

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 4-5 (1936-1937)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Lorsqu'on bétonne par temps froid  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-145105>

### **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:** 01.04.2025

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

# BULLETIN DU CIMENT

NOVEMBRE—DÉCEMBRE 1937

5<sup>ème</sup> ANNÉE

NUMÉRO 12

## Lorsqu'on bétonne par temps froid

attention aux baisses de température; utilité du service météorologique; l'électrobéton; une construction en béton armé à 3570 m d'altitude.

**A u b é t o n l ' a v e n i r !**

Le premier bulletin du ciment de l'année 1933 renferme déjà un court aperçu des mesures à prendre quand on bétonne en hiver. Depuis la parution de ce bulletin on a fait de gros efforts dans tous les pays pour répartir les travaux de construction durant toute l'année et par conséquent pour construire aussi économiquement que possible en hiver. C'est ainsi que la Centrale fédérale des possibilités de travail a exécuté, en collaboration avec le Laboratoire fédéral d'essais des matériaux, toute une série d'essais ayant pour but de mettre au point l'application rationnelle du chauffage du béton au moyen du courant électrique.

Il nous paraît par conséquent nécessaire de compléter nos indications précédentes concernant le bétonnage par temps froid et d'attirer l'attention de l'entrepreneur sur certains faits importants mais dont on tient souvent trop peu compte.

**Températures au-dessus de 0° C:** C'est une erreur encore beaucoup trop répandue de croire que des mesures de précaution ne sont nécessaires que lorsque la température descend au-dessous du point de congélation de l'eau. Les températures de +5 à 0° C, telles qu'on les enregistre très souvent au printemps et à la fin de l'automne, provoquent un ralentissement considérable de la prise du ciment. Il en résulte toujours une diminution des résistances initiales du béton et, lorsque la construction est soumise longtemps à ces températures critiques, les résistances finales en souffrent aussi. Il importe donc d'être prudent dès que la température extérieure s'abaisse sensiblement, même s'il ne gèle pas. En particulier, on fera bien de tenir compte de l'article 123/3 des normes suisses pour les constructions en béton: «Quand la température tombe au-dessous de +5° C on prolongera les délais normaux de décoffrage du nombre de jours correspondants.»

Les mesures à prendre pour éviter les pertes de chaleur et obtenir rationnellement un apport de chaleur artificielle, lorsque la température extérieure descend au-dessous de +5° C et surtout quand il gèle ont toutes été décrites succinctement dans le bulletin No. 1 de l'année 1933. Les observations faites depuis sur de nombreux chantiers et l'expérience acquise entre temps permettent de les compléter comme suit:

**Service météorologique:** Lorsqu'on doit bétonner pendant la saison froide, il est souvent très important de connaître à l'avance l'arrivée probable d'une vague de froid ou d'une période de

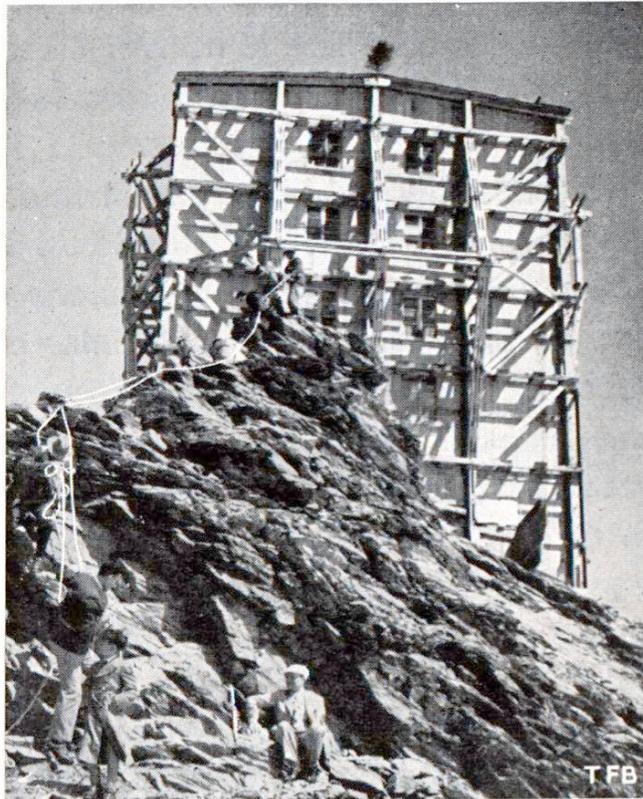


Fig. 1 **Halle de protection** dans laquelle fut construit l'Observatoire météorologique de la Jungfrau.

dégel. C'est pourquoi nous rappelons aux intéressés que la Station Centrale Météorologique à Zurich (Tel. 43.333) donne à ce sujet les renseignements dont elle dispose.<sup>1</sup> Il est possible d'annoncer la venue de la gelée ou du dégel un jour et même souvent déjà deux jours à l'avance, ce qui permet presque toujours à l'entrepreneur de prendre à temps les mesures qui s'imposent.

**Echauffement de l'eau de gâchage:** Du fait de la chaleur spécifique élevée et du pouvoir de pénétration de l'eau, il suffit dans bien des cas, lorsque le temps n'est pas très froid et surtout lorsque la température ne descend pas au-dessous de 0°C, d'échauffer seulement l'eau de gâchage, sans qu'il soit nécessaire d'échauffer aussi le sable et le gravier.

On peut toujours chauffer l'eau jusqu'à 50° C sans craindre que le ciment devienne un liant à prise rapide. Il ne faut par contre jamais dépasser cette température avant d'avoir, par des essais préliminaires, déterminé comment se comporte le ciment utilisé au contact de l'eau très chaude.

