

Implémentation du régulateur open-source Owntech pour un contrôle Perturb and Observe à pas adaptatif dans un système de pompage solaire.

Noemi Lanciotti (1), Loic Queval (1), Julien Bosnjak (1)
Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, CNRS, Laboratoire de Génie Electrique et Electronique de Paris, 91192,
Gif-sur-Yvette, France.
noemi.lanciotti@centralesupelec.fr

Aujourd'hui, de plus en plus de chercheurs dans le domaine de l'électronique de puissance essaient à intégrer les thèmes de la soutenabilité ainsi que d'engagement social [1] dans leur étude. En ce qui concerne cette communication, nous voudrions présenter nos dernières avancées dans l'implémentation d'un algorithme MPPT du type *Perturb and Observe* à pas adaptatif appliqué à un système de pompage solaire constitué d'un panneau photo voltaïque qui alimente une moto-pompe submersible via un régulateur. Ce système est inspiré à celui installé dans un village en Burkina Faso [2]. Pour ce faire, nous avons utilisé comme régulateur la suite technologique open-source Owntech, issue d'une fondation CNRS [3] et qui a comme objectif de démocratiser l'électronique de puissance. Ce type de convertisseur est versatile, fonctionnant tant comme convertisseur DC/DC que comme convertisseur AC/DC et DC/AC monophasé et avec un prix abordable. En changeant la configuration des interrupteurs ainsi que le programme embarqué est possible de l'utiliser dans différents types de système de conversion d'énergie. Avant d'associer le panneau à la moto-pompe, la courbe I-V d'un panneau photovoltaïque a été tracée pour une irradiance de 1000 Wm^2 et comparée avec la courbe I-V d'une moto-pompe submersible pour différentes valeurs du rapport cyclique du convertisseur abaisseur réalisé avec la carte Owntech. Ces résultats seront présentés à la JNPV 2024. Étant donné que l'objectif était d'extraire le maximum d'énergie du panneau photovoltaïque vers la moto-pompe, une stratégie de suivi du point de fonctionnement à puissance maximale (MPPT) a été implémenté. Pour un algorithme du type à pas fixe, les résultats ont été présentés lors d'une précédente communication [4] et comparés avec l'utilisation d'un régulateur commercial. Afin d'améliorer la réponse du système, un algorithme *Perturb and Observe* à pas adaptatif a été implémenté et vérifié expérimentalement. Un cycle d'irradiance a été produit via un émulateur et la réponse de l'algorithme a été testé pour $1000/250/500/1000 \text{ Wm}^2$. La tension ainsi que le courant circulant dans la pompe et vu du côté du panneau ont été mesurés afin de vérifier le point de fonctionnement. En figure 1, la mesure de tension est donné à titre d'exemple. En orange, la valeur associée au point de fonctionnement à puissance maximale a été comparé avec le fonctionnement réel du système en bleu. Le système est capable de s'adapter rapidement au changement d'irradiance et le point de puissance maximale est généralement atteint au bout d'une dizaine de secondes.

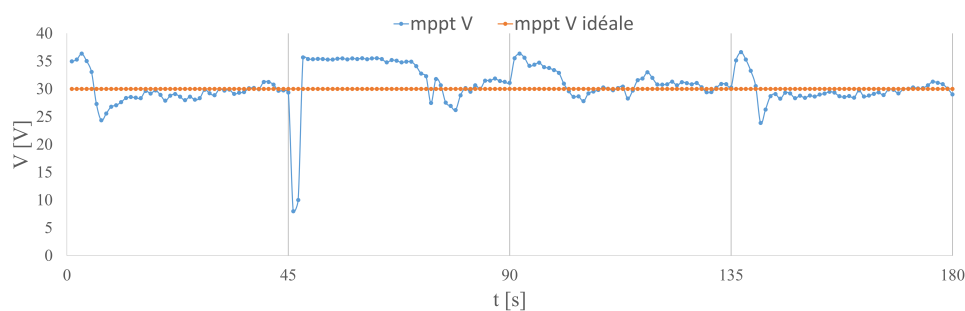


Figure 1: Mesure de la tension absorbée par la moto-pompe et relevée côté panneau photovoltaïque.

References

- [1] Antoine Boche, Clément Foucher, and Luiz Fernando Lavado Villa. "Understanding Microgrid Sustainability: A Systemic and Comprehensive Review". In: *Energies* 15.8 (2022). ISSN: 1996-1073. DOI: 10.3390/en15082906. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/8/2906>.
- [2] Simon Meunier et al. "Modélisation et validation expérimentale d'un système de pompage photovoltaïque dans une communauté rurale isolée du Burkina Faso". In: *3ème Symposium de Génie Electrique* (2018).
- [3] *Owntech Foundation*. URL: <https://www.owntech.org/>.
- [4] Noemi Lanciotti and Loïc Quéval. "Exploration de la solution OwnTech pour des applications énergie renouvelable hors réseau". In: *Symposium de Génie Electrique* (2023).