

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Band: 34-35 (1966-1967)
Heft: 18

Artikel: La consistance du béton
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145715>

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: 17.11.2024

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

BULLETIN DU CIMENT

JUIN 1967

35^E ANNEE

NUMERO 18

La consistance du béton

Terminologie. Effet du volume considéré. Discussion de différents essais relatifs à la consistance. Teneur optimum en gravier.

Avant de parler de la consistance du béton, il s'agit de savoir ce que signifie ce mot et à quelles notions fondamentales est rattachée cette propriété. Or on constate vite une certaine confusion due notamment à la multiplicité des désignations utilisées (consistance, fluidité, maniabilité, aptitude au serrage, viscosité, propriétés rhéologiques) et au grand nombre de méthodes qui ont été proposées ou sont en usage pour déterminer et chiffrer ces caractéristiques.

2 Il y a déjà bien longtemps qu'on cherche à caractériser et à mesurer la consistance du béton d'une façon adéquate, mais ces tentatives sont restées vaines. Il tient à la nature même de cette propriété du béton de ne pouvoir être mesurée que par des méthodes empiriques et par comparaison. On sait d'ailleurs que même pour les fluides homogènes, la mesure de la viscosité rencontre des difficultés; il ne faut donc pas s'étonner, si à plus forte raison, la consistance d'un mélange peu homogène comme le béton est malaisée à mesurer.

Dans le cadre de ce Bulletin, il ne peut être question de discuter à fond l'ensemble des problèmes que pose la consistance. Nous nous contenterons d'en considérer quelques points importants. Le terme choisi pour parler de la consistance dépend de la méthode de mesure utilisée. Il peut correspondre à certains aspects de la mise en œuvre du béton ou au contraire être sans aucune relation avec la pratique. A la première catégorie appartiennent les mesures d'aptitude au serrage ou de déformation sous vibration, à la seconde, les mesures d'écoulement ou de pénétration. Les premières méthodes sont issues directement de la pratique du béton, les secondes de la mesure de la viscosité des fluides homogènes. Plus de quarante procédés ont été proposés pour définir et chiffrer la consistance du béton. Les plus connues sont: Le slump-test (mesure de l'affaissement d'un cône de béton frais), l'étalement (mesure du diamètre de la base d'un cône de béton frais étalé par secousses), la sonde à béton (mesure de la profondeur d'enfoncement d'une tige d'acier dans le béton frais).

Il faut remarquer encore que toutes ces méthodes, ainsi que les valeurs qu'elles attribuent à la consistance, sont influencées par le degré d'homogénéité du béton. Il existe à cet égard des relations réciproques entre les grandeurs du grain maximum, de la gâchée, de la quantité transportée, de l'élément de construction, du malaxeur, de l'échantillon prélevé, de l'appareil de mesure, etc. Le degré d'homogénéité serait constant si ces relations de volume étaient fixes par rapport au grain maximum. Or ceci n'est jamais le cas, ce qui augmente encore la difficulté de comparer entre elles les consistances de différents bétons.

Un béton dont tous les composants sont régulièrement répartis dans la masse n'a pas la même consistance si l'on en considère une grande ou une petite quantité. Les petits échantillons donnent l'illusion d'une consistance raide et sont moins maniables qu'une

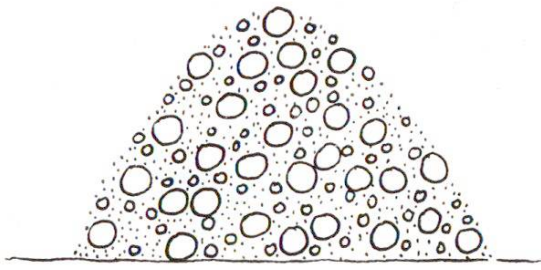
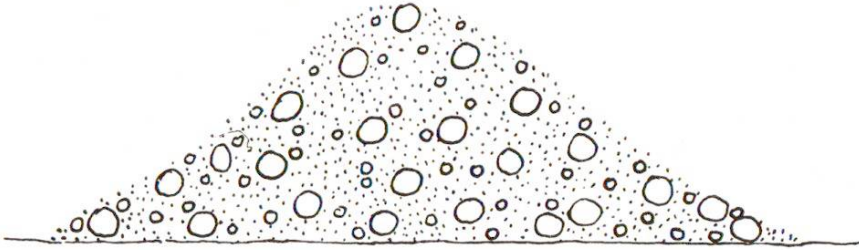


Fig. 1



T.F.B.

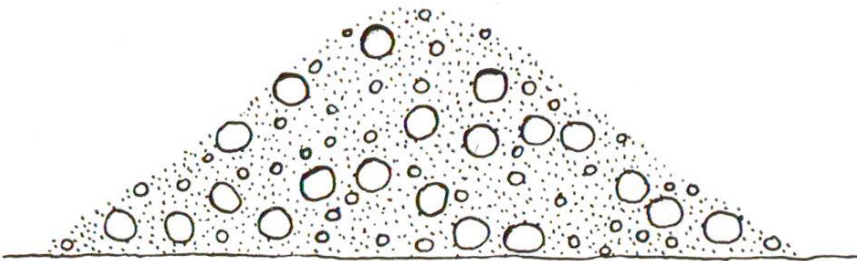
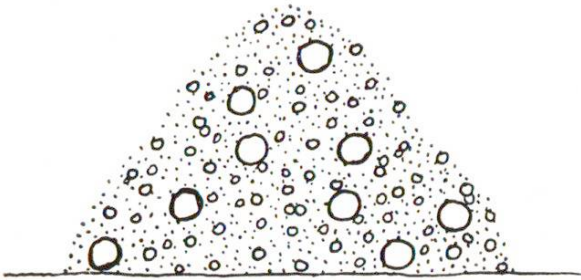
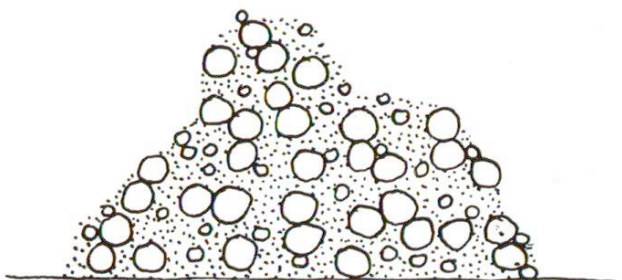


Fig. 2



T.F.B.

