

**Zeitschrift:** IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH  
Kongressbericht

**Band:** 1 (1932)

**Artikel:** Discussion

**Autor:** Campus, F. / Spoliansky, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-544>

### **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:** 19.01.2026

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

Le renforcement des ouvrages par soudure peut être divisé en trois classes principales :

1. — Renforcement des rivures ou des assemblages rivés conçu de telle sorte que les rivets et les cordons de soudure collaborent conjointement à supporter les charges, par exemple dans le cas du renforcement des poutres en treillis ou des cornières d'aile des poutres en tôle et des éclisses d'âme ;

2. — Renforcement d'éléments déjà existants par soudure de plaques ou de profilés additionnels ;

3. — Renforcement de poutres par augmentation de hauteur d'âme, ou par addition de nouveaux éléments, tels que : entrails supplémentaires, éléments de poutres transversales, etc.....

#### Construction mixte rivée et soudée.

On s'est fréquemment demandé dans quelles conditions s'effectue la collaboration entre la rivure et la soudure, ou, en d'autres termes, « quelle résistance peut-on obtenir, par rivure et soudure combinées ? ».

Un assemblage rivé peut parfaitement être renforcé par soudure, dans des conditions telles que la soudure supporte la totalité de la charge et même la rupture avant que la rivure elle-même n'intervienne, par suite de la présence de jeu dans le rivetage. Toutefois, dans le cas d'un pont déjà existant, il ne faut pas perdre de vue que les différents éléments supportent déjà leur propre poids avant l'application de la soudure ; il paraît donc légitime d'admettre que dans ce cas le jeu antérieur dans les joints rivés a déjà été compensé sous l'influence des variations incessantes des efforts transmis et des vibrations propres de l'ouvrage. On a constaté que la résistance d'un assemblage mixte par rivure et soudure pouvait être considérée comme égale à la somme de la charge de rupture de la soudure et de la limite d'écoulement correspondant au rivetage.

Dans le renforcement des assemblages sur poutres en treillis, il est nécessaire de s'assurer que les efforts supplémentaires supportés par la soudure sont effectivement transmis, par l'intermédiaire de l'assemblage, d'un élément à l'autre de cet assemblage ; c'est-à-dire sans faire intervenir les sections qui sont affaiblies par les trous de rivets ; cette condition peut conduire à adopter des goussets supplémentaires.

#### Bibliographie.

Voir page 249 : 4<sup>me</sup> alinéa.

F. CAMPUS

Professeur à l'Université de Liège.

et

A. SPOLIANSKY,

Ingénieur à Enghien.

Ex-assistant à l'Université de Liège.

Le pont de Lanaye est un pont-route de 88 m. de longueur. La travée centrale a 68 m. de portée libre ; les travées d'approche ont 10 m. d'ouverture. Les poutres de la travée centrale sont des poutres paraboliques Vierendeel ayant

