



- **Nom et prénom :** Kawtar BELRHITI ALAOUI
- **Titre de thèse :** *Elaboration Et Caractérisation Des Cellules Photovoltaïques A Couches Minces A Base De Silicium Amorphe Par Dépôt Chimique En Phase Vapeur Assisté Par Plasma*

Résumé :

Dans ce travail de thèse, des cellules solaires p-i-n en silicium amorphe hydrogéné d'une surface active de 1x1 cm² ont été fabriquées à l'aide de masques d'ombre sur le substrat de verre de 20x20 cm² recouvert d'un film d'oxyde d'étain dopé au fluor. Les couches minces intrinsèques de silicium amorphe hydrogéné de type n (a-Si:H) et de type p (a-SiC:H) ont été déposées par dépôt chimique en phase vapeur assisté par plasma (PECVD) à une fréquence d'excitation du plasma de 13,56 MHz et sur des substrats en verre de 20x20 cm² et recouverts de SnO₂:F. De faibles densités de puissance RF (moins de 0,1 W/cm²) et de faibles températures de substrat (moins de 190°C) ont été utilisées à cette fin. Les spectres Raman des films sont dominés par un large pic autour de 480 cm⁻¹ qui est caractéristique du réseau de silicium amorphe pour les trois types de films. Les mesures de la microscopie électronique à balayage (MEB) ont révélé que la surface des films a-Si:H déposés sur des substrats de verre recouverts de SnO₂:F (Asahi-VU) reproduit la texture du film de SnO₂:F. Les spectres d'ellipsométrie spectroscopique ont été analysés avec le modèle de dispersion Tauc-Lorentz et ont révélé que l'écart optique des films a-Si:H intrinsèques est de l'ordre de 1,7 eV tandis que celui de l'a-SiC:H est de l'ordre de 1,8 eV. Ces résultats ont été confirmés par des mesures de transmission optique. En outre, une étude par ellipsométrie spectroscopique de l'uniformité des propriétés du film (épaisseur, bande interdite et indice de réfraction) sur des substrats de grande surface, qui est cruciale pour la fabrication de mini-module sur un seul substrat et pour le développement d'hétérojonctions, a été réalisée en utilisant les recettes optimales de dépôt de cellules. Il a été constaté que les variations relatives de la bande interdite, de l'épaisseur et de l'indice de réfraction n sont inférieures à 1%, ce qui suggère que les échantillons sont uniformes sur la surface de substrat de 20x20 cm² utilisée dans ce travail. Le rendement le plus élevé obtenu pour les cellules solaires préparées avec un masquage d'ombre dans nos conditions est de l'ordre de 8,83 % avec un Voc de 0,856 V, une densité de courant de court-circuit de 15,6 mA/cm² et un facteur de remplissage de 66,07 %. Des mesures par