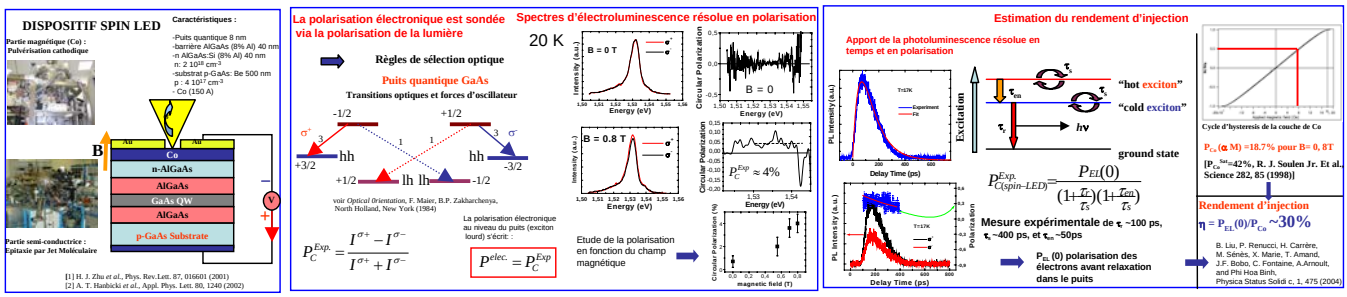
Journées 3N Réseau National en Nanosciences et en Nanotechnologies 6 au 8 novembre 2006

SPIN-LED : INJECTION DE SPIN DANS DES STRUCTURES HYBRIDES METAL FERROMAGNETIQUE/SEMICONDUCTEUR III-V

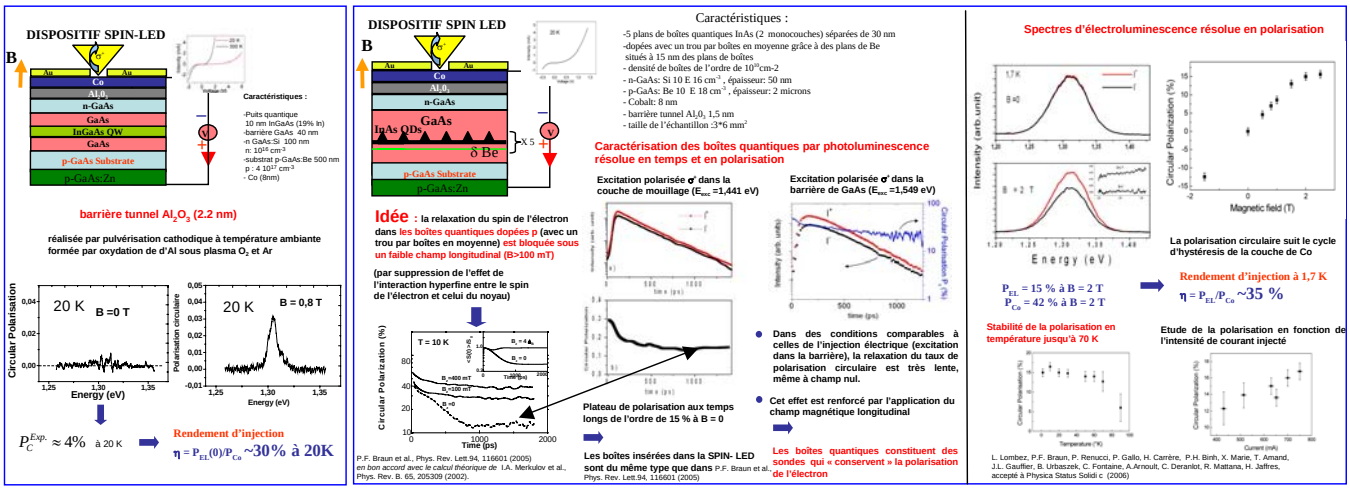
Le projet SPIN-LED avait pour objectif de contrôler l'injection électrique de porteurs polarisés en spin au travers d'une interface métal ferromagnétique/semi-conducteur. Il s'est appuyé sur le savoir-faire et les acquis de 4 partenaires dans les domaines i) de la fabrication de nanostructures semi-conductrices III-V (puits quantiques, boîtes quantiques dopées) ii) de la maîtrise des interfaces métal ferromagnétique/semi-conducteur et métal ferromagnétique/Oxyde/semi-conducteur), iii) de l'optique (photoluminescence) et des propriétés de spin dans les nanostructures semi-conductrices. L'ambition de ce projet était de développer des objets dans le domaine de **l'électronique de spin** (réalisation de composants basés non plus sur la charge des porteurs mais sur le spin).

Injection de spin à travers une barrière Schottky Métal ferromagnétique/Semi-conducteur dans des puits quantiques



L'objectif est d'estimer le rendement d'injection de spin à travers une barrière Schottky Métal ferromagnétique/Semi-conducteur. On utilise un puits quantique comme sonde. La mesure de la polarisation circulaire de l'électroluminescence permet de déduire le taux de polarisation en spin des électrons injectés. La relaxation de spin dans le puits quantique est caractérisée par photoluminescence résolue en temps (et en polarisation) et prise en compte dans le calcul de rendement.

Injection de spin à travers une barrière tunnel Metal ferromagnétique/Oxyde/Semi-conducteur dans des boîtes quantiques



Un éventuel dispositif basé sur l'électronique de spin doit combiner une injection efficace de spin et un stockage de ce dernier. Dans ce but, les boîtes quantiques dopées p constituent des candidats intéressants, du fait du blocage de la relaxation du spin de l'électron sous un faible champ magnétique. La relaxation de spin dans les boîtes quantiques est caractérisée par photoluminescence résolue en temps (et en polarisation). La faisabilité de l'injection d'électrons polarisés en spin à travers une barrière tunnel $Co/Al_2O_3/GaAs$ est d'abord démontrée dans des puits quantiques InGaAs/GaAs. On combine ensuite les potentialités de la barrière tunnel et des boîtes quantiques. Une injection efficace est alors mesurée jusqu'à 70 K.

Contact : X. MARIE, P. RENUCCI

LNMO-INSAT Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse cedex 4, France
tel: O5 61 55 96 51 ou 96 34; email: marie@insa-toulouse.fr, renucci@insa-toulouse.fr; site web http://www.insa-toulouse.fr/~lnmo/LNMOFR.html

LNMO - INSAT Laboratoire de Nanophysique Magnétisme et Optoélectronique, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse cedex 4, France
LAAS Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (CNRS UPR8001), Université de Toulouse, avenue du Colonel Roche, 31077 Toulouse cedex 4, France
LNMH Laboratoire de Nanomagnétisme pour l'Hyperfréquence 2 avenue Edouard Belin 31400 Toulouse
Unité Mixte de Physique CNRS-THALES (CNRS-UMR137), Route Départementale 128, 91767 Palaiseau Cedex, France