



SEMINAIRE

Lundi 20 juin 2011 - 10h30
Salle PMC - Pièce 05 3029

ELABORATION DE MEMBRANES NANOSTRUCTUREES CONDUCTRICES DE PROTONS POUR L'APPLICATION PILE A COMBUSTIBLE DE TYPE PEMFC

Enrico Gallino

Le développement d'une pile à combustible, pouvant remplacer le moteur à essence de nos voitures ou les chaudières dans nos maisons, représente une possibilité de répondre à une demande croissante d'énergie, dans le contexte actuel caractérisé par un appauvrissement des ressources fossiles et de menace climatique liée aux émissions de gaz à effet de serre. Parmi les différents types de piles, les plus intéressantes pour ces applications sont celles contenant une membrane polymère capable de jouer le rôle d'électrolyte solide.

Le Nafion[®], une membrane perfluorée sulfonée commercialisée par Dupont de Nemours, est actuellement la membrane polymère de référence qui présente d'excellentes performances pour ce type d'application. Cependant, les limites en terme de durabilité, la nécessité de travailler à basse température ($T < 80^{\circ}\text{C}$) avec beaucoup d'eau et le coût élevé (500-700 euros/m²) poussent au développement de nouvelles membranes.

Nous essayons de répondre à cette problématique en proposant un nouveau type de membrane fluorée nanostructurée de manière hétérogène par irradiation aux ions lourds et radiogreffée par un polyélectrolyte conducteur de protons (polystyrène sulfoné) le long des traces générées lors du passage des ions. Cela permet de préserver des zones non-modifiées pour assurer la tenue mécanique et des zones conductrices de protons cylindriques et rectilignes (nanocanaux) favorisant ainsi le transport des protons de l'anode vers la cathode.

Suite aux premiers résultats encourageants des tests en pile sur ce type de membranes [1], nous nous sommes intéressés au rôle joué par le taux de greffage du polyélectrolyte conducteur de protons ainsi qu'au rôle de la fluence d'irradiation sur les performances des membranes. D'autres recherches visent à trouver d'autres types d'électrolytes qu'acide sulfonique, qui permettraient de travailler avec moins d'eau et dans des conditions plus douces pour éviter les phénomènes de dégradation des membranes dus à l'acidité du milieu de la pile.

Références:

[1] Clochard MC. Et al., *Journal of Power Sources* **195**, 223 (2010)