

SOUTENANCE DE THÈSE

Unité de recherche Roberval
Unité de recherche en mécanique, énergie et électricité

Jeanne Paroissien

sur le sujet :

Développement de modèles éléments finis de types volumique, volume-coque et volume-poutre pour l'analyse du comportement des structures multicouches en bois assemblées par des goujons

le vendredi 10 janvier 2025 à 14h
à l'université de technologie de Compiègne
Amphi L.103 - Centre Pierre Guillaumat

Devant le jury composé de :

- **M. Tarak Ben Zineb**, professeur des universités, rapporteur
Université de Lorraine, LEM3, Vandoeuvre-lès-Nancy
- **M^{me} Delphine Brancherie**, professeure des universités, examinatrice
Université de technologie de Compiègne, laboratoire Roberval
- **M. Pascal Lardeur**, professeur des universités, directeur de thèse
Université de technologie de Compiègne, laboratoire Roberval
- **M. Hakim Naceur**, professeur des universités, rapporteur
INSA Hauts-de-France, Villeneuve-d'Ascq
- **M. Marc Oudjene**, professeur, directeur de thèse
Université Laval, faculté des sciences et de génie, Québec
- **M. Olivier Polit**, professeur des universités, examinateur
Université Paris Nanterre, mécanique numérique, Ville d'Avray

Invité :

M. Frédéric Druesne, professeur des universités, université de technologie de Compiègne, laboratoire Roberval

Résumé

Les structures multicouches en bois, assemblées par des goujons en bois densifié, constituent une solution durable et innovante pour le secteur de la construction. Le développement de modèles prédictifs par éléments finis nécessite une représentation volumique de la géométrie pour représenter leurs comportements volumiques complexes. Cependant, des modèles volumiques sont coûteux, notamment dans le cadre des études de variabilité et d'optimisation. Dans cette thèse, des approches de types volumique, volume-coque et volume-poutre, sont développées pour obtenir des modèles précis et qui peuvent être qualifiés de justes nécessaires.

L'étude du comportement mécanique des structures multicouches en bois révèle que les lamelles adoptent un comportement de coque tandis que les goujons se comportent comme des poutres. Des champs de déplacement d'ordre supérieur dans l'épaisseur des lamelles et dans la section des goujons sont identifiés. Pour respecter ces champs de déplacement tout en gardant une représentation volumique, deux méthodes ont été développées. Une première méthode exploite des éléments volumiques standards en appliquant des théories de coque à travers l'épaisseur des lamelles et des théories de poutre à travers les sections des goujons. Une seconde méthode, quant à elle, exploite un élément hexaédrique à 32 noeuds et s'inspire des principes des éléments volume-coque et volume-poutre, avec un seul élément dans l'épaisseur des lamelles et un seul élément dans la section des goujons.

Les résultats démontrent que les méthodes proposées dans cette thèse constituent des outils de modélisation efficaces pour les structures multicouches en bois assemblées par des goujons en bois densifié. Ces méthodes ouvrent également de nouvelles pistes de développements futurs et des perspectives d'application à d'autres types de structures.