

## Conférence invitée

# INTRODUCTION A L'IMAGERIE LIBS ET PROBLEMATIQUES DU TRAITEMENT DES DONNEES

**V. Motto-Ros<sup>1</sup>, L. Duponchel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut Lumière Matière, UMR5306 Université Lyon 1-CNRS, 69622 Villeurbanne, France

<sup>2</sup>Laboratoire de Spectroscopie pour les Interactions, la Réactivité et l'Environnement, LASIRE, CNRS UMR 8516, Université de Lille, Faculté des Science et Technologies, 59655, Villeneuve d'Ascq, France

[vincent.motto-ros@univ-lyon1.fr](mailto:vincent.motto-ros@univ-lyon1.fr)

L'imagerie élémentaire à haute sensibilité reste encore aujourd'hui un challenge technologique qui fait généralement appel à des équipements spécifiques et complexes comme l'imagerie par rayonnement synchrotron (SXRF) ou des systèmes d'ablation laser couplé à un spectromètre de masse à torche de plasma (LA-ICP-MS). Notre équipe a mis au point une technique d'imagerie originale multi-élémentaire, tout-optique et rapide. La technologie utilisée est celle de la spectrométrie de plasma induit par laser (LIBS, laser-induced breakdown spectroscopy). Elle permet d'imager les éléments du tableau périodique au sein de tissus biologiques ou d'échantillons géologique avec des niveaux de sensibilité (~ ppm) et de résolution (~ 10  $\mu\text{m}$ ) intéressants, et une instrumentation entièrement compatible avec les systèmes de microscopie conventionnels [1,2].

Il existe cependant des difficultés de mise en œuvre importantes liés à l'analyse des données. En effet, la grande complexité des données spectrales et la taille énorme des données générées rendent cette étape longue et difficile. La taille de ces jeux de données varie en fonction de la résolution spatiale, mais les dizaines de gigaoctets produits pour un échantillon ne sont pas une exception. En outre, chaque spectre est enregistré à partir d'un seul tir laser et peut donc être assez bruité. Le grand nombre de spectres à traiter, combiné à leur complexité et à leur nature bruitée, induit des problèmes récurrents qui peuvent remettre en cause la qualité des images générées (extraction incorrecte due à des interférences spectrales, perte possible d'informations, etc.). Dans cette présentation, nous détaillerons, à l'aide d'exemples, les différents obstacles généralement rencontrés lors de cette étape d'analyse des données. Différentes méthodes, permettant de construire des images élémentaires à partir du jeu de données spectrales seront ensuite proposées, de l'extraction "basique" de l'intensité des raies à l'utilisation de l'intelligence artificielle.

- [1] B. Busser, S. Moncayo, J.-L. Coll, L. Sancey, V. Motto-Ros, Elemental imaging using laser-induced breakdown spectroscopy: A new and promising approach for biological and medical applications, *Coordination Chemistry Reviews* 358, 70-79 (2018).
- [2] L. Jolivet, M. Leprince, S. Moncayo, L. Sorbier, C.-P. Lienemann, V. Motto-Ros, Review of the recent advances and applications of LIBS-based imaging, *Spectrochim. Act. B* 151, 41–53 (2019).