MAX HOHENSCHUTZ

soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Nano-ions en interaction des auto-assemblages non-ionique

Soutenance prévue le **mardi 15 décembre 2020** à **10h00**

dans l'Auditorium de l'ICSM

Les ions de taille nanométrique (nano-ions), tels que les clusters ioniques de bore, les polyoxométalates (POM) et les grands ions organiques, ont suscité un intérêt remarquable ces dernières années en raison de leur capacité à s'adsorber ou se lier à des systèmes chimiques électriquement neutres, tels que les molécules hôtes macrocycliques, les nanoparticules, les tensioactifs et les polymères, etc. Les effets des nano-ions sur les auto-assemblages de tensioactifs non ioniques éthoxylés, les phases micellaires et bicouches, sont ici élucidés pour tirer des conclusions sur leur nature chaotropique et/ou hydrophobe. En combinant la diffusion aux petits angles des neutrons et des rayons X (SANS et SAXS), et les diagrammes de phase, les systèmes tensioactifs non ioniques/nano-ion sont examinés et comparés, du nanomètre à l'échelle macroscopique. Ainsi, il est montré que tous les nano-ions étudiés induisent un chargement électrique des assemblages de tensioactifs ainsi qu'une déshydratation des têtes de tensioactif non-ionique. En outre, les ions chaotropiques ou hydrophobes diffèrent dans leurs effets sur la forme micellaire. Les ions chaotropiques entraînent les micelles allongées de tensioactif non-ionique vers les micelles sphériques (augmentation de la courbure), tandis que les ions hydrophobes provoquent une transition vers les phases bicouches (diminution de la courbure). Il est conclu que les nano-ions superchaotropiques agissent comme des tensioactifs ioniques car leur ajout à des systèmes de tensioactifs non ioniques provoque un effet de charge. Cependant, les nano-ions et les tensioactifs ioniques sont fondamentalement différents par leur association avec l'ensemble des tensioactifs non ioniques. Le nano-ion s'adsorbe sur les têtes des tensioactifs non ioniques par effet chaotropique, tandis que le tensioactif ionique s'ancre dans les micelles entre les queues des tensioactifs non ioniques par effet hydrophobe. La comparaison des effets de l'ajout de nano-ions ou de tensioactifs ioniques à des tensioactifs non ioniques a été approfondie sur les mousses. Les mousses ont été étudiées en ce qui concerne l'épaisseur du film de mousse, le drainage dans le temps et la stabilité, respectivement en utilisant le SANS, l'analyse d'image et la conductométrie. Le POM superchaotropique testé ($SiW_{12}O_{40}^{4-}$, SiW) ne mousse pas dans l'eau contrairement au SDS classique de tensioactif ionique. Néanmoins, l'ajout de petites quantités de SiW ou de SDS à une solution moussante de tensioactif non ionique a permis d'obtenir des mousses plus humides avec une durée de vie plus longue. Entre-temps, l'épaisseur du film de mousse (déterminée en SANS) est augmentée en raison de la charge électrique des monocouches de tensioactifs non ioniques dans le film de mousse. Il est conclu que le comportement remarquable des nano-ions – ici sur les systèmes tensioactifs non ioniques – peut être étendu aux systèmes colloïdaux, tels que les mousses, les polymères, les protéines ou les nanoparticules. Cette thèse démontre que le comportement superchaotropique des nano-ions est un outil polyvalent qui peut être utilisé dans de nouvelles formulations de matériaux et d'applications de la matière molle.

Mots clés : Matière molle ; Effet spécifique des ions ; chaotrope ; nano-ions ; tensioactif ; interface fluide ; auto-assemblages ; mousse.