

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 16-17 (1948-1949)
Heft: 17

Artikel: Le béton imperméable
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145317>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

MAI 1949

17ÈME ANNÉE

NUMÉRO 17

Le béton imperméable

Influence du dosage et de la composition granulométrique sur la compacité et l'imperméabilité du béton. Nécessité de préparer un béton bien homogène. Traitement des joints de reprise.

L'imperméabilité d'un béton est souvent une des plus importantes de ses propriétés. On construit fréquemment des ouvrages en béton destinés uniquement à **contenir** de l'eau ou d'autres **liquides**, ou au contraire à protéger des **locaux** de l'humidité extérieure.

On sait maintenant préparer **à volonté** des bétons de perméabilité déterminée, en modifiant certains éléments de leur fabrication. Il est donc aussi possible de choisir ces éléments de telle façon que le béton obtenu soit imperméable. Ces éléments de fabrication sont les mêmes que ceux dont dépendent les autres propriétés du béton, à savoir, **le dosage, la composition granulométrique, la mise en place et le traitement ultérieur**. On peut affirmer qu'il n'y a **pas de difficultés** à obtenir un béton imperméable, même sur un petit chantier, à condition de respecter quelques principes très simples.

Un béton est considéré comme imperméable quand la quantité d'eau qui le traverse est inférieure à celle qui s'évapore. Dans des conditions normales, ce béton doit donc rester sec. Les taches humides ou même les suintements sont dus à une mauvaise composition granulométrique ou à un manque de régularité dans la préparation du béton. La formation d'eau de condensation, qui

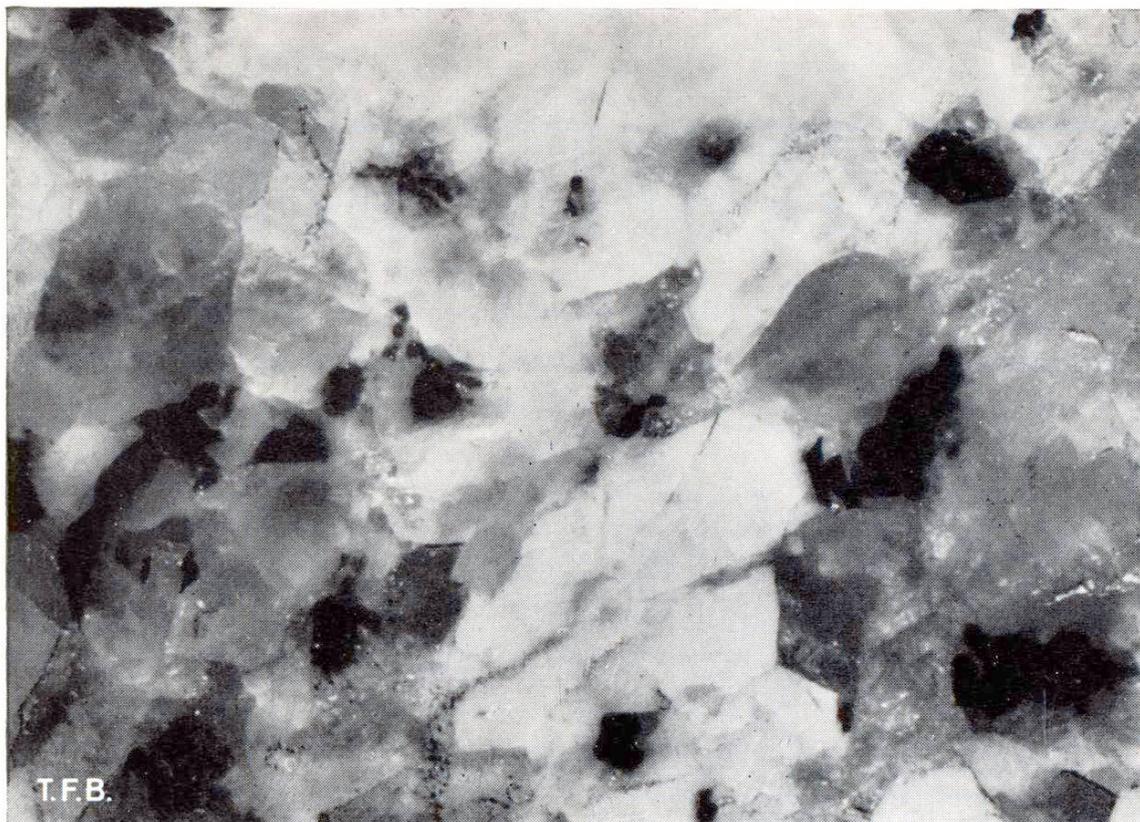


Fig. 1 Coupe polie de granit. Grossissement linéaire 10 fois, faisant apparaître la limite des grains

dépend des conditions de température et d'humidité de l'air, ne doit pas être confondue avec la perméabilité; ces deux phénomènes n'ont aucune relation entre eux.

