

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 33 (1907)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Note sur la circulaire ministérielle française du 20 octobre 1906 relative aux ouvrages en béton armé  
**Autor:** Lossier, Henry  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26215>

### **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:** 12.01.2026

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

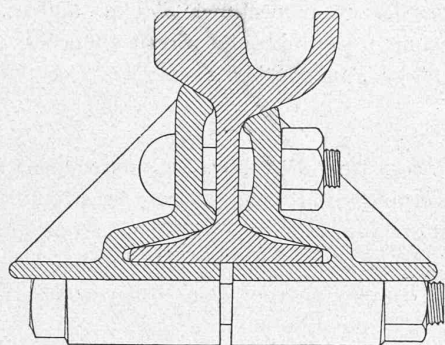


Fig. 10. — Eclisses « Atlas rail-joint ». — Echelle : 1 : 3.

Les joints des voies posées en 1895 étant particulièrement défectueux, la question de leur renforcement est toujours à l'étude.

Un essai a été opéré au moyen d'éclisses américaines en fonte d'acier du type « Atlas rail-joint », avec patin inférieur serré au moyen de boulons (fig. 10). Ce matériel n'a pas donné les résultats que l'on en attendait; il est trop peu élastique et se casse au premier choc. Un essai de renforcement au moyen d'une éclisse à patin en fer laminé, d'un modèle analogue à celui des nouvelles voies, serait à tenter.

Il est à remarquer que cette question est très complexe du fait de la déformation des rails aux joints; le rail y est en effet abaissé et plus fortement usé, par suite du martelage que produit le passage des voitures, qui provient en partie de l'intervalle de 3 à 4 mm. laissé à la pose entre deux rails; en 1902 et 1903 les rails ont été posés bout à bout sans intervalle; dans les voies de tramways complètement enterrées, la dilatation ne joue en effet qu'un rôle très restreint; il n'y a, grâce à cette disposition et à l'emploi des éclisses à patin, pas de chocs au passage des joints.

(A suivre).

## Note sur la Circulaire ministérielle française du 20 octobre 1906 relative aux ouvrages en béton armé.

Le 19 décembre 1900, un arrêté ministériel créait la Commission du ciment armé de France; elle était chargée « d'étudier les questions relatives à l'emploi du ciment armé et de procéder aux recherches nécessaires pour déterminer, dans la mesure du possible, les règles susceptibles d'être admises pour l'emploi dans les travaux publics de ce mode de construction ».

Le 19 janvier 1906, la Commission remettait à M. le Ministre des Travaux publics ses propositions définitives. Sur la base de ces propositions, le Conseil général des Ponts et Chaussées présenta un projet de règlement qui fut admis par le Ministère des Travaux publics.

La circulaire ministérielle du 20 octobre 1906 présente, en 25 articles, les *Instructions relatives à l'emploi du béton*

armé. Ces instructions proprement dites sont précédées d'une note explicative et suivies du rapport du Conseil général des Ponts et Chaussées.

Nous publions ci-après le texte original des *Intructions*, en l'accompagnant de notes tirées, pour la plupart, de la Circulaire ministérielle elle-même.

### Instructions relatives à l'emploi du béton armé.

#### I. — Données à admettre dans la préparation des projets.

##### A. — Surcharges.

ARTICLE PREMIER. *Les ponts en béton armé seront établis de manière à pouvoir supporter les charges verticales et les actions du vent imposées aux ponts métalliques de mêmes destinations par le règlement du 29 août 1891.*

ART. 2. *Les combles en béton armé seront, sauf exception justifiée, soumis, au point de vue des surcharges, au règlement du 17 février 1903, relatif aux halles métalliques des chemins de fer.*

ART. 3. *Les planchers et autres parties des bâtiments, les murs de soutènement, les murs de réservoirs, les conduites sous pression et tous autres ouvrages intéressant la sécurité publique seront calculés en vue des plus grandes surcharges qu'ils auront à supporter en service.*

##### B. — Limites de travail ou de fatigue.

ART. 4. *La limite de fatigue à la compression du béton armé à admettre dans les calculs de résistance des ouvrages ne devra pas dépasser les vingt-huit centièmes (0,28) de la résistance à l'écrasement acquise par le béton non armé de même composition, après quatre-vingt-dix jours de prise.*

*La valeur de cette résistance mesurée sur des cubes de vingt centimètres de côté sera spécifiée au devis de chaque projet.*

\* \*

La Commission du ciment armé a expérimenté des bétons formés de 400 litres de sable, 800 litres de gravier, avec ciment de Portland, aux dosages variant de 250 à 600 kg.

