

Le béton maigre

Autor(en): **Trüb, U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **52-53 (1984-1985)**

Heft 21

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-146117>

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

Septembre 1985

53e année

Numéro 21

Le béton maigre

Le béton maigre, un béton de ciment portland ayant une faible teneur en liant. Limites. Propriétés. Béton maigre «sec» ou «mouillé».

Par «bétons maigres», on entend des bétons à faible dosage en ciment, à savoir 100 à 200 kg/m³. Ce sont des bétons relativement peu utilisés. En effet, si l'occasion se présente, ou bien on passe directement à un mélange normal dosé à plus de 200 kg/m³, ou bien à une «stabilisation au ciment» utilisant des matériaux moins nobles et des dosages de 50 à 100 kg/m³. Ainsi ces bétons à faible dosage ne seront probablement utilisés que s'il s'agit de gros volumes pour lesquels la relative faible économie sur le coût du liant commence à être sensible.

Dans les normes pour le béton, SIA No 162/1968 et également dans le projet d'une nouvelle édition SIA 162 E 1984, le béton maigre n'est pas mentionné comme tel, mais entre simplement dans la série des différentes sortes de bétons. Dans l'ancienne norme encore en vigueur, la série commence pour un dosage en ciment de 150 kg/m³. La valeur nominale correspondante de la résistance à la compression sur cube à 28 jours est de 100 kg/cm² (\cong 10 N/mm²), ce qui correspond à une valeur moyenne d'environ 130 kg/cm². Dans la nouvelle norme 162 en préparation, la série des différentes sortes de bétons devrait commencer à la valeur nominale de 15 N/mm² (150 kg/cm²) représentant une valeur moyenne de 25 N/mm². Il n'y est plus question du dosage en ciment correspondant, ce qui supprime la double définition du mélange et le dilemme de la priorité à accorder à l'une ou à l'autre.

2 Mais dans le projet de nouvelle norme, la limite inférieure des sortes de bétons est moins claire. La série commençant avec une moyenne minimale de la résistance à la compression sur cube de 25 N/mm^2 , elle ne comprend pas tous les bétons maigres qui ne seraient que juste compris dans le domaine des «bétons légers» qui commence à 20 N/mm^2 .

Un point sur lequel tout le monde est d'accord, c'est que les bétons maigres ou les bétons à faible dosage ne doivent pas être utilisés dans des parties d'ouvrages comportant une armature. Ces bétons ne contiennent que trop peu d'hydroxide de chaux, CA(OH)_2 , capable d'empêcher la formation de rouille et ils ne sont pas assez compacts, deux causes de corrosion des fers. C'est pour cette raison que la limite inférieure du dosage en ciment du béton armé reste fixée à 300 kg/m^3 pour les ouvrages exposés aux intempéries et à 250 kg/m^3 pour ceux qui sont à l'abri. Dans les normes étrangères, on trouve l'indication du dosage minimum en ciment. La norme allemande DIN 1045 la fixe même à 100 kg/m^3 . Le tableau 1 donne les valeurs minimales de la série des bétons normaux.

Tableau 1 Valeurs minimales de la série des bétons normaux

<i>Normes</i>	<i>Critères</i>		
	Teneur en CP kg/m^3	Résist. moyenne à la compr. 28 jours N/mm^2	Densité apparente kg/m^3
SIA No 162/1968	150	13 N/mm^2	—
SIA No 162 (E 1984)	—	25 N/mm^2	2000
DIN 1045 (1972)	100	8 N/mm^2	—

Dans des exemples de bétons à faible dosage en ciment, on reconnaîtra des relations qualitatives qui jouent un rôle dans la technologie générale du béton.

La loi du facteur eau/ciment est aussi valable dans ce cas, mais les variations de la quantité d'eau ont un effet atténué, la résistance du béton maigre n'y étant pas aussi sensible que ne l'est celle du béton normal. Cela tient d'une part à ce qu'une plus grande partie de l'eau totale sert à mouiller le granulat et, d'autre part, à ce que la résistance de la pâte de ciment elle-même contribue relativement moins à la résistance globale car le contact direct entre les éléments du granulat apporte un supplément de résistance.

