

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications



Nom du candidat : Thomas BLEVIN

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

J.-P. VILCOT

Encadrant CEA

R. CABAL

Rapporteurs

A. KAMINSKI-CACHOPO

F. MASSINES

Membres

M. LEMITI

J. PENAUD

Invités

T. GALVEZ

A. ZAUNER

TITRE DE LA THESE



Elaboration et caractérisation de solutions dopantes
au bore innovantes par voie PECVD: application
à la fabrication de cellules solaires à homojonction

RESUME

Cette thèse explore deux voies alternatives d'élaboration de l'émetteur bore des cellules à base de silicium cristallin de type n, afin de simplifier leur procédé de fabrication, d'une part, et d'améliorer leur rendement de conversion, d'autre part. La première voie, orientée transfert industriel, propose l'utilisation d'une couche diélectrique dopante (SiOx:B) déposée par PECVD-LF, recuite par diffusion thermique. Des paramètres d'émetteur similaires à ceux obtenus dans le cas d'une diffusion gazeuse BCl3 sont recherchés. La seconde approche, plus amont, envisage quant à elle l'élaboration d'un hétéro-émetteur en silicium microcristallin dopé bore ($\mu\text{-Si:B}$), obtenu par cristallisation thermique d'une couche de silicium amorphe dopée bore, déposée par PECVD-RF. La formation d'un hétéro-émetteur bore à haute température vise l'obtention de V_{oc} plus élevées sur cellules n-PERT.

L'élaboration et le suivi des propriétés des couches SiOx:B ont permis de mettre en évidence différents phénomènes ayant lieu lors de la diffusion. La qualification du dopage et de la passivation de l'émetteur bore a montré de bonnes performances. L'utilisation du SiOx:B lors d'une étape de codiffusion a permis de réaliser des cellules de type n-PERT (239 cm²) selon deux procédés simplifiés (3 étapes de moins) avec les rendements les plus hauts atteints à notre connaissance (20%) sur la structure considérée. D'autre part, les couches $\mu\text{-Si:B}$ ont été développées puis caractérisées. Le potentiel électrique des hétéro-émetteurs associés a été évalué sur structure symétrique indiquant que des iV_{oc} supérieures à 700mV peuvent être atteintes. L'évaluation de la prise de contact sur ce nouvel émetteur a été réalisée par sérigraphie. A ce jour, un phénomène de cloquage limite néanmoins l'intégration de cet émetteur en cellule complète.

Soutenance le 15 décembre 2015 à 14h00

INES, bât. Lynx 4, salle 107, Savoie Technolac, Le Bourget du Lac