Il n'existe pas de béton absolument imperméable. On sait en effet que tout béton peut, dans certaines conditions, **absorber** ou au contraire céder de l'eau. A cet égard, le béton se comporte donc comme les pierres naturelles dont la **capacité d'absorption** varie dans les limites suivantes:

Roches primitives:	0,1 — 1 % en poids	} (exceptionnellement jusqu'à 17 %)
Calcaires:	0,05 — 1 % en poids	
Grès:	0,15 — 9 % en poids	

Le béton étant composé en majeure partie de matériaux pierreux enrobés par une pâte liante qui peut elle-même absorber ou céder de l'eau, il est clair que le tout présente une capacité d'absorption moyenne dépendant de la compacité de la pâte.

Les vides dans le béton.

Le cheminement de l'humidité à l'intérieur du béton est rendu possible par la présence de minuscules **canaux capillaires** invisibles. Leur diamètre est si petit qu'on ne peut pas les distinguer au microscope et que les particules de la grosseur des globules

3 du sang, ne peuvent même pas y passer. Ces canaux capillaires qui font partie de la structure microscopique du béton sont répartis de la façon suivante dans la masse:

- a) le long des **surfaces de contact** des **cristaux** d'un minéral (surface de croissance, plans de clivage, fissures de solidification, etc.)
- b) le long des **surfaces de contact** des différents **corpuscules** de pierre ou de ciment. Les uns résultant de l'absorption d'eau interne (chimique), les autres de la libération interne d'eau (ségrégation)
- c) dans le **gel** produit par le durcissement du ciment.

Indépendamment de ces canaux capillaires, on trouve dans le béton ce qu'on appelle une **porosité « fermée »**, c'est-à-dire des pores qui n'ont, par rapport à leur grosseur, presque pas de communication avec l'extérieur. Ces pores sont formés par des bulles d'air emprisonnées ou par des gouttelettes d'eau libérées au sein

