

# Béton immergé

Autor(en): **Meier, Herbert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **36-37 (1968-1969)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145739>

## **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

AVRIL 1968

36<sup>E</sup> ANNÉE

NUMÉRO 4

---

## Béton immergé

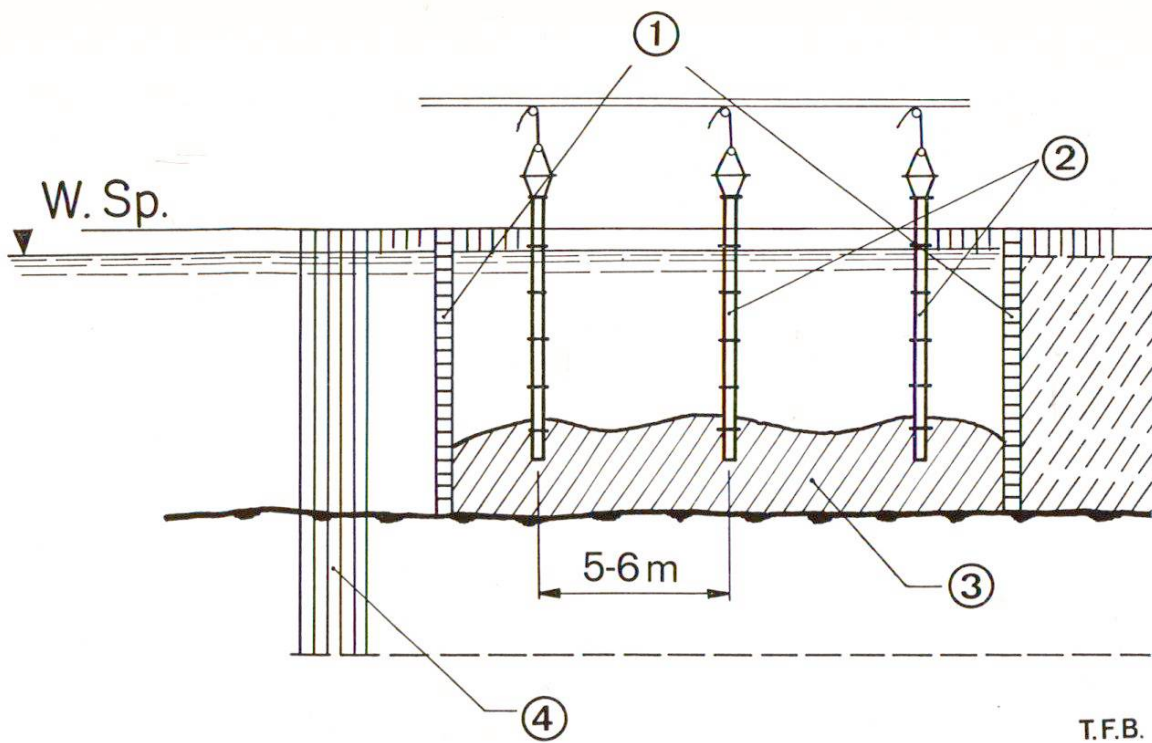
(Suite)

Il existe deux procédés d'immersion du béton sanctionnés par la pratique:

- a) **Bétonnage par couches horizontales au moyen d'un tube pouvant être déplacé latéralement.**
- b) **Bétonnage au moyen de tubes qui ne peuvent être déplacés que verticalement (procédé dit «Kontraktor»)**

Dans les deux cas l'alimentation en béton peut se faire simplement par l'intermédiaire d'une trémie ou par pompage.

