

# **Modélisation et simulation numérique des transferts fluidique et thermique dans le canal et couches cathodiques d'une PEMFC**

**H. Ben Moussa<sup>1</sup>, D. Haddad<sup>1</sup>, K. Oulmi<sup>2</sup>,  
B. Zitouni<sup>1</sup>, B. Mahmah<sup>3</sup> et M. Belhamel<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Département de Mécanique, Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie

<sup>2</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences  
Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie

<sup>3</sup> Division Bioénergie et Environnement, Centre de Développement des Energies Renouvelables,  
B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzareah, Alger, Algérie

## **Résumé –**

A l'issue de cette étude, des phénomènes ayant lieu lors du fonctionnement d'une pile à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) ont pu être analysés. Un modèle, bidimensionnel transitoire de l'écoulement de gaz, et de transfert de chaleur dans la partie cathodique: canal, couche de diffusion, et couche de catalyseur, est présenté. Une approche bidimensionnelle a été choisie selon deux plans, longitudinal (P1) et transversal (P2). Les équations de conservation utilisées sont l'équation de continuité, l'équation de mouvement, et l'équation d'énergie. Ces équations ont été résolues numériquement en utilisant la méthode des volumes finis, sous un programme informatique (Fortran) développé localement. L'objectif de ce travail est l'obtention des profils et champs de vitesse des gaz dans le canal, la couche de diffusion (GDL) et la couche de catalyseur, ainsi que le profil et champ de température. On s'est intéressé à l'étude de l'effet des paramètres, perméabilité et nombre de Reynolds, sur l'écoulement, et l'effet des paramètres, perméabilité et la surtension cathodique sur les profils de température.

## **Abstract –**

A the exit of this study, the phenomena taking place during the operation of a fuel cell with exchanging membrane of protons (PEMFC) could be analyzed. A model, two-dimensional transitory of the flow of gas, and transfer of heat in the cathodic part: channel, layer of diffusion and lay down catalyst, is presented. A two-dimensional approach was selected according to two plans, longitudinal (P1) and transverse (P2). The conservation equations used are the equation of continuity, the equation of motion and the equation of energy. These equations were solved numerically by using the method of finished volumes, under a data-processing program (Fortran) developed locally. The objective of this work is obtaining the profiles and fields speed of gases in the channel, the layer of diffusion (GDL) and lay down it catalyst, as well as the profile and field of temperature. One was interested in the study of the effect of the parameters, permeability and Reynolds number, on the flow, and the effect of the parameters, permeability and the cathodic overpressure on the profiles of temperature.

## **Mots clés:**

PEMFC – Modèle – Bidimensionnel - Vitesse, température.