

**Zeitschrift:** IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte  
**Band:** 57/1/57/2 (1989)

**Artikel:** Durabilité de l'état de surface des bétons d'équipements urbains  
**Autor:** Croc, Michel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-44194>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

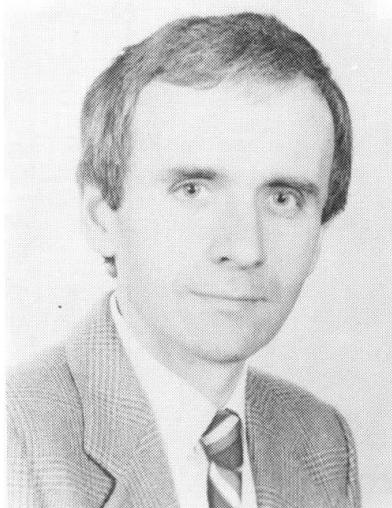
## Durabilité de l'état de surface des bétons d'équipements urbains

Dauerhaftigkeit der Betonoberflächen von städtischen Betonbauten

Durability of Concrete Surface of Concrete Public Works

**Michel CROC**

Directeur Général Adjoint  
Société du Métro de Marseille  
Marseille, France



Michel Croc, né en 1948, est ancien élève de l'école polytechnique de Paris et ingénieur des ponts et chaussées.

### RÉSUMÉ

Le vieillissement des parements de béton des ouvrages publics équipant les villes est loin d'être inéluctable. L'article analyse des causes de dégradations et les moyens de les prévenir.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Alterung der Betonaussenseiten von öffentlichen Bauwerken in Städten ist nicht unvermeidlich. Der Bericht untersucht die Gründe der Schäden und die Vorbeugungsmassnahmen.

### SUMMARY

The ageing of the surface of concrete public works is far from being unavoidable. This article analyses the causes of damage and the ways to prevent them.



## 1. LES OUVRAGES EN BÉTON

- Le béton occupe une place de plus en plus importante dans les ouvrages publics équipant nos villes ; ce, sous des formes multiples, plus ou moins volumineuses et marquantes.
- Au premier plan se situent, bien entendu, les ouvrages d'art tels que viaducs, ponts et grands murs de soutènement.
- Mais il y a aussi les bâtiments publics - cités administratives - hôpitaux - établissements scolaires, qui font un large appel au béton apparent, architectique en règle général, et, à une moindre échelle, les composants des aménagements et mobilier urbains.
- En règle générale ces ouvrages ne sont pas "habillés", le béton brut de décoffrage restant apparent. Parfois le béton reçoit une finition, du genre bouchardage ou bien une peinture, mais ces traitements peu fréquents relèvent plutôt du "cache-misère" pour un état de surface peu satisfaisant.

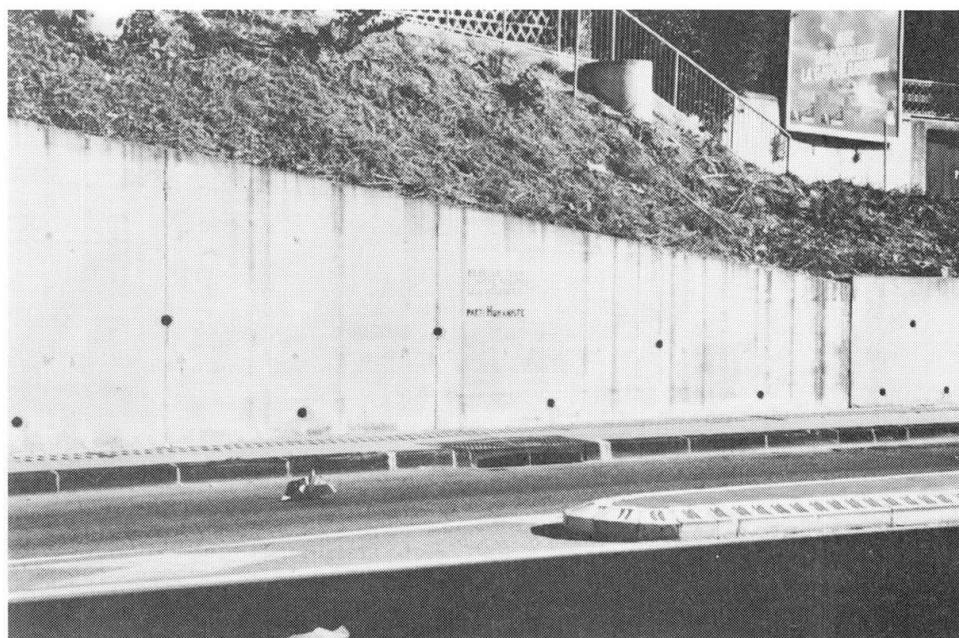


Fig.1 Béton brut sans précautions

## 2. LES AGRESSIONS SUBIES PAR LES PAREMENTS DU BÉTON

- Les agressions sont nombreuses et variées. Suivant leur nature elles entraînent des dégradations allant du simple salissement à la corrosion de surface plus ou moins profonde et plus ou moins accompagnée de lichens et autres mousses entretenant le processus de dégradation.
- Au premier rang, en milieu urbain, se situent les agressions atmosphériques, fumées des foyers domestiques et industriels, gaz d'échappement des voitures et, suivant la situation géographique, air salin. Ces fumées et gaz d'échappement, fortement chargés en gaz carbonique et dérivés de souffre ont une action chimique directe sur le béton.
- Vient ensuite la poussière. En milieu urbain les poussières sont fortement chargées en silicates (40 %), carbonate (20 %), matières organiques (10 %), sels

