

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 18-19 (1950-1951)
Heft: 13

Artikel: Le durcissement du béton
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145354>

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

JANVIER 1951

19ÈME ANNÉE

NUMÉRO 13

Le durcissement du béton

Le processus du durcissement dès son début et jusqu'aux résistances « finales ». Moyens d'agir sur le durcissement.

Les liants modernes permettent de réaliser en quelques heures ou quelques jours des matériaux très résistants, alors que c'est par ères géologiques (centaines de milliers d'années) qu'il faut évaluer le temps nécessaires à la nature pour atteindre le même résultat. Ces liants donnent ainsi aux bâtisseurs modernes la possibilité de construire en un minimum de temps. On peut même affirmer que ce ne sont plus, comme autrefois, les conditions de durcissement des matériaux qui déterminent la durée des constructions, mais bien les préparatifs (projets, autorisations, échafaudages, coffrages, etc.); le temps nécessaire à la construction proprement dite est en réalité très court.

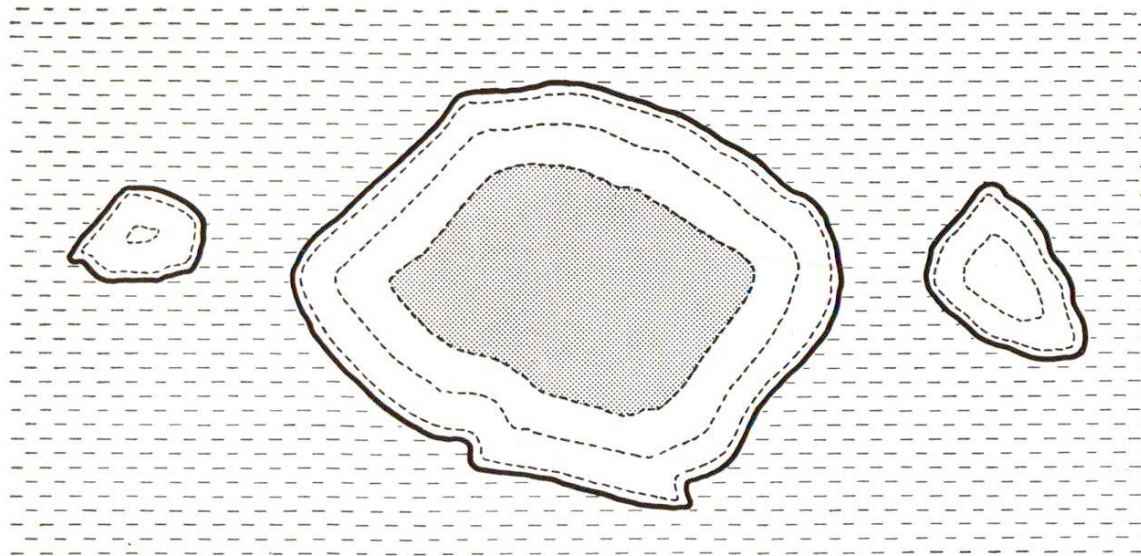
Mais plus le durcissement du béton est rapide, plus il est sensible aux influences extérieures et intérieures. Ainsi, chacun sait, par exemple, que la température joue un rôle important dans le processus du durcissement et qu'il faut en tenir compte sur les chantiers et dans les fabriques de produits en ciment, si l'on veut éviter des dommages. Il paraît donc intéressant d'examiner de plus près pourquoi et comment le béton durcit.

2 En fait, le béton passe par 5 états successifs:

- a) sans cohésion avant le malaxage.
- b) plastique du malaxage au début de la prise.
- c) semi-solide du début de la prise au début du durcissement.
- d) premier durcissement du début du durcissement jusqu'à une résistance suffisante à supporter un gel non répété.
- e) durcissement subséquent augmentation croissante jusqu'à ce que soit atteinte la résistance finale.

Alors que pour le malaxage et la mise en place, quelques minutes suffisent, il faut déjà des heures pour la prise, des jours ou des

$\frac{1}{100} \text{ mm}$



T.F.B.

Fig. 1 L'effet de l'eau sur les grains de ciment en fonction du temps (fort grossissement)

Après 24 heures $\frac{1}{2000}$ de millimètre

Après 1 semaine $\frac{1}{500}$ de millimètre

Après 1 mois $\frac{1}{250}$ de millimètre

semaines pour le premier durcissement, et des années, voire des dizaines d'années pour le durcissement complet. Ce développement dépend des propriétés du ciment portland, et par conséquent de sa composition et de sa fabrication (voir Bulletin du Ciment No. 12, 1944 « Les cristaux du ciment » et No. 21, 1949

3 « Le durcissement du ciment »). La réaction avec l'eau de gâchage se fait rapidement à la surface des grains de ciment, mais elle se poursuit très lentement à l'intérieur (Fig. 1). On admet que pendant les premières 24 heures l'eau pénètre dans le grain de $1/2000$ de millimètre, après une semaine de $1/500$ de millimètre, et après un

