

Comparaison de modèles de complexité croissante pour la simulation de la température de modules photovoltaïques

Vincent Bourdin^a, Jordi Badosa^b, Anne Migan-Dubois^c, Fausto Calderon-Obaldia^{a,b,c},
Christine Abdel Nour^{a,b,c,d} et Yvan Bonnassieu^e

^aLIMSI, CNRS, Rue John von Neumann – F-91405 Orsay cedex

^bLMD, École Polytechnique, Route de Saclay – F-91128 Palaiseau

^cGeePs, CNRS – CentraleSupélec – U-PSud – UPMC,
11 rue Joliot-Curie – F-91192 Gif-sur-Yvette

^dUSEK, Département génie électrique et électronique, BP446 Jounieh, Liban

^eLPICM, CNRS - École Polytechnique, F-91405 Orsay cedex

Résumé

La baisse de rendement des modules photovoltaïques due à l'augmentation de température a été étudiée par de nombreux auteurs, [1]. Des modèles empiriques, semi-empiriques ou thermophysiques ont été proposés pour évaluer cette température et son influence en terme de production électrique[2]. On dispose aujourd'hui de bases de données de rayonnement solaire incluant la valeur de la température de l'air au sol, parfois la vitesse du vent à basse altitude et même le rayonnement infrarouge. On peut donc élaborer des modèles thermophysiques complets et précis des échanges thermiques des modules. Cependant pour la prévision de la production solaire, des modèles plus simples sont couramment utilisés et généralement suffisants.

L'objectif de cette étude est de comparer les mesures réalisées avec notre expérience "PV1"[3] au SIRTa [4] et les températures calculées par des modèles de complexité croissante. On peut en déduire l'efficacité et la puissance électrique à partir des irradiances solaires mesurées. Cette puissance est comparée aux mesures de puissance MPP. Nous évaluons ainsi les erreurs sur la production électrique calculée qui résultent de l'utilisation de corrélations simples de la température des modules pour choisir ainsi avec discernement le modèle à utiliser selon les objectifs poursuivis.

La figure 1 montre l'évolution sur 5 journées des températures mesurées de l'air ambiant et d'un module silicium cristallin et des températures calculées par deux modèles semi-empiriques.

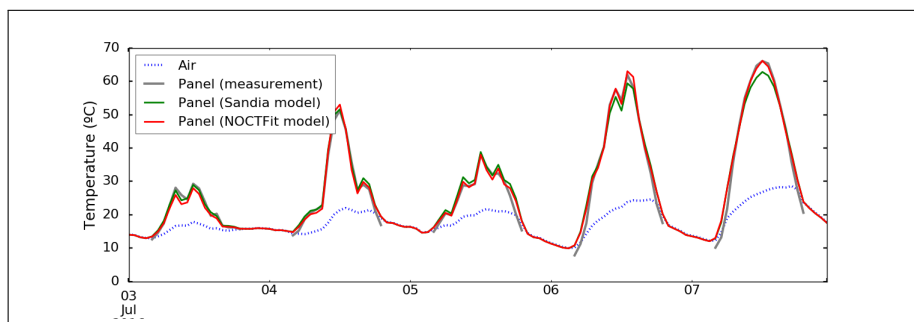


FIGURE 1 – Évolution temporelle de température mesurée et modélisée

Références

- [1] E. Skoplaki and J. Palyvos, "On the temperature dependence of photovoltaic module electrical performance : A review of efficiency/power correlation," *Solar Energy*, vol. 83, pp. 614–624, May 2009.
- [2] E. Skoplaki and J. A. Palyvos, "Operating temperature of photovoltaic modules : A survey of pertinent correlations," *Renewable Energy*, vol. 34, no. 1, pp. 23–29, 2009. [Online]. Available : http://econpapers.repec.org/article/eeerenene/v_3a34_3ay_3a2009_3ai_3a1_3ap_3a23-29.htm
- [3] A. Migan, m. , J. Badosa, H. , N. , P. , and B. , "Multi-technology photovoltaic module test bench on the SIRTa meteorological and climate observatory," Oct. 2015.
- [4] M. Haeffelin, L. Barthès, O. Bock, C. Boitel, S. Bony, D. Bouniol, H. Chepfer, M. Chiriaco, J. Cuesta, J. Delanoë, P. Drobinski, J.-L. Dufresne, C. Flamant, M. Grall, A. Hodzic, F. Hourdin, F. Lapouge, Y. Lemaître, A. Mathieu, Y. Morille, C. Naud, V. Noël, W. O'Hirok, J. Pelon, C. Pietras, A. Protat, B. Romand, G. Scialom, and R. Vautard, "SIRTa, a ground-based atmospheric observatory for cloud and aerosol research," *Annales Geophysicae*, vol. 23, no. 2, pp. 253–275, Feb. 2005. [Online]. Available : <http://www.ann-geophys.net/23/253/2005/>