

OFFRE DE SUJET MASTERE DMS 2021/2022

Encadrement

Yazid Madi, Abdennour Meddour, Basile Marchand et Jacques Besson (CDM – Mines ParisTech), Clément Soret (GRTgaz)

Titre

Etude de la ténacité d'éprouvettes fissurées en environnement H₂

Contexte et objectifs du stage

RICE (Research & Innovation Center for Energy) GRTgaz a annoncé le lancement d'un projet de plateforme de recherche, d'innovation et de coopération européenne sur les nouveaux gaz dont l'hydrogène. GRTgaz construit actuellement sur ses installations d'Alfortville (94) un banc appelé « FenHYx », dont la mise en service est en cours. La plateforme FenHYx visera en particulier à reproduire les effets du transport d'hydrogène gazeux sur l'intégrité du réseau, en réalisant des essais à différentes pressions et concentrations d'hydrogène et de méthane (teneur d'hydrogène allant de 0% à 100%).

Les premiers travaux de recherche ont permis de montrer une sensibilité plus ou moins importante des aciers typiquement utilisés par GRTgaz au phénomène de fragilisation par l'hydrogène. Si les propriétés élasto-plastiques semblent peu affectées, des réductions significatives de la ténacité ont quelques fois été observées. D'importantes campagnes expérimentales seront donc à prévoir pour évaluer les effets de l'hydrogène sur les matériaux de base.

L'instrumentation de tels essais en environnement H₂ est primordiale pour l'interprétation et la validation des résultats. Les mesures extensométriques doivent être très précises et très sensibles pour atteindre des déplacements inférieurs au micromètre. L'utilisation d'une extensométrie mécanique à l'intérieur de l'autoclave H₂ sous pression pose, par exemple, des problématiques de dérives qui compliquent la réalisation des essais. L'objectif du projet DMS est double : i) étudier la ténacité sur éprouvettes fissurées en environnement H₂, et ii) développer un dispositif de mesures sans contact à l'extérieur de l'enceinte H₂ en vue de mesures locales de type CMOD (Crack Mouth Opening Displacement). Un objectif complémentaire serait de pouvoir piloter l'essai par cet extensomètre optique. Une comparaison des résultats obtenus avec les résultats de référence est également envisagée.

Lieux du déroulement du stage

Le projet DMS se déroulera dans les locaux du Centre des Matériaux P.-M. Fourt (Evry) et Rice-GRTgaz (Alfortville/Villeneuve-la-Garenne).

Profil demandé

De bonnes connaissances en mécanique des matériaux et des structures. Une première expérience en mesures/instrumentation et en programmation Python ou C++ serait un plus.
