

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 26-27 (1958-1959)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Pression du béton frais sur les coffrages  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-145523>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

# BULLETIN DU CIMENT

MAI 1959

27<sup>E</sup> ANNÉE

NUMÉRO 17

---

## Pression du béton frais sur les coffrages

**La poussée sur les coffrages est une pression hydrostatique du béton frais. Zones dans lesquelles la pression croît plus lentement et zones où elle est constante. Facteurs déterminant la pression sur les coffrages, évaluation de cette dernière.**

La pression qu'exerce le béton frais sur les coffrages latéraux peut être considérable et cependant, elle est souvent sous-estimée. Lors d'essais américains récents, on a mesuré des pressions allant jusqu'à  $14,5 \text{ t/m}^2$ , pour des conditions extrêmes il est vrai (mur s'élevant à la vitesse de  $7,5 \text{ m}$  par heure). Il est clair que sous des pressions pareilles, des coffrages ordinaires se seraient fatalement déformés et rompus. Si on bétonne une paroi en reliant entre eux les coffrages par des paires de fils de fer distants de  $1 \text{ m}$  verticalement et horizontalement, chacune de ces paires devra supporter la totalité de la pression par  $\text{m}^2$ . Il est souvent arrivé que ces fils se rompent entraînant la destruction du coffrage ou des gonflements inacceptables (fig. 3). Parfois aussi, des planches de coffrage, plus faibles que leurs voisines se sont pliées ou rompues sous les pressions intérieures.



