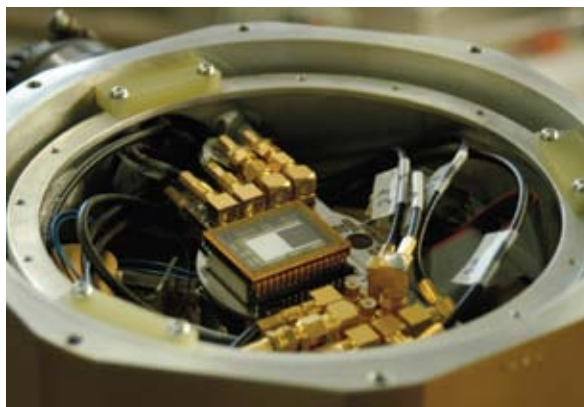


Des chercheurs du département de physique développent  
la caméra la plus sensible au monde

## DÉCOUVERTE DE L'ANNÉE SELON QUÉBEC-SCIENCE

*Claude Carignan nous explique les détails de ces travaux exceptionnels*

Cette « super-caméra » CCD a été récemment mise au point par une équipe internationale composée de chercheurs du Laboratoire d'astrophysique expérimentale du département de physique associés au Centre de recherche en astrophysique du Québec (CRAQ), du Laboratoire d'astrophysique de Marseille (LAM) et de l'entreprise québécoise *Photon Etc.* Elle est composée de trois parties : une puce d'imagerie à dispositif à transfert de charge par multiplication électronique (EMCCD), un contrôleur et un cryostat adapté au détecteur (voir la photo).



LA FAMEUSE CAMÉRA, COMPOSÉE D'UNE PUCE CCD (AU CENTRE) BRANCHÉE AU CONTRÔLEUR CCCP, LE TOUT DANS UN CRYOSTAT ADAPTÉ PARFAITEMENT À SA TAILLE.

Si la puce, fournie par la compagnie *E2V Technologies* et dont le rôle est d'amplifier les photons reçus, est très sophistiquée, la véritable révolution vient du contrôleur, conçu par Olivier Daigle, sous ma direction, dans le cadre de son projet de doctorat et développé en collaboration avec les chercheurs Jean-Luc Gach et Christian Guillaume du LAM. Le contrôleur CCCP — pour Contrôleur de CCD pour Compter les Photons — produit 25 gigaoctets de données par seconde. Les signaux électriques utilisés pour piloter la puce d'imagerie sont 500 fois plus précis que ceux d'un contrôleur conventionnel. Cette précision accrue rend possible la diminution des sources de bruits qui nuisent aux faibles signaux provenant des objets astronomiques de la voûte céleste.

Les premiers résultats astronomiques sont stupéfiants et démontrent le gain en sensibilité apporté par le nouveau contrôleur. L'image disponible au <http://www.phys.umontreal.ca/communiqués.php?num=53> est celle d'une galaxie observée, à gauche, avec une caméra commerciale et son propre contrôleur et, à droite, avec la nouvelle caméra du mont Mégantic et le contrôleur CCCP. Les deux images ont été prises à l'OMM avec le même temps d'exposition dans les mêmes conditions. Les deux images sont à la même échelle.

Les résultats scientifiques complets ont été publiés en août 2009 dans la prestigieuse revue d'instrumentation *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*. Ces travaux ont été réalisés grâce à plusieurs sources de financement, dont une bourse de doctorat à incidence industrielle du CRSNG en collaboration avec *Photon Etc* et une subvention de recherche FCI et FQRNT.

Sans surprise, les performances de ce contrôleur sont telles que plusieurs groupes de recherche se sont positionnés pour en faire l'achat et c'est la jeune entreprise québécoise *Photon*

*Etc* fondée par Sébastien Blais-Ouellette, un diplômé en astrophysique de l'UdeM, qui se chargera de la commercialisation du CCCP. La NASA a été la première à placer une commande et à obtenir une copie du contrôleur. Le groupe de recherche en astrophysique de l'Université de São Paulo a lui aussi décidé d'en commander deux pour équiper l'instrument BTFi qui sera installé sur le télescope brésilien de 4,1 m : le *Southern Astrophysical Research Telescope* (SOAR). Enfin, un consortium canado-européen a choisi d'utiliser cette future caméra pour un tout nouveau type d'instrument — le 3DNTT — qui sera installé sur un télescope de 3,6 m au Chili. Le CCCP attire également l'attention dans des domaines autres que l'astrophysique. Des chercheurs en médecine nucléaire, en bioluminescence, en imagerie Raman et dans plusieurs autres domaines requérant de l'imagerie rapide et sensible se sont montrés intéressés à faire l'acquisition de caméras EMMCD basées sur le CCCP.

