

# An innovative plasma multi-layered device for hydrogen production

A. J. Kinfaek<sup>1</sup>, L. Youssef<sup>2</sup>, S. Roualdès<sup>3\*</sup>, V. Rouessac<sup>4</sup>, A. Ayrat<sup>5</sup>

Institut Européen des Membranes - ENSCM, UM, CNRS UMR5635, Université de Montpellier, CC047,  
2 Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5, France

\* [stephanie.roualdes@umontpellier.fr](mailto:stephanie.roualdes@umontpellier.fr)

Le couplage direct de la séparation et de la photocatalyse en utilisant des membranes à base de dioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ), est une approche habituellement appliquée dans les dispositifs de traitement de l'eau, et récemment envisagée pour d'autres applications, telle que la production d'hydrogène par photoélectrolyse de l'eau. En effet, si le  $\text{TiO}_2$  est immobilisé sur support membranaire plutôt qu'utilisé en suspension, son intégration en procédé de séparation est facilitée sans compter les gains apportés au procédé en termes de compacité, intégrité et capacité séparative. Pour une telle application, des cellules originales sous forme de multicouches doivent être conçues. Le système envisagé (Figure 1) est basé sur une géométrie de type multicouches micro-architecturée avec des couches minces obtenus par procédés plasma [1-2]. En effet les procédés plasma sont généralement compétitifs pour l'obtention de systèmes multicouches de grande intégrité et compacité. Cette cellule est constituée d'une membrane prise en sandwich entre deux électrodes, une anode de  $\text{TiO}_2$  et une cathode de platine.

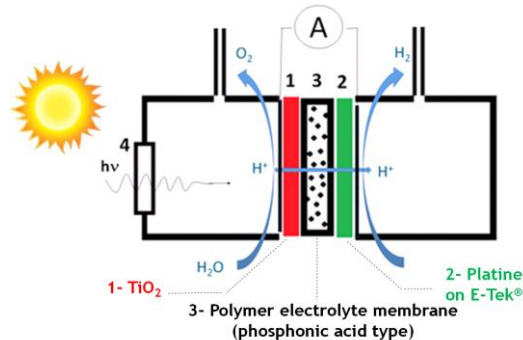


Figure 1: Cellule photo-electro-catalytique pour la production d'hydrogène

L'objectif de ces travaux est de démontrer l'intérêt d'un assemblage multicouches plasma pour la production/séparation d'hydrogène par voie solaire. Un des verrous de cette technologie est la parfaite intégrité de l'assemblage membrane/électrodes. En effet, la membrane de type polymère-plasma est déposée en conditions plasma dites douces sur des électrodes constituées de dépôts dits durs. Les principaux problèmes rencontrés lors de l'optimisation de la membrane sont l'homogénéité du dépôt et son adhérence sur les électrodes.

[1] M. Zhou, S. Roualdès, J. Zhao, V. Autes, A. Ayrat, Thin Solid Films 589 (2015) 770.

[2] J. Bassil, S. Roualdès, V. Flaud, J. Durand, J. Memb. Sci. 461 (2014) 1.

Année de thèse : 2<sup>ème</sup> année

Souhait (Oral/Poster) : Poster

Mots clés : PECVD, multicouches, photo-électrolyse de l'eau, membrane conductrice protonique, production d'hydrogène