Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 18 (1892)
Heft: 1 & 2

Artikel: Epreuves de solidité de voûtes et dalles du système Monier
Autor: A.V.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16928

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: 14.07.2025

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

à cause de la moindre surcharge que cela imposerait aux supports-toits.

Une autre application est dans les armes *de tir de luxe*. On voit à l'atelier de Neuhausen de charmants spécimens de fusils floberts qui présentent une exactitude de tir comparables à tous autres et sont trois fois plus légers.

Pour certains objets d'équipement militaire et pour ne pas surcharger le soldat ou l'officier d'un poids inutile, l'aluminium serait d'un emploi très pratique ; par exemple les casques, les garnitures de buffleterie, de lances de drapeaux, les tiges de ces derniers pourraient être faites en tubes d'aluminium. Rappelons que sous le règne de Napoléon III en France on avait déjà appliqué l'aluminium doré pour les insignes.

Parmi les articles de luxe, montures de lampes, lustres, coupes, cornes à boire, hanaps, l'aluminium trouverait son application.

Il pourrait dans la peignerie remplacer l'ivoire, l'écaille, la corne, la celluloïde.

On aurait aussi avantage à l'employer pour les garnitures de cannes et parapluies.

Peut-être pourrait-on aussi songer pour l'avenir à l'avantage d'employer l'aluminium pour les *monnaies*, surtout pour les monnaies divisionnaires qui, en argent, deviennent trop petites et en cuivre ou nickel désagréables.

Enfin sa *sonorité* indique son application pour les *cloches* de petit calibre, pour la téléphonie. On fait avec l'aluminium d'excellents diapasons et coudes de pianos.

En *tubes sans soudure*, il s'applique parfaitement à l'usage de porte-plume et porte-crayon.

Il est employé avantageusement dans les laboratoires comme moyen de *réduction* et cela aussi bien que le *sodium*, beaucoup plus cher et difficile à se procurer et à conserver. Il coûte moins cher, est plus facile à employer, surtout dans la forme d'esquilles ou de feuilles minces de placage.

Alliages de l'aluminium.

L'aluminium a presque plus de mérite considéré dans ses alliages qu'à l'état pur.

Il est remarquable combien la plus légère addition d'aluminium communique aux métaux un degré de dureté et de résistance qui en augmente considérablement la valeur. Ceci est d'autant plus important pour l'industrie que de légers dosages d'aluminium pour le laiton, par exemple, en augmentent très peu le prix, le diminuent même en permettant, en raison d'une plus grande résistance, d'en diminuer les équarissages.

En général le dosage d'aluminium rend le laiton moins cher que le cuivre, le bronze de canon, le bronze phosphoreux ou manganèse fine, le métal delta, etc., non seulement à résistance égale, mais déjà à volumes égaux. Déjà 1 % de dosage (augmentation 20 cent. par kg.), améliore le laiton de telle façon qu'il atteint déjà le maximum de la résistance du métal delta, avec une extensibilité presque double.

Même dans ces minimes proportions, l'aluminium communique aux métaux auxquels on l'allie une partie de ses qualités d'inoxydabilité contre les agents atmosphériques, l'eau de mer, les acides sulfureux et organiques, etc. Il communique à ces alliages de magnifiques couleurs. Par exemple, le laiton à 33% de zinc sans aluminium qui se décompose sous le marteau à la chaleur du rouge naissant, est encore, au rouge vif, avec un dosage d'aluminium parfaitement, forgeable et laminable comme le fer forgé.

Plus ces qualités des laitons et bronzes à dosage d'aluminium seront connues et expérimentées, plus elles leur assureront un rôle considérable dans l'industrie.

Bronzes d'aluminium, fabrication.

A. *Fondage en commun du cuivre ou du cuivre siliceux avec l'aluminium.*

Les avantages sont les suivants :

1° L'acheteur pourra toujours savoir quelle est la teneur en aluminium de l'alliage qui lui est livré ;

2° Ces bronzes reviendront à meilleur marché au consommateur s'il procède lui-même à la refonte et à l'alliage.

3° Le consommateur peut à son gré régler le dosage d'aluminium ou de cuivre siliceux suivant les exigences de sa fabrication.