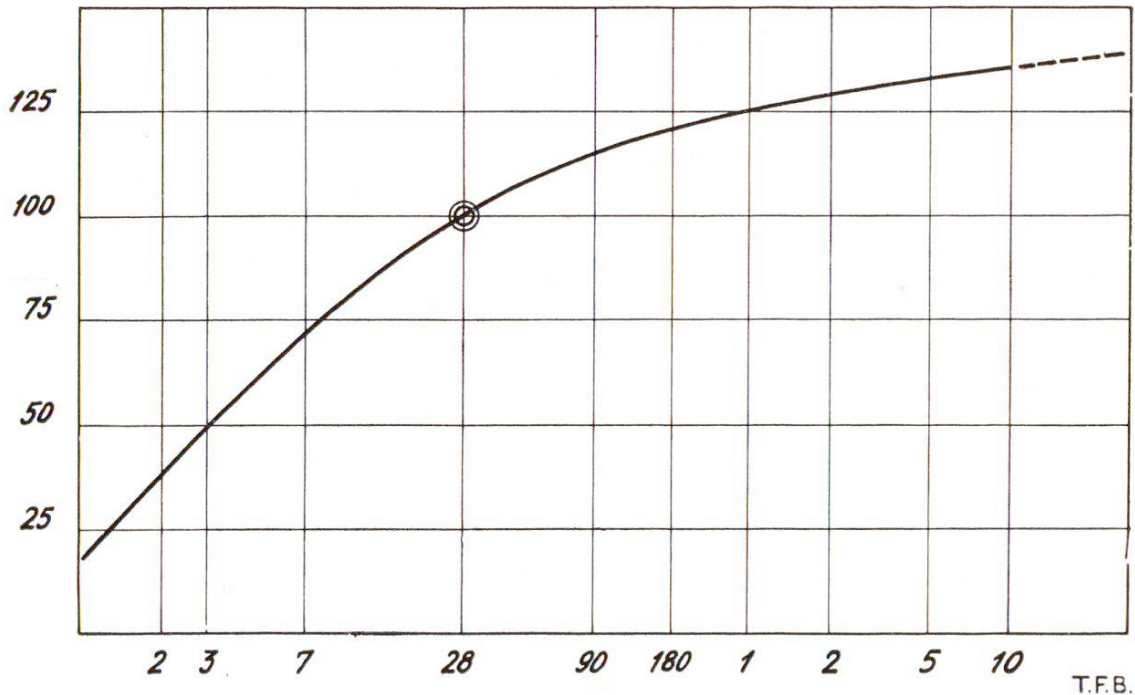


Fig. 2 Evolution de la résistance en fonction du temps

La résistance à 28 jours est choisie égale à 100 %. Le temps de durcissement (en jours puis en années) est indiqué à l'échelle logarithmique, ce qui donne une idée plus claire du phénomène, en étalant la courte période de durcissement rapide et en raccourcissant la longue période de durcissement lent

mois de $1/250$ de millimètre. Or le durcissement progresse en même temps que cette absorption d'eau; si pour une raison quelconque cette dernière est interrompue (dessèchement prématuré, gel, etc.), le durcissement est également arrêté. En considérant ces phénomènes délicats, on comprend aisément pourquoi le béton ne doit pas être dérangé pendant son premier durcissement, et pourquoi des quantités même minimales de certains corps étrangers peuvent empêcher la liaison entre les grains de ciment. C'est donc la réaction entre l'eau et le ciment qui crée la force de liaison et qui conditionne également les autres phénomènes inhérents au durcissement du ciment, tels que la stabilité de volume, la résistance aux intempéries, l'imperméabilité, le retrait, le fluage, etc.

D'après les normes en vigueur, c'est la résistance atteinte après 28 jours de durcissement qui est déterminante. En choisissant une

4 échelle logarithmique pour les temps, et en indiquant les résistances obtenues à chaque époque à une échelle telle que la résistance à 28 jours soit égale à 100, on obtient à peu près la courbe de la Fig. 2. Après 3 jours, on atteint la moitié et après 7 jours environ les $\frac{3}{4}$ de la résistance à 28 jours. Pendant une année, la résistance croît encore d'environ $\frac{1}{4}$, et même après 10 ans, elle n'a pas encore sa valeur définitive.

Il est clair que cette courbe ne donne aucune indication sur les résistances absolues qui dépendent d'autres facteurs (Dosage, eau de gâchage, granulométrie et qualité des agrégats, mise en œuvre, etc.). Il est vrai que ces facteurs là ont aussi une influence, mais très peu importante, sur l'évolution du durcissement. Ainsi, par exemple, un excès d'eau ralentit le premier durcissement, mais avec le