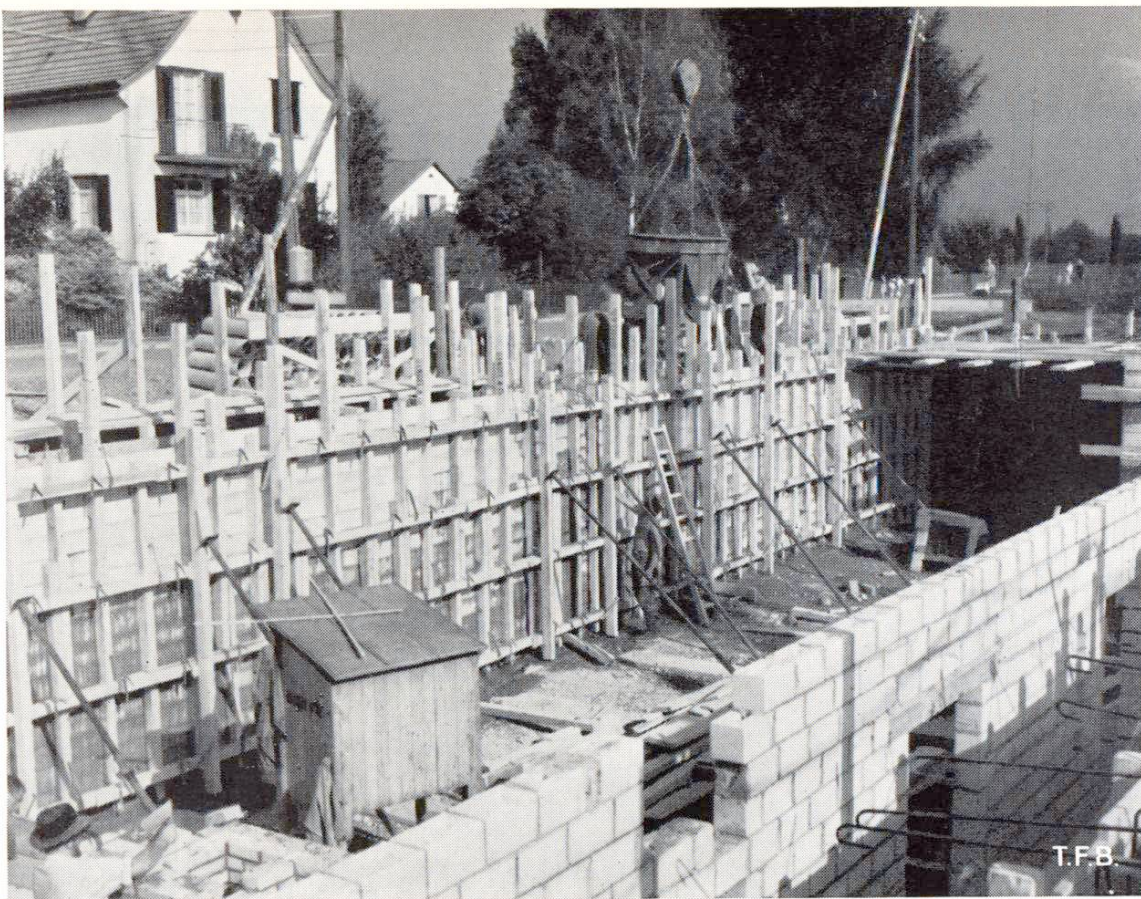


Fig. 1 Si la hauteur de cette paroi s'accroît de 0,75 m/h, la pression maximum qui règnera dans la partie inférieure ( $1,5 \times 20 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$ ) sera d'environ  $2,8 \text{ t/m}^2$ . La poussée totale sur le coffrage serait donc de  $84 \text{ t}$  et elle est supportée, comme l'indique la photo, par environ 200 fils de fer. Chacun d'eux endure donc une traction de  $420 \text{ kg}$ , ce qui le place déjà à la limite de sa résistance (fils de  $\varnothing 4 \text{ mm}$  de résistance à la traction de  $40 \text{ kg/mm}^2$ ). Si le nombre des fils était plus faible ou la vitesse du bétonnage plus grande, il y aurait un grave danger de rupture de tout le coffrage

Pour les travaux de faible ou moyenne importance, on établit en général des coffrages simples sans tenir compte de la pression que le béton y exercera en réalité. Il s'agit de coffrages en bois dont les dimensions sont fixées par la routine et par des règles anciennes dont l'origine est antérieure à l'introduction de la pervibration. Il est fréquent que ces coffrages soient sollicités jusqu'à la limite de leur résistance.

La pression exercée par le béton frais peut être estimée très simplement en la considérant comme hydrostatique. Ceci est valable quand on utilise la vibration qui, comme on le sait, réduit à tel point les frottements internes du béton que celui-ci se comporte comme un véritable liquide homogène. La pression qui en chaque point agit dans toutes les directions, est proportionnelle au poids de la couche liquide située au-dessus. Une colonne de béton de  $1 \text{ m}$  de haut ( $h$ ) et de  $1 \text{ dm}^2$  de section pèse  $24 \text{ kg}$  (densité du



3 béton  $2,4 \text{ kg/dm}^3$ ), en sorte qu'elle exerce à son pied une pression de  $24 \text{ kg/dm}^2$ , soit  $2,4 \text{ t/m}^2$ . En tout point, la pression hydrostatique se calcule par la formule simple  $p = h \cdot d$ . Elle ne dépend donc que de la hauteur de l'ouvrage mais pas de son épaisseur ni de sa largeur.

Si l'on néglige l'effet de quelques chocs qui peuvent se produire lors du bétonnage, la pression hydrostatique représente la sollicitation maximum à laquelle est soumis le coffrage ; elle peut être atteinte dans les régions où l'on exerce une vibration intense. Au surplus, la pression effective dépend de la consistance du béton, de sa composition granulométrique, de la nature des coffrages, de l'armature, et surtout du temps de prise du béton, par conséquent du type de ciment utilisé, de la température et de la vitesse à laquelle la construction s'élève.

En ce qui concerne la pression exercée sur les coffrages aux différentes hauteurs, on peut considérer trois zones :

- A) Les couches supérieures qui viennent d'être bétonnées et sont soumises à la vibration. Il y règne une pression voisine de la pression hydrostatique, soit à 1 m de profondeur  $2,4 \text{ t/m}^2$  et à 0,7 m de profondeur,  $1,7 \text{ t/m}^2$ .
- B) Les couches placées immédiatement en-dessous, dans lesquelles la vibration exercée dans la couche supérieure n'agit que d'une façon réduite, mais où la prise n'a pas encore commencé. La pression y augmente moins rapidement que dans la zone A. Ainsi quand le bétonnage s'élève de 1 m, la pression dans la zone B augmente encore, mais pas hydrostatiquement de  $2,4 \text{ t/m}^2$ .
- C) Les couches inférieures dans lesquelles la prise a commencé. Elles exercent encore la pression qu'elles ont développée au cours du bétonnage quand elles se trouvaient dans la situation des zones A et B, mais cette pression n'augmente plus, même si le bétonnage se poursuit au-dessus.

C'est donc à la limite des zones B et C que la pression maximum est atteinte. A chaque instant, ce point est celui où la prise commence c'est-à-dire, pour un ciment à prise normale et une température de  $15$  à  $20^\circ$ , celui où la mise en place du béton a eu lieu 2 h auparavant. Si la température est plus basse, ce temps augmente et si on approche de  $0^\circ$ , il faut calculer la pression maximum pour la hauteur totale construite depuis le début du bétonnage.



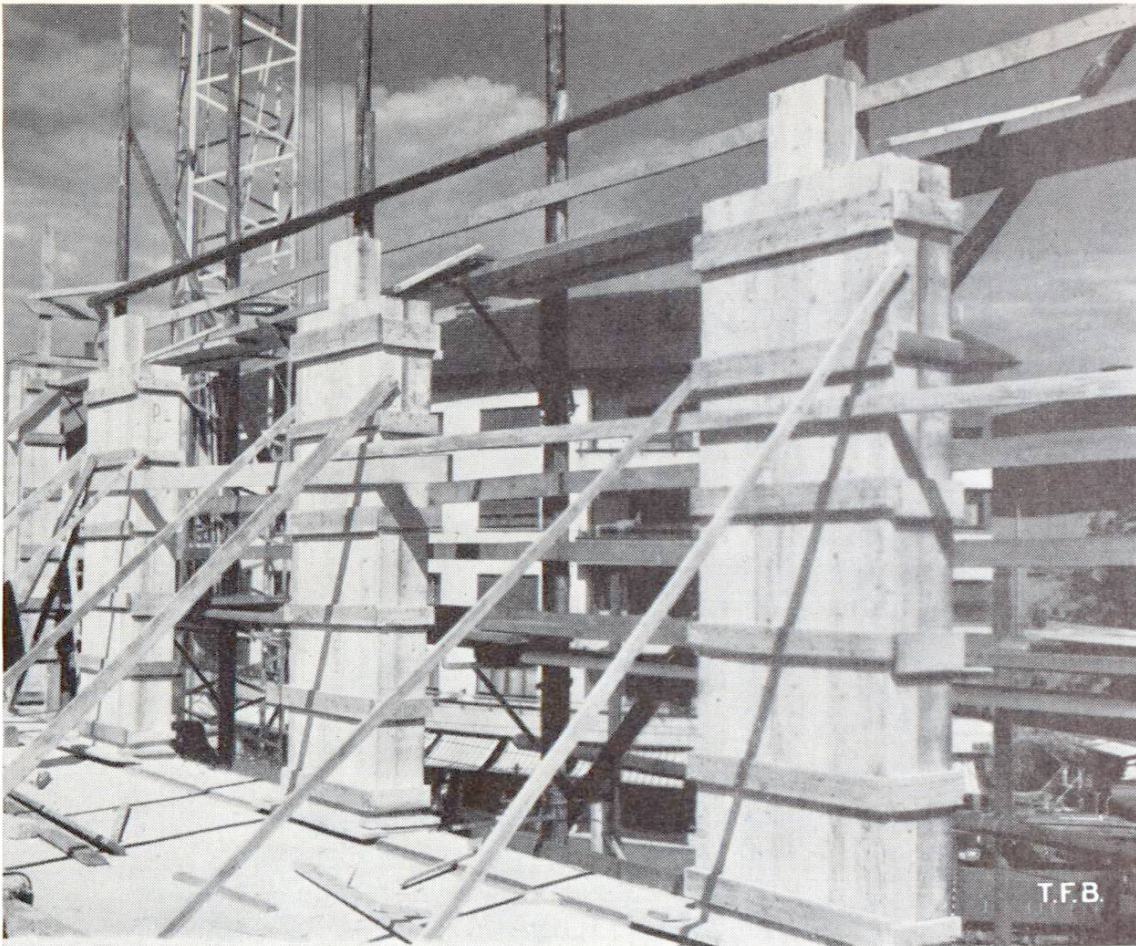


Fig. 2 Etant donné leur petite section, les piliers et colonnes peuvent être bétonnés très rapidement. La pression exercée par le béton est alors très grande, ce qui requiert des coffrages dimensionnés correctement et bien construits, et un soin particulier dans la mise en place et la vibration du béton

L'augmentation de pression dans la zone B est variable. Pour un béton de masse, c'est-à-dire pour une grande section de bétonnage, cette augmentation est grande ; elle est petite en revanche quand l'épaisseur entre coffrages est faible. Dans le premier cas où on doit compter avec une augmentation de hauteur du béton de 1 m/h au maximum, il faut tenir compte, dans la zone B également, d'une pression hydrostatique. La pression maximum exercée sur le coffrage doit alors être calculée de la façon suivante pour un temps de prise de 2 h et une vitesse  $v$  d'accroissement vertical du mur

$$p_{\max} = 2 \cdot v \cdot 2,4 \text{ t/m}^2 \left[ \frac{t}{\text{m}^2} = h \cdot \frac{m}{h} \cdot \frac{t}{\text{m}^3} \right]$$

Plus la section de bétonnage est faible, plus l'accroissement de hauteur peut être rapide et moins on constate d'augmentation de



