

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 1 (1933)
Heft: 5

Artikel: Pourquoi un essai normal du ciment?
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-144930>

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: 02.04.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

MAI 1933

NUMÉRO 5

Pourquoi un essai normal du ciment?

L'exposé suivant se base sur les données du bulletin précédent et a pour but de les compléter en commentant les principes qui régissent les normes.

Au béton l'avenir!

Lorsqu'un ciment satisfait aux normes suisses, l'entrepreneur, l'ingénieur et l'architecte sont assurés que ce ciment peut être utilisé avec succès pour tous les travaux à l'air et sous l'eau.

L'essai normal, exécuté dans un laboratoire officiel, révèle de suite les ciments de qualité inférieure, les ciments instables et les ciments mixtes. Il permet au fabricant un contrôle rigoureux de ses produits, c'est pourquoi il est exécuté plusieurs fois journellement dans toutes les cimenteries suisses. De cette façon la fabrique peut s'assurer immédiatement avant chaque livraison que le ciment satisfait bien aux normes sous tous rapports.

Les propriétés du ciment qui entrent avant tout en considération pour l'entrepreneur, l'ingénieur et le fabricant de produits en ciment sont examinées par les normes; il s'agit

**de la prise,
des résistances,
de la stabilité de volume et
des changements de volume.**

La prise. Chacun sait que le ciment gâché avec de l'eau fait prise à l'air et sous l'eau, le fabricant de ciment devant régler la prise de telle façon que le béton puisse être mis en place avant que la prise ait débuté. Les bétons qui sont gâchés ou mis dans les coffrages après le commencement de la prise subissent toujours des diminutions de résistance considérables. Les normes prescrivent les temps de prise minima, encore admissibles pour la pâte de ciment (ciment + eau). Du fait de l'addition de sable et de gravier, les mortiers et les bétons font prise un peu plus lentement que la pâte pure. Les valeurs déterminées lors de l'essai normal donnent cependant des indications précieuses quant à la durée maximum de gâchage et de mise en place du béton.

Les résistances. Au phénomène de la prise succède le durcissement du béton qui est dû principalement à la formation de silicates de chaux dans le ciment. La cristallisation de ces silicates est accompagnée d'influences secondaires qui ne sont pas encore connues exactement mais dont l'effet est de provoquer avec le temps: **une augmentation de la dureté et de la résistance du ciment.** Si le constructeur d'ouvrages en béton ne désire pas un ciment dont le début de la prise a lieu trop tôt, il a tout intérêt à ce que la vitesse de durcissement (augmentation de résistance) soit la plus grande possible car de la rapidité de ce phénomène dépend la résistance du mortier et du béton. L'essai-type de laboratoire pour fixer l'augmentation de la résistance d'un ciment et pour comparer les ciments entre eux consiste à déterminer la résistance au moyen de mortiers nor-

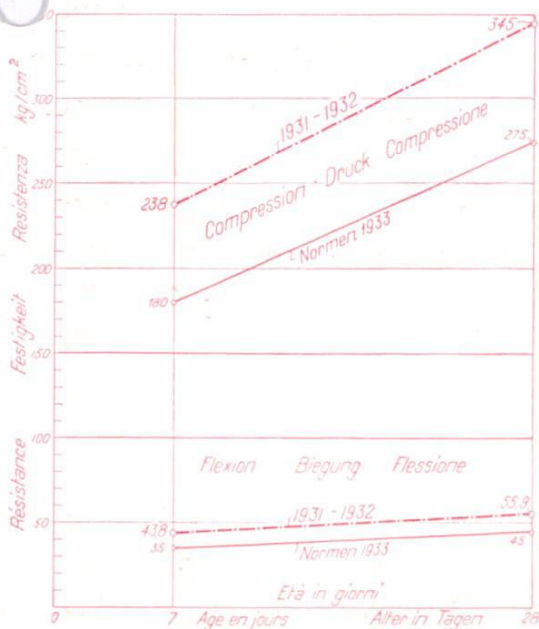
maux. Dans un mortier normal seule la qualité du ciment influe sur les chiffres de résistance. Tous les autres facteurs: grosseur du grain, influence pétrographique et chimique du sable, dosage en ciment, addition d'eau, confection, durée et genre de conservation des éprouvettes, sont invariables.

Le fait d'exiger dans les normes des résistances élevées caractérise l'état de perfection atteint par l'industrie du ciment d'un pays; nous pouvions prouver dans le dernier bulletin qu'à cet égard la Suisse est à la tête des pays européens.

Il est vrai que dans certains cas l'entrepreneur et le technicien n'ont pas besoin de résistances si élevées, il est cependant nécessaire que la qualité du ciment soit toujours maintenue le plus haut possible de façon à ce que ce produit reste un agglomérant que le consommateur puisse utiliser dans tous les cas sans avoir à courir aucun risque. Contrairement aux autres pays qui fabriquent de nombreux types de ciment, la Suisse ne produit presque que du ciment Portland, mais ce ciment est vraiment un agglomérant de haute valeur dont la qualité s'adapte parfaitement à l'art perfectionné de la construction dans notre pays. Il n'existe en Suisse aucune raison d'introduire, comme c'est le cas à l'étranger, différentes sortes de ciment; le fait d'offrir sur le marché des qualités différentes ne peut que causer de la confusion et de l'insécurité chez le consommateur.