Dans la première méthode, le béton est mis en place par cordons juxtaposés, parallèles et perpendiculaires à l'axe de la fondation, en déplaçant le tube (diamètre 20 à 25 cm). Comme on l'a déjà dit, l'extrémité inférieure du tube doit constamment plonger dans le béton. Le guidage de cette extrémité peut se faire au moyen de cordes. S'il y a plusieurs couches à placer, les cordons seront alternativement longitudinaux et transversaux afin qu'il ne risque pas de se former des joints de part en part. Dans cette manière de faire, on ne peut guère éviter qu'à la surface de chaque couche le mortier ne soit délavé, et éventuellement mélangé avec les impuretés de l'eau qui se sont déposées; il se forme alors une certaine épaisseur qui ne peut pas faire prise et empêche une bonne liaison entre les couches successives. L'immersion de béton par couches ne doit être pratiquée qu'avec précautions et uniquement pour des ouvrages peu sollicités se trouvant dans une enceinte; elle n'est pas recommandée pour l'exécution d'ouvrages tels que murs de



1 Coffrage intermédiaire  
2 Tube de bétonnage

3 Béton immergé

4 Palplanches en guise de coffrage

Fig. 4 Explication schématique du procédé «Kontraktor».

quai ou piles de pont et a déjà conduit à des mécomptes dans de tels cas. Dans le procédé «Kontraktor», le tube (diamètre 20 à 25 cm) ne peut être déplacé que verticalement (fig. 4); c'est le moyen le meilleur pour éviter tout contact direct du béton avec l'eau. Pendant tout le travail, le tube plonge de 1 à 2 m dans le béton frais déjà en place; le béton nouvellement apporté est introduit à l'intérieur de la couche déjà coulée et la fait gonfler tout autour et vers le haut. Ce gonflement s'effectue jusqu'à une distance d'environ 3 à 3,5 m en sorte qu'à l'aide d'un seul tube il est possible de bétonner une section de 6 × 6 m. Si la surface de la fondation à bétonner est plus grande, il faut soit la subdiviser par des coffrages verticaux, soit utiliser simultanément plusieurs tubes. Dans ce dernier cas il faut veiller à ce que les hauteurs bétonnées dans chaque tube soient égales afin d'éviter des poussées et des déplacements latéraux.

### 3. Exécution de l'enceinte et du coffrage

**L'immersion de béton ne doit se faire qu'en eau absolument tranquille.** Il faut donc entourer la fouille d'une solide enceinte étanche. Pour dimensionner les coffrages il faut étudier les pressions auxquelles ils seront soumis et qui dépendent de différents facteurs:



- 3 – Vitesse d'ascension de la couche de béton.
- Angles de frottement interne et externe (granulométrie et forme des granulats).
  - Temps de prise du béton (température, dosage et nature du ciment, facteur eau/ciment).

Les joints entre l'enceinte et le fond de fouille doivent être soigneusement étanchés par un plongeur (p.ex. au moyen de sacs de sable).

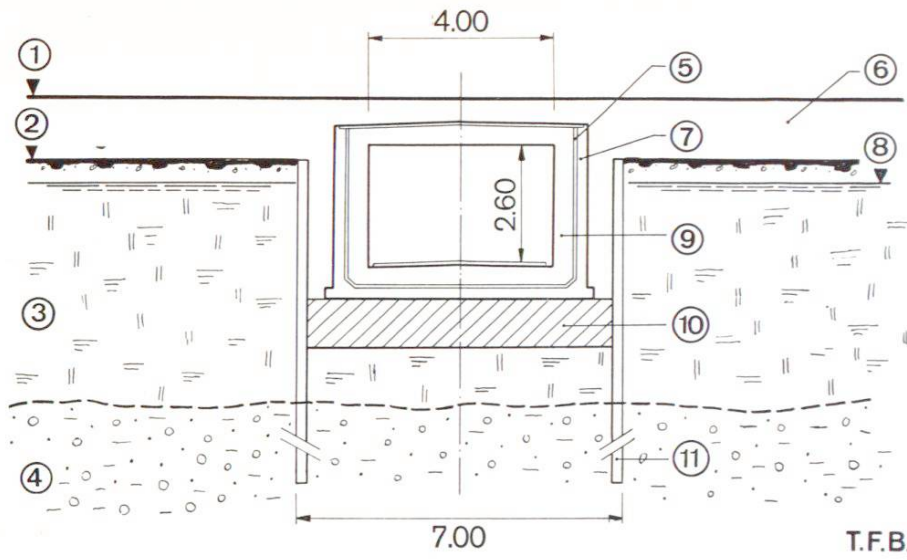
#### **IV. Bétonnage sous l'eau sous forme d'injection de mortier**

