# Le béton armé système Hennebique: rectifications

Autor(en): **Favre, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **29/30 (1897)**

Heft 10

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-82448

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

konstante Glied weg, und es bliebe nur je die *Fourier*'sche Reihe übrig. Daher gilt aber alles wesentliche, was für die übrigen Teile der Cylinderwandungen nachgewiesen werden konnte, auch für den Kolben, nur die Zahlenwerte nehmen natürlich undere Beträge an. (Schluss folgt.)

## Le Béton armé Système Hennebique.

### Rectifications.

Bien que je ne considère absolument pas que le béton armé soit sérieusement attaqué par l'article paru dans la Bztg. No. 9 de cette année, je tiens, cependant, à relever plusieurs points qui tendraient à induire le public en erreur sur la valeur du système Hennebique, et qui sont en contradiction absolue avec les résultats brillants obtenus jusqu'ici. L'auteur de l'article dit qu'en 1890 Mr. le Prof. Neumann a prouvé l'inexactitude de la théorie du calcul des poutres en béton armé; heureusement que le calcul des poutres Hennebique repose sur des bases plus solides que sur une théorie mathématique qui, le plus souvent, ne concorde pas avec la pratique. Le calcul de ces poutres est en effet basé sur d'innombrables essais, et les résultats ont prouvé que la méthode employée pour les calculer donnait des résultats dignes d'une confiance absolue. L'auteur dit ensuite qu'il n'est pas logique de faire rentrer les ailes supérieures de la poutre dans l'aire de compression, nous lui ferons remarquer que toutes les poutres Hennebique ont été calculées d'après cette méthode, que ces ailes forment même la partie principale de l'aire de compression, et que, malgré la soit-disant inadmissibilité, de cette supposition, toutes ces poutres ont résisté à des essais de charge 3 et 4 fois plus considérable que celle prévue par le calcul. Ces poutres, après cette charge qui, d'après l'auteur, devrait dépasser dans beaucoup de points de la construction la limite d'élasticité du béton, se sont relevées dans leur position déchargée, se sont donc montrées parfaitement élastiques, preuve que la limite d'élasticité des matériaux n'a pas été dépassée, et elles n'ont en outre, dans *aucune* de leurs parties, montré la moindre trace, ni de fatigue, ni de dislocation. Ces petites feuilles en forme de coin que l'auteur croit voir se détacher, même sous une charge normale, dans les endroits où les tensions transversales sont maximæ, ne se sont montrées nulle part (avec des charges 3 et 4 fois plus grandes que la charge normale) et même avec la loupe on n'aurait pu accuser le béton de s'être disloqué le moins du monde.

L'accusation que l'auteur porte contre la poutre Hennebique en disant que le béton enfermant les fers ronds de la partie intérieure de la poutre se fissure, ne tient pas debout contre les constatations innombrables tirées de la pratique. Ces résultats ont tous montré, sans exception, que le béton de la partie inférieure de la poutre ne commençait à se fissurer que sous une charge 4 à 6 fois plus considérable que la charge normale, ce qui ne sera jamais le cas dans la pratique, car quel serait le propriétaire assez fou pour aller charger ses planchers de cette façon. Et même en admettant que sous une charge accidentelle considérable il se produise les fissures susdites, ces fissures, en admettant que les limites d'élasticité du béton à la compression et du fer à la tension n'aient pas été dépassées, se refermeront hermétiquement, et ceci est un fait souvent établi, dès que cette charge accidentelle aura été enlevée et que la poutre se relèvra. Du reste, l'expérience a prouvé que ces fissures n'amènent aucune dislocation, car une fois ces imperceptibles fentes produites avec une charge égale 4 à 6 fois la normale, on a pu continuer à charger la poutre jusqu'à 8 ou 10 fois la charge normale avant d'amener sa rupture.

