

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 36-37 (1968-1969)
Heft: 18

Artikel: Examen des granulats sur le chantier
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145753>

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: 18.01.2026

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

BULLETIN DU CIMENT

JUIN 1969

37e ANNÉE

NUMÉRO 18

Examen des granulats sur le chantier

Influence des propriétés des granulats sur celles du béton. Essais simples permettant de déterminer la propreté, la teneur en eau et la granulométrie. Tableaux donnant les compositions granulométriques les plus favorables.

Des trois constituants du béton, le ciment, l'eau et les granulats, c'est à ces derniers qu'on peut le moins se fier. Bien que ce soit rare, il arrive que la qualité d'un béton soit insuffisante; c'est en général aux granulats qu'il faut attribuer ce défaut. Parfois on ne remarque que l'effet indirect sur le facteur eau: ciment, en ce sens que certains granulats exigent beaucoup d'eau, ce qui diminue la qualité du béton.

Il faut particulièrement redouter les granulats dont la qualité est variable d'une livraison à l'autre. Ainsi le facteur eau: ciment variera avec la teneur en eau de livraison si chaque gâchée reçoit exactement les mêmes quantités de ciment, de granulat et d'eau. Si l'on essaye d'éviter cela en adaptant l'adjonction d'eau à une consistance toujours la même, les variations de granulométrie auront encore un effet sur le facteur eau: ciment. Les variations de

2 la composition granulométrique provoquent donc des variations de la résistance et de la durabilité du béton.

Les normes suisses réglant la fabrication du béton (SIA N° 162, 1968) admettent le principe du **dosage en eau basé sur une consistance constante du béton**; elles exigent donc une étroite limitation des variations de la composition granulométrique, et par conséquent des contrôles fréquents des granulats à cet égard. Si on admet au contraire le principe du **dosage en eau basé sur un facteur eau : ciment constant**, il faut connaître constamment la teneur en eau naturelle des granulats. On trouvera ci-dessous la description de quelques essais simples pour le contrôle des granulats. Il faut avoir à disposition une balance permettant de peser 30 kg à 10 g près. Il faut aussi avoir la possibilité de préparer un échantillon moyen représentatif du matériau (plusieurs échantillons partiels prélevés en différents points sont réunis en un échantillon moyen de 5 à 30 kg).

1. Propreté

a) La quantité de **particules fines**, de **limon** et d'**argile** doit être limitée. Quand ils sont lavés, le sable ou le mélange sable et gravier n'en contiennent en général pas en excès dangereux, c'est-à-dire pas au-delà des 1,5% plus fin que 0,02 mm tolérés par les normes. Le contrôle exact de cette exigence requiert un essai de laboratoire long et assez compliqué. Sur le chantier on peut se faire une idée de cette teneur en fines par **l'essai de la bouteille** (fig. 1 à droite):

«On remplit à demi une bouteille avec le sable à examiner, puis on complète avec de l'eau jusqu'au haut de la partie cylindrique. On agite ensuite énergiquement, repose la bouteille et mesure la hauteur du sable. Après 3 heures de repos, la quantité de limon et d'argile qui s'est décantée ne doit pas excéder, en volume, le 8% de la quantité de sable.»

On peut également déterminer un excès d'argile par **l'essai dans la main** (fig. 2).

b) **Impuretés organiques**. Les débris de végétaux ou d'animaux peuvent entraver le processus de durcissement et diminuer la résistance du béton. On détermine la présence de telles impuretés par l'essai de la bouteille avec solution de soude caustique (fig. 1 à gauche).

c) Les impuretés qui forment des croûtes à la surface des gros éléments des granulats diminuent dangereusement la résistance du béton. Les matériaux affligés de ce défaut doivent être refusés sans discussion; pour le déceler, il faut procéder à des examens fréquents et réguliers à la vue et au toucher.

3 2. Teneur en eau

La teneur en eau des granulats est déterminée par pesage à l'état humide, séchage et pesage à l'état sec. La différence des poids donne la valeur cherchée à condition qu'aucune substance ne se soit perdue lors du séchage. Ce séchage s'effectue simplement en étalant les matériaux sur une tôle ou sur du papier fort (sacs de ciment). L'opération dure quelques heures si on prend la peine de remuer les matériaux de temps à autre. On peut activer les choses en chauffant la tôle.

