

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 14-15 (1946-1947)
Heft: 3

Artikel: Importance des Normes pour les ciments Portland
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-145261>

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: 02.02.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

MARS 1946

14ÈME ANNÉE

NUMÉRO 3

Importance des Normes pour les ciments Portland

But des Normes pour les ciments Portland. Conditions qui doivent être remplies et renseignements complémentaires. Explications des différentes clauses (définition du liant, clauses concernant la finesse de mouture, les délais de prise, la stabilité de volume, les résistances moyennes).

But des Normes pour les ciments Portland.

La confiance dont jouit le ciment portland repose sur sa **qualité élevée et régulière**. On ne peut pas exprimer cette qualité par un seul chiffre, car elle est la **synthèse de nombreuses propriétés individuelles** qui doivent chacune satisfaire aux exigences pratiques. L'utilité du liant pourrait être illusoire si une seule propriété essentielle venait à manquer. Les possibilités d'emploi du ciment Portland étant très diverses, les fabricants comme les consommateurs ont besoin de **directives** pour la qualité à livrer et doivent avoir la **certitude absolue** que cette qualité peut être **maintenue d'une façon régulière**. Tant pour une fabrication rationnelle que pour les conditions d'emploi du ciment, il s'est **révélé** utile de baser l'appréciation du liant sur des **principes uniformes**. Ceci conduisit déjà tôt (en Suisse en 1881) à la fixation de certaines **conditions minima**. Ces conditions sont énoncées dans les « **Normes pour les liants servant à la préparation des mortiers et bétons** », éditées par la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes, discutées et adoptées par les cercles intéressés et déclarées obligatoires.

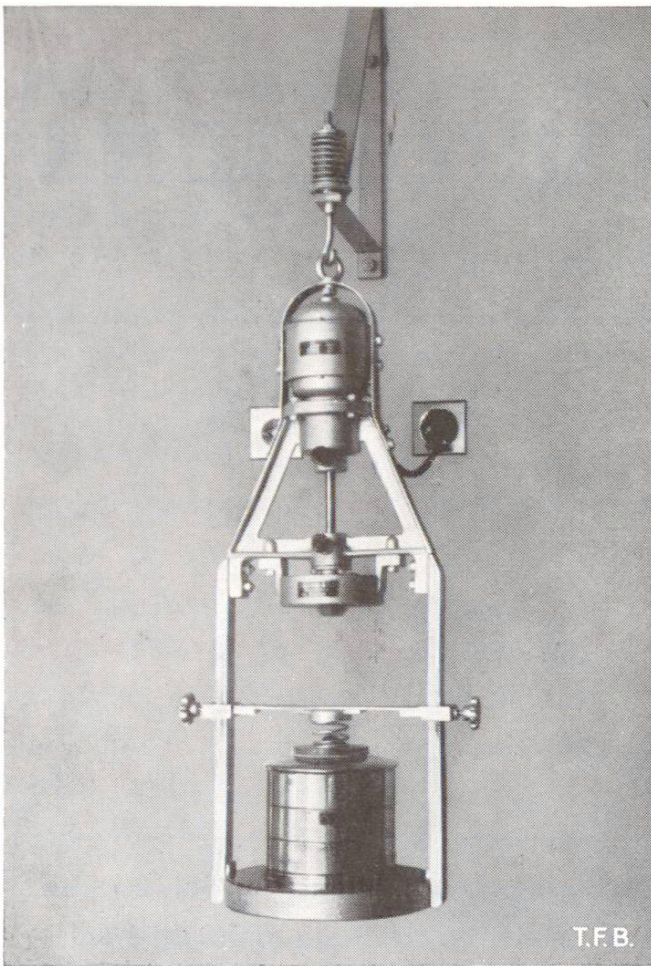


Fig. 1
Tamis mécanique pour déterminer la finesse de mouture des liants. Le résidu sur le tamis moyen de 4900 mailles/cm² ne doit pas dépasser 10%

Mais les Normes sont plus encore. Elles donnent une **garantie général de BIENFACTURE** et en même temps un **index** pour le standard de qualité atteint, qui non seulement satisfait aux conditions requises mais les dépasse en général notablement.

Conditions qui doivent être remplies et renseignements complémentaires des Normes pour les ciments Portland.

