

## Etude comparative de motifs de métallisation spécifiques pour des modules haute tension

Yves Salinesi <sup>1,2</sup>, Eden Terraz <sup>1</sup>, Antoine Malinge <sup>1</sup>, Youssouf Boye <sup>1</sup>, Alioune Sow <sup>1</sup>, Abdelilah Slaoui <sup>2</sup>, Alain Straboni <sup>1</sup>

<sup>1</sup> S'Tile, Poitiers, France

<sup>2</sup> ICube, CNRS-Université de Strasbourg, France

Yves Salinesi, Phone: +33 5 79 79 60 18, Email: [yves.salinesi@silicontile.fr](mailto:yves.salinesi@silicontile.fr)

La société S'Tile fabrique des modules solaires et a développé une technologie utilisant des cellules de taille réduite, interconnectées de manière spécifique (1). En utilisant cette approche, le courant circulant dans le module est réduit de manière significative et nécessite un design de collection différent (2). Ceci permet à S'Tile de produire des modules sur mesure, sans busbars, et avec des tensions et des courants de sortie ajustables. L'assemblage de ces sous-cellules peut être soit plan, soit avec un recouvrement suivant leur plus long côté. Ce projet décrit le développement de motifs de métallisation de la face avant afin d'optimiser le rendement de ces modules. Deux motifs spécifiques de métallisation ont été conçus et utilisés dans la fabrication de modules de 520 x 350 mm réalisés à partir de quarts de cellules de silicium polycristallin (156 x 39 mm). Les principaux paramètres électriques (rendement,  $V_{oc}$ ,  $I_{cc}$ , FF) ont été mesurés après chaque étape importante du procédé de fabrication : impression par sérigraphie, séparation des quarts de cellule, interconnexion spécifique et enfin la lamination. Les données ont été analysées et comparées avec i) les résultats obtenus avec un motif de métallisation standard ii) les modélisations réalisées avec le simulateur 2D Griddler.



Figure 1 : le motif standard de référence (gauche), le motif « feuille » (centre) et le motif « SunRays » (droite) étudiés

Les résultats électriques se trouvent modifiés de manière significative par les motifs de métallisation. En particulier, un rendement de 18,38% a été obtenu avec le motif Sunrays, soit un rendement de 0,17% (absolu) supérieur au motif de référence standard en H. Cette amélioration est liée à une meilleure collecte et un meilleur transport du courant qui ont été confirmés par les simulations numériques. La puissance des modules est quant à elle augmentée de 3,25 %. Ce gain est probablement causé par une réduction de la surface ombragée combinée à une réduction des pertes résistives dans le module. Ces résultats préliminaires démontrent l'intérêt de la technologie développée par S'Tile. Des améliorations sont par ailleurs en cours pour l'optimisation des motifs de métallisation et devraient donner lieu à des gains supplémentaires.

Tableau 1. Moyenne des caractéristiques électriques des modules en fonction du motif de métallisation utilisé

| Type d'assemblage | Motif de métallisation | Voc (V) | Icc (A) | Rs ( $\Omega$ ) | Rsh ( $\Omega$ ) | FF (%)       | Pmpp (W)      |
|-------------------|------------------------|---------|---------|-----------------|------------------|--------------|---------------|
| recouvrement      | Standard               | 16.953  | 2.091   | 0.48            | 90.17            | <b>75.95</b> | <b>26.921</b> |
|                   | Feuille                | 16.673  | 2.108   | 0.51            | 88.62            | <b>75.48</b> | <b>26.536</b> |
|                   | SunRays                | 16.480  | 2.131   | 0.38            | 89.13            | <b>76.85</b> | <b>27.004</b> |
| plat              | Standard               | 14.715  | 2.303   | 0.48            | 79.79            | <b>74.55</b> | <b>25.266</b> |
|                   | Feuille                | 14.457  | 2.287   | 0.34            | 83.03            | <b>76.52</b> | <b>25.299</b> |
|                   | SunRays                | 14.681  | 2.316   | 0.32            | 84.15            | <b>76.84</b> | <b>26.123</b> |

- (1) F. Chancerel, Y. Boye, G.C. Sun, A. Sow, J.B. Brette, A. Straboni, Integrated solar cell based on monocrystalline Si thin film transferred to low cost sintered Si wafers, accepted, 29 th EUPVSEC, Amsterdam, The Netherlands (2014).
- (2) J. Summhammer, Z. Halavani, High-Voltage PV- Modules with Crystalline Silicon Solar Cells, 28 th EUPVSEC, Paris, France (2013)