

Axe principal: EMQ

Axes secondaires : NPIQ

Optique Cohérente et Non Linéaire

Laboratoire

Laboratoire Pierre Aigrain, Ecole Normale Supérieure, 24 rue Lhomond 75005 Paris+
Site internet du laboratoire

Contact C'nano de l'équipe
Roussignol Philippe

Responsable d'équipe :

Philippe Roussignol
philippe.roussignol@lpa.ens.fr

Membres permanents de l'équipe :

Christophe Voisin
christophe.voisin@lpa.ens.fr

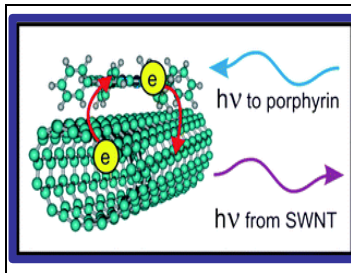
Claude Delalande
claude.delalande@lpa.ens.fr

• **Activité scientifiques de l'équipe :**

Etude par spectroscopie optique continue ou à l'échelle femtoseconde de matériaux fonctionnels constitués de nanotubes de carbone sur lesquels sont greffés des chromophores organiques (par exemple la porphyrine). La possibilité de combiner la versatilité des molécules organiques (et en particulier la faculté d'accorder leurs résonances optiques) avec les propriétés physiques des nanotubes (faible coût de production, surface spécifique, rapport d'aspect, conductivité...) font des nanotubes fonctionnalisés un matériau très prometteur dans le domaine de la collecte d'énergie lumineuse.

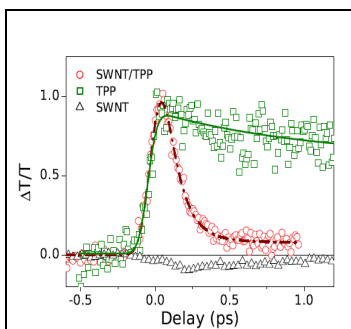
- Recherche(s) et résultat(s) obtenu(s) dans les domaines d'actions des nanosciences :

Fonctionnalisation de nanotubes de carbone par " π -stacking"



En collaboration avec le LPQM développement d'une technique de fonctionnalisation originale combinant les interactions faibles (" π -stacking") entre un chromophore et un nanotube de carbone et la chimie des micelles pour obtenir un système à la fois stable mais préservant le caractère délocalisé des électrons du nanotube. Cette délocalisation est requise pour conserver les propriétés de transport attrayantes des nanotubes et serait fortement réduite par une chimie classique covalente

Rendement du transfert d'excitation entre une molécule de colorant et un nanotube de carbone



Réponse transitoire à une excitation femtoseconde d'une molécule de colorant seule (TPP en vert) et d'une molécule fixée sur un nanotube.

En étudiant le système nanotubes-porphyrines par trois techniques indépendantes et complémentaires (PL, PLE, pompe-sonde), nous y avons mis en évidence un transfert d'énergie sub-picoseconde ultra-efficace (≈ 100 fs) et dont le rendement a pu être évalué à 99,99% pour certaines chiralités de nanotubes.

- Programme de recherche :

Approfondissement de notre connaissance des interactions électroniques entre les deux molécules du complexe. La dynamique du processus de transfert d'énergie sera étudiée par des techniques sub-picosecondes de type pompe-sonde à deux couleurs.

- Références :

1- «Quantum efficiency of energy transfer in noncovalent carbon nanotube/porphyrin compounds», Roquelet C., Garrot D., Lauret J.-S., Voisin C., Alain-Rizzo V., Roussignol P., Delaire J., Deleporte E., *Applied Physics Letters* 97, 141918 (2010)

2- «*Pi-stacking functionalization through micelles swelling : Application to the synthesis of single wall carbon nanotube/porphyrin complexes for energy transfer*», Roquelet C., Lauret J.-S., Alain-Rizzo V., Voisin C., Fleurier R., Delarue M., Garrot D., Loiseau A., Roussignol P., Delaire J., Deleporte E., *ChemPhysChem* 11, 1667 (2010)