

Proposition de thèse/stage de M2

Mécanismes de formation de nanocristaux colloïdaux

Encadrant : Benjamin Abécassis (benjamin.abecassis@ens-lyon.fr)

Adresse : Laboratoire de Chimie, École Normale Supérieure de Lyon, 46, allée d'Italie 69364 LYON.

La synthèse de nanoparticules colloïdales a émergé comme une nouvelle branche de la chimie des matériaux, sous l'impulsion de l'énorme potentiel applicatif dans de nombreux domaines technologiques. Comme leur propriétés physiques viennent d'effets de taille finie, le contrôle de la taille et de la forme de ces nanocristaux est un enjeu d'importance cruciale dans ce domaine. Cependant, la découverte de nouveaux matériaux et l'optimisation des synthèses sont ralenties pour le manque de compréhension fondamentale des mécanismes de formation et de leur cinétique. Nous proposons d'explorer expérimentalement les mécanismes de formation de nanocristaux semi-conducteurs colloïdaux sphériques et 2D, deux systèmes modèles possédant de fluorescence remarquables pouvant être exploitées dans des applications industrielles. Notre but est d'identifier les phénomènes physico-chimiques

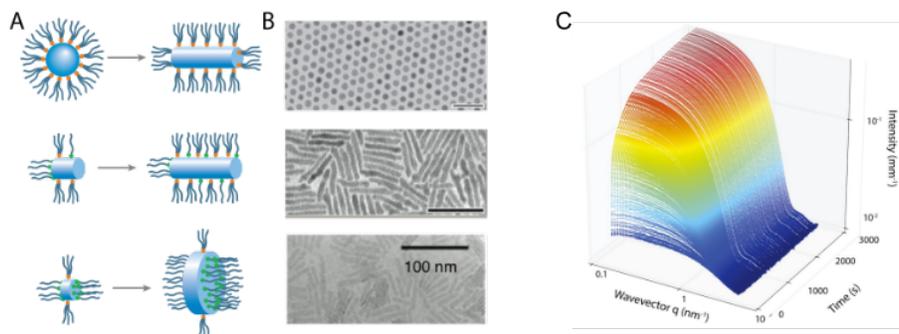


FIGURE 1 – A, B : Images de microscopie électronique et schéma de nanocristaux colloïdaux. C) Evolution du diagramme de diffusion X aux petits angles au cours de la synthèse de nanoparticules.

clés qui dictent l'émergence de l'anisotropie et le contrôle de la forme de ces nanostructures. Nous allons sonder *in situ* et à une échelle temporelle s'approchant de la milli-seconde, la structure des solutions pendant la synthèse des nanocristaux à des échelles spatiales comprises entre 0.1 et 100 nm en utilisant essentiellement **le rayonnement synchrotron**. Des techniques rayons X complémentaires (diffusion, diffraction et spectroscopie) ainsi que de la spectroscopie optique seront couplées pour identifier les espèces transitoires en solution et mesurer de manière quantitative la distribution en taille des nanoparticules et la concentration en précurseur. Nous établirons un large corpus de données expérimentales qui seront comparées aux différents modèles en cours. Ce projet vise à une meilleure compréhension fondamentale des transition de phase, des cinétiques de nucléation et de croissance à l'échelle nano, des sujets de grande importance en sciences de matériaux et en physique de la matière condensée en général. De nature pluridisciplinaire, le travail nécessitera des compétences en synthèse et une aptitude au traitement de données. Une collaboration sur ce sujet est en cours avec le groupe de Jon Owen à Columbia (New York).

Profil : Physico-chimiste, chimiste des matériaux. Goût pour le traitement des données (programmation en Python/Matlab).

Référence :

B. Abécassis, C. Bouet, C. Garnero, D. Constantin, N. Lequeux, S. Ithurria, B. Dubertret, B. R. Pauw, D. Pontoni. Real-Time in Situ Probing of High-Temperature Quantum Dots Solution Synthesis. **Nano Letters**, 15, 4, 2015