Zeitschrift: Bulletin du ciment

Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)

Band: 16-17 (1948-1949)

Heft: 14

Artikel: Le retrait

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145314

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

FÉVRIER 1949 17ÈME ANNÉE NUMÉRO 14

Le retrait

Causes et conséquences du retrait des mortiers et bétons. Précautions à prendre pour diminuer le retrait. Mesure du retrait au laboratoire et dans la pratique. Retrait libre et retrait sous contrainte. Formation des fissures.

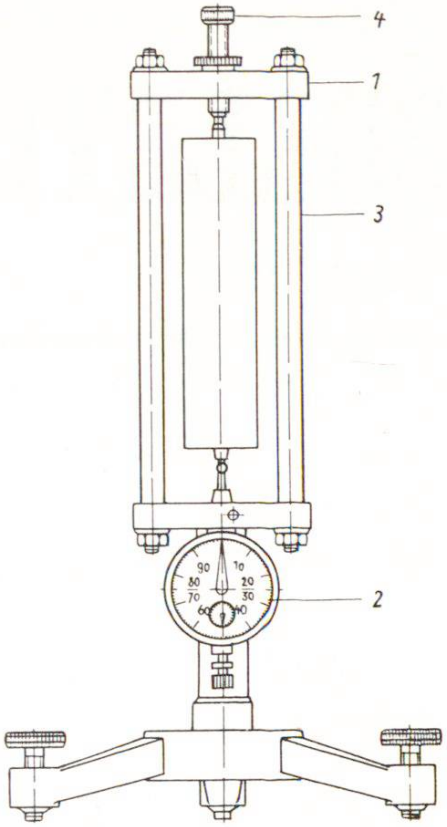
La pâte de ciment, ainsi que les mortiers et bétons se rétrécissent légèrement durant leur durcissement en abandonnant par évaporation l'excès d'eau utilisée pour leur gâchage.

Toutefois ce phénomène est **très peu prononcé,** par rapport à d'autres matériaux de construction. A titre d'exemple, le retrait d'un volume de 1000 l de pâte de ciment est de 3 à 5 litres, celui de 1000 l de béton, de 1 à 2 litres.

En considérant ces faibles diminutions de volume, il est compréhensible qu'on ait souvent attaché aucune importance au retrait, étant donné par ailleurs les difficultés de son observation.

Il ne peut être mesuré qu'à l'aide d'**instruments de précision** et seules, ses conséquences secondaires dont il sera question plus loin, peuvent être décelées directement (Fig. 1).

Fig. 1 Appareil pour la mesure du retrait des prismes de mortier 4×4×16 cm



Causes du retrait.

Comme il a été mentionné ci-dessus, le retrait est provoqué par le **dessèchement** des mortiers et bétons. On sait que toute pâte préparée au moyen d'une poudre et d'un liquide, se rétrécit lorsque le liquide s'évapore. La masse diminue donc le volume.

Fig. 2 Fissures de retrait sur un enduit préparé avec un excès de sable fin et qui, en outre, s'est desséché prématurément

3 Dans cette pâte, chaque particule solide est recouverte d'une pellicule de liquide qui agit comme **film lubrifiant** et empêche le contact direct des particules entre-elles. Ces particules sont donc séparées les unes des autres après le gâchage.

Par desséchement ou réaction chimique, ce film s'amincit et disparait en **diminuant les écarts entre les particules.**

Ce phénomène est facile à observer en desséchant de la terre glaise.

Le retrait du ciment est beaucoup **plus compliqué,** car, à côté de l'évaporation de l'excès d'eau de gâchage, la plus grande partie de cette eau réagit **chimiquement** sur le ciment pour former des minéraux hydratés.

