

# Nettoyage des surfaces de béton (1)

Autor(en): **Hermann, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **65 (1997)**

Heft 5

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146427>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

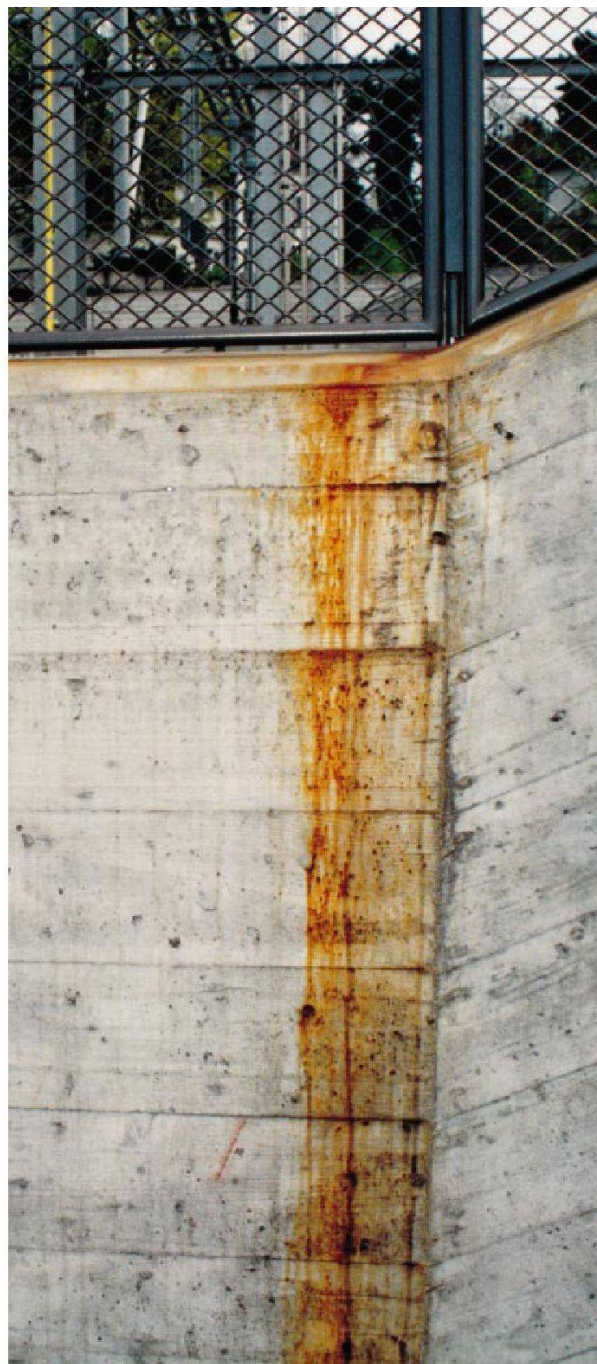
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Nettoyage des surfaces de béton (1)

Les surfaces de béton souillées peuvent être nettoyées. Le résultat dépend du genre de nettoyage et du procédé choisis.



Il est également possible d'éliminer les traces de rouille sur le béton apparent (à gauche). Béton apparent recouvert de lichens (à droite).



Photos: archives TFB et Kurt Herrmann, TFB

Le nettoyage doit être fait de façon à éliminer la saleté tout en ménageant le béton. La structure et la couleur des surfaces nettoyées ne doivent pas différer de celles des surfaces non traitées. On peut en principe utiliser trois méthodes de nettoyage [1]:

- les procédés mécaniques (raclage, frottage, brossage, etc.)
- le nettoyage par lavage (ramollir, éliminer à l'eau)
- le nettoyage par dissolution (dissoudre, absorber)

Les trois méthodes sont parfois combinées ou utilisées l'une après l'autre.

## Souillures sur les surfaces de béton

De la suie, de la poussière, du sable, des particules de caoutchouc, des matières huileuses, etc. se déposent sur les surfaces de béton. S'y ajoutent également souvent des efflorescences de chaux sur les éléments en béton fraîchement achevés, des taches de rouille, des micro-organismes, des plantes, ainsi que des produits de réaction de la pâte de ciment avec des composants de l'air.

