

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Band:** 44-45 (1976-1977)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Fissures dues au retrait de prise  
**Autor:** Trüb, U.A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-145919>

### **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:** 13.10.2024

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

# BULLETIN DU CIMENT

AVRIL 1977

45e ANNEE

NUMERO 16

---

## Fissures dues au retrait de prise

**Description du retrait de prise (condensation), cette diminution de volume liée à des phénomènes chimiques. Exposé d'un cas dans lequel les conséquences furent visibles.**

Le célèbre spécialiste de la chimie du ciment, **W. Czernin**, a montré par des essais que le durcissement du ciment portland, qui se produit par fixation chimique d'eau, entraîne une diminution de volume. Le volume de la pâte de ciment durcie est plus petit que celui du mélange initial ciment-eau, dont celle-ci est issue. La diminution de volume est fonction de l'hydratation, c.-à-d. de la progression du durcissement et atteint 6 ml/100 g du ciment quand les réactions sont achevées. Pour le distinguer du retrait thermique ou hygroscopique (Schwinden), Czernin a appelé ce phénomène «condensation» (Schrumpfen). Dans un béton ayant un dosage en ciment de 300 kg/m<sup>3</sup>, cette «condensation» atteint, après hydratation complète, 18 l/m<sup>3</sup> ou 1,8 % en volume, ce qui correspond à un retrait linéaire de 6 ‰.

Ces modifications de volume par «condensation» sont donc beaucoup plus grandes que celles du retrait, et pourtant, il est très rare qu'on puisse en observer les conséquences. Pourquoi donc? On admet que ces vides qui se forment inéluctablement sont cependant si petits que la pression atmosphérique ne peut pas les réduire. En revanche, on observe qu'ils absorbent l'eau et l'air de leur environnement. Dans les pâtes de ciment durcies, ces vides représentent env. 7 % en volume. Ils forment un réseau plus ou moins continu de pores ayant des diamètres de 0,1 à 1,0 µm. On ne peut pas les distinguer des autres capillaires dus à l'eau en excédent.

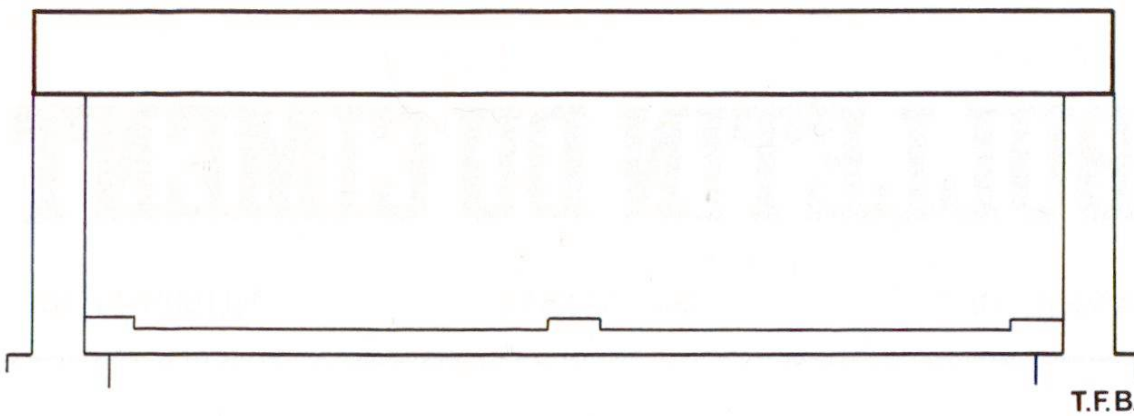
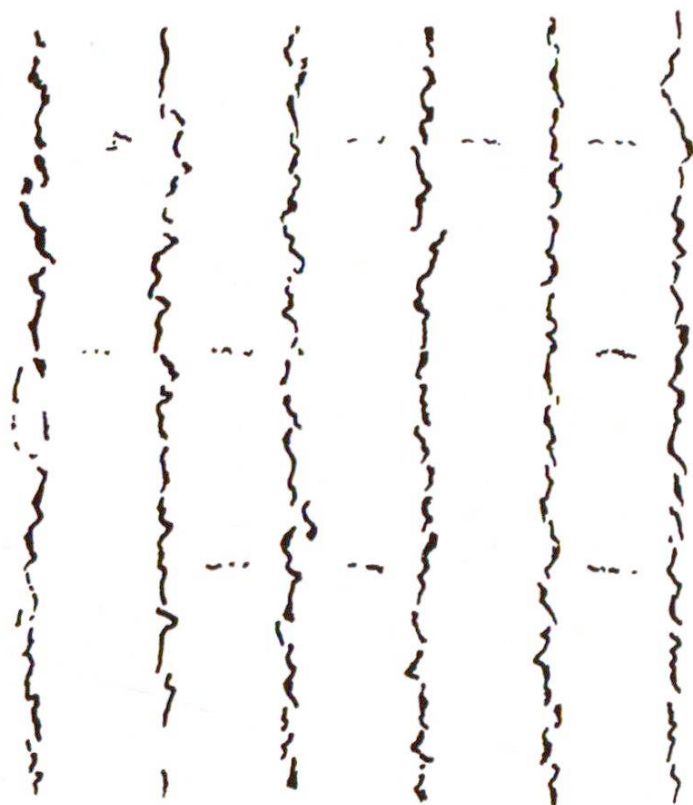


Fig. 1 Croquis de la coupe d'une galerie d'autoroute. La dalle-plafond de 1,60 m d'épaisseur est recouverte de 10 à 20 m de terre. Elle a été bétonnée par tronçons, chacun en couches de 0,50 à 0,55 m d'épaisseur.

