

Sujet de stage de Master 2 – 2022-2023

Titre du sujet de stage

Synthèse et fonctionnalisation en continu de NPs d'or

Nom et contact de l'encadrant :

Dr. Frédéric Demoisson, Frederic.Demoisson@u-bourgogne.fr, 03 80 39 59 06

Dorra Ben Elkadhi, Dorra.Ben-Elkadhi@u-bourgogne.fr, 03 80 39 61 65

Dr. Lionel Maurizi, lionel.maurizi@u-bourgogne.fr, 03 80 39 61 71

Laboratoire ICB, Départements Nanosciences et PMDM, équipes BH2N et MaNaPI, Mirande bâtiment C 4^{ème} étage <https://icb.u-bourgogne.fr/bh2n/> et <https://icb.u-bourgogne.fr/procedes-metallurgiques-durabilite-materiaux-pmdm/>

Contexte scientifique

Le sujet proposé se concentre sur l'élaboration de nanoparticules (NPs) par voie hydrothermale et sur leurs modifications de surface avec des molécules biocompatibles d'intérêts biologiques en collaborations avec le CHU de Dijon et la faculté de pharmacie de l'Université de Genève. L'objectif de ce stage est l'élaboration de nanoparticules d'or stabilisées et biocompatibles à l'aide d'un dispositif préindustriel original et breveté permettant de synthétiser en continu des NPs du domaine chimie douce à l'eau supercritique. Ce procédé possède une voie dédiée pour fonctionnaliser directement la surface des NPs lors de la synthèse.

Depuis plus de 20 ans, notre laboratoire synthétise diverses nanoparticules métalliques pour le développement de nanosondes ou de nanomédicaments. Les NPs d'or offrent de nombreuses applications biomédicales notamment en imagerie pour thérapies médicales. Un des freins à la mise sur le marché de solutions nanomédicales est l'impossibilité de travailler en conditions industrielles et GLP (Good Laboratory Practice). L'originalité du procédé de synthèse hydrothermale du laboratoire ICB est l'obtention reproductible de poudres nanométriques à « façon » en grandes quantités (6g.h⁻¹). L'étude des paramètres de synthèses (température, pression, concentrations des précurseurs...) permet d'influencer les propriétés des NPS notamment leurs tailles et résonance plasmonique pour la nanomédecine.

Description du projet scientifique

Les deux objectifs principaux de ce stage de M2 sont:

- 1) L'étude des paramètres sur les caractéristiques des NPs obtenus à l'aide du dispositif de synthèse hydrothermale fonctionnant en continu.
- 2) L'obtention en continu de nanoparticules d'or fonctionnalisées biocompatibles pour applications biomédicales. Ces NPs seront testées en conditions biologiques avec des partenaires biomédicaux régionaux et suisse.

Moyens

Ce stage de Master 2 se déroulera au sein du Laboratoire ICB à Dijon dans les départements Nanosciences et PMDM (Procédés Métallurgiques, Durabilité, Matériaux). L'équipe d'accueil possède toutes les compétences en synthèses et caractérisations de nanohybrides développés pour des applications biomédicales notamment pour la détection ou le ciblage thérapeutique. La laboratoire ICB est doté de tous les outils analytiques pour caractériser la surface des nanomatériaux (Spectroscopie Raman, Diffraction des Rayons X, XPS ou microscopie électronique). Ce projet multidisciplinaire se déroulera avec de fortes collaborations entre le CHU de Dijon et l'Université de Genève pour les interactions sanguines et protéiques.

Mots clés:

Nanoparticules, Fonctionnalisation/Modification de surface, Caractérisations, Reproductibilité, Paramètres de synthèse, Industrialisation

Qualifications minimales :

- Etudiant en Master 2 physico-chimie ou matériaux avec des notions en nanosciences
- Intérêts pour la chimie des matériaux et pour la caractérisation fine de nanomatériaux
- Attrait pour les disciplines expérimentales avec une curiosité et une adaptabilité aux projets et environnements interdisciplinaires

Soft Skills

- Passion pour la science avec une capacité à être multitâches tous en définissant ses priorités.
- Bonne communication orale et écrite.

Possibilité de poursuite de ce projet par une thèse de doctorat de financement ministérielle ou industrielle.

