

## Microscopie de photoluminescence à 2 photons

A. Jaffré<sup>1,2,3</sup>, J. Alvarez<sup>1,2,3</sup>, J.P Kleider<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, CNRS, Laboratoire de Génie Electrique et Electronique de Paris, 91192, Gif-sur-Yvette, France.

<sup>2</sup>Sorbonne Université, CNRS, Laboratoire de Génie Electrique et Electronique de Paris, 75252, Paris, France

<sup>3</sup>IPVF, Institut Photovoltaïque d'Ile de France, 91120, Palaiseau, France

La microscopie de photoluminescence à deux photons est une technique largement utilisée dans le domaine des sciences du vivant notamment en imagerie biologique, mais l'est très peu en science des matériaux. Récemment, des études ont été publiées sur cette technique puissante et novatrice en science des matériaux pour le photovoltaïque [1]. Un de nos domaines d'expertise en spectroscopie réside en spectroscopie de photoluminescence. Ce phénomène, basé sur l'absorption lumineuse d'un matériau devient vite limité avec une excitation à 1 photon sur la matière condensée car les indices de réfraction sont très élevés. La luminescence à deux photons met en œuvre un phénomène d'optique non linéaire où deux photons de faible énergie (non absorbés indépendamment l'un de l'autre) peuvent se sommer en étant absorbés simultanément et créer un photon de plus haute énergie pouvant ainsi être absorbé n'importe où dans le matériau. Actuellement nous travaillons sur l'intégration et la calibration de cette technique sur notre plateforme de microscopie confocale, qui regroupe déjà plusieurs techniques optiques telles que la spectroscopie  $\mu$ -Raman et de  $\mu$ -photoluminescence. Les premiers résultats démontrent que les techniques de luminescence à 1 et 2-photons sont complémentaires pour la caractérisation d'absorbeurs pour cellules solaires, notamment sur les multi jonctions Silicium et III-V sur lesquelles nous étions jusqu'à présent « aveugles » sous la top cell en PL à 1 photon.

[1] <https://www.imaging-git.com/webcasts/two-photon-tomography-new-way-image-solar-cells-3d>