Ces minéraux constituent un squelette rigide qui est d'autant plus solide que la quantité d'eau de gâchage est plus faible et la durée de durcissement plus longue. Le réseau cristallin formé contient en outres des **composés minéraux** de constitution gélatineuse qui, en se desséchant se contractent et soumettent la masse à des **contraintes de rétrécissement.** Ces contraintes sont cependant beaucoup plus faibles que le retrait d'une matière pulvérulante à finesse égale.

L'amplitude du retrait.

Des mesures micrométriques comparatives ont démontré que le retrait le plus prononcé se produit sur la pâte de ciment pur, c'est-à-dire sur un mortier de ciment gâché sans sable ni gravier. Par une addition d'agrégats (sable ou gravier) le retrait diminue et cette diminution s'accentue avec l'augmentation des agrégats. Ceux-ci agissent comme un **support rigide,** qui ne peut subir lui-même que des déformations minimes.

L'importance du retrait ne dépend pas seulement de la **teneur en liant** des mortiers et bétons, mais de la **teneur en eau,** de la quantité des **particules fines** contenues dans les agrégats, de l'**état du durcissement** au début du retrait, de la **teneur en matières étrangères** et d'autres influences secondaires.

Une granulométrie des agrégats dans lesquels la **proportion des fines particules** est trop importante provoque un **retrait exagéré.** En effet, les fines particules par elles-mêmes agissent en faveur du retrait et elles exigent d'autre part une quantité supplémentaire d'eau de gâchage qui devra d'évaporer ensuite (Fig. 2).

Le stade de durcissement au moment où les bétons commencent à se dessécher joue un rôle important. Si l'évaporation de l'eau est rapide (vent, air sec, chaleur) et si les résistances ne sont pas encore suffisantes, les couches superficielles se rétrécissent si rapidement qu'elles peuvent se **fissurer.** Ces fissures se présentent en général sous la forme de **nids d'abeilles.** (Le même phénomène se produit si le retrait d'une masse de béton se manifeste de façon plus accentuée à la surface qu'à l'intérieur).

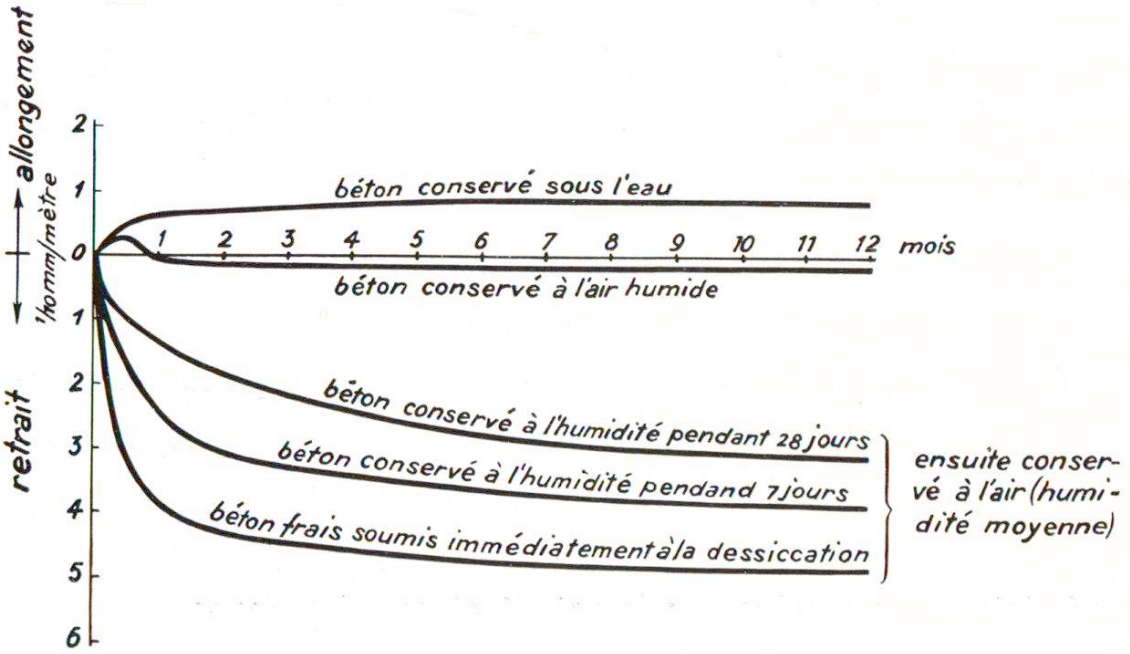


Fig. 3 Retrait du béton P. 300. Influence du traitement ultérieur et des conditions de conservation

