

Etendue spatiale de l'impact des dislocations sur les performances électriques des cellules solaires à base de silicium

Daniel Ory^{1,2,3*}, Grégory Savidand⁴, Cédric Broussillou⁴, Laurent Lombez^{1,3}

1 IPVF 8, Rue de la Renaissance, 92160 ANTONY, France

2 EDF R&D, 6 Quai Wattier, 78400 CHATOU, France

3 IRDEP, UMR 7174 CNRS-EDF- Chimie ParisTech, France

4 PHOTOWATT, 33 Rue Saint-Honoré, 38300 BOURGOIN-JALLIEU, France

*daniel.ory@edf.fr

L'électroluminescence en imagerie est une technique d'analyse des cellules solaires dont l'apport scientifique comme industriel a été largement démontré depuis de nombreuses années. Des caractéristiques aussi variées que la résistance de couche [1], la résistance shunt [2], la longueur de diffusion [3], ou le rendement quantique [4] peuvent par exemple être cartographiés. Pour aller plus loin nous pouvons utiliser le théorème de réciprocité entre injection et extraction de courant mis en évidence par Donolato [5] en 1985, approfondi par Rau en 2007 en faisant un lien LED-PV [7] et généralisé par M.A. Green en 2012 [6]. Grâce à ces relations nous montrons par électroluminescence que les dislocations présentes dans une cellule solaire silicium perturbent l'extraction des charges très au-delà de leur seule localisation entraînant des chutes en courant. Nous montrons également par photoluminescence que la dégradation observée ne résulte pas d'une diminution locale de la tension qui pourrait être attribuée à une plus grande concentration de défauts. En parallèle, nous analysons localement le rendement quantique dans les zones impactées afin d'avoir une idée plus complète des paramètres de transport locaux mis en jeu.

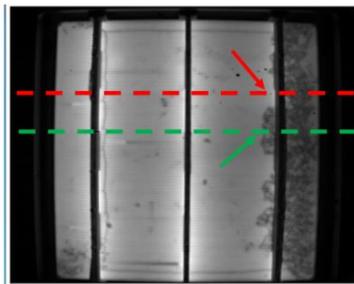


Figure 1 – Image d'électroluminescence, cellule Si/Al-BSF

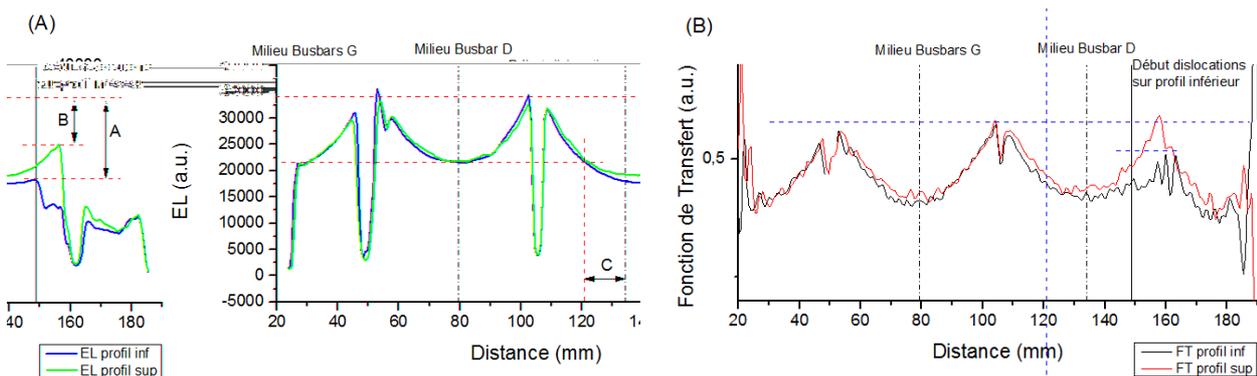


Figure (A) Profils d'intensité d'électroluminescence selon repères de la figure 1. (B) Profils de fonction de transfert aux mêmes positions

- [1] A. Helbig, et al.s, vol. 94, no. 6, pp. 979–984, Jun. 2010.
- [2] O. Breitenstein, et al. ” *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, vol. 16, no. 4, pp. 325–330, Jun. 2008.
- [3] T. Fuyuki, et al. *Applied Physics Letters*, vol. 86, no. 26, p. 262108, 2005.
- [4] T. Kirchartz, et al. *Thin Solid Films*, vol. 515, no. 15, pp. 6238–6242, May 2007.
- [5] C. Donolato, “A reciprocity theorem for charge collection,” *Applied Physics Letters*, vol. 46, no. 3, p. 270, 1985.
- [6] J. Wong and M. A Green, *Phys Rev B*, 85, 235205 (2012)
- [7] U. Rau, *Phys Rev B*, 76, 085303 (2007)