

ETUDE DE L'INFLUENCE DES EXCITONS DANS UNE CELLULE SOLAIRE AU SILICIUM MONOCRISTALIN EN REGIME PERMANENT

M. Mamadou NIANE

THESE DE DOCTORAT UNIQUE

Spécialité : Energie Solaire, Matériaux et Systèmes (SOLMATS)

Soutenue publiquement le 26 Mars 2016 devant le jury composé de :

| | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------|----------|
| Président | M. Cheikh SENE | Professeur Titulaire | FST/UCAD |
| Rapporteurs | M. Babacar DIAKHATE | Maître de Conférences | FST/UCAD |
| | M. Babacar MBOW | Maître de Conférences | FST/UCAD |
| Examineurs | M. Joseph SARR | Professeur Titulaire | FST/UCAD |
| | M. Moustapha DIENG | Maître de Conférences | FST/UCAD |
| Directeur | M. Bassirou BA | Professeur Titulaire | FST/UCAD |

Résumé :

Une étude bibliographique a permis, dans le premier chapitre, de faire une revue du principe de fonctionnement de la photopile et de la méthode d'élaboration des équations régissant le transport des porteurs minoritaires dans la base.

Dans le chapitre II, deux méthodes de calculs ont été utilisées. D'abord, la méthode proposée par R. Corkish et Al., pour la résolution du système d'équations différentielles régissant les transports des porteurs minoritaires excédentaires dans la base et ceux des excitons. Une méthode de résolution de ce système d'équation par la transformation de Laplace a été ensuite proposée. Cette méthode fait intervenir deux nouveaux paramètres : les dérivés secondes et tertiaires de la densité des porteurs minoritaires excédentaires à la jonction de la base.

Les différents profils obtenus, dans le troisième chapitre, montrent que la densité des électrons, en profondeur dans la base, décroît en fonction du coefficient de couplage entre électrons et excitons. Par contre, à la jonction, la densité des porteurs minoritaires excédentaires est indépendante de ce coefficient de couplage. Ceci est dû à l'intervention du champ électrique régnant dans la zone de charge d'espace. Cependant, la densité des excitons excédentaires est croissante en fonction du coefficient de couplage. L'étude montre qu'un taux de dopage élevé entraîne une réduction de la densité des électrons excédentaires dans la base pour un couplage fort. La densité de courant, à l'obscurité, diminue en fonction du coefficient de couplage et du taux de dopage. Sous illumination, elle croît en fonction du taux de dopage.

Mots Clés

Exciton, coefficient de couplage, taux de dopage, recombinaison, polarisation, courant de saturation, porteurs minoritaires excédentaires.