

CARACTERISATION DES MATERIAUX PHOTOVOLTAIQUES PAR GRANULOMETRIE, SPECTROMETRIE RAMAN, AFM-RAMAN, ELLIPSOMETRIE, SPECTROMETRIES DE DECHARGE LUMINESCENTE RF ET CATHODOLUMINESCENCE.

C. Olivero¹, C. Mégier¹, P. Chapon¹, A. Tempez¹, JP. Gaston¹, M. Chaigneau¹, A. Knowles¹, D. Hocrelle¹

⁽¹⁾Horiba Scientific, Palaiseau, France

La conception, l'élaboration et l'optimisation des systèmes PV requièrent des moyens de contrôle avancés, quelle que soit la filière – depuis le Si couches minces ou polycristallin en passant par les cellules à multijonctions jusqu'aux dernières générations de cellules à couches minces chalcogénures, hybrides ou pérovskites.

Une revue des informations fournies par les techniques proposées par Horiba Scientific permettant la caractérisation des matériaux PV sera présentée ici. Pour chacune d'entre elles, différents résultats obtenus illustreront leurs points forts et leur complémentarité.

La granulométrie par exemple informera sur la taille des particules à l'étape de formulation.

L'identification chimique, les contraintes structurales et la qualité cristalline pourront être observées via la spectrométrie Raman à différentes étapes de l'élaboration et à différentes profondeurs.– une imagerie dimensionnelle à l'échelle micrométrique est aussi possible.

Le couplage AFM-Raman permet de descendre en échelle et apportera des informations sur l'identification chimique mais aussi sur les propriétés électriques - telle que la mesure du photocourant - et mécaniques à l'échelle nanométrique – tout en gardant les possibilités de mesure topographique.

Les épaisseurs de films et leurs propriétés optiques seront caractérisées par Ellipsométrie Spectroscopique – dans le cas de couches transparentes ou semi-transparentes.

Les profils de composition chimique en fonction de la profondeur du nm à plusieurs dizaines de microns révélant par exemple des gradients et des phénomènes aux interfaces peuvent être obtenus rapidement (2-250nm/s) par spectrométrie à décharge lumineuse RF couplé à un spectromètre d'émission optique (RF-GDOES).

Avec le Plasma Profiling Time Of Flight Mass Spectrometer (PP-TOFMS), la haute sensibilité et l'accès à tous les éléments chimiques permettent de suivre les dopants et de détecter facilement tous les contaminants.

La cathodoluminescence couplée à la microscopie électronique permettra la localisation à l'échelle nanoscopique des dislocations et des dopants tout en accédant à certaines propriétés électriques et ce également en imagerie.