



Édition numéro 9
11 janvier 2007

REGROUPEMENT QUÉBÉCOIS SUR LES MATÉRIAUX DE POINTE (RQMP)

FABRIQUER DES DIODES À BASE DE NANOTUBES DE CARBONE, UNE PREMIÈRE QUI PEUT MENER LOIN!

La fabrication de diodes électroluminescentes organiques (OLED) souples ouvre des horizons nouveaux et prometteurs, que l'on pense seulement au papier électronique qui s'apprête à révolutionner le domaine de l'édition. Or, la fabrication des OLED souples a été freinée jusqu'à maintenant par la fragilité et la rigidité de la mince couche d'oxyde d'indium-étain qui sert d'électrode transparente. Une équipe de chercheurs faisant partie du Regroupement québécois sur les matériaux de pointe (RQMP) a réalisé une première en misant sur les nanotubes de carbone pour la fabrication des OLED.

« Le nanotube est une nanostructure en forme de tube souple ayant une bonne conductivité électrique. Avec ces nanotubes de carbone, on peut produire des feuilles minces de l'ordre de quelques dixièmes de nanomètres d'épaisseur grâce à un procédé semblable à celui employé pour la fabrication du papier. Ces feuilles conservent la conductivité électrique des nanotubes de carbone et elles sont assez minces pour être transparentes », explique Richard Martel, professeur au département de chimie de l'Université de Montréal et membre du RQMP. Les chercheurs ont ainsi réussi une avancée importante en démontrant que des diodes électroluminescentes organiques de haute performance peuvent être fabriquées avec ce nouveau matériau.



En améliorant ce concept, il est possible d'aller encore plus loin, selon Carla Aguirre*, diplômée de l'École Polytechnique et auteure principale de la publication sur cette innovation dans *Applied Physics Letters*. « En plus d'être souples, les feuilles de nanotubes de carbone présentent un certain nombre de caractéristiques qui permettraient de remplacer les oxydes conducteurs transparents, mais rigides, utilisés actuellement dans des dispositifs d'affichage et d'éclairage, précise-t-elle. En ayant recours à un traitement chimique approprié, elles pourraient en principe remplacer les électrodes de métal afin de fabriquer des diodes électroluminescentes organiques qui émettraient de la lumière des deux côtés. On peut aussi concevoir d'autres procédés intéressants comme, par exemple, l'impression des OLED par jet d'encre, car tous les matériaux utilisés sont maintenant compatibles avec les encres d'imprimantes. »

Les diodes électroluminescentes organiques sont une technologie récente déjà intégrée dans plusieurs types d'écrans affichages, entre autres pour les téléphones cellulaires, les appareils photo et les lecteurs MP3, et sont en développement pour les affichages de plus grande dimension tels que les écrans de télévision plats. C'est un marché de plusieurs milliards de dollars qui est l'enjeu de cette course à l'innovation à laquelle participent les chercheurs du RQMP avec des géants de l'industrie de l'éclairage comme General Electric et Osram Opto Semiconductors ainsi que des entreprises spécialisées dans l'optoélectronique comme Philips, Kodak et Samsung.

Mais les chercheurs voient encore plus loin. « On travaille actuellement à explorer les formidables possibilités de ces nanotubes de carbone dont on entrevoit déjà l'énorme potentiel. Imaginons seulement ce que pourraient donner, sur le plan énergétique, l'intégration de dispositifs nanométriques dans des cellules photovoltaïques, ou encore l'introduction de ces pellicules souples, conductrices et transparentes dans des textiles pour les rendre électroluminescents, fait valoir Richard Martel. Le véritable défi consiste en fait à mieux comprendre ces nanostructures et à chercher à les utiliser de façon intelligente pour répondre aux besoins technologiques qui sont en évolution rapide. »

* À noter que la thèse de Carla Aguirre a été supervisée en cotutelle avec Richard Martel, professeur au département de chimie de l'Université de Montréal, et Patrick Desjardins, professeur en génie physique de l'École Polytechnique.