Cependant, lorsque les mortiers et bétons possédent une certaine résistance au moment où des influences momentanées agissant sur le retrait se font sentir, ceux-ci peuvent supporter des contraintes et le retrait normal pourra se poursuivre sans fissurations.

Il en est de même si le desséchement des mortiers et bétons peut s'opérer suffisamment lentement.

Par ailleurs, le retrait est un phénomène de longue durée. Quoique son amplitude se manifeste en plus grande partie durant les

premiers jours ou premières semaines du durcissement, le retrait ne cesse pas jusqu'à ce qu'un état d'**équilibre d'humidité** soit atteint dans la masse de mortier ou de béton. La durée du retrait peut atteindre une année et même davantage (Fig. 3).

Il n'existe donc pas des chiffres **absolus** pour évaluer le retrait d'un mortier ou béton donné, mais uniquement des valeurs **relatives.**

Dans un but pratique et pour obtenir des valeurs comparatives, les mesures de retrait en laboratoire sont effectuées à température **et humidité constantes** (environ 50 ou 70 % d'humidité relative) et sur des éprouvettes de dimensions égales. Les chiffres qui l'on obtient sont de l'ordre de grandeur suivant:

		Humidité relative		Retrait libre en mm/m après 90 jours		Retrait libre en mm/m après 365 jours
Ciment Portland				1.6		1.8
idem gâché avec une solution de chlorure de chaux	Prismes 4×4×16 cm	50 %		8.5		—
Mortier 1 : 3				0.8		1.2
1 : 6			en moyenne	0.6	en moyenne	0.9
Béton P. 400 coulé				0.45		0.55
P. 400 plastique				0.40		0.50
P. 400 terre humide vibré	Prismes 12×12×36 cm	70 %		0.35		0.40
P. 300 plastique				0.35		0.45
P. 200 coulé				0.40		0.45
P. 200 terre humide				0.35		0.40

Les mesures de retrait exécutées sur les prismes de notre figure 4 (longueur 36 cm.) font ressortir l'influence de l'épaisseur des éprouvettes et du milieu de leur conservation (1 jour à l'air, 6 jours dans l'eau et ensuite à l'air libre)

Section des prismes de béton P. 300 (plastique)	Retrait en mm/m après 365 jours de conservation relativement sec en local	à l'air libre
8 × 8 cm.	0.34	0.17
12 × 12 cm.	0.31	0.14
20 × 20 cm.	0.24	0.13
30 × 30 cm.	0.21	0.10

Ces chiffres permettent de faire les **remarques** suivantes:

1° Le retrait augmente en raison inverse de la section des prismes.

2° Le retrait des prismes conservés à l'air libre est beaucoup plus faible que celui des prismes conservés en local fermé, ce qui provient de l'humidité apportée par les précipitations atmosphériques.

Comme l'humidité des constructions nouvelles s'évapore généralement beaucoup plus lentement que celle des éprouvettes de laboratoire, il n'est pas étonnant que les chiffres de retrait mesurés au laboratoire ne soient jamais atteints dans la pratique. Dans la figure 4 on remarque aussi qu'un **traitement ultérieur** du béton (maintien de l'humidité durant le durcissement) agit de façon favorable sur le retrait.