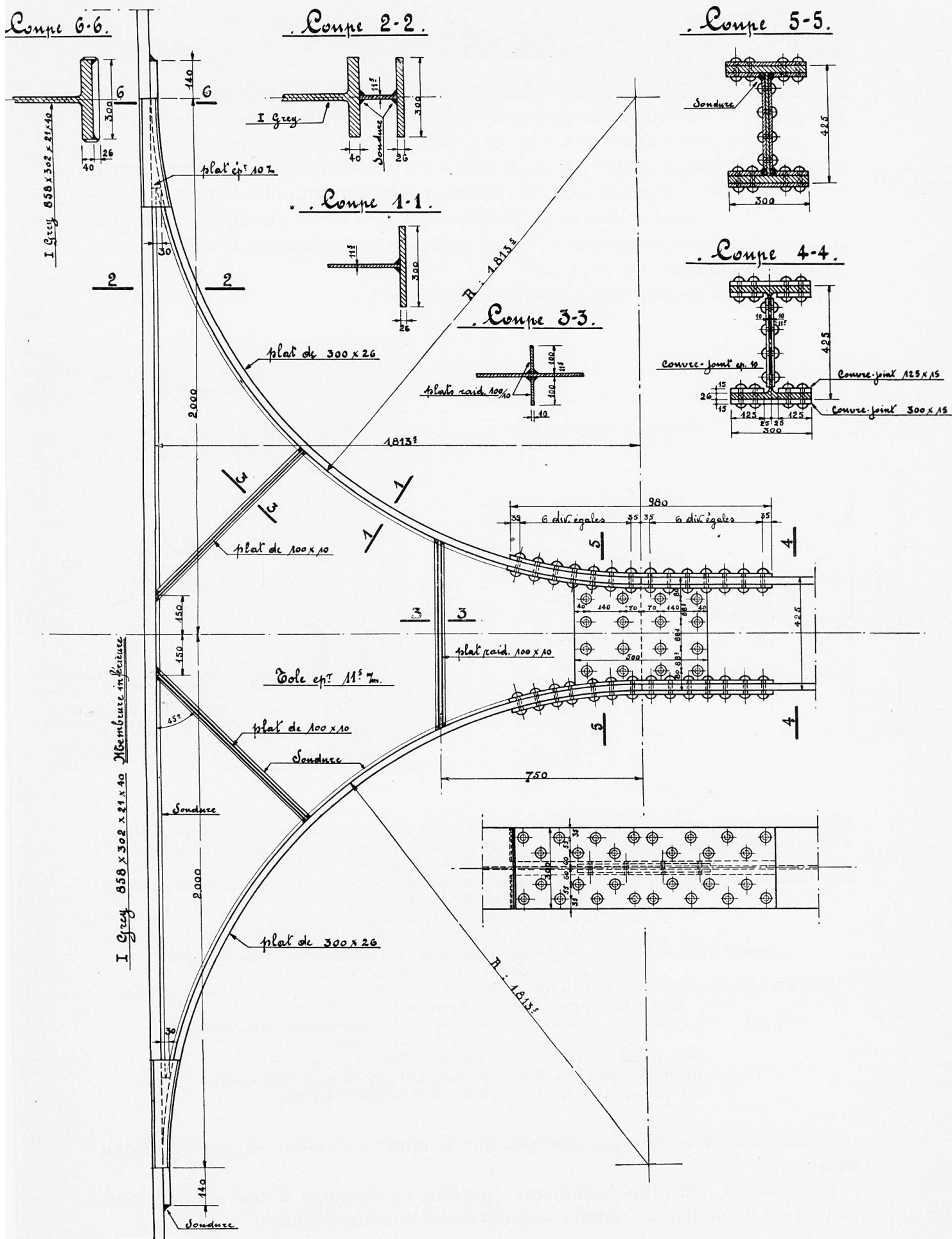


Fig. 1

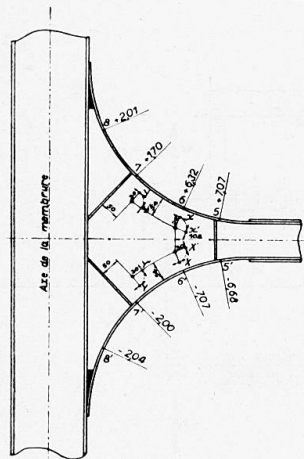
Coupe = Schnitt = Section. — Plat = Flacheisen = Flat iron. — Couvre-joint = Stosslasche = Butt straps. — Soudure = Schweissung = Welding. — Membrane inférieure = Untere Gurtung = Lower flange. — Tôle = Blech = Plate.

une flèche de  $1/7.40$  soit 9.200. Elles comportent douze panneaux de 5.666 m. Le tablier, de 9.500 m. de largeur, est formé de dalles en béton armé reposant sur des traverses métalliques espacées de 2.833. La surcharge ayant servi de base au calcul comporte quatre trains routiers réglementaires de 32 tonnes sur la travée centrale. La poids total de l'ouvrage est d'environ 300 tonnes. La soudure exigera l'emploi d'environ 30.000 baguettes de la Société Arcos, qui a apporté un concours apprécié à l'étude des points spéciaux de la soudure.

