

Air Liquide

Une connectique étanche en **céramique-métal**

Le nouvel échangeur-réacteur milli-structuré d'Air Liquide fonctionnant à très haute température et dans un environnement corrosif utilise des plaques en céramique connectés à une tuyauterie en Inconel. Un défi pour l'étanchéité relevé avec succès. Explications !



© J.-L. Atteleyn

NOTRE CLIENT

Raison sociale
Air Liquide SA

C.A 2010
11 milliards 886 millions d'euros

Effectif
43 600 personnes dans 104 pays

Activité
Leader mondial de la production de gaz pour les secteurs de l'industrie, de la santé et de l'environnement

Afin d'optimiser la production d'hydrogène et de monoxyde de carbone, Air Liquide cherche à développer une nouvelle solution de vaporeformage de méthane. Basée sur l'utilisation d'un échangeur-réacteur milli-structuré, cette approche fait l'objet de recherches dans le cadre du projet Loki R (Low Oxidation Kinetics Reactor) labellisé par la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS).

Des conditions d'utilisation sévères

Constitué d'un empilage de plaques en céramique connecté à des tuyaux d'entrée et de sortie en inconel, cet échangeur est appelé à fonctionner dans

des fumées à température très élevée (600 à 900°C) et dans un environnement potentiellement corrosif ($H_2/CO/CO_2/H_2O/CH_4$).

Devant la complexité de mise en œuvre d'une solution d'étanchéité entre l'échangeur céramique et les tubulures métalliques et du fait de la criticité associée à cette fonction, l'industriel a confié au Cetim la résolution de ce problème.

« La céramique et le métal ont des coefficients de dilatation très différents, il a donc fallu trouver une solution d'assemblage qui compense cette dilatation différentielle afin d'éviter tout risque de rupture de l'échangeur-réacteur », précise Laurent Prost, chef de projet R&D chez Air Liquide.

Développé, testé et qualifié

Une analyse fonctionnelle et un « benchmarking » des technologies d'assemblage et des systèmes d'étanchéité compatibles avec cette application industrielle ont alors été réalisés par les experts du Centre. Le choix du joint d'étanchéité a ensuite été déterminé et validé par plusieurs campagnes d'essais effectuées dans un montage spécifique, sous presse, à très haute température (650°C). La configuration d'étanchéité donnant les meilleurs résultats a pu être testée et qualifiée sur un assemblage prototype entièrement démontable et représentatif de l'équipement final. À l'issue des travaux, la technologie était prête à être intégrée sur l'équipement réel.

L'atout Cetim



Pour satisfaire ses clients, le Cetim met à

la disposition des industriels l'ensemble de ses compétences en conception de systèmes, ses moyens de test spécifiques ainsi que son expertise dans la caractérisation complète de systèmes d'étanchéité sous très haute température et sous des efforts de serrage de joint contrôlés.