

# Classification des méthodes de diagnostic de défauts appliquées au photovoltaïque en utilisant un schéma en quatre étapes

Anne Migan Dubois<sup>1</sup>, Claude Delpha<sup>2</sup> and Demba Diallo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GeePs | CNRS UMR 8507, CentraleSupélec, Paris-Sud Univ., Paris-Saclay Univ., Sorbonne Univ.  
3 & 11 Rue Joliot-Curie, 91192 Gif-sur-Yvette, France

<sup>2</sup> L2S | CNRS UMR 8506, CentraleSupélec, Paris-Sud Univ. and Paris-Saclay Univ.  
3 Rue Joliot-Curie - 91192 Gif-sur-Yvette - France

Anne.Migan-Dubois@GeePs.CentraleSupélec.fr

De nombreuses publications de chercheurs et rapports institutionnels, tel que celui de l'IEA [1], ont montré que les performances des systèmes photovoltaïques (PV) pouvaient être fortement diminuées à cause de composants défectueux, particulièrement du côté DC de l'installation. Les pertes annuelles engendrées par ces défauts peuvent atteindre 18.9% [2]. D'une manière générale, les défauts des systèmes PV peuvent être des cellules fissurées, de la délamination, des salissures, de la corrosion, des défauts du boîtier de jonction, des diodes bypass,...

Aujourd'hui, le suivi de l'état de santé associant un système de monitoring de l'installation à des techniques de diagnostic des pannes (FDD) est largement décrit comme approche la plus efficace pour lutter contre la diminution des performances des systèmes PV.

Il y a un intérêt croissant de la communauté scientifique à travailler sur ces problématiques, comme le montre la figure 1 qui présente le nombre de publications associées aux mots clés "Fault detection" & "diagnosis" & "photovoltaics" trouvés dans *Google Scholar* pour les 10 dernières années.

Malgré cette abondante littérature, il n'existe aucune piste claire permettant de dire que telle technique de FDD peut être considérée comme l'une des plus efficaces pour la surveillance des systèmes PV.

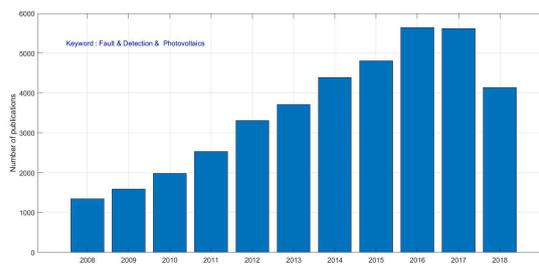
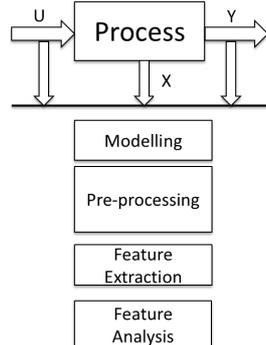


Figure 1: Évolution du nombre de publications traitant de "FDD" & "PV".

Dans ce travail, nous proposons d'utiliser une nouvelle méthode de classification, proposée par Harmouche [3], qui aidera à sélectionner les techniques de FDD les plus appropriées pour une application PV donnée.



Cette méthodologie s'appuie sur les quatre étapes suivantes :

- **Modélisation** : Développer la connaissance soit par analyse des données historiques soit par modélisation,
- **Pré-processing** : Sélectionner le domaine d'information et le traitement de données appropriés,
- **Extraction des signatures** : Choisir les paramètres qui représenteront le mieux les défauts considérés,
- **Analyse des signatures** : Estimer, isoler et identifier le défaut.

Figure 2: Classification en quatre étapes proposée.

Les publications de 2017 ont été analysées au regard de cette classification en 4 étapes. Pour chaque méthode, chacune de ces étapes sera décrite et sa pertinence analysée. Avec nos critères spécifiques, nous avons étudié 163 articles publiés en 2017. Parmi celles-ci, 58 décrivent ou illustrent des techniques FDD, 32 présentent des systèmes de monitoring pour FDD et 73 se concentrent sur un défaut PV particulier [4].

- [1] M. Köntges, S. Kurtz, C. Packard, U. Jahn, K. A. Berger, K. Kato, T. Friesen, H. Liu, and M. Van Iseghem, "Review of Failures of Photovoltaic Modules," IEA-PVPS T13-01:2014, Tech. Rep., 01/2014.
- [2] S. K. Firth, K. Lomas, and S. J. Rees, "A simple model of pv system performance and its use in fault detection," *Solar Energy*, vol. 84, pp. 624–635, 2010.
- [3] J. Harmouche, C. Delpha, D. Diallo, and Y. Le Bihan, "Statistical approach for non-destructive incipient damage detection and characterisation using kullback-leibler divergence," *IEEE Transactions on Reliability*, vol. 65, no. 3, pp. 1360–1368, 2016.
- [4] A. Migan-Dubois, C. Delpha, and D. Diallo, "New four-stage classification method for fault detection and diagnosis applied to photovoltaic power plants," *Eu-PVSEC*, vol. 5BO.6.6, Sept 2016.

