

Performance de modules photovoltaïques en conditions réelles

Anne Migan-Dubois^a, Jordi Badosa^b, Vincent Bourdin^c, Bao Nguyen^b Marko Pavlov^{a,c},

^a GeePs, UMR 8507 CNRS ; CentraleSupélec, UPMC Sorbonne Universités, Université Paris-Sud ; 11 rue Joliot-Curie, Plateau de Moulon, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex, France

^b LMD, Institut Pierre-Simon Laplace, CNRS, École Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex, France.

^c LIMSI, UPR 3251 CNRS, Bâtiment 508, Rue John von Neumann, 91405 Orsay Cedex, France

Résumé

Un banc de caractérisations avancées de modules photovoltaïques (PV) a été installé à l'observatoire SIRT¹ au printemps 2014 (voir Figure 1). Un monitoring continu est effectué, du lever au coucher du soleil. Il consiste à mesurer les caractéristiques courant-tension et les températures en face arrière, d'une série de modules PV commerciaux de différentes technologies. Les objectifs d'une telle plate-forme de PV sont multiples :

- aide à la compréhension et à l'évaluation des performances annuelles de diverses technologies PV dans le climat local
- définition des relations entre les conditions météorologiques et le rendement de conversion PV
- distinction précise des effets liés au climat et des effets liés au vieillissement des modules PV
- validation par confrontation aux mesures, des modèles de prévisions locales de production PV.

Une base de données avec plus de 2 ans de mesures a permis de réaliser plusieurs types d'analyse :

- performance des panneaux pour des périodes mensuelle et journalière. Voir par exemple la Figure 2.
- évaluation des coefficients de température en courant, tension et puissance, pour plusieurs panneaux et pour toutes les plages d'irradiances solaires de 100 W/m² à 1000 W/m² (voir par exemple la Figure 3).
- évaluation de l'impact d'autres effets, tels que différents types d'ombres et de salissures.

Cette plateforme permet également d'extraire les paramètres des modèles électriques équivalents des modules PV à partir des courbes courant-tension mesurées dans un large éventail de conditions de fonctionnement. Avoir les bons paramètres pour ces modèles permet ensuite de traduire les prévisions météorologiques en prévisions de production électrique. Les données brutes sont disponibles sur une plate-forme ouverte à la communauté.

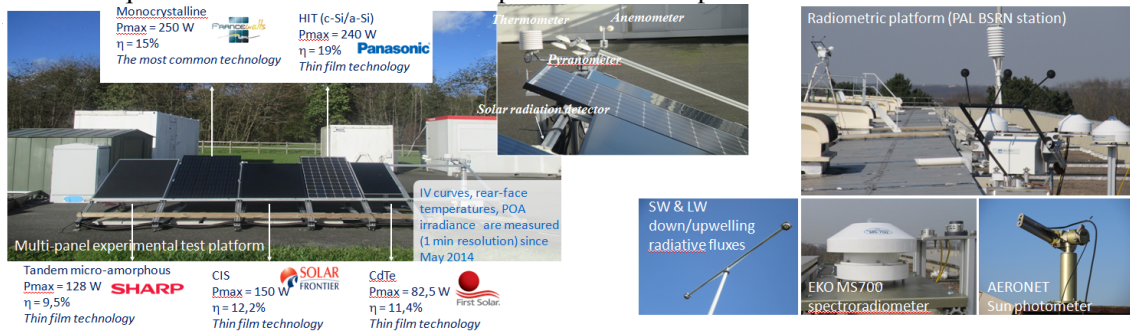


Figure 1 : Banc de caractérisations PV et instruments de mesures atmosphériques associés

Figure 2 : Durée de fonctionnement moyenne quotidienne, équivalent aux conditions STC, par mois et pour trois technologies. Il s'agit de la production journalière moyenne exprimée en équivalent d'heure de fonctionnement à puissance nominale (dans le condition standards).

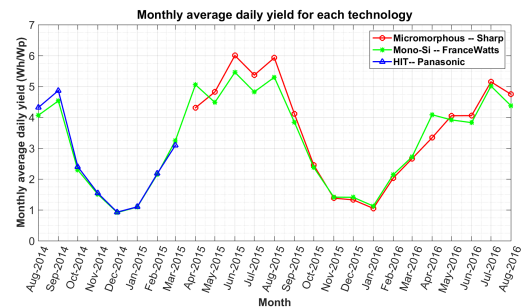


Figure 3. Puissance maximale mesurée pour des irradiances solaires incidentes entre 980 et 1020 W/m² en fonction de la température du panneau mesurée en face arrière, pour un panneau mono-Si de 250 Wc et 15% de rendement (STC). La pente trouvée par ajustement linéaire (-1.07 W/°C) correspond à un coefficient gamma de -0.43%/°C (spécifications du fabricant : -0.40%/°C en STC)

