

Essai des matériaux

Autor(en): **Trüb, U.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **52-53 (1984-1985)**

Heft 22

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146118>

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

Octobre 1985

53e année

Numéro 22

Essai des matériaux

Raison d'être des essais, réflexion sur la prise d'échantillons, échantillons de granulats et de béton frais.

Généralités

Les essais sont nécessaires pour révéler la qualité des matériaux. Que ce soit des matières premières, des produits semi-fabriqués ou fabriqués, ils doivent être soumis aux essais de qualité normalisés qui permettent de vérifier leur aptitude et de maîtriser leur mise en œuvre. Avant les essais, les matériaux à examiner doivent être classés en lots correspondant aux différentes parties du stock, aux différentes livraisons, aux unités de transport, aux dates de fabrication, etc. Les caractéristiques de qualité à déterminer sont souvent des grandeurs conventionnelles qui n'ont que peu de relation avec les propriétés véritables des matériaux, mais qui les représentent toutefois dans une certaine mesure.

L'échantillon doit être choisi dans cette optique. Il doit représenter le plus exactement possible les propriétés du lot de matériaux considéré et sa grosseur doit être adaptée au type d'essai à effectuer.

Ceci suscite quelques questions, p. ex. :

- Comment les lots doivent-ils être répartis?
- De quelle grosseur doit être l'échantillon?
- Comment se fait le prélèvement, échantillon partiel, échantillon global, échantillon isolé?

2 – Comment l'échantillon d'essai est-il préparé à partir du prélèvement?

Ces questions doivent être examinées soigneusement dans chaque cas car elles peuvent avoir une influence sur les résultats des essais. De la répartition des lots à la préparation de l'échantillon, la description exacte du procédé et des manipulations est très importante pour la fiabilité des résultats. Ces prescriptions doivent être respectées jusque dans leurs moindres détails.

Il faut une grande expérience pratique des matériaux à étudier pour pouvoir préparer des échantillons valables. Au début, il s'agit d'évaluer exactement dans quelle mesure l'échantillon possède les propriétés spéciales et importantes du lot et s'il permet de juger de caractéristiques telles qu'aspect, homogénéité, isotropie, provenance, préparation, transformations périodiques ou spontanées, etc. Dans certains cas, les propriétés sont si régulières qu'il suffit de rares prélèvements d'échantillons de faible grosseur; dans d'autres cas, les conditions sont à tel point défavorables qu'il est à peu près impossible de trouver des échantillons réellement représentatifs. S'agissant de granulats, de béton frais ou durci, les conditions sont peu favorables en sorte que les prélèvements d'échantillons posent quelques problèmes.

Granulats pour béton

Celui qui prélève les échantillons de granulats devrait bien connaître les propriétés de ces matériaux. La répartition régulière des grains de différentes grosseurs dans un lot pose toujours un problème à cause des nombreuses possibilités de démélange. La répartition des lots et le procédé de prélèvement doivent être adaptés à chaque cas. Le tableau 1 indique les différents points à observer à cet égard.

La tendance à la ségrégation augmente en cas de forte accélération positive ou négative et si l'adhérence entre les grains diminue. Le frottement entre les grains et leur engrènement jouent aussi un rôle. Les grains anguleux sont moins sujets à ségrégation que les ronds, les grains mouillés moins que les secs. La ségrégation des grains est particulièrement forte quand le granulat est déversé sur un tas. La figure 1 montre que théoriquement il est impossible de prélever un échantillon représentatif dans un tas de sable et gravier constitué

3 Tableau 1 Points qui peuvent être élucidés avant les essais

Matériau	de gravière (grains arrondis)	de carrière (grains anguleux)
Nature de la pierre	hétérogène	en général homogène
Propreté	Malpropretés possibles suivant le mode d'exploitation	Pas de malpropretés
Forme des grains	Diverses tendances suivant les couches exploitées	Variations suivant la nature de la roche et le mode de concassage Sans cela réguliers
Répartition des grains de différentes grosseurs Tamisage	Tendance au démélange dans les mouvements	
	forte	faible
	Tendance au démélange en général: <i>très forte:</i> pour les sables et graviers secs <i>forte:</i> pour les sables et graviers humides <i>faible:</i> pour les mélanges grossiers <i>très faible:</i> pour les sables humides	

de cette façon. S'il s'agit d'un tas de matériaux dont les grains ont des grosseurs peu différentes, cette difficulté n'existe pas, mais dans ce cas l'analyse granulométrique semble moins importante.