Pour pouvoir être dénommé ciment Portland, un liant doit être fabriqué selon des **procédés déterminés** et remplir les conditions des Normes relatives à la **pureté**, à la **finesse de mouture**, aux **délais de prise**, à la **stabilité de volume** et aux **résistances**. Lorsqu'une seule de ces conditions n'est pas remplie, le ciment examiné n'est pas un ciment Portland qui satisfait aux Normes. Les propriétés individuelles sont déterminés d'après des **méthodes exactement définies** qui sont elles-même fixées dans les Normes jusque dans tous les détails. Comparées aux Normes étrangères, les normes suisses sont bien **plus exigeantes**, surtout en ce qui a trait aux résistances. Pour satisfaire aux Normes, les marques de ciment indigènes doivent donc automatiquement avoir un niveau de qualité plus élevé. Ce niveau a été maintenu même en période de rationnement.

3 En plus des **caractéristiques** qui font partie des **clauses éliminatoires des Normes**, ces dernières mentionnent encore quelques propriétés du ciment Portland qu'il est utile de connaître à titre d'information, soit:

- a) le **poids spécifique** qui varie de 3,00 à 3,20 kg/dm³,
- b) la **densité apparente** du ciment non tassé (entre 1,00 et 1,25),
- c) la **perte au feu** qui peut atteindre jusqu'à 5 0/0 (suivant la durée du stockage),
- d) le **module d'hydraulicité** — critère de la composition chimique,
- e) le **retrait** de la pâte pur de ciment et du mortier de chantier 1 : 6 qui va jusqu'à 1,4 resp. 0,6 pour mille après 90 jours,
- f) l'**élévation de température** de la pâte pure mesurée lors de la prise à l'intérieur de l'éprouvette de retrait de 10 x 10 x 50 cm. Elle varie de 10 à 25° C.

L'essai d'après les Normes donne des renseignements déterminants et très amples sur la qualité d'un liant, ce qui fait de lui un **facteur essentiel du contrôle régulier de fabrication**. Cependant les laboratoires d'essais de l'industrie du ciment font encore toute



Fig. 2 Appareil de Vicat. A droite avec dispositif pour mesurer la consistance de la pâte de ciment à examiner. A gauche avec l'aiguille de 1 mm² de section servant à déterminer les temps de prise

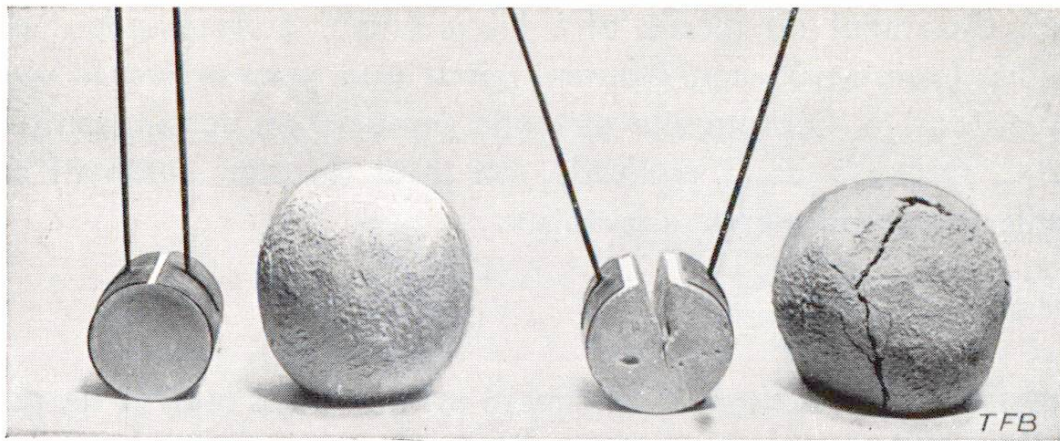


Fig. 3 Essai de la stabilité de volume. A gauche, ciment stable; à droite, liant expansif

une série d'épreuves pratiques et surveillent en permanence des **caractéristiques plus nuancées de qualité**. Parmi ces épreuves, mentionnons les essais de béton, la détermination de la composition minérale, des essais plus sévères de stabilité de volume et de finesse, des mesures de température, etc. Dans ce qui suit, nous récapitulons les clauses obligatoires des Normes:

Pureté du ciment Portland.

