

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 48-49 (1980-1981)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Béton à air occlus pour éléments préfabriqués  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-146023>

### **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:** 03.04.2026

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

# BULLETIN DU CIMENT

JUILLET 1981

48<sup>e</sup> ANNÉE

NUMÉRO 19

---

## Béton à air occlus pour éléments préfabriqués

Amélioration de la résistance du béton au gel et aux sels de dégel au moyen d'adjuvants entraîneurs d'air. Propriétés, fabrication et mise en œuvre du béton à air occlus. Contrôles.

### 1. Introduction

Le béton à air occlus est utilisé depuis des décennies dans la construction des revêtements de routes. L'expérience montre qu'on obtient ainsi une forte amélioration de la résistance du béton au gel et, ce qui est devenu très important, également de la résistance aux effets des sels de dégel.

Or l'action des sels de dégel n'est pas limitée aux routes et pistes d'aviation, mais elle s'étend également à d'autres objets. Elle atteint notamment des éléments en béton préfabriqués tels que dalles, marches d'escalier, pavages, sacs pour l'écoulement des eaux, etc. Ce qui peut aggraver les choses en pareil cas, c'est que pour de tels objets les sels sont le plus souvent répandus à la main, parfois en quantités excessives, ce qui soumet le béton à des sollicitations spécialement dures. On doit en effet constater que, malheureusement, les fondants chimiques sont trop souvent répandus sans discernement, à des dosages pouvant atteindre le kilo par mètre carré!

Les dégâts de sel typiques ont la forme d'écaillage de la surface du béton (fig. 1). Pour les éviter il est donc conseillé de faire usage de l'expérience réalisée dans la construction des routes en béton et de fabriquer en béton à air occlus, également les éléments divers susceptibles d'entrer en contact avec des sels de dégel.



Fig. 1 Dégâts de gel en présence de sel sur une route en béton.



Fig. 2 Ecaillage par gel en présence de sel sur une marche d'escalier.

## 2. Fabrication et mise en œuvre du béton à air occlus

On peut obtenir du béton à air occlus chez la plupart des fournisseurs de béton prêt à l'emploi, mais il peut également être préparé sans difficulté dans les centrales des producteurs d'éléments en béton. Il faut alors prendre garde aux quelques points suivants :

1. L'utilisation d'un entraîneur d'air n'est valable que pour les bétons de haute qualité ayant un dosage de 300 à 400 kg CP/m<sup>3</sup>, de bons granulats et un facteur eau:ciment relativement bas. Le mélange doit être aussi peu que possible enclin au ressuage.
2. Le dosage de l'adjuvant doit se faire exactement suivant les prescriptions de son fournisseur.
3. La durée du malaxage doit être d'au moins une minute après l'adjonction d'eau, même pour un malaxeur à haute performance.