Elle a reconnu qu'on peut compter sur les résistances suivantes en kgs : cm<sup>2</sup>, respectivement pour les dosages de 300, 350 et 400 kg.

Au bout de 28 jours :

a) 107 kg. 120 kg. 133 kg.

Au bout de 90 jours :

b) 160 kg. 180 kg. 200 kg.

Les taux de sécurité correspondant aux 0,28 de b) sont donc respectivement égaux à

$\sigma b = 44,8 \text{ kg. } 50,4 \text{ kg. } 56 \text{ kg.}$

Ces chiffres sont notablement supérieurs à ceux admis pour les règlements étrangers et en particulier pour les normes provisoires suisses. Mais ces règlements sont plus ou moins anciens ou arbitraires; et il est vraisemblable que s'ils viennent à être refaits en tenant compte des constructions existantes et des qualités qu'y montre le béton armé,

on en modifiera les prescriptions dans le sens indiqué par l'art. 4 de la circulaire ministérielle française.

ART. 5. *Lorsque le béton sera fretté ou lorsque les armatures transversales ou obliques qu'il portera seront disposées de manière à s'opposer plus ou moins efficacement à son gonflement sous l'influence de la compression longitudinale qu'il supporte, la limite de fatigue à la compression prévue à l'article précédent pourra être majorée dans une mesure plus ou moins large suivant le volume et le degré d'efficacité des armatures transversales, sans que la nouvelle limite puisse, quel que soit le pourcentage du métal employé, dépasser les soixante centièmes (0,60) de la résistance à l'écrasement du béton non armé telle qu'elle est définie à l'art. 4.*

Les expériences faites par la Commission du ciment armé permettent d'admettre que les armatures transversales et les frettes multiplient la résistance à l'écrasement d'un prisme de béton par un coefficient :  $1 + m' \frac{V'}{V}$ .

$V'$  étant le volume des armatures transversales ou obliques et  $V$  le volume du béton pour une même longueur de prisme.  $m'$  est un coefficient variable avec le degré d'efficacité des liaisons établies entre les barres longitudinales. Lorsque ces liaisons consistent en ligatures transversales, formant des rectangles en projection sur une section transversale du prisme, le coefficient  $m'$  peut varier de 8 à 15, le minimum se rapportant au cas où l'espacement des armatures transversales atteint la plus faible dimension transversale de la pièce considérée, et le maximum lorsque le dit espacement descend au tiers ou plus de cette dimension.

Lorsque les armatures transversales consistent en un frette formé par des spires plus ou moins serrés, le coefficient  $m'$  peut varier de 15 à 32.

Le minimum serait à appliquer lorsque l'écartement des frettes atteindrait les  $\frac{2}{5}$  de la plus petite dimension transversale de la pièce considérée et le maximum lorsque cet écartement atteindrait :

$\frac{1}{5}$  de la dite dimension pour une compression longitudinale de 50 kg. : cm<sup>2</sup>.

$\frac{1}{8}$  de la dite dimension pour une compression de 100 kilogrammes : cm<sup>2</sup>.

Les indications qui précèdent sont soumises à la réserve essentielle, formulée à l'art. 5, qu'en aucun cas, quel que soit le pourcentage du métal et quelle que soit la valeur du coefficient  $1 + m' \frac{V'}{V}$ , la limite de fatigue à admettre ne pourra dépasser les 0,60 de la résistance du béton non armé, telle qu'elle est définie à l'art. 4. Cette disposition a pour effet de se tenir, dans tous les cas, à une limite de fatigue qui ne dépasse pas la moitié de la pression qui commence à provoquer la fissuration superficielle du béton armé et qui, d'après les expériences de la Commission du ciment armé, dépasse, suivant le cas, de 25 à 60 0/0, celle qui produit l'écrasement du béton non armé.

Pour des dosages respectifs de 300 kg., 350 kg. et 400 kilogs de ciment, les limites de travail énoncées ci-dessus seraient : 96 kg. : cm<sup>2</sup>, 108 kg. : cm<sup>2</sup> et 120 kg. : cm<sup>2</sup>.

\* \* \*

L'art. 5 constitue une innovation relativement aux instructions étrangères. Il précise le rôle des armatures transversales et obliques, qui ont une influence considérable sur la solidité des constructions en béton armé. Les normes provisoires suisses devront être sérieusement revues et complétées à ce point de vue.

