

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

**Band:** 3 (1948)

**Artikel:** Notes sur le coefficient de sécurité

**Autor:** Torroja, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-4139>

#### **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:** 05.02.2026

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

# V-4

## Notes sur le coefficient de sécurité

## Bemerkungen zum Sicherheitskoeffizient

## Notes on safety factor

PROF. E. TORROJA

Directeur du Laboratoire central de Ensayo de Materiales de Construcción,  
Madrid

Ce mémoire a pour but d'indiquer brièvement les idées fondamentales qui servent de base pour une étude sur la détermination du coefficient de sécurité et qu'on développe à l'Institut technique de la Construction à Madrid; les premiers résultats seront publiés prochainement.

Comme M. le professeur Campus l'a dit dans son exposé, le nombre de variables à envisager est si grand et la nature de ces variables est tellement hétérogène que le procédé à envisager pour arriver à des résultats concrets par des moyens simples, logiques ou mathématiques est difficile à concevoir.

Actuellement, ce problème n'est résolu que partiellement, et je me propose de donner ci-après quelques idées sans entrer dans tous ses détails et variantes.

Lorsqu'il se présente, dans la vie, un danger, on accepte un risque proportionnel à l'intérêt qu'on compte recueillir.

Il semble logique et juste d'accepter la même considération pour une construction, qui a un coût, une probabilité d'écroulement et un bénéfice à rapporter. On doit faire l'étude économique en se basant sur le coût total de la construction, augmenté du produit de la probabilité d'écroulement par le coût de la reconstruction. Il faudra ajouter à ce dernier les frais d'indemnisation causés par l'écroulement, les pertes de revenus pendant la période de reconstruction, etc. Si ce coût total est rentable ou justifie, pour des raisons non économiques, l'œuvre à réaliser, on doit construire; dans le cas contraire, il faut y renoncer. En tout cas, du point de vue économique, raisons esthétiques, etc., non considérées, on doit choisir le projet et surtout le coefficient de sécurité C, de façon que le coût total soit minimum, c'est-à-dire

$$P + p(P' + D) = f(C) = \text{minimum}$$

P étant le coût de la construction;

P' le coût probable de la reconstruction;

p la probabilité d'écroulement;

D le montant de l'indemnisation que peut occasionner l'écroulement.

On doit inclure dans ce montant les pertes humaines avec une valeur humanitaire et pas seulement économique.

La valeur de D peut en général être fixée approximativement d'avance. Les valeurs de P et P', considérées généralement égales, varient en fonction de C, selon le type de construction ou élément dont il s'agit; mais on peut établir sa loi de variation approchée dans chaque cas. On peut prendre la probabilité  $p$  égale au produit des probabilités correspondantes aux différentes causes d'écroulement :

Surcharges différentes de celles prévues;

Tensions réelles, différentes de celles données par une théorie ou d'une méthode de calcul approchée;

Opérations de calcul erronées;

Exécution imparfaite;

Défauts des matériaux.

Si, pour chacun d'eux, on pouvait admettre la loi de Gauss, le problème serait relativement simple; tout reviendrait à établir les coefficients respectifs.

Malheureusement, on ne peut pas l'admettre pour tout, et le problème se complique; mais, en acceptant certaines simplifications, on obtient des résultats satisfaisants, c'est-à-dire des valeurs approchées des coefficients de sécurité différentes selon les cas, et qui peuvent servir de base pour établir une étude plus poussée.

Sans doute, le manque de statistiques d'une part, et la complexité du problème d'autre part, rendent la résolution exacte impossible; la solution exposée et même celle plus complète, qu'on prépare, n'ont d'autre but que celui d'ouvrir un chemin possible et, en tout cas, de constituer un premier jalon pour la discussion.

Mais, le principe étant admissible, on peut espérer que le résultat obtenu sera meilleur, si imparfait qu'il soit, que la solution actuelle qui consiste à fixer le coefficient de sécurité suivant les circonstances. Ce coefficient dépendra dans la plupart des cas, plus de l'humeur de l'ingénieur que des conditions objectives de la construction.

### Résumé

Toute construction a un coût qui dépend du coefficient de sécurité C adopté et une probabilité d'écroulement  $p$  qui dépend également de ce coefficient C. En cas d'écroulement, il faudra envisager les frais de reconstruction P' augmentés des dommages et intérêts D. L'auteur propose de choisir le coefficient de sécurité rendant minimum la somme :

$$P + p(P' + D).$$

### Zusammenfassung

Jedes Bauwerk besitzt eine Kostensumme, welche vom angenommenen Sicherheitskoeffizient C und einer Einsturzwahrscheinlichkeit  $p$ , die auch vom erwähnten Koeffizient abhängt.

Im Falle eines Einsturzes muss mit den Wiederaufbaukosten  $P'$  und den Unkosten  $D$  infolge der verursachten Schäden gerechnet werden. Der Verfasser schlägt vor, als Sicherheitskoeffizient denjenigen anzunehmen, der in jedem Falle die kleinste Summe

$$P + p(P' + D)$$

ergibt.

### Summary

The cost of a construction depends on the safety factor  $C$  adopted; the collapse probability  $p$  depends also on this factor.

In case of collapse on a structure, one must consider the reconstruction cost  $P'$  and the damages  $D$ . The author proposes to select the safety factor as to make a minimum the sum :

$$P + p(P' + D) .$$

Imprimerie G. THONE, Liège (Belgique)