4 masse plus grande de même béton. Cet effet de la dimension intervient aussi dans l'appréciation de la résistance et il en résulte des différences entre les résistances mesurées traditionnellement sur éprouvettes et la capacité effective de résistance du béton en masse.

Il faut garder à l'esprit ces diverses considérations importantes pour bien comprendre les résultats des essais que nous nous proposons de discuter maintenant. Parmi les facteurs pouvant influencer la consistance, nous ne retiendrons que les trois plus importants, à savoir, le dosage en ciment, la quantité d'eau et la composition granulométrique.

Premier essai. Prenons un mélange courant d'agrégats de composition granulométrique maintenue bien constante. Faisons **varier la quantité de ciment** en conservant la même quantité d'eau ou en maintenant le facteur eau:ciment constant.

Dans le premier cas (eau constante), l'augmentation du dosage provoque un raidissement du béton qui devient de plus en plus sec quand la quantité de farine croit. Dans le second cas (facteur eau:ciment constant), une augmentation du dosage en ciment conduit à une amélioration de la maniabilité. Plus le volume de la pâte de ciment est grand, plus épaisse est la couche qu'il constitue autour des grains et plus efficace la lubrification de leurs mouvements relatifs. Il en résulte une meilleure maniabilité (Fig. 1). On ne peut cependant pas augmenter le dosage sans limite dans ces conditions car il se produit une légère baisse des résistances, une augmentation du retrait et une plus forte tendance à la ségrégation.

Deuxième essai. Seule **la quantité d'eau varie**, la granulométrie et le dosage en ciment restant constants. On constate que la consistance devient plus molle et le mélange plus mobile quand de sec, il devient mouillé. Si l'eau augmente au delà d'une certaine limite, c'est le contraire, le mélange devient alors peu maniable. La pâte de ciment devient si fluide que la couche lubrifiante qu'elle formait se rompt, comme celle d'une huile de moteur trop fluide, et que les grains de l'agrégat frottent directement les uns sur les autres. Au cours de cet essai, on peut constater aussi qu'il suffit d'une faible adjonction supplémentaire d'eau pour amener un mélange de consistance convenable à un état exagérément plastique. Sachant cela, le machiniste pourra être attentif et ne pas se laisser surprendre à livrer un béton trop liquide.

5 Troisième essai. Il s'agit d'étudier l'influence de la granulométrie. Faisons **varier la proportion sable: gravier** (séparés à 8 mm), les dosages en ciment et en eau restant les mêmes.

Un mètre cube de béton contient par exemple 300 kg de ciment, 135 l d'eau et 2020 kg de granulats occupant un volume de 765 l. Ces quantités restent fixes, mais dans la dernière, nous faisons varier la proportion sable: gravier, par exemple 70:30%, 50:50%, 30:70% et examinons ce qui se passe.

Quand la proportion de gravier augmente, la surface totale des grains diminue, ce qui entraîne une diminution des frottements internes et pour la quantité fixe de pâte de ciment, une amélioration de l'enrobage des grains. Par conséquent, la maniabilité commence par augmenter.

Si la proportion de gros croît davantage, par ex. jusqu'à 70% et au delà, il arrive un moment où les pierres sont mises directement en contact et où le mortier ne peut que remplir les vides et encore pas complètement. Ceci entraîne une forte chute de la maniabilité. Le béton devient très raide et ne peut plus être serré convenablement car, par manque de lubrification, le frottement interne devient très grand (Fig. 2).

Entre les proportions trop faible et trop forte de gros, il existe donc un optimum pour lequel le mélange a une bonne consistance et la meilleure maniabilité.

En pratique intervient aussi dans ce phénomène le besoin en eau de gâchage. Pour qu'un béton soit bon, l'exigence première reste qu'il contienne le moins d'eau possible ce qui est réalisable quand le mélange contient beaucoup de gros éléments.

La solution consiste donc à choisir la proportion de gravier la plus forte qui permet encore une bonne maniabilité du mélange. L'ordre de grandeur de cette proportion est connue:

Consistance du béton	Teneur maximum en gravier par rapport à la quantité totale d'agrégats secs		
	8-15 mm	8-30 mm	8-50 mm
terre humide	45%	60%	65%
faiblement plastique	35%	55%	60%
plastique	30%	50%	55%

6 Pour le béton faiblement plastique tel qu'il est le plus couramment utilisé, ces proportions correspondent aux recommandations des normes sur le béton. Les variations vers le haut ou vers le bas pour des consistances terre humide ou plastique s'expliquent par l'influence du degré de fluidité de la pâte de ciment et les frottements internes.

Tr.

Bibliographie

ACI Committee 211, Recommended Practice for Selecting Proportions for no-Slump Concrete.
Journal of the American Concrete Institute,
Proceedings v. 62, p. 1 (1965)