

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

**Band:** 10 (1976)

**Artikel:** Comportement à la fatigue des poutres hybrides raidies

**Autor:** Plumier, André

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-10552>

### **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:** 21.02.2026

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

## Comportement à la fatigue des poutres hybrides raidies

Ermüdungsverhalten von ausgesteiften hybriden Trägern

Fatigue Behaviour of Stiffened Hybrid Beams

**ANDRÉ PLUMIER**

Ingénieur aux Laboratoires d'Essais des Constructions du Génie Civil  
Université de Liège  
Liège, Belgique

Cette étude, financée par la CECA et le CRIF et réalisée sous la direction du Professeur R. BAUS, concerne des poutres hybrides dont les semelles sont en acier E 70 et dont l'âme et les raidisseurs sont en acier E 27 ; quelques poutres homogènes en acier E 70 ont également été testées. Les poutres comportent des raidisseurs soudés aux deux semelles, à l'exception d'une poutre hybride et d'une poutre homogène dont les raidisseurs ne sont soudés qu'à la semelle comprimée ; par ailleurs, une des poutres hybrides comporte une série de goussets soudés à la semelle tendue. Les dimensions générales des poutres et la mise en charge sont schématisées à la figure 1.

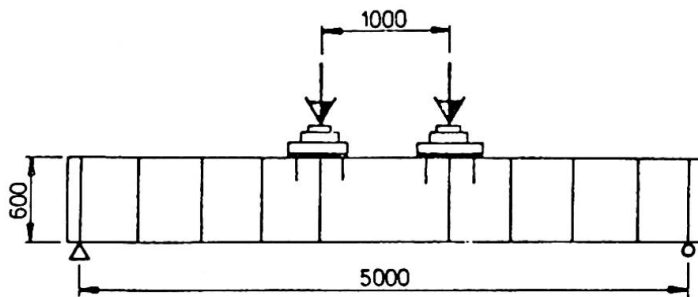
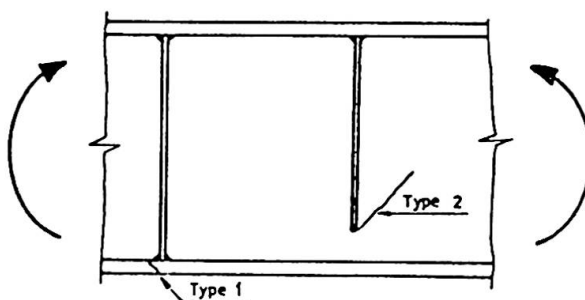


Schéma du montage d'essai

Figure 1

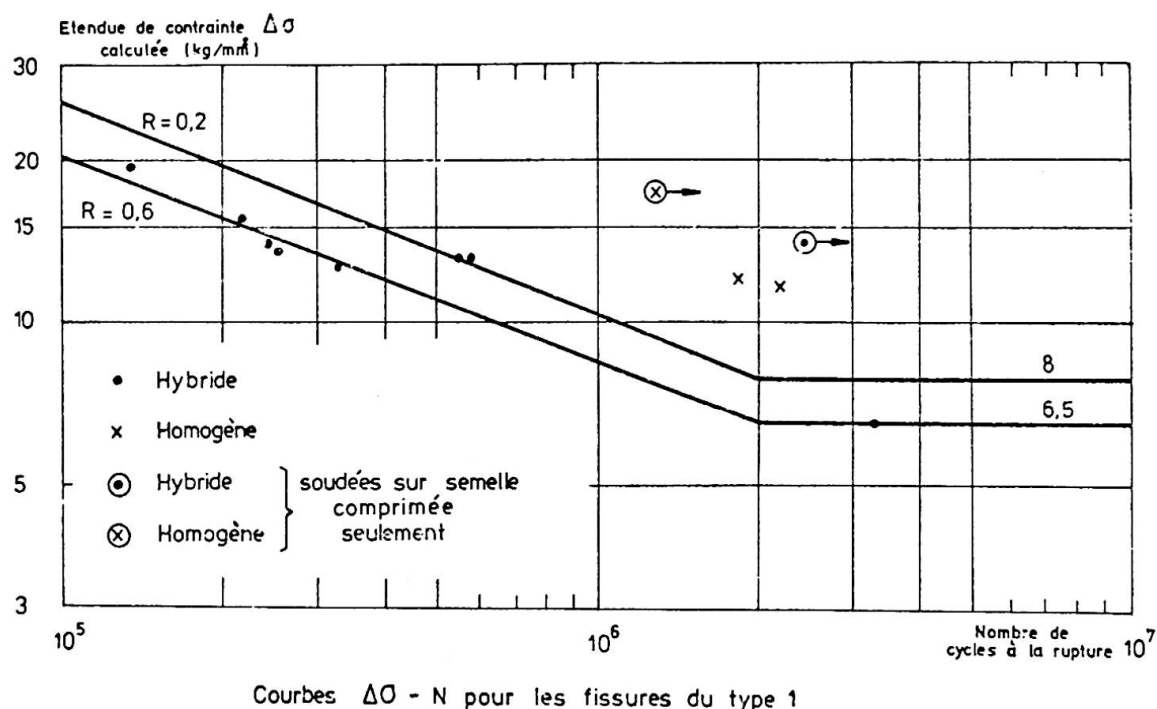
On diffuse les charges appliquées au moyen de plats de forte épaisseur, de plaques de néoprène et de goussets complémentaires. Les types de fissures observés sont présentés à la figure 2.