En général on mélange l'aluminium en lames au cuivre au moment de la fusion de ce dernier et en agitant la masse.

P. S. L'auteur de la notice qui précède, notre regretté président, n'a pu mettre la dernière main à sa rédaction ; nous la reproduisons telle qu'elle a été trouvée après son décès, certain que nos lecteurs y trouveront non seulement un intérêt technique, mais un souvenir affectueux pour notre zélé et savant collaborateur.

D'après un renseignement qui nous parvient au moment du tirage le prix du kilogramme d'aluminium de Neuhausen serait descendu de 20 à 15 francs puis tout récemment à 6 francs. Cette circonstance accentue les conclusions du travail de M. Meyer.

La Rédaction.

EPREUVES DE SOLIDITÉ DE VOUTES ET DALLES
DU SYSTÈME MONIER

On sait que le système Monier consiste à armer les blocs artificels formés en béton de ciment de treillis en forts fils de fer entièrement noyés dans leur épaisseur.

L'expérience de plusieurs années a démontré que ces fils de fer se conservent sans aucune oxydation lorsqu'on emploie un ciment convenable.

L'extrait suivant traduit de la *Schweizerische Bauzeitung*, XVII, p. 23, donne un renseignement utile sur la résistance de ce genre de construction.

Une commission composée de techniciens compétents en matière de construction fut désignée par le ministre du commerce pour faire à Budapest des expériences sur la résistance des voûtes et couvertures du système Monier.

On commença ces essais en comparant la résistance de deux arcs de mêmes dimensions dont l'un était construit en béton de la meilleure qualité et l'autre d'après le système Monier.

Ces arcs avaient $2^{m}65$ d'ouverture, $0^{m}265$ de flèche et 5 cm. d'épaisseur à la clef. L'arc en béton s'écroula sous une charge de 4800 kg. soit 1810 kg. par mètre carré placée d'un seul côté, tandis que l'arc Monier ne se brisa que sous la charge de 24 800 kg. soit sous 9358 kg. par mètre carré. Il était complè-

tement déformé mais encore en état de soutenir la charge par son armature métallique. La résistance de l'arc en système Monier a donc été 5,17 plus forte que celle de l'arc en béton.

On fit ensuite des essais comparatifs entre des dalles ou planches de 1m50 de long, 1m10 de large et 0m06 d'épaisseur. Le système Monier rompit sous une charge de 8000 kg., la dalle en béton sous 660 kg.

Le rapport de ces deux résistances est donc 1 à 12. Une dalle Monier de 1m90 de long, 1m90 de large et 0m16 d'épaisseur ne put être rompue par une charge de 22 000 kg.

Un tuyau de système Monier de 1 m. de diamètre et de 5 cm. d'épaisseur de parois fut couché et chargé seulement à sa partie supérieure. Il ne rompit que sous une charge de 8120 kg. par mètre carré.

La commission ayant constaté précédemment que les arcs Monier résistaient fort bien sur des culées immuables essaya leur solidité lorsqu'ils reposent sur des poutrelles en fer.

Après avoir chargé l'arc de manière à atteindre la limite d'élasticité des poutrelles en fer on constata que la portée s'était augmentée d'un centimètre ce qui produisit des fissures à peine visibles dans l'arc. Celui-ci reprit presque exactement sa forme lorsqu'il fut entièrement déchargé.

Citons aussi le pont biais de Wildegg construit d'après le système Monier qui a été livré à la circulation en novembre 1890.

Ce pont de 37m22 de portée présente un biais de 45°. Sa flèche est de seulement 3m50.

La largeur est de 3m90. L'arc a une épaisseur de 20 cm. à la clef et de 65 cm. aux naissances. Les tympans sont aussi en système Monier et reliés entre eux par quatre tirants. A partir des reins l'arc et les culées sont renforcés par une couche de béton, ce qui porte à 1m50 l'épaisseur totale aux naissances.

Les culées sont constituées par le prolongement de l'arc sur 6 m. de longueur horizontale et ont pour épaisseur maximale 3 m. environ. D'après le cahier des charges le pont doit supporter une surcharge de 500 kg. par mètre carré ce qui est rarement atteint en réalité par les légers chars qui le traversent.

