

## MARCHE DE L'ENERGIE

### Pièces et fonctions mécaniques dans les applications de la pile à combustible et de l'hydrogène : des opportunités pour le décolletage !



On rappelle le principe simple de la pile à combustible : produire simultanément de l'électricité et de la chaleur, en recombinaison de l'oxygène (le comburant) et de l'hydrogène (le combustible), avec comme seul rejet de l'eau.

La pile à combustible est un générateur d'électricité, qui transforme directement l'énergie chimique d'un combustible en énergie électrique. Potentiellement, la pile à combustible alimentée en hydrogène peut s'utiliser dans tous les secteurs utilisant de l'énergie électrique. Des avancées technologiques seront nécessaires pour progresser vers l'utilisation plus large de cette énergie. La pile à combustible bénéficie d'un haut rendement, elle s'utilise dans le spatial pour cette qualité et le faible poids des réactifs transportés.

L'économie d'hydrogène et les applications de la pile à combustible peuvent d'emblée sembler futuristes et éloignées des fonctionnalités et caractéristiques des pièces mécaniques. Néanmoins, plusieurs projets récents et des développements au Japon notamment incitent à réviser ce premier jugement hâtif. Le caractère émergent, voire embryonnaire, de ces applications et leur potentiel sur le long terme incitent à s'y intéresser dès maintenant. **Par ailleurs, la présence de plusieurs entreprises de mécanique, en particulier des décolleteurs locaux, sur un salon japonais important dédié à la pile à combustible ne paraît pas être une coïncidence.**

Aussi, il importe de bien identifier dans une première phase les produits mécaniques existants et les fonctionnalités assurées par les pièces et sous ensembles.

On trouve, compte tenu des caractéristiques de l'hydrogène, des **fonctions de régulation et de gestion de la pression**, de **connexion des dispositifs**, et bien évidemment de distribution de cette énergie. Vous trouverez dans le document à votre disposition à l'OSST un certain nombre de **pièces mécaniques** prenant la forme de raccords, de vannes, de connecteurs dédiés, avec des caractéristiques d'étanchéité, de résistance à la pression, de sécurité très spécifiques à l'utilisation de l'hydrogène sous pression.

Vous pourrez découvrir les pièces et dispositifs de plusieurs acteurs avec des produits spécialisés dans ce domaine : **WEH** (Allemagne), **OPW** (USA), **Beswick Engineering** (USA), **WEKA** (Suisse), **AC Fluid** (UK), **Valcor** (USA), **Bürkert** (Allemagne), **Valeswond** (UK).

Les applications stationnaires de la pile à combustible, alimentée directement ou indirectement par l'hydrogène, peuvent être classées en plusieurs catégories :

- La première concerne la cogénération résidentielle, qui consiste à produire de manière autonome de l'électricité et de la chaleur à partir de pile à combustible. Le Japon commence à déployer ce type de solution avec l'implication de plusieurs acteurs (Nippon Oil, Sanyo Electric, Panasonic...). En Europe, le projet démonstrateur « Callux » de chauffage à partir de la pile à combustible, toujours en cogénération résidentielle, semble très prometteur.
- La seconde application correspond à la cogénération industrielle pour produire de l'énergie dans une centrale avec une pile à combustible.
- Une troisième application stationnaire vise à utiliser le principe de la pile à combustible en groupe générateur de secours.



Les applications mobiles de l'hydrogène en propulsion se répartissent en deux types :

- Le premier est la combustion directe de l'hydrogène dans un moteur thermique, en exemple l'expérience de BMW sur quelques véhicules.
- Le second consiste à produire de l'électricité à bord pour le moteur électrique avec une pile à combustible utilisant l'hydrogène. Plusieurs constructeurs montrent des prototypes de véhicules mais des recherches longues sont à prévoir avant la production en série de cette catégorie de véhicules propres.

L'APU, ou alimentation auxiliaire de puissance, constitue une autre application mobile de l'hydrogène et de la pile à combustible. Elle offre la possibilité de générer de l'énergie électrique de manière propre et à haut rendement pour alimenter les systèmes et équipements.

Le centre de recherche aérospatial allemand travaille sur plusieurs projets pour intégrer la pile à combustible à bord des avions. Parmi les autres applications de l'hydrogène et de la pile à combustible, on trouve les objets portables nomades en remplacement des sources habituelles d'énergie. Des marchés de niches sont envisagés (roues, chariots élévateurs, véhicules spéciaux, spatial...).

**Vous trouverez à votre disposition à l'OSST un dossier dédié à la pile à combustible et l'hydrogène avec des informations sur les applications, technologies, marchés et projets en cours sur ce thème.**