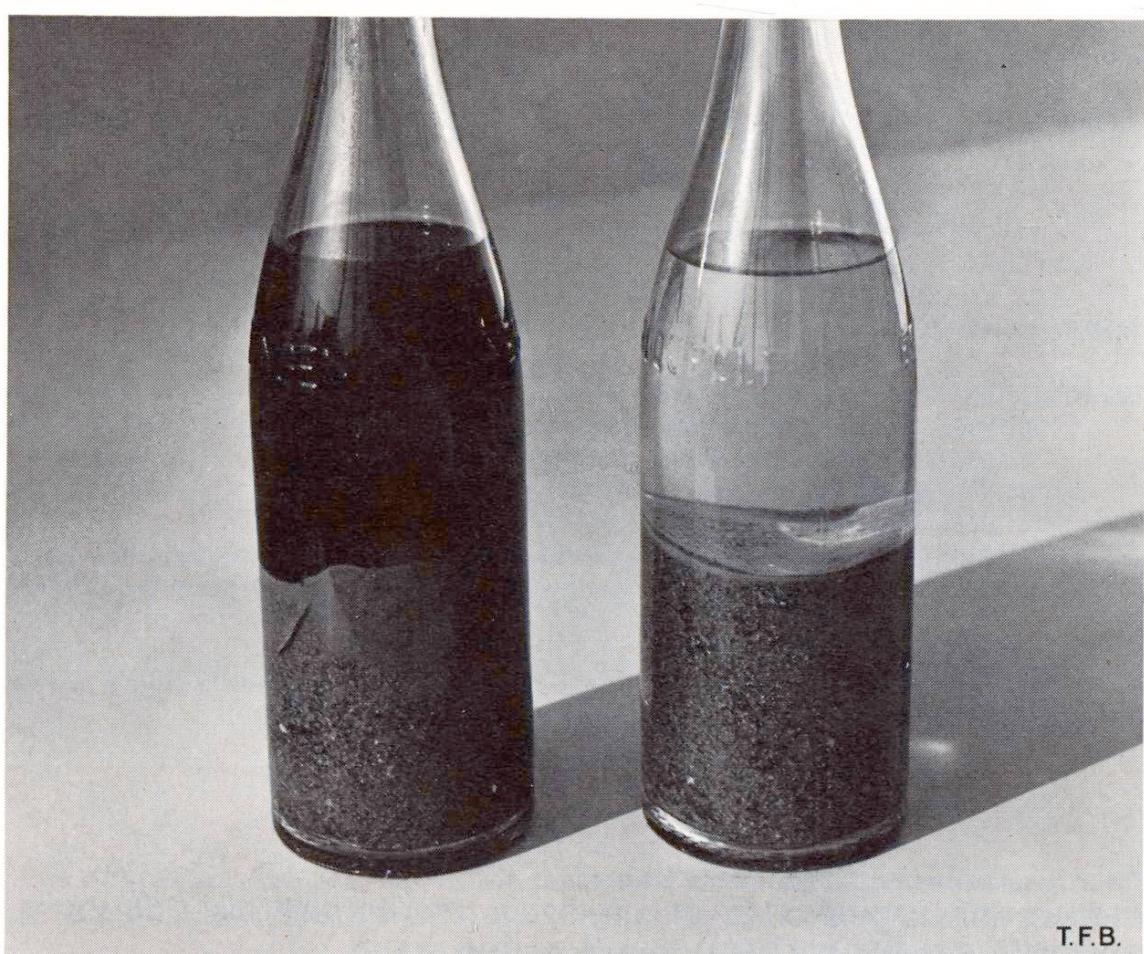
Fig. 1 Essai de la bouteille

A gauche: Examen de la teneur en impuretés organiques d'un granulat, avec une solution à 3% de soude caustique (NaOH). La fraction sable du granulat est brassée dans une bouteille en présence de la solution indiquée, puis laissée 24 heures au repos. Les indications utiles sont données par la couleur du liquide:

- blanc-jaune clair: sans danger
- brun clair: juste encore utilisable
- brun foncé: pas utilisable

Attention! Protéger les yeux contre la solution de soude caustique! Vérifier qu'il n'y a pas de pression de gaz dans la bouteille.

A droite: Examen de la teneur du sable en limon et en argile. On remarque la couche de 3 mm environ de particules fines déposées sur le sable après un repos de 3 heures. Pour l'essai de sédimentation, cette bouteille contient un peu trop d'eau.



4 3. Composition granulométrique, tamisage

Tout tamis partage un échantillon en deux fractions, le tamisat et le refus. En reportant ces valeurs dans un diagramme en fonction de l'ouverture des trous des tamis et passoires, on obtient une courbe granulométrique. De telles courbes, ou les tableaux correspondants, donnent des indications sur la répartition des grains de différentes grosseurs (composition granulométrique des matériaux).

