

# PEMFC Ultra Performante : Vers la Nécessité d'une Optimisation Harmonieuse de l'Elaboration du Cœur de Pile jusqu'à son Utilisation

M. Mougénot\*, A. Ennadjaoui, M. Vogt, M. Cavarroc

*Agence Innovation MID, 4 Rue Albert Caquot 28500 Vernouillet, France*

\* Contact: [m.mougenot@madeindreux.com](mailto:m.mougenot@madeindreux.com)

La pulvérisation plasma permet de réaliser des dépôts de catalyseurs (en particulier le platine) dans des couches poreuses de carbone afin de fabriquer des films catalytiques, en particulier en tant qu'électrode de piles à combustible à membrane échangeuse de protons – PEMFC [1]. Afin de favoriser le développement des PEMFC, il est indispensable de diminuer les quantités de platine introduites dans les électrodes et/ou d'en optimiser l'efficacité [2]. La morphologie du support sur lequel le catalyseur est déposé conditionne non seulement sa distribution en volume [3] mais aussi en partie sa structure cristalline [4]. Plusieurs types de support carboné sont aujourd'hui proposés sur le marché avec des couches microporeuses d'épaisseur, de porosité et d'hydrophobie différentes. De-même, plusieurs membranes protoniques sont disponibles. A partir de charges catalytiques identiques, déposées par PVD magnétron, l'interopérabilité de ces différents composants a été évaluée en fonction de la densité de puissance délivrée par chacun des AME en monocellule PEMFC H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>. Contrairement aux tests industriels, qui conservent une architecture de pile constante pour évaluer des composants, chaque AME a fait l'objet d'une optimisation de la cellule de test pour tenir compte de la variation d'épaisseur totale du cœur de pile. Cette étude fait ressortir une combinaison de composants commerciaux optimale et montre la nécessité d'un réglage de la pile adapté à l'AME qu'elle embarque. De cette manière, les électrodes de pile à combustible développées au MID offrent 1.1W.cm<sup>-2</sup> à partir de 2 x 36 μg<sub>Pt</sub>.cm<sup>-2</sup> en CCB (soit 15 kW.g<sub>Pt</sub><sup>-1</sup>) et plus de 0.6W.cm<sup>-2</sup> à partir de 2 x 13 μg<sub>Pt</sub>.cm<sup>-2</sup> en CCM (soit 23 kW.g<sub>Pt</sub><sup>-1</sup>).

## Références

[1] M. Mougénot, Thèse de l'Université d'Orléans (2011)

[2] M. Cavarroc, A. Ennadjaoui, M. Mougénot, P. Brault, R. Escalier, Y. Tessier, J. Durand, S. Roualdès, T. Sauvage, C. Coutanceau, *Electrochem. Comm.* 11, 859 (2009)

[3] A Caillard, C Charles, R Boswell, P Brault, *Nanotechnology* 18, 305603 (2007)

[4] Lajos Gancs, Takeshi Kobayashi, Mark K. Debe, Radoslav Atanasoski, Andrzej Wieckowski, *Chem. Mater.* 20, 2444 (2008)