Au début, ces dépôts nuisent généralement uniquement à l'aspect des éléments en béton, mais ne réduisent pas directement la capacité fonction-

nelle et la durabilité de ces éléments. Certaines couches de saleté se transforment même en couches protectrices (patine). Ces encroûtements peuvent toutefois également contenir des matières polluantes qui nuisent aux matériaux qu'elles recouvrent. Plus une tache est éliminée rapidement, plus les chances de succès sont grandes. Les taches anciennes peuvent s'étendre en surface ou pénétrer en profondeur et, souvent, elles sont solidement liées à la pâte de ciment durcie, avec laquelle elles réagissent même parfois – autant d'effets qui rendent le nettoyage plus difficile. Il arrive en outre que des mélanges se forment avec les souillures qui étaient sur le béton déjà avant les taches, avec pour conséquence qu'une fois la tache éliminée, le béton est à cet endroit fréquemment plus clair que la surface non nettoyée.

## Critères pour le choix des méthodes de nettoyage

On doit généralement choisir le procédé qui permet d'obtenir l'effet recherché par les moyens les moins agressifs, et qui n'attaque pas, ou très peu, la pâte de ciment durcie. De plus il faut veiller à ce que d'autres éléments se trouvant à proximité, en bois, verre, aluminium ou matière plastique, et également les masses de jointoiment, puissent



**Murs en béton apparent avec efflorescences de chaux.**

être protégés s'ils risquent d'être attaqués. Et il va de soi que les personnes exécutant le nettoyage ne doivent pas être mises en danger, pas plus que toutes autres personnes, ainsi que plantes et animaux, se trouvant dans l'environnement immédiat. L'évacuation de l'eau, du sable et de la poussière, etc. provenant du nettoyage, doit se faire conformément à ce qui est prévu par le législateur.

Avant d'utiliser pour la première fois un procédé pour résoudre un problème de nettoyage, il faudrait faire un essai à un endroit peu visible. S'il s'agit d'un essai de nettoyage par voie humide, on ne peut juger de l'efficacité du procédé qu'après une semaine au plus tôt [2].

Des procédés fondés sur l'utilisation d'une combinaison de solvants ou de produits chimiques, voire des deux,

sont connus pour éliminer de nombreuses sortes de taches sur les surfaces de béton. Il en sera traité dans le prochain «Bulletin du ciment».

Dans la liste qui suit, les différents procédés de nettoyage figurent dans l'ordre croissant de leur effet nettoyant et, pour les taches non identifiées, il est conseillé d'utiliser le premier qui permet d'obtenir l'effet souhaité [2]:

- frottage à sec avec une brosse dure
- humidification de la surface, frottage à sec avec une brosse dure, lavage au jet d'eau à basse pression
- nettoyage au jet d'eau ou de vapeur à haute pression
- produits de nettoyage chimiques (p. ex. acides ou bases)
- décapage à l'abrasif
- décapage au chalumeau

Les deux derniers au moins de ces procédés érodent plus ou moins for-

tement le béton, ce qui oblige généralement à appliquer ensuite un revêtement ou à prendre d'autres mesures. Quelques-uns des principaux procédés non chimiques pour le nettoyage des surfaces de béton figurent dans le *tableau 1*.

Pour les surfaces de béton délicates, il est conseillé d'utiliser des procédés dont le degré d'agressivité augmente nettement plus lentement [4]:

- eau avec brosse tendre
- eau avec savon doux
- eau avec savon plus fort
- eau avec savon plus fort et ammoniac
- eau avec savon plus fort et vinaigre

Si cela ne sert à rien, il faut recourir à des produits de nettoyage plus forts.

