

**Sujet de thèse :**

**Titre :** Optimisation de l'interface couche diélectrique anti reflet (SiC<sub>x</sub>NyH)/Silicium pour l'amélioration des performances de cellules photovoltaïques silicium.

**Responsables :**

C. Robert-Goumet (Institut Pascal, UMR 6602 CNRS)

[christine.robert-goumet@uca.fr](mailto:christine.robert-goumet@uca.fr)

Eric Tomasella (Institut de Chimie de Clermont-Ferrand ICCF, UMR 6296 CNRS)

[Eric.tomasella@uca.fr](mailto:Eric.tomasella@uca.fr)

**Liste des laboratoires/équipes concernés :**

- Institut Pascal (IP), Axe PHOTON, Equipe « Surfaces et Interfaces »
- Institut de Chimie (ICCF), Equipe « Matériaux Inorganiques », Groupe MATEPP (Matériaux et Procédés Plasmas),

Les films minces diélectriques sont de nos jours couramment employés dans le domaine du photovoltaïque (PV) pour lequel on recherche à la fois des propriétés de passivation des surfaces et d'antireflets. Un nouveau procédé de dépôt par pulvérisation réactive a été mis en place à l'ICCF afin de réaliser ces films diélectriques. L'originalité de ce procédé repose sur l'utilisation de gaz non toxiques avec un couplage plasma radio-fréquence + micro-ondes. En jouant sur les paramètres d'élaboration, des couches de SiC<sub>x</sub>NyH sur des substrats de Silicium ont été réalisées et optimisées à l'aide de différentes techniques d'analyses telles que SEO, XPS, FTIR et RBS. Les résultats obtenus ont permis une bonne maîtrise de leur composition (variation de x et y de manière à déposer des films de compositions allant du SiC au Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>).

L'objectif de cette thèse sera d'étudier de manière plus approfondie l'interface entre le substrat de Silicium et les films minces de SiC<sub>x</sub>NyH. En effet, l'interface jouant un grand rôle sur le rendement des cellules PV, nous voudrions développer une méthode de passivation de surface afin de minimiser les liaisons pendantes et les défauts et donc de réduire les états d'interface qui sont source d'affaiblissement des rendements PV. Le processus de nitruration sera effectué grâce à deux sources plasmas installées dans un bâti ultra-vide à l'IP. L'optimisation de la procédure sera obtenue à l'aide de mesures XPS et de leurs modélisations afin de déterminer la composition et l'épaisseur de la couche de nitrure formée, ainsi que par diffraction d'électrons lents (LEED) pour connaître la cristallinité de la surface. Le substrat obtenu sera ensuite utilisé comme base pour la croissance de la couche anti reflet SiC<sub>x</sub>NyH à l'ICCF. Le dispositif réalisé sera alors testé par mesures électriques I(V) et C(V) afin de valider la procédure de nitruration de l'interface.

Ces études seront réalisées au sein de l'équipe « Surfaces et Interfaces » de l'Institut Pascal et du groupe MATEPP de l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand dont la bonne complémentarité a été mise en évidence à travers de nombreux résultats au cours du projet PhotoPlas du Labex ImobS3.

