

## **Optimization of the performance of micromorph tandem solar cell a-Si/ $\mu$ c-Si**

**A.A. Boussettine<sup>1</sup>, B. Rezgui<sup>2</sup>, A. Benmansour<sup>1</sup>, G. Bremond<sup>2</sup> and M. Lemiti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Unité de Recherche Matériaux et Energies Renouvelables, URMER  
Abou Bekr Belkaïd University, B.P. 119, Tlemcen, Algeria

<sup>2</sup> INL – UMR 5270, INSA of Lyon,  
Blaise Pascal Building, 20 Av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex, France

### **Abstract –**

We have performed a Computer modeling using AMPS 1D and AFORS-HET for optimizing a-Si:H/ $\mu$ c-Si:H tandem cells on p-i-n/p-i-n configuration. We investigated the influence of the substrate temperature for doped layer deposition technique in the top cell performances and the influence of the thickness of the bottom cell in the density of current that present a crucial parameter in the current matching between subcells. The simulation results demonstrate in one hand that a top cell a-Si with doped layers deposited by PECVD with 1000C substrate temperature provides a notable increase in the efficiency, and in the other hand a bottom cell  $\mu$ c-Si with 900nm thick intrinsic layer exhibit more density of current. The performances of micromorph cell obtained from simulation give a good agreement with experimental results and confirm the importance of the combination a-Si/ $\mu$ c-Si as a double junction solar cell.

### **Résumé –**

Nous avons effectué une modélisation informatique en utilisant AMPS 1D et AFORS-HET pour l'optimisation de a-Si:H/ $\mu$ c-Si:H cellules tandem pour la configuration p-i-n/p-i-n. Nous avons étudié l'influence de la température du substrat par la technique de dépôt de la couche dopée sur les performances de la cellule face avant et l'influence de l'épaisseur de la cellule face arrière sur la densité de courant, qui présente un paramètre crucial dans le rapprochement en cours entre les sous-cellules. Les résultats de simulation démontrent que d'une part, la cellule haute a-Si dopé, avec des couches déposées par PECVD avec une température de 1000 °C du substrat, permet une augmentation notable de l'efficacité, et d'autre part la cellule basse  $\mu$ c-Si avec 900 nm présentent une épaisse couche intrinsèque avec en plus la densité de courant. Les performances de la cellule micromorphe obtenus par simulation donne un bon accord avec les résultats expérimentaux et de confirmer l'importance de la combinaison a-Si/ $\mu$ c-Si comme étant une double jonction de cellules solaires.

### **Keywords:**

a-Si/ $\mu$ c-Si tandem solar cell - PECVD - AFORS-HET - AMPS 1D -  $\mu$ c-Si bottom cell.