

Fissuration et retrait

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **8-9 (1940-1941)**

Heft 14

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145161>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN DU CIMENT

AOUT 1941

9^{me} ANNÉE

NUMÉRO 14

Fissuration et retrait.

Causes et formation des fissures. Fissures provoquées par des affaissements — par des surcharges — par le retrait. Le retrait des matériaux et les facteurs qui l'influencent. Mesures empêchant la fissuration.

La formation des fissures dans un ouvrage résulte toujours d'une sollicitation plus forte que la résistance du matériau de construction et plus spécialement de sa résistance à la traction ou au cisaillement. Cette sollicitation peut être de nature interne aussi bien qu'externe.

Les fissures provoquées par des causes externes proviennent:
de surcharges mécaniques,
d'affaissements inégaux,
d'influences thermiques et de différences de températures excessives, de l'action du gel, etc. . . .

Les fissures dont les causes sont dues à des phénomènes internes inhérents au matériau sont provoquées par le retrait ou le gonflement (expansion) des matériaux de construction.

Comme les fissures d'un ouvrage sont toujours imputables au fait que les résistances du matériau sont dépassées, elles présentent généralement la même analogie et il est souvent difficile d'en déceler sûrement les véritables causes. Dans beaucoup de cas, les fissures ne résultent pas d'une seule sursollicitation, mais de plusieurs influences.

Il n'existe aucun corps qui ne subisse une déformation sous l'effet d'une force agissant sur lui. Ces déformations peuvent selon la constitution du corps être permanentes (terre glaise), élastiques (caoutchouc) ou une combinaison des deux. D'après l'intensité de la force et suivant sa résistance, chaque corps solide perd tôt ou tard sa cohésion et se rompt. On appelle résistance l'opposition du matériau à la force destructrice.

Les fissures ne naissent pas d'elles-mêmes. Quand elles existent cela veut dire qu'à un moment donné il y a eu dans le matériau des efforts et des tensions qui ont suffi à dépasser la résistance et par conséquent la cohésion du matériau. La formation de fissures

