

Étude de la durabilité de cellules photovoltaïques à contacts arrière interdigités (IBC)

Julia VINCENT ^{1,2*}, Ali KHOUZAM ^{1,2}, Pierre-Olivier LOGERAIS ¹, Mustapha ELYAAKOUBI ³, Olivier RIOU ¹, Fabien DELALEUX ¹

¹Univ Paris Est Créteil, CERTES, IUT de Sénart-Fontainebleau, 36 rue Georges Charpak, 77567 Lieusaint, France.

²ICAM, site de Grand-Paris Sud, Carré Sénart, 34 Points de Vue, 77127 Lieusaint, France.

³SLITE-Source, 3 rue Léon Blum, 91120 Palaiseau, France.

*Corresponding author : julia.vincent@icam.fr

Résumé

Dans cette étude en partenariat avec *Solems* (entreprise spécialisée dans la fabrication de panneaux photovoltaïques à basse puissance), un concept de modules photovoltaïques est développé. Ces nouveaux modules (fig 1) se composent de cellules à contacts arrière interdigités (IBC). Les pôles positifs et négatifs de ces cellules IBC sont placés en face arrière, contrairement aux cellules PERC “plus classiques” qui possèdent un pôle sur chaque face de la cellule. Cette caractéristique permet de réduire l’ombrage des contacts électriques en face avant et donc de gagner en efficacité. Pour répondre facilement aux besoins clients, les cellules sont ensuite découpées à l’aide d’un laser pour obtenir le dimensionnement souhaité, et donc les performances électriques demandées. Ces cellules découpées sont ensuite interconnectées. La particularité du concept développé réside dans cette phase d’interconnexion entre les cellules : un circuit imprimé est utilisé pour la mise en série des différentes cellules d’un module. Cette technique permet de diminuer le nombre d’étapes dans le processus de fabrication et en facilite la mise en œuvre, notamment pour le cas de modules sur mesure à basse puissance réalisés chez Solems. Trois encapsulants ont été sélectionnés pour analyser les différences de durabilité : le verre solaire, l’éthylène tétrafluoroéthylène (ETFE) et le polytéréphtalate d’éthylène (PET).

Pour étudier la durabilité de ces panneaux, des tests accélérés ont été réalisés selon les spécifications de la norme IEC 61215 qui permet de certifier la qualité d’un panneau photovoltaïque. Plusieurs tests accélérés en chaleur humide (DH), sous une température de 85°C avec un taux d’humidité de 85%, ont été conduits pour analyser l’évolution des performances électriques en mesurant les caractéristiques I-V sous conditions STC et visualiser les dégradations engendrées à l’aide de l’électroluminescence (EL). Les premiers résultats obtenus ont montré de fortes dégradations des performances électriques après moins de 100 heures en chaleur humide (fig 2a). Ces baisses de performances précoces sont causées par la propagation de fissures au niveau des cellules IBC comme observé avec la caractérisation visuelle en électroluminescence (fig 2b).

Une analyse des différents procédés de fabrication (découpe laser, soudure CMS et encapsulation) a donc été menée pour mieux comprendre l’apparition des modes de dégradation observés, notamment la fissuration. Cette phase a permis de comprendre certains liens entre le processus de fabrication et les dégradations relevés lors des tests de vieillissement. Une phase d’optimisation du processus est en cours de réalisation pour obtenir une structure de modules durables qui réponde pleinement aux préconisations de la norme IEC 61215.

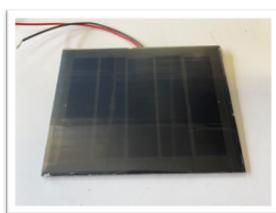


Fig 1: prototype module IBC

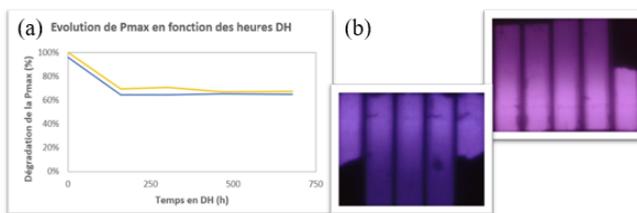


Fig 2: (a) courbes IV des dégradations en chaleur humide (b) images en EL