

Le béton pompé

Autor(en): **Trüb, U.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **48-49 (1980-1981)**

Heft 14

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146018>

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

FÉVRIER 1981

49^e ANNÉE

NUMÉRO 14

Le béton pompé

Nature du béton pompé. Dérangements possibles dans le processus de pompage et leurs causes. Composition du béton pompé.

1. Introduction

Depuis l'époque du dernier «Bulletin du ciment» consacré au béton pompé (7/1972), ce procédé s'est largement répandu et amélioré. Toutefois il semble qu'il reste encore parfois des réticences à le proposer et à l'utiliser. On craint que certaines difficultés puissent se produire, notamment si la composition du béton n'est pas parfaitement idoine et que des pannes éventuelles viennent perturber le programme de bétonnage. Or ces inquiétudes ne sont plus de mise aujourd'hui. Grâce aux nombreuses expériences pratiques réalisées, on peut maintenant avoir confiance en un déroulement harmonieux des opérations de pompage.

Il est vrai cependant que le béton pompé est en contradiction avec certaines prescriptions des normes suisses pour le béton (SIA n° 162/1968) dont le but principal est la réalisation de bétons ayant des résistances élevées et qui ne tiennent pas compte du fait qu'il peut y avoir parfois d'autres priorités. Avec le béton pompé, on ne vise pas à obtenir des résistances élevées, mais on recherche un rendement optimum de la mise en œuvre.

2. Caractéristiques du béton pompé

Ce qui caractérise un béton pompé, c'est qu'il est poussé sous pression dans un tuyau et transporté ainsi jusqu'au lieu de sa mise en place. Dans le tuyau, le béton forme une sorte de «saucisse» stable, c'est-à-dire que ses constituants sont immobiles les uns par rapport aux autres. Entre cette masse et la paroi du tuyau se trouve une mince couche lubrifiante qui permet le mouvement. Il est important que cette «saucisse» soit continue tout le long du tuyau. Il faut pour cela que les gros grains du mélange soient bien enrobés dans un mortier relativement plastique.

Ce mortier a une grande importance. Il doit constituer une proportion bien déterminée du mélange, avoir une bonne cohésion sans être trop ferme et il doit contenir assez de fines pour pouvoir former le film lubrifiant mentionné plus haut. Ce mortier peut avoir une granulométrie 0–4, 0–5 ou 0–8 mm. Il doit contenir suffisamment de fines 0–0,1 mm et son sable doit également être plutôt fin (voir plus loin).

La couche lubrifiante est constituée par les particules 0–0,1 mm en suspension dans l'eau. Elle ne doit être ni trop fluide ni trop ferme car sa fonction est la même que celle de l'huile dans un moteur, à savoir empêcher le contact entre des corps solides en mouvement, tout en restant elle-même très mobile.

Avec un béton pompé dans lequel ces exigences ne sont pas respectées, il peut se produire des perturbations du pompage, notamment des engorgements. Ces exigences sont résumées dans le tableau 1.

3. Directives pour la composition du béton pompé

Voici quelques données concernant la composition du béton pompé. Il s'agit de valeurs limites qu'on ne peut dépasser que de très peu dans certaines circonstances particulières, mais que dans la majorité des cas on ne doit absolument pas dépasser si l'on veut s'éviter des difficultés.

3 Tableau 1: Engorgements des conduites et leurs causes

<i>Nature de l'engorgement</i>	<i>Causes possibles concernant la composition du béton</i>	<i>Mesures de prévention (tendances)</i>
exigences exagérées, surcharge de la pompe	résistance de frottement trop élevée en raison de: 1. mortier fin trop ferme 2. mortier fin trop fluide	– davantage d'eau – moins de fines – durée du malaxage plus longue – ev. retardateur de prise – davantage de fines – moins d'eau – durée du malaxage plus longue, meilleur malaxeur à vitesse de rotation plus grande – plastifiant
blocage soudain	coincage des gros grains mortier d'enrobage trop peu ferme et en quantité insuffisante possibilité de mouvement de rotation dans la «saucisse»	– moins de fines – proportion de sable plus grande – granulométrie du sable plus fine – moins d'eau – moins de plastifiant
diminution progressive du débit aboutissant à un blocage complet	démélange du béton dans le tuyau précipitation des gros grains mortier d'enrobage trop fluide et en quantité excessive	– proportion de gros grains plus grande – moins d'eau – moins de plastifiant – durée du malaxage plus longue, meilleur malaxeur à vitesse de rotation plus grande

