

Steel joint ductility - coupling and membrane effects in adjacent T-stubs

Auteur : Gillieaux, Margaux

Promoteur(s) : Demonceau, Jean-François

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

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

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23337>

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.

Steel joint ductility - coupling and membrane effects in adjacent T-stubs

Author : Margaux GILLIEAUX Supervisor : Jean-François DEMONCEAU

Abstract

The robustness of buildings constitutes a major and recurring challenge in the construction sector. The resistance of the joints plays a key role in the evaluation of the performance of a structure facing a catastrophic event. Furthermore, the reuse of construction elements is established as a second major objective aiming to reduce the environmental impact of the sector.

The study of metallic joints is thus a central subject, with a particular interest in T-stubs, components of many joints. The main objective of this work is to contribute to a better understanding of the behaviour of T-stubs.

The methodology adopted in this thesis relies first on a literature review, presenting different existing analytical models as well as a critical analysis of available experimental studies.

Two of the specimens from these experimental studies were numerically modelled in order to validate the relevance of the numerical modelling.

Following this validation, a parametric study was conducted, varying three dimensionless parameters. The results obtained allowed to reassess certain parameters used in the Eurocode 3 analytical model, notably regarding the inaccurate prediction of the positions of the plastic hinges. This study also highlighted the emergence of membrane effects and coupling effects.

This effect manifests when the base, a T-stub thicker than the one studied, itself undergoes deformation. This phenomenon, rarely addressed in the literature, opens new promising research perspectives, notably regarding the possibility of a ductility reserve, as was incidentally observed in the work of Faralli.

This effect can therefore offer great prospects in the field of robustness. On the other hand, this significant ductility reserve could become a major challenge in the development of innovations for the reuse of metallic elements.

Ductilité des assemblages en acier - effets de couplage et effets membranaires pour des T-stubs adjacents

Autrice : Margaux GILLIEAUX Promoteur : Jean-François DEMONCEAU

Résumé

La robustesse des bâtiments constitue un défi majeur et récurrent dans le secteur de la construction. La résistance des assemblages joue un rôle clé dans l'évaluation de la tenue d'un ouvrage face à un événement catastrophique. Par ailleurs, la réutilisation des éléments de construction s'inscrit comme un second objectif majeur visant à réduire l'impact environnemental du secteur.

L'étude des assemblages métalliques est ainsi un sujet central, avec un intérêt particulier pour les T-stubs, composants de nombreux assemblages. L'objectif principal de ce travail est de contribuer à une meilleure compréhension du comportement des T-stubs.

La méthodologie adoptée dans cette thèse s'appuie d'abord sur une revue de la littérature, présentant différents modèles analytiques existants ainsi qu'une analyse critique des études expérimentales disponibles.

Deux des spécimens de ces études expérimentales ont été modélisés numériquement afin de valider la pertinence de la modélisation numérique.

À la suite de cette validation, une étude paramétrique a été menée, faisant varier trois paramètres adimensionnels. Les résultats obtenus ont permis de réinterroger certains paramètres utilisés dans le modèle analytique de l'Eurocode 3, notamment en ce qui concerne la prédiction erronées des localisations des rotules plastiques. Cette étude a également mis en évidence l'apparition d'effets membranaires et d'effets de couplage.

Cet effet se manifeste lorsque la base, un T-stub plus épais que celui étudié, subit elle-même une déformation. Ce phénomène, peu abordé dans la littérature, ouvre de nouvelles perspectives de recherche prometteuses, notamment quant à la possibilité d'une réserve de ductilité, comme cela a été de manière fortuite observé dans les travaux de Faralli.

Cet effet peut donc offrir de grandes perspectives dans le domaine de la robustesse. En revanche, cette réserve de ductilité importante pourrait représenter un défi majeur dans le développement d'innovations pour la réutilisation des éléments métalliques.