

Surveillance des modules photovoltaïques en conditions réelles par l'analyse des grandeurs électriques

Siwar Fadhel^{abc}, Anne Migan^a, ^dClaude Delpha, ^aDemba Diallo, ^aImen Bahri, ^cMohamed Trabelsi, ^cMohamed Faouzi-Mimouni

^a GeePs |Group of electrical engineering - Paris, CNRS, CentraleSupélec, U. P-Sud, U.P-Saclay, Sorbonne Université, 3 & 11 rue Joliot-Curie, Plateau de Moulon 91192 Gif-sur-Yvette CEDEX, France

^b Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sousse, U. Sousse, Pôle technologique de Sousse, Route de Ceinture Sahloul 4054, Tunisie

^c Unité de recherche ESIER, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir, U. Monastir, Rue Ibn El Jassar - Monastir - 5000 Rue Ibn Jassar, Monastir 5035, Tunisie

^d Laboratoire L2S, CNRS, CentraleSupélec U. P-Sud, U.P-Saclay, 3 rue Joliot-Curie, Plateau de Moulon 91192 Gif-sur-Yvette CEDEX, France

Résumé : Ce travail présente une approche pilotée par les données pour la surveillance des modules photovoltaïques (PV) en cas de défaut d'ombrage. La méthode proposée est basée sur l'analyse en composantes principales (ACP) qui nous offre une représentation graphique des données en classes saines et en défaut. L'algorithme développé utilise les caractéristiques de fonctionnement courant-tension (I-V) qui sont déterminées en conditions réelles pour un module PV de technologie silicium monocristallin et de puissance crête 250 W. Dans cet article, nous présentons d'abord les résultats du traitement de données expérimentales recueillies en septembre 2017 pour plusieurs profils d'ombrage couvrant des groupes de cellules PV. Ensuite, nous présentons les résultats des tests réalisés en juillet 2018 avec des masquages de cellules moins sévères avec plus de redondance dans les mesures (voir fig.1). Le but est d'évaluer les performances de la méthode en terme de robustesse face à des variations climatiques brusques et importantes. Cette étude a montré que les données en cas de défaut ont été bien discriminées de celles en cas sain avec une erreur de classification maximale de 12% en cas de masquages sévères (fig.2) et une erreur de 9% en cas de masquage plus particulier (une seule cellule masquée par String PV) et sous une grande variation des conditions réelles (fig.3).

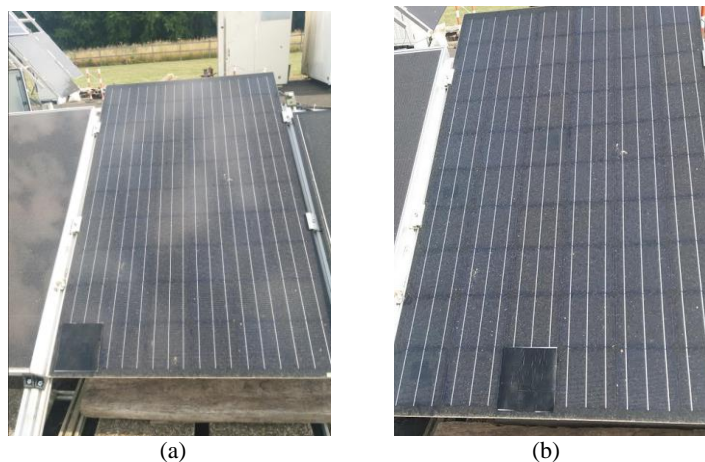


Fig. 1 : Exemples de masquages appliqués sur une cellule du String 1 (a) et du String 2 (b)

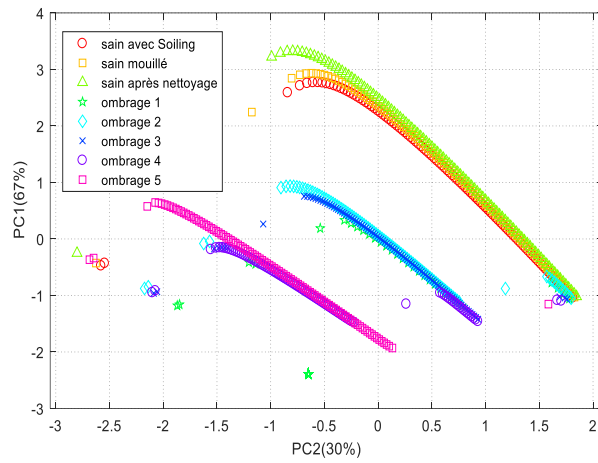


Fig. 2 : Traitement avec des mesures réalisées en septembre 2017 pour des irradiances entre 200 et 336 W/m²

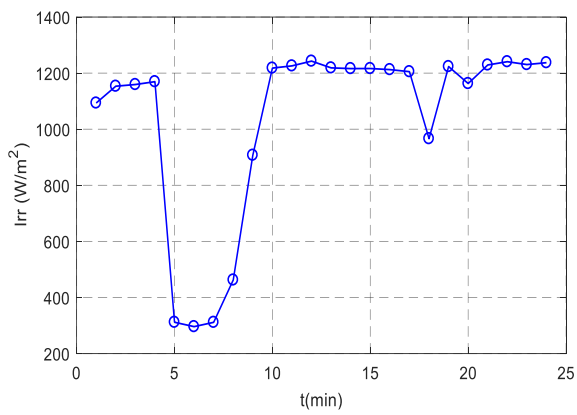


Fig. 3 (a) : Exemple de variation de l'irradiance mesurée en fonctionnement normal en Juillet 2018.

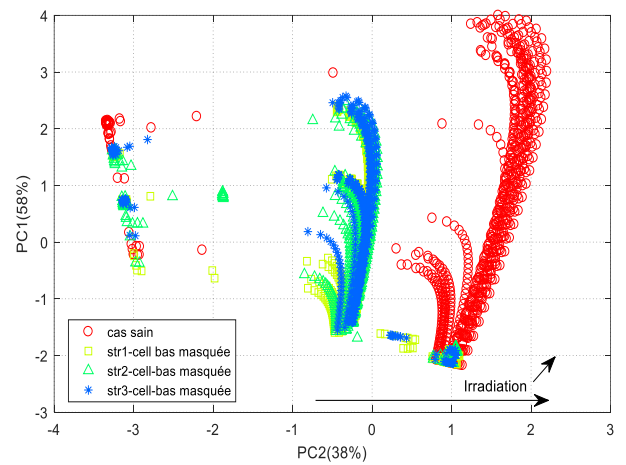


Fig. 3 (b) : Traitement avec des mesures réalisées en Juillet 2018 pour des irradiances entre 179 et 1242 W/m²