

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

**Band:** 1 (1932)

**Artikel:** Discussion

**Autor:** Michel, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-558>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.01.2025

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

Une inspection au moyen des rayons Gamma fut décidée et réalisée au moment du passage du « CHESTER » en cale sèche à Norfolk.

Nous donnons quelques-unes des 24 photographies qui ont été prises à ce moment-là et qui ont amené l'Amirauté Américaine au remplacement de la pièce.

Les photographies n<sup>os</sup> 10 et 11 sont continues, la même crique s'y retrouve. Elle avait une longueur totale de 500 mm. Les points noirs correspondent à des soufflures. Les sections examinées avaient 37,5 mm. d'épaisseur.

La *figure 12* correspond à la radiographie de la figure 9. Elle représente la

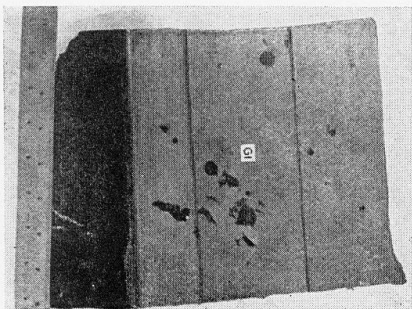


Fig. 12.

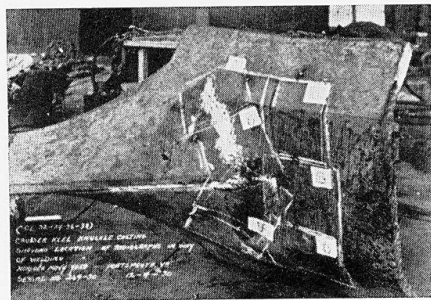


Fig. 13.



Fig. 14.

pièce coupée et confirme toutes les indications données par les rayons Gamma.

Les rayons Gamma furent également appliqués sur le même croiseur à l'examen d'une pièce de quille.

L'épaisseur de cette pièce variait de 62,5 mm. à 175 mm. La radiographie a été prise à l'endroit le plus épais. Elle indique la présence d'une crique très importante.

D'autres exemples n'ajouteraient rien à cet exposé.

### H. MICHEL,

Directeur de la Soudure Électrique Autogène S. A. Arcos, Bruxelles.

La sécurité d'une construction soudée dépend en première ligne de la qualité des soudures et celle-ci, à son tour, dépend de nombreux facteurs.

Un certain nombre de ces facteurs peuvent être mesurés mathématiquement ; d'autres, au contraire, sont du domaine psychologique. Ce serait donc une erreur que de vouloir contrôler les soudures par une épreuve unique.

L'objet de la présente étude est d'établir une séparation entre les deux ordres de facteurs et de préciser pour chacun d'eux une méthode de contrôle indépendante.

Tout autre procédé empêche de déterminer l'origine d'un défaut éventuel.

#### 1) **Éléments dont les caractéristiques peuvent être déterminées mathématiquement.**

On peut déterminer par des moyens scientifiques et avec une grande précision, les caractéristiques propres des matériaux mis en œuvre, c'est-à-dire des soudures.

*Remarque :* Le matériau que nous avons à considérer n'est pas l'électrode, mais la soudure obtenue au moyen de cette électrode ; or, pour passer de l'électrode à la soudure, il faut faire intervenir l'ouvrier, c'est-à-dire, un élément dont les variations ne sont pas mathématiquement mesurables. Il en résulte que pour connaître vraiment les caractéristiques d'une soudure, il faut faire exécuter celle-ci par le meilleur soudeur possible et dans les meilleures conditions possibles sans aucune considération relative à la pratique industrielle. On obtiendra de la sorte la meilleure soudure possible, c'est-à-dire, un maximum maximorum, donnant véritablement les caractéristiques de la soudure dans les meilleures conditions possibles. Les ouvriers chargés de faire des éprouvettes seront des spécialistes. L'éprouvette ainsi obtenue sera une éprouvette de Laboratoire.

On procédera donc sur les électrodes à une épreuve d'agrément donnant les caractéristiques propres de la soudure obtenue dans les meilleures conditions.

1. Essai de traction :

La résistance à la traction doit se mesurer sur une éprouvette entièrement

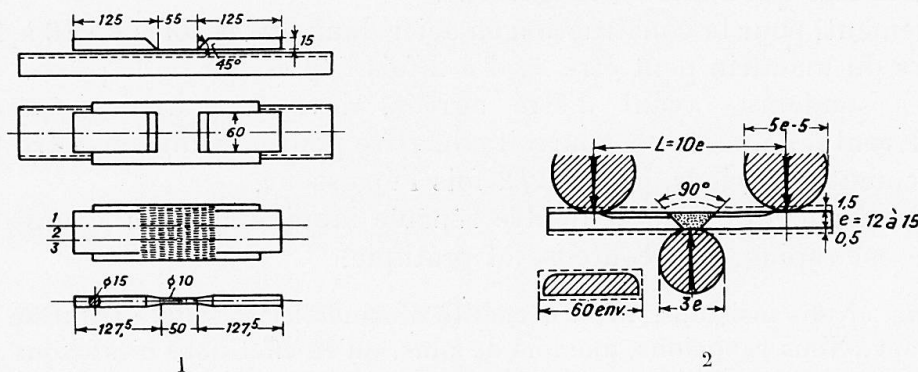


Fig. 1.

