

RAPPORT ANNUEL 2010-2011

Chaire de Recherche du Canada en Photonique

Pour la période allant du 1^{er} juin 2010 au 31 mai 2011

Titulaire: Alain Haché
Département de physique et d'astronomie
Université de Moncton
Campus de Moncton

1. Bilan de l'année académique 2010-2011

- a. Notre recherche sur l'oxyde de vanadium (VO_2) a mené à la création d'un projet sur le contrôle spectral d'un faisceau lumineux. Nous avons développé une nouvelle méthode pour contrôler, ou sculpter la forme du spectre d'un faisceau en pompant optiquement une couche mince de VO_2 . Les résultats sont préliminaires mais encourageants. Ce projet a mené à deux nouvelles collaborations, l'une avec Stefano Bonora de l'Université de Padova, en Italie, et l'autre avec le professeur Mohamed Chaker, de l'INRS à Varennes, Québec. Une étudiante à la maîtrise, Phuong Ahn Do, termine sa maîtrise sur le sujet et entreprendra des études doctorales à Concordia à l'automne. Un autre étudiant à la maîtrise, Michael Sullivan, que je supervise avec le professeur Normand Beaudoin, travail sur un sujet connexe.
- b. Nous avons exploré les propriétés optiques et opto-thermiques de la chitine. La Nature produit des structures périodiques à l'échelle du nanomètre qui donnent une coloration particulière à certaines espèces animales. Un exemple est le papillon *Morpho*, dont la coloration bleue métallique est causée par une texture périodique de la chitine. Nos résultats, publiés dans *Optics Communications*, démontrent que ces propriétés optiques peuvent être modifiées avec un laser. Le changement de coloration est amplifié par la contraction thermique du matériau lorsque celui-ci est chauffé.
- c. J'ai travaillé sur deux projets avec l'industrie. Le premier projet, celui de Solartron Inc (Amherst, N.-E.) vise à créer un système pouvant capter la lumière solaire et la convertir en électricité et en chaleur. Ces deux formes d'énergies peuvent servir, par exemple, à chauffer un bâtiment et l'alimenter en électricité. Le second projet, en collaboration avec Spielo Inc. (Moncton), vise à améliorer la qualité d'une l'image projetée par un écran LCD à travers un bouton en plastic transparent.

2. Membres actuels du groupe de recherche

Alain Haché, Ph.D.	directeur
Phuong Ahn Do	étudiante à la maîtrise
Michael Sullivan	étudiant à la maîtrise
Luc Robichaud	étudiant d'été
Marc-André Léger	étudiant d'été
Guy-Germain Allogho, Ph.D.	chercheur associé
Gisia Beydaghyan, Ph.D.	chercheuse postdoctorale (supervisée par P. Ashrit)

3. Articles de journaux et conférences arbitrées

- A. Haché and G.G. Allogho, 'Opto-thermal Optics in Natural Photonic Crystals', *Optics Comm.* **284**, 1656-1660 (2011).
- J-P Bourgoin, G-G Allogho, and Alain Haché, 'Thermal conduction in thin films measured by optical surface thermal lensing', *Journal of Applied Physics* **108**, 073520 (2010).
- G. Beydaghyan, M. Boudreau, A. Haché and P.V. Ashrit, 'Single-material hybrid structure with enhanced photoactivity', *Appl. Phys. Lett.* **97**, 163104 (2010).
- J.P. Bourgoin, G.-G. Allogho and A. Haché, "Thermal measurement on sub-nanoliter sample volumes", *Applied Optics* **49**, 2547(2010).
- A. Haché and G.-G. Allogho, "Light-induced reflectance changes in a natural photonic structure and measurement of the opto-thermal coefficient of chitin", CLEO-QUELS, paper QThK5, Baltimore (2011).

4. Conférences non-arbitrées

- G. Beydaghyan, J. Riordon, M. Boudreau, A. Haché, and A. Ahsrit "Strong efficiency of morphological layers in enhancing photoactivity of molybdenum trioxide films", paper W2-11-2, *Canadian Association of Physicists Congress*, Toronto (2010).
- A. Haché, "Optical rogue waves: how they start and how they evolve", paper W2-11-5, *2010 Canadian Association of Physicists Congress*, Toronto, Canada (2010).

5. Conférencier invité

- National Institute for the Physics of Matter, Padova, Italie (2010)

6. Subventions

- Subvention du CRSNG (depuis 2009) pour une période de 5 ans. Montant: \$36 000 par année. Titre du projet: *Nanomateriaux et instrumentation optique*.
- Subvention du Fond d'Innovation du Nouveau Brunswick pour l'embauche d'un technicien. Montant: \$64 000.
- Application auprès du CRSNG pour une demande de partenariat avec l'industrie (Solartron, Inc.). Montant: \$25 000. En attente d'une réponse.

7. Perspectives pour l'année 2011-12

Je pars en congé sabbatique de type B à partir de septembre 2011. Je serai à l'Université de Toronto, où je travaillerai dans le groupe de recherche de la professeure Li Qian. Mon premier projet est d'initier une collaboration dans le domaine de l'optique non-linéaire, et finir le projet sur le contrôle spectral avec couches minces de VO₂. Je compte tirer bénéfice de mon interaction avec les nombreux étudiants et chercheurs de son groupe. Comme second projet, je compte participer au projet de système à énergie solaire de la compagnie Solartron. Enfin, mon troisième projet est de travailler avec mon collaborateur de l'Université de Padova sur un nouveau système de détection d'images infrarouges basée sur les couches de VO₂.



Alain Haché
Chaire de Recherche du Canada en Photonique
Département de physique et d'astronomie