

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications



Nom du candidat : Ewa ZBYDNIIEWSKA

JURY

Président de Jury

Directeurs de Thèse

T. MELIN Chargé de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN
M. ZDROJEK Maître de Conférences à l'Université de Technologie de Varsovie

Rapporteurs

J. BARANOWSKI Professeur à Institute of Electronic Materials Technology
L. PATRONE Chargé de Recherche CNRS au IM2NP à Toulon

Membres

J. NOWINSKI Professeur à l'Université de Technologie de Varsovie
H. HAPPY Professeur à l'Université de Lille1, IEMN
R. SWIRKOWICZ Professeur à l'Université de Technologie de Varsovie
A. LOISEAU Directrice de Recherche à ONERA de Chatillon

TITRE DE LA THESE



Propriétés électroniques de transistors à nanotubes
de carbone couplés à des nanocristaux
de semiconducteurs

RESUME

Ce travail de thèse décrit les propriétés électroniques de nanodispositifs couplés entre transistors à nanotubes de carbone (CNTFETs) et nanocristaux semiconducteurs colloïdaux CdSe/ZnS individuels en régime de détection de charge unique à température ambiante. Les transferts de charges élémentaires entre nanotubes et nanocristaux sont mis en évidence par les fluctuations temporelles du courant des transistors à tension de grille fixée, et font apparaître un signal à deux niveaux (bruit télégraphique ou RTS), observé sur des échelles de temps entre 1s et 0.1 ms. Les temps d'occupation τ des niveaux de courant suivent une loi de puissance $P(\tau) \sim \tau^{-\alpha}$ où l'exposant α varie entre 1.5 et 4 (typiquement proche de 2.8). Cette observation suggère que les fluctuations de charges observées sont à la base des phénomènes de "clignotement optique" des nanocristaux colloïdaux étudiés. L'analyse spectroscopique des dispositifs permet d'attribuer ce clignotement à des pièges dans la bande interdite des nanocristaux, avec une énergie de chargement E_c de l'ordre de 200 meV. L'approche présentée dans ce travail peut être étendue à des mesures électro-optiques, et donc permettre une meilleure compréhension des phénomènes physiques contrôlant les propriétés optoélectroniques de nanodispositifs à base de nanocristaux semiconducteurs.

Soutenance le 25 février 2016 à 14h00
Varsovie