**Zeitschrift:** Bulletin du ciment

**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)

**Band:** 22-23 (1954-1955)

**Heft:** 13

**Artikel:** L'analyse granulométrique sur le chantier

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-145435

**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:** 10.07.2025

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

# BULLETIN DU CIMENT

JANVIER 1955 23ÈME ANNÉE NUMÉRO 13

## L'analyse granulométrique sur le chantier

**Influence de la composition granulométrique sur les qualités du béton. Contrôle des agrégats au moyen de tamisages. Exemple pratique d'une analyse granulométrique et des corrections du mélange.**

Personne n'ignore plus aujourd'hui que la composition granulométrique des agrégats a une influence sur les qualités du béton, notamment sur sa maniabilité, sa compacité et ses résistances. On doit donc avoir une relation bien déterminée entre les quantités des grains des différentes grosseurs. Si les gros grains sont trop nombreux, on obtient un béton poreux présentant des vides visibles, des nids de gravier et une faible résistance. Sa maniabilité est mauvaise. Si, au contraire, les grains fins (sable) sont en excès, alors le béton est « amaigri », car la surface à enrober par le ciment

est trop grande. Il en résulte une diminution des résistances et la formation de nombreux pores très petits pouvant absorber l'eau, ce qui rend le béton particulièrement vulnérable au gel.

Les mélanges sable et gravier livrés par les fournisseurs n'ont pas toujours la composition granulométrique requise. Suivant les variations des couches exploitées ou du charriage de la rivière draguée, et suivant l'état des installations de triage, cette composition peut être sujette à des modifications plus ou moins grandes qui ne sont pas toujours visibles immédiatement.

Une chose est particulièrement importante dans cette composition, c'est la teneur en particules très fines. Le sable ne doit pas contenir plus de 15 % de particules de diamètre inférieur à 0,2 mm. Dans le béton, c'est le ciment qui remplace ces éléments fins de l'agrégat. Un sable bien lavé est d'ailleurs exempt de telles poussières.

Avant la construction d'ouvrages importants, il faut choisir et prescrire la composition granulométrique des agrégats. Mais cette prescription n'a de sens que si elle est respectée et si la composition effective correspond à celle qui a été fixée.

Voici les cas principaux dans lesquels il faut contrôler la composition du mélange par des tamisages :

— quand la composition granulométrique prescrite doit être strictement tenue ;

