

Phénomènes affectant les surfaces de béton

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **48-49 (1980-1981)**

Heft 7

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146011>

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.

BULLETIN DU CIMENT

JUILLET 1980

48^e ANNÉE

NUMÉRO 7

Phénomènes affectant les surfaces de béton

Dessins schématiques montrant et expliquant les phénomènes de vieillissement dont les surfaces de béton sont le siège, notamment les efflorescences de chaux et leur influence sur la teinte grise du béton.

Le «Bulletin du ciment» n° 13/1973 donnait une description des efflorescences de chaux qui se produisent à la surface des bétons et montrait leur influence sur la teinte. Ces phénomènes ont de multiples causes et l'expérience montre qu'il est donc très difficile, voire impossible de prévoir l'ampleur de ces efflorescences et par conséquent le degré d'éclaircissement de la teinte.

Les influences les plus importantes qui conditionnent la teinte du béton vont être décrites le plus clairement possible. Toutefois, on ne pourra déduire de ces informations aucune prescription précise, mais seulement quelques règles indiquant des tendances, car le champ des possibilités est par trop grand et imprécis.

Les **dessins schématiques 1** à 10 montrent quelques cas typiques de sécrétion de chaux et d'autres modifications de l'aspect des surfaces de béton.

2 Ces représentations schématiques montrent que la quantité de chaux déposée à la surface du béton, et par conséquent la teinte de cette dernière, dépend des conditions extérieures auxquelles est soumis le jeune béton. Ces conditions sont notamment la présence d'eau, l'humidité, les différences d'humidité, la température, les différences de température, les mouvements de l'air. S'il s'agit de réaliser des bétons de teinte aussi régulière que possible, dans une production d'éléments préfabriqués en série ou dans une succession d'étapes de bétonnage, on s'efforcera de maintenir les conditions ci-dessus aussi constantes que possible, ce qui peut parfois être assez difficile. Il va de soi qu'il faut aussi utiliser des coffrages identiques, décoffrer après le même délai et soumettre le béton aux mêmes soins. En agissant sur l'une ou l'autre de ces conditions, on peut faire en sorte que le béton ait une teneur à être plus clair ou plus foncé, selon que la sécrétion de chaux est facilitée ou freinée.

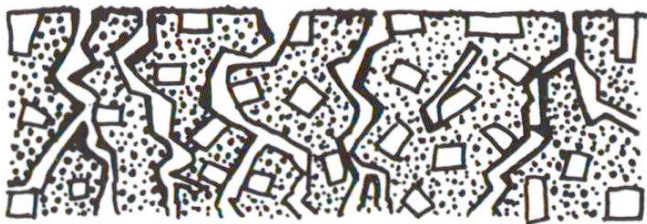


Fig. 1 Coupe à travers la pâte de ciment près de la surface: Gel du silicate de calcium et de l'hydrate d'alumine (en pointillé) – cristaux incolores d'hydroxide de calcium, «chaux», $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – capillaires ouverts à la surface, diamètre 0,001 à 0,0001 mm. La proportion de capillaires croît avec le facteur eau:ciment.



Fig. 2 La teinte initiale de la pâte de ciment est due au gris du gel et au blanc des petits cristaux de chaux qui affleurent la surface. Elle dépend du facteur eau:ciment, étant d'autant plus claire que ce dernier est plus grand.

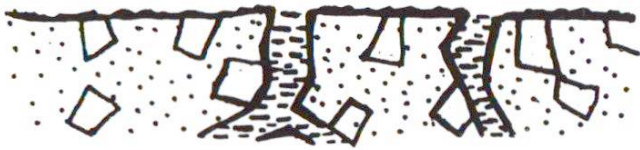


Fig. 3 Au début, les capillaires sont pleins d'eau. La pâte de ciment contient une forte proportion de chaux libre, Ca(OH)_2 (env. 30%). L'eau des capillaires est par conséquent toujours une solution saturée de Ca(OH)_2 avec une teneur d'environ $1,3 \text{ mg/cm}^3$. Mais l'excédent de chaux est si grand que moins de 0,1 % en est dissout dans l'eau des capillaires. Ainsi, la pâte de ciment est en permanence en mesure de produire des efflorescences de chaux.

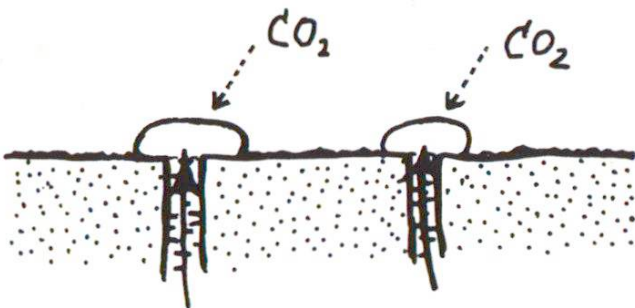


Fig. 4 Quand l'eau des capillaires monte à la surface, elle s'y évapore et y abandonne sa chaux. Plus la quantité de chaux déposée de cette façon est grande, plus la teinte grise devient claire. L'acide carbonique de l'air (CO_2) transforme l'hydroxide de calcium en carbonate de calcium très peu soluble dans l'eau: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. C'est ce qu'on appelle la carbonatation. CaCO_3 est environ 100 fois moins soluble dans l'eau que Ca(OH)_2 . 1000 cm^3 d'eau ne peut en dissoudre que 13 mg. C'est la raison pour laquelle, quelques jours après leur apparition, les efflorescences de chaux ne peuvent plus être éliminées par simple lavage à l'eau.



