# Efforts internes dans les joints soudés

Autor(en): **Orr, J.**

Objekttyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-3045

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# IIIb 3

## Efforts internes dans les joints soudés.

## Innere Spannungen in geschweißten Stößen.

# Internal Stresses in Welded Joints.

J. Orr,
B. Sc., Ph. D., Glasgow University.

Les différents rapporteurs ont mis très nettement en évidence l'influence néfaste de la soudure, qui engendre des distorsions et des contraintes internes. Ils ont également montré les risques de fissuration et la nécessité de pousser les investigations sur l'influence affaiblissante des perturbations dues à la chaleur et aux contraintes internes. D'après notre propre expérience, le risque de fissuration constitue une cause de véritable inquiétude.

*Contraintes internes.* Nous avons effectué une série d'essais sur de l'acier doux et sur des aciers à haute résistance (37—43 tons/in.$^2$) dans lesquels l'amélioration de la résistance était obtenue par de faibles additions de carbone, de manganèse et de chrome. L'intérêt de ces essais réside dans la comparaison entre des éprouvettes soudées, d'une part à l'état non recuit, d'autre part après recuit pendant quelques heures à 600$^0$ C. Dans ce dernier cas, les contraintes internes ont été éliminées, de telle sorte que les essais n'ont mis en évidence aucun défaut dû à ces contraintes.

Le recuit a légèrement réduit la charge de rupture et la résilience des assemblages soudés; la résistance à la fatigue, déterminée par un essai sur machine permettant d'étudier le joint dans son ensemble, n'a pas subi de modification; la ductilité, déterminée par essais de pliage sur les soudures bout à bout est plus grande dans les éprouvettes recuites; toutefois, plusieurs des électrodes employées ont donné des soudures satisfaisant à l'essai normal de pliage à l'état non recuit. La conclusion à tirer de ces essais est que les contraintes internes au voisinage des cordons de soudure ne constituent pas une cause de faiblesse, en pratique, si l'on a employé des électrodes appropriées.

*Essais de détermination des contraintes résiduelles.*

Nous avons effectué une série d'essais en vue de déterminer la valeur effective des contraintes internes, dans des conditions de contrainte sévères. La disposition adoptée fait l'objet de la fig. 1. Deux tôles de $^1/_2''$ d'épaisseur, destinées à être assemblées bout à bout, ont tout d'abord été soudées à leurs extrémités sur une tôle de 3″, puis assemblées entre elles. Après montage d'un tensomètre, on a scié ces tôles. La lecture sur le tensomètre a ainsi indiqué l'importance de la contrainte

ainsi relaxée et, par suite, la valeur des contraintes résiduelles. Les résultats sont indiqués dans le tableau I.

Tableau I.

| Eprouvette n° | Longueur X | Particularités de la soudure | Contrainte résiduelle tons/in² |
|---|---|---|---|
| 1 | 9″ | Electrodes de 5/16″ | 12,0 |
| 2 | 58″ | « « 3/16″ | 4,2 |
| 3 | 9″ | « « 1/8″ | 13,0 |
| 4 | 58″ | « « 1/8″ | 7,2 |
| 5 | 9″ | Martellage à chaud | Fissures |
| 6 | 9″ | « | 5,0 |
| 7 | 9″ | Martellage à froid | 4,5 |

La première constatation intéressante qui résulte de ce tableau est l'influence de la longueur de l'éprouvette. La contrainte résiduelle varie en sens inverse de cette longueur; ceci confirme l'indication déjà donnée par les rapporteurs: la zone voisine de la soudure doit présenter une certaine flexibilité. Dans le cas considéré, la longueur plus grande de certaines éprouvettes confère cette flexibilité.

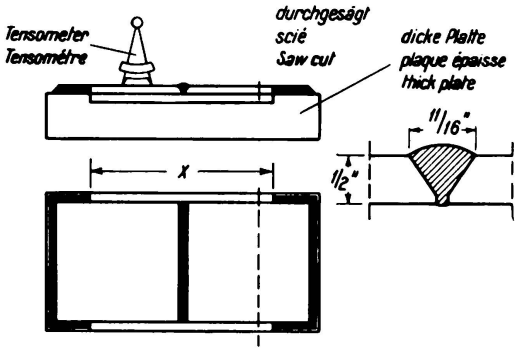


Fig. 1.

Contrainte de retrait dans une soudure bout à bout. (Les tôles sont soudées à leurs extrémités avant d'être soudées bout à bout).

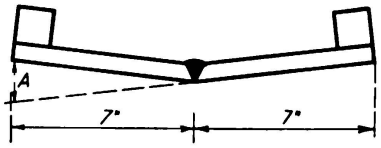


Fig. 2.

Déformation angulaire engendrée par une soudure en V.

Le deuxième point est l'influence des électrodes de fort diamètre par rapport à celles de diamètre plus faible. Ces résultats concordent avec ceux indiqués par les rapporteurs; les forts diamètres donnent des contraintes résiduelles plus faibles.

Le troisième point est l'influence du martelage, qui réduit évidemment les contraintes, mais qui augmente les risques de fissuration.

D'autres essais, effectués avec des électrodes de nombreuses marques différentes, nous ont amené aux conclusions suivantes:

1° peu d'électrodes fournissent un métal d'apport susceptible d'être martelé sans risque de fissuration —

2° la première couche ne doit pas être martelée, car on a constaté aux essais de dureté qu'elle constitue un point faible et que c'est de là que partent les fissures —

3° la dernière couche ne doit pas être martelée.

*Essais de distorsion sur une soudure bout à bout en V.*

L'intérêt de ces essais est de montrer l'influence d'un léger encastrement, obtenu en disposant deux poids sur les tôles, ainsi que le montre la fig. 2. La distorsion A a été mesurée après refroidissement; elle est indiquée dans le tableau II. Dimensions des tôles: $^1/_2'' \times 7'' \times 7''$.

Tableau II.

| Eprouvette n° | Soudure | Courant ampères | Distorsion A ins. |
|---|---|---|---|
| 1 | 5 passes; Electrodes de $^1/_8''$ | 110 | 0,28 |
| 2 | 3 « « « $^3/_{16}''$ | 170 | 0,05 |
| 3 | 3 « « « $^3/_{16}''$ | 220 | 0,044 |
| 4 | 2 « « « $^5/_{16}''$ | 340 | 0,031 |

L'effet d'encastrement exercé par les poids est faible, car il ne produit dans le cordon de soudure qu'une contrainte de flexion calculée de $\frac{1}{7}$ tons/in.$^2$. Cet essai confirme que les électrodes de faible diamètre produisent une plus forte distorsion; pour un encastrement plus marqué, les contraintes correspondantes sont donc encore plus élevées.