

Le comportement des ouvrages en béton armé en cas de destruction violente

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **3 (1935)**

Heft 9

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145080>

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

NOVEMBRE 1935

3^{ème} ANNÉE

NUMÉRO 9

Le comportement des ouvrages en béton armé en cas de destruction violente

Le fait que le béton armé résiste avec succès au feu, à l'eau, aux explosions, aux ébranlements, etc. confirme sa supériorité comme matériau de construction lorsqu'un ouvrage est soumis à des sollicitations exceptionnelles.

A u b é t o n l ' a v e n i r !

Le constructeur prévoyant se fait un devoir de rechercher et d'appliquer les types de construction qui sont à l'abri du feu et de l'eau et qui présentent une résistance suffisante aux explosions et aux ébranlements. C'est surtout pendant la guerre mondiale qu'on a pu constater avec toute la clarté voulue la manière dont se comportent les différents matériaux de construction en cas de destruction violente. A notre époque où la protection contre les attaques aériennes est considérée dans tous les pays comme un devoir national, cette question acquiert à nouveau un intérêt indiscutable. Les spécialistes savent depuis longtemps que les constructions monolithes en béton armé font preuve d'une résistance remarquable lors de grands incendies, d'inondations, d'explosions et de bombardements en assurant ainsi une protection efficace de l'habitant. Le fait que le béton armé résiste aux actions violentes s'explique de la façon suivante: De par sa nature même le béton est incombustible et possède une forte résistance à la compression; grâce à l'armature métallique qui le met en outre en état de résister aux efforts de traction et de flexion, on a la possibilité d'ériger des monolithes qui offrent non seulement une résistance suffisante aux charges statiques les plus variées mais sont capables de supporter: les efforts dynamiques exceptionnels (ébranlements, chocs, etc.). Ces qualités, aucun autre matériau de construction ne les possède à un tel degré, c'est pourquoi par exemple l'ingénieur choisit le béton armé pour la construction d'ouvrages devant être à l'abri du feu ou résister aux attaques aériennes et le prescrit pour la construction des fortifications.

Ce ne sont pas les preuves de la résistance du béton armé et de sa supériorité sur les autres modes de construction qui manquent et les pays limitrophes nous offrent des exemples saisissants qui obligent à reconnaître les avantages des ouvrages en béton armé.

Le béton et le béton armé étant à **l'abri du feu**, on évite presque toujours, même lors de grands incendies, l'effondrement de la construction. Les dégâts causés par le feu et l'eau peuvent être en général réparés rapidement et à peu de frais.

Les dalles en béton armé jouent le rôle de rideaux protecteurs qui empêchent l'incendie de se propager d'un étage à l'autre; elles sont capables de supporter les masses provenant de l'écroulement des parties supérieures de la construction. Il va sans dire que la résistance qu'oppose une construction en béton armé au feu dépend de la qualité du béton et exige une épaisseur minimum d'enrobage des fers (3—5 cm).

Le grand incendie de la fabrique de produits chimiques Siegel & Cie. à Cologne¹, en l'année 1928, a prouvé que les constructions en béton armé résistent même à un dégagement de température énorme. De grandes quantités de cire et de paraffine prirent feu si bien que la température atteignit jusqu'à 1500° C à l'intérieur des locaux, comme on peut s'en rendre compte par les carreaux de verre fondus des hauts-jours (fig. 1). Malgré ces circonstances aggravantes, le béton n'a été détruit que jusqu'à 2 cm de profondeur de sorte que seule la couche protégeant l'armature a dû être remplacée au moyen de gunite. La police des constructions qui expertisa ce cas déclara qu'une construction métallique n'aurait pu en

¹ voir la revue «Zement» 1928, No. 16

3 aucun cas résister aussi bien que le béton armé aux effets destructeurs du feu.

Après l'incendie encore récent des usines de caoutchouc à Wuppertal-Barmen, en décembre 1934, Monsieur W. Friedrich, ingénieur et fonctionnaire de la police du feu, soumet, dans la revue «Bauingenieur» (No. 17 et 18, 1935), le comportement des différents matériaux de construction à une critique objective: Les constructions métalliques protégées par une couche de 4 à 5 cm de béton sont à l'abri du feu; de même les dalles en béton armé se sont très bien comportées lors de cet incendie; par contre il a fallu constater une fois de plus que les constructions métalliques nues ne présentent pour ainsi dire aucune résistance aux effets du feu.

Lors d'explosions industrielles, la résistance extraordinaire des ouvrages monolithes en béton armé aux efforts dynamiques a préservé mainte construction d'un effondrement total, contribuant aussi à sauver nombre de vies humaines. Au cours d'essais effectués avec des explosifs on a constaté que le béton pouvait être arraché de l'armature sans que pour cela il se produise en effondrement de la construction. On s'est rendu compte aussi de la tenacité surprenante des éléments légers en béton armé où l'armature est constituée par de nombreux fers de faible diamètre. Pendant la guerre mondiale les spécialistes ont eu l'occasion d'observer en détails l'effet des projectiles les plus divers sur les constructions civiles et militaires en béton armé. Commentant les résultats du bombardement des forts belges, Monsieur W. Petry,



Fig. 2 Dalle en béton armé après l'explosion et l'incendie d'une fabrique de crayons à Nuremberg