Les particularités du pont sont :

- 1) L'emploi prédominant des barres laminées ;

UNIVERSITÉ DE LÈGE  
INSTITUT DU GÉNIE CIVIL



Essai effectué sur un modèle de nœud soudé  
et rivé pour le pont Viereendeel de Lanay

ECHELLE : Longueurs 1 cm = 4 cm 0 1 2 3 4 5 cm

LEGENDE : --- Point ausculté et direction dans laquelle la déformation a été mesurée

DEFORMATIONS :

Dilatations : +

Contractions : -

X ..... 201 mm

Y ..... 203 mm

X' ..... 270 mm

Y ..... 206 mm

X' ..... 372 mm

Y' ..... 123 mm

X' ..... 319 mm

Y' ..... 922 mm

Fig. 2.

UNIVERSITÉ DE LÈGE  
INSTITUT DU GÉNIE CIVIL

Essai effectué sur un modèle de nœud soudé  
et rivé pour le pont Viereendeel de Lanay

Diagramme comparatif  
des tensions calculées et mesurées

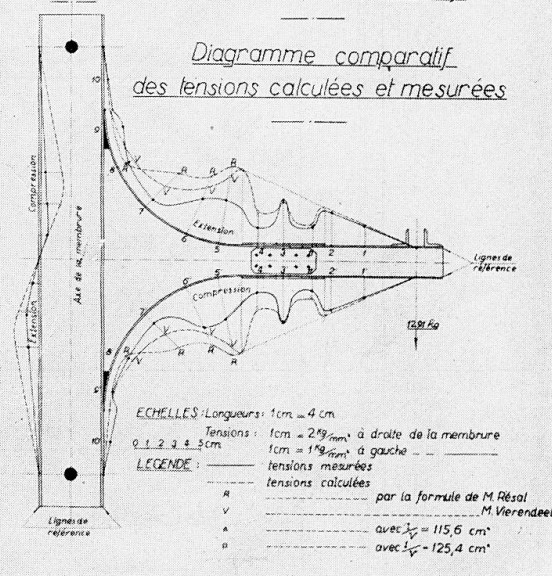


Fig. 3.

Fig. 2 et 3. — Essai effectué sur un modèle de nœud soudé et rivé pour le pont Viereendeel de Lanay.  
Versuch ausgeführt an einem Modell eines geschweissten und genieteten Knotenpunktes der Viereendeel Brücke von Lanay.

Test made on a model of a welded and riveted assemblage point of the Viereendeel bridge at Lanay.

Échelle : Longueurs — Tensions

Masstab : Längen — Spannungen

Scale : Lengths — Stresses.

Légende : Point ausculté et direction dans laquelle la déformation a été mesurée.

Tensions mesurées — Tensions calculées.

Legende : Beobachteter Punkt und Richtung, in welcher die Deformation gemessen wurde.

Gemessene Spannungen — Berechnete Spannungen.

Legend : Observed point, and direction in which the deformation was measured.

Measured stresses — Calculated stresses.

Diagramme comparatif des tensions calculées et mesurées.

Diagramm des Vergleichs der berechneten und gemessenen Spannungen.

Diagram comparing calculated and measured stresses.

- 2) La confection des assemblages par soudure à l'atelier et par rivure au montage.

L'emploi de poutrelles laminées a permis, en échange d'une minime augmentation de poids, de réduire sensiblement la main-d'œuvre.

