



Formation Spécialisée MASTERE DMS Design des Matériaux et des Structures

OFFRE DE SUJET MASTERE DMS 2023/2024

Encadrement

Yazid MADI, Anne-Françoise GOURGUES-LORENZON (Mines Paris), Hedi NOURI, Michel PIETTE (Vallourec)

Titre

Étude expérimentale et modélisation de la tenue en fatigue d'aciers martensitiques : comportement élastoplastique, mécanismes de dégradation et durée de vie

Contexte

Leader mondial de la production de tubes sans soudure en acier, Vallourec se positionne en tant qu'acteur majeur des New Energies, en développant des connexions filetées à haute performance adaptées aux besoins du secteur de l'énergie. En explorant de nouvelles applications comme la géothermie, le captage et le stockage du CO₂ ainsi que dans le stockage d'hydrogène, Vallourec contribue activement à la transition énergétique et à la construction d'un avenir durable.

Les tubes sont conçus pour résister à des chargements mécaniques très sévères et variables (traction, compression, pression interne et externe), et des essais en vraie grandeur sont réalisés afin de qualifier une connexion et garantir la résistance malgré ces divers chargements mécaniques.

Objectif et travail proposé

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer le comportement en fatigue et la durée de vie des matériaux à haute résistance de type martensitique. Avant de mettre en place la campagne expérimentale, une étude bibliographique approfondie du comportement en fatigue de ce type de matériau sera réalisée. Cette étude permettra d'analyser et de synthétiser les connaissances existantes sur le comportement en fatigue des aciers martensitiques. Sur la base de cet état de l'art, une campagne d'essais sera conçue et mise en œuvre pour établir un critère de durée de vie en fatigue à l'amorçage et pour mieux comprendre les mécanismes physiques d'amorçage et de propagation des fissures. Les mécanismes de rupture seront étudiés par fractographie en fonction des conditions d'essai. Enfin, les essais expérimentaux seront utilisés pour identifier une loi de comportement en fatigue en prenant en compte les effets d'écrouissage cinématique et isotrope, ainsi qu'un critère de durée de vie.

Profil demandé

L'étudiant.e devra mettre à profit une grande variété de connaissances allant des caractérisations à l'échelle macroscopique (propriétés mécaniques) des matériaux métalliques aux calculs de structures par simulation numérique. Des connaissances en mécanique des matériaux, lois de comportement et en simulation aux éléments finis sont nécessaires. Capacité d'analyse et de synthèse, de la rigueur de l'autonomie et une grande force de proposition.