En plus des combinaisons calcaires, argileuses, ferreuses et siliceuses engendrées par le processus de vitrification et qui sont les constituants principaux de sa masse, le ciment Portland ne doit contenir que les **quantités maxima suivantes d'autres matières**:

sulfate de calcium (gypse, pour régler le temps de prise)	4,25 0/0	} tolérance + 30 0/0
magnésie	4 0/0	
insoluble et carbonate de calcium	5 0/0	

Une restriction veut encore que la somme de sulfate de calcium indispensable, d'insoluble et de carbonate de calcium **ne dépasse pas 10 0/0** (sans aucune tolérance). Cette obligation est extrêmement sévère et exige une cuisson parfaite des matières premières du ciment, surtout si l'on tient compte du fait que dans l'exploitation technique les silicates argileux ne sont pas complètement transformés et que, lors du stockage, il n'est pas possible d'empêcher l'absorption d'acide carbonique.

Finesse de mouture.

Les Normes veulent que le résidu de ciment sur le tamis de 4900 mailles/cm², correspondant à une grosseur de grain de 0,08 mm, **ne dépasse pas 10 0/0**. A titre de comparaison, on tolérait en 1920



Fig. 4 Prisme de mortier normal ($4 \times 4 \times 16$ cm) soumis à l'essai de flexion. Après la rupture du prisme, les deux moitiés restantes sont encore soumises à l'essai de résistance à la compression

un résidu de 15 % sur le tamis beaucoup plus grossier de 900 mailles/cm², correspondant à une grosseur de grain de 0,2 mm. On voit donc que les conditions de finesse et par conséquent du rendement du ciment Portland sont beaucoup plus sévères qu'auparavant.

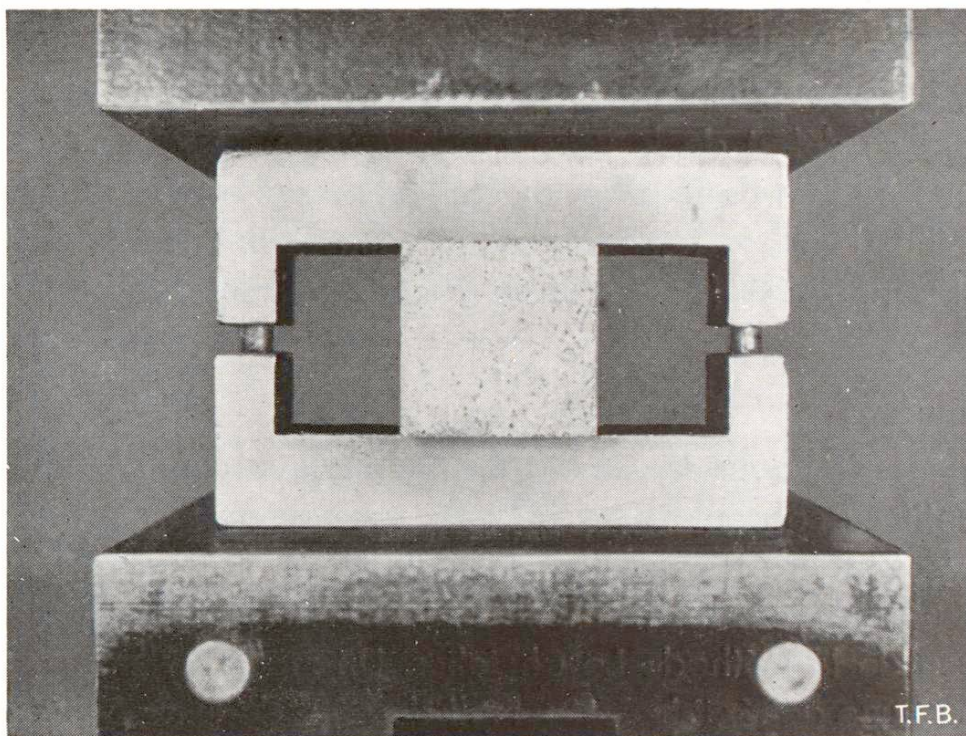


Fig. 5 Moitié de prisme de mortier normal de la fig. 4 prêt à subir l'essai à l'écrasement sous la presse

