



Université de Versailles  
St Quentin-en-Yvelines

Institut Lavoisier  
UMR 8180



LABORATOIRE FRANCIS PERRIN  
CEA/DSM/IRAMIS/SPAM - CNRS URA 2453



Soutenance de thèse

**Bertrand Baret**

Lundi 12 Janvier 10h30

Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines  
45 Avenue des Etats-Unis - 78035 Versailles  
Bâtiment Fermat, Amphi F

---

## Composites nanotubes de carbone – nanoparticules de platine enrobées pour électrodes de pile à combustible

---

Ce travail porte sur la réalisation et la caractérisation d'électrodes pour piles à combustible (PAC). L'approche bottom-up adoptée associe par voie liquide des nanoparticules de platine enrobées par des molécules (NP) et des nanotubes de carbone (NT) préformés afin d'obtenir une dispersion liquide de nanocomposite. Ce procédé permet de contrôler dans une large gamme la couverture des nanotubes de carbone par les nanoparticules de platine. Puis, par filtration sur feutre de carbone nous obtenons des électrodes de PAC avec des couches actives de compositions très diverses (1 à 300  $\mu\text{g Pt/cm}^2$ , épaisseurs de 10 à 80  $\mu\text{m}$ ). Nous avons ensuite qualifié *ex situ* ces électrodes à l'aide de paramètres pertinents dont l'un est directement associé à la réduction de l'oxygène. Nous avons utilisé la voltampérométrie cyclique dans les conditions où les électrodes sont imprégnées d'électrolyte et calculé ces paramètres pour chaque électrode. Des différences observées dans ces paramètres entre deux méthodes d'imprégnation des électrodes ont révélé l'importance des modulations de mouillabilité des couches actives avec le rapport massique NP/NT et la nature de l'enrobage des nanoparticules. Cela débouche sur la possibilité de réaliser des électrodes modèles permettant à terme d'optimiser la gestion des points triples et donc l'utilisation du catalyseur dans les électrodes de PAC. Des tests en pile avec nos électrodes illustrent ainsi la possibilité de diminuer à l'avenir de manière très significative les densités de platine dans les PAC.