ART. 6. *La limite de fatigue au cisaillement, au glissement longitudinal du béton sur lui-même et à son adhérence sur le métal des armatures sera prévue égale à dix centièmes (0,10) de celle spécifiée à l'art. 4 pour la limite de fatigue à la compression.*

Les taux de sécurité seront donc respectivement égaux à 4,5 kg. : cm<sup>2</sup>, 5,0 kg. : cm<sup>2</sup> et 5,6 kg. : cm<sup>2</sup> pour les dosages de 300, 350 et 400 kg. de ciment.

Si des étriers ou autres pièces transversales sont suffisamment solidarisés avec une armature longitudinale pour contribuer à empêcher celle-ci de glisser dans sa gaine de béton, la force du cisaillement de ces pièces transversales doit être introduite dans les calculs à la décharge des efforts imposés à l'adhérence.

ART. 7. *La limite de fatigue tant à l'extension qu'à la compression qui ne pourra pas être dépassée pour le métal employé aux armatures est la moitié de sa limite apparente d'élasticité telle qu'elle sera définie au devis de chaque projet. Toutefois pour les pièces supportant des chocs ou soumises à des efforts de sens alternés telles que les hourdis, cette limite sera réduite aux quarante centièmes (0,40) au lieu de moitié de la limite apparente d'élasticité.*

Le dépassement de la limite d'élasticité du métal est en effet dangereux, non seulement en raison des déformations exagérées qui en résultent, mais aussi parce qu'il cause la destruction progressive de l'adhérence du béton aux armatures.

D'une manière courante, on ne devra donc pas dépasser, pour la tension et la compression :

Fer : 900 kg. : cm<sup>2</sup>.

Acier : 1200 kg. : cm<sup>2</sup>.

ART. 8. *Pour les pièces soumises à des efforts très variables, les limites de travail ci-dessus définies seront abaissées d'autant plus que les variations seront plus grandes, sans que la diminution exigée puisse être de plus de 25 pour 100.*

Les limites de travail seront également abaissées pour les pièces soumises à des causes de fatigue ou d'affaiblissement dont les calculs de résistance n'ont pas tenu compte, notamment à des actions dynamiques, comme celles qui supportent les pièces placées directement sous les rails des voies ferrées.

\* \* \*

Nous examinerons dans un prochain numéro les chapitres consacrés par la Circulaire ministérielle du 20 octo-



bre 1906 aux *Calculs de résistance, Exécution des travaux et Epreuves des Ouvrages*.

Paris, novembre 1906.

HENRY LOSSIER.

(A suivre).

## Divers.

### NÉCROLOGIE

† Joseph Brulhart.

*Directeur de la fonderie de Fribourg.*

Le 17 novembre 1906 est décédé à Fribourg, à l'âge de 59 ans, M. Jos. Brulhart, directeur de la fonderie de Fribourg et membre de la Société fribourgeoise des ingénieurs et des architectes.

Joseph Brulhart a été le fils de ses œuvres. Sans grand bagage scientifique, il est arrivé par son intelligence et son activité à se créer une position très en vue dans notre ville, où il était très estimé. En M. Brulhart disparaît de notre ville une figure sympathique et une personne dévouée.

Après avoir suivi les écoles primaires et les cours industriels du collège St-Michel, il fut occupé dans une maison de commerce de Lyon, puis entra au service de la Compagnie des chemins de fer de la Suisse occidentale; il y resta jusqu'au moment où il accepta les fonctions de comptable à la fonderie de Fribourg, dont il devint plus tard un des directeurs.

M. Brulhart était fort au courant de tout ce qui touche à la comptabilité et administrateur entendu. Quoique n'ayant pas fait d'études techniques supérieures, il s'était dans la pratique, grâce à son intelligence, assimilé les questions techniques qu'il discutait et jugeait en pleine connaissance.

M. Brulhart a revêtu pendant quelques années les fonctions de conseiller communal. Sa retraite de ce corps a été regrettée par tous ceux qui ont connu son dévouement à la chose publique. Il faisait aussi partie du Comité d'initiative du chemin de fer Bulle-Fribourg par Farvagny (voie directe). Ce Comité perd en lui un collaborateur actif, intelligent et fort au courant des questions de voies ferrées, qui lui aurait rendu les plus grands services dans ce moment où s'agit celle de la construction de cette ligne.