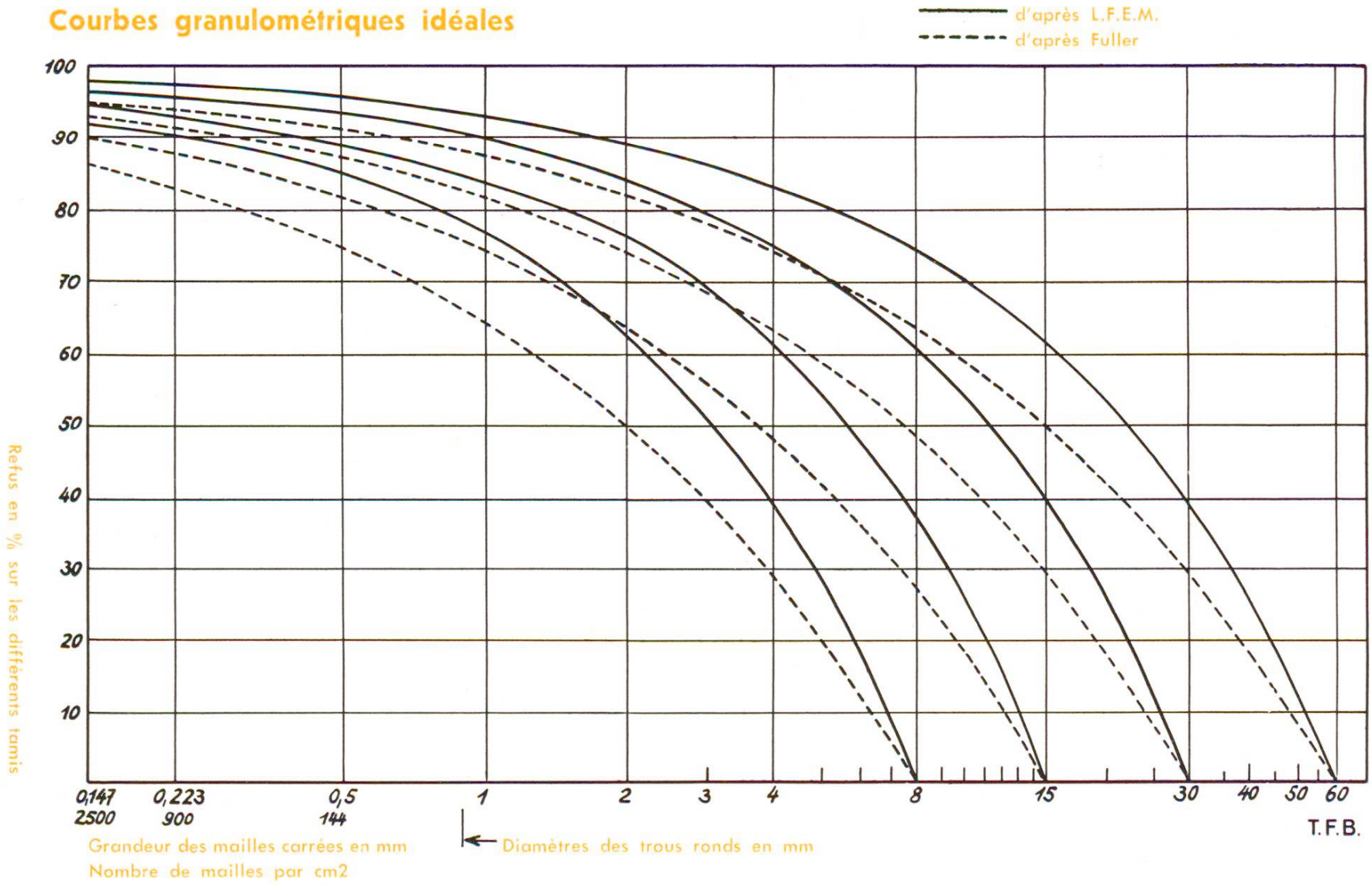
— quand on remarque des différences importantes du mélange d'une livraison à l'autre ;

— quand les qualités du béton sont insuffisantes ou fortement variables (maniabilité, formation de nids de gravier, résistances, etc.).

## Contrôle de la composition granulométrique par tamisage

a) A **la base** de tout contrôle par tamisage, on doit avoir une **courbe granulométrique** ou un **tableau** de chiffres donnant la composition théorique prescrite, soit, en %, la quantité d'agrégat **arrêtée** ou **passant** par les différents tamis. Ainsi, de la

## Courbes granulométriques idéales



totalité de l'échantillon (100 %), il reste tant de % sur un tamis donné ou il passe tant de %.

b) L'essai de tamisage consiste donc à déterminer en % la quantité des grains des différentes grosseurs et à comparer les chiffres obtenus avec ceux qui sont prescrits.

c) Pour pouvoir procéder à cet essai, on doit disposer des accessoires suivants: Un jeu de tamis, une balance exacte, quelques tôles propres, éventuellement une truelle et un petit balai. Il est préférable d'utiliser des tamis dont les grandeurs de mailles correspondent à celles du tableau ou de la courbe granulométrique. S'il s'agit uniquement de contrôles, on peut se contenter des tamis à mailles de 0,2 mm (900 mailles/cm$^2$) pour la poussière, 2 à 4 mm pour le sable fin et 7 à 8 mm pour le sable.

d) La question du **prélèvement des échantillons** a été étudiée en détail dans le Bulletin du Ciment No. 22/1953. Il est important qu'ils représentent bien la qualité moyenne du matériau à contrôler. La quantité nécessaire pour une analyse est d'environ 10 kg et doit être prélevée en plusieurs endroits du tas.

e) L'échantillon doit être **complètement séché** sur une tôle propre, puis pesé ; le poids obtenu représentant le 100 % dans les calculs ultérieurs.

f) L'analyse granulométrique s'exécute alors de la façon suivante, en classant les tamis d'après la grandeur décroissante de leurs mailles et en commençant par celui qui a les plus grosses mailles : On pèse successivement ce qui reste sur chaque tamis après s'être assuré que rien ne le traverse plus. A la fin, comme contrôle, la somme de ces poids et de celui de la poussière ayant traversé le dernier tamis doit être égale au poids initial de l'échantillon. On calcule ensuite le résidu total sur chaque tamis en additionnant les résidus partiels sur ce dernier et sur tous ceux dont les mailles sont plus grosses. Il est clair, en effet, que tout ce qui est retenu par des grosses mailles l'est, à plus forte raison par des mailles plus petites (voir exemple).

g) Puis on transforme en % le résidu correspondant à chaque grandeur de maille. Résidu en % $= \frac{R \times 100}{G}$

R = Résidu total en kg sur le tamis considéré.
G = Poids total de l'échantillon en kg.

