

Formation Spécialisée MASTERE DMS Design des Matériaux et des Structures

OFFRE DE SUJET MASTERE DMS 2022/2023

Encadrement

Yazid Madi, Vincent Farrugia et Jacques Besson (CDM – Mines Paris), Clément Soret, Maxime Bertin et Alexandre Perrot (GRTgaz)

Titre

Qualification de matériaux pour le transport d'hydrogène par mesure de la ténacité résiduelle en conditions statiques et quasi-statiques sous atmosphères hydrogénantes

Contexte

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 a construit sur ses installations d'Alfortville (94) un banc appelé « FenHYx », dont la mise en service a eu lieu en 2021. La plateforme FenHYx vise 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%).

L'un des nouveaux moyens expérimentaux rattaché à la plateforme FenHYx est un autoclave électrochimique. Ce dernier permet de réaliser des essais de vieillissement sous atmosphère contrôlée, dans une large gamme de conditions environnementales.

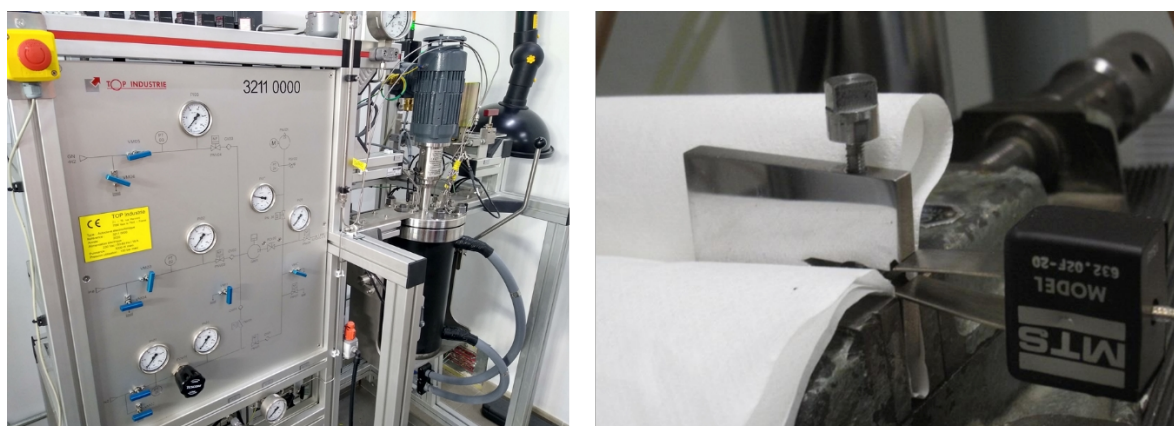


Figure 1: Aperçu de l'autoclave électrochimique (gauche) et d'une éprouvette WOL en cours de chargement mécanique (droite).

Ce dernier pourrait notamment être utilisé pour réaliser des essais de ténacité statique sur éprouvettes WOL (NF EN ISO 7539-6) de manière à qualifier différents matériaux pour le transport d'hydrogène. En effet, le texte normatif de référence (ASME B31-12), impose de mesurer les ténacités résiduelles des matériaux constitutifs des réseaux gaziers sous atmosphères hydrogénantes représentatives des futures conditions opérationnelles, en conditions statiques ou

quasi-statiques. Le premier test, plus aisé à mettre en œuvre, est néanmoins l'objet de vifs débats dans la communauté gazière.

Objectif et travail proposé

L'objet de ce stage sera d'établir et de valider un protocole de mesure de ténacité résiduelle en conditions statiques sur un acier ferrito-perlitique représentatif des canalisations de GRTgaz, et de comparer les valeurs obtenues à des mesures effectuées en conditions quasi-statiques (Essais de ténacité de type CT). Une fois le protocole validé, il pourra être appliqué à l'évaluation d'autres matériaux constitutifs des réseaux gaziers tels que les laitons et fontes ou des aciers de grades inférieurs. Les essais s'inscriront dans un vaste programme européen de qualification des réseaux d'acier pour les nouveaux gaz, contribuant ainsi aux objectifs de transition énergétique du secteur¹.

Compétences et profil demandé

Capacité d'analyse et de synthèse, de la rigueur de l'autonomie et une grande force de proposition. De bonnes connaissances en mécanique avec un attrait pour le travail expérimental et la simulation numérique.

¹ https://gasforclimate2050.eu/sdm_downloads/european-hydrogen-backbone/