



## ANNONCE DE THÈSE

Dynamique de croissance de nanoparticules de Si dans des micro-décharges haute fréquence

Les nanomatériaux (e.g. nanoparticules, nanofils, nanotubes) sont au cœur d'un grand nombre de secteurs d'importance stratégique comme les télécommunications, le génie biomédical, l'environnement et l'énergie. Plusieurs techniques physiques et chimiques ont été proposées pour synthétiser ces nanomatériaux, la plupart faisant appel à des plasmas. Bien que la plupart des procédés assistés par plasma étudiés jusqu'ici possèdent plusieurs avantages (notamment la possibilité d'une production de masse), il est difficile de contrôler la cinétique de formation des nanoparticules dans la phase gazeuse pour obtenir une faible dispersion en taille de particules nanométriques (i.e., des tailles moyennes inférieures à 5 nm). Le faible volume de la décharge et les faibles temps de résidence des espèces actives dans la zone réactionnelle font des microplasmas des sources fort intéressantes pour atteindre ces objectifs. Dans ce projet, nous aurons recours à une technique micro-PECVD dont le principe repose sur la décomposition par les électrons énergétiques d'un microplasma haute fréquence d'un complexe métallique utilisé comme source d'atomes avec ou sans l'action d'un gaz réactif. Nous cherchons ici à comprendre la dynamique de croissance et les mécanismes fondamentaux de formation en volume des nanoparticules. Nous nous intéresserons plus particulièrement à la synthèse de nanoparticules de Si. À cause de leur gap direct, les nanocristaux de Si possédant une taille inférieure à 5 nm ouvrent la voie à plusieurs nouvelles applications du silicium, notamment dans le domaine de l'optoélectronique, de l'imagerie biomédicale et des cellules solaires. Du point de vue fondamental, l'objectif de notre recherche vise à établir des liens entre les caractéristiques spatio-temporelles du microplasma (densité et température électronique, densité des espèces actives, température du gaz), les taux de croissance des nanoparticules, leurs caractéristiques nanostructurales ainsi que leurs propriétés macroscopiques. Du point de vue technologique, l'objectif est d'obtenir un excellent contrôle des propriétés physiques et chimiques des nanomatériaux synthétisés selon l'application envisagée.

Ce projet de recherche sera effectué sous la direction conjointe des professeurs Luc Stafford (Département de physique, Université de Montréal) et Sylvain Coulombe (Département de génie chimique, Université McGill).

Pour plus d'informations :

[Luc.stafford@umontreal.ca](mailto:Luc.stafford@umontreal.ca)

[Sylvain.coulombe@mcgill.ca](mailto:Sylvain.coulombe@mcgill.ca)