

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 32-33 (1964-1965)
Heft: 21

Artikel: Composition et résistance du béton pour différentes grosseurs maximum du granulat
Autor: Trüb, U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145676>

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: 02.04.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

SEPTEMBRE 1965

33^E ANNÉE

NUMÉRO 21

Composition et résistance du béton pour différentes grosseurs maximum du granulat

Explication de graphiques donnant des indications sur la composition du béton (dosage en ciment, facteur eau/ciment, granulométrie) ainsi que sur ses résistances probables pour différentes valeurs du diamètre maximum des grains.

Le présent Bulletin présente trois diagrammes montrant la relation qui existe entre la grosseur maximum des grains et la résistance du béton. Ils sont établis sur la même base que celui de la figure 3 du BC No. 14/1965 qui illustre des essais américains et qui a été contrôlé par nos propres essais et adapté aux conditions suisses. A la base de ces diagrammes se trouve (en lignes traitillées) la relation simple liant la résistance au grain maximum pour différents facteurs eau/ciment. Pour établir cette relation, il a été admis que des variations limitées de la composition granulométrique et du dosage en ciment ont peu d'influence. Sur ce réseau de lignes, on a reporté, pour trois compositions granulométriques différentes, les domaines des différents dosages correspondant à une certaine consistance du béton.

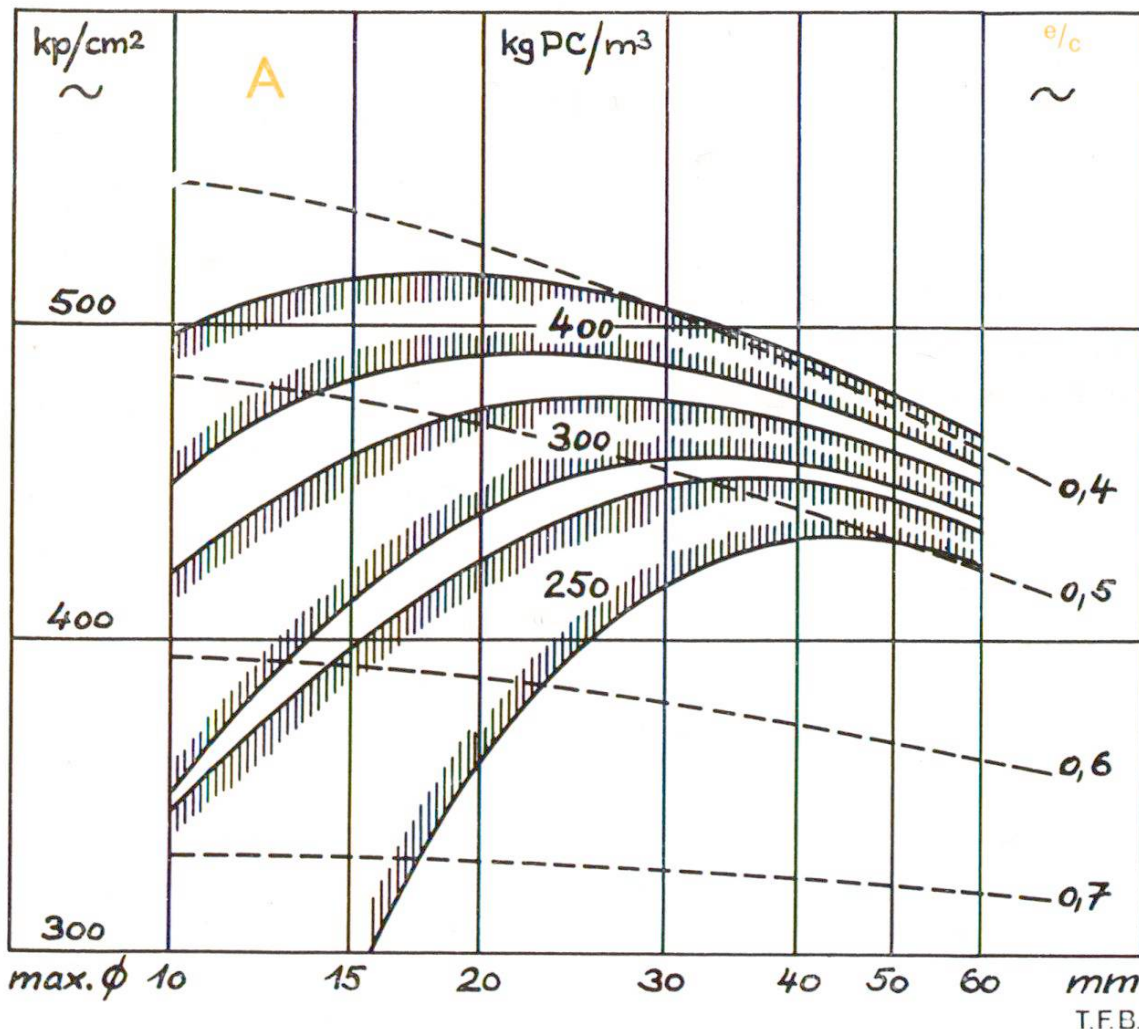
Ces nouveaux graphiques permettent de se faire une idée des relations compliquées et parfois inattendues qui lient entre elles la composition du béton, sa consistance et sa résistance. En contribuant à une meilleure compréhension de ces relations, ils

