

# Préparer les réseaux gaziers à l'arrivée de l'hydrogène

L'usage massif de l'hydrogène bas carbone est un des facteurs clé pour accélérer la transition énergétique. Son déploiement fait face à des défis technologiques depuis sa production jusqu'à son utilisation finale, soulevant ainsi des enjeux liés à son transport.

Dans le cadre d'un partenariat entre le CEA-Liten et RICE — pôle R&D de GRTgaz — chercheurs et industriels œuvrent pour préparer les réseaux gaziers à l'arrivée de l'hydrogène.

Explications avec Tanguy Manchec, Responsable Hydrogène chez RICE et Laurent Briottet, Expert Sciences des Matériaux au CEA-Liten.



Tanguy Manchec



Laurent Briottet

## Le constat

**Tanguy Manchec** Le pilier de la logistique est absolument essentiel pour permettre de connecter les producteurs et les consommateurs d'hydrogène de façon sûre, flexible et compétitive. Favoriser l'utilisation des tuyaux de gaz existants pour le transport de l'hydrogène est une solution plus respectueuse de l'environnement et plus compétitive. Nous injectons depuis 2020 de l'hydrogène en mélange avec le gaz dans le réseau de GRTgaz, sur notre démonstrateur de Power-to-gas JUPITER1000 à Fos-sur-Mer. Nous collaborons actuellement avec des partenaires allemands et luxembourgeois sur le projet MosaHYc, qui vise à convertir une canalisation gaz transfrontalière de 100 km à l'hydrogène. Ce sera le premier véritable écosystème international d'hydrogène !

**Laurent Briottet** La filière hydrogène connaît un fort développement tant pour sa production et son transport que pour son stockage. L'introduction de la molécule H<sub>2</sub> dans les réseaux de gaz existants implique de conduire des recherches sur le comportement des matériaux dans cet environnement hydrogène. Le CEA-Liten, grâce à son expertise et ses plateformes technologiques dédiées, vient en support des industriels pour mieux comprendre les phénomènes mis en jeu et ainsi préparer les infrastructures de transport de gaz à l'arrivée de l'hydrogène.



Plateforme Hydrogène au CEA-Liten.  
Machine d'essai mécanique sous pression d'H<sub>2</sub>

# GRTgaz a des besoins et s'appuie sur le CEA pour répondre à ces enjeux industriels et réglementaires

## La collaboration

**T.M.** Comprendre les effets de l'hydrogène sur les métaux est un enjeu très important. Cela nous permet tout d'abord de démontrer aux autorités françaises que nous exploiterons ces réseaux de l'hydrogène avec le même très haut niveau de sécurité que les réseaux de gaz d'aujourd'hui. La sécurité restera toujours notre priorité absolue. De plus, cela permet d'affiner notre compréhension des mécanismes métallurgiques pour mieux définir nos guides de conception, adapter notre programme de maintenance préventive, ou encore maîtriser le cycle de vie de nos ouvrages. Pour ce faire, nous avons besoin d'une expertise de premier plan et de moyens d'essais très pointus ; c'est pour cette raison que nous avons fait appel aux spécialistes du CEA.

**L.B.** Nous possédons une expertise de plus de 15 ans concernant l'effet de l'hydrogène sur les matériaux. Les études menées permettent d'améliorer notre compréhension des interactions microstructure-environnement-mécanique, d'en comprendre les mécanismes, de les quantifier, voire de les modéliser. Pour y arriver, nous disposons de technologies de pointe telles que des bancs d'essais mécaniques sous pression (jusqu'à 400 bar). Cette approche scientifique est clé pour améliorer les normes et les règles d'utilisation des réseaux de transport de gaz.



©D.Guillaudin/CEA-Liten

*Etudes des mécanismes de fatigue sous hydrogène au CEA-Liten. Equipement pour la fissuration d'éprouvettes avant essais sous H<sub>2</sub>*

*C'est l'approche scientifique qui permet d'apporter les clefs dont GRTgaz a besoin*

## Les avancées

**L.B.** Ce partenariat a conduit d'une part à l'élaboration d'une base de données sur les matériaux des infrastructures de GRTgaz ainsi qu'à la mise en place d'un protocole d'essais sous hydrogène représentatif des modes d'exploitation d'un réseau gazier. Cela a permis d'autre part d'accéder à une meilleure compréhension de l'effet de certains paramètres tel que la teneur en hydrogène dans le gaz naturel. Les recherches ont enfin démontré qu'il est possible d'utiliser une bonne part du réseau existant en prenant les précautions nécessaires et en adaptant la périodicité des contrôles.

**T.M.** En effet, les premiers résultats sont très encourageants. Ils confirment que le réseau de GRTgaz est tout à fait apte à recevoir ces mélanges hydrogène/gaz naturel. Cela nous permet dès à présent d'affiner leurs modalités d'exploitation associées : pression, fréquence des maintenances et des inspections, adaptation des procédures de surveillance...

On a vraiment réussi à décliner des résultats obtenus en laboratoire en un corpus opérationnel applicable à un réseau de transport de gaz de 32000 km de long. C'est une belle réussite obtenue en un temps record !



©DOHR NICOLAS/GRTgaz

*Réseaux de GRTgaz*