Pour l'éprouver on chargea la moitié de l'arc avec une surcharge immobile uniformément répartie de 1800 kg., puis on augmenta les poids successivement jusqu'à 18 300 kg. On put constater qu'en aucun point l'affaissement ne dépassait 3 millimètres.

De légères fissures qui existaient avant l'épreuve ne se sont pas ouvertes.

Enfin on conduisit un char de sable de 5400 kg. et l'on vérifia que l'ébranlement était presque insensible.

A. V.

MARTEAU-PILON MONSTRE

Le plus gros marteau pilon employé actuellement est sans doute celui des forges de Bethlehem (Etats-Unis); voici ses dimensions. Le puits qui a reçu la fondation a 17m50 sur 18m50 de côté et une profondeur de 9 m. L'enclume, qui est entièrement séparée du reste de l'appareil, pèse environ 1800 tonnes, elle repose sur un fondement de maçonnerie et de bois. Le sommet du cylindre est à 27 m. au-dessus du sol de l'atelier. Le cylindre a 1m93 de diamètre et 5m03 de courbe. La tige du piston est en acier et a 0m405 de diamètre et 12 m. de longeur. La tête du marteau est un bloc de fonte de 5,95×3,05×1,22 m. La partie frappante est en acier. Le poids de la partie mobile est de 125 tonnes de sorte qu'il est facile de s'imaginer l'effet de ce poids tombant de 5m03 de hauteur.

L'installation comprend des fours, grues et autres appareils nécessaires pour manipuler les énormes lingots que le marteau doit travailler. Elle est destinée à la fabrication des gros canons et des plaques de blindage.

(Extrait des *Mémoires des ingénieurs civils de France*).

PONT EN MAÇONNERIES AVEC ARTICULATION
A LA CLEF

M. G. La Rivière, ingénieur en chef des ponts et chaussées en France a signalé la construction récente en Allemagne de ponts en maçonneries dans lesquels le joint de la clef et deux joints voisins du joint de rupture sont constitués par des feuilles de plomb de 20 à 22 mm. d'épaisseur, qui occupent seulement le tiers intérieur du joint, les deux autres tiers restant vides à l'intrados et à l'extrados. Des expériences faites à Stuttgard ont démontré que les plaques de plomb fondu dans cette épaisseur peuvent supporter sans céder une pression de 120 kg. par centimètre carré. L'avantage de ces dispositions est de faire passer la courbe des pressions au centre des joints, ce qui permet d'admettre un coefficient de pression beaucoup plus grand et par conséquent d'alléger considérablement les ouvrages.

Cette méthode a été appliquée à quatre ponts construits récemment dans le Wurtemberg.

(*Mémoires des ingénieurs civils de France.*)

ALTERNANCE ET RÉPÉTITION DES EFFORTS
DE TRACTION ET DE COMPRESSION

Nous signalons à l'attention des ingénieurs qui s'occupent de constructions métalliques et de machines un mémoire de M. Contamin inséré dans le numéro de septembre des *Mémoires des ingénieurs civils de France*. L'auteur étudie entre autres les conditions de travail de rails, d'essieux de vagons et de parties de ponts métalliques qui ont fait un long usage sans aucune altération appréciable et il en déduit la conséquence suivante :

La répétition de l'alternance n'a aucune influence sur les propriétés élastiques des métaux lorsqu'on reste au-dessous des limites d'élasticité.

Le célèbre Bauschinger de Munich était arrivé à des conclusions semblables dans un travail publié en 1886 sur l'influence des répétitions des efforts et les limites de l'élasticité des fers et aciers. Il dit en effet : « Les limites des oscillations comptées de zéro à des efforts de tension et de compressions égaux ne doivent pas dépasser la limite d'élasticité naturelle si l'on veut que la matière puisse supporter un nombre infini de ces oscillations. »

Il en résulte que la loi de Wöhler et les nombreuses formules qui en découlent n'auraient pas d'application dans les constructions métalliques pour lesquelles on a toujours soin d'adopter des coefficients de travail notablement inférieurs à la limite d'élasticité.