Types de fissure

Figure 2

Les résultats des essais sont donnés à la figure 3, pour les fissures du type 1.



Courbes  $\Delta\sigma - N$  pour les fissures du type 1

Figure 3

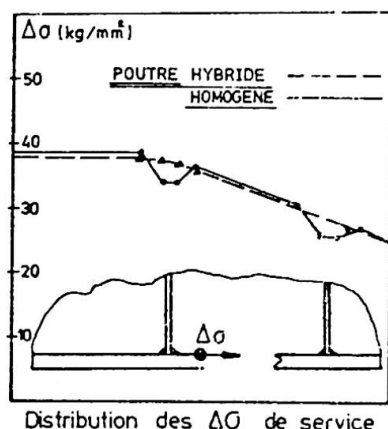


Figure 4

On donne à la figure 4 la distribution des étendues de contraintes  $\Delta\sigma$  mesurées en service à la fibre intérieure de la semelle tendue entre les charges maximales et minimales. On constate une différence marquée entre la poutre hybride, dans laquelle la plastification initiale égalise les étendues de contrainte en service et la poutre homogène, dans laquelle le raidisseur reste un point dur engendrant une flexion locale.

Des essais effectués, on peut tirer les conclusions suivantes :

- 1° La résistance en fatigue correspondant à l'assemblage du raidisseur à la semelle est, dans le cas des poutres hybrides, voisine de celle des poutres homogènes classiques ;
- 2° Dans les poutres hybrides cette résistance ne paraît pas différente selon que le raidisseur est fixé aux deux semelles ou seulement à la semelle tendue, ou selon qu'il se trouve, ou non, sous la charge ; ceci peut être expliqué par l'égalisation des contraintes mentionnée plus haut ;
- 3° Dans les poutres hybrides, l'étendue des contraintes mesurées en service au niveau du cordon d'assemblage des raidisseurs est égale à la valeur calculée ; dans les poutres homogènes, elle est de 10 % inférieure à la valeur calculée. Ce fait et le meilleur profil des cordons réalisés sur les poutres homogènes expliquent leurs résultats légèrement supérieurs ;

- 4° De cette constatation, on peut conclure que les résultats des essais sur modèles de grande dimension doivent être étudiés avec circonspection, car les effets locaux du comportement structurel entraînent une différence entre les contraintes réelles et calculées au droit du cordon de soudure.
- 5° L'hypothèse selon laquelle, par suite de l'existence de contraintes résiduelles, il faut considérer que tout joint soudé d'une pièce soumise à fatigue travaille en traction entre une contrainte maximale égale à la limite élastique de l'acier et une contrainte inférieure à celle-ci [1] constitue une simplification sécuritaire. Ni dans les essais effectués à Liège, ni en [2], il n'a été observé de fissuration au départ d'un joint de raidisseur à une semelle comprimée, même pour de grandes étendues de contraintes et en dépit de l'existence de contraintes résiduelles de traction particulièrement élevées (70 kg/mm<sup>2</sup>). On peut penser que la fissuration n'apparaît en zone comprimée qu'en présence d'actions locales de cisaillement ou de flexion [2], souvent ignorées lors du calcul des éléments.
- 6° Il convient d'éviter la soudure de raidisseurs sur la semelle tendue dans les zones de grands moments de flexion.

#### BIBLIOGRAPHIE.

---

- [1] T.R. GURNEY et S.J. MADDOX. A re-analysis of fatigue data for welded joints in steel. W.I. Report E/44/72.
- [2] Y. MAEDA, MI. ISHIWATA, Y. KAWAI. Structural Behaviour of Hybrid Plate Girders in Bending - Preliminary Report of the 10<sup>th</sup> Congress of IABSE.

#### RESUME

La résistance des poutres hybrides raidies aux sollicitations dynamiques est un peu inférieure à celle des poutres homogènes, en raison de certaines particularités du comportement structurel.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Das Ermüdungsverhalten von ausgesteiften hybriden Trägern ist leicht weniger günstig als dasjenige von homogenen Trägern, wegen der besonderen örtlichen Spannungsverteilung in der Umgebung der Steifen.

#### SUMMARY

The resistance of stiffened hybrid beams to dynamic loads is a little less than that of homogenous beams, because of a particular stress distribution near the stiffener.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide