

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

**Band:** 8 (1968)

**Artikel:** Détermination de la limite des ruptures mixtes des poutres  
précontraintes et partiellement précontraintes

**Autor:** Baus, R. / Brenneisen, A. / Claude, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-8843>

### **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:** 18.02.2026

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

# Détermination de la limite des ruptures mixtes des poutres précontraintes et partiellement précontraintes

Bestimmung der kombinierten Bruchgrenze vorgespannter und teilweise vorgespannter Balken

Estimation of the Limit of Combined Rupture in Prestressed and Partially Prestressed Members

R. BAUS

A. BRENNEISEN

G. CLAUDE

Les poutres en béton précontraint ou partiellement précontraint présentent les mêmes types de rupture que les poutres en béton armé. Cependant, contrairement à ce qui se passe en béton armé, des cassures brutales d'armatures peuvent survenir dans des éléments précontraints de dimensions courantes, en raison de l'utilisation d'aciers fortement écrouis dont la faible capacité de déformation est déjà partiellement absorbée lors de la mise en précontrainte.

L'influence de l'allongement maximal sous charge de l'armature de précontrainte sur la résistance et sur le mode de rupture des poutres précontraintes a été étudié théoriquement et expérimentalement.

Le diagramme de la figure 1 résume l'ensemble des résultats expérimentaux obtenus à l'Université de Liège sur la base de 56 essais statiques de poutres précontraintes et partiellement précontraintes effectués dans le cadre d'une recherche du Comité Belge pour l'Etude des Armatures de Précontrainte. Les poutres d'essais présentent une gamme étendue de pourcentages mécaniques et différents types d'armatures, caractérisés par des capacités d'allongements différentes.

Les points expérimentaux se répartissent en deux zones correspondant respectivement à des ruptures survenant par cassure des armatures ou par écrasement du béton sans cassure des armatures.

Ces deux zones sont séparées par une série de points correspondant à des ruptures mixtes.

L'équation de la courbe passant par ces points est la suivante :

$$\epsilon_1 = \frac{37,5}{\bar{\omega}_a} - 0,75 \quad (\text{en } \%).$$

$\epsilon_1$  est l'allongement de l'acier sous les charges, dans le stade de rupture de la poutre.

$\bar{\omega}_a$  est le pourcentage mécanique d'armature.

La courbe des ruptures mixtes permet d'obtenir des indications pratiques relatives au choix du type d'armature et au choix de la résistance du béton à utiliser dans les poutres précontraintes ou partiellement précontraintes en vue d'éliminer la possibilité d'obtention de rupture par cassure nette des fils.

On voit qu'il faut imposer, soit des valeurs minimales à la capacité de déformation en charge des armatures, soit des valeurs maximales de la résistance du béton.

Les limites inférieures à imposer à l'allongement maximal en charge des aciers peuvent être déduites sans difficulté, de la courbe des ruptures mixtes.

En effet, l'allongement disponible  $\epsilon_1$  est donné par la différence entre l'allongement maximal sous charge  $\epsilon_{\max.}$ , mesuré en-dehors de la zone de striction, et l'allongement  $\epsilon_0$  dû à la mise en précontrainte, déduction faite des pertes.

$$\text{On a donc } \epsilon_{\max.} = \epsilon_0 + \epsilon_1.$$

Ainsi, pour calculer  $\epsilon_{\max \text{ limite}}$ , il suffit de déplacer l'origine des coordonnées vers le bas d'une quantité égale à  $\epsilon_0$ .

Les allongements  $\epsilon_0$  varient d'un cas à l'autre et peuvent être évalués avec une certaine précision dans chaque cas particulier, en tenant compte de la contrainte initiale, des déformations différées du béton et des irrégularités de longueurs initiales des fils.

La figure 2 donne la courbe expérimentale de rupture mixte dans le système d'axe  $\epsilon_{\max}, \bar{\omega}_a$ , dans l'hypothèse où  $\epsilon_0$  présente une valeur moyenne de 0,75 %.

On y a représenté également, en traits interrompus, différentes positions de l'axe des abscisses correspondant à 2 types d'aciers et à différentes valeurs de la contrainte initiale  $\sigma_1$ .

Pour tenir compte de la dispersion sur  $\epsilon_{\max}, \bar{\omega}_a$  et sur les résultats d'essais, on peut déterminer une courbe telle que celle tracée en traits interrompus, correspondant à une probabilité définie d'obtenir des ruptures par cassure des armatures, pour des poutres dont les points représentatifs se situent au-dessus de cette courbe.

