Zeitschrift: Bulletin du ciment

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

Band: 18-19 (1950-1951)

Heft: 23

Artikel: L'enrobage des armatures du béton armé

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-145364

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: 10.12.2025

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

BULLETIN DU CIMENT

NOVEMBRE 1951 19ÈME ANNÉE NUMÉRO 23

L'enrobage des armatures du béton armé

Comment doit-on enrober les fers dans le béton armé pour éviter les dégâts dûs à la rouille? Prescriptions. Expériences.

La solidité et la durée d'une construction en béton armé dépendent de la bonne **adhérence** entre l'armature et le béton. Cette liaison est assurée d'une façon durable si l'armature est bien protégée par le béton avec lequel elle doit faire corps. On sait déjà que le ciment crée une excellente **protection contre la rouille,** et si on rappelle cette propriété ici, c'est pour mettre en évidence la nécessité de disposer sur l'armature une épaisseur suffisante de béton, afin de prévenir les dégâts pouvant résulter d'une protection trop mince des fers.

D'après les prescriptions en vigueur, l'armature doit être recouverte d'**au moins 1 cm.** de béton pour les constructions sous toit et d'**au moins 2 cm.** pour les constructions en plein air. Les étriers qui entourent l'armature principale et se trouvent donc plus près du coffrage sont aussi soumis à cette exigence dont le but est d'assurer les conditions suivantes:

a) le béton peut enrober complétement l'armature,
b) les fers sont protégés contre les influences extérieures,
c) les efforts se transmettent mieux de l'acier au béton,
d) en cas d'incendie, l'armature principale est moins exposée aux effets néfastes de la chaleur.

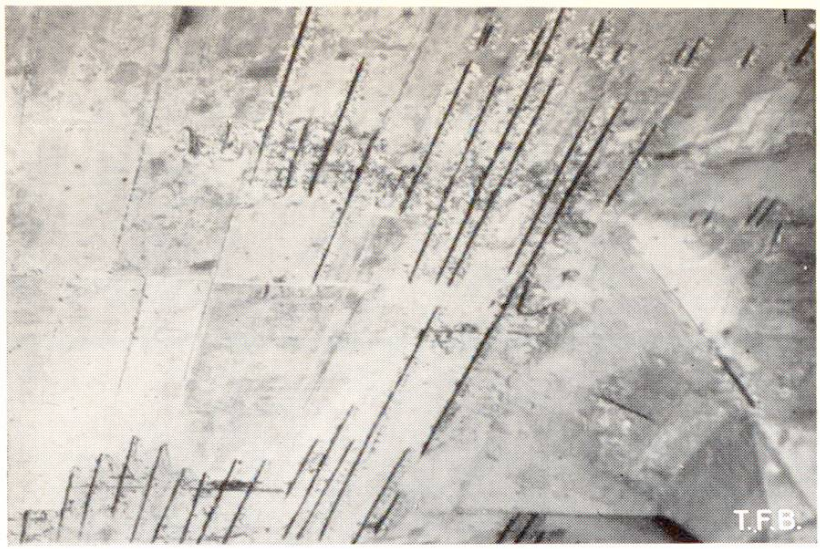


Fig. 1
Béton endommagé au plafond d'un réservoir. Mal protégée par une épaisseur insuffisante, l'armature s'est rouillée et a fait éclater la couche inférieure du béton

C'est le pouvoir protecteur mentionné sous b) que nous voulons étudier ici. Parmi les influences dangereuses pour l'armature, on peut citer notamment:

l'**humidité** en présence de
l'**acide carbonique de l'air** et de l'oxygène
l'**acide sulfurique** de l'air et des fumées
autres **produits chimiques** attaquant l'acier (vapeurs de chlore et d'acide).