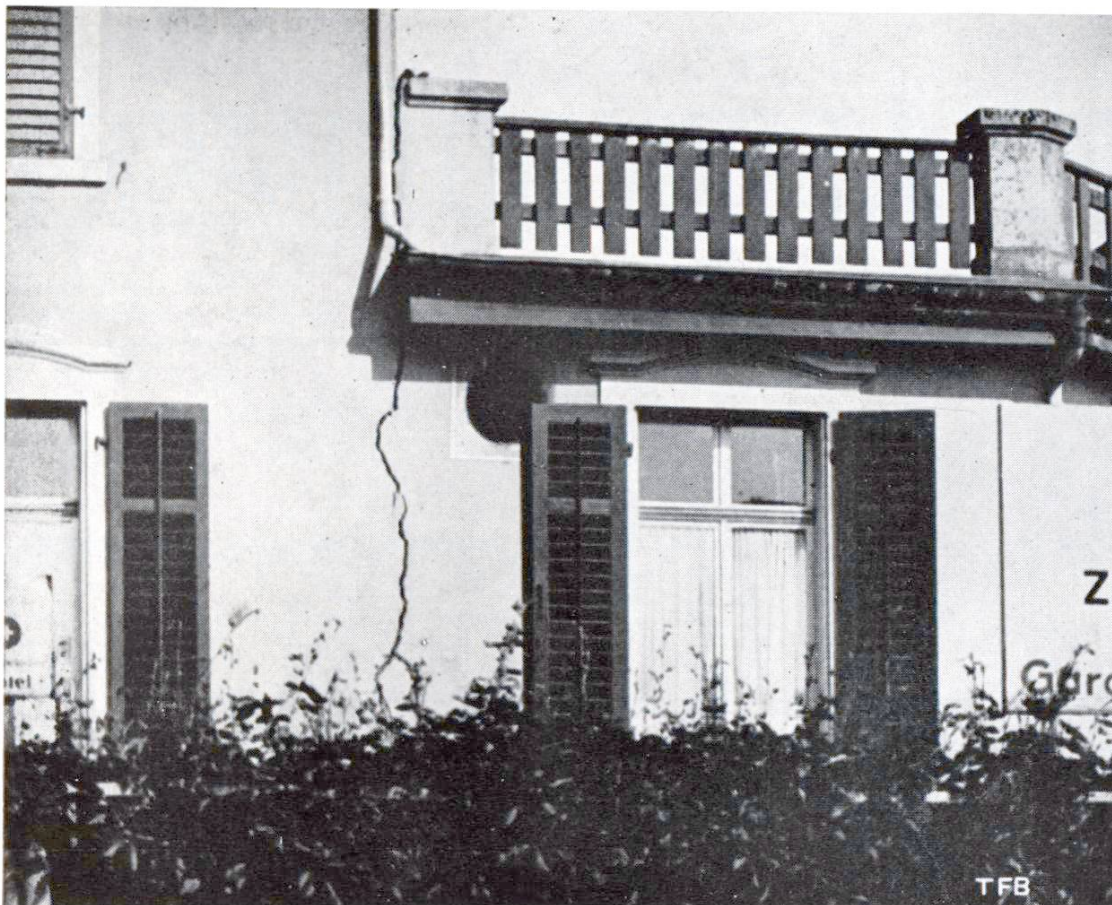


Fig. 1 Fissure de tassement béante entre bâtiment ancien et annexe.

devient possible dès qu'un matériau est sollicité au-dessus de sa résistance momentanée.

Le spécialiste de la construction sait bien qu'un ouvrage terminé n'est pas un objet mort et rigide qui ne bouge plus. Lorsqu'un bâtiment se trouve sur un terrain «vierge», ce terrain devra s'adapter à la nouvelle charge et, suivant sa résistance, sa structure et la répartition des charges, il sera comprimé et déformé. Le processus de déformation peut durer des années, voire même ne jamais prendre fin. C'est pourquoi l'on observe si souvent dans de vieux comme dans de nouveaux bâtiments en pierre des **fissures provenant du tassement du terrain** (voir fig. 1).

Les mouvements du sol peuvent être non seulement provoqués par des surcharges, mais aussi par des **dilatations dues au gel**. Ces soulèvements assez fréquents dans les terrains argileux provoquent de graves dégâts de fissuration.

Les fissures des vieilles maçonneries proviennent en général d'affaissements ou de **perturbations sismiques** (secousses semblables aux tremblements de terre). L'action du gel cause en outre la destruction lente des pierres artificielles ou naturelles.

Les fissures engendrées par les **trépidations de la circulation** sont plus fréquentes que l'on ne l'admet en général. La sollicitation par chocs consécutifs aux trépidations ébranle et fissure surtout les bâtiments qui n'ont pas ou peu de raideur dans les angles. Les ouvrages monolithiques (béton armé) sont particulièrement résistants aux efforts oscillatoires.

Il faut encore expliquer de quelle manière des fissures peuvent être provoquées par des influences thermiques. Comme la plupart

