

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 27 (1901)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Béton armé  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-22135>

#### 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:** 26.01.2026

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

entrainement plus rapide, avec une facilité d'embrayage et de débrayage sans chocs, qui est à l'avantage de ce système.

La maison Escher-Wyss et C<sup>e</sup> expose un accouplement « Zodel » très pratique, puisque la liaison se fait par une simple courroie qui permet l'accouplement sans démonter aucune pièce.

La maison Brancher expose des embrayages élastiques basés sur l'enroulement ou le déroulement d'un frein flexible à plusieurs spires où l'action exercée sur le poids libre est multipliée considérablement à l'extrémité opposée qui remplit l'office de butée d'entraînement.

Les *transmissions télo-dynamiques* ne sont plus guère en usage que pour les longueurs très faibles, de sorte que leur emploi a sensiblement diminué. La maison Stein à Belfort et Mulhouse mentionne cependant qu'elle a installé plus de 20,000 transmissions de cette nature.

La transmission par câble, comme du reste celle par courroie, ne s'étend pas à de bien grandes distances. Les résultats publiés par M. Dubreuil concluent, d'après ses expériences, que les transmissions de ce genre, bien installées, absorbent par elles-mêmes, à peu de chose près, une force égale à la force utilisée par chaque outil. Cependant la transmission par câbles est encore utilisée pour des distances jusqu'à 250 mètres.

Comme dérivés de ce système se trouvent les applications de *câbles de chanvre* pour la transmission de la force motrice de machines de 500 à 2500 HP.

*Transmission par courroies.* L'exposition des courroies est importante, elles atteignent jusqu'à trois mètres de largeur. Quelques-unes sont perforées ou aménagées comme des chaînes de Galle. La caractéristique est la grande vitesse de fonctionnement; quelques constructeurs admettent jusqu'à 45 mètres à la seconde pour des courroies transmettant une force de 700 HP, ayant 35 mètres de long, 650 mm de largeur et 14 mm d'épaisseur.

Un spécialiste, M. Radinger, trouve que la vitesse la plus favorable est de 28 mètres par seconde. La maison Galle expose une courroie de 60 mm de largeur et 3 mm d'épaisseur qui lui permet de transmettre une force 82 HP avec 30 mètres de vitesse par seconde. La grande vitesse est donc le signe distinctif de la marche actuelle.

La maison Demange, de Paris, expose une courroie pour une force de 2000 HP, coût 22,000 fr.

A signaler quelques essais de tannage au chrome qui permet d'opérer dans des délais relativement courts. Le cuir obtenu par ce procédé n'a pas présenté jusqu'à présent un développement très considérable.

*Transmission par chaînes.* Ce mode de transmission rend quelques services dans les cas spéciaux. Les plus employées sont les chaînes de Galle. Elles sont surtout employées d'une part pour des charges considérables à petite vitesse, d'autre part pour les petites forces à grande vitesse, comme dans le cyclisme et l'automobilisme. Elles se font pour des forces variant des plus petites jusqu'à plus de 60,000 kilos.

Dans cette catégorie rentre la chaîne à maillons détachables en acier coulé, employée dans les transporteurs et élévateurs.

Les *engrenages* ont fait des progrès considérables. Des maisons très importantes se sont installées dans les différents pays pour la production de ces pièces que l'on obtient, grâce aux machines automatiques, avec une précision remarquable.

Les compagnies de tramways ont exigé un type d'engrenage à chevrons dont l'emploi est très fréquent.

La fonte et le bronze sont couramment employés pour la confection des engrenages, le cuir pour les pignons, mais c'est l'acier fondu qui est le plus répandu.

Les principales maisons qui s'occupent de cette branche d'industrie ont en magasin des séries complètes et, comme ces pièces viennent de fonte avec un fini remarquable, leur prix est réduit et leur débouché est très considérable.

Les *pédales* qui rendent de si grands services dans la petite industrie ont été perfectionnées dans des combinaisons permet-

tant d'augmenter le rendement. Les efforts ont porté, soit sur l'augmentation de la longueur parcourue, soit sur la durée du parcours.

Les *ressorts* sont également en progrès, et certains échantillons remis montrent une élasticité et une qualité remarquables.

Quelques essais de *changements de vitesse* autres que ceux obtenus par engrenage sont exposés, notamment le type « Centrator », de Stockholm, qui fournit des variations de 1 à 10 pour des forces allant jusqu'à 12 HP avec un rendement indiqué de 97 %. Ce type est surtout employé pour des ventilateurs, ce qui diminue considérablement le coût des constructions de ce genre d'appareils; c'est ainsi qu'un ventilateur coûtant 231 fr. avec le type ordinaire, ne coûterait que 141 fr. avec le type Centrator, la vitesse tangentielle angulaire de la poulie d'attaque étant la même, l'économie réside encore dans le graissage, ainsi que dans la suppression des courroies.