🔍 p. 3 Caméra CCD...

# DÉPART À LA RETRAITE DE JACQUELINE HUBERDEAU

Notre Jacqueline a finalement pris la décision de prendre sa retraite au 1<sup>er</sup> avril 2010 (non ce n'est pas un poisson d'avril!). Elle n'est pas très grande mais elle occupe fort bien son poste. Se chargeant avec efficacité de l'accueil, elle oriente les étudiants, les renseigne sur une foule de sujets et rend heureux (une fois par mois) les étudiants aux cycles supérieurs en leur distribuant leurs chèques de bourses. Au travail, Jacqueline a le souci du détail et du travail bien fait. Elle a un œil de lynx redoutable lorsque vous lui remettez un rapport de voyage incomplet et se fait un devoir de bien comprendre l'itinéraire suivi.

Jacqueline a débuté sa carrière en 1966 à la Sun Life (à cette époque elle était la seule femme canadienne-française sur 35 femmes), elle a également travaillé lors des périodes achalandées de l'impôt pour éventuellement aboutir chez Hydro-Québec. Lorsque ses enfants étaient encore petits, elle a tenu une garderie à la maison. En 1988-1989, Jacqueline a fait un retour à l'école pour parfaire ses connaissances en comptabilité, en français et pour apprendre les logiciels Word Perfect et Lotus-1-2-3 (qui étaient nouveaux pour l'époque). Ainsi armée, elle a travaillé pour une agence de placement durant cinq ans, occupant une multitude de postes divers. Tout au long de cette période, Jacqueline a également



travaillé (les soirs et les fins de semaine) à la centrale des restaurants St-Hubert. En 1998, autre retour aux études pour une mise à niveau de ses connaissances en logiciels de bureau. Jacqueline est finalement arrivée, pour notre grand plaisir, au département de physique et à l'Université en septembre 1999.

Mère de trois enfants et grand-mère de Maeva (son rayon de soleil!), elle profitera de son nouveau statut pour s'occuper des siens et s'investir dans ses nombreux autres intérêts tels que la lecture, la musique ésotérique de détente, les fleurs, le jardinage, les chats et ses cours de danse en ligne. Jacqueline est très habile et créative de ses mains (conceptrice de bijoux, de cartes d'anniversaires brodées ainsi que de tricots), elle affectionne particulièrement les anges et aime à l'occasion se « tirer » une carte de pensée positive.

Si jamais vous la rencontrez sur le campus vous devrez y regarder de plus près car il s'agit sûrement de sa sœur jumelle qui travaille également à l'Université. Nous te souhaitons longue vie et une excellente retraite! ●

ANNE GOSSELIN, LOUIS LEMAY ET LYNDA SYVRAIS



## PROMOUVOIR LES CYCLES SUPÉRIEURS

Le 1<sup>er</sup> mars 2010 a vu le lancement de la première Journée annuelle de conférences et d'affiches des étudiants gradués en physique de l'Université de Montréal (JACADEGEPUEM), une initiative de l'association étudiante du département, la PHYSUM, soutenue par une subvention de plus de 1000\$ de la FAÉCUM. Cette journée à l'acronyme épuisant a pour mission de permettre aux étudiants du baccalauréat de découvrir les différents domaines et groupes de recherche actifs au département.

La journée a débuté par une conférence sur les organismes subventionnaires suivie d'une série de conférences présentées par des étudiants aux cycles supérieurs visant à donner un aperçu des diverses disciplines que l'on trouve au département. Une séance d'affiches s'en est suivie en après-midi sur fond de bières et de pizzas. Plusieurs groupes de recherche ont eu l'occasion d'y présenter quelques travaux en cours.

L'idée de cette journée est de rejoindre tous les étudiants du premier cycle, tant ceux qui hésitent dans leur choix de discipline que ceux qui magasinent un groupe de recherche pour leurs études supérieures. Car il n'est pas toujours facile pour les étudiants

de trouver le parcours académique qui leur convient, d'autant plus que l'introduction, à l'automne 2010, des orientations au baccalauréat nous impose une décision rapide.

Heureusement, le Département et la PHYSUM ont mis en place des mesures pour faciliter les choix des étudiants. Soulignons, par exemple, la création du cours d'introduction aux disciplines de la physique en première année de baccalauréat et le retour des « Croques cycles-sup. » (conférences hebdomadaires d'étudiants aux cycles supérieurs sur leur projet de thèse) qui permettront d'aider les étudiants, tout comme le JACADEGEPUEM, à faire un choix plus éclairé.

