Zeitschrift: Bulletin du ciment

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

Band: 12-13 (1944-1945)

Heft: 5

Artikel: Le mélange du béton

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145218

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: 16.07.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

MAI 1944 12ÈME ANNÉE NUMÉRO 5

Le mélange du béton

But et caractéristiques du malaxage. Combien de temps faut-il mélanger! Influence de la durée du malaxage sur la qualité du béton. Mélange à la main — malaxage mécanique. Fonctionnement de divers types de malaxeurs. Diagrammes de travail. Essais de rendement de bétonnières. Facteurs déterminant le choix du type de malaxeur.

But et caractéristiques du malaxage.

Le malaxage du béton est un procédé assez simple. Il comprend cependant diverses fonctions, de la régularité desquelles dépend en grande partie la qualité du béton.

a) **humectation** uniforme du liant, **broyage** des grains de ciment agglomérés,

b) **répartition** des pellicules de liant sur toutes les surfaces des grains de ballast,

c) nettoyage des grains de ballast, enlèvement des **couches de poussières** qui les recouvrent,

d) **répartition régulière** des fractions granulométriques dans la masse de béton,

e) **empêchement de la séparation en fractions** granulométriques (adhérence).

Les fonctions partielles mentionnées sous a) et e) sont quasi-automatiques et n'exigent que peu d'énergie extérieure, tandis que celles comprises de b) à d) nécessitent un certain travail mécanique.

Ce travail, pour être utile, consiste à mettre en mouvement intense les constituants du béton, ciment, eau et ballast jusqu'à ce qu'il en résulte un mélange homogène. L'homogénéité ne dépend pas seulement du procédé de malaxage, mais aussi, et dans une grande mesure, du dosage, de la composition granulométrique et de la proportion d'eau.