Éprouvette de traction, type Arcos, avec prise d'allongement dans le métal de soudure.  
 Zug-Versuchskörper, Typus Arcos, Messung der Dehnung im Schweissgut.  
 Tensile piece, Arcos type; measurement of elongation in the weld metal.

Fig. 2.

Éprouvette de pliage = Biegungs-Versuchskörper = Bending-test piece.

en métal déposé exécutée suivant le croquis ci-contre. La charge de rupture devra être comprise entre 45 et 52 kg/mm<sup>2</sup>.

L'allongement entre les repères écartés de 50 mm. ne sera pas inférieur à 22 %.

Le produit AR ne sera pas inférieur à 1.000.

2. Essai de résilience :

On peut aisément réserver dans l'éprouvette ci-dessus une éprouvette de résilience qui, avec l'entaille Charpy doit donner au moins 7 kgm/cm<sup>2</sup>.

2) **Éléments dont les caractéristiques ne peuvent pas être déterminées mathématiquement :**

Mise en œuvre :

Si les essais répondent aux prescriptions ci-dessus, les électrodes destinées au travail seront agréées et pourront être mises en œuvre. Il y aura lieu, à ce

moment, de procéder à une série d'essais pour contrôler les capacités des soudeurs.

Ces épreuves n'auront point pour but d'établir les caractéristiques mécaniques des électrodes, mais seulement de préciser dans quelle mesure les capacités des soudeurs s'approchent du maximum.

A cet effet, le soudeur démonstrateur exécutera une éprouvette de flexion suivant la fig. 2, en ayant soin d'utiliser des tôles d'acier à chaudière, de bonne qualité.

La pièce sera pliée sur un manchon cylindrique jusqu'à ce que les deux branches du pli soient parallèles.

Le diamètre du mandrin sera déterminé par l'expérience du soudeur-démonstrateur, selon la sévérité que l'on veut imposer à l'essai, mais toujours de manière à faire le pliage à 180°. Cet angle est, en effet, facilement mesurable. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de l'observer avec une précision mathématique attendu qu'il est démontré qu'à partir de 120° ce n'est plus la soudure mais seulement la tôle qui subit l'allongement.

Pratiquement, pour la construction en acier doux et des tôles de 10 à 15 mm., le diamètre du mandrin peut être égal à 2 fois l'épaisseur de la pièce.

Tous les soudeurs, avant d'être agréés, devront pouvoir répéter cette épreuve. Éventuellement, on pourrait admettre pour eux un diamètre de mandrin légèrement supérieur, soit 2-1/2 fois l'épaisseur.

L'épreuve susmentionnée peut être répétée inopinément au cours des travaux : elle est rapide, peu coûteuse et pratique.

*Remarque* : Nous insistons sur la nécessité d'usiner les soudures avant de faire cet essai de pliage. Nous rappelons, une fois de plus, qu'en effet nous n'essayons pas dans cette épreuve les caractéristiques des soudures, mais uniquement les capacités des ouvriers. En conséquence, il faut éliminer tous les éléments de variabilité dans les soudures, c'est-à-dire, les ramener à une épaisseur et à une surface uniformes.

#### Contrôle de l'exécution.

Tant qu'il n'existe pas d'appareil capable d'indiquer mathématiquement si une soudure est bonne ou mauvaise, il faut se garder d'employer, comme méthode de contrôle, un procédé dont les résultats ne seraient pas péremptoirs. On pourrait, en effet, être entraîné ainsi à des conclusions tout à fait fallacieuses. A l'heure actuelle, le seul procédé efficace, justifié par dix ans de pratique, consiste à faire peser lourdement la responsabilité sur le constructeur. En conséquence, il faut tenir un journal de soudage, dans lequel on enregistrera systématiquement, les conditions d'exécution de chaque filet (date, nom du soudeur, électrodes et courant employé, observations diverses et toutes les conditions qui pourraient avoir une influence sur la soudure).

Outre que ce journal peut éventuellement servir à retrouver l'origine d'un défaut, il a sur l'ouvrier un effet moral très appréciable.

Le journal de soudage oblige en outre l'entrepreneur à faire un plan d'exécution très soigné en indiquant chaque soudure, son numéro d'ordre et ses dimensions. De cette manière, on astreint le personnel du bureau de calcul et de dessin à travailler avec précision et méticuleusement ; c'est encore une garantie de bonne exécution.

### Résumé.

Les méthodes d'agrément pour les matériaux de soudure et pour leur mise en œuvre doivent être distinctes.