Le domaine granulométrique favorable est limité par deux courbes déterminées, celles de Fuller et du L.F.E.M. Les **tamisages** effectués sur le chantier doivent permettre de juger si les matériaux se trouvent effectivement dans ce domaine et quelles sont

Fig. 2 Un sable sale et argileux pris dans la main paraît gras et collant.



T.F.B.

5 les fluctuations de la granulométrie au cours des différentes livraisons.

Voici comment se fait un tamisage:

- Un échantillon sec de poids exactement connu est tamisé en commençant par la plus grosse passoire et en terminant par le tamis le plus fin. Il faut veiller à ce que rien ne se perde au cours de ces opérations et s'assurer que le tamisage soit complet, c'est-à-dire que sur aucun tamis il ne reste des grains qui auraient pu passer par ses mailles.
- Les refus de chaque tamis et les fines ayant traversé tous les tamis sont pesés, additionnés successivement et exprimés en % de l'échantillon complet, comme le montre l'exemple suivant:

Analyse granulométrique d'un mélange 0–30 mm, poids de l'échantillon 5,78 kg

| Dimension des trous ou mailles mm | Refus | | | Tamisats en % |
|--|-------------|-------------------|-------|------------------|
| | pesés kg | additionnés kg | en % | |
| 32 | 0,87 | 0,87 | 1,5 | 98,5 |
| 16 | 1,24 | 2,11 | 36,5 | 63,5 |
| 8 | 0,91 | 3,02 | 52,6 | 47,4 |
| 4 | 0,78 | 3,80 | 65,8 | 34,2 |
| 2 | 0,76 | 4,56 | 79,0 | 21,0 |
| 1 | 0,30 | 4,86 | 84,2 | 15,8 |
| 0,4 | 0,38 | 5,24 | 90,6 | 9,4 |
| 0,2 | 0,14 | 5,38 | 93,1 | 6,9 |
| 0,1 | 0,21 | 5,59 | 96,8 | 3,2 |
| 0,00 | 0,18 | 5,77 | 100,0 | 0,0 |
| | 5,77 | | | |

6 Ce jeu de 9 tamis correspond aux propositions des nouvelles normes SIA N° 162 (1968). Le tamisage sur le chantier peut aussi se faire avec d'autres tamis et passoires ayant des mailles et des trous pas trop différents. Le contrôle est également utile s'il ne se fait qu'avec un ou quelques tamis seulement. Les tableaux suivants montrent les domaines favorables pour tous les tamis et passoires possibles et pour différents grains maximum. Tr

Tableau 1

| Tamis | | Domaine favorable des refus suivant le grain maximum | | | | | | |
|---|--------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Grain maximum: | | | | | | |
| Dimen- sions des mailles mm | Mailles par cm ² | 8 mm % | 12 mm % | 15 mm % | 20 mm % | 30 mm % | 50 mm % | 64 mm % |