3 Si l'on pense améliorer la consistance en ajoutant davantage d'eau, faisant passer le béton maigre de l'état «sec» à l'état «mouillé», on diminue fortement sa résistance (voir tableau 3). De plus, cette adjonction supplémentaire peut manquer son but, en ce sens que le mélange peut devenir plus raide et moins maniable. En effet, le «mortier lubrifiant» étant amaigri, le frottement entre les éléments du granulats augmente. Ainsi le béton maigre «mouillé» ne semble avoir aucun avantage puisqu'il exige plus d'énergie de compactage et procure des résistances plus faibles. Pour le béton maigre, lui aussi, se confirme la règle que l'adjonction d'eau permettant d'obtenir une certaine consistance dépend plus de la granulométrie du mélange que du dosage en ciment.

Le béton maigre le plus efficace a donc un aspect «sec», «terre humide». Il est préparé avec 5 à 6% d'eau par rapport aux matières sèches. Le granulats contient relativement peu de grains très fins (farine). La granulométrie devrait être continue avec une tendance vers les gros éléments. Les matériaux roulés facilitent un peu le travail de compactage et les concassés donnent des résistances un peu plus élevées. La consistance «terre humide» sort du domaine de mesure des appareils usuels. Le compactage se fait par damage, cylindrage et éventuellement au moyen de puissants vibrateurs de surface. Il est à peu près impossible de réaliser un compactage complet et il reste une porosité de 2 à 8%.

Le béton maigre est utilisé comme béton de propreté sous les fondations, comme support de revêtements, pour des remblayages sans tassement et dans d'autres travaux de terrassement. Il est évident qu'il ne doit être utilisé qu'aux endroits où il est définitivement à l'abri des influences climatiques.

U. Trüb, TFB Wildegg

Tableau 2 Données tirées d'une série de bétons maigres «secs»

selon Williams, v. bibliographie (1)

Grain max. 20 mm, grains irréguliers en partie concassés 0% < 0.1 mm, 10% < 0.5 mm, 35% < 5 mm, module de finesse 4.55

Adjonction d'eau à peu près constante, 135 l/m³

Consistance terre humide à demi-sèche

Granulat Ciment	Eau Ciment	Ciment kg/m ³	Eau 1/m ³	Granulat Pâte de CP (Vol.)	Granulat pâte de CP/pores d'air (% vol.)	Résist. à compr. 28 jrs N/mm ²	Densité apparente kg/l
8	0.54	250	135	3.1	74.9/23.9/1.2	51	2.39
12	0.78	175	136	3.8	77.6/20.1/2.3	31	2.35
16	1.02	135	135	4.3	78.9/18.3/2.8	21	2.34
20	1.26	110	138	4.6	78.4/16.9/4.7	15	2.29
24	1.50	90	135	4.8	78.4/16.1/5.5	10	2.27
50	3.0	45	135	5.6	79.4/14.3/6.3	2	2.24
100	6.0	22	132	5.6	79.7/13.3/7.0	0.5	2.22

Chiffres arrondis – selon Williams v. bibliographie (1)

Tableau 3 Modifications d'un béton maigre dosé à 135 kg PC/m³

(selon Williams, bibliographie [1] und [2])

Caractéristiques du mélange	Eau % mat. sèche	Facteur e/c	Consistance slump, mm	Rés. comp. 28 jrs, N/mm ²
Mélange de base	6	1.0	22	22
moins d'eau	5	0.85	10	35
plus d'eau	8	1.36	50	10
avec granit concassé	8	1.36	10	15

