

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 99/100 (1932)  
**Heft:** 2

## Inhaltsverzeichnis

### **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:** 15.03.2025

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

INHALT: Quelques propriétés du ciment et du béton: Dilatation, retrait, élasticité. — Technische Methoden photoelastischer Forschung — Die „Privatklinik Hirslanden“ in Zürich. — Schweizerisches Luftverkehrswesen. — Mitteilungen: Betriebsmässige Entfernung des Sinters aus Rohrleitungen. Der Schweizerische Technikerverband. Glas aus Hochofenschlacke. Brücke über den Sambesi im Nyassaland.

Grossraum-Gelenkwagen für Nebenbahnen. Neubau der Schweizer. Kreditanstalt in Genf. Eidgen. Technische Hochschule. Die neue Seewasserversorgung für die Stadt Lausanne. — Nekrologe: Ernst Hofer. — Wettbewerbe: Erweiterungsplan der Stadt Bern und ihrer Vororte. Erweiterung des Schützen- und Gesellschaftshauses in Glarus. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 100

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 2

## Quelques propriétés du ciment et du béton: Dilatation, retrait, élasticité.

Par H. JUILLARD, ingénieur-adjoint au directeur des „Kraftwerke Oberhasli A.-G.“, Innertkirchen.

### RÉSUMÉ.

1. Le coefficient de dilatation thermique du ciment est en moyenne le même que celui de l'acier employé pour les armatures; l'allongement du ciment saturé d'eau qui est produit par les variations de température est un peu plus élevé et celui du ciment desséché, un peu plus faible que celui de l'acier.

Par contre, la plupart des ballasts utilisés pour la fabrication du béton ont un coefficient de dilatation linéaire qui n'est que la moitié de celui de l'acier. Le béton qui est un mélange de ciment et de ballast présente un coefficient de dilatation intermédiaire. Par exemple, la dilatation thermique du béton de granit atteint environ les  $\frac{2}{3}$  de celle de l'acier.

2. Le ciment et le béton subissent dans l'eau un gonflement qui est avant tout la conséquence de l'hydratation; celle-ci se manifeste par une augmentation du poids spécifique du ciment, d'un ordre de grandeur dix fois supérieur à celui de l'augmentation du volume. Le gonflement du ciment immergé ne semble pas être entravé par une sollicitation extérieure à la compression; en tout cas le béton conservé sous l'eau ne présente pas, sous l'influence de la charge, l'augmentation progressive de la déformation que l'on constate avec le temps lors de l'exposition à l'air.

3. Dans l'atmosphère, même à 100 % d'humidité, une partie de l'eau, contenue dans les pores du béton ou du ciment, s'évapore; la quantité d'eau restante dépend directement du degré hygrométrique de l'atmosphère. La dessiccation produit une sollicitation interne qui est la cause du retrait. Il semble, néanmoins, que l'hydratation du ciment ne soit pas complètement interrompue par ce phénomène.

4. La quantité d'eau évaporée, de même que le retrait total subi par le ciment ou le béton à l'air, ne varient pas linéairement avec le degré hydrométrique pour lequel l'état d'équilibre s'établit. L'évaporation et le retrait sont les plus intenses pour les variations de l'humidité relative voisines de 100 %. La dessiccation jusqu'à 75 % d'humidité relative provoque un retrait atteignant déjà les  $\frac{3}{4}$  du retrait total.

5. Au voisinage de 100 % d'humidité relative, le retrait produit une déformation permanente. Au-dessous, la déformation du béton non chargé augmente et diminue en fonction du degré hygrométrique. Les reprises du béton sont toutefois de plus en plus lentes, de sorte que l'influence des variations périodiques de l'humidité atmosphérique se faisant de moins en moins sentir, le retrait tend vers une valeur constante.

6. Le dosage du béton n'a pas une influence primordiale sur la valeur du retrait; au contraire, les bétons qui sont granulométriquement identiques présentent pratiquement le même retrait.

7. La charge a une grande influence sur le retrait qui est accéléré et amplifié lors de la compression et au contraire réduit et ralenti lors de la traction. La déformation permanente produite par le retrait est une fonction de la charge, de sorte que dans un grand nombre de constructions, la variation du retrait dû à la sollicitation a les mêmes conséquences qu'une variation du coefficient d'élasticité.

Au cours des dernières décades, les applications du béton sont multipliées sans cesse et s'étendent à des objets de dimensions toujours plus importantes. La connaissance des propriétés du béton n'a toutefois pas toujours précédé les applications pratiques. Bien que les recherches sur quelques propriétés particulières du béton aient été poussées très à fond, nous ne connaissons encore en général qu'imparfaitement cette matière. Cet état de choses incite les autorités compétentes des différents pays à vouer un très grand soin à l'établissement des prescriptions officielles concernant la fabrication des liants hydrauliques et les applications du béton. Ces prescriptions contiennent donc un résumé des propriétés du béton, considérées comme essentielles et des méthodes d'essais servant à les vérifier. Le béton de construction est contrôlé au moyen d'éprouvettes de forme cubique prélevées sur les chantiers; les échantillons sont essayés normalement à la compression, à l'âge de 28 jours, après avoir été conservés dans le sable humide. L'élément constitutif principal du béton, le liant, peut être contrôlé régulièrement au point de vue de la constance de volume et du temps de la prise. On détermine la résistance du ciment en le mélangeant dans une proportion de 1 : 3 à un sable normal caractérisé par un grain uniforme. Dans la plupart des pays, le mortier normal 1 : 3 est gâché avec une quantité minimum d'eau (8 à 10 %) et est pilonné dans les formes. Quelques pays admettent l'essai avec 11 % d'eau. Dans la pratique, on adopte pour les constructions nécessitant la manutention de grandes masses une consistance plastique du béton qui correspond à celle d'un mortier normal gâché avec 12 à 13 % d'eau.

Lorsqu'il s'agit de faire une classification de la qualité des ciments, la tendance actuelle est d'accorder une importance primordiale à la résistance à la compression des mortiers normaux 1 : 3, déterminée sur des prismes ou des cubes conservés dans l'eau pendant 28 jours. Cette manière d'estimer la valeur du ciment, en le soumettant à des conditions d'essais différant souvent notablement de celles de l'application pratique, ne peut être uniquement justifiée par des arguments positifs. On y a été conduit, au contraire, par les expériences peu satisfaisantes faites dans les laboratoires avec les autres essais du ciment: ni l'emploi d'éprouvettes de ciment pur, ni les différents modes de conservation des éprouvettes dans l'air ou alternativement dans l'air et dans l'eau, ni encore les essais de résistance à la traction et à la flexion ne donnent des résultats suffisamment réguliers pour servir de base à des normes précises. De même en ce qui concerne le contrôle du béton de construction, seul l'essai à la compression de cubes de béton prélevés sur les chantiers donne des résultats bien définis. C'est donc à ces circonstances qu'il faut attribuer le fait que l'on juge actuellement la qualité des bétons et des ciments uniquement sur la base de la résistance à la compression, déterminée sur des corps conservés dans l'eau ou dans une atmosphère très humide. La conséquence de cette conception unilatérale de la qualité du ciment et du béton est qu'on ignore souvent l'importance pratique des autres propriétés, qui, en définitive, déterminent ce qu'on pourrait appeler „la résistance totale“ et la durée de la construction établie.

Le béton est trop fréquemment traité, par analogie avec d'autres matériaux de construction, comme un corps