

Diagnostic, fonctionnalisation et caractérisation de composés spécifiques hautement polarisables en vue d'applications dans des dispositifs optoélectroniques

(Bouchta Sahraoui)

Nous travaillons sur le diagnostic, la fonctionnalisation et les caractérisation de composés spécifiques en vue d'applications dans des dispositifs optoélectroniques. Il s'agit d'une part, d'étudier les propriétés ONL du deuxième et troisième ordres et de déterminer la dynamique des structurations photo-induites en surface ou en volume dans des matériaux spécifiques hautement polarisables et filmogènes : des organiques/inorganiques, des complexes organométalliques fonctionnalisés, des nanomoteurs (rotaxanes et caténanes) ou encore des pigments naturels et des biomolécules fonctionnalisées ou non. D'autre part, nos travaux utilisent l'ONL comme outil de détection sans contact des propriétés physico-chimiques de nouveaux matériaux, comme par exemple les transitions de phase (Applied Physics Letters 96, 061911 (2010)).

Ces recherches sont réalisées à l'aide de diverses techniques ONL : SHG, THG, DFWM, Z-scan, holographie en temps réel, et inscription holographique. (i) Récemment nous avons démontré les potentialités d'applications de l'ADN modifiés pour l'holographie (Optics Express, 15, p. 15268, (2007) (highlighted in Nature Photonics, "Holography, DNA Stripes (Research Highlights" 2, 6-7 (2008)). (ii) Par ailleurs, nous avons également démontré la possibilité de réaliser des mémoires optiques par activation thermique d'une commutation moléculaire (Adv. Mat, 20, p.1013, (2008), Appl. Phys. Lett. 94 (24), 241106 (2009). (iii) En outre, grâce à une collaboration étroite avec nos collègues chimistes de l'UMR CNRS 6226 Rennes, nous avons démontré la possibilité d'inscription de réseaux moléculaires photo-induits dans une nouvelle famille d'organométalliques en régime picoseconde (Optics Express 16, 15633-15639 (2008), J. Mater. Chem. 20, 2858–2864 (2010)).

Les travaux actuels consistent à concevoir, caractériser et développer de nouvelles structures photoniques originales et prometteuses pour l'optoélectronique, dans le cadre des projets suivants :

- **TTF-Based Nanomat:** ANR-07-NANO-030
- Programme de Recherche FRANCO-Lituanien Gilibert 2009-2010 n°19988TE, avec l'Université de Vilnius sur le thème "Conception, synthèses et analyse du transport de porteur de charge de complexes organique et d'ADN fonctionnalisée en vue d'application en optique non linéaire.
- FP7 – REGPOT-2009-1 BioSupport (2010-2013).
- Action COST MP0702 (2009-2012) : Vers des structures fonctionnalisées pour la photonique sub-longueur d'ondes.

Un des objectifs visé est le contrôle des propriétés ONL macroscopiques par la maîtrise de propriétés microscopiques en appliquant différents stimuli. En particulier, nous visons le contrôle des mouvements moléculaires par de la lumière intense et ultra-rapides.