Au militaire, J. Brulhart revêtait le grade de capitaine d'infanterie et il était un officier distingué, adoré de ses soldats.

M. Brulhart était d'un commerce agréable, un ami sûr et dévoué. Si la mort nous l'a ravi trop tôt, on peut dire qu'il a eu une vie bien remplie à tous égards. Qu'il repose en paix.

Nous adressons à sa famille éplorée l'expression de nos sentiments de condoléance bien sincères.

### Ordonnance fédérale

*concernant l'octroi des concessions et le contrôle des entreprises d'automobiles, ascenseurs et chemins de fer funiculaires aériens.*

Dans sa séance du 18 septembre 1906, le Conseil fédéral a rendu l'ordonnance suivante, publiée dans le Recueil des lois fédérales, n° 46, du 19 septembre 1906:

Article premier. — Une concession est nécessaire à teneur de l'article 7 de la loi sur la régle des postes pour l'établissement

et l'exploitation des entreprises d'automobiles, ascenseurs, chemins de fer funiculaires aériens et autres entreprises analogues qui se chargent du transport régulier et périodique de personnes sur la base d'un horaire et d'un tarif.

Une concession n'est pas exigée lorsque les courses se rattachent à l'exploitation d'un hôtel et que l'entreprise s'occupe exclusivement du transport des voyageurs et des bagages pour un hôtel déterminé. Les véhicules porteront, dans ce cas, un écriteau avec le nom de l'hôtel.

Art. 2. — La présente ordonnance est applicable à toutes les entreprises d'automobiles, d'ascenseurs et de chemins de fer funiculaires aériens concédées.

En outre, demeurent en vigueur pour les entreprises d'automobiles concédées les dispositions:

a) du concordat en vue d'une réglementation uniforme de la circulation des automobiles et des cycles, ratifié par le Conseil fédéral le 13 juin 1904;

b) d'autres publications cantonales concernant les entreprises d'automobiles, en tant que ces dispositions ne sont pas contraires à la présente ordonnance.

Art. 3. — Le Conseil fédéral transmet au département fédéral des postes et des chemins de fer (division des chemins de fer) le droit d'accorder des concessions, sous réserve de statuer définitivement en cas de recours.

L'octroi de concessions de cette nature et leur renouvellement ont lieu après avoir entendu l'administration des postes, les gouvernements cantonaux intéressés et, par l'entremise de ces derniers, les autorités locales.

Art. 4. — Si aucune circonstance particulière ne justifie la fixation d'une autre durée, la concession sera accordée:

a) aux entreprises d'automobiles pour une durée de 5 ans;  
b) en faveur d'ascenseurs et de chemins de fer funiculaires aériens qui exigent des installations fixes pour une durée de 20 ans.

Art. 5. — Toute demande de concession sera adressée au département des chemins de fer avec les pièces ci-après:

I. un rapport technique contenant, outre les indications générales, notamment aussi les indications suivantes:

a) le nom et le domicile de l'entrepreneur, ou la raison sociale et le siège de la société;

b) la désignation des tronçons à parcourir régulièrement;

c) le minimum des parcours auxquels s'oblige l'entrepreneur;

II. un plan de situation, sur lequel seront indiquées la situation et l'étendue de l'entreprise de transport et de ses installations;

III. un profil en long et — si cela est nécessaire pour se rendre compte de l'état de chose existant — des profils en travers caractéristiques.

Les documents mentionnés sous chiffre I à III seront présentés en trois exemplaires, signés par la personne qui demande la concession et par l'auteur du projet.

En outre, un autre exemplaire, signé, de ces documents sera joint à ceux qui précèdent pour être transmis à chacun des gouvernements cantonaux intéressés.

Si l'usage des voies publiques est prévu, il faudra fournir la preuve que les autorités cantonales compétentes et, au besoin, aussi les autorités locales, ont accordé l'autorisation nécessaire à cet effet.

Art. 6. — Toute demande en renouvellement d'une concession sera présentée au moins six mois avant l'expiration de cette concession.

Art. 7. — Aucun travail de construction des installations fixes ne pourra être commencé et aucune acquisition du matériel roulant ne pourra avoir lieu sans que les plans et calculs en aient été approuvés par le département des chemins de fer. Ces documents seront présentés en format de 22 x 35 cm., dans la règle en trois exemplaires chacun, signés par le concessionnaire. Ils seront établis de façon que l'on puisse rendre compte clairement de la nature et du mode de construction des objets