

ÉTUDE D'UN SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE PAR ÉLECTROLYSE DE L'EAU À OUARGLA

A. DJAFOUR¹⁺, **M. MATOUG**¹, **H. BOURAS**¹, **M.S. AÏDA**² et **B. AZOUI**³

¹ Faculté des Sciences et Sciences de l'ingénieur, Laboratoire LENREZA,
Université Kasdi Merbah – Ouargla, B.P. 511, Route de Ghardaïa, 30000 Ouargla, Algérie

² Faculté des Sciences, Université de Constantine, 25000 Constantine, Algérie

³ Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Laboratoire LEB, Université de Batna,
05000 Batna, Algérie

⁺ E-mail : ahdjafour@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Face aux enjeux énergétiques et environnementaux, l'hydrogène apparaît aujourd'hui comme le combustible propre de substitution stratégique des prochaines décennies. Parallèlement, l'accroissement de la contribution des énergies renouvelables telle que l'énergie solaire au bilan énergétique nécessite le développement de méthodes de stockage et de moyens de transport de cette énergie.

Combiné aux piles à combustibles, l'hydrogène offre une excellente alternative au problème de stockage d'énergie. La production d'hydrogène par électrolyse de l'eau à l'aide de l'énergie électrique d'origine solaire photovoltaïque fait actuellement objet d'intenses études pour rendre cette solution de production compétitive par rapport aux autres méthodes de production.

Nous présentons dans ce travail les résultats de l'expérimentation d'un petit système de production d'hydrogène par le couplage direct d'un générateur photovoltaïque avec un électrolyseur. Une étude descriptive de l'ensemble des tests et essais effectués sur ce dernier et l'élaboration des manipulations pour différentes configurations influentes sur le fonctionnement du système sont présentées.

Afin de choisir une meilleure configuration, nous avons étudié par simulation le système afin d'évaluer ses performances pour d'autres configurations de couplage direct entre le générateur solaire et les cellules de l'électrolyseur. La réalisation d'un programme informatique a permis d'étudier les influences des paramètres physiques et météorologiques de la région d'Ouargla sur le fonctionnement du système. Il a aussi permis d'estimer le débit d'hydrogène produit par le système pour les données climatiques et solaires de cette région.

Les résultats de simulation du couplage direct générateur-électrolyseur avec les différentes combinaisons des modules et la combinaison des cellules d'électrolyseur suivant les valeurs de l'éclairement, montrent la possibilité de l'amélioration des performances du système pour une puissance donnée du générateur photovoltaïque. Par conséquent le système a conduit à l'amélioration de la production et la réduction du coût investi pour la production d'hydrogène.

MOTS-CLÉS : système photovoltaïque, électrolyse, production d'hydrogène