

## Résumé de Thèse : P. André

Utilisé pour la synthèse de nanoparticules de cuivre métallique, le système ternaire constitué par un mélange de  $\text{Cu}(\text{AOT})_2$ -eau-isoctane est étudié dans la région riche en huile. En variant la concentration en tensioactif et la quantité d'eau, diverses structures sont mises en évidence, sphères, cylindres, lamelles, sphérulites... L'ensemble du diagramme est n'évolue pas sous l'influence du temps ou de cycle de température. D'autre part, nous montrons la coexistence, au sein d'une même phase, de structures lamellaires et cylindriques. Les distances caractéristiques, qui leur sont associées, ont des ordres de grandeur totalement différents. Ceci nécessite de redéfinir la notion de phase, jusqu'alors associée à une seule et unique structure. Le modèle géométrique est élargi aux systèmes inverses. Il permet une description détaillée des microstructures. Il est possible de prévoir la disparition des sphérulites pour de fortes quantités d'eau. Dans les structures cylindriques et lamellaires, il est possible de mettre en évidence la constance des hydrations des tensioactifs alors que la quantité d'eau augmente dans l'intégralité du système. Enfin, la transition structurale de cylindres interconnectés à sphères est prédite par de simples considérations géométriques. Evidemment, les limites du modèle géométrique se révèlent, entre autre dans la prédiction des proportions de toutes les phases en équilibre.

Afin d'étudier les réponses optiques individuelles de nanocristaux de cuivre métallique, deux types de microscopie optique à champ proche sont utilisés. La première combine l'utilisation d'un STM et l'excitation de plasmon de surface associé à des films métalliques. Dans cette configuration dite de Kretschmann, nous montrons l'existence de modes couplés entre la pointe et la surface. Ceci nécessite de porter une attention encore plus soutenue à l'interprétation des mesures optiques réalisées au moyen d'un microscope optique à champ proche sans ouverture impliquant un plasmon de surface. Afin de s'affranchir de ce handicap, un polymère photosensible est utilisé. Un faisceau laser linéairement polarisé interfère avec le rayonnement d'îlots de nanocristaux induisant, à la surface du polymère, des modulations analysées grâce à un AFM en mode contact. Des modes couplés entre deux îlots, des interférences en forme de papillon et d'amande sont enregistrées. Ces dernières sont en bon accord le rayonnement calculé d'un dipôle. Nous donc montrons que la réponse optique d'îlots de nanoparticules de cuivre métallique est principalement dipolaire et que la réponse optique d'un seul nano-cristal est accessible grâce à un simple enregistrement sur un film de polymère photosensible.