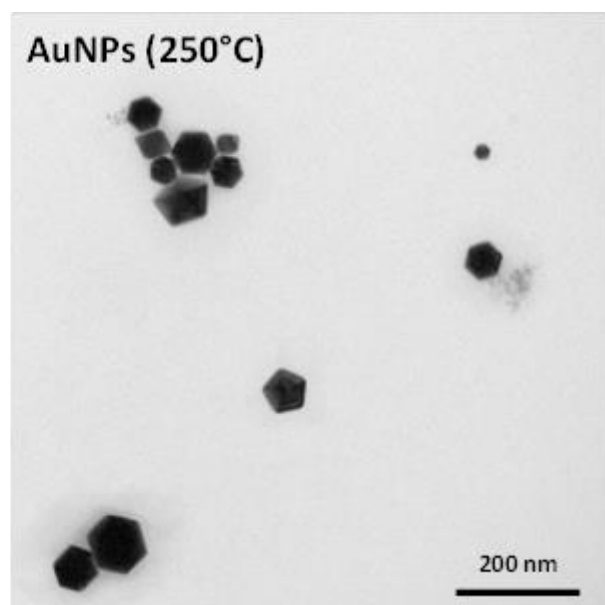
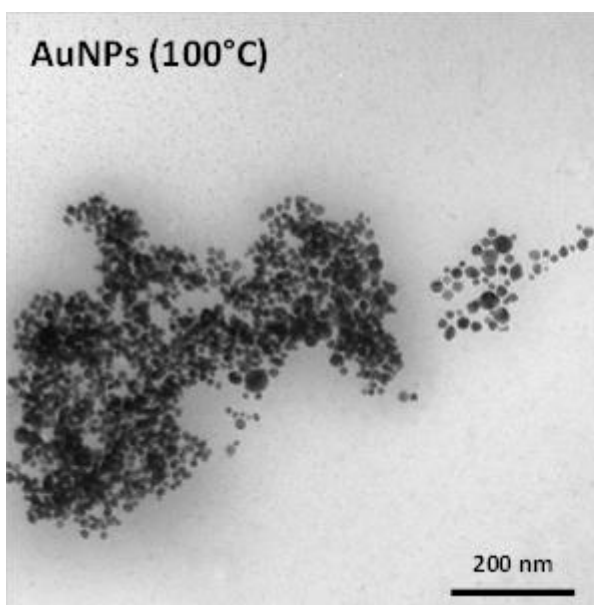
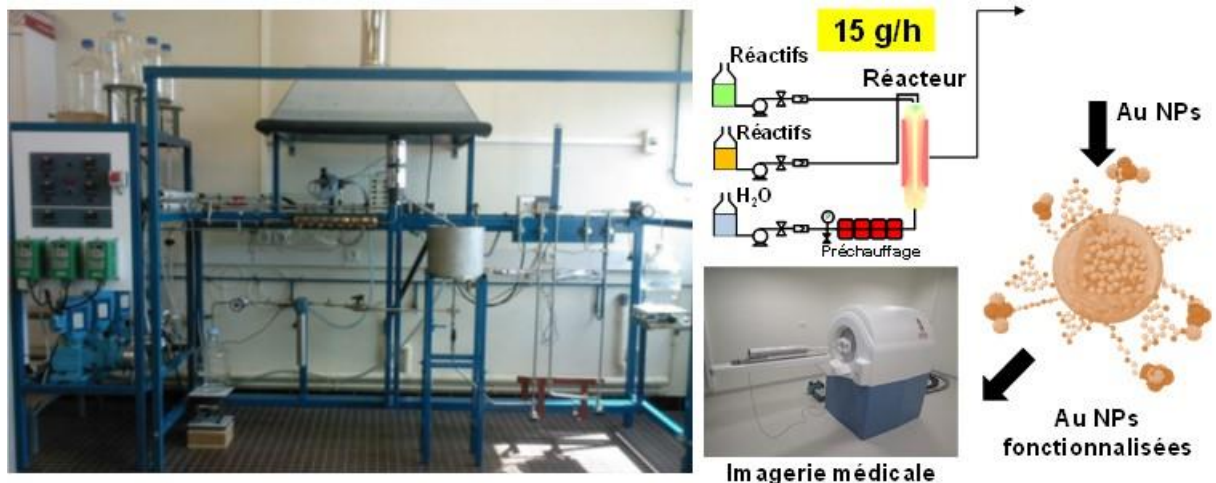


Schéma du dispositif hydrothermal en continu et exemples de NPs d'or obtenues avec ce procédé à différentes températures