

Ruptures enregistrées sur des ponts en fer forgé et en acier doux soudés électriquement

Autor(en): **Bruff, H.J.L.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-3048>

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.

III b 6

Ruptures enregistrées sur des ponts en fer forgé et en acier doux soudés électriquement.

Versager bei elektrisch geschweißten Brücken aus Schmiedeeisen und Flußstahl.

Recorded Failures of Electrically Welded Wrought Iron and Mild Steel Bridges.

H. J. L. Bruff,

Bridge Engineer, North Eastern Area, London & North Eastern Railway. York.

En ce qui concerne les travaux de soudure effectués sur des ponts existants, je n'ai pu, malgré mes recherches, trouver aucun rapport décrivant des ruptures constatées sur des assemblages soudés. Mon Chef, Mr. *John Miller*, Ingénieur du Secteur Nord-Est du London & North Eastern Railway, a eu l'occasion de constater des ruptures au cours de l'exécution de travaux de soudure sur des ponts. C'est pourquoi j'ai présenté avant ce Congrès un mémoire sur les « Détériorations dans les ponts de fer forgé et d'acier soudés électriquement ». ¹ J'ai ainsi l'espoir que les ruptures constatées par ailleurs seront également portées à l'attention de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes et que ces ruptures pourront ainsi être étudiées, aussi bien que celles que je signale, tant dans leurs causes que dans leurs effets. Si leur importance est suffisamment marquée, l'on pourra en déduire les méthodes à adopter et les précautions à prendre pour éviter à l'avenir de semblables ruptures.

Depuis la présentation de mon mémoire, des ruptures d'un genre quelque peu différentes ont pu être constatées. Je profite donc de l'occasion qui m'est offerte pour les décrire.

Ces ruptures se sont produites au cours de travaux de réparation sur un vieux pont à poutres pleines en fer forgé situé à Leeds. Non seulement cet ouvrage avait gravement souffert de la corrosion, mais il nécessitait un renforcement, étant jugé inapte à supporter l'intensité du trafic moderne.

Au moment de la construction en 1867, les autorités locales avaient essentiellement tenu à ce que le pont présentât un aspect ornemental; il était en effet construit à proximité du principal édifice religieux de la ville, auquel d'ailleurs il donnait directement accès. Les poutres principales, du type en caisson, avaient donc été revêtues de plaques ornementales en fonte, dans le style gothique qui prévalait à l'époque; l'infrastructure était également, jusqu'à ces derniers temps, masquée par des panneaux de style gothique. Par suite de cette disposition, une

¹ Voir le 4^e vol. de « Mémoires » de l'A.I.P.C. (1936), p. 185.

grande partie de l'ouvrage était inaccessible et n'avait pu faire l'objet d'aucune inspection, d'aucun travail de peinture depuis la construction; ce n'est que tout récemment, en retirant les panneaux décoratifs, que l'on a pu constater les ravages causés par la corrosion, ravages fort graves et très étendus.

Deux solutions se présentaient:

a) Remplacer le pont, ce qui aurait été extrêmement coûteux, car il est environné de tous côtés de propriétés commerciales importantes; de plus, il ne pouvait être question d'interrompre le trafic, même pendant une période très courte, car il fait partie d'une des plus importantes lignes de chemins de fer du nord de l'Angleterre.

b) Réparer et renforcer l'ancien pont par soudure électrique, méthode qui a été adoptée.

Les ruptures observées sur les soudures se sont produites sur les entretoises, qui étaient du type en caisson. Ces poutres étaient gravement attaquées par la corrosion et leurs âmes avaient subi des distorsions sous l'action des excès de charge. Ces avaries avaient été provoquées par le remplacement, au cours du temps, de rivets par des boulons qui avaient cédé sous l'action de la rouille. Les travaux de réparation furent ainsi plus importants qu'il n'avait été prévu et d'une exécution plus délicate.

La partie la plus délicate des travaux a été l'assemblage par soudure de nouvelles âmes, ces pièces devant être montées entre les ailes verticales des cornières, ce qui nécessitait l'adoption de soudures bout à bout d'une grande largeur. La méthode employée pour effectuer ce travail a consisté à assembler les tôles d'âme par des soudures provisoires sur les extrémités des cornières, puis à souder alternativement en haut et en bas, bout à bout, par cordons d'environ 6" de longueur. Le nombre des cordons allait jusqu'à sept dans certains cas. La