Il est encore trop tôt pour évaluer l'impact de cette initiative sur l'inscription aux cycles supérieurs. Mais, pour la PHYSUM, l'important est que les étudiants soient bien renseignés. Espérons que cette journée saura s'imposer comme tradition chez les étudiants gradués. ●

GABRIEL ANTONIUS

# LES TRAVAUX VERTS DE NOS PROFESSEURS

La physique, c'est aussi l'environnement et au Département, de nombreux professeurs travaillent sur des questions reliées à ce domaine avec des approches très variées. Ainsi, Luc Stafford, professeur en physique des plasmas depuis 2008, cherche à comprendre comment modifier les propriétés de surface de polymères organiques, en particulier le bois, autant pour des applications intérieures qu'extérieures. L'objectif est de rendre le bois plus résistant à l'humidité, au rayonnement ultraviolet et aux attaques biologiques. En collaboration avec le Centre de recherche de l'industrie du bois, *FP Innovation*, lui et son équipe développent des nouveaux procédés basés sur les plasmas froids opérant à pression atmosphérique permettant de transformer la surface du bois. En rendant le bois plus hydrophile, le premier traitement facilite la fixation de teintures et vernis à base d'eau en favorisant un mouillage plus uniforme de la surface. Ce procédé permet donc à la fois de diminuer la quantité de produits utilisés et d'améliorer la qualité du recouvrement. Le deuxième traitement, de son côté, a pour but d'améliorer la résistance du bois aux intempéries en empêchant l'eau de pénétrer sous la surface, offrant une meilleure durée de vie à ce matériau. En parallèle avec ces travaux à grande échelle, Luc Stafford applique également la technologie des plasmas au traitement de nanoparticules de cellulose cristalline présentes dans la fibre de bois. Ce matériau renouvelable aux propriétés très intéressantes est déjà utilisé par l'industrie de l'aérospatiale et du maquillage et pourrait concurrencer les nanotubes de carbone dans de nombreuses applications.

L'intérêt pour les questions environnementales touche aussi les théoriciens. Depuis quelques années, Michel Côté, professeur en physique de la matière condensée, a porté ses calculs quantiques vers l'étude de matériaux organiques pouvant servir dans les cellules solaires photovoltaïques. L'avantage de ces plastiques est qu'ils devraient être beaucoup moins coûteux à produire que les photovoltaïques à base de silicium, améliorant de manière importante la compétitivité de cette technologie par rapport aux sources d'énergie non renouvelables. La collaboration de Michel Côté avec la compagnie *St-Jean Photochimie* et de nombreux expérimentateurs, dont notre collègue, Carlos Silva, consiste à calculer, avant la synthèse du matériau, ses propriétés optiques et électroniques, identifiant rapidement les composés prometteurs et diminuant d'autant les coûts et les délais de la recherche.

Paul Charbonneau, professeur en astrophysique, fait également des calculs, mais à une échelle bien différente. Spécialiste mondial

## CAMÉRA CCD (SUITE DE LA PAGE 1)

Le développement du contrôleur CCCP s'intègre dans un programme que j'ai lancé il y a près de 10 ans au Laboratoire d'astronomie expérimentale (LAE) et visant tout d'abord à développer des caméras à comptage de photons (FaNTOmM) à bruit nul, dans les longueurs d'ondes optiques, utilisées avec des interféromètres de Fabry-Perot pour faire de la spectroscopie 3D de galaxies. La limitation de cette première caméra était qu'elle utilisait un tube amplificateur AsGa dont l'efficacité quantique de détection est limitée à ~20% (seulement 2 photons sur 10 atteignent le détecteur). L'avantage du EMCCD + CCCP est qu'il devient possible de faire du comptage de photons avec une efficacité de plus de 80%, réduisant du même coup le temps d'exposition d'un facteur quatre pour obtenir le même signal/bruit, ce qui est équivalent à doubler le diamètre du miroir du télescope.

