Zeitschrift: Bulletin du ciment

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

Band: 36-37 (1968-1969)

Heft: 14

Artikel: Fissures imputables à la température

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145749

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: 08.08.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

FEVRIER 1969 37e ANNEE NUMERO 14

Fissures imputables à la température

Echauffement du béton. Deux sortes de fissures imputables à la température. Moyens de les éviter.

Dans le BC n° 11/1968 nous avons parlé des fissures de retrait se formant avant la prise, un phénomène relativement rare. Nous avions alors remarqué que la formation de ces fissures est souvent favorisée par des différences de température. Nous allons étudier ici quelque chose de mieux connu, à savoir les fissures dont la cause principale est la température et nous nous inspirerons d'un fort intéressant rapport d'essais publié récemment par **G. Wischers** et **J. Dahms** (voir bibliographie).

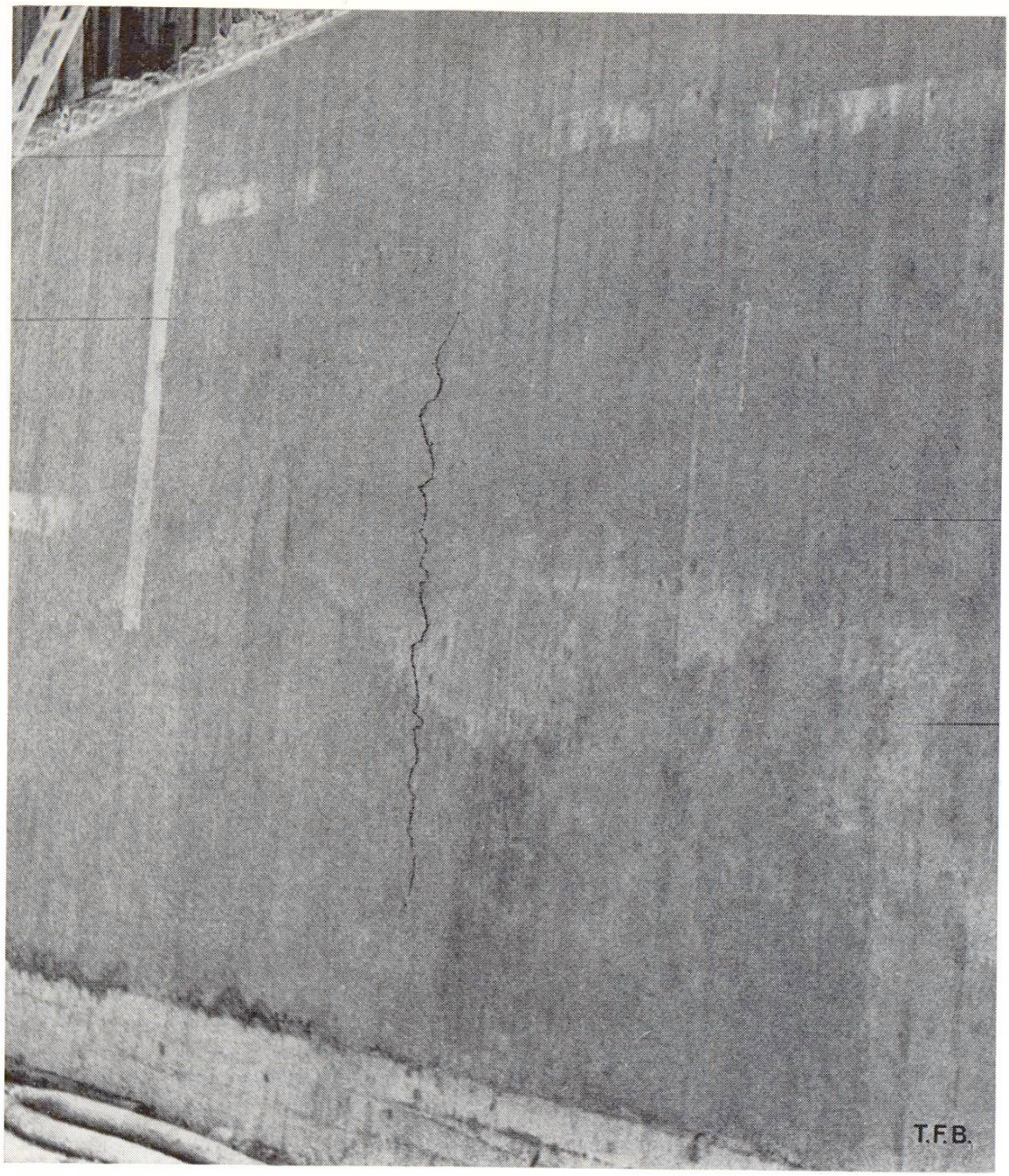


Fig. 1 Fissure profonde dans un mur de soutènement du type poids de 80 à 110 cm d'épaisseur (la fissure est légèrement soulignée).

