

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Pour confirmation des horaires et lieu de soutenance de la thèse par le doctorant et diffusion via Internet par le service des études doctorales à une liste préétablie de destinataires

DATE ET HEURE de la soutenance de la thèse : mercredi 19 février 2020 à 14h00

Soutenance de **Antoine VEAU** pour une thèse de DOCTORAT de l'Université Grenoble Alpes,
spécialité : NANO ELECTRONIQUE ET NANO TECHNOLOGIES

Intitulé de la thèse : « Intégration de jonctions ultra minces avec passivation tunnel - Application aux générations avancées de cellules PV silicium homojonction »

Lieu de soutenance de la Thèse : Institut National de l'Energie Solaire - 50 Avenue du Lac Léman - 73370 Le Bourget-du-Lac - salle Lynx4-107

Thèse préparée dans le **laboratoire** : CEA - CEA/LITEN ,
sous la direction de Anne KAMINSKI-CACHOPO, directeur de thèse et Quentin RAFHAY Co-encadrant.

Membres du jury :

- Anne KAMINSKI-CACHOPO - Directeur de these
- Quentin RAFHAY - Examineur
- Thibaut DESRUES - Examineur
- Barbara BAZER-BACHI - Examineur
- Mustapha LEMITI - Examineur
- Olivier PALAIS - Rapporteur
- Esidor NTSOENSOK - Rapporteur

Résumé de thèse :

L'objectif principal de ces travaux de thèse est d'étudier des voies d'améliorations pour la fabrication du dopage n+ utilisé comme zone d'émetteur dans les cellules PV industrielles en silicium cristallin (c-Si). La technique d'implantation ionique par immersion plasma (PIII) permet un contrôle précis des profils de dopage des zones implantées. L'influence de la dose d'implantation et de la température de recuit d'activation des dopants sur les profils de dopage fabriqués sur des substrat c-Si de type p ont d'abord été étudiées. Ces dopages ont été intégrés en tant qu'émetteur dans des cellules Al-BSF (Aluminium Back Surface Field) et PERC (Passivated Emitter and Rear cells). Une analyse détaillée des pertes par recombinaisons des porteurs de charges ainsi que des pertes résistives a été menée. Pour un profil de dopage optimisé, les meilleures valeurs de densités de courant de saturation de l'émetteur ont été de 70 fA/cm². Après optimisation des cellules, des rendements de conversion records de 19,7% et 21% ont été obtenus avec des cellules Al-BSF et PERC, respectivement. La technique PIII est particulièrement adaptée à la réalisation de jonctions ultra-minces, comparé à l'implantation par faisceaux d'ions. Ainsi, différents dopages ont été testés par variation de la dose PIII et de la température de recuit sur des empilements constitué de couches de polysilicium (poly-Si) déposée par PECVD sur des substrats c-Si de type p, dont la surface a été préalablement passivée par un oxyde tunnel. D'excellentes propriétés de passivation à l'état de l'art (i-Voc ~ 730mV et J0 ~ 5fA/cm²) ont été obtenues après passivation de la surface de la couche

de poly-Si par des couches de SiNx hydrogénées et un recuit de firing. Avec un profil de dopage optimisé, l'étude des pertes par recombinaisons sur des cellules Al-BSF intégrant la couche de polysilicium dopée par PIII en tant qu'émetteur a révélé une amélioration des valeurs de densités de courant de saturation de l'émetteur (54 fA/cm²).

Fait à Grenoble, le *

Le doctorant Antoine VEAU

* La date sera mise ultérieurement lorsque l'autorisation de soutenance de thèse aura été accordée par la direction du SED

Communauté Université Grenoble Alpes

Bâtiment les Taillées • 271 rue de la Houille Blanche • DOMAINE UNIVERSITAIRE • 38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES • FRANCE

Tel. +33 4 76 82 83 84 • E-mail : contact@grenoble-univ.fr