solubles (10 %), graisses (10 %), suie (5 %), et humidité (5 %). Ce cocktail adhère par tension superficielle à la surface du béton lorsque, et c'est presque toujours le cas, l'humidité de l'air dépasse 50 %. La perméabilité de surface du béton, même faible, les microfissurations et les faïençages permettent la pénétration des poussières dans l'épaisseur du parement, pénétration accélérée par les eaux de pluies ruisselantes. Alors le parement noircit progressivement avec une intensité plus marquée sur les cheminements préférentiels des eaux de ruissellement. A un stade avancé, lichens et mousses s'installent "mangeant" peu à peu la surface du béton.

- Concernant les cheminements des eaux de ruissellement, il importe de préciser que, dans la majorité des cas, ils sont la conséquence d'une mauvaise conception des formes architecturales de l'ouvrage ou du parement lui-même, comme, par exemple, les "moustaches" des appuis de fenêtres ou d'éléments architectoniques saillants.
- La pluie, déjà active dans le processus précédent, a également une part directe dans la dégradation des parements lorsqu'elle est chargée en acides, provenant des fumées industrielles essentiellement.
- Autre agression, humaine celle-ci, mais importante, les graffiti et affiches. Les grandes surfaces planes des parements béton sont malheureusement un support idéal pour ceux-ci et rares sont les ouvrages qui y échappent, au moins à hauteur d'homme, mais cela va parfois au-delà et la malignité humaine est alors sans limites.
- Restent, à une moindre échelle, l'abrasion par le vent chargé de sable qui, en certains sites très exposés, a des effets nettement perceptibles et les agressions mécaniques, volontaires ou non, surtout sensibles sur les arêtes des ouvrages.

### 3 LES MOYENS A METTRE EN OEUVRE CONTRE CES AGRESSIONS

- Pour les agressions mécaniques, on conçoit bien que les protections ne peuvent être qu'extérieures à l'ouvrage lui-même et, à l'instar des bornes flanquant les anciennes portes cochères, constituer des "pare-chocs", en général métalliques, avancés et interdisant le contact direct. En leur absence, il n'y a plus d'autres recours, après choc, qu'en la réfection.  
Il existe par contre de nombreuses techniques préventives contre les autres agressions, sinon à effet définitif du moins garantissant une durabilité très nettement supérieure et des conditions d'entretien faciles.



Fig.2 Béton mal traité



### 3.1 Qualité du béton

- La première gamme de techniques concerne le béton lui-même, tant dans sa confection et sa mise en oeuvre que dans sa conception architectonique.
- Une bonne conception architectonique doit être guidée par le soucis d'éliminer, autant que faire se peut, les causes de ruissellements systématiques, éléments saillants en particulier, ou de rétention d'eau et aussi les "masques" aux vents dominants créant des zones jamais lavées par la pluie.
- La qualification initiale des bétons et de leur mise en oeuvre est évidemment une condition essentielle à remplir pour obtenir une bonne résistance aux agressions.

Cette qualification porte sur :

- La composition du béton lui-même, le choix du ciment (p.ex.béton blanc), et des agrégats, dont la coloration a un rôle important quant à la couleur finale du parement et à la stabilité de celle-ci.
- L'incorporation éventuelle de colorants (pigments naturels minéraux).
- les dosages précis et constants ainsi que l'homogénéité et la densité, facteur essentiel de la durabilité, obtenues par un malaxage optimum.
- La conception des coffrages, d'une part quant à leur calepinage lui-même et à la répartition des trous de coffrage qu'il est souhaitable en outre d'équiper de cols propres et de ne pas reboucher ; d'autre part, quant à leur mise en oeuvre précise. Enfin un soin particulier doit être attaché à l'application des produits de décoffrage qui doivent être propres, sans souillures et absolument neutres à l'égard du béton.
- Le bon positionnement des armatures, évitant des fers trop proches de la surface et créant des points de faiblesse du parement.

