

Analyse Spectroscopique et Simulation d'un Panache Plasma d'Ablation Laser d'Oxydes Métalliques Complexes

J.F. Lagrange¹, J. Hermann², J. Wolfman¹ et O. Motret¹

¹ GREMAN (Matériaux, Microélectronique, Acoustique, Nanotechnologies), UMR 7347 CNRS-CEA, Université François Rabelais de Tours, UFR Sciences & Techniques, Parc Grandmont - bât. E - 37200 TOURS

² LP3 (Lasers, Plasmas et Procédés Photoniques), CNRS – Aix-Marseille Université, 163 Avenue de Luminy - C. 917 - 13288 Marseille cedex 9
mél: olivier.motret@univ-tours.fr

L'ablation laser est une technique reconnue pour l'élaboration de films minces épitaxiés. Cette technique est appliquée au GREMAN pour la synthèse de couches minces d'oxydes complexes tels que $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ et $\text{Ba}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{TiO}_3$, entrant dans la fabrication de condensateurs à très fortes constantes diélectriques pour des applications en électronique nomade, en lien avec la société *STMicronics*.

Nous présentons ici quelques résultats de l'analyse par spectroscopie et imagerie rapide du panache d'ablation sur les deux cibles précitées. Les spectres mesurés ont été comparés à la radiance spectrale d'un plasma non-uniforme à l'équilibre thermodynamique local (ETL) afin de déduire la température et les densités des espèces [1]. L'autoabsorption de nombreuses raies spectrales est très forte dans les premiers instants du développement du panache où la densité et la température sont très élevées et permet de valider les observations dès les premiers temps suivant le tir laser [2]. Le panache plasma est bien représenté par une modélisation à deux zones : un cœur "chaud" et fortement ionisé et une gaine "froide" et faiblement ionisée. La confrontation avec les spectres expérimentaux nous a permis de réaliser une cartographie spatio-temporelle de la température électronique et de la densité électronique en tout point du panache [1]. De plus, l'analyse par imagerie rapide a permis d'estimer la distance cible-substrat conduisant à un dépôt optimal.

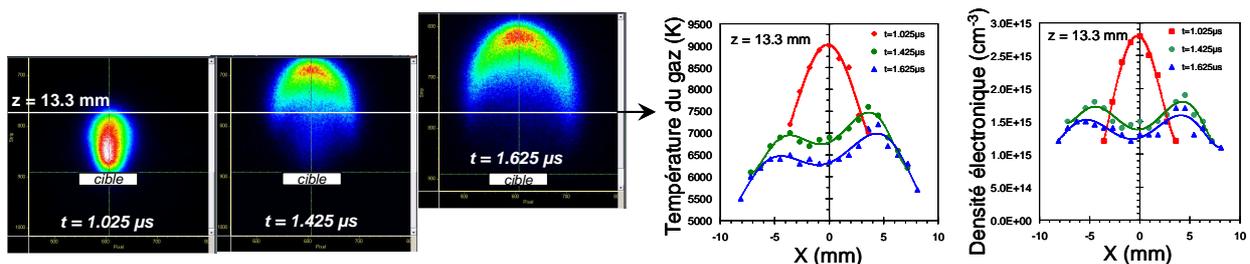


Figure 1: Etude radiale à $z = 13.3$ mm d'un panache de $\text{Ba}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{TiO}_3$.
 $P(\text{O}_2) = 30$ Pa, $F = 2.7$ J.cm⁻², $S = 2.6$ mm².

Ce travail a bénéficié de la plateforme technologique du CERTeM de Tours.

Références

- [1] J.-F. Lagrange, J. Hermann, J. Wolfman and O. Motret, *J. Phys. D*, **43**(28), 2010
- [2] J.-F. Lagrange, J. Hermann and O. Motret, proceeding of ISPC-19, Bochum, 2009