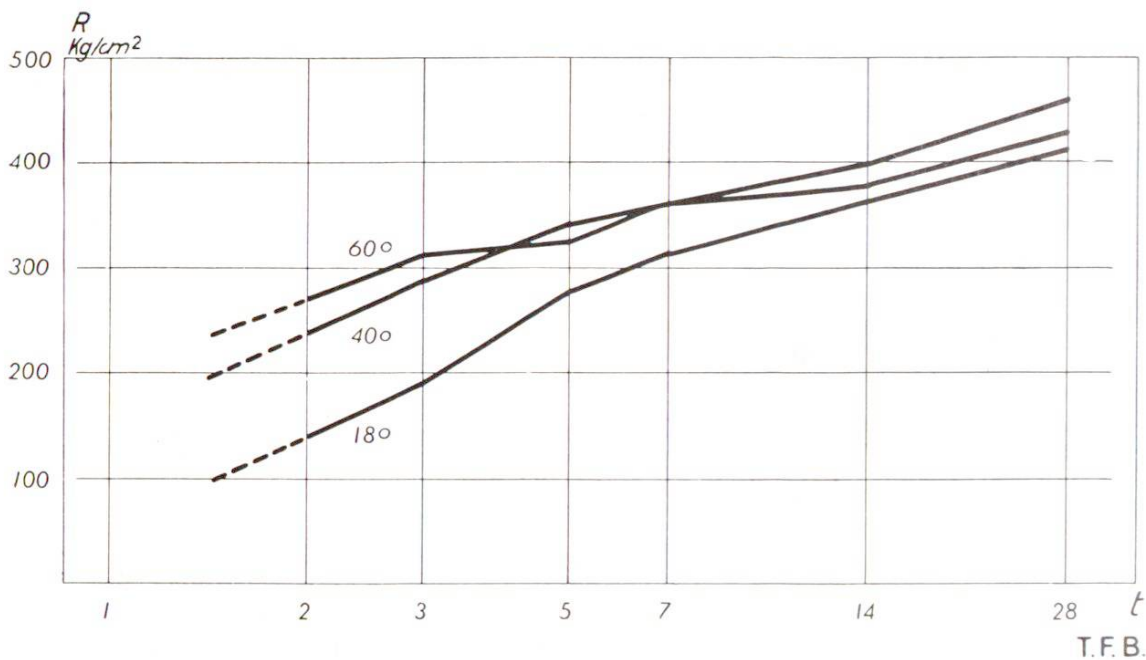


Fig. 3 Résistances à la compression du béton pour différentes températures de durcissement
 R = Résistance à la compression en kg/cm² t = Temps de durcissement en jours

temps, cette différence s'atténue. En revanche, le béton qui aura été gâché avec beaucoup d'eau sera toujours inférieur, quelle que soit l'époque considérée, à celui qui en aura moins reçu.

Il est particulièrement intéressant d'observer le stade du premier durcissement, soit le passage de l'état plastique à l'état solide. On a admis arbitrairement que le début du durcissement était le moment à partir duquel on pouvait constater des résistances mé-

5 caniques du béton. Or, en réalité, les réactions constituant le durcissement commencent dès le premier contact entre l'eau et le ciment. Au début, on ne remarque qu'une légère augmentation de la cohésion du mélange. Puis, en l'espace de quelques heures, cette cohésion augmente rapidement jusqu'à ce que le béton présente une résistance mécanique. Pendant ce phénomène de la prise, il ne faut en aucun cas brasser ou disloquer le béton, ceci pourrait avoir des conséquences fâcheuses et durables. Des mouvements ne modifiant pas la structure interne du béton paraissent moins dangereux.

La température a une influence très grande sur le durcissement. Supérieure à la normale, elle l'accélère sensiblement, alors que, voisine de zéro degré, elle le ralentit considérablement. Le gel interrompt complètement le durcissement. Le chauffage du béton est donc un moyen simple permettant d'arriver en peu de temps déjà à des résistances appréciables (Fig. 3). Ainsi par exemple, à 60° on obtient en 2 jours la résistance atteinte en 5 jours à température normale. Après un certain temps, cette accélération est beaucoup moins marquée, ce qui est une preuve qu'à longue échéance, l'état du durcissement dépend avant tout de sa durée. Lors du chauffage à haute température, il faut prendre bien garde à ce que le béton ne se dessèche pas prématurément. En effet, dès que l'humidité n'est plus suffisante, le durcissement s'arrête, car il n'est pas la conséquence d'un dessèchement, mais bien d'une hydratation (Importance du traitement ultérieur).

Le durcissement peut aussi être accéléré par certains sels. On utilise notamment le chlorure de calcium (sous-produit de la fabrication de la soude) à raison de 2 % du poids du ciment; mais il faut s'attendre alors à un retrait beaucoup plus fort, éventuellement à une corrosion des armatures, à des efflorescences, etc.

Les ciments spéciaux à hautes résistances permettent eux aussi d'obtenir rapidement des résistances initiales élevées; on les préférera donc à tout autre moyen quand on aura besoin de résistances plus élevées encore que celles des ciments portland normaux. La régularité et la pureté des ciments qui sont garanties par les normes nous assurent un durcissement régulier, dépendant unique-

6 ment de la réaction normale avec l'eau. En revanche, toute adjonction de matière étrangère peut, tôt ou tard présenter des inconvénients.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L' E. G. PORTLAND
WILDEGG, Telephon (064) 8 43 71

607s / 2139 / 50