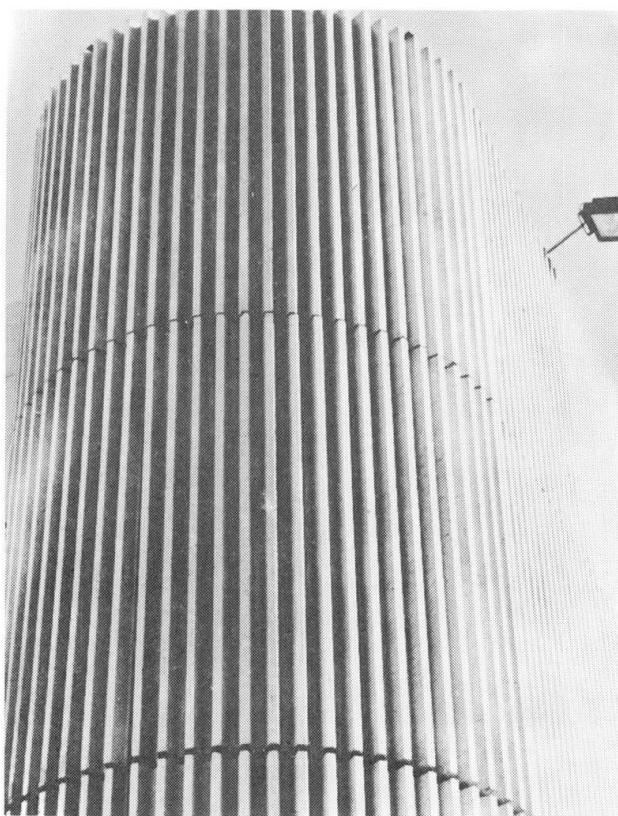


Fig.3 Béton urbain

- Une mise en oeuvre sérieuse par couches horizontales relativement minces, avec compactage à l'aiguille poussé pour obtenir un béton très homogène, très dense et sans lignes de faiblesse en parement.

- Un bon durcissement du béton, bien contrôlé, aidé au besoin par des adjuvants adaptés.

### 3.2 Traitement des surfaces

Ensuite viennent les traitements des surfaces dont les objectifs sont:

- soit de renforcer la dureté de surface et d'éliminer la porosité et le faïençage du parement - sources de pénétration de l'eau et des poussières, tels le lavage du parement avec un fluosilicate de magnésium - trois semaines après la coulée - transformant les carbonates de chaux en

fluorures de chaux, sels durs et insolubles, résistants à l'érosion, imperméables et résistant aux attaques chimiques.

- soit d'imperméabiliser le parement, interdisant ainsi le développement des mousses et des lichens et facilitant l'auto-élimination des salissures hydro-solubles et le nettoyage des parements.

Les produits d'imperméabilisation agissent par pénétration dans le support tout en le laissant respirer.

Ces produits, pour être efficaces, doivent avoir une très faible tension superficielle assurant une pénétration profonde inférieure à 9 mm, avoir une bonne résistance à l'oxydation, à l'alcalinité du béton et à l'action des rayons ultra-violets.

Doivent être évités tous les produits aboutissant à la formation d'un film homogène non pénétrant dont l'adhérence au support n'est pas bonne et qui peuvent cloquer puis se désquamer.

De nombreux produits existent commercialement, essentiellement à base de silicones ; encore faut-il être très sélectif quant à leur formulation portant en particulier sur leur fluidité et leur pouvoir de pénétration, condition essentielle d'un bon résultat. En effet une pénétration lente se traduit par la formation en surface d'une "peau" non stabilisée et qui, par collage ou effet électrostatique, fixe les poussières, aboutissant à l'inverse du résultat souhaité.

Il existe, moins répandues sur le marché, d'autres résines plus performantes, à base d'oligomères de siloxane, très fluides et ayant donc un fort pouvoir de pénétration, qui ont la particularité d'une polymérisation lente, se terminant donc dans la masse du béton et dormant une excellente homogénéité du produit avec celui-ci.

En règle générale les meilleurs produits peuvent donner une garantie décennale mais il n'en demeure pas moins qu'alors que les traitements de durcissement sont définitifs ceux d'hydrofugation sont à renouveler périodiquement.

### 3.3 Protection des parements

Enfin il y a la protection des parements contre les graffiti et les affiches. Cette protection a un but essentiellement esthétique, graffiti et affiches ne remettant pas en cause la stabilité chimique et mécanique du béton. En outre, le fait de traiter les surfaces ne dispense-t-il pas d'un suivi régulier des ouvrages et d'interventions rapides de nettoyages et de renouvellement de la protection.



Fig.4 Pile soignée



- En effet, les résines employées empêchent effectivement la pénétration des peintures et colles jusqu'au béton mais en fixent une partie, et d'autant plus que l'intervention de nettoyage est tardive. Pour le nettoyage il est donc nécessaire d'employer des diluants compatibles avec les résines et on aboutit à une perte de matière qui doit immédiatement être compensée par une nouvelle application.
- Il est à noter que, hydrofuges ou antigraffitis, tous ces produits ont un très faible pouvoir colorant et ne modifient qu'imperceptiblement la teinte d'origine du béton. Mais ils peuvent également être colorés - essentiellement avec des pigments minéraux - si l'on recherche un effet décoratif sans, pour autant, vouloir "peindre" le parement.

#### 4. CONCLUSION

Ainsi, comme nous venons de le voir, le vieillissement des parements de béton est loin d'être un phénomène inéluctable.

Encore faut-il que Maîtres d'Ouvrages, Maîtres d'Oeuvres et Entreprises aient pleinement conscience de l'enjeu, tant sur le plan de l'esthétique que sur celui de la maintenance des ouvrages et sachent accepter pleinement les contraintes techniques et financières seules susceptibles de garantir la beauté et la durabilité des ouvrages d'art en béton.