

Soutenance de thèse de Mathieu VERDET

Étude du comportement à long terme de systèmes d'assemblages par goujons collés en conditions climatiques variables

Mardi 13 décembre à 14h00
campus Bordeaux Sciences Agro Bâtiment Brémontier à
Gradignan.
Amphithéâtre Sylvae

Composition du jury proposé

Robert Leroy	Navier (MSA), Champs-sur-Marne	Rapporteur
Sylvain Ménard	Université du Québec	Rapporteur
Francesca Lanata	Ecole Supérieure du Bois de Nantes	Examineur
Christine Delisée	Bordeaux Sciences Agro, I2M	Directeur de thèse
Alexander Salenikovitch	Université Laval	Directeur de thèse
Alain Cointe	Université de Bordeaux, I2M	Encadrant
Williams Munoz Toro	Université Laval	Co-directeur

Résumé :

La technique des goujons collés dans les structures bois allie performances mécaniques et esthétique. Elle répond au besoin de conservation du bâti pour le domaine de la rénovation et au besoin d'assemblages de plus en plus rigides et résistants en construction neuve avec l'avènement des structures bois de grandes ampleurs et l'arrivée de nouveaux produits tels que le bois lamellé croisé (CLT). De nombreuses études de caractérisation mécanique ont été menées au cours de ces 35 dernières années. L'enquête menée auprès des professionnels et experts en vue de l'introduction de cette technique dans l'Eurocode 5 a néanmoins révélé des attentes et lacunes particulières vis-à-vis des connaissances sur le comportement des assemblages multi-tiges, le choix des adhésifs, le comportement à long terme du collage et les techniques de contrôle qualité. Les travaux de cette thèse, menés en collaboration entre l'université de Bordeaux et l'Université Laval (Québec, Canada), ont pour objectif d'apporter des réponses sur le comportement mécanique des adhésifs et assemblages sous sollicitation thermique et d'initier les développements sur le comportement à long terme et les assemblages multi-tiges. Les essais mécaniques dynamiques menés sur une colle polyuréthane (PUR) et une résine époxy (EPX) entre 30°C et 120°C mettent en avant des différences importantes de raideur et de dégradations entre les deux adhésifs. Exposés à la chaleur, les assemblages sont eux aussi affectés avec des pertes de raideur et de résistance dès 40°C, en amont de la température de transition vitreuse et de la dégradation des adhésifs. Amené à suivre le régime de température extérieur, l'assemblage doit par sa conception être isolé afin de prévenir les risques aux états limites de service (ELS) et aux états limites ultimes (ELU). Très peu de données sont disponibles dans la littérature sur le comportement à long terme des assemblages goujons collés. L'étude du fluage ajoute une dimension temporelle aux problématiques de raideur. La base de données expérimentales collectée dans ces travaux repose sur 12 campagnes d'essais de 1 à 2 mois en conditions climatiques régulées de température et humidité relative, ou variables (service classe 1). Chargement et climat influent sur le glissement, mais aussi sur la durée de vie. Si des disparités sont présentes entre EPX et PUR, les études menées à 20°C et 50°C révèlent à nouveau l'importance de prendre en considération la température, notamment aux ELS. L'étude en régime variable illustre de son côté la sensibilité du système aux variations de température et d'humidité. L'étude de la répartition des efforts en fonction de la raideur des goujons est choisie comme fil conducteur pour investiguer le passage vers des éléments multi-tiges. Un modèle 3D mono-tige aux éléments finis est tout d'abord développé pour prendre en compte l'orthotropie du bois et regarder l'influence du centre de moelle du bois jusqu'à présent négligée. Par la suite ce modèle est étendu aux configurations multi-tiges afin de simuler différentes configurations d'essais. Un prototype d'essai de caractérisation mécanique des assemblages multi-tiges est finalement présenté.