de la modélisation des cycles d'activité solaire, il s'intéresse, entre autres, à comprendre l'amplitude de ces cycles et leur impact sur le réchauffement planétaire. Il vient tout juste de mettre au point la simulation du cycle la plus réaliste disponible jusqu'à présent, ce qui lui permettra de finalement quantifier plusieurs canaux d'influence Terre-Soleil, et en déterminer l'impact sur les variations climatiques passées, et le réchauffement marqué observé depuis 30 ou 40 ans. En collaboration avec l'Agence spatiale canadienne, Paul Charbonneau travaille également à comprendre l'impact des cycles solaires sur l'émission de la lumière dans l'ultraviolet, responsable d'une chimie complexe dans l'ionosphère et la stratosphère. Il s'agit pour lui de fournir aux spécialistes de l'atmosphère une description physiquement crédible des variations temporelles de l'intensité de ces rayons lumineux. Si ces travaux ne portent pas directement sur notre environnement, ils représentent des données essentielles afin d'améliorer les modèles climatiques et, partant, notre compréhension de l'évolution du climat de notre planète.

Au-delà de la recherche, la question environnementale implique un dialogue réel entre les scientifiques et la population en général. C'est l'approche retenue par Normand Mousseau, professeur en physique de la matière condensée. Bien qu'il travaille également sur le silicium amorphe, un matériau utilisé dans la majorité des cellules photovoltaïques sur le marché présentement, son implication environnementale, ces dernières années, s'est faite avant tout sous la forme d'une analyse de la question énergétique qui fut publiée non sous forme d'articles scientifiques, mais plutôt dans deux livres grand public: « Au bout du pétrole, tout ce que vous devez savoir sur la crise énergétique » et « L'avenir du Québec passe par l'indépendance énergétique », publiés tous les deux aux Éditions MultiMondes. S'appuyant sur une base scientifique aussi solide que possible, ces réflexions ont pour but de définir les cadres à l'intérieur desquels il est possible de définir une politique énergétique viable pour le Québec.

La question environnementale recouvre des pans très variés du savoir, mais la physique y est beaucoup plus centrale qu'on ne le pense généralement, tant pour comprendre les phénomènes climatiques que pour trouver les technologies qui nous permettront de diminuer notre impact sur nos écosystèmes. Les professeurs au département de physique y participent activement! ●

Dans les années à venir, grâce à une nouvelle subvention FCI, le LAE compte faire développer par la compagnie E2V des détecteurs EMCCD avec une surface 16 fois plus grande (4K x 4K vs 1K x 1K actuellement) qui, combinés à CCCP, en feront les puces, non seulement les plus sensibles mais aussi avec le plus grand champ de vue. Ces nouveaux détecteurs devraient permettre au LAE de devenir partenaire dans un grand projet instrumental sur un des télescopes de dernière génération (miroir ~10 m) ou ceux de prochaine génération, tel le TMT (miroir ~30 m) et ainsi assurer l'accès à ses chercheurs aux plus grands télescopes. ●

CLAUDE CARIGNAN

# LA PHYSIQUE À LA CHASSE AUX CRIMINELS

Depuis plus de 15 ans, *Forensic Technology* joue un rôle de leader dans le domaine de l'identification balistique automatisée. Émanation de la société d'automatisation *Walsh Automation*, la compagnie *Forensic Technology* est devenue autonome en 1992 avec comme produit phare le système d'identification balistique intégré dénommé IBIS. Dès 1993, le bureau américain de l'alcool, du tabac, des armes à feu et des explosifs acquiert IBIS pour son programme *National Integrated Ballistic Information Network* (NIBIN). Très rapidement, des contrats sont établis avec la Police royale thaïlandaise, le Ministère de l'intérieur de la Russie, l'Afrique du Sud, la Grèce, la Chine, Israël, la Turquie, le Venezuela et Taïwan. Aujourd'hui, *Forensic Technology* est associée à des centaines de services de sécurité publique dans plus de 44 pays et territoires. *Forensic* a tout récemment élargi son marché vers Interpol. Ainsi, la compagnie détient actuellement 90% du marché mondial dans le domaine de l'identification balistique.

Ce quasi-monopole découle de l'idée de fournir un système automatisé d'imagerie de balles et de douilles pouvant être couplé à des bases de données permettant d'identifier les concordances entre des crimes s'étant produits avec la même arme en des lieux et époques différents. Les balles et douilles trouvées sur les lieux de délits portent en effet des signatures uniques laissées par les stries du canon (pour les balles), la culasse, le percuteur ou l'éjecteur (pour les douilles). D'autres marques peuvent aussi être présentes sur la douille comme celles laissées par l'extracteur ou

la chambre d'ignition. En comparant ces marques à celles identifiées sur d'autres sites délictuels ou à celles d'armes saisies lors d'arrestations, on peut établir des recoupements qui permettent d'accélérer l'identification de suspects ou de guider les services de sécurité vers des suspects potentiels.