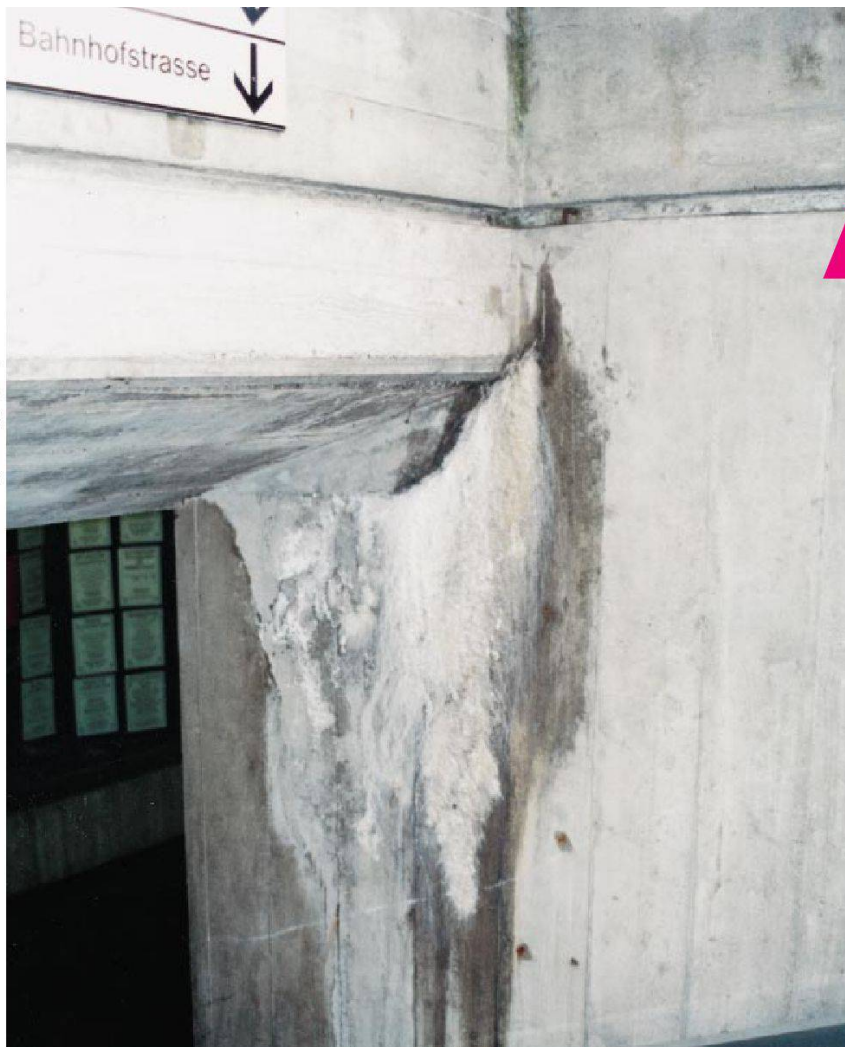
### Nettoyage par voie humide

Le nettoyage à l'eau est l'un des procédés ménageant le plus le béton. Il

Procédé de nettoyage	Déroulement du nettoyage	Remarques	Mesures de protection	Evacuation
eau froide sans pression	humidification préalable, nettoyage	pas pour fortes souillures	vêtements de protection, colmater les raccords aux fenêtres	supprimée
eau froide sous pression	humidification préalable, nettoyage	à haute pression légère perte de substance	vêtements de protection, colmater raccords aux fenêtres et joints défectueux	évacuer l'eau de lavage
eau chaude sous pression	humidification préalable, nettoyage	bon effet nettoyant, perte de substance à haute pression	vêtements de protection, colmater raccords aux fenêtres et joints défectueux	évacuer l'eau de lavage
sablage à sec	sabler, dépoussiérer	év. perte de substance élevée, optimiser abrasif et pression en fonction du support	habillement de protection complet, recouvrement des échafaudages (bâches, filets serrés) nécessaire	éliminer l'abrasif
sablage humide	sabler, éliminer l'abrasif sur les façades divisées (air comprimé)	perte de substance modérée, bon effet nettoyant, optimiser le débit d'abrasif et la grosseur de grain	habillement de protection complet, recouvrement des échafaudages	éliminer l'abrasif

Tab. 1 Nettoyage par voie humide sans additifs chimiques et procédés de nettoyage mécaniques ([3] modifié).

**Avec cette sorte d'efflorescences, l'élimination ne suffit pas; une étanchéification est également nécessaire.**



n'est efficace que lorsque les souillures touchent uniquement la surface du béton, ou y sont fixées par des composés solubles à l'eau, tel le gypse ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ). (Le gypse résulte de la réaction de l'hydroxyde de calcium  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  issu de l'eau contenue dans les pores du béton avec le dioxyde de soufre  $[\text{SO}_2]$  contenu dans l'air.)

Différents degrés de nettoyage sont ici également possibles:

- nettoyage à l'eau froide sans pression
- nettoyage à l'eau froide sous pression
- nettoyage à l'eau chaude sans pression
- nettoyage à l'eau chaude sous pression
- nettoyage à l'eau surchauffée (vapeur)

Pour le nettoyage à l'eau sous pression, on trouve sur le marché des buses plates et des systèmes d'entraînement spéciaux [5]. On peut également utiliser des jets d'eau à pression plus élevée pour enlever des couches de béton de plus ou moins forte épaisseur. L'effet nettoyant des différents procédés peut être amélioré par l'adjonction de savons ou d'autres tensioactifs (agents de surface), particulièrement pour l'élimination de souillures superficielles grassieuses. Lorsque l'eau ne suffit pas pour éliminer la matière salissante amollie, le brossage est souvent indiqué.

