

Analyse rapide du béton frais : méthode "Canard" du LFEM

Autor(en): **Esenwein, P. / Rehmann, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **38-39 (1970-1971)**

Heft 10

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145789>

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 1970

38^e ANNEE

NUMERO 10

Analyse rapide du béton frais Méthode «Canard» du LFEM

par P. Esenwein et E. Rehmann, LFEM, Dübendorf

Les grands chantiers devraient être en mesure d'analyser rapidement le béton frais qu'ils fabriquent ou achètent, c'est-à-dire de déterminer leur dosage en ciment et leur teneur en eau, ceci sans laboratoire spécialisé, ni machines délicates. Plusieurs propositions ont été faites pour de tels procédés, qui sont toutes basées sur un fractionnement granulométrique. Nous pensons par exemple à la Norme DIN 52171 (1942) et à l'«Analyse Zschokke du béton frais» de **R. Agthe**, décrite dans Schweizer Archiv 1966, cahier 12, et qui se réfère également à d'autres méthodes. Alors que la méthode DIN prévoit un simple tamisage à l'eau jusqu'au tamis de 0,2 mm pour la séparation du ciment et des granulats, **Agthe** utilise un tamis de 0,75 mm, une centrifugeuse spéciale et de l'alcool industriel comme liquide de lavage. Toutes les méthodes proposées antérieurement ont l'inconvénient d'exiger soit beaucoup de temps, à savoir plus d'une heure, soit un véritable laboratoire.

Notre but était de présenter une **méthode d'analyse du béton frais applicable sur le chantier, avant ou pendant la mise en œuvre du béton à examiner et n'exigeant qu'un équipement très simple**. Nous sommes arrivés à ce que nous avons appelé la «**Méthode Canard**» parce qu'elle utilise de l'alcool et du sucre.

2 1. Séparation de l'eau et des particules fines

Le béton à examiner est placé dans un récipient où, après serrage par vibration, il occupe un volume de 1 litre; il est ensuite pesé, puis délayé dans l'alcool et versé sur un double tamis aux mailles de 2 mm et 0,16 mm placé dans un récipient en acier inoxydable. On procède alors au tamisage à l'alcool. Pour que cette opération soit rapide et complète, on ajoute à l'alcool un dispersant, à défaut de quoi le ciment coagulerait et obstruerait les mailles du tamis fin et le tamisat floclé contiendrait encore une quantité appréciable d'alcool et d'eau dont la séparation exigerait encore beaucoup de temps. Des essais ont montré qu'une petite quantité de sucre dissoute dans l'alcool aqueux était le meilleur dispersant pour le ciment. C'est le sucre de raisin qui convient le mieux. Sans adjonction de sucre, le ciment se dépose sous forme de flocons, occupe un volume près de trois fois plus grand et retient plus de trois fois plus d'alcool que s'il sédimente dans un alcool avec sucre (fig. 2). Dans un tel alcool, le ciment se dépose rapidement et forme un sédiment compact; l'alcool restant au-dessus peut être syphoné après 5 minutes déjà. Le peu d'alcool qui reste mêlé au sédiment peut être brûlé complètement en 10 minutes environ dans