Le système initialement développé par *Forensic* était doté de deux microscopes. Depuis 2000, la compagnie s'est résolument tournée vers un produit de seconde génération permettant une profilométrie tridimensionnelle au moyen de microscopie confocale pour les balles et de microscopie conventionnelle basée sur la défocalisation pour les douilles.

Pour améliorer ses produits, notamment en ce qui a trait à la qualité de l'imagerie, *Forensic* s'appuie sur une équipe de quatre physiciens dont trois détiennent un diplôme de l'Université de Montréal. Ces chercheurs ont pour rôle essentiel d'éclairer les choix technologiques de la compagnie en se maintenant informés des dernières technologies d'avant-garde en matière d'imagerie, en déterminant les senseurs les plus fiables et rapides à faibles coûts et en gardant comme objectif l'amélioration de la résolution du système. Ils sont également en charge du développement de tous les algorithmes de corrélation et d'analyse d'images pour la comparaison des pièces à conviction. ●

JOËLLE MARGOT

## LES CÉGÉPIENS À L'UDEM

Notre département a toujours fait des efforts pour garder contact avec les cégeps grâce, notamment, aux nombreuses présentations de vulgarisation offertes par les professeurs. Cette dernière année, nous avons voulu renforcer ces contacts en organisant deux événements réservés à ces institutions.

Le premier de ces événements fut la «Journée de physique à l'UdeM pour les professeurs de cégep» qui s'est tenue le 12 juin 2009. Il s'agissait pour nous d'offrir aux professeurs de cégep l'occasion de se rencontrer et de discuter de physique tant du point de vue de la recherche que de l'enseignement. Le programme commença donc avec des présentations de professeurs du département. Paul Charbonneau, Claude Leroy et Michel Côté décrivent les récentes avancées de leur domaine de recherche alors que Sjoerd Roorda et Richard Leonelli firent quelques démonstrations simples pouvant être réalisées dans les cégeps. La journée, qui laissa tout de même du temps pour les retrouvailles et les discussions informelles, se termina par la visite de nouvelles installations de recherche des différents laboratoires de notre département. Cet événement, qui rassembla plus de 80 professeurs de cégeps, fut donc un très grand succès, assurant sa reprise dès cette année!

Pas question de laisser les étudiants de cégeps en reste et en février dernier, un premier 4 à 7 fut organisé pour ceux-ci. Encore une fois, l'initiative fut bien reçue et plus de 80 étudiants participèrent à l'activité. Dans un premier temps, René Doyon, Claude Leroy et Michel Côté présentèrent quelques-uns des domaines de recherche de notre département. Le directeur Yves Lépine discuta ensuite des programmes d'études en physique à l'UdeM. Le 4 à 7 se poursuivit avec un souper-pizza servi dans le grand laboratoire C-400,

accompagné par une présentation de la vie étudiante au sein de notre département donnée par Simon Blackburn. Comme dessert, les professeurs du département se livrèrent à une course de fabrication de crème glacée à l'azote liquide sous la supervision de François Schiettekatte, Sjoerd Roorda et Luc Stafford. Malgré les débordements et les dégâts, il y eut de la crème glacée pour tous! La rencontre se termina par une visite des laboratoires d'optique, de plasma et de faisceaux d'ions. Le succès de ces deux rencontres montre qu'elles comblent un réel besoin de construire des ponts plus nombreux entre les cégeps et les universités, pour le bénéfice de ces institutions. Nous pouvons affirmer qu'une tradition est née! ●

MICHEL CÔTÉ



PAUL CHARBONNEAU PRÉSENTE SES TRAVAUX SUR LE SOLEIL LORS DE LA JOURNÉE POUR LES PROFESSEURS DE CÉGÉPS.



## DÉPART À LA RETRAITE DE PAUL TARAS

C'est un peu toute la physique nucléaire à l'Université de Montréal qui accompagne le professeur Paul Taras à la retraite cette année. Même si, ces derniers temps, il s'est surtout dévoué à la recherche en physique des particules, et même s'il continue à encadrer des étudiants et des chercheurs postdoctoraux, on a tout de même le sentiment que l'Université va perdre, avec son départ à la retraite, une expertise qui sera difficile à remplacer.