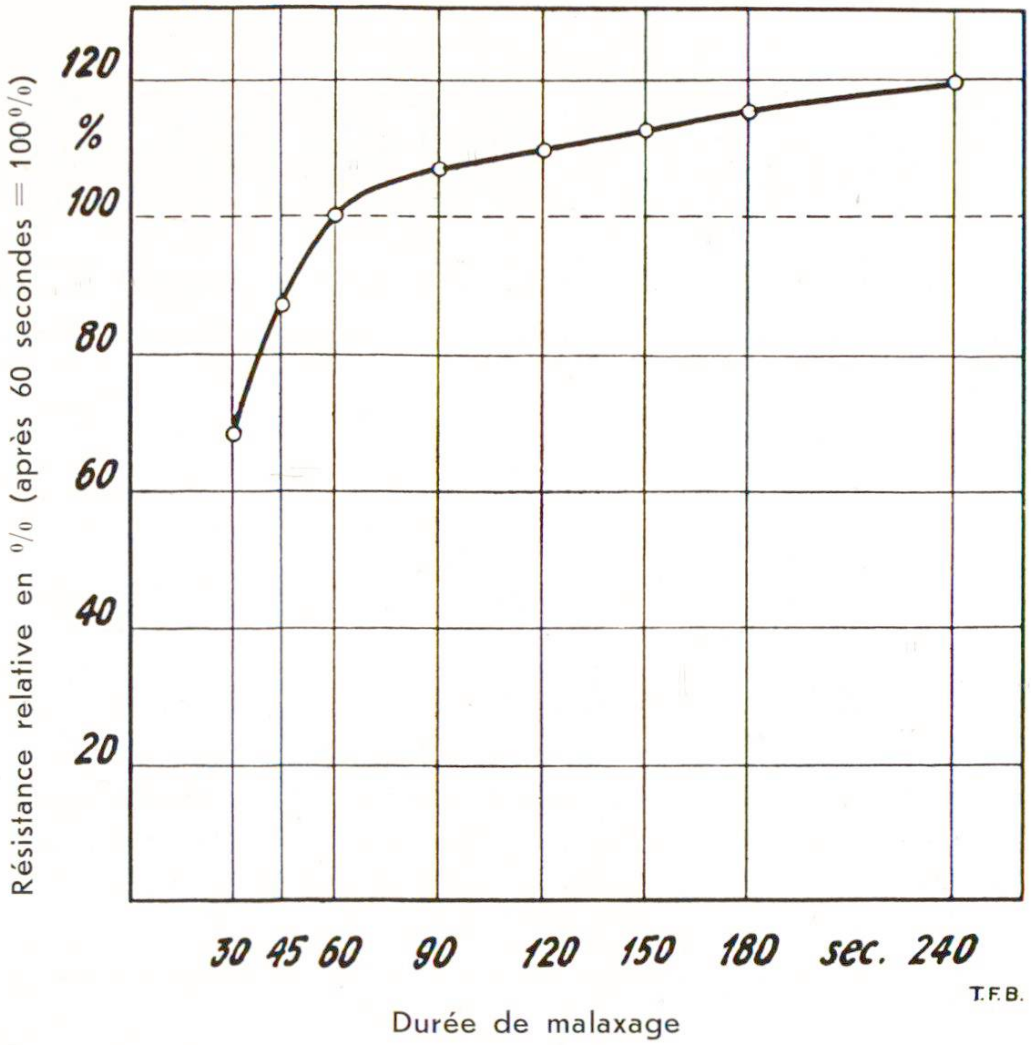

Fig. 1 Influence de la durée de malaxage sur la résistance du béton
Malaxeur à chute libre de 150 lit., béton de consistance molle

Combien de temps faut-il mélanger?

La durée du malaxage n'est **limitée** que par des raisons **économiques.** Des durées de malaxage atteignant jusqu'à **2½ heures** donnent des **augmentations de résistance** encore appréciables. Après un malaxage aussi prolongé, le béton mou prend une consistance beaucoup plus rigide. De nombreuses séries d'essais montrent qu'avec les bétonnières courantes, on obtient déjà après **50—60 secondes** de malaxage effectif plus de 90 % de la résistance atteinte après une durée de malaxage deux fois plus longue. **Par économie** — consommation de courant, rendement quantitatif, usure de la machine — on se contentera donc de durées de malaxage **relativement courtes** puisqu'elles ne causent pas de préjudice technique à la qualité du béton.

La tendance, dangereuse, de réduire à l'excès la durée de malaxage est plus forte que celle de la prolonger. La durée de malaxage effective des bétonnières modernes doit être d'environ 45 secondes et même davantage.

L'influence de la **durée de malaxage** sur la résistance du béton est illustrée par la fig. 1. Un malaxage trop court nuit non seulement à la résistance mais encore à la régularité et à la qualité du béton.

3 Mélange à la main — malaxage mécanique.

Le **brassage manuel** est la méthode **primitive** de préparer le béton. Elle est pénible, car d'après une vieille règle, les composants doivent être remués à la pelle 3 fois **à sec** et 3 fois **mouillés.** Il en résulte donc une grande tentation de ne travailler la masse que d'une manière insuffisante. Le mélange à la main offre cependant un avantage: c'est d'observer le comportement du béton pendant le brassage, de juger sa régularité et de découvrir à temps les défauts graves dans sa composition. Le mélange à la main n'est plus pratiqué aujourd'hui que pour de très petites construction où l'emploi d'une bétonnière serait trop coûteux ou inopportun.

Le **malaxage mécanique** du béton ne représente pas seulement un progrès technique, mais il a contribué aussi grandement à **l'essor** de la construction en béton. Au cours de plusieurs décades d'expériences, l'industrie des machines-outils a créé des bétonnières qui répondent au rude travail exigé sur les chantiers et qui donnent en général une remarquable amélioration de la qualité et de la régularité du béton.