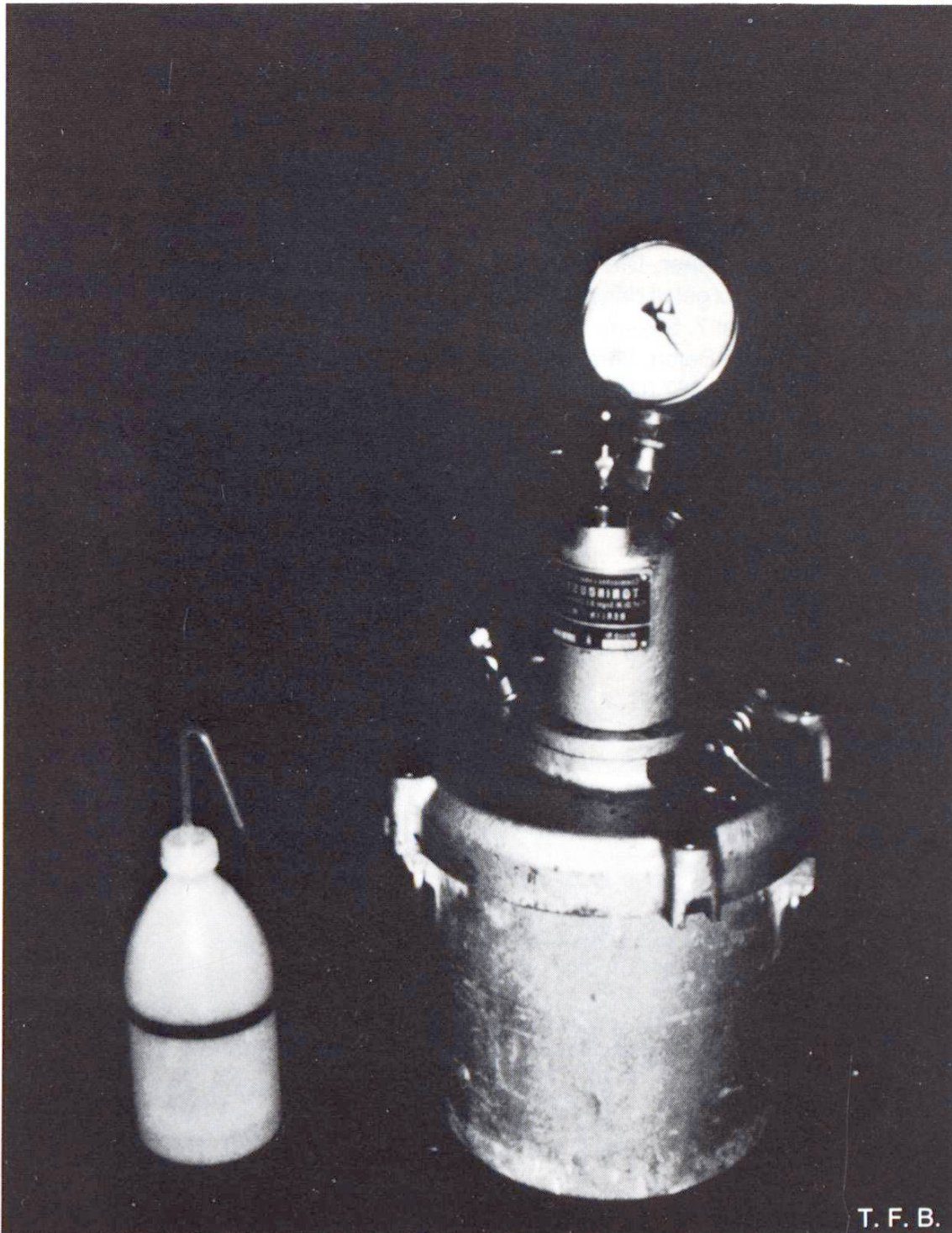


Fig. 3 Appareil permettant la mesure de la teneur en air du béton frais.

4. Il est possible de mesurer la teneur en air totale du béton frais au moyen d'un appareil spécial. Pour être efficace, elle doit atteindre 4 à 6% en volume (fig. 2).
5. La mise en œuvre du béton à air occlus doit être la même que celle d'un béton de haute qualité. Serrage par vibration jusqu'à ce qu'il ne sorte plus d'air, mais si possible pas plus longtemps qu'une minute. Il n'est pas favorable que la surface du béton resseue ou qu'elle soit fortement damée ou talochée.
6. Concernant le traitement de cure et la conservation, le béton à air occlus n'exige pas de mesures particulières.

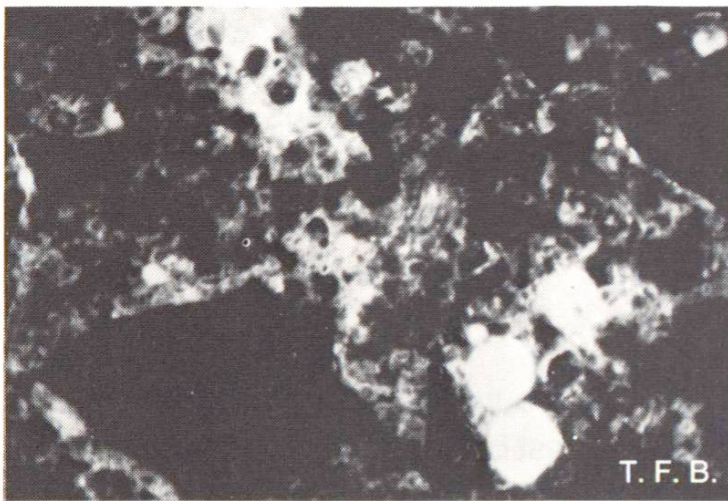


Fig. 4 Pores d'air de diamètres  $1/50$  à  $1/10$  mm dans une coupe mince de béton.

