

Soutenance de thèse de Lorenzo FRANZONI

Comportement mécanique de panneaux en bois lamellé croisé régulièrement espacés : modélisation et validation expérimentale en condition ambiante et exposée au feu

Jeudi 24 Novembre à 10h

**l'École des Ponts et Chaussées, 6/8 Avenue Blaise Pascal Champs-
sur-Marne**

Amphithéâtre Cauchy

Composition du jury proposé

Hans Joachim Blass	KIT, Karlsruhe	Rapporteur
Patrice Cartraud	Ecole Centrale Nantes	Rapporteur
Reinhard Brandner	TU Graz	Examineur
Michael Flach	Innsbruck Univeristy	Examineur
Joseph Gril	LMGC Montpellier	Examineur
Gilles Foret	Navier (MSA), Champs-sur-Marne	Directeur de thèse
Arthur Lebée	Navier (MSA), Champs-sur-Marne	co-encadrant de thèse
Florent Lyon	CSTB, Champs-sur-Marne	co-encadrant de thèse

Résumé :

Les panneaux en bois lamellé croisé (en anglais CLT - Cross Laminated Timber) sont des éléments de structure composés de couches en bois collées entre elles et empilées de façon croisée. Chaque couche est composée de planches en bois juxtaposées et généralement non collées sur leurs chants. Dans cette thèse, nous étudions l'influence des espacements entre planches sur le comportement mécanique des panneaux à l'aide d'une approche par modélisation et expérimentation. Les panneaux CLT standards sont considérés comme des panneaux avec des espacements de très faible dimension par opposition aux panneaux avec espacements importants que nous appelons panneaux innovants.

Nous modélisons dans un premier temps le comportement en flexion de panneaux standards à l'aide d'un modèle de couche homogène équivalente basée sur des hypothèses simplifiées de la mécanique d'une couche avec chants collés ou non collés. Nous observons un bon accord entre les résultats de notre modélisation et des résultats expérimentaux issus de la littérature. Des études paramétriques sont ensuite réalisées portant sur certaines propriétés des panneaux.

Nous avons ensuite réalisé des essais de flexion 4-points sur des panneaux CLT standard et innovants pour quantifier l'influence des espacements sur la réponse mécanique des panneaux. Nous observons alors que l'influence des effets de cisaillement transverse sur le comportement élastique et à la rupture augmente avec l'augmentation des vides dans le panneau.

Afin de prendre correctement en compte les effets du cisaillement, les CLT espacés sont ensuite modélisés comme des plaques épaisses périodiques à l'aide d'un modèle de plaque d'ordre supérieur. Ce modèle a été appliqué à la géométrie des panneaux CLT espacés avec un schéma d'homogénéisation périodique. Des méthodes simplifiées existantes ont également été comparées avec des résultats d'essais et le modèle de plaque. De plus, des résultats d'essais de cisaillement dans le plan des panneaux CLT standards issus de la littérature ont été comparés avec nos résultats. La raideur de flexion des CLT espacés peut être prédite avec des méthodes simples existantes alors que seule la modélisation que nous proposons permet de prédire le comportement en cisaillement transverse et dans le plan. Nous avons ensuite proposé des formules analytiques dans le but de prédire le comportement élastique des CLT espacés. Ces formules donnent une bonne approximation du comportement des CLT espacés et peuvent être utilisées dans le cadre d'une démarche pratique de dimensionnement.

Enfin, une étude concernant l'analyse du comportement au feu des panneaux CLT standard est présentée. La comparaison entre des résultats d'essais au feu et une modélisation avancée et simplifiée a permis de proposer une possible amélioration de la méthode standard de dimensionnement au feu.