Pour plus d'information :

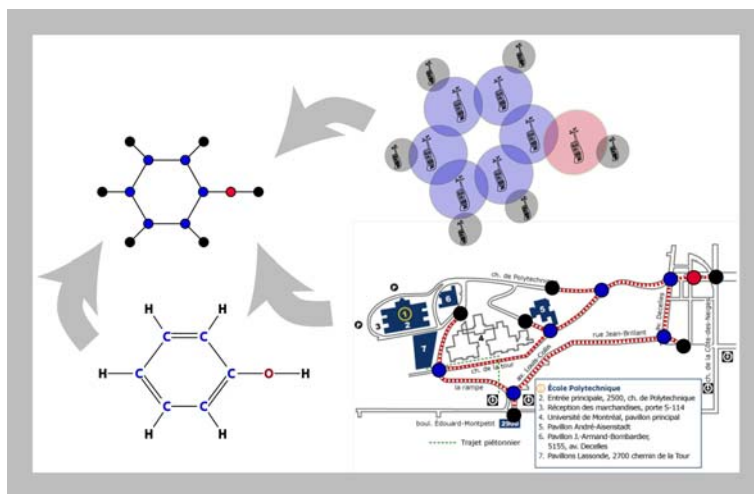
Richard Martel
Professeur du département de chimie
Université de Montréal
Membre du Regroupement québécois des matériaux de pointe (RQMP)
Tél. : (514) 340-5281
Courriel : r.martel@umontreal.ca

GROUPE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHE EN ANALYSE DES DÉCISIONS (GERAD)

UN EXPLOIT POUR LES CHERCHEURS DU GERAD!

Cinq chercheurs du GERAD ont réalisé récemment un tour de force là où de nombreux chercheurs du monde entier se sont cassé les dents durant des années... Ils viennent en effet de résoudre la « conjecture 747 », un problème en théorie des graphes qui a tenu les chercheurs en haleine pendant plus de 15 ans. Rien de moins!

Les chercheurs du GERAD ont démontré la véracité de cette conjecture grâce à leurs connaissances, bien sûr, mais également à l'aide d'un logiciel AutoGraphix, mis au point par les professeurs Pierre Hansen et Gilles Caporossi du GERAD. « AutoGraphix permet non seulement de générer des conjectures, mais également de les réfuter en fournissant, de manière automatique, des contre-exemples à certains problèmes ouverts, explique Alain Hertz, professeur à l'École Polytechnique de Montréal et chercheur au GERAD. Ainsi, lorsque nous étions sur la mauvaise voie pour la démonstration de la conjecture 747, AutoGraphix nous a souvent permis de nous en rendre compte rapidement pour réorienter la recherche dans une autre direction. » Mais les chercheurs en mathématique combinatoire de la planète n'ont qu'à bien se tenir, car le groupe du GERAD a profité de ce bon coup pour énoncer une nouvelle conjecture qui va encore plus loin que celle récemment résolue. Des heures de plaisir en perspective... peut-être pour au moins 20 ans!



point et où les traits symbolisent les routes entre deux intersections. En téléphonie cellulaire, les points correspondent aux transmetteurs et les traits indiquent les interférences possibles.

Mais les graphes ne servent pas qu'à se lancer des défis entre chercheurs. Ce sont des représentations graphiques qui permettent de modéliser de nombreuses situations de la vie courante et peuvent, en ce sens, être très utiles pour résoudre divers problèmes. Un graphe est en fait composé d'un ensemble de points et d'un ensemble de traits reliant certains points entre eux. Dans le domaine du transport, par exemple, le réseau routier peut être représenté par un graphe dans lequel chaque intersection est un

Les graphes constituent un modèle particulièrement intéressant pour résoudre des problèmes d'horaires, où les points représentent les tâches à planifier et les traits correspondent aux incompatibilités. « Construire un horaire, c'est souvent un véritable casse-tête. La plupart des entreprises font encore cette opération à la main. Pourtant, bien qu'elle soit encore trop méconnue, cette application des graphes peut grandement faciliter la vie, précise M. Hertz. L'utilisation d'un graphe permet en fait de concevoir des horaires beaucoup plus rapidement et de proposer une solution plus satisfaisante pour tout le monde. Un graphe, c'est en quelque sorte un système d'aide à la décision qui permet de structurer l'information et de la représenter en établissant des liens. Une fois ces liens définis, nous pouvons déterminer, sur des bases mathématiques, les solutions qui semblent les plus intéressantes et aider ainsi le planificateur à choisir la solution la meilleure. »

Outre leur utilisation dans le domaine des transports, des télécommunications et des horaires, les graphes trouvent aussi des applications dans d'autres domaines scientifiques. « Pour un chimiste, par exemple, les graphes permettent de structurer et de représenter les liens entre les atomes d'une molécule, ce qui peut le faire progresser dans sa compréhension de certains phénomènes chimiques », note Alain Hertz.

