

N° d'ordre : D -

**THESE**

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du  
**DOCTORAT**spécialité : **Génie Civil**par M **EL YAHYAOUI Mohamed**Intitulé : **Caractérisation et optimisation à l'incendie d'un système innovant de poutre hybride béton-acier : approche couplée numérique et expérimentale**Directeur de Thèse : **Habib Abdelhak MESBAH**Date, heure et lieu de soutenance : **05 juillet 2024 à 14h à l'INSA de Rennes***Amphi GC*

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

**Ouali AMIRI**

Professeur – Polytech de Nantes / rapporteur

**Duc Toan PHAM**

Ingénieur Recherche HDR – CSTB/ rapporteur

**Yahia AMMAR**

Professeur – Université de Sherbrooke / Président de Jury

**Gisèle BIHINA**

Directrice de projet - CTICM / examinateur

**Mohammed HJIAJ**

Professeur – INSA Rennes / examinateur

**Habib Abdelhak MESBAH**

MCF HDR – IUT Rennes / directeur de thèse

**RESUME DE LA THESE**

Cette thèse approfondit la compréhension du comportement de la poutre hybride béton-acier face à un incendie normalisé. L'introduction souligne l'importance de cette structure innovante dans la construction, malgré des lacunes dans la compréhension de son comportement thermique. L'objectif est de combler ces lacunes à travers des essais expérimentaux et des modélisations numériques. La revue de la littérature met en évidence les défis scientifiques liés à la teneur en eau et à la conductance de contact. Les essais de résistance au feu confirment la capacité de la poutre hybride à maintenir sa portance à des températures élevées, révélant un plateau thermique dans le béton. L'étude du séchage démontre une perte d'humidité plus lente que dans une poutre en béton armé classique. Des simulations numériques prédisent la teneur en eau à long terme, et une formule analytique offre une valeur sécuritaire à intégrer dans le modèle numérique. Une méthode de calcul numérique simplifiée est élaborée pour rendre la poutre hybride accessible aux ingénieurs en structures. Bien que des améliorations soient nécessaires, cet outil affine la compréhension du comportement au feu de la poutre hybride. En conclusion, cette thèse ouvre des perspectives prometteuses pour la poutre hybride, soulignant ses avantages dans la construction résistante à l'incendie. Des opportunités de recherche future incluent l'étude du transfert hydrique, l'élaboration d'un modèle thermique, l'évaluation des poutres sous moment négatif, et l'exploration de l'effet des réservations. L'optimisation continue est essentielle pour maximiser les avantages de la poutre hybride dans la construction moderne.