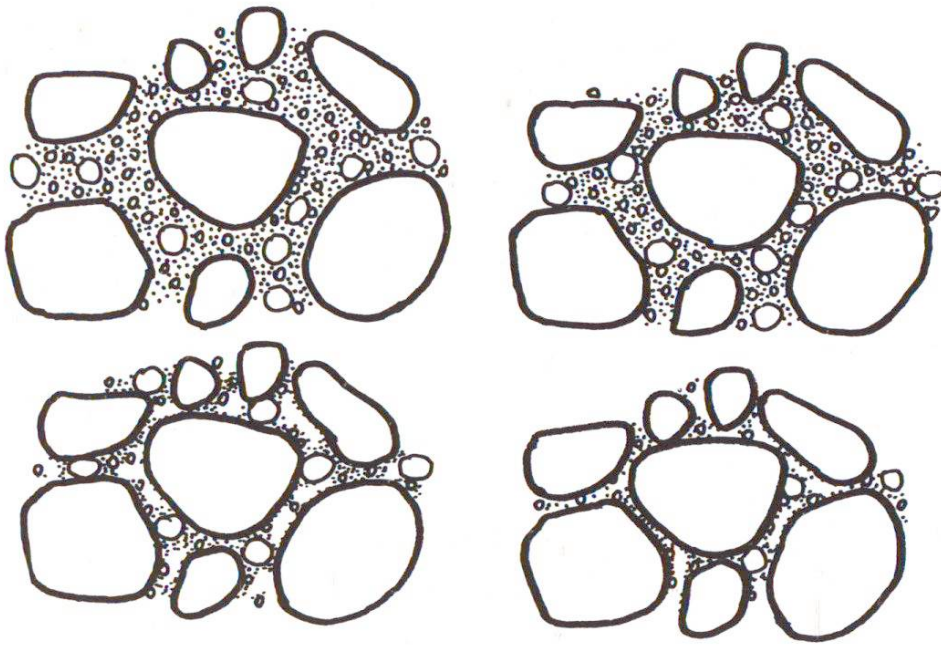


Fig. 1 Coupes schématiques

En haut: Béton 350 kg CP/m³, e/c 0.5 et 0.45

- Résistance grâce à pâte de ciment solide, e/c petit
- Maniabilité bonne grâce à excès de mortier
- Danger de démélange au compactage si le mortier est trop fluide

En bas: Béton 130 kg CP/m³, e/c 1.5 et 1.0

- Résistance due à l'étroit contact entre les gros grains
- Maniabilité bonne si e/c faible
- Danger de démélange à la mise en place en raison du manque d'enrobage