La science des graphes ouvre parfois des horizons quelque peu inusités. Ainsi, l'expertise de M. Hertz l'a amené récemment à collaborer avec le Cirque du Soleil pour relever un beau défi : la planification des tournées de spectacles à travers le monde. L'application des graphes peut aussi s'avérer très utile, par exemple, pour planifier les soins à domicile offerts par les infirmières des CLSC ou pour construire les calendriers des matchs de hockey. En somme, les applications des graphes n'ont qu'une seule limite, notre imagination !

Pour plus d'information :

Alain Hertz

Professeur à l'École Polytechnique de Montréal

Département de mathématiques et de génie industriel

Membre du groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD)

Téléphone : (514) 340-6053, poste 6037

Courriel : alain.hertz@polymtl.ca



LES CHERCHEURS DES REGROUPEMENTS STRATÉGIQUES TIRENT BIEN LEUR ÉPINGLE DU JEU

Le 27 novembre dernier, la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) annonçait un investissement de 422 millions de dollars dans l'infrastructure de recherche de pointe. La FCI qualifie cet investissement d'un grand coup pour améliorer la capacité d'innovation du Canada. Cet investissement considérable permettra de lancer 86 projets dans deux nouveaux fonds : le Fonds de l'avant-garde et le Fonds des initiatives nouvelles.

Les projets gagnants, dont plusieurs sont reliés à des chercheurs faisant partie des regroupements stratégiques, ont été retenus au terme d'un rigoureux processus d'évaluation au mérite.

La contribution de la FCI pour les chercheurs financés par les RS touche six projets et totalise plus de 23 millions de dollars.

Fonds de l'avant-garde

Michael Buschmann (8 140 000 \$)
École Polytechnique de Montréal,
Centre de biorecognition et de biocapteurs (CBB)

Bernard Long (2 138 919 \$)
Institut de la recherche scientifique,
Centre de recherche en géochimie et géodynamique (GÉOTOP-UQAM-MCGILL)

Louis Fortier (4 359 918 \$)
Université Laval
Groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques de Québec (QUÉBEC-OCÉAN)

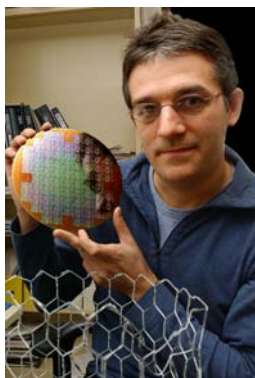
Fonds des initiatives nouvelles

André Charette (5 597 663 \$)
Université du Québec à Chicoutimi
Regroupement stratégique sur l'aluminium (REGAL)

Yves Bégin (1 214 800 \$)
Université Laval
Centre d'études nordiques (CEN)

Guy Poirier (1 681 144 \$)
Université Laval
Centre de recherche sur la fonction, la structure et l'ingénierie des protéines (CREFSIP)

RICHARD MARTEL DANS LE CLUB SÉLECT DES MEILLEURS CHERCHEURS EN PHYSIQUE



Richard Martel, chercheur du Regroupement québécois sur les matériaux de pointe (RQMP) et professeur au département de chimie de l'Université de Montréal, vient d'être nommé *fellow* de l'American Physical Society, un honneur qui n'est accordé qu'à un nombre très restreint de scientifiques dans le monde.

Cette reconnaissance par ses pairs vient souligner des percées majeures qu'il a réalisées dans le domaine des nanotubes de carbone tant du point de vue de l'avancement des connaissances sur les propriétés électriques et optiques des nanotubes de carbone que sur le plan de leur application.

