

TITRE : Transport de l'hydrogène.

Contexte : L'hydrogène gazeux «décarboné» peut être produit par électrolyse de l'eau grâce à de l'électricité produite par des panneaux photovoltaïques, des éoliennes, des hydroliennes ou des réacteurs nucléaires. Le gaz ainsi produit devra être collecté et acheminé vers les centres de consommation. Il est envisagé d'utiliser les réseaux de distribution existants (la construction de nouveaux réseaux serait très onéreuse). Il est donc primordial d'évaluer les potentiels effets de l'hydrogène sur les propriétés mécaniques des aciers faiblement alliés utilisés pour la fabrication des tubes. Le MIG sera organisé dans le cadre de la chaire industrielle ANR «Mini-Eprouvettes pour le Suivi en Service des structures avec Application au transport d'Hydrogène » (MESSIAH).

Problématique /Enjeux : La volonté politique de développer l'hydrogène comme vecteur d'énergie (voir par exemple le plan stratégique pour l'hydrogène de la commission européenne) conduira à la production massive d'hydrogène gazeux qu'il faudra transporter sur de grandes distances. Il est envisagé d'utiliser une partie des réseaux de distribution de gaz (principalement le méthane) déjà existant. Les gazoducs ont été construits en acier sur une longue durée. Le réseau est ainsi constitué de pipes dits « vintage » posés dans les années 60 et de pipes récents. Par ailleurs l'hydrogène est connu pour fragiliser les aciers. Il convient donc, avant d'utiliser les réseaux actuels, de vérifier que ceux-ci sont aptes au transport de l'hydrogène pour les niveaux de pression partielle envisagés.

OBJECTIFS

- Comprendre et évaluer les évolutions du réseau gazier actuel afin de le rendre apte au transport de l'hydrogène
- Évaluer l'effet de l'hydrogène sur le comportement et la rupture des aciers de gazoduc.

Encadrement projet

- yazid.madi@mines-paristech.fr
- jacques.besson@mines-paristech.fr

Centre de recherche : Centre des Matériaux

Lieux : Paris, Evry, PACA.

MINI-PROJETS/ETUDES

- Enjeux économiques/technologiques du transport de H₂ dans le réseau actuel. (GRTgaz/Domaine du Rayol)
- Production d'hydrogène décarboné du réseau local au réseau national (Air Liquide/Domaine du Rayol).
- Évaluation de l'effet de l'hydrogène : acier « moderne » : Y. Madi, M. Tebib
- Simulation du couplage chargement mécanique/diffusion de l'hydrogène : L. Lacourt, J. Besson
- Evaluation de l'effet de l'hydrogène : acier « vintage » : Y. Madi, M. Tebib.

DEROULEMENT

Evaluation (nb crédit MIG : 6 ECTS)

- 1^{er} Semaine : visites et séminaires
- 2^{ème} et 3^{ème} semaine : mini-projets.

- Note individuelle : 3 ECTS
- Note collective : 3 ECTS
- Rédaction rapport collectif
- Soutenance orale (collective) devant jury

Durée

- 3 semaines bloquées
- De mi-novembre à fin janvier

PROGRAMME PREVISIONNEL

Jours	Semaine 1 (du 15/11 au 19/11)	Semaine 2 (du 22/11 au 26/11)	Semaine 3 (du 29/11 au 03/12)
Lundi	9h-10h introduction (J. Besson/Y. Madi) 10h-12h Conférence d'introduction <i>Patrice Geoffron</i> <i>Université Paris Dauphine-PSL</i> 14h - 17h Recherche documentaire Formation aux outils de gestion de projet	Mini-projets (Y. Madi, J. Besson)	Mini-projets
Mardi	Visite Mannesmann Soir Départ → Antibes	Mini-projets	Mini-projets
Mercredi	Matin : PERSEE Après midi : domaine de Rayol	Mini-projets	Mini-projets
Jeudi	Matin : domaine de Rayol Après-midi : JUPITER 1000 soir retour Paris	Mini-projets	Mini-projets
Vendredi	Matin : Frédéric Legrand (ENGIE) Hydrogène, Modes de production, Marché actuel; Projection du marché et des usages Après-midi : Tanguy Manchec – Sylvain Lemelletier (GRTgaz) Utilisation du réseau gazier existant pour le transport de l'hydrogène	Mini-projets	9h00-15h00 M : Présentation des résultats AM : Présentation des résultats / Mines Paris