

Etude de l'effet thermique des différentes polarisations dans une pile à combustible de type SOFC

**H. Ben Moussa¹, B. Zitouni¹, K. Oulmi²,
S. Saighi¹, B. Mahmah³ and M. Belhamel³**

¹ Laboratoire d'Etude des Systèmes Energétiques Industriels, 'LESEI', Département de Mécanique, Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna

² Département de Chimie, Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna

³ Division Bioénergie et Environnement, Centre de Développement des Energies Renouvelables, B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger

Résumé –

C'est l'enthalpie de formation de l'eau qui est l'origine de la transformation de l'énergie chimique en énergie électrique dans les piles à combustible. Dans le cas des piles à oxyde solide (SOFC), le carburant et le comburant, respectivement à l'anode et à la cathode, diffusent à travers les deux électrodes vers les interfaces avec l'électrolyte où les réactions chimiques exothermiques et endothermiques auront lieu. L'augmentation de la température, dans les électrodes et l'électrolyte de la pile, est due à la surtension d'activation (transfert de charge), à la surtension ohmique (résistance de polarisation), à la surtension de réaction (chaleur dégagée par la réaction chimique) et à la surtension de diffusion. Le but de cette étude est d'analyser l'effet de ces différentes sources de chaleur dans deux plans distincts, parallèle et perpendiculaire au sens de l'écoulement des gaz. La localisation et la valeur maximale de la température sont étudiées pour une densité de courant imposée. L'équation de l'énergie à deux dimensions est résolue numériquement en utilisant la méthode des volumes finis. Un programme informatique (fortran) est développé localement à cet effet, afin d'obtenir des champs de température pour chaque élément de la pile.

Abstract –

It is the enthalpy of formation of the water which is the origin of the chemical conversion energy into electric power in the fuel cells. In the case of the piles with solid oxide (SOFC), the fuel and the comburative one, respectively with the anode and cathode, diffuse through the two electrodes towards the interfaces with the electrolyte where the exothermic and endothermic chemical reactions will take place. The increase in the temperature, in the electrodes and the electrolyte of the pile, is due to the overpressure of activation (transfer of load), with ohmic overpressure (resistance of polarization), with the overpressure of reaction (heat released by the chemical reaction) and with the overpressure of diffusion. The goal of this study is to analyse the effect of these various heat sources in two distinct plans, parallel and perpendicular within the meaning of the gas flow. The localization and the maximum value of the temperature are studied for an imposed density of current. The equation of energy with two dimensions is solved numerically by using the method of finished volumes. A data-processing program (Fortran) is developed locally to this end, in order to obtain fields of temperature for each element of the pile.

Mots clés:

SOFC – Température – Surtension – Activation ohmique - Réaction.