Pour les matériaux, on procédera à des essais mécaniques sur des soudures exécutées dans les meilleures conditions possibles, par le meilleur soudeur possible, de manière à préciser les meilleurs résultats mécaniques auxquels on peut arriver avec les électrodes considérées. Nous recommandons l'essai de traction avec prise d'allongement et éventuellement l'essai de résilience.

Pour les soudeurs, on procédera à de simples essais de pliage, sur des soudures ramenées à une forme et à des dimensions absolument précises, de manière à éliminer toute variable indépendante du soudeur.

Un journal de soudage sera tenu au cours des opérations.

Toute épreuve dans laquelle interviendraient simultanément l'habileté professionnelle, la forme, le volume et la disposition des soudures, ne convient pas à l'agrément d'un procédé.

### Zusammenfassung.

Die Methoden zur Genehmigung der Schweissmaterialien und zur Verwendung derselben, müssen unterschieden werden.

Für die Materialien wird man zu mechanischen Versuchen an Schweissungen schreiten, die vom besten Schweisser und unter den denkbar besten Bedingungen angeführt wurden, um so die besten Ergebnisse, zu denen man mit betrachteten Elektroden gelangen kann, genau angeben zu können. Wir empfehlen den Zugversuch mit Messung der Dehnung und unter Umständen die Kerbschlagprobe.

Für die Schweisser wird man mit gewöhnlichen Biegeproben auf Schweissungen von absolut präziser Form und Abmessungen verfahren, um so jeden vom Schweisser unabhängigen Einfluss auszuschalten.

Während der Dauer der Arbeiten ist ein Schweiss-Protokoll zu führen.

Versuche, in denen gleichzeitig die handwerkliche Geschicklichkeit, die Form, das Volumen und die Anordnung der Schweissungen von Einfluss sind, eignen sich nicht für die Zulassung eines Verfahrens.

### Summary.

The methods adopted for accepting welding materials and for using them must be distinguished.

For the materials, mechanical tests will be made on welds executed under the best possible conditions and by the best possible welder, so as to find the best possible results attainable with the electrodes under consideration. The tensile test with measurement of the elongation is recommended and possibly also the impact test.

For the welders, simple bending tests are made on welds of exactly defined shape and dimensions, so as to eliminate every factor not depending on the welder.

During the course of the operations, a continuous record of the welding is to be kept.

Tests which may be influenced by the skill of the welder, or by the shape, volume, and arrangement of the welds, are not suitable for investigating the possibility of accepting a method of welding.

**d) Organisation des travaux de recherches.**

*Organisation der Forschungsarbeit.*

**Organisation of Research Work.**

Dr. Ing. St. BRYLA,

Professeur à l'École Polytechnique, Lwów.

En 1930, j'ai exécuté plusieurs séries d'essais avec des assemblages soudés et rivés soumis à une charge préliminaire. Les éprouvettes rivées furent introduites dans des appareils d'essai, puis renforcées par soudure au laboratoire (fig. 1). La charge préliminaire fut appliquée de telle manière, que les tensions dans les rivets étaient à peu près égales aux tensions admissibles.

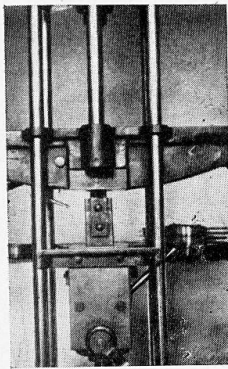


Fig. 1.

En ce qui concerne les résultats, on peut dire qu'il n'y avait qu'une petite différence entre les éprouvettes ordinaires (O) et les éprouvettes admettant une charge préliminaire (P). Toutefois elle existait.

Les éprouvettes P ont donné des résultats qui surpassaient les résultats obtenus avec des éprouvettes O, quoique la différence ne dépassait pas, en moyenne, 5 à 10 %. Néanmoins, dans certains cas, cette différence atteignait 20 %; dans d'autres cas elle n'existait pas; enfin, dans quelques cas exceptionnels, les résultats fournis par les éprouvettes P étaient inférieurs.

**P. STURZENEGGER,**

Direktor der Eisenbaugesellschaft Zürich.

Die Diskussion lässt erkennen, dass eine Reihe von Fragen des Schweissens im Stahlbau noch weiterer Versuche und theoretischer Verfolgung bedarf. Es ist zu prüfen, ob der bedeutsame Vorzug der Nietverbindung mit dem plastischen Verhalten des Baustahles bei örtlicher Ueberanstrengung auch für die Schweissverbindung gilt. Der Abklärung bedürfen: die Spannungsverteilung in der Schweissraupe in deren Querschnitt, wie die Kraftaufnahme in deren Länge, Form und Stärke der Schweissnaht, Bezugsgrösse der Berechnung von Kehlnähten mit Winkellot oder Kathete des Schweissdreiecks, Fe-