## BÉTON ARMÉ

**Procès-verbal de la première séance du 16 février 1901 de la Commission du ciment armé, instituée par le Ministère des Travaux publics de France.**

La séance est ouverte à 2 h. 1/4, sous la présidence de M. Lorieux.

Etaient présents :

M. Bechmann, Boitel, Candlot, Coignet, Considère, Gauthier, Harel-de-la-Noé, Hartmann, Hennebique, Herment, Mesnager, Rabut.

M. Résal s'était fait excuser.

M. le président prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

Vous connaissez, par l'arrêté du 19 décembre 1900, l'objet de la Commission. Il s'agit de :

1<sup>e</sup> Etudier les questions relatives à l'emploi du ciment armé ; 2<sup>e</sup> 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.

Cette étude est devenue nécessaire.

L'emploi du ciment armé s'est généralisé depuis 10 ou 12 ans, d'une manière tout à fait extraordinaire.

D'abord employé dans les constructions civiles et surtout à l'intérieur des maisons pour des voûtes de caves et des planchers, on l'a vu successivement servir à l'établissement de citernes, des travaux de blindage, de réservoirs, de tuyaux de conduite, d'égoûts, de blindages pour les travaux militaires, puis de murs de soutènement, de murs d'élévation, d'estacades, de consoles et enfin de ponts.

Aujourd'hui, on peut dire qu'il a conquis droit de cité, dans tous les genres de travaux et spécialement dans les Travaux publics.

*Objections au système : 1<sup>e</sup> Hétérogénéité.* — Cela n'a pas été sans résistance, notamment de la part des théoriciens.

Les deux éléments qui constituent le ciment armé ont, envisagés séparément, des coefficients d'élasticité absolument différents.

L'un, le fer, peut, sans dépasser la limite d'élasticité, prendre des allongements notables. L'autre, n'est, pour ainsi dire, susceptible d'aucun allongement.

L'association de ces deux matières semblait, a priori, devoir constituer un assemblage hétérogène.

L'expérience a montré que les théoriciens avaient des craintes exagérées, et c'est le mérite de plusieurs d'entre vous, Messieurs, d'avoir eu foi dans l'expérience et de ne pas vous être laissé arrêter par des objections purement théoriques, quelle que fût l'autorité de ceux qui les faisaient valoir.

Vous en avez été récompensés par le magnifique développement de travaux de toute nature où figure aujourd'hui le ciment armé.

*Dissociation du fer et du ciment.* — D'autres objections ont été faites au système. Le ciment, disait-on, se sépare du fer sous l'action des chocs, des intempéries, de l'oxydation.

L'expérience paraît avoir donné tort à ces craintes.

Il se trouve que le fer exerce sur le ciment une sorte de pouvoir d'adhérence. Il ne paraît pas que le fer glisse dans sa gaine de ciment, il fait corps avec elle. Les chocs, même répétés, ne détruisent pas cette adhérence.

Enfin le ciment protège le fer contre l'oxydation.

*Durée.* — Reste une objection : L'adhérence du fer et du ciment sera sans durée.

Le temps seul peut apporter une réponse, mais il est permis de la préjuger favorable, puisque le composé se comporte bien en présence des causes de détérioration ordinaires, les chocs, le froid, le chaud, l'humidité, etc.

*Avenir du nouveau mode de construction.* — Nous pouvons donc très légitimement dire que nous sommes en présence d'un nouveau mode de construction et, pour augurer de son avenir, nous n'avons qu'à le comparer à ceux que nous possédons déjà : la maçonnerie, le métal.

*Maçonnerie.* — La maçonnerie... j'avoue que j'ai un faible pour la maçonnerie ; je persiste à croire que pour les grands travaux publics, elle seule peut donner toute sécurité, au point de vue du temps. Mais je ne m'illusionne pas sur ses défauts. Si l'ouvrage pouvait être taillé dans un monolithe, il serait à peu près parfait, car la pierre ne résiste pas trop mal à l'extension. Mais il est fait de pièces et de morceaux ; il a des joints et chaque joint est une faiblesse en apportant une chance de disjonction par traction ou par glissement. En somme l'ouvrage ne dure que si toutes ses parties sont combinées de manière à n'avoir à résister qu'à des efforts de compression. Alors il est éternel, à une condition cependant, c'est que l'eau ne pénètre pas un jour ou l'autre dans sa masse, et c'est malheureusement ce qui arrive toujours.

*Constructions métalliques.* — Les constructions métalliques... elles ont les qualités et les défauts inverses des constructions en pierre.