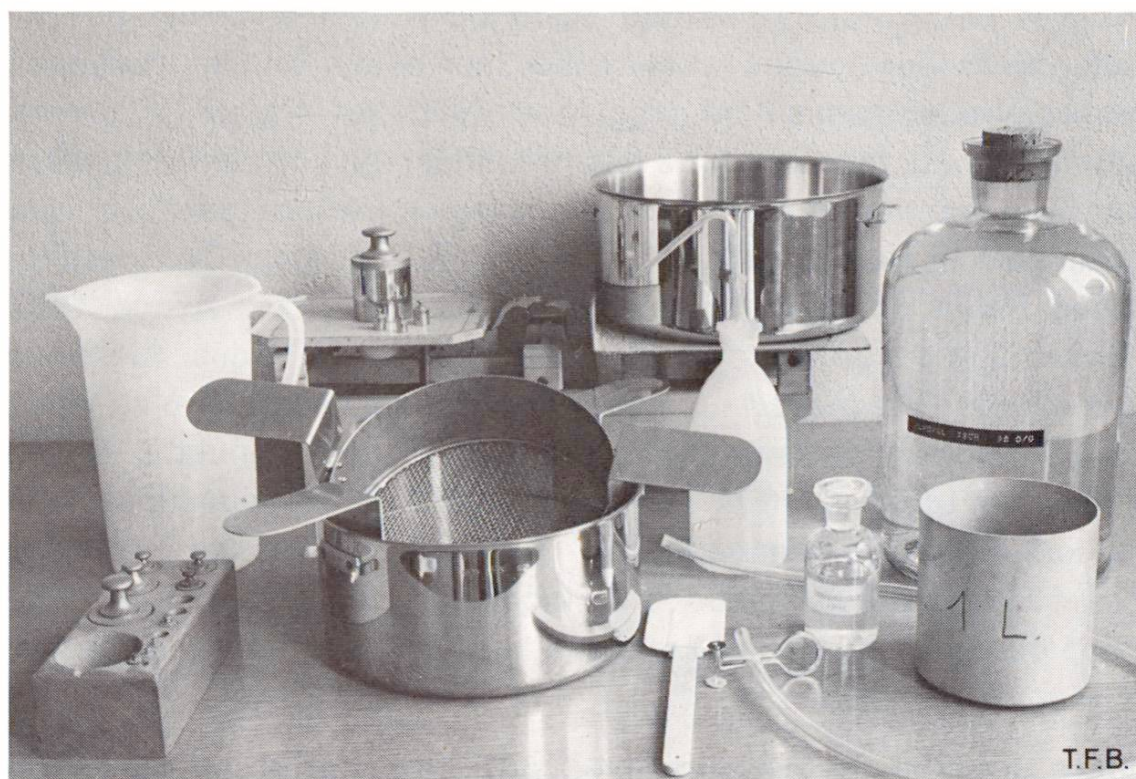


Fig. 1 Appareillage pour l'analyse du béton frais par la méthode « Canard » du LFEM se composant de: Balance avec série de poids, 2 marmites en acier de 22 et 24 cm de diamètre, 2 tamis de mailles 0,16 et 2 mm et de 20 et 19,5 cm de diamètre, tous deux avec poignées. 1 récipient de 1 litre, alcool industriel (1 à 1,5 l par analyse) à 10%, solution aqueuse de sucre de raisin, récipient de mesure de 2 l en plastic, pissette avec alcool, tuyau en caoutchouc avec pince-tube, spatule.

3 une marmite. Les refus de tamisage (sable et gravier $> 0,16$ mm) encore humides sont séchés dans la deuxième marmite par combustion de l'alcool qu'ils contiennent également. Les deux fractions granulométriques, c'est-à-dire ciment et particules fines d'une part et granulats $> 0,16$ mm d'autre part sont pesés alors qu'ils sont encore chauds. La différence entre le poids du béton frais et celui des composants séchés donne la teneur en eau du béton examiné. Durée de l'opération: 20 à 30 min.

2. Correction pour particules fines du sable mêlées au ciment

Comme toutes les méthodes basées sur la granulométrie, la méthode rapide « Canard » exige aussi une correction pour donner la teneur exacte en ciment. Il s'agit de déterminer la quantité de sable fin ayant passé au tamis de 0,16 mm avec le ciment, et qui représente 10 à 40% de ce dernier suivant les cas. Cela peut se faire facilement et rapidement de la façon suivante:

2.1 Cas de la fabrication du béton sur le chantier

2 kg de granulats bien mélangés, sans ciment, sont tamisés dans l'alcool, comme on l'a fait du béton frais. L'alcool est syphoné après sédimentation du tamisat puis ce dernier séché dans la marmite par combustion des restes d'alcool qui s'y trouvent mêlés. La différence entre le poids du tamisat du béton frais (ciment + sable fin séchés) et le poids du sable fin donne le **dosage exact en ciment** du béton frais en grammes par litre.

2.2 Cas du béton prêt livré sur le chantier

On procédera comme dans le cas 2.1 si l'on peut se procurer un échantillon du granulats. Comme ce n'est pas toujours possible, ou si l'on désire faire la correction sur le même échantillon de béton frais déjà étudié, on procédera de la manière suivante: On détermine après coup la proportion de sable se trouvant dans le tamisat séché obtenu par le procédé « Canard », ceci en utilisant un simple **appareil Passon** (fig. 3). Celui-ci permet de déterminer séparément la teneur en chaux (CaCO_3) et la teneur en sable siliceux soluble dans l'acide, y compris d'éventuelles adjonctions de cendres volantes, par exemple. Cette correction est, elle aussi, simple et rapide; elle n'exige pas de laboratoire spécialisé et peut être exécutée par tout personnel auquel on l'a expliquée.