Le graphique ci-contre montre clairement que les moyennes des chiffres de résistance de tous les ciments suisses pendant les années 1931 et 1932 dépassent de beaucoup les valeurs prescrites par les normes.

Valeurs moyennes des résistances des mortiers normaux de tous les ciments suisses (— · — · — ·) pendant les années 1931—1932.



S'il est entendu que la détermination des résistances selon les normes ne suffit pas pour caractériser totalement un ciment, c'est cependant avec raison que le consommateur la considère comme l'épreuve la plus importante. Grâce à elle on peut être fixé partiellement quant à plusieurs autres propriétés du ciment: finesse de mouture, perte au feu, poids spécifique, pureté; en d'autres termes, le fait pour un ciment d'atteindre des résistances élevées, présuppose nécessairement un choix judicieux des matières premières, une cuisson soignée du

clinker (ciment non moulu), une mouture très fine et un silotage attentif dans la fabrique.

L'opinion qu'on rencontre encore aujourd'hui, prétendant que la couleur du ciment est un signe extérieur permettant de juger de la qualité et surtout de la résistance d'un ciment, est tout à fait erronée. Chaque spécialiste sait parfaitement que la couleur d'un ciment dépend de la couleur des matières premières et du procédé de cuisson et qu'elle ne saurait en aucune façon caractériser la qualité du liant. Il est par ailleurs intéressant de constater qu'on n'est absolument pas d'accord sur la prétendue « couleur de qualité ». Pour les uns c'est le gris-foncé, pour les autres c'est le gris clair. En parfaite connaissance de ces faits les nouvelles normes sont totalement muettes à l'égard de la couleur du ciment.

La stabilité de volume. Les mortiers et les bétons ne doivent pas perdre leur cohésion, aussi bien durant leur durcissement initial que plus tard, au cours de leur longue existence, c'est-à-dire qu'il ne doivent point subir les effets d'un travail interne de dislocation et de destruction qui serait dû à la constitution propre du ciment. Des gonflements à l'intérieur d'ouvrages en ciment peuvent avoir des suites très dangereuses; les grains de liant, dont l'extinction n'est pas suffisante, sont cause de la formation de cratères (surtout sur les crépissages) avec détachement de la couche de mortier superficielle.

La stabilité de volume constitue une propriété essentielle du ciment: elle est une condition sine qua non de la durée des ouvrages en béton.

L'expansion d'un ciment doit être attribuée à la présence de trop grandes quantités de chaux libre, de magnésie ou de plâtre. C'est pour cette raison que les normes prescrivent une teneur maximum en magnésie et en plâtre. Les ciments finement moulus ont moins tendance à gonfler que les ciments à mouture grossière; en outre l'homogénéité et le contrôle des matières premières, ainsi qu'une cuisson soignée, jouent un rôle prépondérant. Un ciment Portland, fabriqué selon les règles de l'art, offre toutes les garanties nécessaires pour une stabilité de volume irréprochable. Les nouvelles normes prescrivent une méthode simple et sévère qui permet de déterminer en quelques heures la stabilité de volume et de l'exprimer numériquement.

Les variations de volume (retrait, gonflement).

Les variations de volumes envisagées ici ne doivent pas être confondues avec les phénomènes décrits ci-dessus; elles n'exercent aucune action destructive sur les constituants du ciment

mais occasionnent simplement des variations dans les dimensions des ouvrages en ciment pur, en mortier ou en béton.

Ces variations de volumes sont dues d'abord aux phénomènes physiques et chimiques accompagnant le durcissement, plus tard seules les variations de température et d'humidité jouent un rôle prépondérant.

La recherche des causes exactes du retrait initial (raccourcissement) est encore aujourd'hui l'objet d'essais nombreux dans les laboratoires de recherches.

Le praticien du chantier, sans s'arrêter trop aux causes, s'intéresse avant tout aux faits eux-mêmes qui lui sont bien connus: le béton subit un certain retrait à l'air et au contraire il gonfle sous l'eau.

Les ouvrages en béton, durcissant à l'air, subissent un dessèchement diminuant progressivement de l'extérieur à l'intérieur, qui occasionne un retrait des couches superficielles du béton tandis que le noyau de l'ouvrage conserve son volume initial. Ce fait provoque l'apparition de fissures superficielles dont l'aspect est très désagréable et qui peuvent diminuer l'étanchéité du béton. Une des clauses informatrices des nouvelles normes indique, à titre de renseignement, la valeur moyenne du retrait de la pâte pure et du mortier de chantier (ciment:sable = 1:6) de façon à ce que chaque consommateur de ciment puisse, par comparaison avec ces chiffres, juger de l'intensité du retrait d'un ciment. On ne doit cependant pas oublier que le retrait constitue une propriété intégrante du ciment, qu'il peut bien être maintenu dans certaines limites mais qu'il est impossible de l'éviter complètement.

Un traitement approprié pendant la fabrication et le durcissement initial du béton permet toujours d'affaiblir le retrait normal d'un ciment Portland de façon que le béton ne présente aucun dégât. Les mesures à prendre sont avant tout:

l'exécution convenable des crépissages et des ouvrages en béton,
l'humidification régulière des surfaces en béton, pendant les premières semaines,
la création de joints artificiels pour diviser les éléments de grande longueur (joints de dilatation).

Pour tous autres renseignements, s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE LA E. G. PORTLAND
HAUSEN près BRUGG