



Ingénieur/Chercheur (H/F) en physique
Développement logiciel de représentation et de traitement de
spectre de la LIBS : de Reconnaissance Automatique et de
Simulation

Lieu de travail : PARIS 01/Cergy
Type de contrat : CDD Scientifique
Durée du contrat : 12 mois
Date d'embauche prévue : dès que possible
Quotité de travail : Temps complet

Rémunération : en fonction de l'expérience
Niveau d'études souhaité : Doctorat
Expérience souhaitée : Indifférent

Résumé du projet de recherche support :

Le projet de recherche *L2-R.A.S.* associe le C2RMF (Centre de recherche et de conservation des musées de France), le laboratoire SATIE de Cergy Paris université et le LAPA (CEA).

La technique LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy) ou spectrométrie d'émission plasma induit par laser a été mise en évidence dès 1962 juste après l'invention du laser par Théodor Maiman. Il s'agit de focaliser un laser sur un matériau afin de créer un plasma thermique pour en recueillir l'émission atomique. Ainsi la composition élémentaire peut en être déduite voire identifier des fragments moléculaires d'origine de matière organique ou de recombinaison. Sa mise en œuvre est simple, et quasi instantanée mais l'analyse du spectre d'émission optique peut s'avérer rapidement complexe, sensible aux éléments traces et sa quantification difficile si le matériau analysé est multi-structuré ou pollué. L'objectif de ce travail de recherche vise, en intégrant les bases de données spectroscopiques existantes (théoriques et expérimentales), à poursuivre trois objectifs encore aujourd'hui mal maîtrisés. Le premier est de trouver des solutions techniques et mathématiques multimodales efficaces pour identifier, quel que soit le matériel de spectroscopie utilisé, les atomes ou fragments de molécules contenus dans le matériau issu de l'émission du plasma allant des éléments majeurs aux éléments traces (ppm environ). Le second sera de déterminer sur la base de cette identification les conditions de température du plasma généré sur la base d'un outil de simulation visant à vérifier les résultats obtenus. Et, enfin, le dernier est de se rapprocher, au travers de méthode d'intelligence artificielle, réseaux de neurones ou méthodes chimio-métriques et spectroscopiques, d'une nouvelle approche de quantification. Le contexte visé doit pouvoir s'appliquer aux matériaux complexes et multi-structurés du patrimoine afin de pouvoir les décrire en deux ou trois dimensions de façon quantitative, tels les matériaux en aluminium du patrimoine aéronautique ou les aciers archéologiques issus des problématiques patrimoniaux.

Missions :

Ce projet de recherche vise à trouver des solutions afin d'identifier et quantifier les éléments dans le matériau analysé (plasma) et ainsi permettre l'identification automatique de raies d'émission et la simulation des spectres d'émission en fonction des propriétés du plasma en tenant compte de différents montages expérimentaux (typologie de résolution) et des larges gammes de matériaux, pour que la composition en quantification et le type de matériaux soient facilement obtenus.

Activités :

Bibliographie, synthèse, mise en forme sous format homogène des différentes bases de données de façon à les rendre directement exploitables et interopérable quelles que soient leurs origines, qu'elles soient théoriques ou expérimentales. Une attention particulière sera portée pour permettre de les adapter aux différentes résolutions spectrales possibles.

Expérimentation, acquisitions et validation à partir de la base déjà existante et des nouveaux des spectres obtenus.

Développement d'identification des éléments présents à partir de la base des base théorique NIST.

Développement de méthode de simulation de spectre : Interface de logiciel adaptée et validation du logiciel avec différents types de matériaux

Publications/Communication.

Compétences :

- Doctorat en physique/spectroscopie
- Solides connaissances en spectroscopie atomique
- Des compétences en programmation Matlab, LabVIEW, Python...
- Travail en autonomie
- Maîtrise de l'Anglais niveau C1/C2

Contact :

Xueshi Bai : xueshi.bai@culture.gouv.fr

Vincent Detalle : vincent.detalle@cyu.fr