L'introduction générale du malaxage mécanique a permis en outre la fabrication rationnelle de types de bétons bien définis (P. 300, etc.). On pourrait encore souhaiter qu'un dispositif simple permette de mesurer en poids les composants du béton et que le coefficient de travail (maniabilité, workabilité) du mélange soit indiqué ou enregistré automatiquement.

Les différents types de malaxeurs.

Bétonnière à benne: Type le plus courant. Le dosage des matériaux, le malaxage et la vidange se font successivement pour chaque charge.

Bétonnière à fonctionnement continu: Distribution continue des composants, fonctionnement permanent des appareils du malaxeur et de la décharge. Elle est plus rarement utilisée.

Suivant le **lieu de fabrication du béton,** on distingue:

la bétonnière de chantier, mobile,
la bétonnière de fabrique, installation permanente,
les camions-malaxeurs: mélange pendant le transport du béton et,

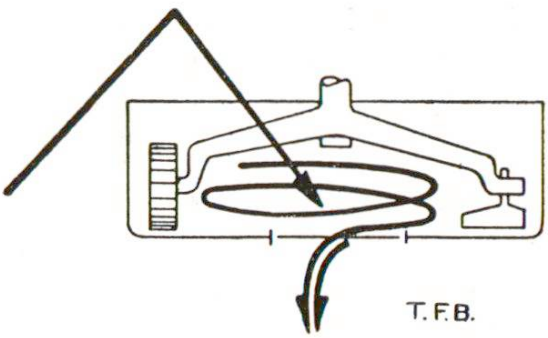

Fig. 2 Malaxeur à roulement à une auge

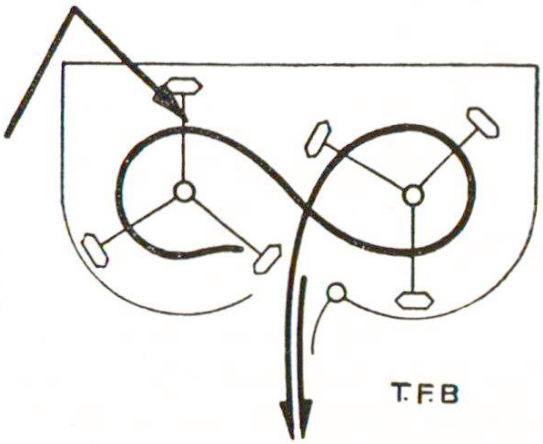

Fig. 3 Malaxeur à roulement à 2 auges

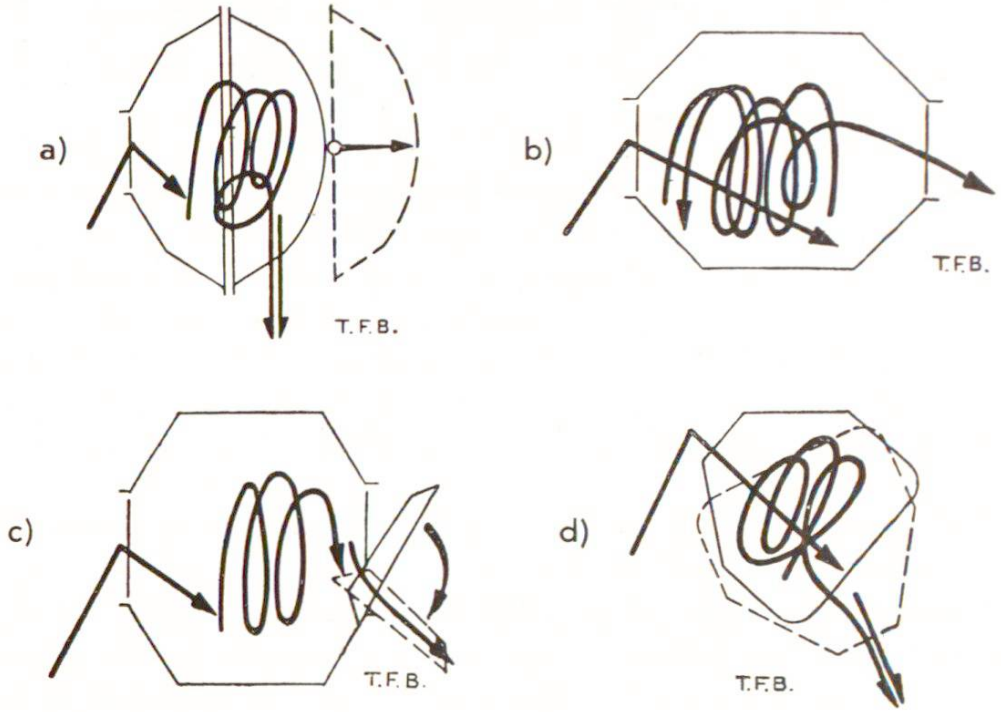

Fig. 4 Systèmes divers de malaxeurs à chute libre

a) sans aubes
b) avec aubes (décharge par rotation du tambour en sens inverse)
c) avec aubes (décharge par rigole)
d) avec aubes (décharge par mouvement de bascule du tambour)

suivant le volume des charges:

petits malaxeurs 50-75-100 litres de capacité
malaxeurs de type normal 150-250-500 litres de capacité
grands malaxeurs 500-2000 et davantage litres de capacité.

Les **malaxeurs à roulement** mettent les composants du béton en mouvement les uns par rapport aux autres (outils triturateurs à axe horizontal ou vertical).

Exemples: Malaxeurs à cuve simple ou double (fig. 2 et 3). Application dans l'industrie des produits en ciment et des pierres artificielles. Mélange rapide et intense surtout pour les consistances terre humide. Les outils fonctionnent comme les sabots d'une charrue; il en résulte une répartition favorable des composants grossiers et des particules fines (peu de démélange). Durée de malaxage: minimum 30 secondes.

