

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

### SUJET DE THESE

#### Titre de la thèse :

#### Design et compréhension de nouveaux solvants eutectiques profonds

Directeur de thèse : Pascale HUSSON

Unité de rattachement : Institut de Chimie de Clermont-Ferrand

Equipe : Thermodynamique et Interactions Moléculaires

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Courriel et téléphone : pascal.husson@uca.fr, + 33473407193

Co-encadrant éventuel : Jean-Michel ANDANSON

Unité de rattachement : Institut de Chimie de Clermont-Ferrand

Etablissement de rattachement : CNRS/Université Clermont Auvergne

#### Résumé :

Le terme solvant eutectique profond désigne un mélange de deux constituants qui présente un point de fusion largement inférieur au point de fusion des deux constituants purs. La baisse importante du point de fusion est expliquée par de fortes interactions, via des liaisons H, entre les deux composés du mélange. En pratique, cela permet d'obtenir un liquide, souvent à des conditions proches de la température ambiante, à partir de deux composés solides. (1) Certains sont peu chers, non toxiques, voire biodégradables ce qui en fait des solvants particulièrement intéressants pour une chimie verte. Des travaux rapportent que l'utilisation de ces nouveaux solvants peut être prometteur dans des domaines variés (catalyse, synthèse de nanoparticules, traitement de la biomasse, traitement des métaux, par exemple). (2) De très nombreux couples donneurs/accepteurs de liaisons H sont susceptibles de former des solvants eutectiques. Pour sélectionner le couple le plus adéquat pour une application donnée, les propriétés clés de ces nouveaux solvants doivent être déterminées.

Une étude a été publiée par notre groupe sur l'impact de l'eau sur les propriétés du couple urée-chlorure de cholinium. (3) Elle a mis l'accent sur le manque de caractérisation physico chimique de ces systèmes. L'objet de ce travail de thèse sera d'établir un lien entre les propriétés macroscopiques du mélange eutectique et sa structure moléculaire. Au-delà des diagrammes de phases solide-liquide et des propriétés de transport, les caractéristiques moléculaires seront donc étudiées. Des techniques spectroscopiques permettront également d'accéder aux informations sur la structure et les interactions dans ces systèmes.

---

<sup>1</sup> Chem. Comm., 2003, 70-71

<sup>2</sup> Chem. Soc. Rev., 2012, 41, 7108-7146.

<sup>3</sup> New Journal of Chemistry, 2016, 40, 4492-4499.

## Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Lors de cette thèse, seront étudiés d'une part des systèmes modèles pour une meilleure compréhension de l'organisation moléculaire de ces solvants et d'autre part des systèmes valorisables pour des applications spécifiques en synthèse ou séparation. Afin de valoriser ces mélanges comme solvants verts, nous nous intéresserons également à des couples contenant des molécules biosourcées et biodégradables.

Pour mener à bien ce travail, une solide formation en chimie est nécessaire. L'étudiant(e) sera amené(e) à travailler avec de multiples techniques de caractérisation physico-chimique (équilibres de phases, calorimétrie, viscosité, spectroscopies IR et RMN).