

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

Band: 8 (1968)

Artikel: Remarques de l'auteur du rapport introductif

Autor: Massonnet, Ch.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-8787>

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: 02.02.2025

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

Remarques de l'auteur du rapport introductif
Bemerkungen des Verfassers des Einführungsberichtes
Comments by the author of the introductory report

Ch. MASSONNET
Belgique

Les sept mémoires présentés pour la Discussion Préparée ont certainement contribué à une meilleure compréhension du problème. Deux d'entre eux, celui de Bergfelt et Hövik et celui de Okumura et Nishino, soulignent la forte tendance à éviter les raidisseurs transversaux, au moins pour les poutres soudées de taille moyenne employées dans les bâtiments. Le but de cette suppression est de faciliter la production en série par soudage automatique et ainsi de réduire le prix unitaire de l'acier mis en oeuvre. Les deux mémoires cités montrent des possibilités intéressantes à ce point de vue, mais on n'oserait affirmer qu'ils fournissent une méthode complète de dimensionnement pour ce type de poutre.

Les deux mémoires signés par Rockey - Skaloud et par Owen, Rockey et Skaloud apportent des informations de valeur concernant l'effet de la rigidité du cadre entourant un panneau d'âme dans le cas de la sollicitation par cisaillement, ainsi que concernant l'effet de la rigidité d'un ou de deux raidisseurs longitudinaux dans le cas de la flexion pure. Ils contribuent à la démonstration du fait que la théorie linéaire du voilement est une très médiocre représentation de la réalité. Cependant, nous sommes encore loin d'un ensemble complet de règles de dimensionnement pour les raidisseurs et, en particulier, nous ne connaissons toujours pas la philosophie de base conduisant au choix des raidisseurs réalisant le comportement optimal de la poutre complète.

J'ai déjà eu l'occasion, dans mon rapport introductif, de souligner les caractéristiques intéressantes de la méthode de l'état limite développée par Basler et Thürlimann, mais aussi de noter les limitations de cette approche, dont la principale est de ne pas s'appliquer aux poutres munies de raidisseurs longitudinaux. Un perfectionnement intéressant de cette méthode a été présenté par Fujii. Rockey et Skaloud, de leur côté, ont montré que la rigidité de la semelle exerce une profonde influence sur la forme du champ incomplet de tension diagonale qui se développe dans l'âme dans le stade de ruine et par conséquent sur la résistance ultime de la poutre. Je considère leur mémoire comme une importante contribution à une meilleure compréhension de la mécanique des panneaux d'âme.

Au nom de MM. Ostapenko, Yen et Beedle, le professeur Beedle nous a présenté au Congrès une vue d'ensemble des importantes recherches expérimentales exécutées par son groupe de l'Université Lehigh dans les domaines du chargement près d'un bord, des poutres dissymétriques et de la fatigue des poutres à parois minces. Il nous a donné quelques indications générales sur l'extension, à laquelle travaille son groupe de chercheurs, de l'approche Basler-Thürlimann au cas des poutres munies de raidisseurs longitudinaux. Nous devons attendre une publication détaillée sur ce sujet avant de pouvoir nous faire une opinion.

Finalement, nous attendons aussi avec un vif intérêt la publication du mémoire des professeurs Rockey et Owen intitulé

An ultimate method of design for plate girders,
qui est mentionnée dans la bibliographie du mémoire de Owen, Skaloud et Rockey comme étant en préparation.

Dans l'intervalle, je suis obligé de reconnaître que nous n'avons pas encore une réponse générale satisfaisante au thème "Poutres de grandes dimensions à âme mince".