Fig. 5 Une température extérieure basse et/ou la chaleur dégagée par le béton frais favorisent l'expulsion de l'eau des capillaires et par conséquent les efflorescences de chaux. Si le processus dure assez longtemps, il peut se former à la surface un film continu de chaux de couleur blanche.

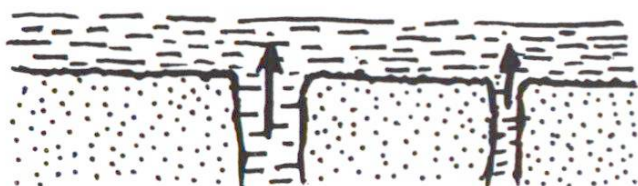


Fig. 6a/b Une couche d'eau à la surface du béton peut se charger de chaux dissoute. Si cette eau s'écoule rapidement, le béton reste gris, mais si elle s'évapore sur place, il se forme une croûte de chaux.

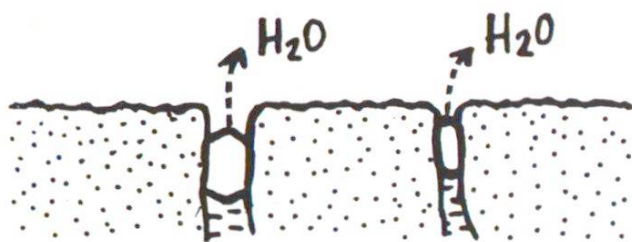


Fig. 7 Par temps sec, l'eau des capillaires s'évapore déjà avant de sortir du béton. La chaux qui cristallise alors en dessous de la surface obture l'issue des capillaires. C'est la raison pour laquelle un béton ne produit plus d'efflorescences de chaux après quelques semaines d'exposition à l'air.

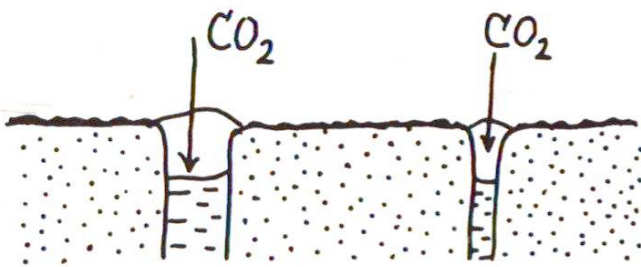


Fig. 8 L'acide carbonique de l'air peut provoquer le carbonatation de la chaux dissoute, à l'intérieur de la pâte de ciment, au voisinage de la surface. Le carbonate de calcium ainsi formé bouche la sortie des capillaires, ce qui produit le même effet que celui de la figure 7.

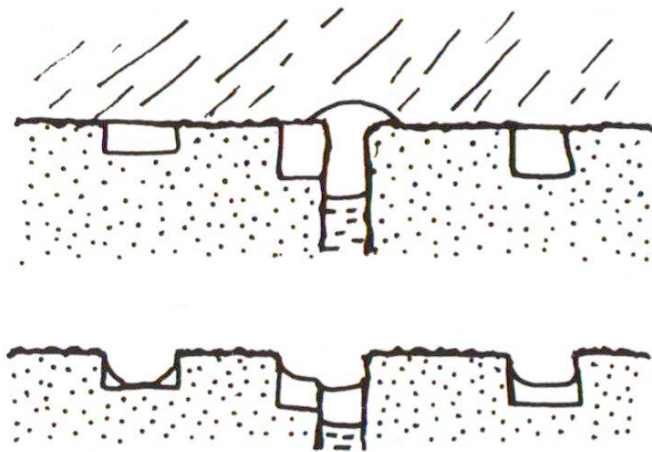


Fig. 9a/b L'eau de pluie qui a toujours une réaction plus ou moins acide dissout lentement le carbonate de calcium. Les sécrétions de chaux en couches minces disparaissent donc en quelques années. Un béton exposé aux intempéries devient plus foncé et sa teinte s'uniformise.

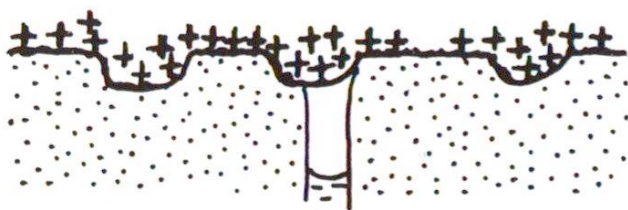


Fig. 10 Une surface de béton régulièrement exposée à la pluie se couvre rapidement d'une mince végétation d'algues et de lichens. Elle prend une teinte verdâtre à brunâtre d'aspect naturel.

Bibliographie:

«Bulletin du ciment» 71/16, 73/13, 75/4, 76/6, 77/23

Trüb, «Les surfaces de béton», Editions Eyrolles, Paris 1976