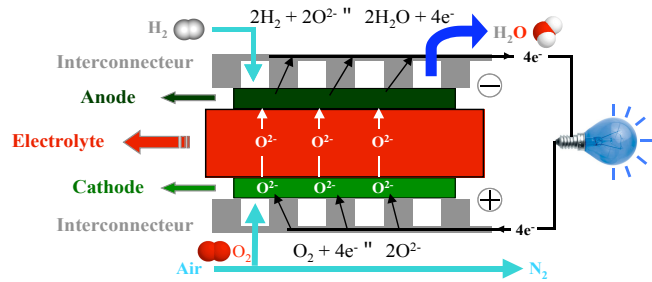


**Utilisation de la sérigraphie dans la fabrication de cellules de pile à combustible à oxyde solide**

**Olivier JOUBERT,**

Institut des Matériaux Jean ROUXEL (IMN), UMR 6502  
2 rue de la Houssinière, BP 32229, 44322 NANTES CEDEX 3  
e-mail : Olivier.Joubert@cnrs-immn.fr, tél : 0240373936

Dans une pile à combustible des gaz sont combinés (par exemple H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>) pour former principalement de l'électricité grâce aux réactions électrochimiques intervenant sur les électrodes séparées par un électrolyte (fig 1). L'hydrogène est le combustible idéal car la pile ne génère que de l'eau à la sortie. Cependant, l'hydrogène n'est pas un composé naturel et aucun marché de consommation de H<sub>2</sub> à grande échelle n'est observé. Le développement des piles à combustible semble donc fortement lié au développement à grande échelle de la production d'H<sub>2</sub>. La solution alternative pour développer largement les piles à combustible est d'utiliser transitoirement un combustible disponible "à la pompe" comme par exemple le gaz naturel.

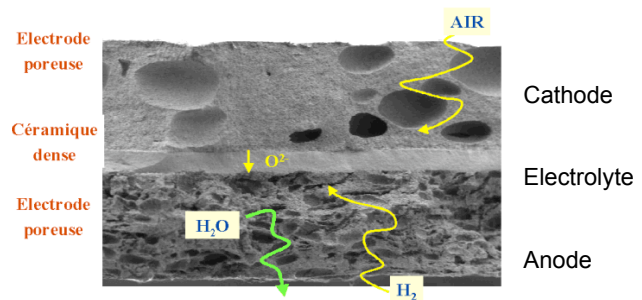


*Fig. 1 : Schéma de principe d'une pile à combustible SOFC*

Les piles à combustible à oxyde solide (SOFC) sont parmi les technologies les plus prometteuses pour la protection de l'environnement. Leur fonctionnement à haute température permet d'obtenir des rendements électriques élevés, de l'ordre de 45%, voire 60 % en cogénération, et surtout permet d'utiliser différents combustibles autres que l'hydrogène.

Dans le cas de l'électrolyte utilisé actuellement, la température de fonctionnement doit être de 900°C ce qui pose de nombreux problèmes vis à vis du vieillissement des matériaux. Les travaux actuels visent à abaisser la température de fonctionnement de la pile SOFC en dessous de 700°C. En France, une trentaine de groupes, universitaires et industriels confondus se mobilisent notamment au sein du GDR PACS pour lever les principaux verrous technologiques.

L'obtention de matériaux à microstructure contrôlée en est un. En effet, pour que les transferts des ions, des électrons et des gaz soit facilités, il faut non seulement une bonne cohésion entre les trois éléments de la pile mais aussi générer de la porosité dans les électrodes tout en conservant un électrolyte dense (Fig.2). Ceci est possible en combinant différentes techniques de mise en forme des matériaux céramiques constituant la pile SOFC. Les technologies de dépôts tels que la sérigraphie, la pulvérisation et le coulage en bandes sont concernées. Elles ont pour principaux intérêts d'être non seulement utilisées industriellement mais permettent la maîtrise de la microstructure des composants, la réduction des coûts de fabrication des cellules en cherchant à augmenter les dimensions des cellules et à utiliser des matières premières " bas coût ".



*Fig. 2 : Cœur de pile SOFC*

Au cours de cette présentation je ferai le point sur les différentes techniques de mise en forme concernant les piles à combustibles SOFC. Les avantages et inconvénients de la sérigraphie vis-à-vis des autres techniques seront illustrés par les principaux résultats des travaux réalisés à l'IMN.