3.1 Teneur en fines

Ce sont les grains fins 0–0,1 mm qui, avec l'eau, forment la couche lubrifiante. Leur poids à sec, y compris le ciment, doit être de 300 à 400 kg/m³. Pour un béton normal de grain maximum de 31,5 mm le dosage doit donc être de 325–350 kg CP/m³ ou 300 kg CP + 25 kg CH/m³. Si la teneur en fines est trop élevée, il existe un danger de démélange du béton, les gros grains se séparant de la masse dans le tuyau.

4 3.2 Proportion sable : gros granulat

Concernant la teneur en gros grains, on peut indiquer les limites suivantes:

4–20 mm: 50–60 %

4–32 mm: 52–65 %

4–50 mm: 55–68 %

8–20 mm: 46–55 %

8–32 mm: 50–60 %

8–50 mm: 50–60 %

Pour le grain maximum de 20 mm, ces limites correspondent aux recommandations de la norme SIA; pour les grains max. de 32 et 50 mm, elles y dérogent en partie. Cela explique pourquoi le béton le plus favorable en ce qui concerne son aptitude au pompage ne donne pas les meilleures résistances.

Ces fractions granulométriques sont données en pourcent pondéral, mais en fait ce sont les volumes qui sont importants car ce sont eux qui déterminent le comportement relatif des différentes fractions du mélange. Il faut en tenir compte, notamment s'il s'agit de béton léger avec des gros grains de faible poids spécifique. En pareil cas, il faut multiplier les pourcentages par les poids spécifiques correspondants pour obtenir les quantités en poids de chaque fraction.

3.3 Granulométrie du sable

Le sable lui-même doit également avoir une granulométrie plus fine que celle que donne la norme. Pour des bétons pompés de grain maximum de 20 à 50 mm, on peut utiliser le même sable avec la granulométrie suivante:

Tamis mm	0–4 mm ou 0–8 mm		% refus
0,1	94–100	95–100	
0,2	90–96	92–97	
0,4	68–80	73–83	
1,0	42–62	52–68	
2,0	22–46	35–55	
4,0	0	17–42	
8,0	0	0	

5 3.4 Consistance du béton

Le béton pompé doit avoir une consistance onctueuse et bien plastique caractérisée par:

Slump: 50–150 mm ou
Etalement: 400–500 mm ou
Degré de serrage: 1,01–1,02 (v. «BC» n° 14/1975)

Pour réaliser une telle consistance, on est parfois amené à un facteur eau:ciment trop élevé et par conséquent à un risque exagéré de démélange. Pour éviter ces inconvénients on pourra prendre les mesures suivantes de cas en cas:

- augmentation du dosage en ciment;
- adjonction de chaux hydraulique;
- allongement de la durée du malaxage;
- malaxage plus intense, à rotation plus rapide;
- adjonction d'un plastifiant et réduction de l'eau.

3.5 Béton à air occlu

Un béton à air occlu correctement composé et fabriqué peut très bien être pompé. La teneur en air maximale admissible est de 6% vol.

3.6 Granulats spéciaux (v. aussi 3.2)

Certains granulats qui absorbent l'eau (p.ex. les granulats légers) peuvent provoquer des difficultés, en ce sens que le béton se rigidifie rapidement, spécialement sous l'effet de la pression de pompage. On ne peut parer à cet inconvénient qu'en saturant préalablement d'eau ces granulats, ce qui exige un arrosage abondant pendant plusieurs jours.

U. A. Trüb

6 Bibliographie

W. G. Anderson, Analyzing Concrete Mixtures for Pumpability Journal Am. Concrete Inst., Sept. 1977, p. 447

ACI-Committee 304, Placing Concrete by Pumping Journal Am. Concrete Inst., May 1971, p. 327

R. E. Tobin, Hydraulic Theory of Concrete Pumping Journal Am. Concrete Inst., Aug. 1977, p. 505

V. Hermann, Pumpbarkeit von Leichtbeton, «beton» **24**, 333 (1974)

LFEM, Prüfen von Beton, Dübendorf, 1974