Comment résumer en quelques mots la carrière de Paul et sa contribution inestimable à la physique nucléaire à l'Université de Montréal? Commençons par dire qu'en 1965, immédiatement après être sorti, à un jeune âge, de l'Université de Toronto en possession de diplômes de génie physique, et de Ph.D. en physique nucléaire, il s'est joint à l'UdeM pour être l'un des cofondateurs de ce qui devait devenir, à l'époque, le meilleur laboratoire universitaire de physique nucléaire au Canada. C'est aujourd'hui ce qu'on appelle le Laboratoire René J.-A.-Lévesque. Après quelques années de recherche en spectroscopie nucléaire et mesure de polarisation de rayons gammas de noyaux excités, Paul s'est intéressé aux ions lourds et aux phénomènes de bandes déformées lors d'un séjour sabbatique à Heidelberg en 1971-1972. Il a développé, avec ses étudiants, un système de mesure de temps de vie des états excités des noyaux produits dans des réactions nucléaires avec des faisceaux d'ions lourds en utilisant une méthode de distance de recul. Peu de temps après, il a établi une très fructueuse collaboration avec le Centre d'études nucléaires de Strasbourg, qui a duré plusieurs années. Entre-temps, l'accélérateur de Montréal vieillissant, il travaillait activement aussi aux laboratoires de l'Énergie atomique du Canada (ÉACL), avec l'accélérateur Tandem Empereur à Chalk River, en Ontario. Il a fait des mesures de moments dipolaires magnétiques, ou de moments quadripolaires électriques. C'est là aussi, surtout, qu'il s'est intéressé aux états de spins très élevés des noyaux, et les étudiants de son cours sauront de quoi il s'agit lorsqu'on parle de lignes Yrast. C'est en 1983 qu'il a conçu, avec le groupe de Chalk River, le spectromètre  $8\pi$ , un imposant dispositif composé de plusieurs détecteurs à Ge très pur, couvrant tout l'espace angulaire deux fois pour permettre la mesure de coïncidences et les corrélations angulaires des photons. L'électronique associée a été conçue et construite par J.-P. Martin, à l'Université de Montréal. Ce spectromètre, qui a permis l'étude des états extrêmes de hauts spins des noyaux et de bandes dites « super-déformées », est toujours actif puisqu'il a déménagé à TRIUMF, à Vancouver, sur une ligne de faisceau de l'accélérateur d'isotopes radioactifs ISAC.

La réorientation vers la physique des particules s'est faite à la fin des années 80. Paul a travaillé sur des sujets variés d'analyses de données et d'instrumentation, d'abord au CERN, sur le programme d'ions lourds dans la collaboration Hélios, et sur l'expérience OPAL, au collisionneur LEP. Il s'est ensuite joint à SDC auprès de l'accélé-



rateur *Superconducting Super Collider* (SSC) aux États-Unis, qui devait être le projet du siècle jusqu'à ce que le congrès américain ait décidé de l'abandonner à cause de son coût élevé, même si l'on avait déjà dépensé environ 4 milliards de dollars. Mais à toute chose, malheur est bon: ce dur coup a servi de stimulus pour un autre départ qui a mené à une recherche très fructueuse au sein du groupe canadien d'une autre grande collaboration internationale, l'expérience BaBar, à Stanford, en Californie. Après une période de construction d'une partie du détecteur, le groupe de Montréal dirigé par P. Taras, avec des étudiants et des chercheurs postdoctoraux basés à SLAC, s'est impliqué activement dans l'analyse des données. C'est un groupe qui est très apprécié, en particulier pour avoir publié une mesure de haute précision d'un paramètre de la matrice CKM, qui décrit la rotation des familles de quarks entre une représentation entre vecteurs propres de masse et vecteurs propres de l'interaction faible.

Paul peut être fier aussi de ses nombreux étudiants et chercheurs postdoctoraux. Parmi ceux qu'il a formés, sans les nommer, il suffit de dire que bon nombre d'entre eux se sont distingués. Certains sont lauréats de prix internationaux. Ils sont devenus professeurs ou ont obtenu des postes permanents dans des centres prestigieux en France, en Allemagne, en Angleterre et aux États-Unis. Ses étudiants du premier cycle ont toujours apprécié ses cours d'électromagnétisme et de physique nucléaire, pour lesquels il a rédigé des manuels. Je sais personnellement, pour avoir utilisé en 2009 celui qu'il a rédigé pour le cours PHY3600, avec quel soin ses manuels ont été écrits.

