

## Soutenance de thèse

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

ELISE GUERINONI

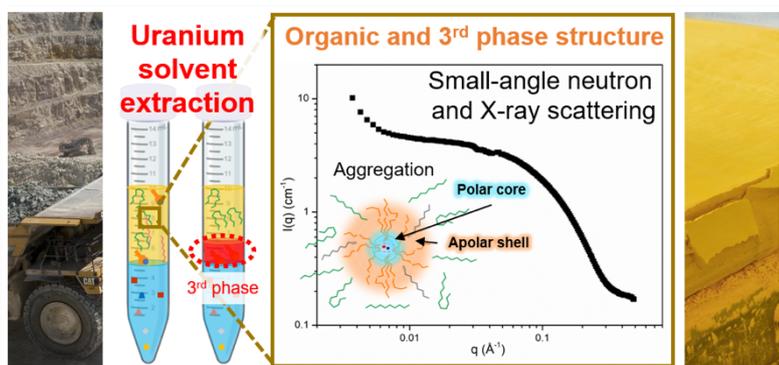
soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

### Mécanismes moléculaires et supramoléculaires de l'extraction de l'uranium par des amines tertiaires et des ammoniums quaternaires

Soutenance prévue le **vendredi 20 octobre 2023 à 9h30**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Le procédé AMEX de purification de l'uranium en amont du cycle du combustible, repose sur une phase organique composée d'amines tertiaires diluées dans un alcane et contactée au lixiviat aqueux. Ce procédé présente des limitations telles que l'extraction non sélective de certains cations métalliques, la formation d'une troisième phase lorsque la phase organique est chargée et la perte des composés organiques par évaporation ou entraînement. Il a été montré par diffusion des neutrons et des rayons X que la ramification des chaînes alkyles de l'amine affecte la structure de la phase organique de façon directement liée à l'efficacité d'extraction. Une ramification intermédiaire permet d'obtenir de bonnes performances d'extraction tout en stabilisant l'agrégat de type micelle inverse et en diminuant les interactions attractives, tandis qu'une ramification excessive inhibe l'agrégation et l'extraction. Ces résultats ont été rationalisés par l'approche thermodynamique de la iénaïque. L'impact de la longueur de la chaîne du diluant a également été étudiée. Bien qu'il joue peu sur les propriétés d'extraction, le diluant influence la formation de la 3<sup>ème</sup> phase et la structure de la phase organique par l'allongement des agrégats. De nouveaux éléments sur les mécanismes de formation de la troisième phase ont ainsi été mis à jour : l'analyse des données de diffusion a suggéré l'implication d'autres forces, comme les forces de déplétion induisant la démixtion de phase et la formation de nanogouttes sub-nanométriques de pré-troisième phase a été observée avant la démixtion. De nouveaux systèmes d'extraction utilisant des mélanges d'amines protonées et d'ammoniums quaternaires ont également été proposés. Ces derniers offrent de meilleures performances d'extraction sans l'utilisation de diluant et de modificateur de phase. Des améliorations significatives ont été évaluées en termes de sélectivité d'extraction, de volatilité du solvant et d'impact environnemental. Les non-linéarités observées sur l'extraction de l'uranium ont été interprétée par des analyses spectroscopiques.



*Mots-clés : Extraction liquide-liquide ; Procédé AMEX ; Purification de l'uranium ; Mécanismes d'extraction ; Mécanismes de formation de 3<sup>ème</sup> phase ; Diffusion des rayons X et des neutrons aux petits angles ; Milieux liquides ioniques*