La parfaite homogénéité des poutres et planchers du système Hennebique et leur rigidité et résistance extraordinaire sont dûs en grande partie à l'introduction dans ces poutres des barres incurvées, qui forment avec les barres horizontales et les étriers un triangle indéformable dont la résistance à l'effort tranchant croît en s'avançant vers l'appui où cet effort est maximum. Grâce à cette combinaison, nos poutres en béton armé deviennent de véritables poutres métalliques à treillis, dont les bras comprimés sont formés par le béton, et les tiges de suspension par les étriers qui sont plus rapprochés en allant vers les appuis et à mesure que croît l'effort tranchant. Donc, malgré les théories mathématiques dirigées contre lui, le système Hennebique a fait des preuves brillantes et a dérouté les théoriciens. Il nous faut admettre que la théorie de la résistance des matériaux n'est pas assez avancée pour analyser mathématiquement ce qui se passe dans notre cas, et que la supposition (car ce n'est qu'une supposition) qui dit que la section d'une poutre reste droite après l'effort, et que les tensions intérieures sont proportionnelles à leur distance de la fibre neutre, ne peut plus avoir la prétention de servir de panacée universelle et de point de départ pour des formules de calcul des poutres composées de différents matériaux réunis d'un façon intime. Ces formules qui sont en contradiction flagrante avec la pratique, ne peuvent pas tenir debout contre les résultats excellents obtenus. Des essais palpables et probants faits sur le chantier me semblent mille fois préférables à une théorie établie sur une hypothèse qui, à la vérité, s'était montrée acceptable pour les poutres homogènes mais qui, comme beaucoup d'hypothèses, se montre fausse lorsqu'on arrive à un cas un peu compliqué. Nous ne prêtons à toutes ces formules que la valeur d'un développement mathématique.

Je prends la liberté, car cela peut être utile et intéressant pour les lecteurs de la Bauzeitung, de relever dans l'article du 27 Février une erreur très sensible qui a trait aux relations existant entre le fer et le béton dans les constructions en béton armé concernant les prix de coût de ces matières par unité de volume, et le rapport de ces prix pour ces éléments soumis à un effort de compression. Dans le calcul comparatif de l'article, l'auteur parle d'un prix de revient de **Fr. 25** pour le $m^3$ de béton. Ce chiffre est inexact en ce qui nous concerne; nos bétons, beaucoup plus riches en Ciment Portland et façonnés dans des moules coûteux et compliqués, varient de 40—50 Frs. par $m^3$.

Quant au prix du fer, nous ne savons où l'auteur est allé puiser ses renseignements en nous parlant de **Fr. 450** la tonne, prix de beaucoup supérieur à celui payé pour les constructions métalliques de tous genres, et plus du double du prix de celui que nous employons et qui consiste en barres de fer rond et en éléments de fer plat appelés étriers, valant en moyenne de 180 à 200 Frs. la tonne. Partant de ces chiffres rigoureusement exacts, nous disons que 1 $m^3$ de fer coûte

7,8 *t* . 200 frs. = frs. 1560
1 $m^3$ de béton „ 45

Ce qui nous donne un rapport entre les prix du fer et du béton de 35/1 au lieu de 140/1 indiqué par l'auteur de l'article. Le coefficient de travail du béton à la compression étant de 25 *kg* par $cm^2$ et celui du fer 900 *kg*, le rapport des charges est donc de $^1/_{36}$. Il en résulte que $\frac{35}{1} \cdot \frac{1}{36} = \infty\ 1$; cela prouve que, pour un effort de compression donné, le prix du fer et du béton *reste le même*, et nullement dans le rapport **de 1 à 6** comme l'indique l'auteur de l'article que nous commentons.

Je suppose qu'après avoir démontré, dans un exemple pris au hasard, sur quelles notions et sur quelles bases s'est appuyé l'auteur de l'article, les lecteurs de la Bauzeitung sauront a quoi s'en tenir sur la valeur de ce travail et sur le jugement un peu aventureux porté sur un système que je recommande à tous ceux qui lui témoignent de l'intérêt d'étudier sérieusement avant de le discuter.

*Zurich*, le 4 Mars 1897. *A. Favre*, Ingénieur.