

# **Comparative study of photovoltaic pumping systems using a permanent magnet synchronous motor (PMSM) and an asynchronous motor (ASM)**

**R. Chenni, L. Zarour, A. Bouzid and T. Kerbache**

Laboratoire d'Electrotechnique, Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Université Mentouri, Constantine, Algérie

## **Abstract –**

The dynamic performances of a permanent magnet synchronous motor (PMSM) and an asynchronous motor (ASM) connected to a photovoltaic (PV) array through an inverter are analyzed. The mathematical models of PV array, inverter/motor and controller are developed. The photovoltaic array is represented by an equivalent circuit whose parameters are computed using experimentally determined current-voltage I-V characteristics. The necessary computer algorithm is developed to analyze the performance under different conditions of the solar illumination for pump load. The study also examines the effectiveness of the drive system both for starting and DC link voltage fluctuations caused by varying solar illumination.

## **Résumé –**

Les performances dynamiques d'un moteur synchrone à aimant permanent (PMSM) et d'un moteur asynchrone (ASM) connecté à un générateur photovoltaïque (GPV) à travers un convertisseur sont analysés. Les modèles mathématiques du panneau photovoltaïque, de l'ensemble convertisseur moteur et du contrôleur sont développés. Le générateur photovoltaïque est représenté par un circuit équivalent dont les paramètres sont calculés expérimentalement en utilisant la caractéristique courant tension I-V. L'algorithme nécessaire est développé pour analyser la performance du groupe motopompe sous différentes conditions de l'éclairage solaire et de la température. L'étude teste également l'efficacité du système d'entraînement pendant le démarrage et pour des fluctuations de tension provoquées par le changement brusque de l'éclairage solaire.

## **Key words:**

Solar energy - Optimization - Photovoltaic arrays - Pumping - Global efficiency.