Malaxeur à chute libre. Le mélange est en général soulevé par des palettes ou aubes fixées à la paroi intérieure d'un tambour tournant autour d'un axe horizontal ou incliné. Entraîné par la rotation, comme dans un moulin à boulets, il retombe ensuite en chute libre à l'intérieur du tambour. Le choix convenable de la forme du tambour malaxeur et de la position des aubes permet d'empêcher un démélange. Exemples: fig. 4.

La vitesse périphérique du tambour est en général 1 m/sec. Les malaxeurs à chute libre sont très répandus parce qu'ils offrent les avantages d'une construction simple et robuste, d'une faible usure et d'un nettoyage facile.

Durée effective de malaxage (sans remplissage et vidange) pas en dessous de 45 secondes, de préférence davantage.

La consommation d'énergie des malaxeurs à roulement, pour des consistances rigides du béton, est à peine plus grande que celle des malaxeurs à chute libre pour consistances molles.

Toute bétonnière doit absolument être pourvue de **réservoirs doseurs d'eau** permettant une **mesure précise** et une **distribution régulière** et **constante.** En outre, le mélange devrait pouvoir être constamment observé. Il faut éviter que le tambour soit trop ou pas assez chargé. Les bétonnières travaillent au mieux quand leurs tambours reçoivent la charge pour laquelle ils ont été construits. On ne tolérera jamais une surcharge de la trémie d'alimentation ou de la benne du monte-charge.

Pour le malaxage mécanique, **l'addition d'eau** peut se faire soit avant, soit pendant l'alimentation des matériaux dans le tambour. Dans ce cas, un mélange préalable à sec ne présente pas d'avantage.

Voir à la fig. 5, 2 enregistrements typiques de rendement de bétonnières.