La rivure au montage évite les sujétions et les aléas que présente encore actuellement la soudure au montage pour un ouvrage de cette importance. La membrure inférieure, les montants et les entretoises sont en poutrelles Grey

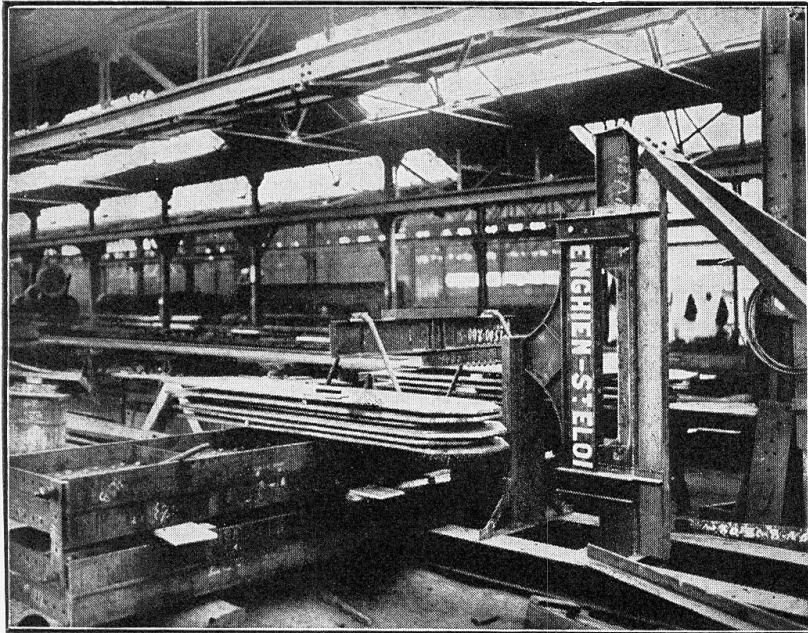


Fig. 4.

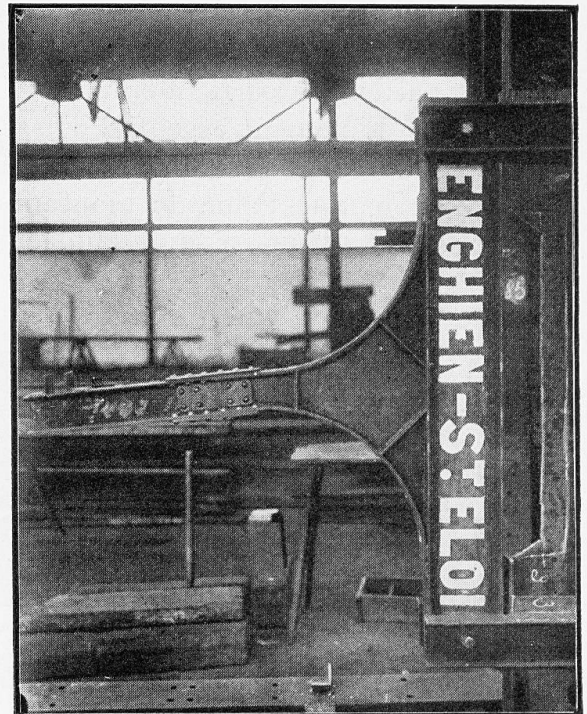


Fig. 5.

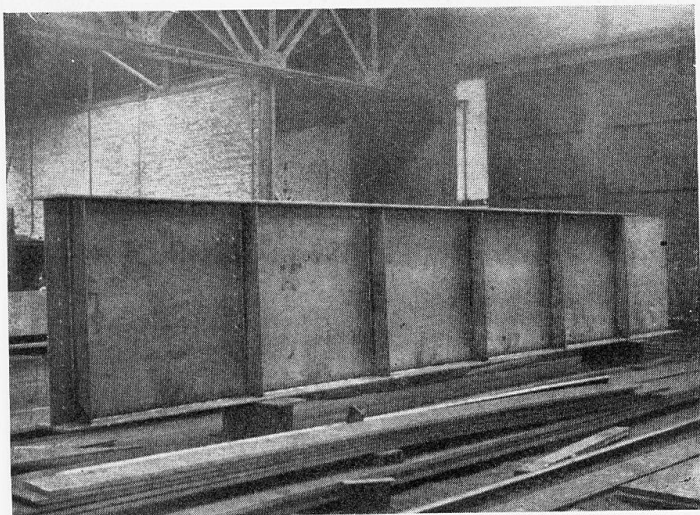


Fig. 6.

