

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

**Band:** 8 (1968)

**Rubrik:** Free discussion

#### **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:** 15.01.2026

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

DISCUSSION LIBRE / FREIE DISKUSSION / FREE DISCUSSION

Contreventement des structures spatiales raidies

Windverband in versteiften Raumtragwerken

Wind-Bracing in Spatial Structures

M.A. BOUDAKIAN

Ingénieur des Arts et Manufactures  
(S.N.C.T. et S.N.E.F.R. — FRANCE)

Le très intéressant exposé présenté par M. NELSON sur la méthode de MM. COULL et IRWIN pour la détermination de l'effet des charges horizontales sur les structures étagées me donne l'occasion de vous faire part de mes propres recherches concernant ces questions.

J'ai été amené à aborder ce problème lors de la conception et de la construction par les Etablissements FOURRE & RHODES, de la Tour Aquitaine près de Paris. Cet immeuble, qui a 116 mètres de hauteur depuis sa fondation, a été achevé en 1966, en ce qui concerne le gros-œuvre. C'est le premier ouvrage de cette hauteur construit en France entièrement en béton armé.

Ce type de construction devenant de plus en plus fréquent, j'ai été amené, depuis, à développer la théorie initialement ébauchée, de façon à permettre d'aborder le problème du contreventement des tours en béton armé avec plus de généralité.

Il est permis de cette façon de considérer, non plus seulement des ossatures constituées par des voiles parallèles, mais plus généralement des structures comportant des voiles porteurs dont le profil en section horizontale peut épouser n'importe quelle forme, aussi bien rectiligne que courbe ou brisée, ces profils pouvant d'ailleurs être ouverts ou fermés.

De plus, ces voiles peuvent être reliés entre eux par des linteaux dont la disposition en projection horizontale est quelconque.

On voit qu'une telle généralisation est nécessaire si l'on veut laisser une certaine souplesse au plan d'architecte et profiter pleinement des possibilités plastiques du béton armé (l'adjectif étant ici pris dans son sens esthétique).

La solution du problème ainsi posé n'est pas très différente de celle qui a été présentée par MM. COULL et IRWIN, ou de celle qui est connue en France sous le nom de "Méthode de MM. ALBIGES et GOULET". On aboutit en effet dans toutes ces méthodes à une équation différentielle, dont le premier membre comporte deux termes (le terme d'inertie et le terme de raideur) et dont le second membre correspond à la loi de distribution des forces horizontales données sur la hauteur de la Tour.

Le terme d' inertie du premier membre est relatif à la torsion-flexion des voiles (ou groupes de voiles adjacents), en l'absence de linteaux de liaison.

Le terme de raideur du premier membre est dû à la présence de ces linteaux, ainsi que de profils fermés éventuels constitués par les voiles.

Dans le cas le plus général, le nombre des équations différentielles est de trois. Elles correspondent respectivement aux deux composantes de l'effort tranchant d'ensemble dû aux forces horizontales extérieures, et au moment de torsion dû à ces mêmes forces.

La résolution de ce système de trois équations différentielles s'effectue aisément, lorsque l'on choisit un système d'axes de référence approprié.

Nous espérons publier très prochainement l'étude dont je viens de vous entretenir. Je suis à la disposition des personnes ici présentes qui pourraient souhaiter obtenir des précisions complémentaires sur ce sujet.

**Remarques sur le fluage dans les ossatures en béton armé**

Bemerkungen über das Kriechen in Eisenbeton-Stockwerkrahmen

Observations Related to Creep in Reinforced Concrete Framed Structures

AUREL A. BELES

Professeur-Ingénieur

Membre de l'Académie des Sciences de  
Roumanie

**Le problème du fluage peut revêtir des aspects intéressants surtout dans les bâtiments de grande hauteur à ossature en béton armé qui se manifeste dans les piliers soumis à de fortes charges permanentes.**

C'est à l'occasion de l'anniversaire de 50 ans de la fondation du " DEUTSCHER BETON-VEREIN " que le Professeur Emil Mörsch a mis en évidence l'effet du fluage sur la redistribution des efforts dans les piliers en béton armé.

Ayant mis sous charge 2 piliers en béton armé , l'un ayant 2,7% d'armature et une charge de 70 tonnes, l'autre 5,5% et une charge de 100 tonnes, il put constater, après trois années, que le premier marqua une réduction des contraintes du béton qui tombèrent de 54 kg/cm<sup>2</sup> à 14,3 kg/cm<sup>2</sup> et une augmentation dans l'acier de 1155 kg/cm<sup>2</sup> à 2565 kg/cm<sup>2</sup>. Le second pilier indiqua de même une réduction des contraintes du béton de 54,5 kg/cm<sup>2</sup> à 0,5 kg/cm<sup>2</sup> et en échange l'augmentation des contraintes dans les armatures qui passa de 1170 kg/cm<sup>2</sup> à 2100 kg/cm<sup>2</sup>.

Evidemment une redistribution des contraintes se produit effectivement dans les éléments des constructions, mais , à ma connaissance, une pareille constatation vérifiée en pratique n'est pas mentionnée dans la littérature de spécialité.

Je voudrais en donner un exemple intéressant. Un bâtiment ayant rez-de-chaussée et 8 étages avait au rez-de-chaussée des piliers en béton armé, recouverts de placage en travertin, qui étaient exposés aux intempéries.

Construit vers 1935, le bâtiment se comporta très bien quoiqu'il subit en 1940 l'action d'un tremblement de terre qui causa de nombreux dégats dans la ville et en outre il fut incendié aux étages supérieurs pendant la dernière guerre mondiale.

Approximativement 30 années après son exécution, on con-

stata une dislocation du placage due à la corrosion des armatures des piliers et on décida d'enlever le placage de tous les piliers. Tandis que j'assistais à cet enlèvement j'aperçus que les barres longitudinales, au fur et à mesure qu'elles étaient mises au jour prenaient une légère courbure entre les étriers. Cette courbure était d'autant plus prononcée que la corrosion était plus accentuée et que la distance entre les étriers était plus grande.

Pour l'une des barres, dont la corrosion était plus accentuée, c'est à dire le diamètre plus réduit, la courbure se produisit après l'enlèvement du placage et atteignit une flèche d'approximativement 1 cm. en plusieurs secondes pour s'arrêter ensuite définitivement.

En tenant compte de l'ensemble des faits il semble évident que pendant les 30 années de charge, par suite du fluage, une redistribution des efforts entre le béton et les armatures s'était produite et les contraintes dans les barres longitudinales des piliers avaient dépassées les valeurs initiales qui étaient de l'ordre de  $1000 \text{ kg/cm}^2$ . Le fait que les barres commençaient à flamber dès qu'elles étaient mises au jour et la déformation latérale était d'autant plus grande que la section était plus réduite par suite de la corrosion et la longueur de flambement plus grande par suite de l'espacement plus grand des étriers, est une indication que les contraintes dans les barres avaient dépassées la valeur critique de flambement ce qui a été confirmé par un calcul.

Je voudrais remarquer que lors de certaines réparations effectuées sur des piliers ayant un certain âge, j'ai pu constater des fissures dans le béton recouvrant les armatures qui se trouvaient dans la région où l'espacement entre les étriers était plus grande et qui étaient dues aux déformations transversales des barres.

Pour les bâtiments de grande hauteur à ossature en béton armé il faudrait tenir compte de l'accroissement des contraintes dans les armatures des piliers et de fixer la distance entre les étriers fonction du diamètre des barres qui devraient être assurées au flambement pour des contraintes atteignant la limite élastique de l'acier.