Au risque d'élargir un peu le problème, je voudrais remarquer que ce que le praticien désire, c'est avoir des règles de dimensionnement applicables, non seulement aux ponts classiques à poutres en double té, mais aussi aux ponts en caisson. Je ne connais rien de satisfaisant à propos de la résistance postcritique et du dimensionnement des parois horizontales raidies de ces caissons, qui sont soumises à compression, excepté que leur réserve de résistance postcritique est sûrement beaucoup moindre que celle des âmes soumises à cisaillement ou/et à flexion. De plus, deux mémoires récents [1, 2] présentés par Nölke, soulignent le fait que, dans une poutre à âme pleine, la réserve de résistance postcritique de la semelle comprimée est très faible, parce que ses bords latéraux sont libres, de sorte qu'elle peut voiler en une surface approximativement développable.

Plus généralement, je voudrais souligner que ce dont notre profession a besoin, c'est d'une théorie unifiée, expliquant non seulement le comportement des poutres en double té ou en caisson, mais encore celui des panneaux de tôle pliée ainsi que celui des plaques soumises simultanément à une compression dans leur plan et à une pression transversale (portes d'écluse, vannes de barrage, navires, etc...). En effet, alors que le comportement postcritique des parois comprimées d'un panneau en tôle pliée appuyé sur ses deux bords latéraux est correctement régi par la formule de largeur effective du professeur Winter, nous n'avons aucune information pour le cas où l'un de ces bords est libre ou soutenu par un raidisseur, ni pour le cas des panneaux sollicités dans leur plan à flexion pure ou composée.

Toutes ces remarques m'amènent à exprimer la conviction que les efforts de la recherche future devraient être avant tout axés vers une compréhension plus fondamentale du comportement des plaques dans le domaine postcritique.

Récemment, deux publications indépendantes ayant cette direction ont paru à peu près simultanément. L'une est due à Capurso [3] et l'autre au sous-signé [4]. Les développements mathématiques sont pratiquement les mêmes et ils donnent le moyen d'analyser le problème en généralisant au domaine élastoplastique les équations bien connues de von Kármán pour les grandes déformations élastiques des plaques. Quelques résultats numériques intéressants ont

déjà été obtenus à Naples [5] en intégrant ces nouvelles équations sur ordinateur par la méthode des différences finies. Mais on n'a envisagé jusqu'à présent que des plaques carrées isolées soumises à une pression transversale uniforme. Or, il est insuffisant de considérer un panneau isolé parce que la rigidité du cadre qui l'entoure (composé des semelles, des deux raidisseurs transversaux) et celle des raidisseurs longitudinaux éventuels ont une influence capitale; c'est pourquoi nous essayons en ce moment de développer à Liège le programme correspondant pour ordinateur, basé sur la technique des différences finies. Il serait intéressant d'exécuter des calculs semblables en utilisant la technique des éléments finis.

Quoi qu'il en soit, à l'aide de ce programme, nous voulons simuler un grand nombre de cas, en faisant varier la forme du panneau, la position des raidisseurs, et leur rigidité ainsi que celle du cadre entourant le panneau, de façon à déboucher, nous l'espérons, sur des règles pratiques de dimensionnement aussi simples que possible.

Bibliographie.

- [1] Nölke, H.: Eine erste Näherung zum Verhalten von Gurtplatten mit freien Rändern nach dem Ausbeulen. H. Pfannmüller Festschrift. Hannover, 1967, pp. 161 - 176.
- [2] Nölke, H.: Betrachtungen über das Verhalten von Gurtplatten mit freien Rändern im überkritischen Bereich - Internationale Stahlbautagung, Dresden 1967, Schlussbericht, pp. 415 - 418.
- [3] Capurso, M.: Comportamento elasto-plastico delle piastre sottili metalliche nel campo dei grandi spostamenti - Costruzioni Metalliche, N°2, 1968.
- [4] Massonnet, C.: General theory of elasto-plastic membrane plates, dans l'ouvrage collectif : Engineering Plasticity, Cambridge University Press, 1968, pp. 443 - 471.
- [5] Capurso, M. et Ramasco, R.: Il calcolo elasto-plastico delle piastre metalliche nel campo dei grandi spostamenti attraverso le differenze finite. Napoli, Rapport interne de l'Institut de Technique des Constructions.

Leere Seite
Blank page
Page vide