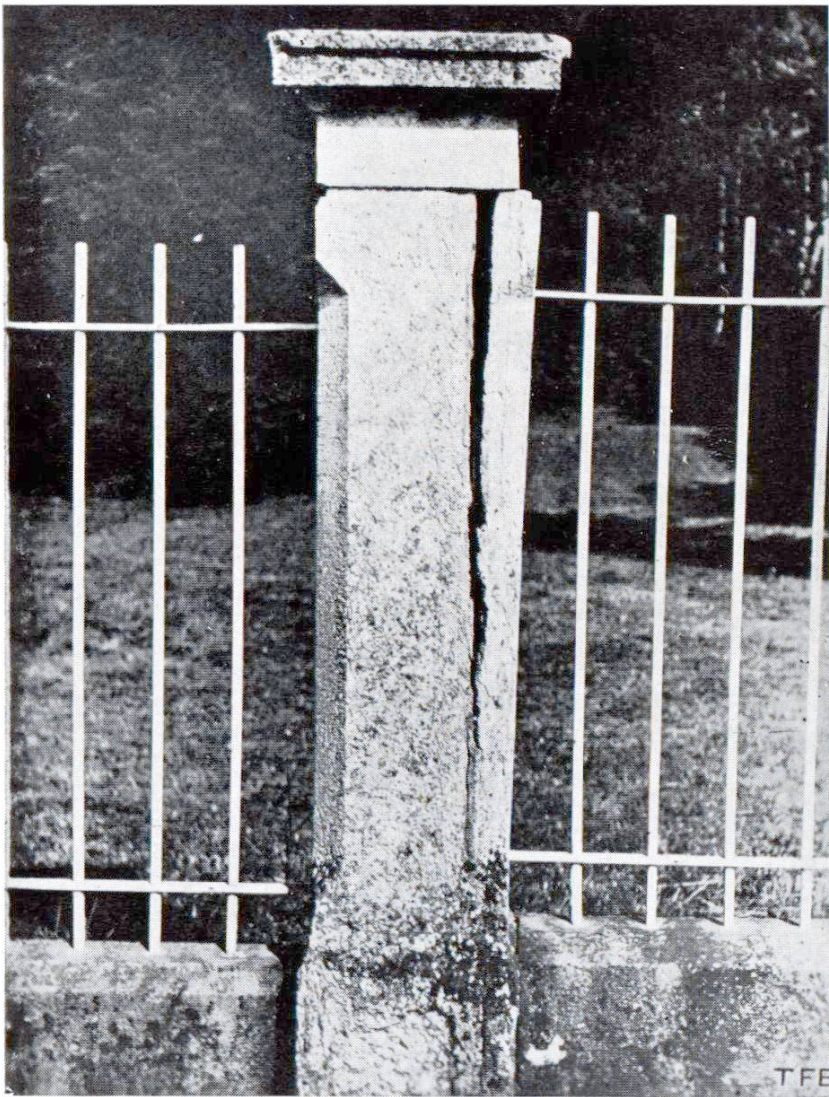


Fig. 2 **Pilier en pierre naturelle fendu le long de la stratification par suite du raccourcissement, dû à la température, de la clôture en fer.**

des corps, tous les matériaux utilisés dans la construction se dilatent sous l'influence de la chaleur. Par exemple, les dimensions d'un bloc de béton varient de $\frac{1}{2}$ pour mille pour une différence de température de 50° , c'est-à-dire qu'un élément de béton de 1 m. de longueur se dilaterait de $\frac{1}{2}$ mm. s'il reposait librement. Mais si le même élément est complètement encastré, il ne peut plus se dilater librement et il en résulte dans le matériau des tensions extrêmement grandes qui peuvent sans autre provoquer la fissuration si le matériau ne possède pas une capacité de déformation suffisante. Les différences de température exercent souvent leur influence en un laps de temps très court, parfois elles se suivent aussi à intervalles relativement rapprochés. Les fissures que l'on observe fréquemment aux environs des cheminées, des canaux de fumée, ne sont donc pas l'effet du hasard.

Fissuration par retrait.

Un phénomène connu et propre à tous les liants hydrauliques, c'est le retrait qui peut, dans certaines conditions, provoquer des fissures. Le retrait est un phénomène naturel et physique qui apparaît au cours de la dessiccation des matières pulvérulentes mélangées avec un liquide. Une matière pulvérulente retiendra



Fig. 3
Section transversale
d'une vieille poutre en
bois de chêne.

d'autant plus de liquide et le fixera d'autant plus qu'elle sera moulue finement. Un liquide «absorbé» de la sorte ne se laisse pas chasser par une force mécanique, par exemple par compression, mais il disparaît seulement par **évaporation**. Pendant ce processus, les parties solides isolées, qui étaient auparavant séparées par des pellicules aqueuses, se rapprochent de nouveau les unes des autres avec force. Il en résulte comme effet global une **diminution de volume**, c'est-à-dire un retrait.

L'évaporation du liquide peut se produire plus ou moins vite. Lorsqu'elle est très rapide, la dessiccation commence d'abord à la surface avant qu'un équilibre de l'humidité n'ait pu s'établir à l'intérieur de la masse. La surface se contractant au-dessus du noyau humide qui ne subit pas encore de retrait, doit nécessairement se fissurer. Par contre, lorsque la **dessiccation est lente**, la teneur en humidité s'équilibre constamment à travers toute la section de la masse; l'élément subira bien un retrait, mais il ne se fissurera pas. Ces phénomènes apparaissent d'une manière particulièrement frappante dans le bois.

Malgré d'énormes variations de volume, on peut tout de même obtenir un matériau **sans fissures** en procédant à une dessiccation prudente et lente. Comparés à ceux du bois et de l'argile, les coefficients de retrait du ciment, du mortier et du béton sont extrêmement faibles; ils varient à peu près dans l'ordre de grandeur suivant:

Ciment	=	1—2	mm. par mètre
Mortier	=	0,3—0,5	mm. par mètre
Béton	=	0,2—0,5	mm. par mètre

Ces valeurs correspondent à celles obtenues au laboratoire avec des éprouvettes de petites dimensions pouvant se contracter librement à une grande sécheresse de l'air ambiant. En pratique, les



Fig. 4

Fissures de retrait dans un enduit préparé avec un excès de sable fin et qui, en outre, s'est desséché prématurément (réseau de fines fissures).

coefficients réels de retrait sont encore bien plus faibles parce que l'encastrement et la déformation plastique due à l'action du poids propre absorbent partiellement ou compensent entièrement les forces de retrait.