Dans le cas présent cette courbe, correspondant à une probabilité de 2,5 % est approximative et n'est donnée qu'à titre indicatif.

A partir d'une telle courbe, plus sûre que la courbe moyenne, on peut déduire, pour toute valeur de pourcentage mécanique d'armature, un allongement  $\epsilon_{\max}$  à imposer pour éviter les ruptures brutales des poutres par cassure nette des fils.

-----

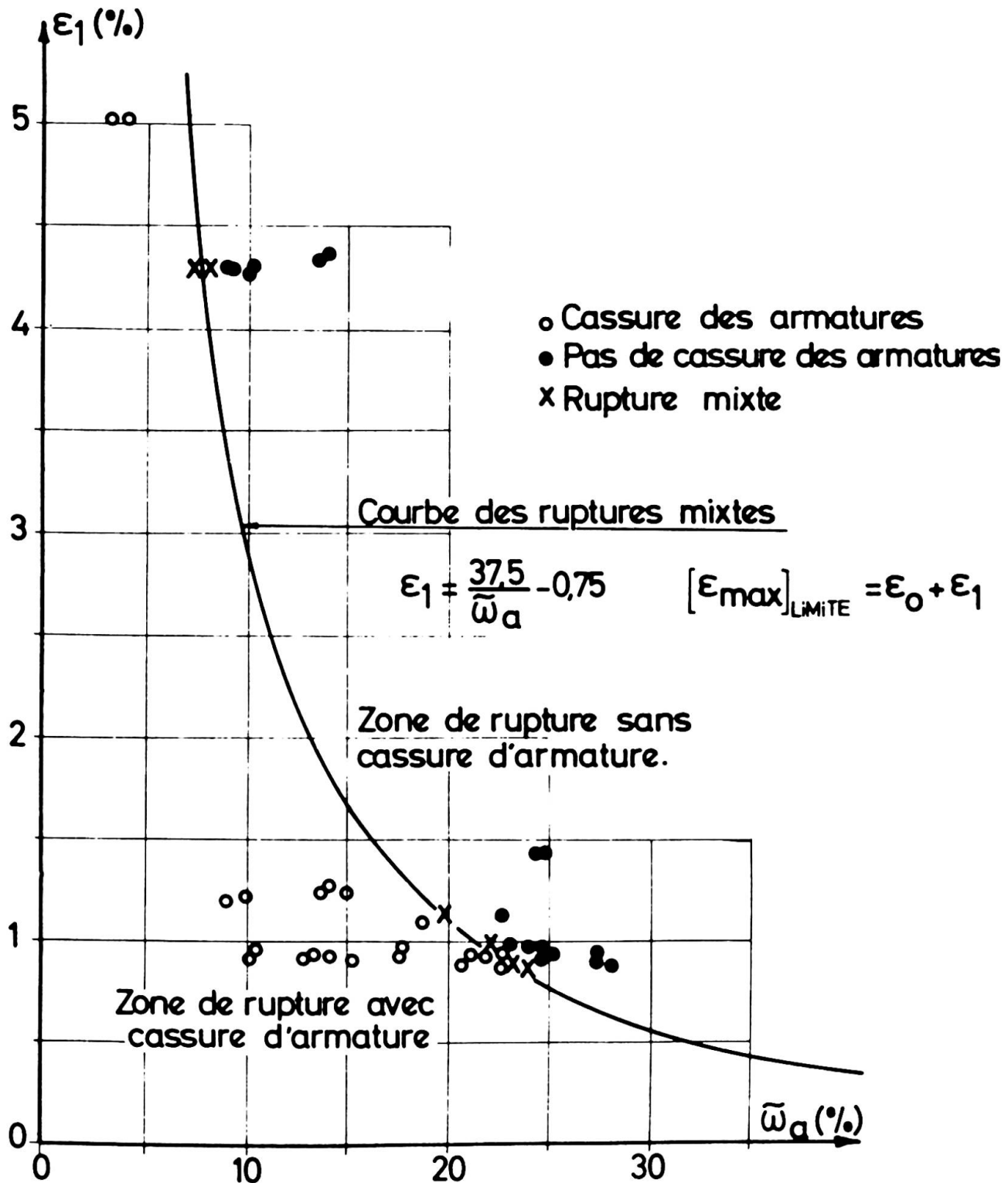


FIG.1