**Echauffement du béton mis en place:** Un moyen souvent employé consiste à chauffer un espace fermé, qui entoure les éléments de

<sup>1</sup> selon indication de la Station Centrale Météorologique.

4 béton terminés, au moyen de braséros, de fours à pétrole ou de dispositifs à air chaud. Si on prévoit que le gel est à craindre pendant toute la durée de la construction, on enferme l'ouvrage entier dans une halle de protection. La construction en bois édifée sur le rocher du Sphinx à 3570 m d'altitude constitue un exemple impressionnant pour une enveloppe de genre (Fig. 1). A l'abri de cette construction on a pu construire l'Observatoire météorologique du Jungfraujoch, qui vient d'être inauguré, sans avoir à craindre l'effet des basses températures sur le béton et le mortier encore frais.



Fig. 2 **Tapis d'électrodes** sur une dalle en béton armé (bâtiment de commerce à Zurich).

Pour protéger le béton de l'action néfaste de la gelée pendant la prise et le durcissement initial, on dispose en outre d'une méthode plus moderne qui consiste à chauffer électriquement le béton qu'on vient de mettre en place. Le béton traité de cette façon est souvent appelé **«électrobéton»**. Le chauffage électrique du béton a été appliqué avec succès depuis plusieurs années déjà, lors de la construction de nombreux ouvrages en Suède et en URSS.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> A. Réthy, Ing., dans la revue "Travaux" No. 26, février 1935.

5 Les essais qui ont été faits en Suisse au laboratoire et sur plusieurs chantiers aboutissent aux résultats pratiques suivants.<sup>3</sup>

Il est dangereux d'introduire dans les coffrages un béton dont la température est de moins de  $+5^{\circ}$  C car il pourrait geler pendant cette opération ce qui nuit beaucoup à la mise en place et finalement à la compacité du béton.

On dispose de quatre types d'électrodes pour transmettre le courant électrique au béton: les électrodes en tôle que l'on place dans les coffrages latéraux; les tapis d'électrodes placés directement sur les constructions en béton à grande surface (Fig. 2); les électrodes-aiguilles noyées complètement dans le béton, conviennent spécialement pour chauffer les grosses masses de béton (barrages, fondations); enfin on a la possibilité d'employer les armatures comme électrodes. Le chauffage du béton doit se faire suivant un plan déterminé; pour chaque élément de construction on indiquera sur le plan de chauffage le genre d'électrodes utilisées, la distance qui les sépare et leur dimension, la tension du courant et la durée du chauffage. D'ordinaire on commence de chauffer le béton le soir et l'opération dure jusqu'au lendemain matin (durée du chauffage environ 15 heures).

Pour éviter des pertes de chaleur trop grandes il est nécessaire de recouvrir les éléments de construction à grande surface au moyen de bâches, de sacs ou de cartons bitumés.

Le coût du chauffage électrique et par conséquent l'économie du procédé diffèrent de cas en cas. Pour qu'on puisse cependant se rendre compte de l'ordre de grandeur des frais supplémentaires occasionnés par l'électrobéton, nous extrayons de l'article de la «Schweizer Bauzeitung», déjà cité, les chiffres suivants, calculés pour le chauffage électrique de l'ossature complète en béton armé d'un grand bâtiment d'administration. La dépense atteint env. 18 % du prix de la construction en béton armé resp. 8 % du coût du gros-œuvre, en admettant que le chauffage électrique d'un m<sup>3</sup> de béton revient à fr. 18.—. Dans la plupart des cas on pourra cependant réduire notablement la dépense supplémentaire car en général, lors de grandes constructions, il ne sera nécessaire de chauffer qu'une partie des éléments en béton armé. On peut donc admettre que le chauffage électrique augmente le prix des travaux en béton armé de 10 à 15 % en moyenne.

<sup>3</sup> Elektrische Erwärmung von Beton und Mörtel bei Frosttemperaturen, P. Haller, C. Kunz et E. Fontanellaz, dans la „Schweizer Bauzeitung“ No. 6 et 7, Février 1936.

6 Pour terminer rappelons que tous les éléments porteurs de l'audacieuse construction que constitue le nouvel Observatoire météorologique du Jungfrauoch (fig. 3) ainsi que le revêtement du puits d'accès, haut de 111 m, ont été construits en béton armé. Par suite des conditions atmosphériques extrêmement défavorables qui règnent sur une arête de rocher à l'altitude de 3570 m, l'entreprise a dû prendre des mesures de précautions spéciales pour protéger le béton et la maçonnerie des atteintes du gel. Comme on peut s'en rendre compte sur la fig. 1, l'ouvrage entier était enfermé dans une halle en bois. Au moyen d'appareils spéciaux à air chaud on pouvait chauffer la halle de protection et l'intérieur du puits si bien qu'on a pu bétonner et maçonner sans danger malgré les baisses régulières de température et des gelées occasionnelles.



Fig. 3 **Observatoire météorologique du Jungfrauoch (3570 m)**

**Projet:** O. Fahrni, Arch., Thoun

**Direction des travaux:** H. Beetschen, Ing., Meiringen

**Exécution: Entreprise du Sphinx**

Les Fils de J. Frutiger, Oberhofen

H. Burgi et Cie., Berne

H. Marbach, Berne

---

Pour tous autres renseignements s'adresser au  
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE LA E. G. PORTLAND  
HAUSEN près BRUGG. Téléphone Brugg 41.355.