l'eau est importante.

L'eau peut être absorbée soit verticalement depuis la nappe phréatique, soit horizontalement depuis la surface de la façade, par exemple en cas de forte pluie. Dans la pratique, chaque matériau de construction a tendance à maintenir un équilibre hydrique qui dépend, d'une part, de la performance capillaire (vitesse d'absorption et hauteur de montée maximale) et, d'autre part, du taux d'évaporation de l'eau. Ces deux critères sont déterminants pour le niveau de cristallisation. Il est évident que l'absorption capillaire de l'eau permet d'infiltrer des grandes quantités d'eau dans la façade, lesquelles sont en mesure de transporter les quantités de sel correspondantes.

Les efflorescences ne résultent pas seulement de l'eau absorbée par voie capillaire. Souvent, c'est l'eau de gâchage du béton qui migre assez lentement à la surface du béton. Cela est

#### Tenir compte de la carbonatation

De nombreux facteurs «extérieurs» et «intérieurs» influent sur la vitesse à laquelle le pH baisse sur la surface en béton. Grosso modo, on peut estimer que le pH sur une surface en béton sèche passe au-dessous de 9,5 après un délai de 2 à 3 mois, selon les conditions de séchage. Sur les surfaces en béton humide, cela peut prendre beaucoup plus de temps, car le transport de l'humidité depuis l'intérieur entraîne une augmentation du pH (réalcalisation). Ces effets se retrouvent, par exemple, sur les murs de soutènement qui ne se couvrent que très lentement d'algues. En fonction de l'exposition, cela peut aller de quelques mois à plusieurs années.

*Hansjörg Epple, ingénieur civil EPF /SIA,  
Tecnotest AG*



Une mesure préventive: Reboucher préalablement les grosses fissures.

toujours le cas lorsque le béton est revêtu prématurément. Les sels déposés sur la surface de béton non revêtu peuvent être lessivés par la pluie. Avec l'absence de revêtement, la carbonatation qui est liée à la solidification du béton permet d'empêcher en grande partie la formation de sels solubles à l'eau.

**Comment éviter ou éliminer les efflorescences?**

Les efflorescences apparaissant sur les surfaces en béton constituent avant tout un défaut esthétique. Néanmoins, une quantité de sels efflorescents trop importante peut entraîner un décollement du revêtement, car les sels se déposent entre le support et le revêtement. Il se pose la question de savoir comment prévenir ce processus.

Pour éviter le transport des sels par l'eau, qui sont toujours à l'origine des efflorescences, il faut l'absence d'au moins un des deux composants respon-

sables du phénomène, à savoir le sel ou l'eau. La formation de hydrogénocarbonate de calcium dans le béton frais ne pouvant être empêchée, il apparaît comme seule solution la prise de mesures constructives qui empêchent l'eau véhiculant les sels de pénétrer dans la façade. De plus, il faut que le béton soit suffisamment sec pour qu'il n'y ait pas de migration de l'eau et des sels à la surface du béton.

Les principales mesures préventives à prendre avec le béton neuf sont les suivantes:

- Respecter les normes en vigueur, entre autres la norme EN 1504, qui définit les principes de réparation du béton.
- Nettoyer la surface en béton à l'aide de moyens mécaniques, par exemple au nettoyeur à haute pression, avant le revêtement.
- Mesurer l'humidité du béton avec un appareil CM. Au lancement des travaux de peinture, elle ne doit pas dépasser le seuil d'équilibre hygroscopique (maxi 1,5–4,0% en masse).
- Mesurer le pH de la surface en béton. Il ne doit pas être inférieur à 9,5.
- Obturer les nids de gravier en utilisant un mastic approprié, ouvrir les pores et les cavités, puis également les obturer avec un mastic.
- Enlever les bavures.
- Reboucher préalablement les grosses fissures. D'une manière générale, il convient de revêtir les surfaces en béton fissurées d'un système pontant les fissures.
- Tenir compte de l'épaisseur de la couche. En usage extérieur, il est absolument insuffisant d'appliquer une couche de revêtement inférieure à 100 µm. →

**Mesurer l'humidité**

L'humidité du béton doit être mesurée avec un appareil CM. Au lancement des travaux de peinture, elle ne doit pas dépasser le seuil d'équilibre hygroscopique (maxi 1,5–4,0% en masse).

- Utiliser une couche de fond adéquate. Appliquer dans tous les cas une couche de fond hydrophobe. Les quantités préconisées par le fabricant du produit de revêtement doivent être respectées.

- Ne pas revêtir les arêtes vives, les arêtes des surfaces en béton doivent également être cassées.

#### Traitement des efflorescences

Après l'apparition des efflorescences, il se pose la question de leur élimination durable. Le traitement des efflorescences par brossage humide et surcouche ne peut être qu'une solution temporaire, car l'eau réactive de nouveau les sels présents dans le béton et entraîne une nouvelle formation d'efflorescences.

Le premier objectif après la détection des dommages est de créer les conditions nécessaires à un revêtement. Il s'avère alors judicieux de mesurer le pH et l'humidité du support. Si le pH est supérieur à 9,5 et l'humidité excède 4,0%, il est recommandé d'appliquer un brossage à sec sur l'ancienne couche de peinture ou de la nettoyer par des moyens mécaniques et de faire sécher les éléments en béton. Cela peut durer quelques mois (!). Avant d'appliquer le nouveau revêtement, il faut vérifier la force d'adhérence du support à l'aide de bouts de ruban adhésif à plusieurs endroits. La force d'adhérence doit être supérieure à 0,5 N/mm<sup>2</sup>. L'ancienne couche doit être éliminée mécaniquement aux endroits où ce critère n'est pas rempli et remplacé avant le nouveau revêtement par une couche de fond hydrophobe.

Une simple fluatation, c.-à-d. l'application d'un fluat pour durcir le support, n'apporte pas le succès escom-



Les zones au sol exposées aux projections d'eau sont particulièrement touchées par les efflorescences. (Photo: Heinz Kastien)

té, car elle n'affecte que la surface en béton et mène de nouveau à un pH élevé après quelques jours seulement. De plus, il n'est que rarement possible d'enlever intégralement l'ancienne couche.

#### Résumé

Les efflorescences sur les éléments en béton font aujourd'hui malheureusement partie du quotidien des peintres. Elles s'expliquent par un séchage insuffisant et une haute teneur alcaline du béton, dus à la pression au niveau du temps dans le secteur du bâtiment et au bref temps de carbonatation du béton. L'absence de couches de fond ainsi qu'une épaisseur trop fine des couches constituent d'autres causes essentielles. A cela s'ajoutent des fissures et des bavures dans le béton par lesquelles l'eau s'infiltré dans le support et lessive les sels qui y sont présents. Cela s'avère particulièrement critique pour les travaux de maçonnerie réalisés en hiver, car le séchage du béton est alors perturbé par les faibles températures. D'une manière générale, on peut dire que l'on ne prête pas assez attention au support «béton». La cause principale des efflorescences sur les éléments en béton reste néanmoins le facteur temps. ■