

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Sergio FERNANDEZ-CASTILLO SUAREZ

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

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

étude des interactions bactéries/nanoparticules à partir de nanoparticules hybrides cœur-coquille modèles en utilisant une nouvelle méthodologie basée sur des techniques de spectrométrie de masse et d'analyse de surface.

Dirigée par Monsieur Joachim ALLOUCHE

le 12 avril 2024 à 9h00

Lieu : IPREM, Technopole Hélioparc, 2 Avenue du Président Pierre Angot 64053 CEDEX 9 Pau France

Salle : Amphithéâtre IPREM

Composition du jury :

M. Joachim ALLOUCHE, Chargé de recherche CNRS HDR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
Mme Cécile COURRÈGES, Ingénieur de recherche CNRS	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-encadrante de thèse
M. Didier LÉONARD, Professeur des universités	Université Claude Bernard Lyon 1	Rapporteur
Mme Fayna MAMMERI, Maître de conférences HDR	Université de Paris	Rapporteuse
Mme Marisol GOÑI URRIZA, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examinatrice
Mme Mònica IGLESIAS JUNCA, Professor	Universitat de Girona	Examinatrice

Résumé :

Depuis plus d'une trentaine d'années, les nanosciences et les nanotechnologies connaissent un formidable essor en raison des propriétés uniques offertes par les nanomatériaux utilisés aujourd'hui dans de nombreuses applications industrielles et de multiples objets du quotidien. Toutefois, face à l'utilisation intensive de ces matériaux, l'ampleur de leur dissémination dans l'environnement et de leur impact sur le monde du vivant sont encore largement méconnus et doivent faire l'objet d'investigations approfondies. En particulier, l'influence des nanomatériaux sur les micro-organismes tels que les bactéries, leurs mécanismes d'interactions et leurs conséquences sur les écosystèmes et la santé humaine sont encore peu compris. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail de thèse a été de mettre en œuvre et de développer une nouvelle méthodologie combinant l'utilisation de nanoparticules hybrides cœur-coquille modèles et un éventail de techniques de caractérisation complémentaires en spectrométrie de masse et spectroscopies de surface (ToF-SIMS, SP-ICP-MS, LC-ESI-MS, XPS, AES...) dans le but d'explorer les mécanismes d'interaction nanoparticules/bactéries à l'échelle nanométrique. Cette méthodologie a été appliquée à l'étude et à la mise en évidence de processus de biodégradations protéolytiques bactériennes à la surface de nanoparticules or/silice synthétisés et fonctionnalisés par des substrats organiques (gélatine, peptides). Dans un premier temps, notre approche a permis d'identifier et de localiser des espèces chimiques caractéristiques de la biodégradation de la gélatine servant de substrat pour des bactéries marines copiotrophes modèles de type *Alteromonas macleodii*. En particulier, l'identification couplée de peptides dans les surnageants et de signatures chimiques spécifiques à la surface des nanoparticules a pu être démontrée après interactions entre les protéases bactériennes et les nanomatériaux. Dans un second temps, des expérimentations préliminaires visant à étendre notre méthodologie à d'autres substrats tels que des peptides spécifiques de la protéase de la membrane externe OmpT d'*Escherichia coli* ont été initiées. Des premiers travaux mettant en évidence l'interaction directe des nanoparticules avec la surface de la membrane bactérienne ont également été réalisés. Cette approche vise à quantifier par l'intermédiaire du cœur d'or, utilisé comme marqueur métallique, le nombre moyen de nanoparticules interagissant avec une cellule bactérienne.