

Travail de Fin d'Etudes : Contribution to the implementation of robustness in European design recommendations for steel and composite structures

Auteur : Gemoets, Killian

Promoteur(s) : Demonceau, Jean-Francois

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9020>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Contribution to the implementation of robustness in European design recommendations for steel and composite structures

By Killian Gemoets
Master in Civil Engineering
Academic year 2019-2020

Promoter : Jean-François Demonceau
Co-promoter : Jean-Pierre Jaspart

At present, Eurocode 1 Part 1-7 presents different strategies to deal with the problem of robustness. However, for each of these strategies, the content is limited to the statement of general principles. Consequently, in recent years, several researches have been carried out to develop calculation and design tools for robustness. Thanks to these researches, many new tools and works are available to practitioners, but the lack of comprehensive approaches limits their scope and use.

In this work, approaches for handling the robustness problem in steel and composite structures are developed for the strategies presented in the Eurocode, and based on the tools currently available. For each of the approaches developed, the tools it requires to use, the limitations it presents and the analysis and verification steps to be followed are presented in detail. In addition, all this information is summarized in a global flowchart proposed to deal with the robustness problem.

This first task highlights several inconsistencies concerning the prescriptive tying method currently proposed by the Eurocode. Proposals for improvements have actually already been made recently.

Therefore, in a second step, this thesis focuses more specifically on this tying method. To assess the relevance of the rules currently proposed by the Eurocode regarding the tying method and the degree of robustness which these rules allow to reach, a study of a braced structure undergoing the loss of a column is carried out. In the context of this study, the beam-column joints of the structure first have the resistance specified by the tying method. Subsequently, different joint configurations are studied. By comparing the results obtained, several conclusions are drawn about the tying method. Also, this study shows that simple joints such as header plate connections have a too low degree of robustness, and that it is more advantageous to use semi-rigid/rigid joints such as flush end-plate connections.

Contribution à l'implémentation de règles de robustesse dans les normes européennes de dimensionnement pour les structures métalliques et mixtes

Par Killian Gemoets
Master en Ingénieur Civil des Constructions
Année Académique 2019-2020

Promoteur : Jean-François Demonceau
Co-promoteur : Jean-Pierre Jaspart

A l'heure actuelle, l'Eurocode 1 Partie 1-7 présente différentes stratégies dans le but de traiter la problématique de la robustesse. Cependant, pour chacune de ces stratégies, le contenu se limite à l'énoncé de principes généraux. Dès lors, ces dernières années, de nombreuses recherches ont été réalisées afin de développer des outils de calcul et de conception à la robustesse. Grâce à ces recherches, un grand nombre de nouveaux outils et travaux sont à la disposition des praticiens, mais l'absence d'approches globales limite la portée et l'utilisation de ceux-ci.

Dans ce travail, des approches de traitement de la problématique de robustesse dans les structures métalliques et mixtes sont développées pour les stratégies présentées dans l'Eurocode, et sur base des outils actuellement disponibles. Pour chacune des approches développées, les outils qu'elle nécessite d'utiliser, les limitations qu'elle présente et les étapes d'analyse et de vérification à suivre sont présentés en détail. De plus, toutes ces informations sont résumées au sein d'un organigramme global proposé pour traiter la problématique de robustesse.

Cette première tâche met en évidence un grand nombre d'incohérences concernant la méthode prescriptive des tirants actuellement proposée par l'Eurocode. Des propositions d'améliorations ont d'ailleurs été formulées récemment.

Dès lors, dans un second temps, cette thèse s'intéresse plus particulièrement à cette méthode des tirants. Afin d'évaluer la pertinence des règles proposées actuellement par l'Eurocode à propos de la méthode des tirants, ainsi que le degré de robustesse que ces règles permettent d'atteindre, une étude d'une structure contreventée subissant la perte d'une colonne est réalisée. Dans le cadre de cette étude, les assemblages poutre-colonne de la structure possèdent d'abord la résistance spécifiée par la méthode des tirants, et ensuite différentes configurations d'assemblages sont étudiées. En comparant les résultats obtenus, plusieurs conclusions sont faites à propos de la méthode des tirants. De plus, cette étude montre que les assemblages articulés tels que les *header plate connections* possèdent un degré de robustesse trop faible, et qu'il est plus intéressant d'utiliser des assemblages semi-rigides/rigides tels que les *flush end-plate connections*.