Sur une note plus personnelle, je crois pouvoir dire que tout le monde reconnaîtra en lui un esprit méthodique et soigné. C'est d'ailleurs la première impression que j'ai eue alors que j'ai travaillé avec lui pendant un an comme chercheur postdoctoral. J'étais en effet frappé par sa façon de tenir rigoureusement en notes bien propres et bien classés tous les détails d'une manipulation expérimentale. Il n'a pas changé puisque je vois encore que son bureau est toujours impeccable! C'est sans doute une des clés de son succès. Mais en même temps qu'il mène cette riche carrière en recherche, Paul est aussi très consciencieux dans son enseignement et persévérant lorsqu'il s'acharne à atteindre ses buts, ou même à défendre ses étudiants. Cela peut parfois irriter des collègues, mais c'est tout de même une qualité appréciable. N'est-ce pas grâce à lui qu'on a quitté le «bunker»?

Paul, au nom de tous tes collègues, nous te souhaitons une excellente retraite et bon succès dans ton tennis, mais nous espérons tout de même continuer à te voir encore longtemps actif en recherche parmi nous! ●

GEORGES AZUELOS,  
AVEC REMERCIEMENTS À LOUIS LESSARD

CONTRIBUEZ AU DÉVELOPPEMENT DU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE PAR UN DON ET SOUTENEZ LES ÉTUDIANTS À TOUS LES NIVEAUX. POUR PLUS DE DÉTAILS, CONTACTEZ YVES LÉPINE, DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT. 514 343-6669 OU [yves.lepine@umontreal.ca](mailto:yves.lepine@umontreal.ca)