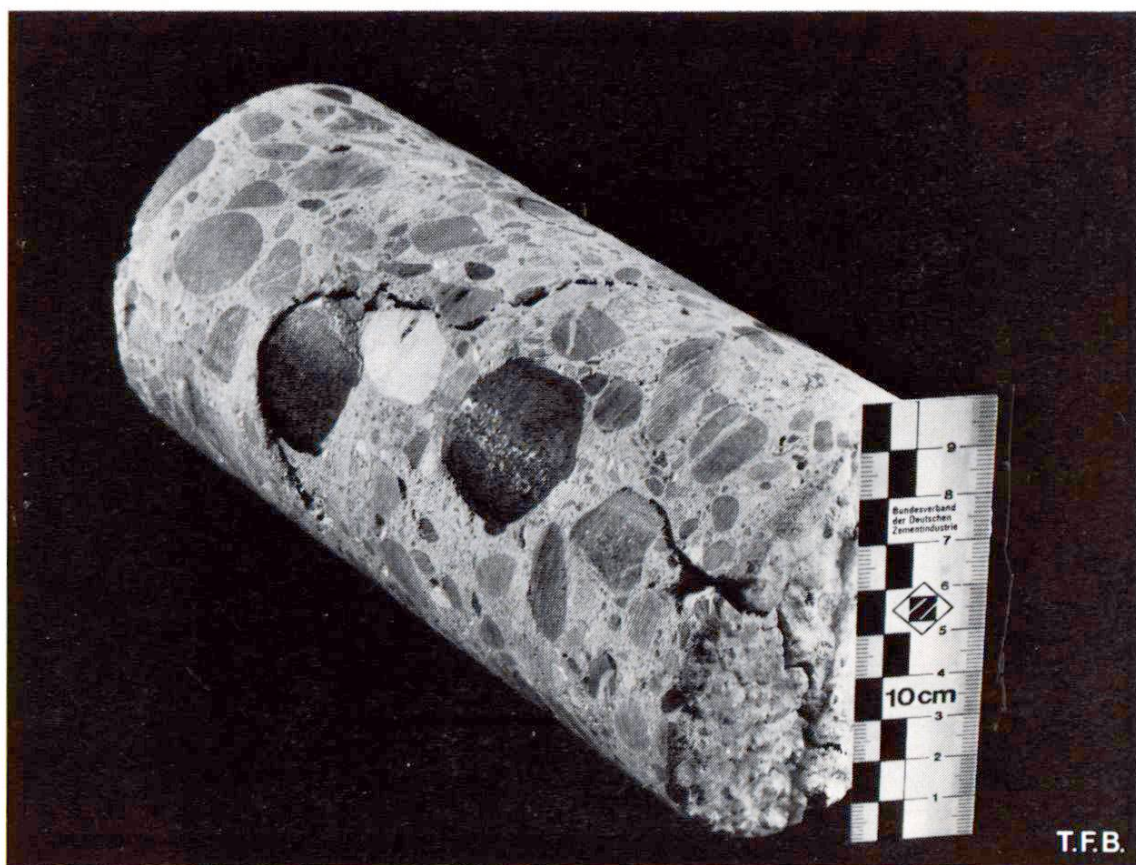
Et maintenant, notre exemple. La figure 1 donne le croquis d'une dalle massive en béton couvrant une autoroute qui passe en galerie sous 10 à 20 m de terre. En raison de cette grosse surcharge, la dalle fortement armée a une épaisseur de 1,60 m. Elle a été construite par tronçons successifs dont chacun était bétonné en trois couches de 0,50 à 0,55 m, ce qui exigeait 12 heures de travail. La surface supérieure a été réglée sommairement et recouverte immédiatement d'une protection étanche à la vapeur. Le béton CP 300 de granulométrie 0 à 50 mm a été préparé sur place. Pour être assuré du monolithisme de cette masse de béton, on avait exigé que les bétonnages successifs se fassent «frais sur frais», c.à.d. sur une couche n'ayant pas encore commencé à faire prise. C'est la raison pour laquelle le début de prise du béton fut retardé uniformément de 12 heures.

