

Poste de chercheur CDD 18 mois

Détermination des propriétés thermo-mécaniques de composites thermoplastiques soumis à des chargements couplés – Application à la tenue au feu de réservoirs de stockage d'hydrogène

Structure d'accueil :

Ce travail de recherche est proposé par l'Institut P' (UPR CNRS 3346) de Poitiers. Il se situe à l'interface des axes « *Endommagement et durabilité* » du Département « Physique et mécanique des matériaux » et « *Combustion hétérogène, transferts en milieux poreux* » du Département « *Fluides, thermique, combustion* ».

Contexte :

L'hydrogène peut être considéré comme un vecteur d'énergie mobilisable dans des filières alternatives aux sources d'énergie fossile, mais son exploitation nécessite de lever certains verrous technologiques, comme, par exemple, la vulnérabilité de son stockage. L'Institut P' qui travaille sur ce sujet depuis plusieurs années, est engagé dans le projet européen THOR (Thermoplastic Hydrogen tanks Optimised and Recyclable) qui vise à développer un réservoir intégrable dans un véhicule à un coût compatible avec une production à grande échelle. Une voie de réduction des coûts possible est l'exploration des capacités des composites bobinés à matrice thermoplastique, comme alternative aux thermodurcissables.

Le consortium de ce projet a pour mission d'identifier les matériaux et les paramètres de fabrication susceptibles d'être utilisés, de développer des outils de simulation numérique, d'évaluer les performances et la sécurité du réservoir conçu et enfin de prévoir sa production en masse et sa mise sur le marché.

L'Institut P' travaillera en particulier sur le comportement du réservoir dans des conditions d'incendie en cherchant à estimer les risques d'explosion et de fuite. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'outils de simulation du comportement thermo-mécanique du matériau soumis à la fois à un chargement mécanique et à une agression thermique. La formulation puis la validation de ces modèles doit s'appuyer sur des essais expérimentaux permettant l'application simultanée des deux types de chargement à l'échelle d'échantillons. Dans ce contexte, cette étude a pour objectif la mise en place de ces dispositifs, la réalisation, l'exploitation des essais et la simulation de la tenue d'un réservoir à un incendie.

Missions du (de la) candidat(e) :

Dans une première étape, le (la) candidat(e) réalisera une campagne d'essais pour déterminer le comportement au feu et les cinétiques de combustion du composite thermoplastique par des essais en cône calorimètre. Ces essais seront complétés par des caractérisations en analyseur thermogravimétrique (ATG) et des observations par

microscopie ou tomographie pour relier le flux de chaleur à la configuration de l'endommagement.

Dans un deuxième temps, les effets d'une charge mécanique combinée à une agression thermique seront étudiés à l'aide d'un banc dédié qui permettra d'évaluer les conséquences de ces chargements sur l'évolution des propriétés mécaniques du matériau. Enfin, ces données alimenteront un modèle d'endommagement, couplé à un modèle de pyrolyse, afin de simuler la tenue de structures soumises aux deux types de chargement et de prévoir la défaillance des réservoirs, que ce soit par éclatement ou par fuite de l'hydrogène. Le (la) candidat(e) pourra s'appuyer sur l'expertise de l'Institut P' et de ses partenaires dans la modélisation des différents phénomènes en jeu.

Pré-requis :

L'Institut P' recherche un candidat titulaire d'un doctorat en mécanique ou en thermique obtenu depuis moins de deux ans. Des connaissances en matériaux composites, en calcul de structures et en combustion sont souhaitées.

Le (la) candidat(e) recruté(e) sera amené(e) à travailler et à communiquer en langue anglaise avec les différents partenaires industriels et académiques du projet européen Thor.

Le contrat débutera en septembre 2019, pour une durée de 18 mois. Le chercheur sera employé par le CNRS et rémunérés sur des fonds européens (projet THOR, financé par le Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking).

Rémunération : ~2200 euros net mensuels

Le jury de recrutement sera constitué de :

D. Bertheau (IR CNRS)

C. Castagnet (DR CNRS)

D. Halm (Prof. ENSMA)

T. Rogaume (Prof. Université de Poitiers)

Merci de faire parvenir votre candidature (CV détaillé, lettre de motivation) ou vos demandes de renseignement à : damien.halm@ensma.fr