| Dimen- sions des mailles mm | Mailles par cm ² | 8 mm % | 12 mm % | 15 mm % | 20 mm % | 30 mm % | 50 mm % | 64 mm % |
|---|--------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 0,102 | 3600 | 88–94 | 90–96 | 91–96 | 92–96 | 93–96 | 95–97 | 96–98 |
| 0,120 | 2500 | 87–93 | 89–95 | 90–95 | 91–95 | 93–96 | 94–97 | 95–98 |
| 0,150 | 1600 | 85–91 | 88–94 | 89–94 | 91–94 | 92–95 | 94–97 | 95–98 |
| 0,20 | 900 | 82–90 | 86–93 | 87–93 | 89–93 | 91–95 | 93–96 | 94–97 |
| 0,25 | 576 | 81–89 | 84–91 | 86–92 | 88–93 | 90–94 | 92–96 | 94–97 |
| 0,30 | 400 | 78–87 | 83–90 | 85–91 | 87–92 | 89–94 | 91–95 | 93–96 |
| 0,385 | 256 | 75–85 | 80–88 | 82–89 | 85–91 | 87–93 | 90–95 | 92–96 |
| 0,40 | | 75–85 | 80–88 | 82–89 | 84–91 | 87–92 | 90–94 | 91–95 |
| 0,43 | 196 | 74–84 | 79–87 | 81–88 | 84–90 | 86–92 | 89–94 | 91–95 |
| 0,49 | 144 | 72–83 | 77–86 | 80–88 | 83–90 | 85–91 | 89–93 | 90–95 |
| 0,54 | 121 | 71–82 | 76–85 | 79–87 | 82–89 | 85–91 | 88–93 | 90–95 |
| 0,60 | 100 | 69–80 | 75–85 | 78–86 | 81–89 | 84–90 | 88–93 | 90–95 |
| 0,75 | 64 | 66–77 | 72–82 | 75–84 | 78–88 | 82–89 | 87–92 | 89–94 |
| 0,80 | | 65–76 | 71–81 | 74–84 | 78–87 | 81–89 | 86–92 | 88–94 |
| 1,0 | 36 | 61–72 | 68–79 | 71–82 | 76–85 | 79–87 | 85–90 | 87–92 |
| 1,2 | 25 | 57–69 | 66–77 | 69–80 | 73–83 | 78–86 | 83–89 | 86–91 |
| 1,5 | 16 | 51–63 | 60–72 | 65–76 | 69–80 | 75–84 | 80–88 | 82–90 |
| 1,6 | | 50–62 | 59–71 | 64–75 | 68–79 | 74–84 | 80–88 | 82–90 |
| 2,0 | | 45–56 | 56–67 | 59–70 | 64–76 | 70–81 | 78–87 | 80–88 |
| 2,5 | | 37–48 | 49–61 | 55–67 | 60–72 | 67–78 | 75–85 | 79–87 |
| 3,2 | | 29–40 | 42–55 | 49–61 | 56–67 | 63–75 | 72–82 | 75–85 |
| 4,0 | | 20–27 | 35–46 | 42–54 | 50–61 | 58–70 | 68–79 | 71–82 |
| 5,66 | | 5– 8 | 22–30 | 31–41 | 40–51 | 51–63 | 62–74 | 66–78 |
| 6,4 | | 0 | 18–26 | 27–37 | 37–49 | 48–60 | 60–72 | 65–76 |

7 Tableau 2

| Passoires | Domaine favorable des refus suivant le grain maximum | | | | | | |
|-------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Grain maximum: | | | | | | |
| Ø des trous | 8 mm % | 12 mm % | 15 mm % | 20 mm % | 30 mm % | 50 mm % | 64 mm % |
| 0,5 | 75–84 | 80–88 | 82–89 | 84–91 | 86–92 | 90–95 | 91–96 |
| 1,0 | 65–76 | 71–82 | 74–84 | 78–86 | 81–89 | 86–92 | 88–94 |
| 2,0 | 50–62 | 59–71 | 63–75 | 68–79 | 74–83 | 80–88 | 82–90 |
| 4,0 | 29–40 | 42–55 | 48–61 | 55–68 | 63–75 | 72–82 | 75–84 |
| 5,0 | 20–30 | 34–45 | 41–54 | 50–62 | 59–71 | 68–79 | 72–82 |
| 8,0 | 0– 8 | 18–26 | 27–37 | 37–48 | 48–60 | 60–72 | 65–76 |
| 10 | | 8–12 | 18–24 | 29–39 | 42–53 | 55–67 | 60–72 |
| 12 | | 0– 5 | 10–15 | 23–30 | 36–48 | 51–63 | 57–69 |
| 15 | | | 0– 4 | 13–19 | 29–40 | 45–58 | 61–64 |
| 16 | | | | 11–16 | 27–37 | 43–56 | 50–62 |
| 20 | | | | 0– 4 | 19–28 | 37–47 | 45–56 |
| 30 | | | | | 0– 3 | 23–32 | 31–42 |
| 32 | | | | | | 20–28 | 29–40 |
| 40 | | | | | | 12–16 | 22–30 |
| 50 | | | | | | 0– 3 | 11–18 |
| 60 | | | | | | | 2– 7 |
| 64 | | | | | | | 0– 3 |

Le premier chiffre (limite inférieure) correspond à la courbe de Fuller, le second (limite supérieure) à la courbe L.F.E.M.

Les mélanges dont le grain maximum est inférieur à 20 mm devrait se rapprocher de la courbe L.F.E.M., ceux dont le grain maximum est de 50 mm et au-dessus devraient suivre la courbe de Fuller.

Références

- BC N° 22/1953** Prélèvement d'échantillons
13/1955 L'analyse granulométrique sur le chantier
8/1956 Les particules fines de l'agrégat
14/1961 Influence de la granulométrie
14/1965 Influence du grain maximum
21/1965 Influence du grain maximum, avec courbe granulométrique
3/1966 Composition d'un mélange à partir de fractions granulométriques

Fig. 1 et 2 tirées de l'ouvrage suivant:

Trüb, Baustoff Beton, Verlags-AG der akademischen technischen Vereine, Zürich