Comment se forment les fissures de température?

On sait que les ciments s'échauffent pendant leur prise et leur durcissement. Un kilo de ciment portland normal dégage 40–60 Cal en 1 jour, 70–80 Cal en 3 jours, 80–90 Cal en 7 jours et 90–100 Cal en 28 jours. Ce dégagement de chaleur est une conséquence de la réaction chimique avec l'eau, tout comme la chaleur de combustion résulte d'une réaction d'oxydation.

3 En observant attentivement, on peut toujours constater un dégagement de chaleur dans le béton. L'élévation de température est presque imperceptible dans les ouvrages minces, mais elle peut prendre des valeurs considérables dans des ouvrages massifs dont la surface extérieure est petite par rapport à la chaleur dégagée. La chaleur s'accumule par le fait que celle qui est dégagée au centre est empêchée de se disperser par celle qui se dégage tout autour (fig. 2). Les ouvrages soumis à ce phénomène sont surtout les barrages et certaines culées de pont qui pour des raisons de stabilité sont conçus comme ouvrages-poids.

Sous l'effet de cet échauffement, le béton se dilate et il fait prise en état dilaté. Puis il se raccourcit en se refroidissant, mais il n'est plus aussi maniable qu'au début de son durcissement. Si le raccourcissement est entravé, il se produit des efforts de traction plus ou moins importants qui peuvent entraîner une fissuration.

Suivant la manière dont le raccourcissement est entravé, on distingue deux genres de fissures: les **fissures profondes** et les **fissures de surface.** Pour les premières, l'entrave au raccourcissement peut être un béton ancien, déjà refroidi (p.ex. une semelle de fondation). Les fissures profondes traversent donc le béton de part en part. Pour les autres, le raccourcissement est provoqué par un refroidissement local en surface alors que la partie interne est encore chaude et dilatée. Les fissures de surface n'intéressent donc pas toute la section et en général elles se referment après quelque temps.

Les fissures de température, qu'elles soient d'un genre ou de l'autre, se forment de la même façon que les fissures de retrait (voir BC n° 16/1967, fig. 1 et 2). Toutefois leurs images ne sont pas les mêmes: alors que la fissure de retrait s'ouvre quand elle s'approche de la surface, la fissure de température, au contraire, devient plus étroite et se ferme parfois complètement en surface. Les fissures de surface sont en général des défauts mineurs. Il arrive toutefois qu'elles aient un effet d'entaille et soient plus tard la cause de véritables fissures traversantes. De telles fissures se substituent parfois aux joints de retrait correctement placés et obturés. Dans un béton décoffré, les fissures de surface se produisent quand la température moyenne de l'air est de plus de 15 à 20 °C inférieure à la température interne du béton.

Quant aux fissures profondes qui traversent le béton, elles sont en général très désagréables: elles laissent passer l'eau, elles sont souvent la cause de très laides efflorescences de chaux et sont en outre l'endroit où s'amorcent les dégats du gel. Elles se produisent donc pendant le refroidissement général du béton. Ainsi, selon le

