

Caractérisation en conditions réelles de 5 technologies : Quels impacts de l'environnement sur les performances PV ?

Jordi Badosa¹, Anne Migan Dubois² and Vincent Bourdin³

¹ LMD | CNRS UMR 8539, ENS, Sorbonne Univ. and École Polytechnique
91128 Palaiseau - France

² GeePs | CNRS UMR 8507, CentraleSupélec, Paris-Sud Univ., Paris-Saclay Univ., Sorbonne Univ.
3 & 11 Rue Joliot-Curie, 91192 Gif-sur-Yvette, France

³ LIMSI | CNRS UPR 3251
Bâtiment 508, Rue John von Neumann, 91405 Orsay, France
jordi.badosa@lmd.polytechnique.fr

L'objectif de cette présentation est d'étudier l'impact des conditions de fonctionnement réelles sur les performances de différentes technologies photovoltaïques (PV). Nous nous intéressons plus particulièrement aux effets du type de temps (fraction diffuse, salissures, pollution, spectre solaire, etc. . .) sur les performances journalière.

La figure 1 est une photographie de la plateforme de test. Celle-ci est composée de 5 modules PV commerciaux de technologies différentes : structure tandem (a-Si/ μ c-Si), silicium monocristallin (c-Si), chalcogénure (CIS), hétéro-jonction (HIT) et tellurure de Cadmium (CdTe) [1].



Figure 1: Vue de la plateforme du SIRTa avec 5 modules PV de différentes technologies.

Les caractéristiques courant-tension sont mesurées avec des charges variables commandables de type CHROMA (série 63600-E). Les températures de fonctionnement des faces-arrières des modules, sont mesurées en 4 fils par des sondes platine (Pt100). Un radiomètre (Hukseflux NR01) et une cellule PV de référence (SOLEMS RG100) sont également installés dans le plan des panneaux.

Cette plateforme de test est située à l'observatoire atmosphérique du SIRTa [3], à Palaiseau (France, 48.7N, 2.2E), à 15 km au sud-ouest de Paris.

Les irradiances globale, diffuse et directe, ainsi que l'albédo, sont mesurés en suivant les normes BSRN (avec des radiomètres Kipp & Zonen CMP22 et CHP1). Les propriétés optiques des aérosols et de la vapeur d'eau sont mesurées sur un site AERONET. Le spectre solaire est mesuré par un spectroradiomètre (EKO MS-700). Les caractéristiques des nuages peuvent être déduites de l'utilisation d'un lidar et d'un imageur du ciel. Parmi les études que l'on présentera, nous pouvons nous intéresser au ratio de performances mensuels pour les 5 technologies étudiées. L'effet des saisons sur les performances est nettement visible. On peut noter que la technologie tandem (a-Si/ μ c-Si) est la moins sensible à ces variations. Les autres sont plus performantes en hiver qu'en été.

Dans les études qui seront présentées, pour nous affranchir de l'effet de la température, les mesures sont corrigées selon la norme IEC60891 [2]. Nous avons pu ainsi focaliser nos études sur la fraction diffuse, le spectre solaire, etc. . .

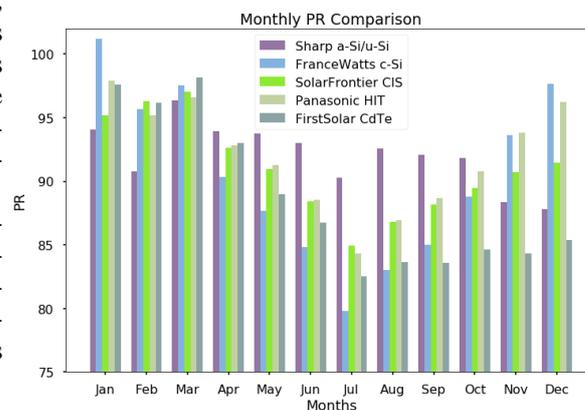


Figure 2: Moyennes mensuelles du ratio de performance calculé pour les 5 technologies.

- [1] J. Badosa, V. Bourdin, M. Haeffelin, T. Mambrini, A. Migan, and J. Nassar, "Multi-technology photovoltaic module test bench on the sirta meteorological and climate observatory," in *31st European PV Solar Energy Conference and Exhibition (Eu-PVSEC)*, sept 2015.
- [2] IEC, "Photovoltaic devices – procedures for temperature and irradiance corrections to measured i-v characteristics," IEC 60891, Tech. Rep., 2009.
- [3] M. Haeffelin, L. Barthès, O. Bock, C. Boitel, and et al., "SIRTa, a ground-based atmospheric observatory for cloud and aerosol research." *Annales Geophysicae, European Geosciences Union*, vol. 23, no. 2, p. p. 235, 2005. [Online]. Available: <https://www.ann-geophys.net/23/253/2005/>