### Procédés de nettoyage mécaniques et thermiques

Il existe de nombreuses variantes de procédés de nettoyage mécaniques. Toutes entraînent une plus ou moins grande perte de matière qui endommage la surface et, le cas échéant, la rendent davantage sujette à de nouvelles souillures.

On utilise habituellement [2, 6]:

- le nettoyage à la main avec
  - brosses ou balais
  - verre cellulaire
  - papier-émeri résistant à l'eau
- le nettoyage mécanique avec
  - brosses tournantes
  - fraises
  - disques de corindon
- le nettoyage par projection
  - sablage
  - sablage humide
  - grenailage
  - jet d'eau sous pression
  - jet d'eau sous pression combiné avec sable
  - le nettoyage thermique
  - décapage au chalumeau

De nombreuses petites taches peuvent être éliminées simplement en frottant avec une brosse dure non

métallique, de la pierre ponce fine ou du verre cellulaire. Ce type de frottement peut également servir de moyen auxiliaire pour les nettoyages par voie humide. Exécuté comme il se doit, ce frottement n'endommage guère la surface du béton. Il ne faut toutefois pas utiliser de brosses métalliques (acier ou laiton), car de fines particules de métal peuvent en l'occurrence provoquer des changements de couleur.

Le *sablage* [2, 3, 7] se prête à l'élimination de nombreuses impuretés qui n'ont pas pénétré trop profondément dans la pâte de ciment durcie. Ce traitement à l'abrasif pulvérise et emporte les particules de saleté ainsi qu'une partie de la couche superficielle. Les abrasifs à disposition étant nombreux (scories de hauts fourneaux, carbure de silicium, sable de quartz, coquilles de noix, etc.), on peut choisir le mode de sablage qui endommagera le moins possible le support. Le sablage est cependant peu apprécié comme procédé de

nettoyage, car en dépit de toutes les précautions, des pertes de matière sont inévitables, les surfaces deviennent rugueuses et, de ce fait, plus exposées aux influences de l'environnement. De plus, ce procédé engendre beaucoup de poussière et de bruit, ce qui exige d'amples mesures de protection.

Le *sablage humide* est moins agressif que le sablage à sec [2, 3, 7]. Bien que l'on utilise en partie les mêmes abrasifs que pour le sablage à sec, les contraintes subies par les surfaces sont bien moindres, et on produit beaucoup moins de poussière. Avec le nettoyage thermique, par *décapage au chalumeau* [2, 6] avec flamme oxyacétylénique, la surface du béton est soumise à une telle contrainte que la zone supérieure se désagrège et se détache partiellement. Les particules de caoutchouc ainsi que les taches d'huile et autres

composés organiques s'éliminent bien, car ils brûlent.

### Procédés de nettoyage chimiques en général

La littérature spécialisée fait état d'une grande variété de produits chimiques permettant d'éliminer certaines taches sur les surfaces de béton. S'y ajoutent des produits en vente dans le commerce, qui ont été mis au point pour des applications déterminées.

Cette variété ne va pas sans risque, et elle exige une grande prudence des utilisateurs, aussi bien en ce qui concerne la protection des personnes que l'emploi prévu: une utilisation non appropriée peut causer des dégâts irréversibles. Pour que cela ne se produise pas, il faut faire appel à des spécialistes, ou s'informer par le biais de publications spécialisées. Les collaborateurs inexpérimentés

doivent être soigneusement mis au courant de leur nouvelle tâche.

L'effet exercé par les produits chimiques sur les souillures peut être très divers. Les acides réagissent en général chimiquement – également avec la surface du béton. Souvent, les produits alcalins et les tensioactifs ne dissolvent pas les souillures, mais ne font que les émulsionner, c'est-à-dire qu'ils leur donnent une forme dans laquelle elles peuvent être éliminées par lavage [6].

Pour de nombreuses utilisations de produits chimiques, la façon de procéder est presque toujours pareille: on humidifie soigneusement la surface, afin que les produits chimiques appliqués ensuite par pulvérisation ou au pinceau ne pénètrent pas trop profondément. On rince ensuite avec une grande quantité d'eau, après un temps de réaction aussi court que possible. Il peut être nécessaire de répéter plusieurs fois ces opérations.