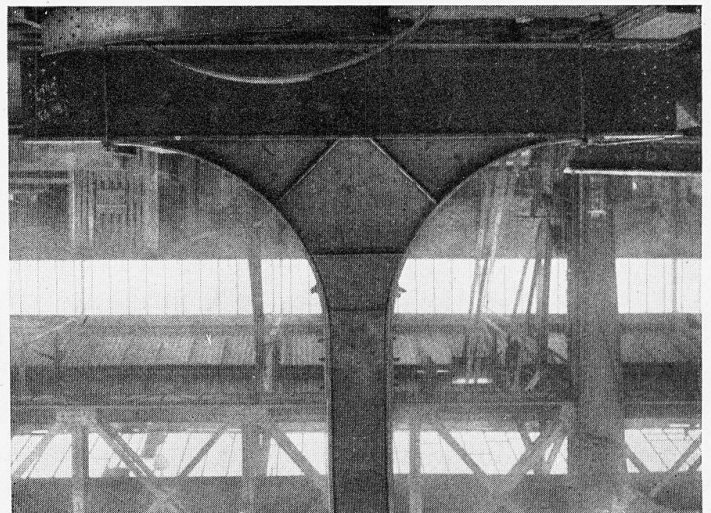


Fig. 7.

à larges ailes. Des plats sont soudés aux bouts des entretoises pour permettre le rivetage sur les membrures. La membrure supérieure est composée d'une âme de  $850 \times 12$  et des semelles de  $500 \times 37$  entièrement assemblées par soudure. Un nombre suffisant de raidisseurs écarte tout danger de voilement.

Les membrures seront expédiées à pied d'œuvre par tronçons, avec goussets centraux. Les montants seront rivés aux membrures sur place, de même que les joints de membrure, également rivés au montage. Ces derniers joints sont au milieu du panneau, où la flexion est faible. Les joints rivés ont été étudiés pour perdre le moins possible le bénéfice des sections nettes des barres obtenues par la soudure. En général, tous ces assemblages ont fait l'objet d'une attention particulière.

L'élément essentiel d'assemblage est le nœud de jonction d'un montant et d'une membrure (fig. 1). Le gousset est constitué d'une tôle de même épaisseur que l'âme du montant assemblée par soudure à la membrure continue. Les ailes du nœud, soudées au gousset, ont mêmes dimensions que les ailes des

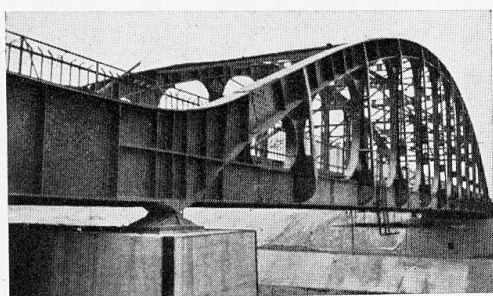


Fig. 8.

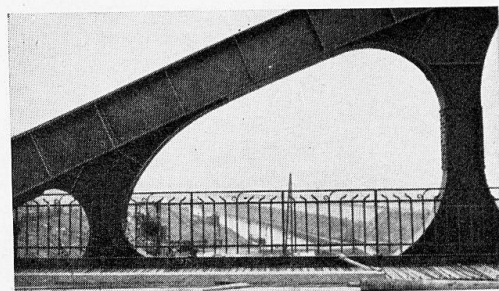


Fig. 9.

montants et se raccordent tangentiellement à ces dernières ainsi qu'aux ailes des membrures.

On réalise de la sorte :

- 1) Une continuité complète entre les éléments à assembler.
- 2) Un raccordement graduel et continu, évitant toute surtension dans l'élément capital de l'ouvrage.
- 3) De très faibles fatigues dans les assemblages uniquement soudés au nœud.