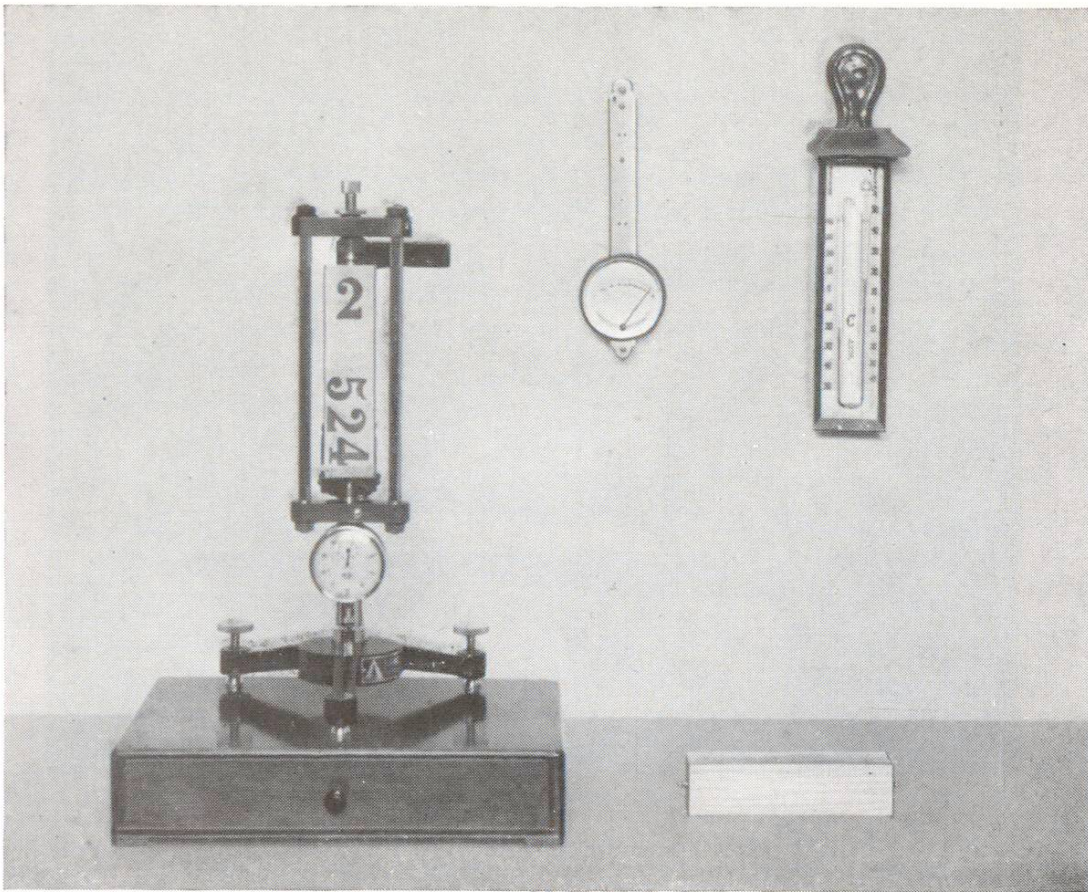


Fig. 6 Instrument servant à déterminer le retrait des ciments et mortiers

Délais de prise.

Sur le chantier, le ciment doit pouvoir être **mis en œuvre commodément**. A cet effet, il ne doit pas « prendre » trop tôt après le gâchage, c'est-à-dire pas sensiblement avant $2\frac{1}{2}$ heures — début de prise — ni commencer à durcir sensiblement avant 7 heures — fin de la prise. Les délais de prise sont déterminés au moyen de l'aiguille de Vicat qui, sous une charge de 300 grammes, ne peut plus entièrement traverser une galette de pâte de ciment au début de la prise tandis qu'elle ne laisse plus d'empreinte à la fin de la prise. La confection de la pâte de ciment, la quantité d'eau, la température, les dimensions de l'aiguille sont aussi normalisées (pour plus de détails, voir les Normes).

Stabilité de volume.

La nécessité pour le ciment Portland d'avoir un volume stable garantit au consommateur qu'il ne recevra pas un liant expansif pouvant mettre en question la sécurité de l'ouvrage. L'essai de **stabilité de volume** est donc **très important**. On l'exécute au moyen de la méthode Le Chatelier. Un moule cylindrique fendu suivant une génératrice est rempli de pâte de ciment, placé entre des plaques de verre et immergé dans l'eau. Lorsque le ciment gonfle pendant ou après le durcissement, on le remarque à

7 l'agrandissement du moule et à l'écartement correspondant des aiguilles (voir fig. 3), ceci d'autant mieux que, pour activer la réaction expansive, l'éprouvette est cuite pendant un certain temps à 100° C. Grâce à cette méthode, on peut déceler sûrement des agents expansifs même « secrets ».