Dans une **atmosphère complétement humide,** ou s'ils sont **immergés,** les mortiers et bétons ne peuvent subir **aucun retrait;** au contraire, ils se **dilatent** légèrement. Toutefois cette légère dilatation ne représente qu'une fraction du retrait possible. Le retrait des mortiers et bétons peut être maintenu dans les limites les plus faibles possibles dans les conditions suivantes:

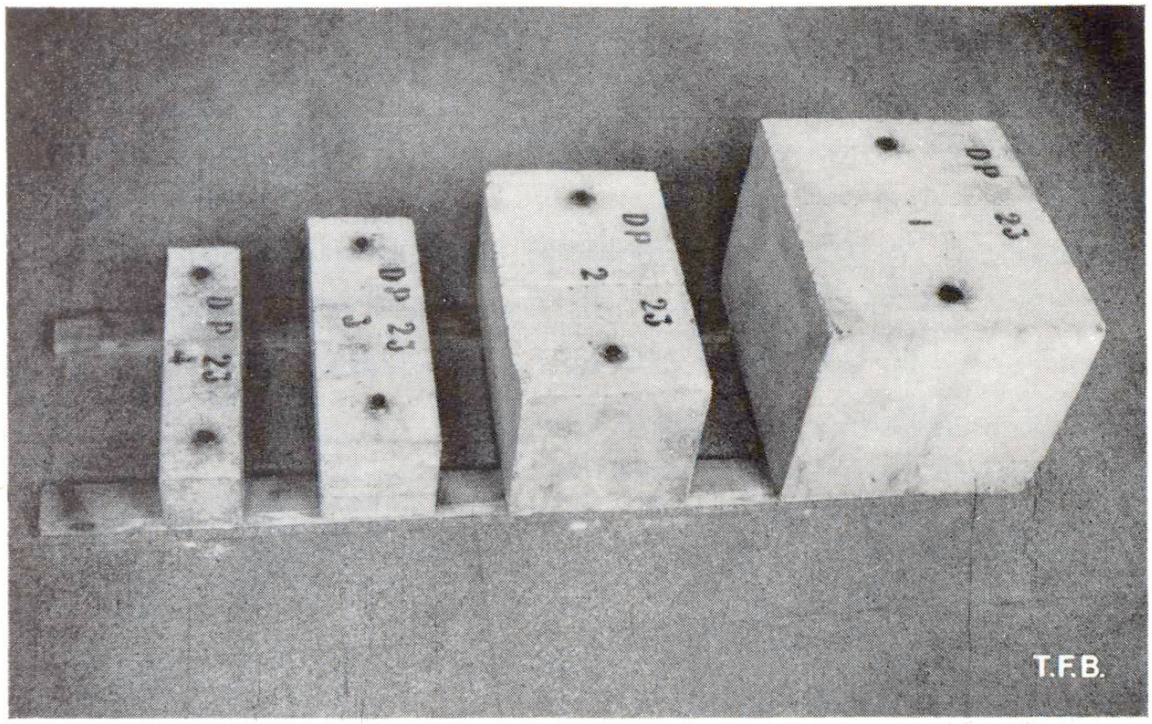


Fig. 4 Éprouvettes de dimensions variées mais confectionnées avec le même béton. Avec boulons de mesure