Il faut, dans leurs différentes parties, faire appel à la résistance à la traction et éviter de trop demander à la résistance à la compression. Mais elles ont, elles aussi, un vice rédhibitoire. La maçonnerie a le joint, la construction métallique a le rivet.

Il suffit de s'être trouvé sous un pont métallique au passage d'un train pour savoir ce que vaut le rivet et quelle confiance on peut avoir en lui.

C'est par lui cependant et par les assemblages qu'il permet de combiner que nos ponts métalliques se tiennent debout.

Les Américains n'en ont pas voulu. Ils ont trouvé autre chose ; mais chez eux comme chez nous l'utilisation de la matière reste imparsaite, puisque le maximum de l'effort permis ne dépasse guère le quart de la limite de l'élasticité du métal.

*Ciment armé.* — Le ciment armé possède à la fois les qualités de l'un et de l'autre mode de construction et il n'a pas leurs défauts.

Par le ciment, il résiste aux efforts de compression. Par l'armature, aux efforts de traction. Il n'a pas de joints, il n'a pas de rivets. Il n'est pas fait de pièces et de morceaux, c'est un bloc. Le fer y travaille dans des conditions particulièrement avantageuses parce que soit qu'il s'agisse de traction, soit qu'il s'agisse de compression, les efforts s'exercent uniformément sur le pourtour de l'armature, dans le sens de ses fibres, sans qu'il y ait à redouter aucune flexion, aucun flambage. On peut donc sans manquer à la sécurité, rapprocher la limite des efforts de la limite d'élasticité.

On peut, dès lors, prévoir que le nouveau système de cons-

truction sera économique ; et en effet, l'emploi du ciment armé permet souvent de réaliser des économies de 25 à 50 %.

*Effets économiques.* — Peut-on en conclure que le ciment armé va produire dans l'industrie des constructions une révolution analogue à celle que nous avons vue se produire au milieu du siècle dernier par l'emploi de la fonte et du fer dans les travaux publics ?

De bons esprits en sont persuadés, et véritablement, à voir le développement de ce nouveau système pendant ces dernières années, on est tenté de le croire.

Ce qui est bien certain, c'est que les résistances du début se sont atténuées et que la faveur du public est acquise.

Elle est *acquise*... mais il ne faudrait pas beaucoup d'accidents comme celui dont l'Exposition a donné l'exemple à son début, pour transformer cette faveur en discrédit.

C'est qu'il ne suffit pas de mettre du fer dans du ciment pour avoir une construction stable.

Il y a la manière :

Si l'on s'écarte de l'application de certains principes, le système devient défectueux, ou tout au moins perd ses avantages.

*Ce sont ces principes qu'il s'agit de dégager de l'expérience acquise.*

Tel est le premier objet du travail de la Commission.

Le second sera de déduire de ces principes les règles qui devront être imposées aux constructeurs, soit dans les cahiers des charges, soit dans un règlement général analogue à celui qui a été fait en 1891, pour les constructions métalliques.

C'est un travail de longue haleine.

M. le Ministre des Travaux Publics a pensé qu'il devait confier ce travail, non seulement aux ingénieurs qui dépendent de son Département, mais encore et surtout aux personnes qui ont le plus contribué au développement du nouveau système de construction, soit en dirigeant, soit en exécutant des travaux importants de ciment armé.

C'est faire appel à leur dévouement à la chose publique. Cet appel a été entendu, et je suis particulièrement chargé, Messieurs, de vous remercier au nom du Ministre, de vouloir bien nous apporter le concours de vos lumières et de votre expérience, et de nous consacrer une partie notable d'un temps qui est précieux.

(*Le Ciment*).

## Explosions de Volants

Nous trouvons dans un mémoire lu par M. A.-H. Manning devant l'*American Association for the Advancement of Science*, d'intéressants détails sur la question des volants.

L'auteur expose que, dans les trois années 1892, 1893 et 1894, il y eut aux Etats-Unis une véritable épidémie sur les volants ; il en éclatait au moins un grand par mois, sans parler de ceux de moins de 3,60 m de diamètre ; tous ces volants étaient en fonte et la plupart étaient brisés par suite de l'emportement de la machine. Depuis cette époque, ce genre d'accident est devenu beaucoup plus rare et on ne le constate plus guère qu'à d'assez rares intervalles.

Les volants servent quelquefois d'organe de transmission par courroie ou engrenage, mais c'est toujours la force centrifuge qui en amène la rupture. Il est certain que la fonte constitue une très mauvaise matière pour la confection des volants. On ne se sert pour ainsi dire plus de la fonte pour les ponts où cependant elle travaille à la compression, son emploi est donc tout à fait illégitime pour les volants où c'est sa résistance à la traction qui est en jeu. On peut prévoir l'époque où on ne fera plus de volants en fonte.