Résistances.

La **résistance mécanique** d'un ciment est un de ses **indices de qualité les plus importants**. Comme elle ne dépend pas seulement de la force de liaison mais est encore influencée notablement par d'autres facteurs (dosage, addition d'eau, qualité du sable, etc.), on est obligé de la déterminer au moyen d'un type de mortier parfaitement défini, le **mortier normal**. Celui-ci se compose d'une partie de liant pour 3 parties de **sable normal** (en poids), mélangées à sec durant une minute et gâchées pendant exactement deux minutes avec 11 % d'eau, ce qui donne un mortier homogène et plastique. Le sable normal, de composition uniforme, ne contient que des grains d'une seule fraction granulométrique. Pour la confection des éprouvettes prismatiques de 40 x 40 x 160 mm, on pèse exactement 562 gr. de mortier que l'on introduit selon une règle déterminée dans les moules en acier. Pour chaque ferme d'essai, on confectionne 3 prismes qui sont démoulés après 24 heures de durcissement et immergés ensuite dans de l'eau à + 15° C. On les en retire immédiatement avant l'essai qui a lieu à l'âge de 7 et 28 jours pour le ciment Portland normal et à 3, 7 et 28 jours pour le ciment Portland à haute résistance. Les **résistances exigées** et les **résistances moyennes réelles** sont les suivantes:

Normes 1933	Résistances exigées du mortier normal 1:3			
Age de l'éprouvette	Ciment Portland normal		Ciment Portland à haute résistance	
	Résistance à la Flexion	Résistance à la Compression	Résistance à la Flexion	Résistance à la Compression
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
3 jours	—	—	40	250
7 jours	35	180	50	340
28 jours	45	275	60	420
	Moyennes générales des résistances moyennes du mortier normal 1:3 obtenues au cours des 10 dernières années			
3 jours	—	—	52	280
7 jours	47	245	63	385
28 jours	62	350	72	480

8 La **force de liaison réelle** des ciments suisses est **beaucoup plus élevée** que ne l'indiquent les chiffres ci-dessus, car le sable normal utilisé ne fournit pas un mortier idéal. Avec les sables ordinaires de chantier, on obtient d'ailleurs aisément des résistances notablement plus élevées. Les mortiers normaux actuels ne servent que de base de comparaison dans des conditions peu favorables. Ils permettent de contrôler la qualité et la régularité des ciments suisses et ont contribué à l'**amélioration considérable** de leurs propriétés au cours des dernières décades.

Conclusions.

Les Normes suisses actuellement en vigueur pour les liants sont le **résultat d'une longue expérience professionnelle**. Pour le consommateur, les clauses sévères des Normes sont la garantie d'une qualité élevée et régulière, ceci d'autant plus que l'industrie s'efforce avec succès non seulement de remplir ces clauses mais encore d'offrir en plus une **réserve de qualité remarquable**. Sur les chantiers de construction, les entreprises se sont adaptées à ce niveau de qualité, se fiant légitimement à l'essai courant du ciment Portland suisse selon les Normes en vigueur. Le slogan « le ciment est du ciment » ne s'applique que lorsque les Normes suisses pour les liants sont scrupuleusement observées.

Bibliographie:

Bulletin du Ciment 1933, No. 4. Les nouvelles Normes suisses pour les ciments Portland.

Bulletin du Ciment 1933, No. 5. Pourquoi un essai normal du ciment?

S.I.A. No. 115. Normes pour les liants servant à la préparation de mortiers et bétons.

M. Ros. Les futures Normes suisses pour les ciments Portland. Rapport No. 60 du L.F.E.M.

20ème rapport annuel de la Société suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse.

F. Richner. Le sable normal.

31ème rapport annuel de la Société suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse (1941).

W. Humm. Sable normal gradué.

33ème rapport annuel de la Société suisse des fabricants de ciment, chaux et gypse (1943).

Pour tous autres renseignements s'adresser au

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