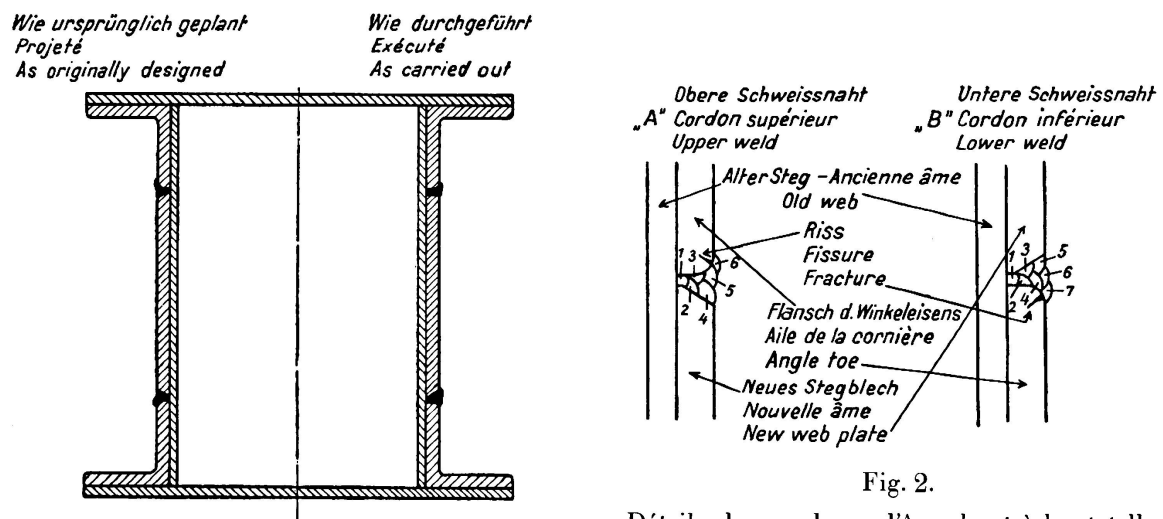


Fig. 1. Section de poutre transversale.

Fig. 2. Détails des soudures d'âme bout à bout telles qu'elles ont été conçues.

préparation de ces joints bout à bout a été effectuée suivant la méthode habituellement adoptée par mon chef pour les soudures de cette nature et les soudures ont été faites suivant les indications de la fig. 2, A et B.

On a constaté que lorsque la dernière passe était déposée, il se produisait une fissure le long de la soudure, parallèlement à cette dernière, ainsi que le montre la photographie. On a admis que la pose de nouvelles passes (fig. 2, A 6 et B 7) ne garantissait pas une pénétration effective de cette passe dans le métal sain de la racine des fissures.

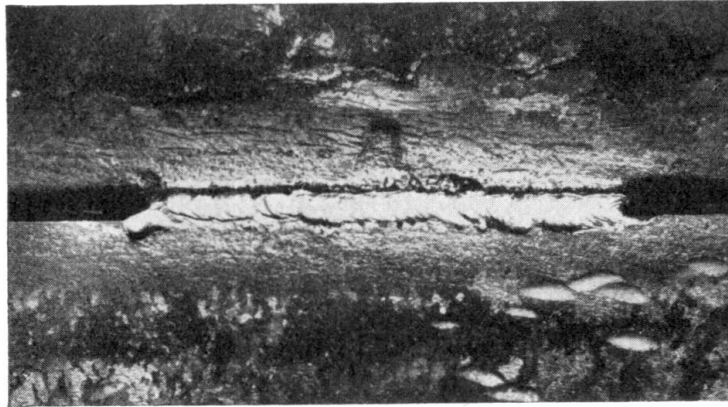


Fig. 3.

Fissures sur des cordons parallèles aux cornières.

Après un certain nombre d'essais, on a constaté que la méthode indiquée sur la fig. 4 donnait les résultats les meilleurs.

On a tout d'abord effectué le joint inférieur ou de pied sur toute la longueur de l'âme, puis le joint supérieur ou de tête. Ainsi qu'on le remarquera, il n'a été prévu aucun chanfrein sur la soudure de tête; pour la soudure de pied, le chanfrein a été terminé en arête vive. Ce type de chanfrein à arête vive a été adopté depuis en remplacement de la forme indiquée dans mon rapport (voir fig. 2 ci-dessus); il permet en effet de réaliser une meilleure fusion à la jonction des tôles.

Les fissures observées semblent avoir été causées par la contraction du métal perpendiculairement à la direction du laminage, ce retrait prenant une importance de plus en plus grande au fur et à mesure de l'avance du soudage. Un morceau de cornière découpée a montré une structure fibreuse orientée parallèlement à la longueur de la barre, ainsi que cela se présente invariablement dans un fer forgé de bonne qualité.

L'idée qui a présidé au choix de la méthode adoptée en définitive était d'obtenir une soudure couvrante (fig. 4: C 2 et D 4) offrant une meilleure résistance à la contraction mise en jeu par le retrait des cordons de soudure (fig. 4: C 3 et C 4, D 5) que celle que pouvait fournir le métal des cornières. Après adoption de la méthode ainsi exposée, on n'a plus constaté aucune fissure sur les cordons de soudure, tant immédiatement après leur pose que par la suite.

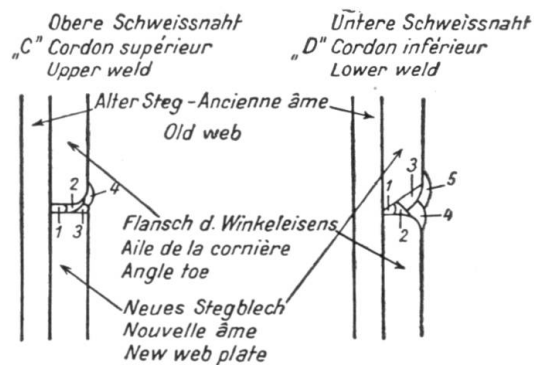


Fig. 4.

Soudures d'âme bout à bout telles qu'elles ont été effectuées.