

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **10 juillet 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Mohamed NASSER**

Titre de la thèse : Étude expérimentale et numérique approfondie des liaisons d'armatures en forme d'olive soumises à des sollicitations de traction multi-échelles et appliquées aux joints sismiques dans les structures en béton armé.

Résumé



Cette étude présente un coupleur mécanique innovant en forme d'olive, conçu pour améliorer la performance structurelle, la résilience sismique et l'efficacité d'installation des connexions de barres d'armature dans les structures en béton armé (BA). Les coupleurs cylindriques traditionnels engendrent souvent des concentrations de contraintes et des difficultés d'installation, notamment dans les zones fortement armées. À l'inverse, le profil elliptique du coupleur proposé permet une meilleure répartition des contraintes, facilite l'alignement des barres et le placement dans des configurations encombrées. Son filetage interne optimise l'assemblage, tandis qu'un traitement de normalisation post-filetage atténue les contraintes résiduelles liées au forgeage à froid, assurant l'homogénéité du matériau et de meilleures propriétés mécaniques. L'étude porte principalement sur la réponse sismique des poteaux et murs de refend en BA équipés de ces coupleurs. Un programme expérimental complet a été conduit : essais de traction monotone et cyclique, essais de glissement, essais dynamiques à grande vitesse et essais quasi-statiques sur éléments grandeur nature. Les résultats montrent une résistance accrue à la traction (limite d'élasticité et rupture), une rigidité supérieure, et un transfert d'effort optimal, avec rupture dans la barre et non dans le coupleur. Les essais à grande vitesse confirment la résilience du système sous des taux de déformation extrêmes. Les essais cycliques sur poteaux et murs révèlent une amélioration significative de la ductilité, de la dissipation d'énergie, de la rigidité sécante, de l'auto-centrage et de la résistance à la dégradation, assurant une réponse sismique robuste. Cette étude positionne les coupleurs mécaniques comme une alternative performante aux épissures à recouvrement, souvent responsables de congestion d'armatures, de défauts de mise en place du béton et de fragilités structurelles. Les coupleurs, en simplifiant l'installation et en réduisant la densité d'armatures, offrent un avantage particulier pour les éléments préfabriqués et les zones critiques. Trois phases expérimentales ont été réalisées : (1) essais de traction cyclique sur barres couplées par système "SIGMA 8 Olive BARTEC" avec normalisation pour minimiser l'effet Bauschinger ; (2) essais de traction à grande vitesse comparant coupleurs et barres continues ; (3) essais de chargement latéral

cyclique sur poteaux et murs BA, incluant la connexion fondation-structure. Des simulations numériques ont complété l'étude pour analyser l'influence de l'absence de normalisation après filetage, en explorant les effets de la géométrie, du positionnement et des propriétés du coupleur. Les résultats expérimentaux et numériques confirment que ces dispositifs optimisent la ductilité, la dissipation, la rigidité, la modélisation des dommages et les capacités d'amortissement. Ces résultats valident le coupleur mécanique en olive comme une solution innovante et fiable, adaptée aux exigences des structures en BA soumises à des sollicitations sismiques et à des conditions de chantier complexes.

Mots-clés : Reinforced Concrete, Reinforcement Bonding, mechanical couplers,