Douze heures après la fin du bétonnage du premier tronçon, de larges fissures, parallèles et équidistantes sont apparues à la surface supérieure, sous la protection étanche. Elles se trouvaient toutes au-dessus des barres supérieures de l'armature placées à 50 mm sous la surface du béton. (Fig. 2) Quelques carottes furent prélevées pour voir ce qu'il en était de ces fissures en profondeur (Fig. 3). On y a découvert d'autres fissures typiques, sous les barres inférieures de l'armature supérieure (Fig. 4). La position des fissures a permis de conclure avec certitude que la partie supérieure de la masse de béton s'était affaissée de 2 à 3 mm quand elle était encore plastique, alors que l'armature très rigide, reposant sur le coffrage, était restée fixe. Cet affaissement avait dû se produire entre 12 et 24 heures après le début du bétonnage.



T.F.B.

Fig. 2 Fissures parallèles de 2 à 3 mm d'ouverture à la surface supérieure de la dalle. Elles se sont formées dans les 12 heures qui ont suivi le bétonnage, malgré la protection étanche de la surface.



T.F.B.

Fig. 3 Carotte de 90 mm montrant les fissures en profondeur. L'espace entre le béton et le dessous de la barre inférieure de l'armature permet de mesurer un affaissement de 2 à 3 mm.

4 On ne peut expliquer ce phénomène que par le retrait de prise (Schrumpfen). Entre 12 et 20 heures après le début du bétonnage, la prise du béton a commencé dans les deux couches inférieures alors que la dernière couche du haut était encore plastique. Après 24 heures, le degré d'hydratation dans ces couches inférieures devait être de 10 à 15 %, ce qui correspond à une diminution de volume de 1,8 à 2,7 l/m<sup>3</sup> et à un affaissement de 1,8 à 2,7 mm. Cela correspond bien aux observations faites.

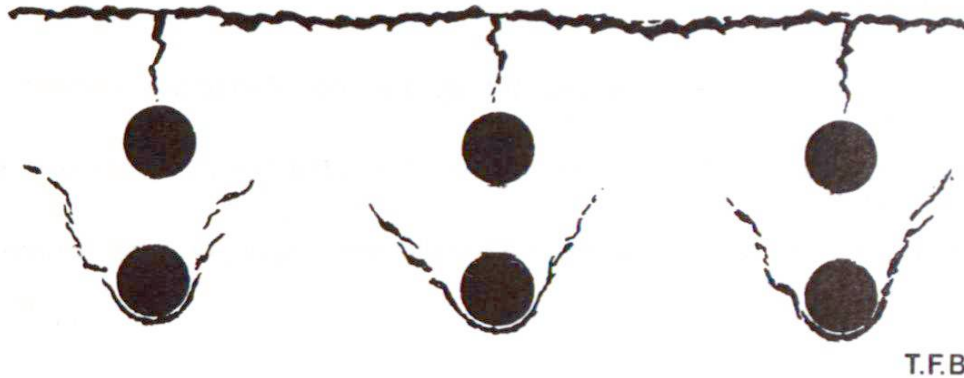


Fig. 4 Les fissures typiques qui permettent de conclure à un affaissement du béton encore plastique, par rapport à l'armature rigide. Diamètre des barres d'armature 30 mm.

Une question qui se pose est celle de savoir pourquoi, dans ce cas spécialement, le retrait de prise a eu un effet aussi visible.

Indépendamment du fait que les fissures se sont formées à cause de la rigidité de l'armature, on peut trouver deux raisons à ce pourquoi :

- Les couches inférieures étaient soumises à une surpression
- La prise du béton avait été retardée uniformément de 12 heures

De ces deux raisons il est résulté que l'eau mobile à l'intérieur du béton était soumise à surpression qui facilitait sa pénétration dans les pores et encore pendant un temps plus long. Il s'est ainsi produit une légère migration de l'eau du haut vers le bas ce qui a entraîné une diminution correspondante de volume de la couche supérieure.

Cet exemple montre que les conséquences du retrait de prise deviennent apparentes si :

- la masse de béton est importante
- le début de prise est retardé artificiellement
- une température basse provoque un retard de prise.

5 Les fissures qui se produisent parfois dans le béton encore frais sous un coffrage lisse et étanche peuvent aussi être imputées au retrait de prise.

Dans l'exemple exposé, pour éviter le renouvellement du phénomène dans les étapes suivantes de bétonnage, on a revibré le béton après un certain temps.

U. A. Trüb

#### **Bibliographie:**

**W. Czernin**, Über die Schrumpfung des erhärtenden Zementes, Zement-, Kalk-Gips **9**, 525 (1956)

**F. W. Locher**, Volumenänderungen bei der Zementhärtung, Zement und Beton, Heft 85/86 (1975)

**F. H. Wittmann**, Zur Ursache der sogenannten Schrumpfrisse, Beton-Information, Montanzement, Heft 4 (1976)

---

**TFB**

Pour tous autres renseignements s'adresser au  
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES  
DE L'INDUSTRIE SUISSE DU CIMENT WILDEGG/SUISSE  
5103 Wildegg      Case postale      Téléphone (064) 53 17 71