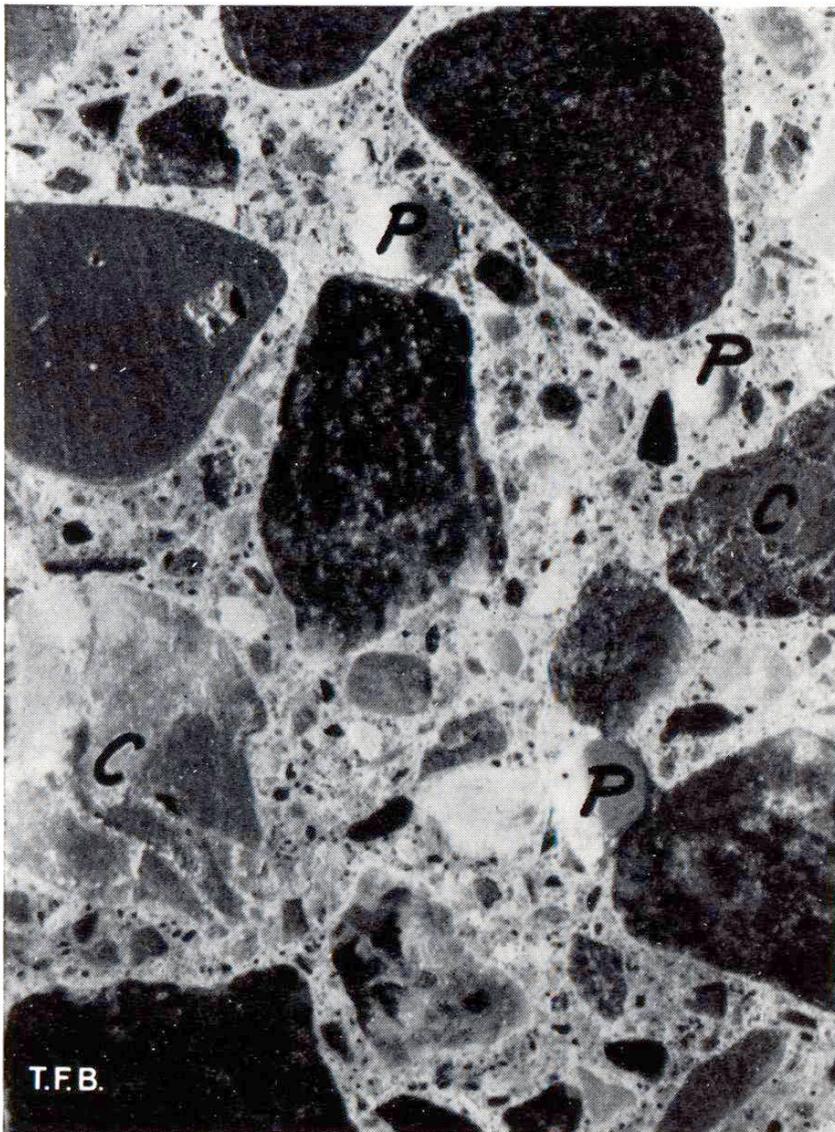


Fig. 2 Coupe polie à travers un mortier imperméable. Grossissement 10 fois. C'est la porosité, respectivement la compacité de la pâte liante qui sont déterminantes pour la perméabilité. P = quelques pores dit „fermés”. C = quelques pores ouverts.

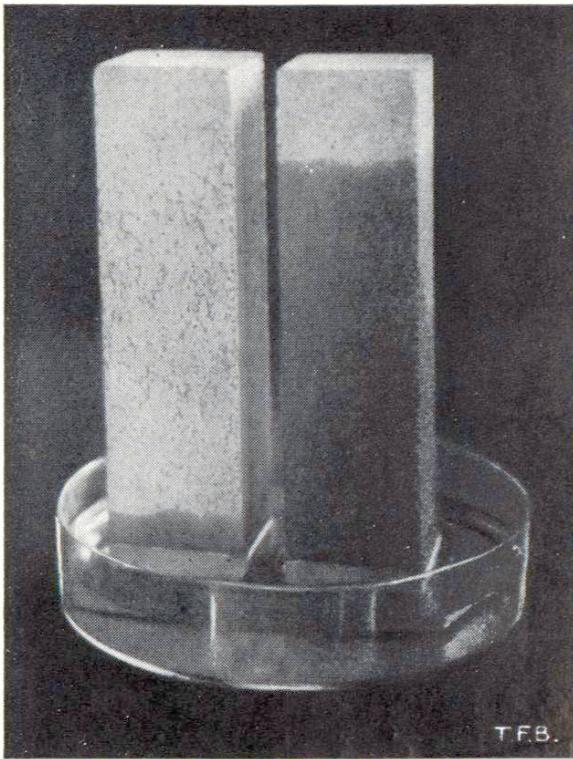


Fig. 3 Deux échantillons différents de béton perméable. Des canaux capillaires ouverts et très fins font monter l'eau par capillarité

du béton pendant la prise. Si le béton séjourne longtemps dans l'eau, ces pores se remplissent d'humidité; c'est donc la preuve qu'ils ne sont pas complètement « fermés ».

Enfin, on peut avoir encore une **porosité visible, ouverte**, imputable à une mauvaise granulométrie, à un dosage trop faible, à une maniabilité insuffisante, ou à un démélange du béton (nids de graviers) tel qu'il se produit, par exemple, si on gâche beaucoup trop sec. Un béton présentant une telle porosité est très perméable. Il semblerait qu'on doive pouvoir parer à ce défaut par un excès de sable, mais c'est une erreur, car si les pores sont alors moins visibles, ils sont en revanche beaucoup plus nombreux. Les bétons et les mortiers contenant beaucoup de sable fin se comportent, en ce qui concerne l'absorption d'eau, comme un papier buvard.

Le coefficient de perméabilité du béton.