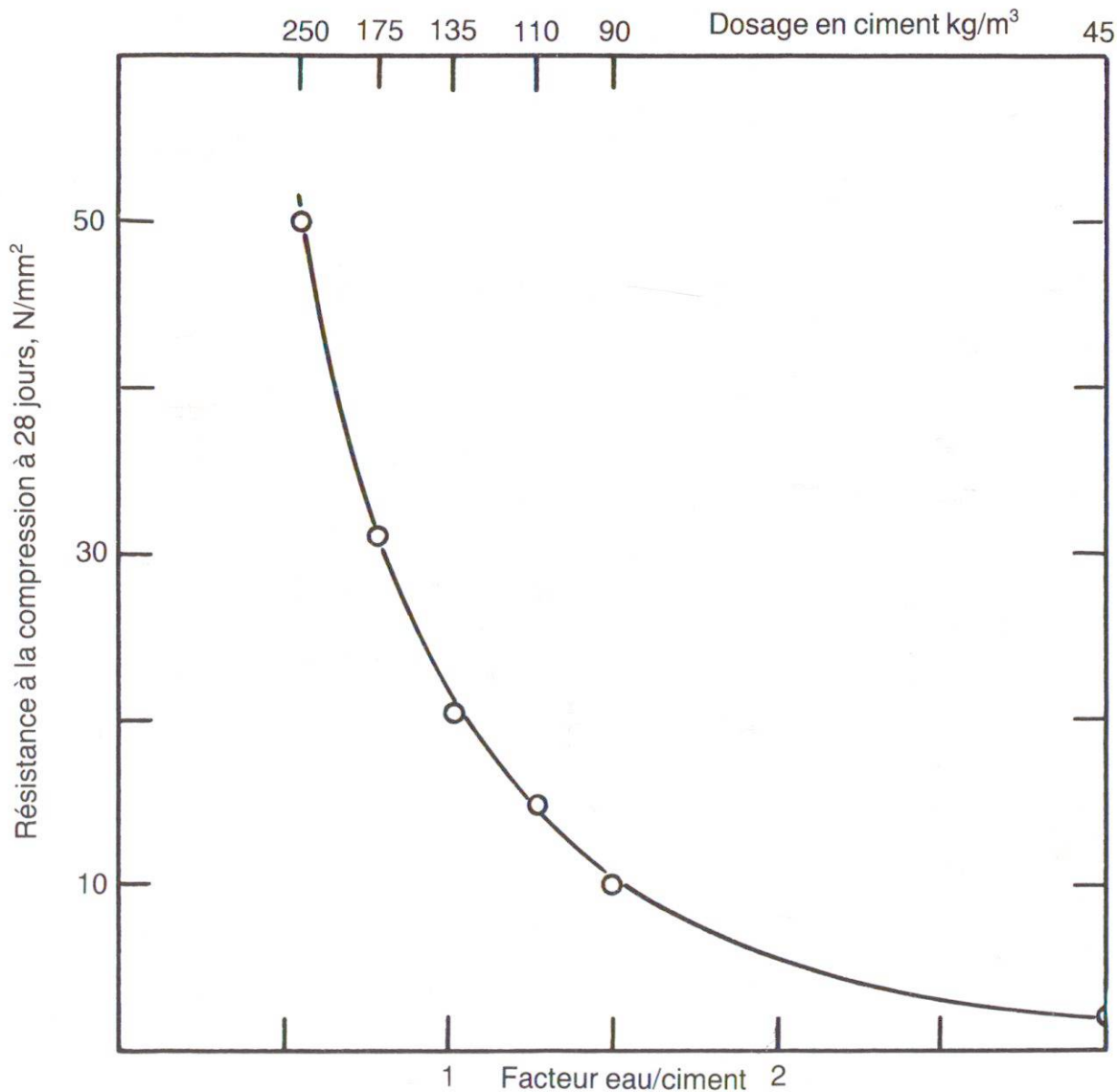


Fig. 2 Résistance à la compression de bétons maigres en fonction du facteur eau/ciment et du dosage. Selon Williams (1)

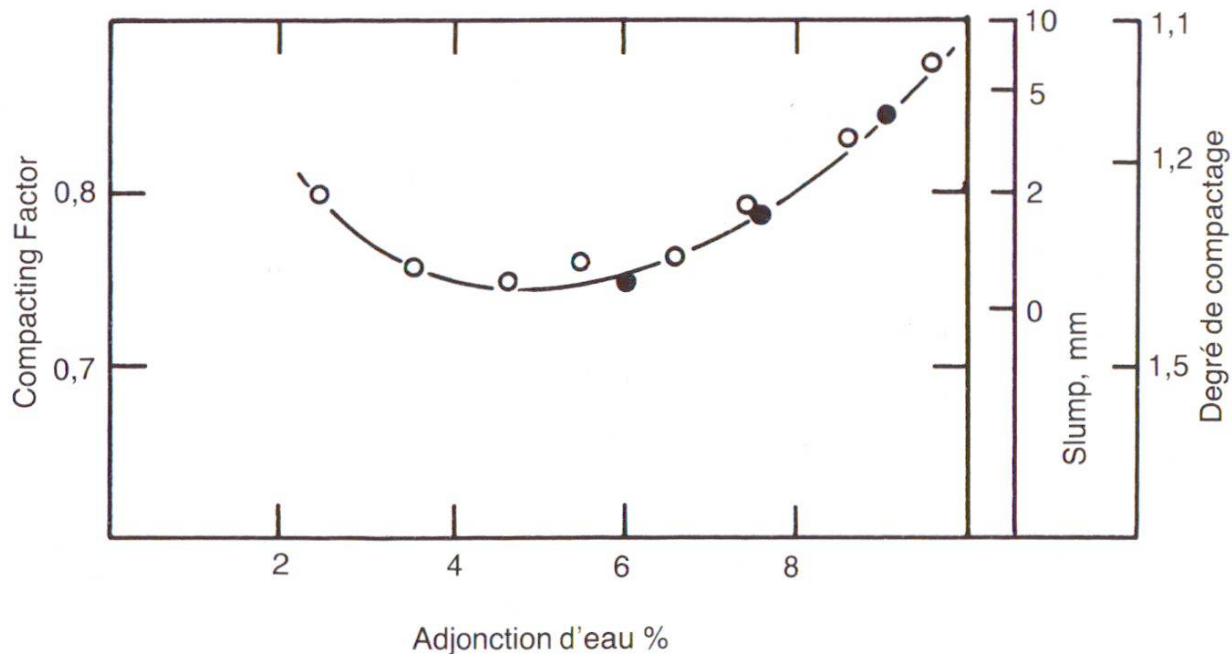


Fig. 3 Consistance et maniabilité de bétons maigres en fonction de l'adjonction d'eau. Les mesures ont été faites au moyen de l'appareil donnant le «Compacting Factor» à gauche. A droite valeurs correspondantes approximatives du «slump» et du «degré de compactage».

Deux dosages différents: Cercles, 135 kg/m³; points, 120 kg/m³. Selon Williams (2).

Bibliographie:

R. I. T. Williams, The Effect of Cement Content on the Strength and Elastic Properties of Dry Lean Concrete. Technical Report No. 323/1962, Cement and Concrete Association, London

R. I. T. Williams, The Effect of Cement Type, Aggregate Type and Mix Water Content on the Properties of Lean Concrete Mixes, Roads and Road Constructions, February 1968

U. Trüb, Baustoff Beton, Wildegg/Zurich 1979