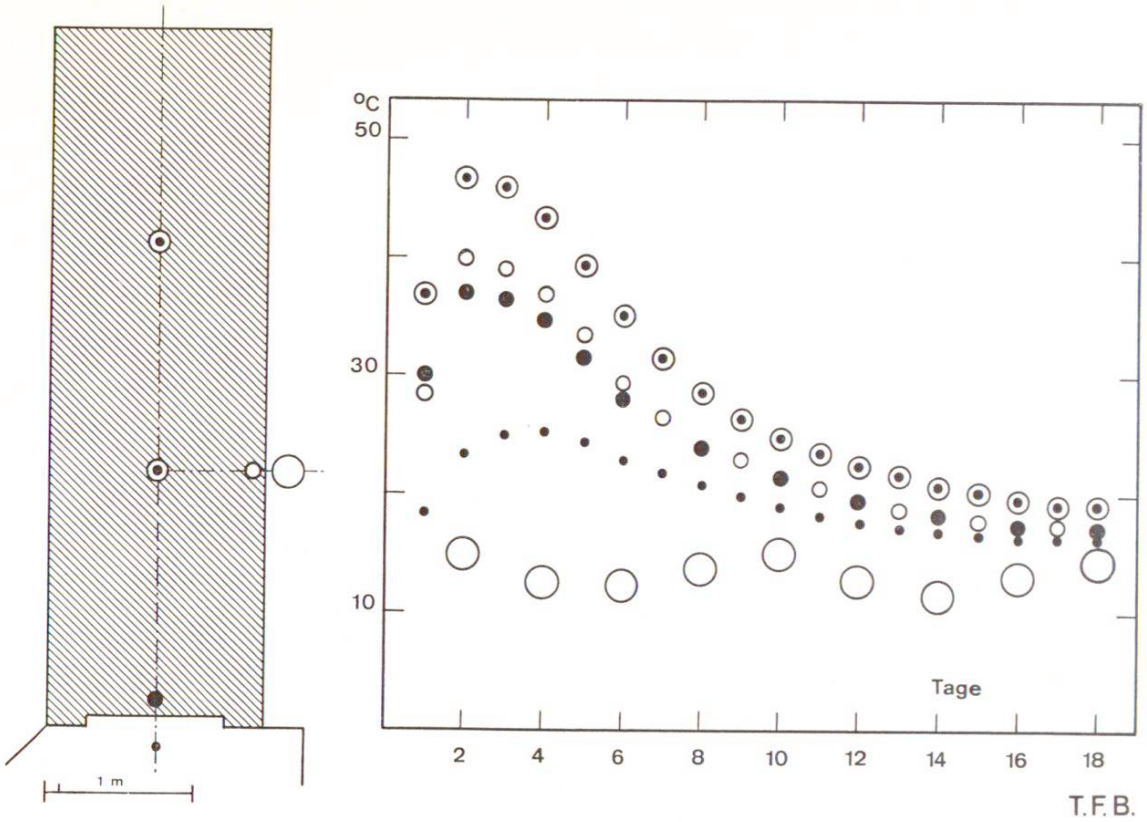


Fig. 2 Répartition des températures dans une culée de pont de 148 cm d'épaisseur, bétonnée sur une semelle de fondation plus ancienne. Les points de mesure sont indiqués dans la coupe. Béton dosé à 270 kg de ciment portland normal par m³, grain maximum 50 mm. Décoffrage après 10 jours. Première fissure profonde après 11 jours (d'après Wischers et Dahms).

rapport d'essai dont il est question plus haut, cela s'est produit dans le mur de la figure 2 onze jours après le bétonnage et un jour après le décoffrage. A ce moment la température interne du béton était tombée de 47° à 25 °C.

Quels sont les moyens d'empêcher la formation des fissures de température ou de les rendre sans danger?

On peut distinguer trois possibilités de défense:
Contrôle de la température – répartition des fissures par une armature – et construction de joints.