Le prélèvement d'échantillons d'un mélange de granulométrie reconstituée se fera de préférence sur le flot de matériaux en mouvement, p. ex. sur un ruban transporteur. A intervalles de temps réguliers, on prélèvera des échantillons partiels qui seront ensuite réunis en un échantillon global. Les échantillons partiels doivent toujours être pris sur la section entière du flot de matériaux, c'est-à-dire comme une rondelle de saucisson d'épaisseur régulière. Ces prélèvements doivent être répétés sur l'ensemble du lot prévu. S'il s'agit du contenu d'un silo, il faut savoir que les matériaux du début et de la fin du vidage ont souvent une granulométrie qui s'écarte de la moyenne générale.

Il va de soi que l'échantillon ne doit pas être modifié entre le moment du prélèvement et celui de l'essai. Il lui faut donc un emballage bien fermé ne laissant pas passer la poussière. Immédiatement avant l'essai, l'échantillon doit être à nouveau remélangé. La réduction du volume de l'échantillon se fait au moyen d'un appareil spécial ou suivant la vieille méthode des quarts (fig. 5 à 8).

4 Béton frais

Les échantillons servent à contrôler les qualités du béton frais, notamment la consistance et la composition, ainsi que la résistance du béton durci au moyen d'éprouvettes moulées. La mesure de la consistance donne un résultat immédiat. Elle révèle les irrégularités de la composition et a, par conséquent, une fonction de contrôle importante. Les échantillons de béton frais doivent donc être aussi équivalents que possible, notamment en ce qui concerne un raidissement éventuel. On fait le prélèvement immédiatement après la fin du malaxage et on procède sans délai aux essais ou à la confection des éprouvettes. Ces remarques, ainsi que d'autres qui ont une influence sur l'état des échantillons de béton frais, sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2 Facteurs ayant une influence sur les essais de béton frais

Essais à effectuer Nature de l'échantillon	Caractéristiques du béton frais ayant une influence					
	Grain max.	Teneur en sable	Teneur en ciment	Durée et intensité du malaxage	Age	Température
Mesure de la consistance (1 prélèvement)				1	2	3
Analyse du béton frais – Facteur e/c – Tamisage (1 échantillon global)	7	4 8	4 9	5 10	6 11	6 11
Essais de résistance (1 prélèvement par éprouvette)	12	8	9	5,10		

- 1) La durée et l'intensité du malaxage ont une influence sur la consistance du béton.
- 2) L'âge du béton frais, donc l'état d'avancement de sa prise agissent sur la consistance.
- 3) Une température élevée accélère le raidissement.
- 4) Une teneur faible en sable et en ciment favorise la tendance à la ségrégation de l'eau.
- 5) Un malaxage trop court et trop peu intense favorise la tendance à la ségrégation de l'eau.
- 6) L'âge et la température du béton frais ont une influence sur les résultats d'analyse.
- 7) Plus le grain max. est gros plus la ségrégation des grains est forte. Les échantillons doivent alors être plus gros.
- 8) La teneur en sable influence la tendance à la ségrégation de diverses manières.
- 9) Une forte teneur en ciment et en fines atténue la tendance à la ségrégation.
- 10) Un malaxage intense atténue la tendance à la ségrégation.
- 11) L'âge et la température modifient le résultat de l'analyse du béton frais par tamisage, en ce qui concerne les fines.
- 12) La dispersion des mesures de résistance croît en même temps que le grain max. En compensation, il faut prendre un plus grand nombre d'échantillons.