Grâce à sa forte teneur en chaux, le béton résiste longtemps à ces agents corrosifs dont l'action se limite en général à la couche extérieure en y formant une pellicule protectrice efficace. En revanche, l'armature est très vulnérable. Si ces éléments dange-

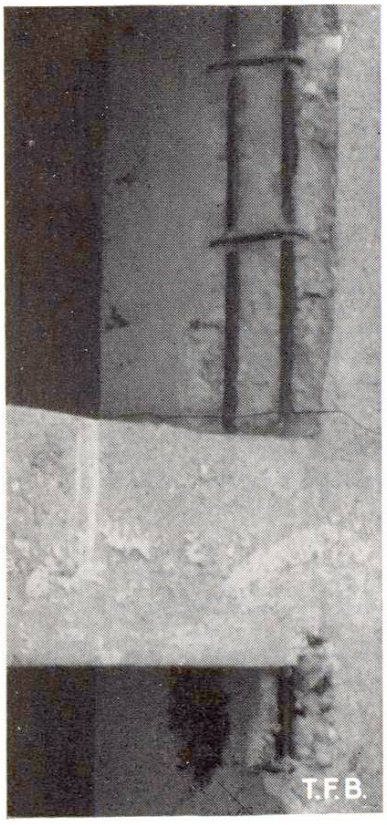


Fig. 2 Malgré une épaisseur suffisante de béton paraissant compact, les fers se sont rouillés et l'ont fait éclater. Un examen plus approfondi a montré que ce béton était perméable

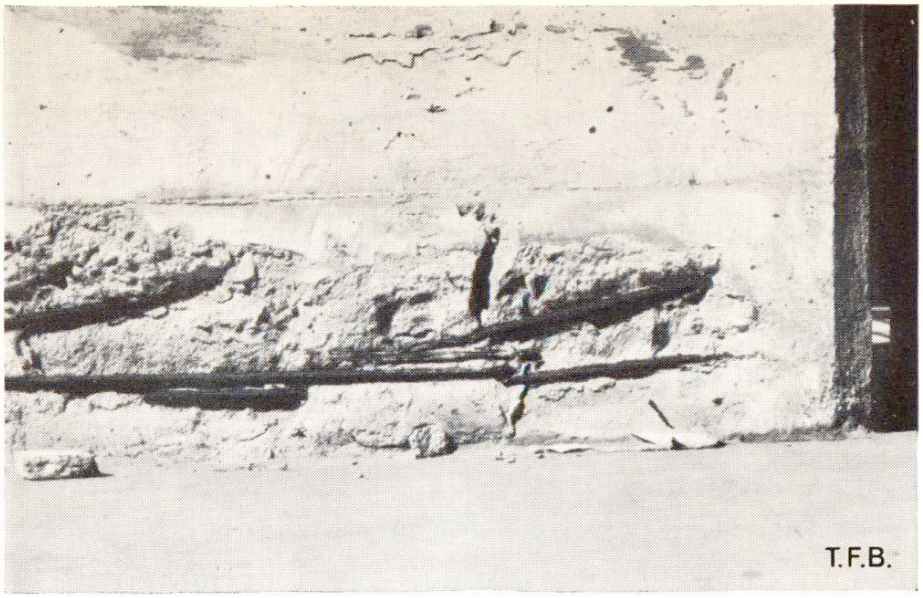


Fig. 3 Destruction d'une partie réparée. Le béton armé avait déjà été endommagé une fois à cet endroit, et lors de la réparation, on avait négligé de dérouiller complètement l'armature

reux peuvent l'atteindre, de graves accidents risquent de se produire, qui, non seulement compromettent l'adhérence entre fer et béton, mais diminuent la résistance du métal, et en raison du pouvoir expansif des produits de la corrosion, font éclater la couverture de béton. Les sels d'acides forts, en continuelles transformations, sont particulièrement dangereux et peuvent détruire un volume de métal plusieurs fois supérieur au leur.

L'épaisseur de béton recouvrant l'armature est donc de la plus haute importance, car plus elle est grande, plus les matières dangereuses ont de chemin à parcourir avant d'atteindre les fers, et plus on est sûr que le béton pourra les neutraliser et les rendre inoffensives. Cette action protectrice est encore facilitée par le fait que le fer ne rouille pas en présence d'une solution de chaux vive, ou du moins rouille beaucoup plus lentement que dans une solution neutre ou acide. Or pendant des dizaines d'années, le