### 3. Propriétés du béton à air occlus

Les pores d'air introduits dans le béton, ou plus exactement dans la pâte de ciment, agissent comme des vases d'expansion. Quand l'eau des capillaires de la pâte de ciment gèle et augmente de volume, aucune surpression explosive ne se produit si l'eau et la glace peuvent trouver place dans les pores d'air les plus proches. Les pores capillaires pleins d'eau ont un diamètre 10 à 100 fois plus petit que celui des pores d'air occlus.

Pour que cet effet de protection se manifeste, il faut que le béton à air occlus ait encore les propriétés suivantes :

- Les pores d'air ont la forme de sphères de différents diamètres (fig. 3).
- La distance moyenne d'un point quelconque de la pâte de ciment au pore le plus proche ne doit pas être supérieure à un certain maximum. On parle de «facteur d'espacement» qui doit être de l'ordre de grandeur de 0,2 mm.
- Les pores efficaces ont des diamètres compris entre 0,02 et 0,30 mm.
- Si les conditions de fabrication sont conformes aux points 1 à 4 ci-dessus, on obtient sans autre une quantité suffisante de pores efficaces de diamètre 0,02 à 0,30 mm.

On peut se poser la question de savoir si la teneur en air occlus et la répartition des pores de différents diamètres se modifient pendant le transport la mise en œuvre et le serrage du béton. Des études à ce sujet ont montré que les modifications sont minimales et qu'en tous cas les pores efficaces de diamètres 0,02 à 0,30 mm sont conservés. Cela s'explique par le fait que ces minuscules bulles d'air sont fixées

5 entre les particules d'à peu près même grandeur que sont les grains de ciment et ceux des fines du sable. La présence d'air occlus a deux conséquences secondaires utiles, à savoir une plus grande maniabilité du béton et une meilleure stabilité de son mortier fin.

#### **4. Contrôles**

Seuls des contrôles sur béton durci peuvent permettre de savoir avec certitude si la répartition des pores est bonne ou mauvaise. Ainsi il ne suffit pas de contrôler soigneusement le béton frais, mais il faut aussi examiner des échantillons (carottes) de béton durci. Le nombre et la fréquence de ces prélèvements dépendent de la régularité des premiers résultats obtenus. L'examen se fait sur la base des «Directives pour l'estimation et la mesure de la résistance du béton de ciment au gel et dégel en présence de sel» (voir bibliographie), ou par d'autres méthodes semblables. En principe il s'agit de compter et de classer suivant leur grosseur, les pores d'air visibles à la surface d'une coupe plane du béton. Cet examen est complété par d'autres études qui ne peuvent être conduites que dans un laboratoire spécialisé.

#### **5. Conclusions**

En observant des règles précises et en faisant des contrôles assez fréquents au début d'une série, il est possible de fabriquer des éléments en béton qui, grâce à l'air occlus, sont aptes à résister aux plus dures sollicitations hivernales. Toutefois cette résistance aux effets des sels de dégel ne peut être assurée que si ceux-ci sont répandus sans excès et avec une grande régularité.

Tr.

## 6 Bibliographie

**A. Schäfer**, Frostwiderstand und Porengefüge des Betons. Beziehungen und Prüfverfahren.

Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 167 (Berlin 1964)

**R. Springenschmied**, Grundlagen und Praxis der Herstellung und Überwachung von Luftporenbeton.

Zement und Beton, Dezember 1967 (Wien)

**G. Dobrolubov, B. Romer**, Directives pour l'estimation et la mesure de la résistance du béton de ciment au gel et dégel en présence de sel.

Route et Trafic, n° 6 et 7, Soleure 1978

**R. Gast**, Luftporen im Beton, Veränderungen durch Transport und Einbau.

«beton», Heft 10/1980, 367 (Düsseldorf)