5 Le prélèvement de béton frais mérite encore quelques réflexions. Comme on l'a dit, il doit se faire immédiatement après le malaxage, mais il est difficile de le faire à la sortie même du malaxeur. Le mieux est de prélever du béton se trouvant dans la benne de transport. On utilisera une grosse pelle et non une truelle qui ne prendrait que des portions trop petites constituant un échantillon qui risque d'être trop riche en sable et en ciment. S'il se produit un démélange à la sortie du malaxeur, il faut interrompre plusieurs fois son déchargement et prélever chaque fois un échantillon partiel dans la benne. Pour le contrôle du béton frais, on a besoin d'un échantillon global de 20 à 40 l recueilli dans un récipient propre. Pour les essais de résistance, on prélèvera, par gâchée, un échantillon permettant de préparer une éprouvette. Les différentes gâchées qui fournissent le béton pour une série d'éprouvettes devront avoir la même composition.

U. A. Trüb, TFB

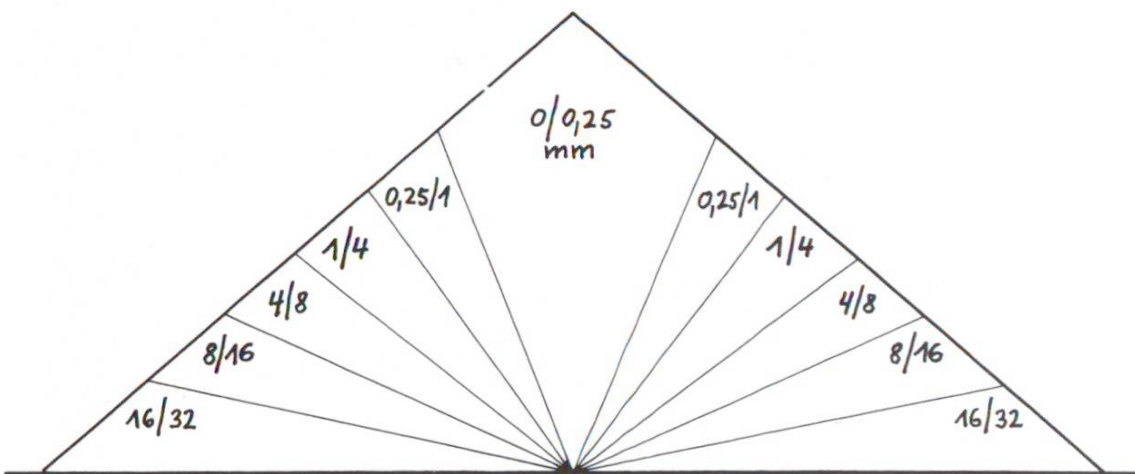


Fig. 1 Tendence à la ségrégation d'un mélange sable et gravier 0-32 mm déversé sur un tas. Cette répartition schématique montre bien qu'en pareil cas extrême, il est impossible de prélever des échantillons représentatifs.



Fig. 2 Ségrégation des grains dans la nature.



Fig. 3 Ségrégation des grains dans un dépôt en tas.



Fig. 4 Ségrégation dans un béton.

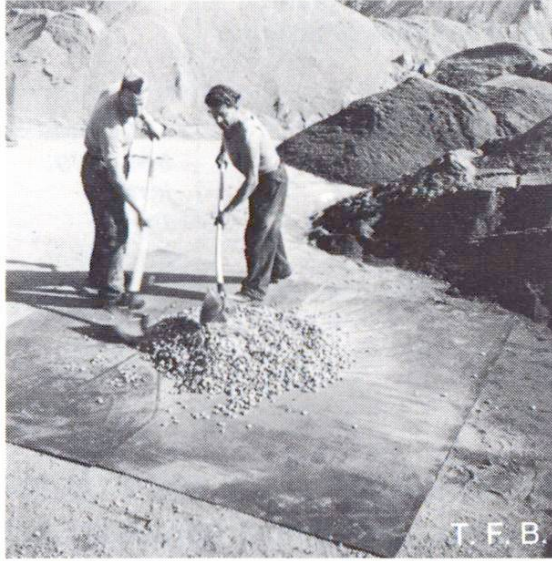


Fig. 5 à 8 Diminution du volume d'un prélèvement par la méthode des quarts

- L'échantillon global est étalé en un cercle sur une surface dure et propre.
- L'échantillon est divisé en quatre parties à peu près égales délimitées par deux diamètres perpendiculaires entre eux.
- Deux des quarts opposés sont éliminés.
- Les deux quarts restant sont remélangés en un échantillon réduit.