



Université Blaise Pascal

UNIVERSITÉ BLAISE PASCAL
U.F.R de Recherche Scientifique et Technique



CYCLE DE CONFÉRENCES DE CHIMIE

Avec le concours de : *Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN*
Centre de Développement Préclinique, Schering-Plough
Fédération de Chimie (FR 2404)
Section Auvergne de la Société Française de Chimie
U.F.R.S.T. / Master de Chimie / Département de Chimie

Mercredi 13 Octobre 2010 à 16 h

Amphi de Chimie Paul REMI - (Site des Cézeaux)

Pr. Azzedine BOUDRIOUA

*Laboratoire de Physique des Lasers, UMR 7538 - Institut Galilée,
Université Paris 13*

Les cristaux photoniques dans les matériaux diélectriques: principes et applications

Les cristaux photoniques sont des structures qui permettent de manipuler la lumière en utilisant l'existence de bandes interdites photoniques (BIPs) à l'instar de ce qui existe pour les électrons dans un potentiel cristallin. Ces composants sont basés sur la structuration périodique à l'échelle sub-micrométrique de l'indice de réfraction du matériau. Ils offrent de nouvelles perspectives pour réaliser des composants optoélectroniques (guide d'onde, sources, modulateurs, ...) plus performants.

Plus particulièrement, l'utilisation des cristaux photoniques a permis dans de nombreux cas, d'améliorer les performances des sources, l'émission laser et l'extraction de la lumière des DEL (Diodes Electroluminescentes).

De nos jours, la fabrication de cristaux photoniques 1D et 2D est très bien maîtrisée en utilisant différentes techniques souvent empruntées à la microélectronique ; telles que la lithographie électronique, la gravure, l'utilisation de faisceau d'ions focalisé (FIB), ... Cependant, l'élaboration de cristaux photoniques 3D dans le domaine optique reste encore un challenge technologique important.

Du point de vue matériaux, la plupart des travaux se focalisent sur les semi-conducteurs III-V. D'une part, ces matériaux possèdent des indices de réfraction élevés (~ 3) offrant un contraste d'indice idéal pour l'ingénierie des bandes interdites photoniques et d'autre part, ils possèdent des propriétés optoélectroniques déjà mises à l'épreuve dans plusieurs domaines d'applications.

Cependant, plusieurs travaux récents s'intéressent à d'autres matériaux notamment les diélectriques (de type LiNbO_3) qui possèdent des propriétés optiques non linéaires uniques. L'idée sous-jacente étant d'utiliser ces propriétés pour contrôler optiquement ou électriquement la réponse du cristal photonique. En effet, l'optique non linéaire offre la possibilité de manipuler l'indice de réfraction du matériau et par voie de conséquence les BIPs du cristal photonique. L'une des applications visées porte sur la mise au point de composants optoélectroniques reconfigurables.

Enfin, il faut également souligner les développements récents des cristaux photoniques non linéaires (structurations des propriétés optiques non linéaires du matériau). Ces derniers sont en train de rendre possible de nombreuses applications nouvelles : compresseur de pulses, convertisseurs de fréquences, diodes optiques non linéaires, ...

Dans cette présentation, une revue des principaux travaux, méthodes et applications des cristaux photoniques, sera présentée.

Coordinatrice : Christine MOUSTY, LMI UMR UBP-CNRS 6002

24, avenue des Landais, 63177 Aubière cedex-France ☎ 33 473 407 598- fax : 33 473 407 707
courriel : Christine.Mousty@univ-bpclermont.fr <http://chimie.univ-bpclermont.fr>