

Soutenance de Thèse

Mathieu FREGNAUX

en vue d'obtenir le grade de Docteur de l'Université de Lorraine
Spécialité : Physique de la Matière Condensée

**Elaboration et caractérisation de nanocristaux de sulfure de cadmium -
dépôt en couches minces nanostructurées**

Soutenance publique le jeudi 8 novembre 2012 à 14h30,
Amphithéâtre de l'ISEA, 7 rue Marconi, Metz – Technopôle.

Deux méthodes de synthèse chimique, relevant de l'approche bottom-up, sont mises en œuvre pour élaborer des nanocristaux (NC) de sulfure de cadmium (CdS) : les croissances (i) par source unique de précurseur et (ii) par voie micro-ondes. Ces deux techniques, complémentaires dans la gamme de tailles obtenues, permettent la réalisation de NC de petites tailles (2,8 nm - 5,2 nm) en seulement (i) ~ 120 min et (ii) quelques minutes, respectivement.

Un protocole de caractérisation par techniques conjointes est mis au point pour étudier ces NC. La spectrométrie de masse (SM) couplée à des sources d'ionisation douce contrôle la pureté et la stabilité des précurseurs et permet d'estimer la taille et la distribution en taille des NC. Ces estimations sont confirmées par microscopie électronique en transmission (MET). La confrontation des résultats de SM et de MET suggère une géométrie des NC (i) sphérique et (ii) ellipsoïdale. La diffraction des rayons X (DRX) montre l'état cristallin des nanoparticules en structures (i) würtzite et (ii) zinc blende. La spectroscopie optique à température ambiante (absorption et photoluminescence – PL) témoigne des effets de confinement quantique par le glissement de la réponse excitonique dans le domaine bleu-proche UV en fonction de la taille des NC, s'inscrivant dans la correspondance connue énergie-taille.

Dans la perspective d'applications optoélectroniques, le dépôt en couches minces de polymère (PMMA) contenant des NC de CdS est entrepris par spin coating. Le même protocole de caractérisations, enrichi de techniques adaptées aux couches minces montre que les NC conservent leur intégrité et leurs propriétés de PL après inclusion dans la couche.

Le jury sera composé de :

| | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Pr. Claudine FILIATRE | Université de Franche-Comté | Rapporteur |
| Pr. Eric TOURNIE | Université de Montpellier II | Rapporteur |
| Pr. Geoffrey STROUSE | Florida State University | Examinateur |
| Pr. Gilles LERONDEL | Université de Technologie de Troyes | Examinateur |
| Pr. Jean-Pierre LAURENTI | Université de Lorraine | Directeur de thèse |
| Pr. Jean-Jacques GAUMET | Université de Lorraine | Directeur de thèse |
| Dr. Stéphane DALMASSO | Université de Lorraine | Encadrant de thèse |
| Pr. Dominik SCHANIEL | Université de Lorraine | Invité |