La perméabilité d'un béton est un phénomène physique qui dépend d'une part de sa structure interne, et d'autre part des conditions extérieures telles que la pression de l'eau, la durée d'application de cette pression et les dimensions de l'élément de béton soumis à cette pression d'eau. On appelle **coefficient de perméabilité k** , la quantité d'eau qui traverserait un cube de 1 cm. de côté en 1 seconde sous une pression de 1 cm. d'eau. Si cette valeur k est inférieure à 10^{-9} , le béton est considéré comme **pratiquement imperméable**. Cette valeur correspond à un débit

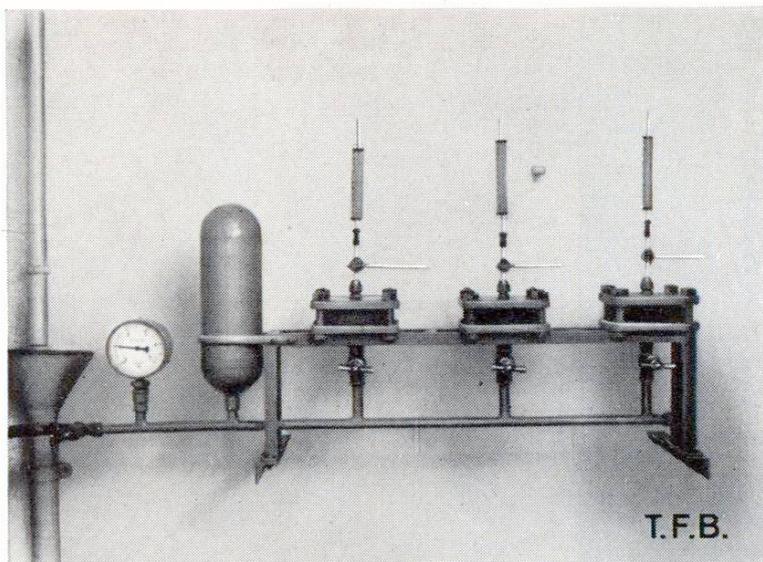


Fig. 4 installation pour la mesure de la perméabilité des mortiers et bétons

d'environ 1 gr. d'eau, en 1 heure, à travers un bloc de 1 m² et 30 cm. d'épaisseur et sous une pression de 1 atmosphère. Dans des conditions particulièrement favorables, on peut atteindre pour k des valeurs encore 1000 fois plus petites. En revanche, on considère comme perméables, des mortiers et bétons présentant un coefficient k plus grand que 10^{-7} .

La figure 4 montre une installation permettant de déterminer le coefficient k .

Dosage et imperméabilité.

Pour chaque mélange de sable et gravier, il y a un dosage minimum déterminé qui permet d'obtenir un béton étanche. Plus les matériaux sont fins, plus la surface totale des grains est grande, et par conséquent plus le dosage doit être élevé. De même, un défaut de granulométrie peut être compensé par un dosage plus élevé.

On peut obtenir un béton compact et imperméable avec une composition granulométrique correcte (voir bulletin du ciment No. 11, 1942) et une bonne maniabilité en choisissant les dosages suivants:

	matériaux roulés	matériaux concassés
sable et gravier 0/60 mm.	C.P. 225	C.P. 250
sable et gravier 0/30 mm.	C.P. 300	C.P. 325
sable et gravier 0/15 mm.	C.P. 350	C.P. 400

Pour obtenir la même compacité, on peut réduire le dosage de 10 % environ en utilisant du ciment à haute résistance.

La **vibration** permet de réaliser une très bonne compacité.

6 Joints de reprise, etc.

Les joints de reprise doivent être traités très soigneusement. Il faut nettoyer à fond la surface du béton durci. Dans certains cas, cette surface doit être repiquée, et recouverte d'une couche d'environ 2 cm. de mortier gras (1 : 2), juste avant de poursuivre le bétonnage. Ce mortier doit être préparé avec du sable à béton 0/8 mm.

On peut remarquer parfois qu'un béton qui paraît perméable au début se colmate de lui-même par la suite. Cet **autocolmatage** est dû à la chaux libérée au sein du béton pendant le durcissement.

On peut améliorer l'imperméabilité du béton par un traitement au lait de ciment ou par un enduit spécialement étanche. Mais il faut chercher, avant tout, à réaliser l'étanchéité par la fabrication correcte du béton lui-même.

Bibliographie:

- F. Weise, Contribution à l'étude de la capacité d'absorption d'eau du béton. Ciment 1939, page 653.
- M. Mary, L'étanchéité du béton. Annales des Ponts et Chaussées 1934, page 421.
- E. Suenson, Résistance à la compression, compacité et facteur eau/ciment des mortiers et bétons. Beton und Eisen 1929, page 397.
- A. Hummel, L'ABC du béton, 10^{ème} édition, page 17. (Edition W. Ernst & fils).
- C. C. Fishburn et D. E. Parsons, Waterproofings... Nat. Bureau of Standards report BMS 93.