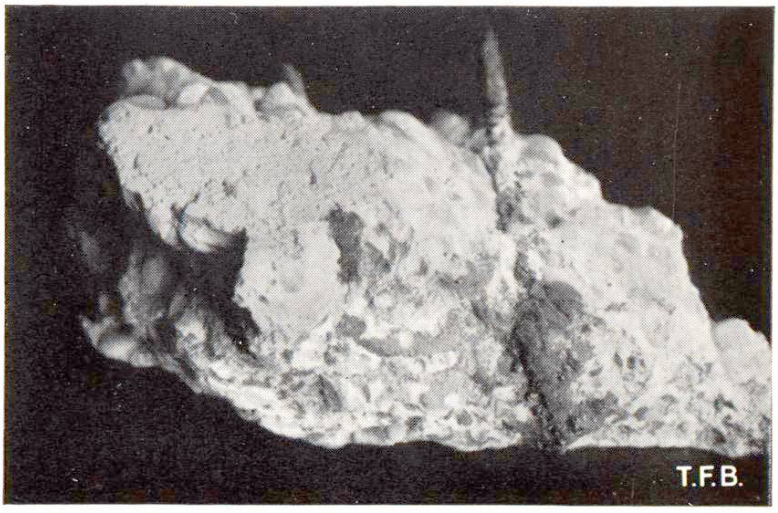
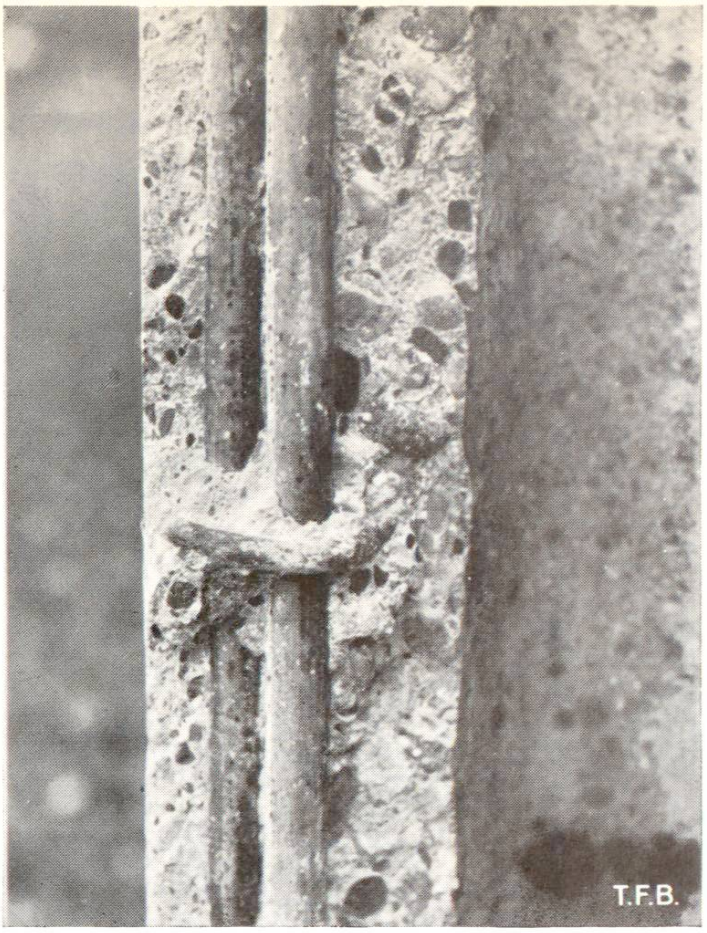


Fig. 4 Dégâts provoqués par le sel dans un béton armé. Ce sont les fers qui ont été attaqués les premiers, ce qui a entrainé la destruction du béton

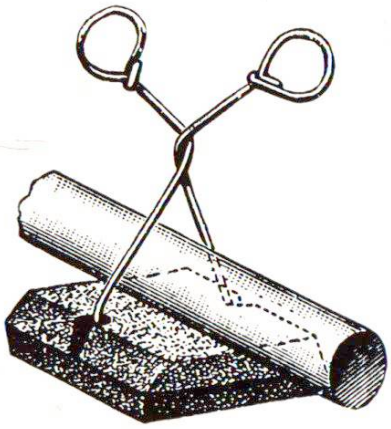
Fig. 5 Armature d'un béton armé vieux de 50 ans. Les fers principaux recouverts d'une mince couche de béton sont encore absolument inacts. L'étrier protégé par 3 mm seulement de mortier est légèrement rouillé



