

TanGui : Un outil de modélisation pour les cellules tandems

Cyril Leon¹, Raphaël Lachaume^{1,2}, Marie Gueunier-Farret¹, Sylvain Le Gall¹

¹ GeePs ; CNRS UMR 8507 ; Univ Paris-Sud ; UPMC Univ Paris 06 ; 11 rue Joliot-Curie, Plateau de Moulon, F-91192 Gif-sur-Yvette

² Institut Photovoltaïque d'Ile-de-France (IPVF), 92160 Antony

La modélisation de matériaux et de dispositifs photovoltaïques est un outil indispensable pour contribuer de façon significative aux efforts de recherche pour l'amélioration des rendements des cellules PV et la diminution des coûts de production dans cette filière. En outre, pour atteindre un objectif de rendement des cellules photovoltaïques de 30%, il devient incontournable de développer des cellules multi-jonctions et en particulier des cellules tandem.

C'est dans ce contexte que nous avons développé, pour l'IPVF, un outil de modélisation des cellules tandem permettant d'une part de calculer les performances d'une cellule en fonction de l'assemblage réalisé (matériaux des cellules avant et arrière, configuration 2 fils ou 4 fils), et de calculer la production d'un panneau photovoltaïque à base d'un type de cellules tandem en conditions réelles de fonctionnement. Ainsi, cet outil *TanGui* (GUIde pour les TANdem), offre-t-il la possibilité de tester des combinaisons de cellules purement théoriques et/ou d'estimer les capacités de production de cellules tandem dont les utilisateurs possèdent les caractéristiques expérimentales des sous-cellules.

Les fonctionnalités de *TanGui* s'organisent autour de trois axes principaux : (1) la création d'une ou plusieurs configurations tandem ; (2) l'étude de l'impact de la variation des paramètres sur les performances d'une configuration tandem, (3) le calcul du productible énergétique pour une ou plusieurs configurations tandem en conditions réelles d'éclairement et sur une durée souhaitée. En plus de sa simplicité d'utilisation, les atouts de ce logiciel résident dans la liberté laissée à l'utilisateur d'importer des données mesurées expérimentalement pour la création d'une configuration tandem, de définir une inclinaison et une orientation d'un panneau pour le calcul du productible énergétique ou encore de prendre en compte des coûts de réalisation d'une cellule tandem.

Nous présenterons donc l'ensemble des fonctionnalités de *TanGui* dont certaines sont illustrées sur la figure 1, à l'aide d'exemples autour de différentes configurations tandem (perovskite sur silicium, GaAs sur silicium,...) en mettant en avant l'intérêt d'utiliser cet outil pour les chercheurs et ingénieurs du domaine.

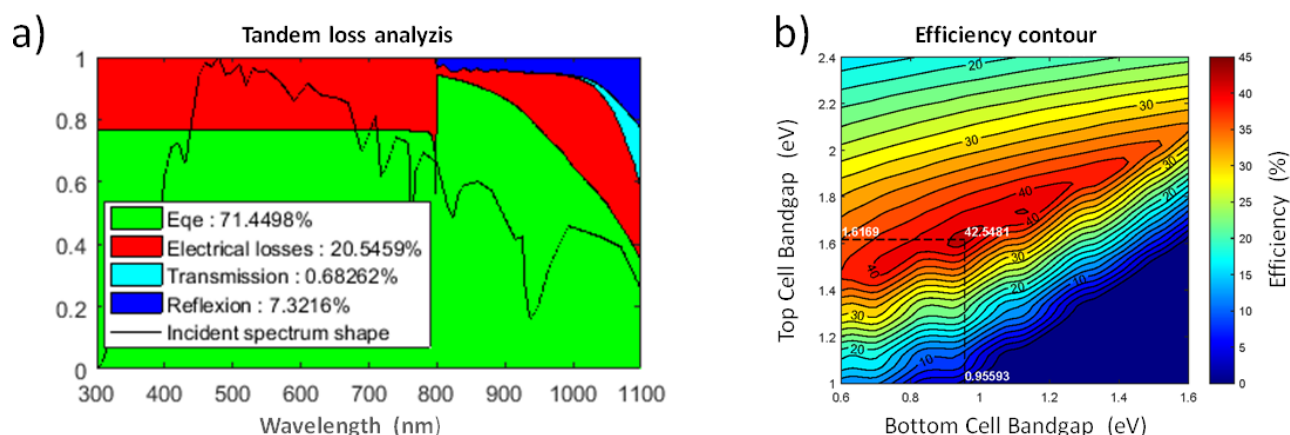


Figure 1 : Illustration des fonctionnalités du logiciel *TanGui* : a) Représentation des pertes optiques, des pertes au sein du matériau ainsi que de l'EQE en fonction de la longueur d'onde pour une cellule tandem perovskite/silicium ; b) Évolution du rendement en fonction de l'énergie du gap de la cellule top et bottom pour une cellule GaAs sur silicium en configuration 2 fils.