Si, malgré tout, l'on observe de temps à autre des fissures de retrait dans le mortier et le béton, cela signifie que les circonstances suivantes ont pu jouer un rôle:

Dessiccation trop rapide du mortier ou du béton encore mou.

Matériaux additionnels (ballast) impropres, en particulier trop fins (sable limoneux, présence d'argile).

Dosage exagéré (enduits lisses au ciment pur).

Structure mauvaise des crépis ou des couches extérieures de l'enduit.

Confection de produits en ciment avec un liant insuffisamment reposé.

Bases ou coffrages trop absorbants (soustraction prématurée de l'eau).

L'énumération de ces causes donne en même temps les moyens de remédier aux fissures de retrait. Comme il n'est pas possible pour le moment de limiter ou même d'empêcher le retrait des liants sans nuire à leurs résistances ou à leur stabilité de volume, il ne reste qu'à éviter la formation des fissures en faisant un usage judicieux des liants. De nombreux ouvrages prouvent que cela peut s'obtenir sans difficultés.

Mesures pour empêcher les fissures.

L'exposé ci-dessus démontre que l'on peut éviter la formation de fissures en prenant les précautions voulues.

L'acier et le béton ont à peu près le même coefficient de dila-

6 tation linéaire. Comme pour les rails de chemin de fer, il faut aussi donner à une construction soumise aux influences de la température et du retrait la possibilité de pouvoir se dilater librement sur des longueurs déterminées. C'est pour cela qu'il faudra tenir compte de la répartition des pressions qui joue un rôle prépondérant dans un ouvrage. Les bâtiments asymétriques et ceux qui laissent prévoir de fortes tensions de traction ou de cisaillement doivent être suffisamment armés ou pourvus de joints. Ceci est également valable pour les ouvrages bâtis sur un terrain peu sûr.

Les éléments de construction trop minces sont davantage sujets à la fissuration que les éléments largement dimensionnés, à cause du danger de dessiccation (exception cependant pour les masses de béton de plus d'un mètre dans lesquelles le dégagement de chaleur du liant peut se faire sentir).

A part ces mesures qui doivent être déjà envisagées lors de l'établissement du projet, il faut encore prendre des précautions particulières pendant la construction elle-même.

Le crépissage et le bétonnage doivent être exécutés autant que possible par **temps calme**, ni trop chaud ni trop froid. Les coffrages seront abondamment **arrosés avant la mise en œuvre**. Un dessèchement prématuré du mortier et du béton est à éviter avec le maximum de garantie. Il est indispensable de maintenir le béton humide assez longtemps, car c'est seulement de cette manière que l'on obtiendra des résistances à la traction élevées avant que le processus de retrait n'ait commencé.

Le sable utilisé ne contiendra si possible **aucune poussière** et **aucune particule argileuse**.

Les surfaces ne seront pas travaillées trop longtemps (fissures capillaires).

La structure d'un crépi sera choisie selon les règles indiquées dans le Bulletin du Ciment no. 11 (1941).

Les matériaux artificiels seront **commandés assez tôt**, afin que l'on ne soit pas obligé de maçonner des produits trop récents. Après leur fabrication, les produits en ciment seront entreposés pendant au moins 4 semaines. Il ne doit pas y avoir de différences trop marquées entre le dosage du béton du noyau et celui des couches superficielles des pierres artificielles.

Bibliographie:

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

Bulletin du Ciment 1940, No. 3: Directives pour l'exécution des enduits.

Prof. M. Rož: Les coefficients de retrait des ciments Portland suisses. 1929.

Prof. O. Graf: Etude sur le retrait et le gonflement et sur la capacité de déformation de béton composé de divers matériaux additionnels. «Beton und Eisen» 1933.

Ing. P. Haller: Rapport-Discussion No. 124 (1940) du L.F.E.M.: Retrait et glissement du mortier et du béton.

Pour tous autres renseignements s'adresser au
SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE LA E. G. PORTLAND
WILDEGG, Téléphone 8 43 71