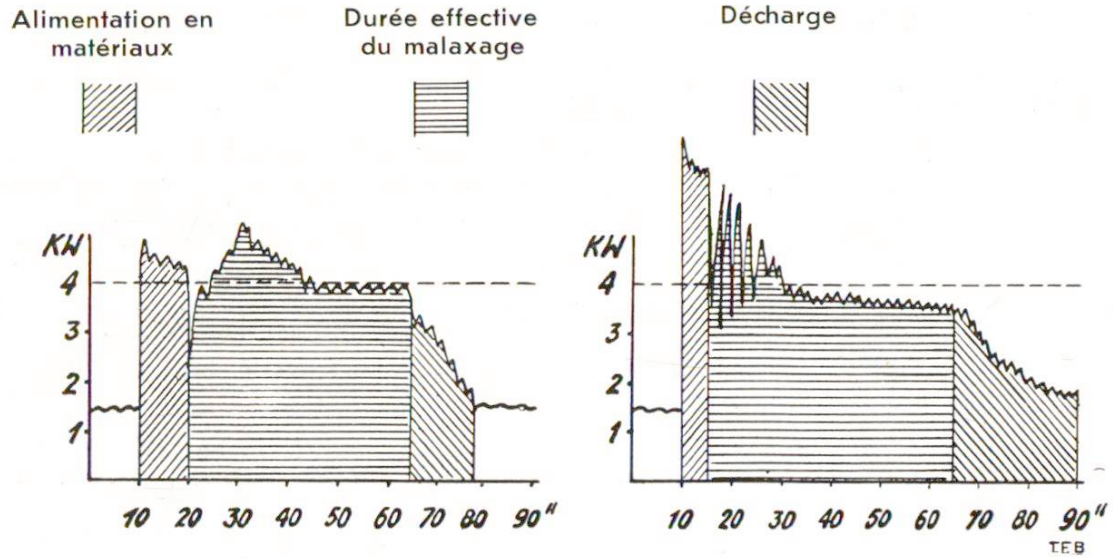

Fig. 5 Consommation d'énergie:
Rendement régulier du monte-charge et des outils de malaxage. Position favorable des aubes. Décharge rapide

Monte-charge surchargé. Position défavorable des aubes. Décharge trop lente et imcomplète

Essais de rendements de bétonnières et facteurs déterminant le choix d'un modèle déterminé.

A part une construction simple et robuste, il faudra observer les points suivants:

Rendement quantitatif par charge et en fonction du temps.

Consommation de courant pour
- le monte-charge
- le travail effectif de malaxage
- la vidange
- la marche à vide

(déterminante pour la construction des malaxeurs par rapport aux surcharges).

Fig. 6 Camion-malaxeur de 3m³. Le ciment est ajouté après l'introduction du sable et du gravier, puis l'eau est versée dans le malaxeur obturé. Celui-ci est actionné peu avant d'atteindre le chantier

Temps nécessaire pour l'alimentation, le malaxage et la décharge.
Régularité du béton au début, pendant, et à la fin de la décharge.
Possibilité d'interchanger les pièces usées. Pièces de rechange standardisées toujours en magasin.
Protection contre les accidents. Parties à graisser facilement accessibles.
Facilité de transport et de montage.
Prix d'achat, coût de l'exploitation, de l'entretien et de l'amortissement.
Facilité du nettoyage. Peu d'angles morts.
Précision des doseurs d'eau.

Bibliographie:

G. Garbotz & O. Graf: Essais de rendement de bétonnières. Edition VDI, 1931 (dont les fig. 2—5 ont été empruntées).

G. Réméniéras: L'installation pour la fabrication du béton sur le chantier du barrage de Hoover. Science et Industrie, 1933, p. 588.

F. S. Besson: Essais avec des durées de malaxage dépassant une minute. Engng. News Rec., 1933, p. 183.

C. I. White: Influence d'une durée de malaxage prolongée sur la qualité et la rigidité du béton. Highway Research Abstr. 1936, cahier 33.

G. Kaufmann & D. Rösslein: Examen des malaxeurs sur les chantiers RAB, Travaux de recherches dans la branche des constructions de routes, tome 18, 1939.

Bulletin du Ciment No. 9, 1933: Le mélange du béton.

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

607 / 546 s / 44