2 permettent aussi de fixer à l'avance les caractéristiques d'un béton qui doit avoir des propriétés déterminées (voir BC No. 14/1965). Ces diagrammes donnent donc, ou tiennent compte de:

- Consistance du béton (pour les trois graphiques, consistance terre humide à faiblement plastique)
- Composition granulométrique (chaque diagramme correspond à une courbe granulométrique selon figure 4)
- Dosage en ciment (250 à 400 kg/m³)
- Diamètre du grain maximum (10 à 60 mm)
- Facteur eau/ciment (0,4 à 0,7)
- Résistance à la compression sur cube à 28 jours (300 à 550 kg/cm²)

Figures 1 à 3 Graphiques donnant la résistance probable de bétons de différentes compositions en fonction du grain maximum.
 en ordonnée: résistance à la compression sur cube à 28 jours
 en abscisse: diamètre du grain maximum
 lignes pleines: lignes d'égal dosage en ciment
 lignes traitillées: lignes d'égal facteur eau/ciment

Fig. 1 pour la composition granulométrique A (un peu plus souple que Fuller)



3

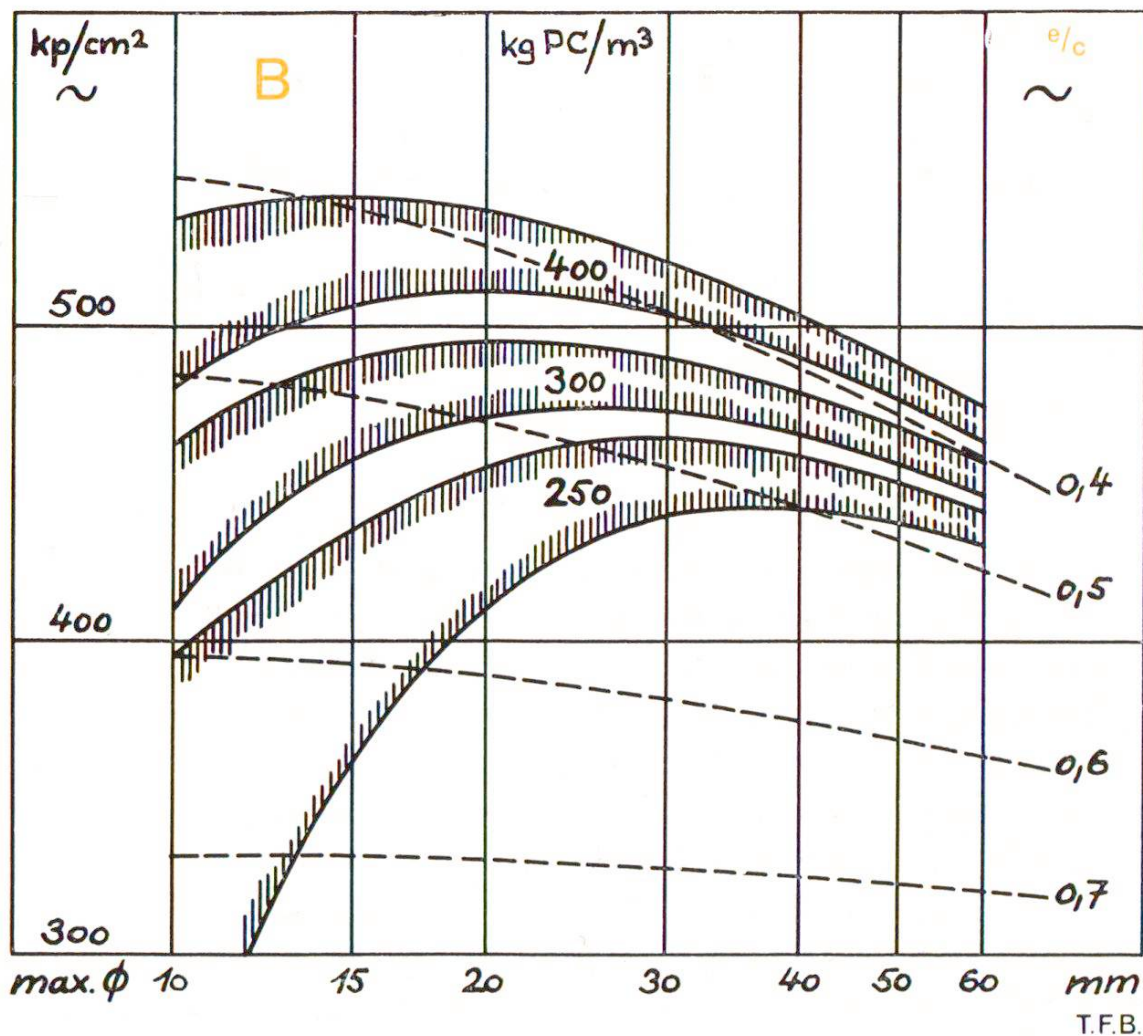


Fig. 2 pour la composition granulométrique B (entre Fuller et LFEM)

En examinant ces graphiques, on peut faire aisément les constatations suivantes :

- Les courbes d'égal dosage s'abaissent vers la gauche car une diminution du grain maximum entraîne une augmentation de la quantité d'eau de gâchage. Elles s'abaissent aussi vers la droite car une augmentation du grain maximum a pour conséquence directe une diminution de la résistance à la compression.
- Les courbes d'égal dosage s'écartent les unes des autres quand le grain maximum diminue car pour les compositions à grains fins, les variations de la quantité d'eau ont moins d'influence sur la consistance du béton. En comparant entre eux les trois graphiques, on se rend compte de l'effet du module de finesse du granulat.
- Quand le grain maximum croît, les courbes d'égal dosage se rapprochent les unes des autres. Ceci signifie que pour des bétons à gros grains, la consistance est influencée même par de faibles variations de la quantité d'eau et que par conséquent,