Richard Martel est titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les nanostructures et interfaces conductrices d'électricité. Il recevra son prix au congrès annuel de l'association en mars 2007, à Denver, au Colorado.

DES CHERCHEURS DU GERAD SE DISTINGUENT

Georges Zaccour, titulaire de la Chaire de théorie des jeux et gestion et professeur titulaire au Service de l'enseignement du marketing, a reçu le prix Pierre-Laurin 2006. Ce prix récompense la production de recherche des trois dernières années.

Jean-François Cordeau, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en logistique et en transport et professeur agrégé du Service de l'enseignement de la gestion des opérations et de la logistique, a reçu pour sa part la prix Chenelière Éducation / Gaëtan Morin qui récompense les recherches des trois dernières années.

Quant à **Pierre Hansen**, il a été nommé membre d'honneur (*fellow*) par l'AIRO, Société italienne de recherche opérationnelle, lors de sa réunion annuelle qui s'est tenue à Cesena, en Italie. C'est une première, car l'AIRO n'a jamais nommé de membres d'honneur hors de l'Italie et seulement deux autres professeurs italiens ont déjà reçu ce titre.

ANDRÉ BAZERGUI RECOIT LE PRIX CARRIÈRE INSTITUTIONNELLE DE L'ADRIQ



André Bazergui est le lauréat 2006 du Prix Carrière institutionnelle remis par l'Association de la recherche industrielle du Québec (ADRIQ). Les communautés des affaires, de la technologie et de la recherche scientifique lui ont rendu hommage lors du gala des Prix Innovation en lui remettant cette distinction honorifique.

Ce prix vient reconnaître l'apport remarquable d'une personne dont la carrière institutionnelle s'est démarquée par une contribution exceptionnelle à l'essor de la recherche industrielle, de l'innovation technologique et de l'économie du Québec. Ancien directeur général de l'École Polytechnique, André Bazergui assume depuis 2004 la direction du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ) qui est l'un des regroupements stratégiques du FQRNT.

Acteur majeur dans les secteurs de l'aérospatiale, des sciences de la vie, des arts et des technologies médiatiques, il a joué un rôle important depuis une trentaine d'années pour favoriser le rayonnement de la recherche et de l'innovation. Il a été membre des conseils du Centre de recherche industrielle du Québec, de l'Institut de recherche scientifique du Québec et du Conseil de la science et de la technologie.

UN BEL EXEMPLE DE RAPPROCHEMENT UNIVERSITÉS-ENTREPRISES

Le 5 décembre dernier, 26 étudiants de niveaux maîtrise et doctorat ont visité les installations des compagnies Dalsa et IBM de Bromont, deux entreprises spécialisées dans le domaine des semi-conducteurs. Le **RQMP** lançait ainsi une nouvelle initiative visant à stimuler les interactions entre ses étudiants et les entreprises québécoises actives en recherche et développement.



Cette activité a permis aux étudiants d'en apprendre beaucoup sur les besoins et opportunités de ce secteur industriel. Le contact avec les étudiants a par ailleurs été fort prisé par ces entreprises qui ont pu apprécier les ressources qu'offrent nos universités en termes de nouvelle expertise, prête à relever les défis industriels de demain. Le RQMP prévoit effectuer trois visites de ce type chaque année, en mettant l'accent sur des domaines représentant des intérêts communs de nos chercheurs et de nos industries.

BERNADETTE PINEL-ALLOUL REÇOIT UN DOCTORAT HONORIS CAUSA

Bernadette Pinel-Alloul de l'Université de Montréal, chercheuse au **GRIL**, reçoit un doctorat Honoris Causa de l'Université Blaise-Pascal, située à Clermont-Ferrand en France, en reconnaissance de l'excellence de ses travaux de recherche dans le domaine de la Limnologie et des collaborations internationales en écologie aquatique pour 2006.

Nous vous invitons à consulter régulièrement notre site à la rubrique [Actu@lités](#) pour connaître les derniers développements et activités du Fonds

GÉNIAL ! est produit en collaboration avec MédiaScience

Le service des communications
Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies
Téléphone : (418) 643-8560 poste 3352
Télécopieur : (418) 643-1451
Site Web : www.fqrnt.gouv.qc.ca