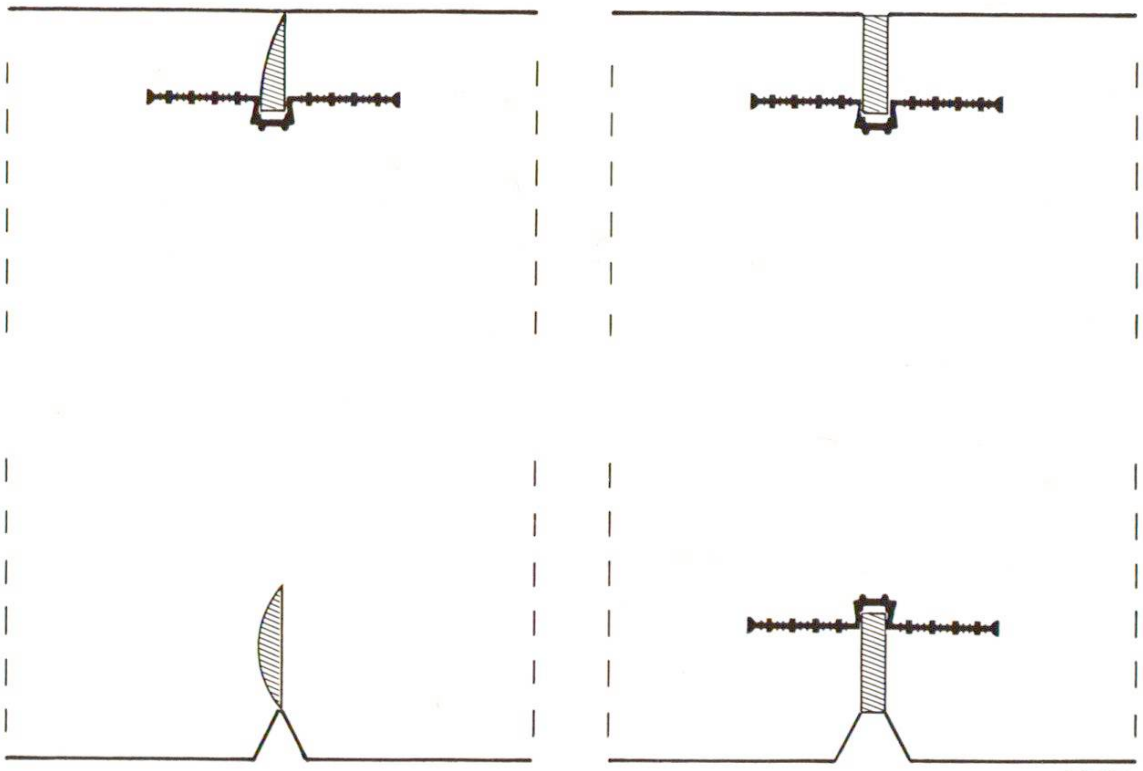
Contrôle de la température. Il n'est pas possible de diminuer sensiblement le dégagement de chaleur. Le choix d'un ciment spécial n'apporte qu'un maigre gain à cet égard ou bien il entraîne d'autres inconvénients importants. Dans les constructions massives en béton, on pourrait diminuer le dosage en ciment et choisir un gros grain maximum, en restant toutefois dans le cadre des

normes (p.ex. CP 250–60 mm). Mais d'autre part, un béton bien dosé en ciment est un peu plus déformable, ce qui diminue le risque de fissures.

En le refroidissant énergiquement, on pourrait maintenir le béton frais à une température suffisamment basse. Mais c'est une opération coûteuse qui ne se justifie que dans des cas spéciaux.

On ne résoud pas non plus le problème en utilisant le pouvoir isolant des coffrages et en jouant sur les délais de décoffrage. On a constaté que dans les éléments de plus de 1 m d'épaisseur la température interne du béton est indépendante de l'époque du décoffrage. On n'a donc pas ainsi d'action sur les fissures profondes; en revanche, un décoffrage retardé agit favorablement contre les fissures de surface. Il ne faut donc décoffrer qu'au moment où la température interne du béton n'est que de 15 à 20 °C supérieure à la température extérieure.

Fig. 3 Faux joints constitués par une planche d'environ 10 cm de large ou un «couennau». Etanchéité au moyen de bandes, éventuellement à la face postérieure seulement.



T.F.B.

6 **Répartition des fissures par une armature.** Une armature convenable permet de diminuer sensiblement la distance entre les fissures. Il se produit alors un grand nombre de fissures de moins de 0,1 mm d'ouverture, comme c'est le cas à la face tendue d'un élément en béton armé. Le calcul montre toutefois que l'armature permettant de répartir de cette façon les fissures de température serait si importante que son prix deviendrait prohibitif, surtout pour des constructions massives qui en principe ne sont pas armées.

La construction de joints reste donc la seule mesure efficace. Entre les joints de dilatation ou de retrait limitant les étapes de travail, on place en général des faux-joints. Il s'agit d'entailles à partir desquelles les fissures éventuelles pourront se former et qui sont munies de bandes d'étanchéité (fig. 3). L'écartement de ces joints dépend de l'épaisseur des murs. Il est de 6 à 10 m pour 60 à 100 cm d'épaisseur, 5 à 8 m pour 100 à 150 cm, 4 à 6 m pour 150 à 200 cm (valeurs indiquées par Wischers et Dahms). A la face postérieure des murs, contre laquelle viendra plus tard le remblayage, on peut fermer les fissures au mortier ou avec une masse spéciale d'obturation. UT

Bibliographie:

G. Wischers, J. Dahms, Untersuchungen zur Beherrschung von Temperaturrissen in Brückenwiderlagern durch Raum- und Scheinfugen. «beton» **18,** 439 und 483 (1968).
A. Joissel, Les fissures du ciment (Paris 1961).
T. C. Hansen, Surface Cracking of Mass Concrete Structures at early Form Removval. «RILEM-Bulletin 1965», Heft 28, 145.

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