

Comprendre la compétition entre les phénomènes d'agrégation et de coacervation dans les systèmes protéine/protéine, protéine/polyélectrolyte et protéine/polysaccharide

La coacervation complexe est un processus thermodynamique qui induit la formation de deux phases liquides, à l'équilibre. Ce phénomène a été observé dans différents compartiments cellulaires et permet notamment de concentrer localement des biomacromolécules : protéines, ARN et/ou enzymes. Malgré les intérêts multiples de la coacervation, il est encore difficile de comprendre et prédire les conditions favorables à son occurrence. En effet, ce phénomène repose sur un équilibre d'interactions très sensible à la physico-chimie du système. Lorsque les interactions attractives sont fortes, un autre phénomène peut rentrer en jeu : la séparation de phases liquide-solide, aussi appelé agrégation ou précipitation. Ce dernier type de séparation de phases est souvent associé à des effets indésirables comme l'inhomogénéité des échantillons et la faible reproductibilité des cinétiques. Nous proposons, à travers ce projet de thèse, de comprendre la compétition entre ces deux mécanismes et de déterminer les facteurs qui conduisent à l'une ou l'autre des transitions. En particulier, nous allons explorer l'effet du chemin thermodynamique sur la structure et la dynamique des assemblages, liquides ou solides, obtenus. L'enjeu est, en outre, de démontrer l'universalité des mécanismes mis en jeu à travers l'étude de couples variées de macromolécules : protéine-protéine, protéine-polysaccharide, protéine-polyelectrolyte. Le/la doctorant(e) va développer une approche en quatre étapes: (i) Détermination des diagrammes de phases en fonction des paramètres physico-chimiques; (ii) Etude de la compétition entre séparation de phases liquide-liquide et liquide-solide; (iii) Etude structurale des assemblages formés et de leur évolution temporelle; (iv) Modulation de l'activité d'une enzyme par coacervation directe ou encapsulation dans des coacervats.

Lieu :

Unité de Recherches Biopolymères Interactions Assemblages INRAE Nantes

Contacts :

Denis Renard 02 40 67 50 52 denis.renard@inrae.fr

Adeline Boire 02 40 67 50 83 adeline.boire@inrae.fr

Collaborations :

Saïd Bouhallab STLO Rennes

Antoine Bouchoux Toulouse White Biotechnology

Profil étudiant souhaité : physique, physico-chimie