4

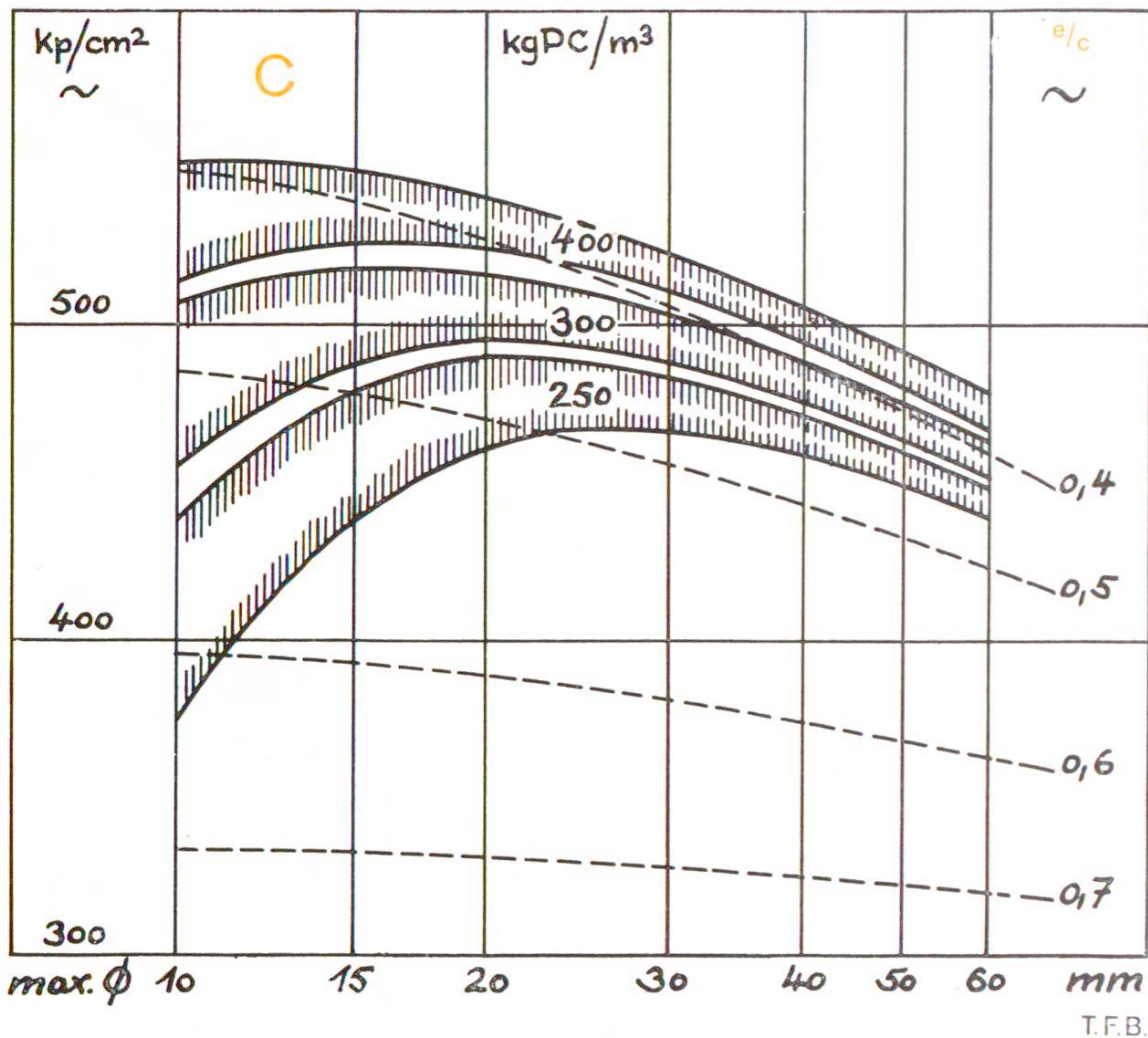


Fig. 3 pour la composition granulométrique C (un peu plus raide que LFEM)
(Courbes granulométriques, voir figure 4)

La consistance du béton est pour tous les cas terre humide à faiblement plastique. Graviers roulés.

T.F.B.

le dosage en ciment n'a qu'une faible influence indirecte sur la résistance.

- Les courbes d'égal dosage ont un point culminant dont la position indique quelles sont les conditions qui confèrent au béton la meilleure résistance et par conséquent la meilleure efficacité de la quantité de ciment utilisée. On remarquera qu'une diminution ou une augmentation du grain maximum par rapport à un grain maximum moyen optimum exige une augmentation du dosage. En comparant les trois graphiques on constate qu'il en est de même quand le module de finesse du granulat augmente.
- Une comparaison entre les trois graphiques montre en outre que les compositions raides (peu de sable et beaucoup de gros) permettent en général de confectionner des bétons ayant des résistances plus élevées. Ceci est dû de nouveau au fait que ces mélanges exigent moins d'eau de gâchage. Mais cet effet est très peu marqué pour les mélanges à gros grains maximum, à la droite des graphiques, ce qui est favorable pour

6 Figure 4 Courbes granulométriques A, B et C qui sont à la base des graphiques des figures 1, 2 et 3 dessinés pour des valeurs du grain maximum de 10 et de 50 mm. On a dessiné également les courbes de Fuller (F) et du LFEM (E) dont les points sont donnés par les formules suivantes:

$$\text{Courbe de Fuller (F) : } P_{(d)} = 100 \cdot \sqrt{\frac{d}{D}}$$

$$\text{Courbe de LFEM (E) : } P_{(d)} = 50 \cdot \left(\frac{d}{D} + \sqrt{\frac{d}{D}} \right)$$

d = diamètre des trous de la passoire à travers laquelle a passé la proportion P de matériaux.

D = Diamètre du grain maximum.

P = Tamisat en % ayant traversé la passoire dont les trous ont un diamètre d.

la pratique. Dans cette zone, les mélanges raides étant difficiles à travailler, on peut, sans compromettre la résistance mais en augmentant la maniabilité, utiliser une composition plus souple (davantage de sable). (La courbe de Fuller pour un grain maximum de 40 à 50 mm et même plus petit correspond en ce qui concerne la maniabilité à la courbe A pour grain maximum supérieur à 50 mm. Inversément, il est avantageux pour la résistance et sans inconvénient pour la maniabilité de choisir une courbe plus raide quand le grain maximum est petit). (Courbe LFEM pour grain maximum de 20 à 30 mm et même plus gros correspond à peu près à la courbe C pour grain maximum inférieur à 20 mm, en ce qui concerne la maniabilité).

On voit ainsi que ces diagrammes permettent de donner des réponses à plusieurs des questions qui se posent au sujet de la composition optimum des bétons.

Dr. U. Trüb