Ce nœud, de conception nouvelle et différent de dispositions beaucoup plus compliquées utilisées dans d'autres pays, a été soumis à des essais d'élasticité et de rupture. Un modèle à l'échelle réduite de  $1/4.25$  a été confectionné à cet effet. Les auteurs de la présente communication ont procédé à cet essai, aux ateliers de la Société Métallurgique d'Enghien Saint-Elloi. La charge appliquée pour les essais d'élasticité était de 1291 kg. et dépassait de 53 %, à l'échelle des forces, l'effort tranchant maximum prévu pour les montants, égal à 11000 kgs. Il a été effectué 133 mises en charge et 504 lectures au moyen d'extensomètres Huggenberger. Au total, 72 points ont été auscultés, les lectures étant répétées 6 à 7 fois. Les fig. 2 et 3 reproduisent les résultats des essais. Les diagrammes montrent que les tensions mesurées sont partout modérées et inférieures aux tensions calculées par la formule de Navier pour les parties prismatiques des barres et par les formules de Résal ou Vierendeel pour les ailes courbes, sauf vers le raccord tangentiel des ailes avec les membrures, où elles ne sont plus soutenues par le gousset, découpé carrément. Dans le nœud réel (fig. 1), ce fait ne se produira pas, car des tôles en biseau sont soudées

sur les tranches extérieures à l'endroit en question. Les résultats de cet essai concordent avec ceux qui ont été effectués par les auteurs de cette communication sur des modèles de nœuds en tôle et sur des nœuds entièrement rivés mais de forme analogue<sup>1</sup>.

Il a été procédé ensuite à un essai de rupture sur le modèle, après quelques mises en charge dynamiques sans effet. La pièce s'est rompue sous la charge de 5200 kgs par rupture de l'aile tendue dans la section affaiblie par la rangée de rivets la plus voisine du nœud. La soudure s'est rompue dans la même section; nulle part ailleurs elle n'a montré de défaillance.

A l'échelle du modèle, le coefficient de sécurité est d'environ 6.36. Il importe d'ajouter que si le modèle était en général correctement à l'échelle, on n'avait pu éviter un écart en ce qui concerne la rivure d'aile qui était trop faible et créait néanmoins un déforçement excessif de l'aile. En d'autres termes, le nœud réel présentait une sécurité encore plus grande.

Les fig. 4 et 5 montrent le modèle supportant sa charge de rupture et une vue de modèle rompu.

Le pont est actuellement en exécution à l'usine et nous sommes heureux de pouvoir présenter quelques photographies des pièces déjà soudées (fig. 6 et 7). La conception de l'ouvrage a été inspirée par les règles de la plus stricte prudence. Des types d'assemblages nouveaux ont été conçus, mais n'ont été adoptés qu'après des essais rigoureux et concluants. L'aspect du pont est heureux et donne l'impression d'une grande légèreté et d'une réelle élégance (fig. 8 et 9)<sup>2</sup>.

Après l'achèvement, l'ouvrage sera soumis à des essais, qui seront comparés aux calculs.

Au point de vue économique, il faudra attendre la fin de l'entreprise pour en tirer des conclusions certaines.

## H. DUSTIN,

Professeur à l'Université de Bruxelles,  
Directeur du Laboratoire des Matériaux, Faculté technique, Bruxelles.

Au moment où l'A. B. S. vient de mettre sur le métier la rédaction de ses prescriptions relatives aux constructions soudées, il était indiqué de faire l'étude des règlements étrangers visant le même objet.

Le but de la présente note est de résumer les observations auxquelles ont donné lieu, de notre part, les dernières prescriptions allemandes. Avril/mai 1931.

Le texte réglementaire a été l'objet d'un commentaire circonstancié et illustré de nombreux exemples par le Dr O. Kommerell, l'un des auteurs principaux du règlement. Ce commentaire est nécessaire pour la compréhension et

---

1. Cfr. Études et expériences sur des nœuds de charpente, par F. Campus. (Communication faite à l'Association belge pour l'essai des matériaux le 11 mai 1925.)

2. Les figures 8 et 9, représentant le pont achevé, sont d'avril 1933.