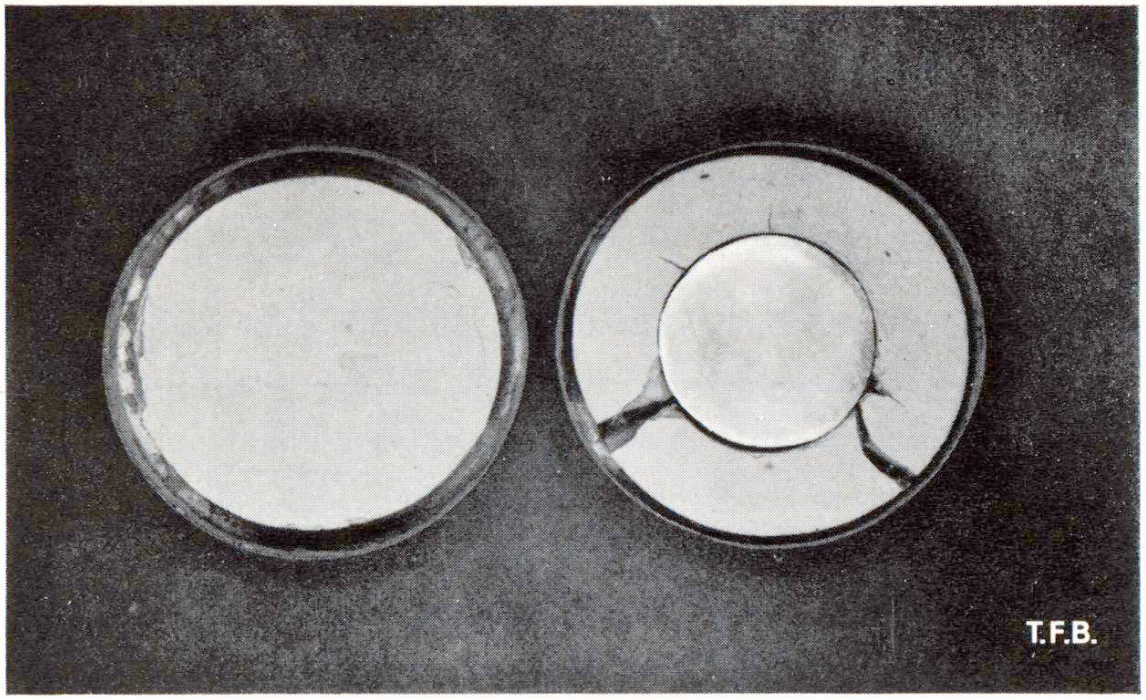


Fig. 5 Essai de modèle avec terre glaise. A gauche: retrait libre. A droite: sous contrainte

Jamais utiliser de la pâte de ciment pur ou mortier très riche (par exemple 1 : 1) comme matériau de construction, surtout si un dessèchement rapide est à prévoir.

Prendre des sables maigres ou lavés.
Eviter un excès d'eau lors du gâchage.
Avant l'application des mortiers ou bétons, bien mouiller les emplacements lorsqu'ils sont constitués d'un matériel poreux.
Maintenir l'humidité durant le durcissement.

Contraintes provoquées par le retrait et conséquences.

Le retrait se produit sous l'**impulsion de fortes contraintes.** Si un obstacle s'oppose à son développement, tel que, frictions sur le terrain, tensions extérieures, compressions internes, etc., le retrait sera réduit, mais la résistance à la tension des mortiers et bétons pourra être dépassée et il en résultera la formation de **fissures** (Fig. 5).

Pour parer cela, il faudra prévoir des **joints spéciaux,** une **armature appropriée** ou un **supplément d'armature.**

On évitera aussi une trop grande différence de dosage entre un mortier de surface et un béton sous-jacent. Cette différence ne devrait pas dépasser **100 kg./m³.**

Bibliographie:

Bulletin du Ciment 1934, No. 1 « La pierre artificielle »

Bulletin du Ciment 1936, No. 6 « Comment éviter les fissurations de retrait des bétons et des mortiers »

Bulletin du Ciment 1940, No. 14 « Fissuration et retrait »

P. Haller, Schwinden und Kriechen von Mörtel und Beton, Zürich 1940

Normes S.I.A. No. 112, art. 25. Retrait du béton

H. Juillard, «Dehnung, Schwinden, Elastizität von Beton». Schweizerische Bauzeitung 1932, page 13

V. Sevieri, Einige Beobachtungen über die Schwindung, Tonindustrie Zeitung 1939, page 288

R. L'Hermite, Le retrait des ciments, mortiers et bétons, Paris 1947.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

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

607 / 293 s / 49