

La résistance finale du béton

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **30-31 (1962-1963)**

Heft 4

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145600>

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

AVRIL 1962

30^E ANNÉE

NUMÉRO 4

La résistance finale du béton

Notion de résistance finale. Résultats d'essais américains d'une durée de 50 ans. Conclusions.

La connaissance du développement initial des résistances du béton est très importante pour établir la dimension des constructions. Selon les prescriptions en vigueur, on prend pour base des calculs la résistance à la compression sur cube à 28 jours. Cette valeur est considérée en fait comme résistance finale, bien que l'on sache très bien qu'elle continuera à croître ultérieurement.

Quand on déclare que la résistance du béton à 28 jours a une valeur égale à 75-85% de la résistance finale, cela se rapporte à une résistance après 1 à 2 ans. Or le moment où la véritable résistance

2 finale est réalisée ne peut être fixé a priori avec certitude. Jusqu'à ce qu'elle ait atteint leur centre, l'hydratation des grains de ciment se poursuit lentement pendant très longtemps en améliorant constamment la résistance. C'est la raison pour laquelle la résistance finale d'un ciment est obtenue plus rapidement s'il est finement moulu. D'ailleurs, dans ce stade final, la résistance propre et ses légères possibilités d'augmentation dépendent fortement de l'humidité du béton et du milieu dans lequel il se trouve placé. Les petites fluctuations de résistances dues aux variations d'humidité masquent donc les minimales augmentations éventuelles de la résistance réelle.

Cette difficulté de pouvoir prévoir et déterminer la résistance finale du béton confère un très grand intérêt aux essais de longue durée. Voici donc quelques résultats d'essais qui se sont poursuivis pendant 50 ans.

Ces essais avaient été entrepris en 1910 à l'université du Wisconsin par le célèbre technologue du béton **M. O. Withey**. A la fin de l'année dernière, les derniers résultats après 50 ans de mesures en ont été publiés (v. bibliographie)

Voici, en résumé, quel était le **programme d'essais** : Des échantillons de deux bétons, différents par leur dosage seulement, furent conservés de trois façons distinctes. A des intervalles de temps relativement longs, on mesurait la résistance à la compression de quelques éprouvettes de chaque catégorie.

1. **Ciment** : Ciment portland normal à mouture relativement grossière (6% de retenue sur tamis à maille de 0,15 mm, 22,5% sur 0,074 mm et 41,4% sur 0,044 mm).

2. **Agrégats** :

Sable naturel 0-6 mm contenant env. 60% de quartz et env. 30% de dolomite.

Gravier concassé 6-30 mm de dolomite.

3. **Mélange** :

Béton A 1:2:4 parties en volume de ciment: sable: gravier soit un dosage d'env. 250 kg/m³, e/c = 0,8

3 Béton B 1:3:6 parties en volume de ciment: sable: gravier soit un dosage d'env. 170 kg/m^3 , $e/c = 1,24$

Pour les deux mélanges, la consistance était fortement plastique à liquide.

4. **Eprouvettes:** Cylindres $D = 15 \text{ cm}$, $H = 45 \text{ cm}$.

5. **Conservation:**

Mode 1: **Sous l'eau** à une température de 15 à $21 \text{ }^\circ\text{C}$.

Mode 2: **A l'air du temps**, soit sous une moyenne annuelle de 80 mm de précipitation et 25 cycles gel-dégel.

Mode 3: **Dans une cave** et dans diverses conditions de température et d'humidité:

Années	Températures	Humidité relative
1910–1932	$15\text{--}21 \text{ }^\circ\text{C}$	$50\text{--}75\%$
1932–1950	$18\text{--}24 \text{ }^\circ\text{C}$	
1950–1960	$21\text{--}24 \text{ }^\circ\text{C}$	$20\text{--}60\%$

Les résultats de ces essais sont reportés à la figure 1.

Les conclusions générales à tirer montrent que le développement des résistances d'un béton de ciment portland se poursuit pendant plusieurs décennies. Les augmentations moyennes pour chacun des deux bétons peuvent être calculées, selon M. O. Withey, par les formules suivantes:

Résistance à la compression après n jours:

Béton A: $\beta_n = 25 + 84 \cdot \log n$,

Béton B: $\beta_n = 15 + 46,5 \cdot \log n$.

Si l'on prend pour unité la résistance finale après 50 ans, il résulte de ces formules qu'aux différentes époques, le béton atteint les proportions suivantes de résistance:

à 28 jours 38% de la résistance finale,

à 1 an 63% de la résistance finale,

à 10 ans 85% de la résistance finale.

4 Ces formules et résultats ne peuvent être appliqués sans autre à des bétons différents. La valeur absolue de la résistance dépend des diverses données de la composition du mélange, alors que l'allure de l'évolution de ces résistances dépend de la température et de la finesse du ciment. Avec les ciments utilisés actuellement, qui sont notablement plus fins que ceux de Withey, on obtiendra après 10 à 20 ans déjà le degré de durcissement qu'il a lui-même obtenu après 50 ans. Avec un ciment à haute résistance initiale, ce délai sera encore plus court.