Un nouveau procédé s'est développé pour bétonner sous l'eau des éléments de grandes dimensions, fortement sollicités et dont la subdivision telle qu'elle est nécessaire dans le procédé «Kontraktor» entraînerait un travail difficile des plongeurs ou bien serait déconseillée pour des raisons constructives. Dans ce procédé, on remplace l'immersion d'un béton par celle d'une couche de gros cailloux ( $\varnothing$  env. 30 à 150 mm). Puis un mortier colloïdal spécial (p.ex. mortier Colcrete ou Prepack) est injecté de bas en haut dans cette masse par l'extrémité inférieure de lances placées avant les cailloux ou battues après leur mise en place. Ce mortier dont les constituants restent en suspension jusqu'à la prise du ciment est pompé sous faible pression (ce qu'il faut pour compenser la pression hydrostatique ainsi que les frottements dans les tuyaux et dans le squelette pierreux); il expulse l'eau qui occupait les vides entre les cailloux (env. 40%) et en durcissant forme avec eux un véritable béton au dosage d'environ 300 kg de ciment par m<sup>3</sup>. L'ascension du mortier est contrôlée par des contacteurs électriques ou des sondes spéciales placées dans des tubes de mesure. Les cailloux formant le squelette ne doivent contenir qu'une faible proportion de grains plus petits; ils doivent être lavés au préalable et parfois protégés contre toute pollution après leurs mise en place. Le mortier est préparé dans des malaxeurs à grande vitesse de rotation, avec ou sans adjonction, conduit dans un réservoir muni d'un agitateur, puis à la pompe. Il peut être pompé à une distance de plusieurs centaines de mètres.

#### **V. Exemple: Dalle de fondation du passage inférieur pour piétons à Stansstad.**

Dans la plaine de Stansstad, il fallait construire un passage pour piétons, d'environ 70 m, sous la future autoroute et sous la ligne du chemin de fer Lucerne–Stans–Engelberg (fig. 5, 6 et 7). Trois circonstances rendaient ces travaux particulièrement délicats:





- |   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| 1 Niv. chaussée                         | 5 Etanchéité          | 10 Béton immergé, 1 m d'ép.              |
| 2 Niv. terrain                          | 6 Remblai             | 11 Longueur des palplanches<br>env. 10 m |
| 3 Limon argileux avec tourbe            | 7 Cuve                |  |
| 4 Sable et gravier très peu<br>compacts | 8 Niv. nappe phréat.  |  |
|   | 9 Cadre en béton armé |  |

Fig. 5 Coupe d'un passage inférieur pour piétons.

- La nappe phréatique, en partie sous pression artésienne, atteint le niveau du sol naturel. L'ouvrage est donc plongé presque complètement dans l'eau.
- Jusqu'à une profondeur de 6 m environ, on trouve un limon argileux avec tourbe, puis une couche de gravier très peu compacte.
- Le tassement de l'ouvrage devait être le même que celui du remblai voisin afin d'assurer la continuité de la chaussée.

Fig. 6 Passage inférieur pour piétons. Installation pour l'immersion du béton.