### Produits de nettoyage acides

Lors de l'utilisation d'acides, l'humidification préalable du béton est particulièrement importante, car la plupart des acides réagissent avec la pâte de ciment durcie. Pour la même raison, il faut, une fois le nettoyage terminé, rincer jusqu'à ce que l'eau de lavage soit à peu près neutre. Les

## Bibliographie

- [1] «Nettoyage du béton», Bulletin du ciment **47** [21], 1–8 (1979).
- [2] Hurd, M. K., «Cleaning Concrete», Concrete Construction **37** [11], 791–797 (1992).
- [3] Meyer, H., «Reinigung mineralischer Baustoffe» in «Bautenschutz und Bausanierung in Theorie und Praxis», remanié par Bayplan, Munich (env. 1990).
- [4] Kuening, W., «Removing stains from concrete», édité par The Aberdeen Group, Addison (1986), part 1.
- [5] Hermann, K., «Traitement du béton par l'hydrodynamique», Bulletin du ciment **60** [5], 1–8 (1992).
- [6] Bisle, H., «Betonanierungssysteme – praxiserprobt», Bauverlag, Wiesbaden (1988), 184 pages.
- [7] Verhoef, L. G. W., (ed.), «Soiling and cleaning of building façades», Report of Technical Committee 62 SCF Rilem, Chapman and Hall, Londres (1988), pages 124–135.
- [8] Trüb, U., «Traitement des surfaces de béton à l'acide», Bulletin du ciment **47** [21], 1–6 (1977).



Des «souillures du béton» d'un genre particulier: les graffiti.

essais de neutralisation par pulvérisation de solutions alcalines sont déconseillés, car un dosage précis est impossible [3].

Les acides les plus fréquemment utilisés sont les suivants: acide muriatique, acide phosphorique, acide sulfurique, acide oxalique, acide acétique et acide formique [7]. Il faut en l'occurrence prendre en considération que l'acide muriatique et l'acide sulfurique entraînent la formation de ions de chlorure ou de sulfate, lesquels favorisent la corrosion du béton. Pour des raisons de sécurité, on devrait renoncer à utiliser de l'acide fluorhydrique [3]. Les acides permettent généralement d'éliminer les efflorescences. Il est conseillé d'utiliser de l'acide muriatique dilué. L'utilisation d'acide phosphorique ou formique à 15 % est également possible. L'acide est pulvérisé sur le support préalablement humidifié, ou réparti régulièrement avec une éponge ou une brosse. Après 3 à 5 minutes (fin

de la formation de mousse), on rince à fond et on brosse éventuellement avec une brosse dure. En cas de fortes efflorescences, il peut être nécessaire de répéter ce traitement [3]. Travailler avec des acides implique divers inconvénients. Par exemple, la surface de béton devient rugueuse et de teinte plus foncée, même si l'on use des produits chimiques avec parcimonie. L'acide qui a pénétré dans le béton, et qui n'en est pas éliminé par lavage, dissout le cas échéant des minéraux ferrugineux, ce qui peut provoquer des taches brunes à la surface du béton. Les éléments de construction qui ne supportent pas d'entrer en contact avec de l'acide doivent être protégés.

### Produits de nettoyage alcalins

Les produits de nettoyage alcalins – hydroxyde de potassium et de sodium principalement – ont sur les

produits acides l'avantage de ne pas réagir, ou de ne réagir que très lentement avec les composants de la pâte de ciment durcie. Cet avantage est infirmé par le fait que ces produits attaquent le verre et l'aluminium, et qu'ils obligent les utilisateurs à porter des lunettes et vêtements de protection. Il faut en outre recueillir et neutraliser l'eau de lavage.

Les alcalis conviennent surtout pour éliminer les souillures huileuses ou graisseuses, car il saponifient les graisses et neutralisent les acides gras. Les produits de réaction peuvent être éliminés par rinçage avec de l'eau.

### Protection des personnes et de l'environnement

Il a déjà été mentionné plusieurs fois au cours de cet article que l'homme court des risques en utilisant des produits chimiques. Les collaborateurs surtout qui n'ont que peu de connaissances en chimie ne doivent manipuler des produits chimiques que s'ils ont reçu suffisamment d'instructions et sont protégés de façon appropriée. Et, au besoin, il faut naturellement aussi protéger l'environnement contre l'action des produits chimiques.