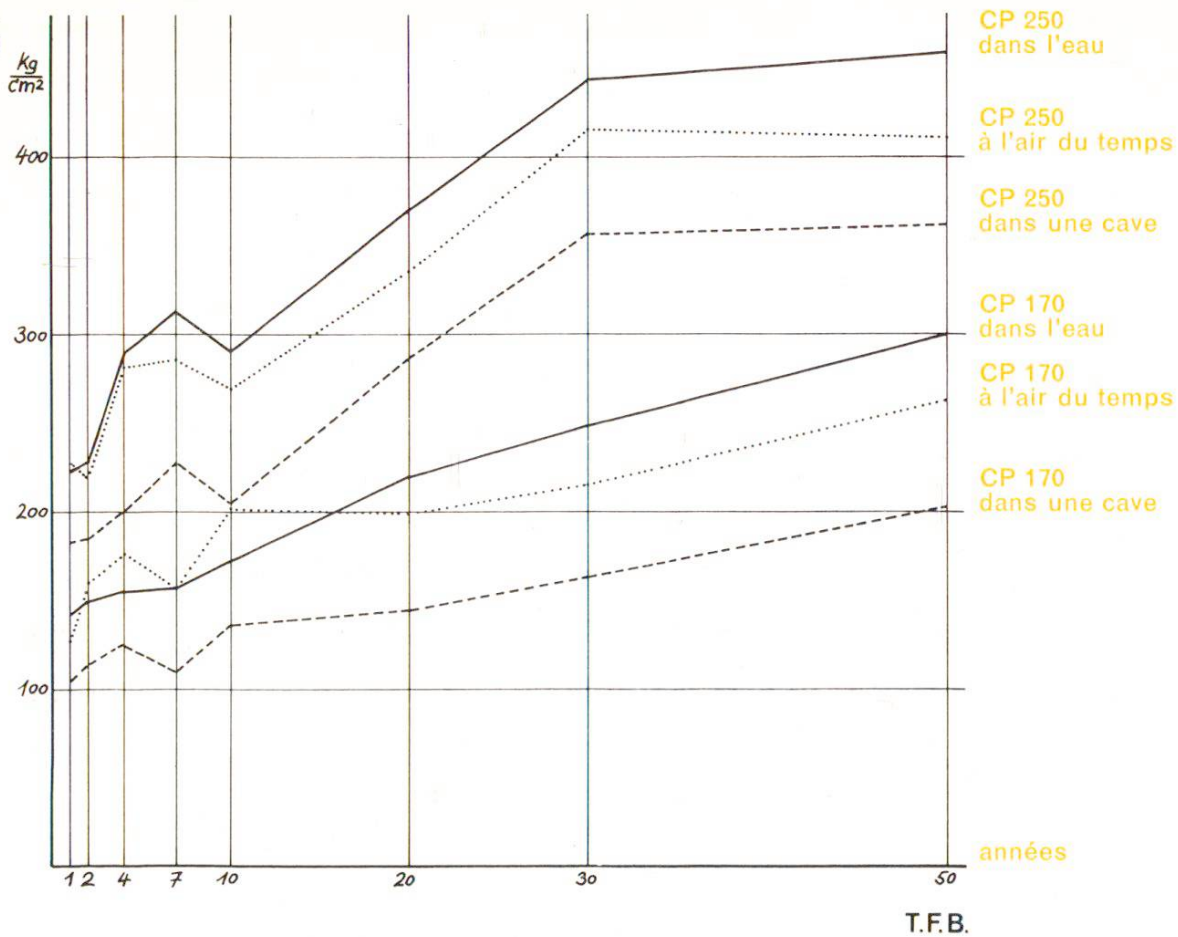
Pour un béton de composition déterminée, préparé avec un ciment portland tel qu'on le trouve actuellement sur le marché, on a pu établir la formule suivante donnant la résistance en fonction du nombre de jours n de durcissement.

$$\beta_n = 90 + 56 \cdot \log n$$

Si l'on prend pour unité la résistance après 15 ans, très voisine de la résistance finale, ce béton aura :

à 28 jours	57% de la résistance finale,
à 1 an	78% de la résistance finale,
à 10 ans	97% de la résistance finale.

Pour les besoins pratiques de la construction, la notion de résistance finale n'a pas grand intérêt. On calcule et l'on construit des ouvrages pour les mettre en service et les utiliser à pleine charge après un temps relativement court. Le choix de la résistance à 28 jours comme base des calculs est donc pleinement justifié. Cependant, le fait que la résistance du béton croît ensuite bien au-delà de ces valeurs et que ses qualités générales s'améliorent dans la même mesure donne une confiance accrue en ce matériau.



T.F.B.

Fig. 1 Développement des résistances à la compression de deux bétons conservés dans trois milieux différents pendant 50 ans (selon M. O. Withey, v. bibliographie).

Bibliographie :

M. O. Withey, Fifty Year Compression Test of Concrete. J. Am. Concr. Inst. Proc. 58, 695 (déc. 1961).

