

## Soutenance de thèse

Institut de Chimie Séparative de Marcoule / CEA Marcoule  
(UMR 5257, CEA, CNRS, Université Montpellier, ENSCM)

**CLÉMENTINE MANSAS**

soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

### **Synthèse de nanoparticules cœur-coquille pour capter le césium radioactif**

Soutenance prévue le **jeudi 23 novembre 2017 à 14h00**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Le travail décrit dans cette thèse est basé sur la synthèse et l'étude de nanoparticules cœur-coquille capables de capter du césium radioactif. Ces travaux s'inscrivent dans l'amélioration d'un procédé de sorption du césium déjà existant et utilisant des monolithes de silice poreux fonctionnalisés avec des nanoparticules (NPs) d'Analogue du bleu de Prusse (ABP) ou plus précisément  $K_2CuFe(CN)_6$  (CuABP). Les nanoparticules issues de cette famille sont très connues pour leur capacité de sorption et leur sélectivité vis-à-vis du césium. Ainsi afin d'éviter l'aggrégation des NPs au sein du monolithe et d'augmenter les capacités de sorption, il a été décidé de synthétiser des nanoparticules cœur-coquille avec un cœur d'ABP protégé par une coquille de silice poreuse.

La voie de synthèse choisie pour réaliser ce type de nanoparticules est celle qui utilise une microémulsion inverse afin de contrôler la forme et la taille des nanoparticules finales. Ce choix a permis de réaliser la synthèse in situ des NPs d'ABP avec une excellente stabilité des nanoparticules dans les gouttes d'eau dans certaines conditions opératoires. Les microémulsions ont été caractérisées grâce aux SAXS (Small Angle X-ray Scattering). Grâce à des modèles de simulation, des tailles de gouttes d'eau allant de 0,5 à 3 nm de rayon ont été déterminées selon la quantité d'eau introduite. Le paramètre  $w$  correspondant au rapport molaire entre l'eau et le tensioactif ( $w=[H_2O]/[tensioactif]$ ) est un bon moyen d'exprimer la quantité d'eau présente dans le système. La croissance de la coquille de silice est réalisée grâce au procédé sol-gel en milieu basique en présence de TEOS. La morphologie des nanoparticules cœur-coquille a ensuite été étudiée grâce à la microscopie électronique (HRTEM/STEM/HAADF) et l'analyse chimique et structurale a été réalisée grâce à la spectroscopie infrarouge (FTIR-ATR) et à la DRX. Ainsi, pour la première fois, des nanoparticules cœur-coquille telles que définies ici ont été synthétisées. Des tests de sorption du césium par ces nanoparticules cœur-coquille ont également été mis en œuvre avec des résultats encourageants ( $Q_{max}(NPs \text{ cœur-coquille})=125 \text{ mg/g}$ ). De plus ces nanoparticules ne sont pas seulement utiles pour la décontamination d'effluents aqueux, elles ouvrent aussi de nouvelles portes pour l'auto-irradiation et l'auto-confinement de radioéléments.

Mots clés : Nanoparticule ; cœur-coquille ; décontamination ; césium ; microémulsion.