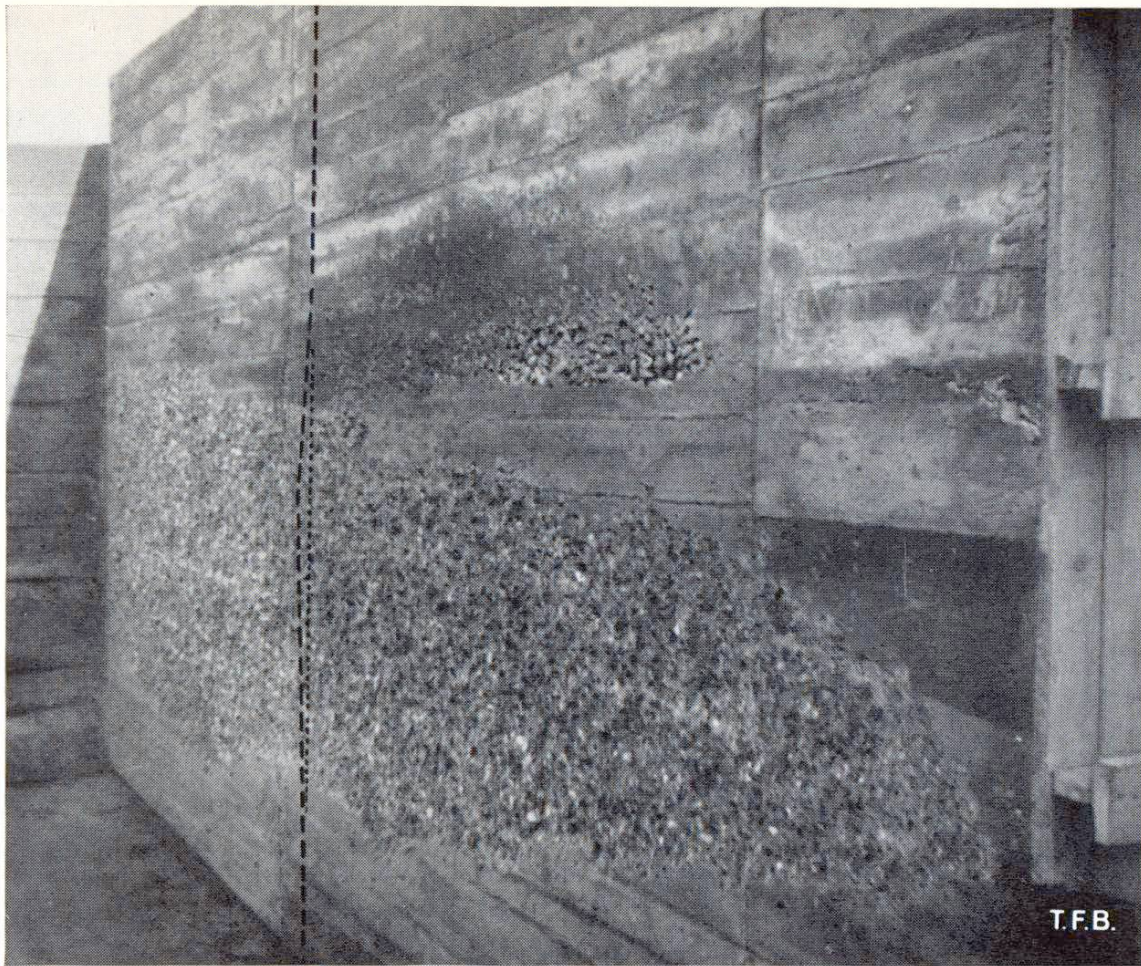


Fig. 3 Lors du bétonnage de cette paroi de 16 cm d'épaisseur, l'accroissement de la hauteur a été si rapide et la pression du béton telle que quelques fils de fer se sont rompus. C'est une chance que le coffrage ne se soit pas effondré et que les conséquences de cet accident se soient bornées à un gonflement de la paroi qu'il a fallu repiquer après décoffrage

pression dans la zone B (à cause du frottement le long des coffrages et de l'effet de voûte). Si l'on prend comme limite entre les zones A et B la profondeur d'action complète de la vibration, par exemple 1 m, la pression maximum exercée sur les coffrages à la limite des 2 heures peut être évaluée de la façon suivante : Jusqu'à 1 m de profondeur (zone A), pression hydrostatique  $p = h \cdot 2,4 = 2,4 \text{ t/m}^2$ . Dans les couches inférieures (zone B) la pression croît proportionnellement à  $1/3$  de la hauteur ; on a donc :

$$\begin{aligned}
 p_{\max} &= 2,4 + \frac{1}{3} \cdot (h - 1) \cdot 2,4 \\
 &= 2,4 + 0,8 h - 0,8 \\
 &= 1,6 + 0,8 h \quad (h = 2v) \\
 &= 1,6 + 1,6 v \quad (\text{pour des conditions de prise normales})
 \end{aligned}$$

Les considérations générales suivantes doivent cependant être rappelées à ceux qui désirent utiliser ces formules :



- 6 1) La vibration du béton développe des pressions considérables sur les coffrages. C'est la pervibration (vibration interne) qui donne les meilleurs résultats. La vibration par les coffrages exige une construction particulièrement robuste de ces derniers.
- 2) La pression sur les coffrages peut atteindre des valeurs dangereuses dans les cas suivants :
- a) Lors d'un accroissement de la hauteur bétonnée à une vitesse supérieure à 2 m/h. Ceci est à craindre quand la section de l'ouvrage est petite.
  - b) Quand la prise est lente, à cause de basses températures ou de l'emploi de retardateurs de prise.
  - c) Quand les pervibrateurs sont enfoncés trop profondément dans la masse.
  - d) Lorsque la mise en place du béton se fait en le laissant tomber lourdement d'une trop grande hauteur dans les coffrages.

#### **Notice bibliographique :**

- S. Rodin**, Pressure of Concrete on Formwork, Proceedings, **1**, No. 6 (Nov. 1952), London.
- L. J. Kahn**, Evolution des coffrages, Ann. Inst. Techn. **7**, No. 77, 412 (Mai 1954), Paris.
- H. Muhs**, Zum Schalungsdruck des Betons, Beton- und Stahlbetonbau **50**, 158 (Juni 1955), Berlin.
- ACI Committee 622**, Pressures on Formwork, J. Am. Concr. Inst. **30** 173 (Aug. 1958), Detroit. Mich.

---

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L'E. G. PORTLAND  
WILDEGG, Téléphone (064) 8 43 71