



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **15 juillet 2020**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Walid ACHOUR**

Titre de la thèse : « *Nanocapsules par polymérisation interfaciale en microémulsion* »

Résumé



Les applications prometteuses des capsules de polymère pour l'encapsulation de substances utilisées dans divers domaines comme la biologie, la pharmacie, la médecine ou les matériaux suscitent un intérêt croissant. Les nanocapsules sous forme de particules de diamètre inférieur à 1 μm et de morphologie cœur-écorce peuvent être synthétisées selon différentes méthodes en fonction de leur application. Dans la littérature, la polymérisation interfaciale est souvent rapportée pour la synthèse de nanoparticules cœur-écorce. L'objectif de ce travail de thèse était de développer des nanocapsules modèles de polyurée à partir de microémulsions directes cyclohexane/TritonX-100/eau sans ajout de co-stabilisant. Nous avons réussi à obtenir des nanocapsules de polyurée, de faible taille ($<40\text{ nm}$) et de distribution de taille étroite, par hydrolyse-polyaddition interfaciale de l'isophorone diisocyanate en microémulsion directe. La morphologie des nanoobjets a été étudiée par des expériences SANS qui ont permis de déterminer les caractéristiques géométriques des nanocapsules. Celles-ci sont composées d'un cœur de rayon compris entre 10,2 nm et 12,1 nm et d'une écorce ayant une épaisseur comprise entre 2,4 - 3,8 nm. La structure chimique de la membrane des nanocapsules a été étudiée par RMN ^{13}C et MALDI-TOF. Il en ressort qu'elle est composée d'environ 76 mol% de fonctions urée. Les fonctions isocyanate qui n'ont pas été consommées au cours de la réaction de formation de la membrane des nanocapsules (environ 24 mol%) ont formé des fonctions uréthane suite à la réaction avec les fonctions hydroxyle de Triton X-100 au cours de la dissolution à chaud et/ou pendant l'analyse (RMN, MALDI-TOF). Le degré de polymérisation des chaînes les plus longues est inférieur à 11. La réaction d'hydrolyse-polyaddition a été également réalisée en interface plan en présence et en absence de tensioactif. Il est apparu qu'une quantité minimale de Triton X-100 (5,5%_m) est nécessaire à la formation de la membrane. La stabilité des colloïdes a été suivie sur une année environ. Ainsi, la taille et la distribution de taille des nanocapsules sont préservées avec le temps. La possibilité d'éliminer le Triton X-100 a également été investiguée. Dans l'objectif de développer des formulations plus vertes pour d'éventuelles applications biomédicales, des huiles et des tensioactifs biosourcés ont été testés mais les systèmes préparés ne remplissent pas les critères des microémulsions.