

## LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS

### STAGE

Direction de la Métrologie Scientifique et Industrielle  
Département Mathématiques et Statistiques

**Réf :** STA/ICPMS/DMSI

**Lieu :** Trappes (78)

**Durée :** 5-6 mois à compter de Mars 2018

**Estimation de la granulométrie de nanoparticules obtenue par sp\_ICPMS**

**Le LNE :** [www.lne.fr](http://www.lne.fr)

*Leader dans l'univers de la mesure et des références, jouissant d'une forte notoriété en France et à l'international, le LNE soutient l'innovation industrielle et se positionne comme un acteur important pour une économie plus compétitive et une société plus sûre.*

*Au carrefour de la science et de l'industrie depuis sa création en 1901, le LNE offre son expertise à l'ensemble des acteurs économiques impliqués dans la qualité et la sécurité des produits.*

*Pilote de la métrologie française, notre recherche est au cœur de notre mission de service public et constitue un facteur fondamental au soutien de la compétitivité des entreprises.*

*Nous avons à cœur de répondre aux exigences des industriels et du monde académique, pour des mesures toujours plus justes, effectuées dans des conditions de plus en plus extrêmes ou sur des sujets innovants tels que les véhicules autonomes, les nanotechnologies ou la fabrication additive.*

#### **Contexte du stage :**

Les nanoparticules manufacturées sont utilisées dans une grande variété de domaine d'application industriel ou de recherche. On peut citer les produits de consommation courants (cosmétique, produits alimentaires), les matériaux de grande complexité (pots catalytiques) ou encore les traitements médicaux. De cette diversité d'utilisation naît le besoin de caractériser des nanoparticules, afin d'optimiser leur utilisation, de maîtriser leur dissémination dans l'environnement et de répondre à la réglementation.

La distribution en taille, ou granulométrie, et la concentration en nombre sont deux caractéristiques essentielles des nanoparticules qui permettent entre autre de répondre à la définition européenne de « nanomatériaux ».

La « Single Particle Inductively Coupled Mass Spectrometry » ou sp-ICPMS est une technique de mesure émergente à fort potentiel de ces deux paramètres, inspirée de la mesure de concentrations d'éléments chimiques par spectrométrie de masse. Cette technique permet la mesure de la taille et du nombre pour des nanoparticules de type « métallique » (or, titane, argent...). Elle présente l'avantage par rapport aux techniques par microscopie de cibler la nature des nanoparticules à étudier ainsi que de pouvoir être mise en place avec un instrument de type ICPMS classique.

L'un des principaux enjeux de la mesure par sp-ICPMS est de fiabiliser le post-traitement des données. Plusieurs méthodes sont actuellement utilisées, pouvant ainsi conduire à des granulométries différentes. Il convient donc de les comparer et d'évaluer les incertitudes qui leur sont associées pour pouvoir bien caractériser les nanomatériaux étudiés.

### **Missions :**

Actuellement, plusieurs méthodes de post-traitement des données brutes mesurées par sp-ICPMS sont utilisées.

Vos missions principales consisteront à :

- participer au développement sous python d'un outil robuste pour le traitement des données de mesure par sp-ICPMS
- tester et comparer les différentes méthodes de traitement des données (en particulier une étude de sensibilité de ces méthodes à la variation des paramètres sera à effectuer).
- évaluer l'incertitude de mesure sur la distribution en taille par les méthodes statistiques appropriées
- rédiger une synthèse des travaux effectués

A cette fin, l'instrument et la méthode de mesure vous seront présentés et plusieurs jeux de données issus de nanoparticules de référence et d'échantillons réels (produits alimentaire) seront mis à disposition afin de tester le traitement en présence et en absence d'une matrice.

### **Profil :**

Vous recherchez un stage dans le cadre de votre formation de niveau Bac+ 5 en Mathématiques Appliquées/Statistiques, vous possédez de très bonnes connaissances en programmation sous python et de connaissances en statistiques pour évaluer des incertitudes de mesure  
Vous possédez de bonnes capacités rédactionnelles.

Maîtrise de l'anglais scientifique.

### **Rémunération**

1054 € bruts par mois pour un étudiant en bac+5.

### **Pour candidater :**

Merci d'adresser votre candidature (lettre de motivation et CV) en rappelant (en objet du mail) la référence STA/ICPMS/DMSI, à [recrut@lne.fr](mailto:recrut@lne.fr)