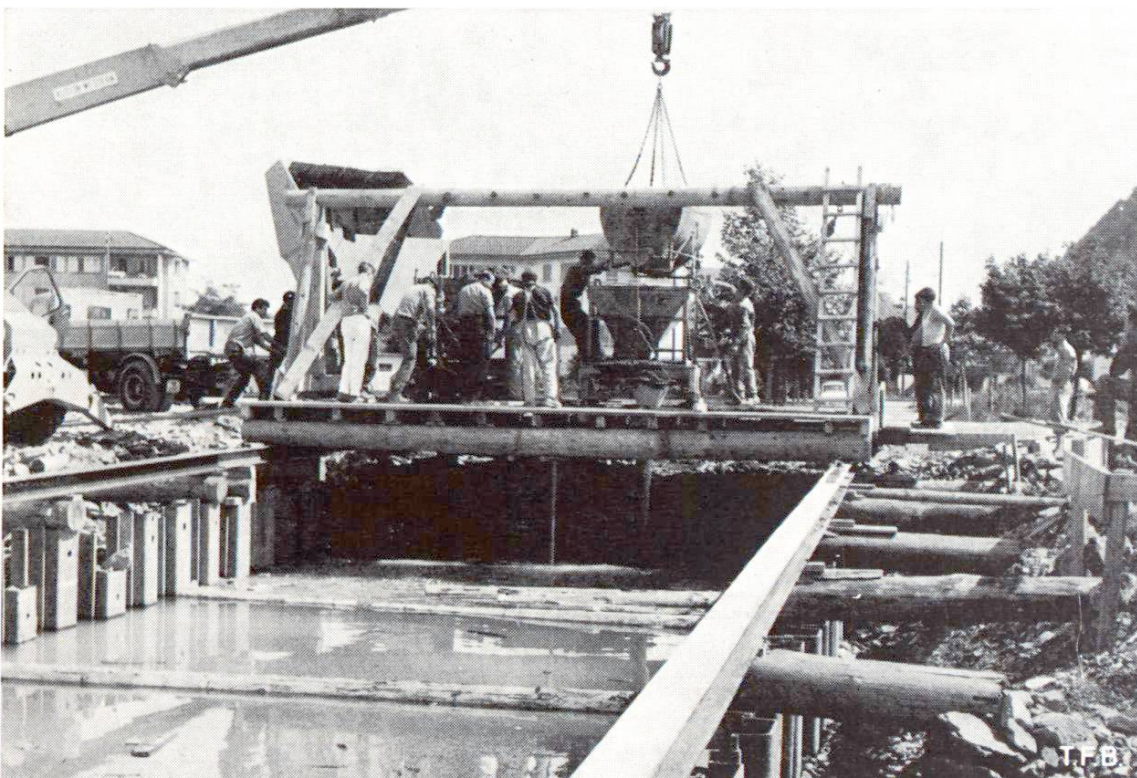






Fig. 7 Passage inférieur pour piétons. Vue de la dalle en béton immergé après assèchement, inégalités env. 20 cm.



**6** Voici la manière de faire qui a été adoptée et a donné pleine satisfaction: Battage d'une enceinte de palplanches, excavation sous l'eau à la grue à cable, bétonnage sous l'eau, en une seule couche, d'une dalle d'environ 1 m d'épaisseur, mise au sec de la fouille par pompage, bétonnage d'une couche d'égalisation de 20 cm, bétonnage au sec de l'ouvrage proprement dit, remblayage autour de l'ouvrage et enlèvement des palplanches.

Pour l'immersion d'environ 650 m<sup>3</sup> de béton on construisit un pont de service en travers de la fouille large d'environ 7 m. Il était déplaçable longitudinalement au moyen de treuils Habegg. Il supportait deux tubes de bétonnage avec leurs trémies alimentées alternativement par une benne, ce qui permettait un bétonnage continu d'env. 10 m<sup>3</sup> à l'heure. Au moyen d'un treuil et d'une poulie de renvoi accrochée à la poutre supérieure du pont, on pouvait rapidement faire monter ou descendre les tubes et leurs trémies. Un déplacement transversal des tubes était superflu. Le bétonnage fut poursuivi jour et nuit afin d'éviter tout joint de reprise.

## **VI. Remarques finales**

Pour la fabrication d'un béton à immerger, on peut utiliser un ciment portland normal, à moins que l'agressivité de l'eau n'exige un ciment de caractéristiques spéciales.

Avant d'assécher par pompage une fouille dont la dalle de fond a été bétonnée sous l'eau, on estimera la résistance de cette dalle en tenant compte de la température de l'eau qui peut parfois être assez basse.

Le bétonnage sous l'eau exige une certaine expérience et doit être exécuté par des gens bien formés pour ce travail et consciencieux. Si les travaux sont exécutés soigneusement, la qualité d'un béton immergé ou d'un béton constitué sous l'eau par injection de mortier est comparable à celle d'un béton mis en place au sec.

Herbert Meier, ingénieur, Zurich

Tiré de «Bau», No. 1/1968 avec l'aimable autorisation des éditions Stocker-Schmid, Dietikon/Zurich.