

ETUDE ET REALISATION DE LA STRUCTURE COMPOSITE D'UN RESERVOIR D'HYDROGENE

STUDY AND ACHIEVEMENT OF COMPOSITE LAYER FOR HYDROGEN PRESSURE VESSELS

F. Gasquez^{1,2}, D. Chapelle¹, F. Thiébaud¹, D. Perreux¹, S. Colom²

1 – Laboratoire de Mécanique Appliquée R. Chaléat, Institut FEMTO-ST
Université de Franche Comté – 25000 BESANCON
e-mail : fgasquez@univ-fcomte.fr, dominique.perreux@univ-fcomte.fr

2 – Centre de Recherche Claude-Delorme
Air Liquide – 78354 JOUY-EN-JOSAS

RESUME

L'utilisation de l'hydrogène en tant que vecteur énergétique demande de pouvoir stocker de façon dense ce combustible. Aujourd'hui, parmi les 3 principales voies de stockage, la voie gazeuse est la plus mature et courante. Cette méthode consiste à stocker le gaz sous forme comprimée. Actuellement, la pression la plus répandue est de 350 bars. Afin de rendre l'hydrogène plus concurrentiel avec le pétrole, il est nécessaire de généraliser le stockage à 700 bars. Maintenir de l'hydrogène à 700 bars est une performance qui entraîne un effort mécanique important sur le réservoir. Dès lors que l'on cherche des performances mécaniques et également en terme de poids de l'ensemble, l'utilisation de réservoirs bi ou tri matériaux semble une évidence.

Le réservoir que l'on se propose de réaliser et d'étudier ici est constitué d'une vessie en aluminium (liner), qui sert de barrière à la perméation, et est entièrement recouvert d'une structure composite, déposée par enroulement filamentaire assurant ainsi la résistance mécanique.

ABSTRACT

In order to use hydrogen as an energetic vector, we need to store it compactly. Currently three ways are used to store it, but the gaseous one is the more mature and common. This method consists in storing gas in compressed form. Currently, the more widespread pressure is 350 bars. In order to make hydrogen more competitive compared to petrol we should generalize 700 bars storage. Keeping hydrogen at 700 bars generates huge mechanical stresses on the tank. Consequently, as we need both mechanical performances and light weight, the use of different materials seems obvious.

The current study deals with a pressure vessel made of an aluminium liner, used against permeation, and fully overwrapped with a composite, laid down by filament winding, in order to strengthen the tank.

MOTS CLES : Réservoir, pression, composite, enroulement filamentaire, simulation, hydrogène.
KEYWORDS : Pressure vessel, composite, filament winding, simulation, hydrogen.