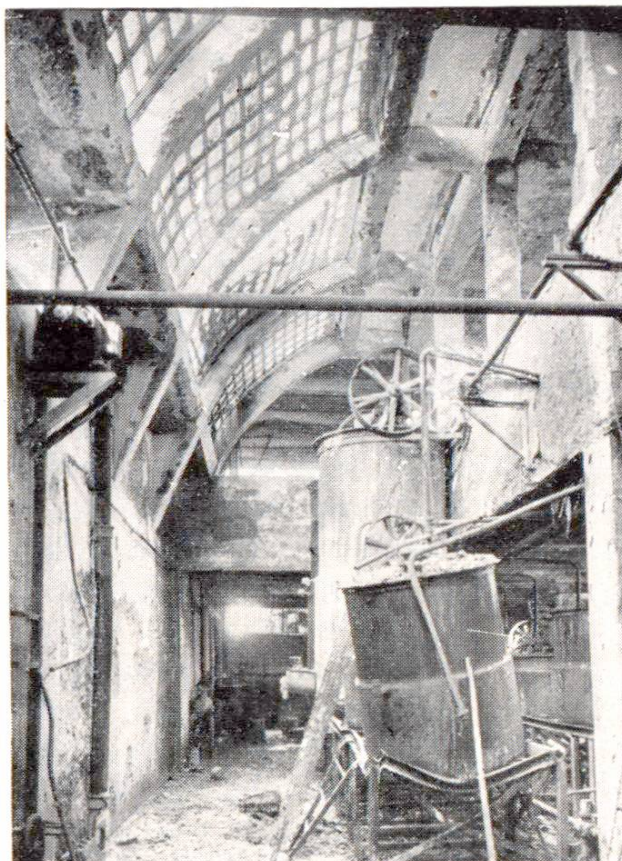


Fig. 1 Etat d'une construction en béton armé après un incendie où les températures atteignent 1500° C.

ingénieur, écrit:¹ « Les dalles en béton ont en général bien résisté au bombardement des obus de 21 cm; les obus de 30,5 cm n'ont traversé que dans un seul cas une dalle en béton de 3 m d'épaisseur. Si les obus de 42 cm ont réussi à faire un certain nombre de brèches dans les forts, on est cependant loin de pouvoir parler de la destruction des ouvrages. Comme ces fortifica-

¹ voir la revue «Bauingenieur» 1920, cahier No. 3

tions ont été construites à une époque où les obus de 21 cm étaient déterminants et selon des principes depuis longtemps surannés, on peut conclure que les ouvrages en béton armé, exécutés selon des prescriptions modernes et avec un béton à hautes résistances, seraient capables de résister au bombardement des pièces d'artillerie les plus grandes et les plus puissantes que nous connaissions.» Les commentaires de Monsieur Birkenstock, ingénieur, concernant le comportement des constructions civiles en béton armé pendant la guerre¹ aboutissent à la conclusion que le béton armé a répondu pendant les hostilités à toutes les espérances que l'on avait l'habitude de placer en lui durant la paix. Il considère comme particulièrement remarquable l'absence de fissures étoilées qui conduisent en général à un démantèlement postérieur et à la destruction totale du matériau (comme c'est le cas pour la maçonnerie en briques). L'insensibilité du béton armé aux ébranlements les plus violents constitue aussi un sujet d'étonnement quand on constate l'état des ouvrages qu'on a fait sauter et qui se sont effondrés d'une grande hauteur (ponts, châteaux d'eau, etc.). Les ouvrages détruits témoignent aussi de la résistance du béton armé au feu et prouvent la facilité avec laquelle il est souvent possible de procéder à leur reconstruction.

En 1915 on a exécuté en Allemagne des essais de tir à la carabine sur des murs d'essai, à une distance de 50 m; ils ont donné les résultats suivants:² Les dalles en béton et en béton armé constituent des rideaux de protection excellents contre le tir de l'infanterie, même à faible distance. Avec une épaisseur de 10 cm de béton armé on est déjà assuré que les balles ne traverseront pas la dalle de part en part; on constate cependant que les projectiles ont fait sauter des écailles de béton sur la surface postérieure du mur. Si l'épaisseur de la dalle atteint 15 cm, ces détériorations ne se produisent plus. On a prouvé d'autre part qu'une dalle de ballast coulée au ciment, de 4 à 5 cm d'épaisseur, suffit parfaitement à empêcher la pénétration des projectiles.

Il résulte de toutes ces expériences que le béton est véritablement le seul matériau qui soit à même de résister efficacement aux efforts de destruction brutaux auxquels sont exposées toutes les constructions pendant la guerre.

La résistance des monolithes en béton armé aux efforts dynamiques ainsi que la sécurité parfaite qu'ils offrent en cas d'incendie ont assuré au béton armé une place prépondérante dans les contrées exposées aux **tremblements de terre**. Mais c'est aussi lors des **inondations** que les propriétés remarquables de la construction monolithique et l'imperméabilité du béton ont fait leur preuve.

Conclusion: Le béton armé qui possède déjà, comme nous l'avons prouvé précédemment, une durabilité à toute épreuve, se distingue encore par sa résistance étonnante en cas de destruction violente, ce qui explique le succès mérité qu'il rencontre auprès des constructeurs modernes.

¹ voir la revue «Deutsche Bauzeitung» (annexe du ciment) 1919, No. 20

² voir la revue «Zement» 1919, No. 25