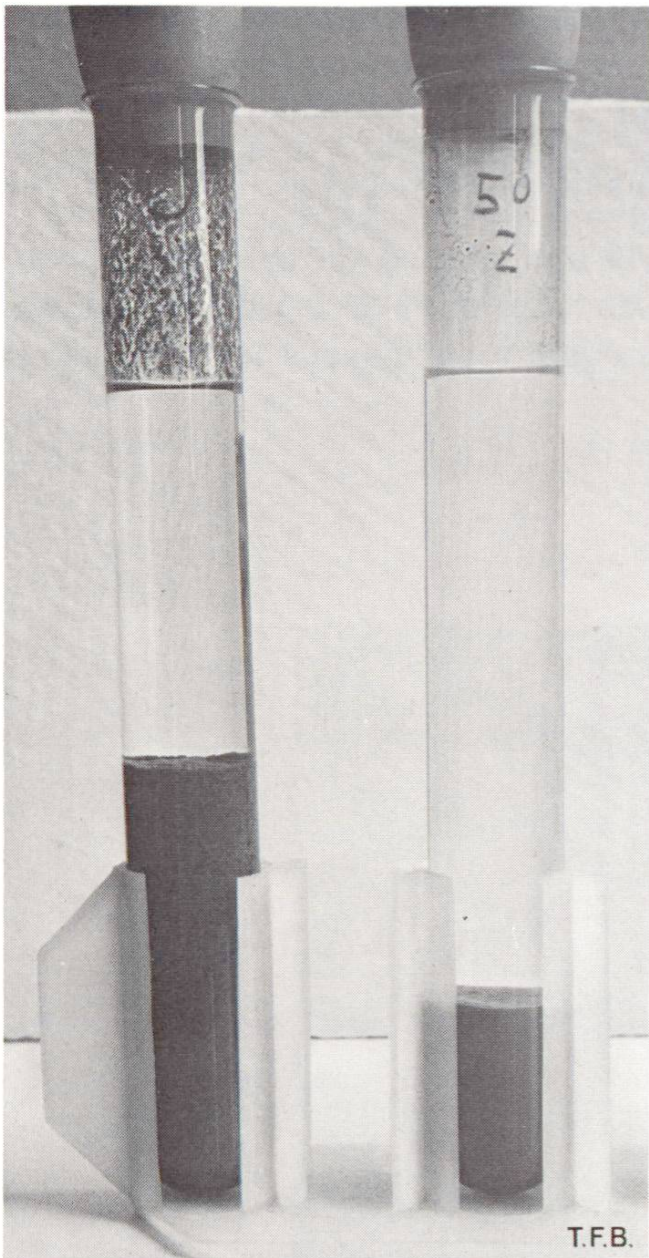


Fig. 2 Aspect de la sédimentation dans l'alcool de ciment mouillé à l'eau. Chaque verre contient 10 g de ciment, 5 g d'eau et 50 ml d'alcool. A gauche sans adjonction, à droite avec 50 mg de sucre de raisin. Sans sucre le ciment coagule en gros flocons qui se déposent rapidement en une masse volumineuse encore très riche en alcool. Avec sucre de raisin, le ciment reste complètement dispersé (pendant plusieurs jours) et se dépose en un sédiment compact pauvre en alcool.

3. Appareillage et produits chimiques

Pour exécuter l'analyse du béton frais par la méthode « Canard » du LFEM, il faut avoir à disposition l'appareillage et les produits chimiques suivants (fig. 1):

3.1 Analyse simple sans correction pour sable fin

1 balance automatique de 4 kg environ de capacité et si possible d'une précision de 0,1 g (elle est alors utilisable également pour la correction du sable fin avec l'appareil Passon); sans cela, précision de ± 1 g, c'est-à-dire qu'une balance ordinaire d'épicier suffit pour les analyses moins précises.

5 **1 marmite** en acier inoxydable (si possible marmite dite « à gaz » avec fond mince), diamètre 22 cm, hauteur environ 14 cm; les poignées auront été dévissées.

1 marmite de même type mais de diamètre 24 cm.

1 tamis DIN, mailles de 0,16 mm, auquel on aura soudé deux poignées en laiton de 5 cm de large et de 15 cm de hauteur au-dessus des bords, pliées en équerre par-dessus les bords de la marmite.

