

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Michaël SUSSET

Candidat au Doctorat de Chimie analytique,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

Étude, caractérisation et mise en œuvre du couplage ablation-laser - spectrométrie de masse à source plasma pour le dosage des impuretés élémentaires à l'état de trace dans des matériaux pulvérulents.

Dirigée par Monsieur CHRISTOPHE PECHEYRAN et Monsieur Fabien POINTURIER

le 20 juin 2023 à 14h00

Lieu : INSTN Centre CEA de Saclay 91190 Saclay

Salle : Amphitéâtre

Composition du jury :

M. Christophe PECHEYRAN, Ingénieur de recherche	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
M. Fabien POINTURIER, Directeur de recherche	CEA DAM DIF	Co-encadrant de thèse
M. Charles-Philippe LIENEMANN, Docteur	IFPEN	Rapporteur
M. Bruno BOUSQUET, Professeur des universités	Université de Bordeaux	Rapporteur
Mme Hélène ISNARD, Directeur de recherche	CEA Saclay	Examinatrice
M. Julien MERCADIER, Chargé de recherche	Université de Lorraine	Examineur

Mots-clés : ablation laser, ICP-MS, dosages multi-élémentaires, analyse de poudres, échantillons géologiques, concentrés miniers d'uranium

Résumé :

Ce travail de thèse a pour objectif de développer une méthode directe et rapide de dosage multi-élémentaire, jusqu'à l'échelle des traces, dans des solides pulvérulents par couplage ablation laser - ICP-MS et d'apporter des éléments de compréhension des phénomènes observés. L'étude a été réalisée avec un laser nanoseconde d'une longueur d'onde de 213 nm et un ICP-MS haute résolution à secteur magnétique. Les matériaux analysés sont des géostandards et des concentrés miniers d'uranium. Quatre méthodes de préparation de poudres (formation des perles de verre par fusion alcaline, formation de pastilles après mélange avec un liant organique, mélange avec une colle et mise en œuvre d'un procédé sol-gel) préalables à la mesure et plusieurs méthodes d'étalonnage ont été comparées. La formation de perles de verre permet des quantifications exactes avec des incertitudes de mesure plus faibles que celles des trois autres méthodes, permet la réalisation d'étalonnages externes avec des matériaux de référence certifiés dont les matrices diffèrent de celles des échantillons, ainsi que la préparation d'étalons synthétiques utilisables pour les étalonnages. Une étude comparative de la distribution en taille des aérosols générés par ablation laser femtoseconde (257 nm) et nanoseconde (213 nm) a également été réalisée. Pour la plus grande partie des éléments d'intérêt, les performances de la méthode développée sont comparables à celles de la méthode classique (dissolution par attaque chimique, dilution puis mesure par ICP-MS en voie liquide) en termes de limite de détection, d'exactitudes et d'incertitudes expérimentales, avec un délai d'analyse considérablement réduit.