ciment dégage un peu de chaux vive à l'intérieur du béton et l'expérience montre que l'armature reste protégée au moins aussi longtemps. C'est la raison pour laquelle des ouvrages en béton armé datant des débuts de cette technique ont des fers encore intacts aujourd'hui, malgré les intempéries auxquelles ils ont été soumis pendant de longues périodes. On connait d'autre part quelques cas, heureusement assez rares, de dégâts prématurés des armatures imputables à une négligence des règles indiquées ci-dessus. Mais on a aussi constaté parfois que l'armature s'est rouillée en dépit d'une couverture de béton apparemment suffisante.

Ce n'est en effet pas uniquement l'épaisseur du béton enrobant l'armature qui est déterminante, mais aussi sa qualité. Il doit être effectivement aussi imperméable que possible, et pas seulement paraître tel. Une surface lisse et sans pores apparents ne signifie pas nécessairement une structure compacte. Dans un béton trop mouillé, par exemple, le durcissement provoque une multitude de fissures capillaires qui le rendent perméable à l'eau et à l'air. C'est à ce phénomène qu'il faut attribuer les dégâts qui se sont produits dans les bétons coulés. C'est aussi pour cette raison qu'une couverture de béton de faible épaisseur mais de bonne qualité protége beaucoup mieux l'armature qu'une couverture épaisse mais de qualité médiocre. L'observation des anciens

 ouvrages en béton armé permet d'affirmer qu'une protection constituée par quelques millimètres seulement d'un mélange bien dosé et compact est théoriquement suffisante pour conserver l'armature. On a en effet pu déterminer, dans de bons bétons âgés de 50 ans, une réaction alcaline autour des fers placés très près de la surface; ils étaient parfaitement conservés.



T.F.B

Fig. 6 Support d'écartement, en mortier compact avec fixation par fil de fer, destiné à assurer la distance minimum prescrite entre l'armature et la surface du béton

Quelles conditions faut-il remplir pour obtenir un béton imperméable? Elles sont les mêmes que celles qu'exige la confection d'un béton de qualité, à savoir une bonne composition granulométrique de l'agrégat, un dosage suffisant une quantité minimum d'eau de gâchage et une mise en place soignée. On a déjà insisté (voir Bulletin du Ciment No. 15, 1951 « Le dosage en ciment ») sur la nécessité d'un dosage suffisant et d'une petite réserve de liant. Le ciment est en effet la seule bonne protection contre la rouille des armatures.

Mais malgré ça, il faut une épaisseur minimum de béton de protection. Les chiffres donnés plus haut pour cette épaisseur résultent de l'expérience ; ce sont des minima et il ne faut en aucun cas rester en dessous. On constate malheureusement assez souvent qu'ils ne figurent que sur le papier et dans les plans, mais qu'il ne sont pas respectés sur le chantier. On se contente par exemple de poser l'armature sur le coffrage et de la soulever ensuite légèrement pour laisser passer un peu de mortier dessous. Il est clair que dans ces conditions, la durée d'un béton armé dépend beaucoup trop du hasard.

Il existe des moyens pratiques d'assurer la protection du béton ; ce sont les **supports d'écartement** tels qu'on les a déjà décrits dans le Bulletin du ciment (Mai 1946). La faible dépense qu'entrainent l'achat et la mise en place de ces supports est négli-

geable par rapport aux avantages qu'ils procurent pour la qualité du béton armé et sa durée. Celui qui désire assurer cette qualité au delà du délai légal de garantie ne se laisse pas arrêter par ce très petit supplément de frais.

Le Bulletin du ciment a déjà traité souvent la question de la réparation des dégâts causés par une protection insuffisante des armatures. Il faut repiquer les parties endommagées du béton et débarasser soigneusement les fers de toute rouille ; puis renforcer les sections affaiblies par une armature supplémentaire et un remplissage de mortier gras. Le béton manquant doit être complété de telle façon qu'il adhére intimément au vieux béton. Le gunitage donne de très bons résultats dans certains cas. Le coût de ces réparations est malheureusement beaucoup plus élevé que les très petites économies qu'on a pu réaliser en négligeant certaines précautions lors de la construction.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

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

607s / 2169 / 51