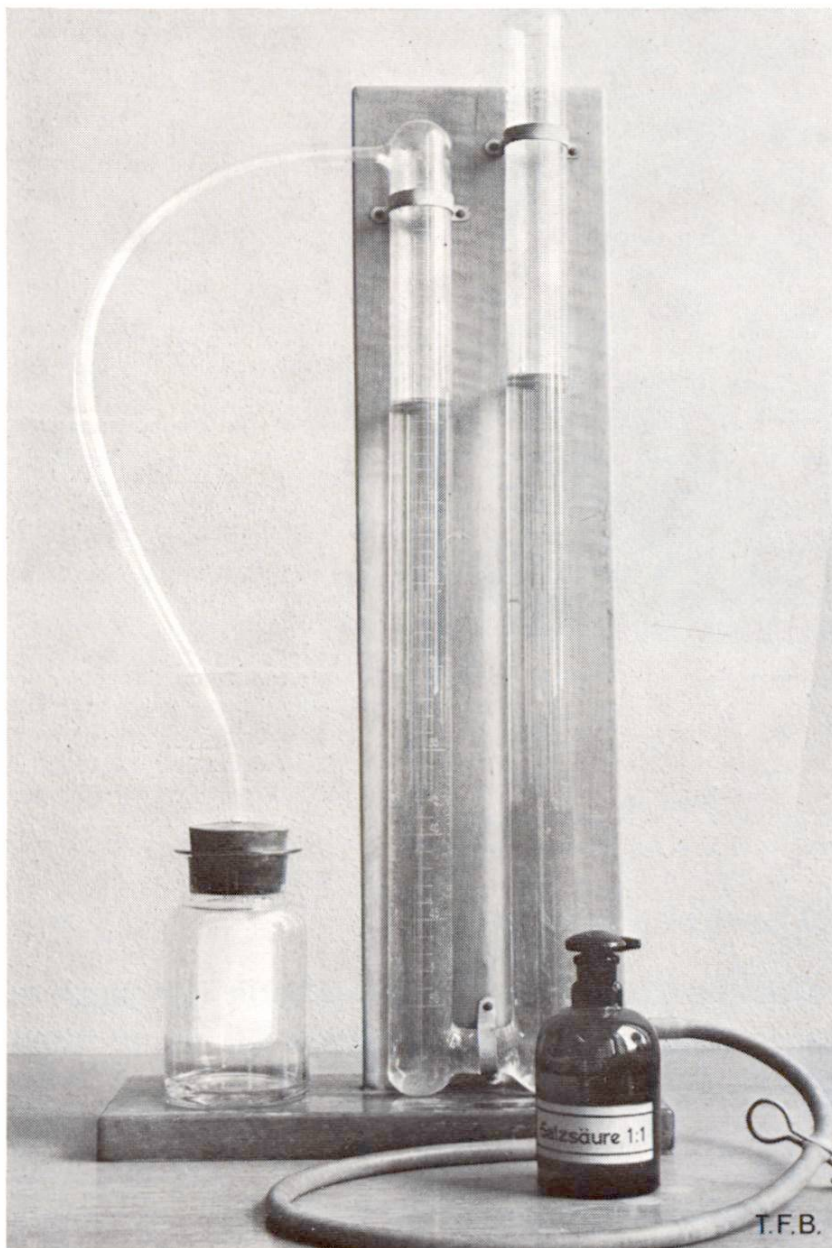


Fig. 3 Appareil Passon pour la correction du sable fin contenu dans le « ciment brut », c'est-à-dire pour la détermination du dosage exact en ciment C_e .

Le récipient de réaction à gauche a été muni d'un godet à acide un peu plus gros (bouteille en plastic de 100 ml avec ouverture en haut), afin que la quantité d'acide chlorhydrique 1:1 d'env. 60-70 g suffise à la dissolution complète de 10 g de ciment. On a placé 4 billes de verre dans le récipient de réaction pour permettre un meilleur mélange du contenu.

6 **1 tamis spécial**, mailles de 2 mm environ, diamètre extérieur 19,5 cm, de sorte qu'il puisse être placé dans le tamis fin; il est muni de mêmes poignées que le tamis fin.

1 récipient de mesure en plastic, contenance 2 litres.

1 bout de 70 cm environ de **tuyau transparent** en caoutchouc ou en plastic; diamètre intérieur 6 mm environ avec pince-tube. Il est destiné au syphonage de l'alcool décanté.

Alcool industriel, environ 1,5 litre par analyse.

Solution de sucre de raisin (dans l'eau), 100 g de sucre de raisin ordinaire dissous dans 1 litre d'eau chaude = solution aqueuse à 10%.

La correction pour sable fin exige les mêmes appareillage et produits chimiques que sous 3.1, quand les granulats sans ciment sont disponibles sur le chantier.

3.2 Correction pour sable fin quand le béton frais est livré sur le chantier et que les granulats sans ciment ne sont **pas disponibles**.

1 appareil Passon* pour déterminer la teneur en calcaire des sols, sables, etc.; il se compose de deux cylindres communicants, en verre, fixés sur une planche, reliés à un récipient de réaction (bocal en verre avec bouchon en caoutchouc et godet à acide). Un des cylindres est muni d'une échelle graduée sur laquelle on peut lire directement le pourcentage en poids de carbonate de chaux (CaCO_3) après introduction dans l'appareil de 5 g de sable (fig. 3).

2 capsules en porcelaine de 10 cm environ de diamètre.

Environ **1 litre d'acide chlorhydrique** à 18% (1 partie acide concentrée dans environ 1 partie d'eau).

3-4 billes de verre de 6 à 8 mm de diamètre.

* On peut l'acheter chez un souffleur de verre ou chez un marchand d'appareils de laboratoire. Prix: env. 100 francs.