5 h) En comparant les résultats ainsi obtenus aux chiffres prescrits, on constate immédiatement les variations éventuelles de la composition de l'agrégat et on obtient aussi les indications permettant de corriger le mélange.

## Exemple de l'analyse granulométrique et de la correction d'un mélange

Mélange sable et gravier, grain maximum de 60 mm.
Tamis à mailles de 30, 15, 7, 3, 1 et 0,2 mm.
Echantillon de 11,65 kg de matériaux secs.

| Mailles de | | mm | 30 | 15 | 7 | 3 | 1,0 | 0,2 | 0,00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Refus partiels | | kg | 6,75 | 1,60 | 0,70 | 1,40 | 0,45 | 0,50 | 0,25 |
| Refus totaux | | kg | 6,75 | 8,35 | 9,05 | 10,45 | 10,90 | 11,40 | 11,65 |
| Refus totaux | | % | 58,0 | 71,6 | 77,6 | 89,7 | 93,5 | 97,9 | 100,0 |
| Chiffres prescrits | min. | % | 27 | 45 | 62 | 78 | 88 | 94 | 100 |
| | max. | % | 44 | 64 | 79 | 88 | 94 | 98 | 100 |
| Comparaison | | | + | + | bon | + | bon | bon | |

L'analyse montre donc que le mélange contient **trop de gros éléments.** Il faut donc le corriger. On procède par tatonnement pour déterminer la quantité d'un sable d'analyse connue qu'il faut ajouter au mélange pour l'améliorer :

| Mailles de | mm | 30 | 15 | 7 | 3 | 1,0 | 0,2 | 0,00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sable correcteur | % | 0,0 | 0,0 | 16,8 | 58,2 | 87,4 | 96,0 | 100,0 |
| Sable et gravier de base | % | 58,0 | 71,6 | 77,6 | 89,7 | 93,5 | 97,9 | 100,0 |
| **1er essai de correction:** ½ sable | | 0,0 | 0,0 | 8,4 | 29,1 | 43,7 | 48,0 | 50,0 |
| ½ sable et gravier | | 29,0 | 35,8 | 38,8 | 44,8 | 46,7 | 48,9 | 50,0 |
| Nouveau mélange (total) | % | 29,0 | 35,8 | 47,2 | 73,9 | 90,4 | 96,9 | 100,0 |
| Comparaison (mélange trop fin) | | bon | — | — | — | bon | bon | |
| **2ème essai de correction:** ¼ sable | | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 14,5 | 21,8 | 24,0 | 25,0 |
| ¾ sable et gravier | | 43,5 | 53,7 | 58,2 | 67,4 | 70,1 | 73,5 | 75,0 |
| Nouveau mélange (total) | % | 43,5 | 53,7 | 62,4 | 81,9 | 91,9 | 97,5 | 100,0 |
| Comparaison | | bon | bon | bon | bon | bon | bon | |

On voit donc qu'en prenant 3 parties du sable et gravier de base pour 1 partie du sable correcteur, on obtient un mélange dont la composition granulométrique est conforme à celle qui avait été prescrite. Sur le tamis de 30 mm, le refus n'est que très peu inférieur au maximum et sur celui de 7 mm il n'est que peu supérieur au minimum. Le sable disponible ne permet toutefois pas une meilleure correction.

Les chiffres ci-dessus sont ceux d'un simple exemple. Ils n'ont donc aucune valeur générale.

Les proportions calculées en poids, comme ci-dessus, pour chaque composé doivent parfois être adaptées au mélange en volume en faisant intervenir la densité apparente des matériaux.

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L'E. G. PORTLAND
WILDEGG, Téléphone (064) 8 43 71