# Physi CAPSULES

- **Pascal Audet** (B.Sc. 2002) a obtenu en 2008 le *Miller Research Fellow* de l'Université de Californie à Berkeley. Cette bourse lui permet de poursuivre ses recherches postdoctorales en physique du globe.
- **Ahmed Bensaada** (Ph.D. 1995), **Benoit Ouellette** (B.Sc. 1998) et **Raynald Pépin** feront paraître, chez Chenelière Éducation, la série *Quantum physique* qui s'adresse aux élèves du secondaire (2e cycle – 3e année).
- **Nicolas Bérubé** (étudiant au doctorat) a obtenu la prestigieuse bourse d'études supérieures du Canada Vanier 2010. Cette bourse, d'une durée pouvant atteindre trois ans, est d'une valeur de 50 000 \$ par année.
- Les étudiants suivants ont terminé dans le premier quartile de l'examen universitaire de l'ACP 2009: **Nicolas Bérubé**, **Gabriel Geadah-Antonius**, **Olivier Paré-Labrosse** et **Nicolas Rey-Le Lorier**.
- **Sandie Bouchard** (étudiante au doctorat) s'est mérité le prix de la meilleure présentation orale et de la meilleure affiche scientifique lors du congrès annuel de la Société canadienne d'astronomie (CASCA) 2009.
- Les étudiants suivants ont obtenu une bourse de premier cycle du CRSNG (été 2010): **Amélie Bouchat**, **Laurent Chaurette**, **Laura-Isabelle Dion-Bertrand**, **Jason Afonso Ferreira**, **Mathieu Fradet**, **Nicolas Gauthier**, **Pascal Grégoire**, **Luc Lapointe**, **Joël Lefebvre**, **Vincent Michaud-Rioux**, **Sébastien Picard**, **Sébastien Prince** et **Dominique Soutière**.
- **Delphine Bouilly** (étudiante au doctorat) a obtenu la prestigieuse bourse d'études supérieures du Canada Vanier 2009. Cette bourse, d'une durée pouvant atteindre trois ans, est d'une valeur de 50 000 \$ par année.
- **Alain Cailé** (professeur émérite, B.Sc. 1967) a obtenu le prix **Adrien-Pouliot** 2009. Ce prix vise à souligner l'excellence de travaux réalisés en collaboration avec une personne ou une équipe de la France qui ont des retombées autant en France qu'ici.
- **Claude Carignan** a été nommé internationaliste de l'année 2009 par le Centre d'études et de recherches internationales (CÉRIUM). Ce prix est décerné à une personnalité québécoise qui, au cours des cinq dernières années, s'est distinguée par sa contribution exceptionnelle à la production d'un savoir ou d'un savoir-faire utile à la communauté internationale.
- Le développement de la caméra CCD la plus rapide du monde par **Olivier Daigle** (étudiant au doctorat) sous la supervision de **Claude Carignan** a été nommé découverte de l'année 2009 par la revue *Québec Science*.
- **Anthony Davis** (M.Sc. 1980) poursuit sa carrière en physique de la détection des nuages, et maintenant aussi des aérosols, à la *Jet Propulsion Laboratory* qui est un centre de la NASA et une division de la *California Institute of Technology*.
- **Florence Derouet** (Collège André-Grasset) et **Léonie Petitclerc** (Collège de Rosemont) sont les lauréates de la bourse Marie-Curie 2010.
- **Laura-Isabelle Dion-Bertrand** (étudiante au B.Sc. II) a remporté un Prix du MÉLS dans le cadre du concours *Excellence Science* 2009.
- **René Doyon** est le premier récipiendaire du Prix Peter G. Martin 2009 attribué par la Société canadienne d'astronomie (CASCA). Ce prix souligne la contribution exceptionnelle de mi-carrière d'un membre de la CASCA.
- **Mirjam Fines-Neuschild** (étudiante au B.Sc. I) a remporté un prix du MÉLS dans le cadre du concours *Excellence Science* 2010.
- Le Bureau de recrutement étudiant de l'Université de Montréal a remis en 2009 des bourses d'accueil de 3000 \$ à **Pascal Grégoire** et **Jean-Philippe Guertin-Renaud** et de 2000 \$ à **Laurent Chaurette**, **Mirjam Fines-Neuschild** et **Mathieu Gaudreau**.
- **Anaëlle Hertz** (étudiante au B.Sc. II) remporte un stage en France dans le cadre du concours *Excellence Science* 2009.
- Nous avons le regret d'annoncer le décès de **Hugues Lapointe** (B.Sc. 2006).
- **Roger Lecomte** (Ph.D. 1981) a obtenu le prix **J.-Armand-Bombardier** 2009. Ce prix a pour but de reconnaître des travaux de recherche ayant contribué à une innovation technologique.
- Dans le cadre du concours annuel de bourses d'excellence de la Faculté des études supérieures et postdoctorales 2009-2010 **Ariane Longpré-Lauzon** (étudiante à la maîtrise) s'est vu décerner la bourse FTQ, **Alexi Morin-Duchesne** (étudiant au doctorat) la bourse **Letko Brosseau & associés** et **Pier-Emmanuel Tremblay** (étudiant au doctorat) une bourse de mérite.
- Le livre «L'avenir du Québec passe par l'indépendance énergétique» de **Normand Mousseau**, a été nommé *Essai de l'année* par l'émission de radio *Les Publications universitaires*.
- **Marie-Ève Naud** (étudiante à la maîtrise) est la lauréate de la bourse **Hubert-Reeves** 2010.
- Nous avons le regret d'annoncer le décès de **Robert Proulx** (B.Sc. 1951).
- **Hubert Reeves** (B.Sc. 1953) a reçu l'Ordre du mérite 2009 de l'Association des diplômés de l'Université de Montréal afin de reconnaître à la fois sa contribution à l'avancement de la science, sa fructueuse carrière et son engagement pour la cause environnementale. De plus, l'Institut **Hubert-Reeves**, un projet d'envergure pour **Saint-Joseph-de-la-Rive** verra le jour en 2012. Divisée en trois axes, la mission de cet institut est à la fois scientifique, éducative et touristique.
- **Nicolas Rey-Le Lorier** (étudiant au B.Sc. III) s'est mérité le prix **Georges-Baril** en raison de l'excellence de son dossier académique de premier cycle en sciences.
- **François Schiettekatte** a été promu au rang de professeur titulaire.
- **Carlos Silva** a reçu la médaille **Hezberg** 2010 de l'Association canadienne des physiciens et des physiciennes pour ses contributions exceptionnelles à la physique.
- **Pier-Emmanuel Tremblay** a reçu une mention honorable pour son affiche lors du congrès annuel de la Société canadienne d'astronomie (CASCA) 2009.
- **Valérie Van Grootel** (Ph.D. 2008) s'est mérité le prix **Pierre-Maury** pour sa thèse de doctorat en cotutelle avec l'Université **Paul Sabatier**.
- **Alexandre Vincart-Émard** (étudiant au B.Sc. III) et **Jonathan Gagné** (étudiant au B.Sc. III) sont les lauréats de la bourse **Paul-Lorrain** 2010.
- **Luc Vinet** (recteur, Ph.D. 1980) a obtenu le prix **Armand-Frappier** 2009. Luc a également été fait officier de l'Ordre des palmes académiques de la République française.

# LES FINISSANTS

## Thèses de doctorat soutenues depuis avril 2009

**Bertrand Brélier**, « Production associée  $ZH/WH \rightarrow \gamma\gamma$  avec le détecteur ATLAS », sous la direction de Georges Azuelos.

**Jonathan Ferland**, « Potentiel d'observation de la technicoleur à l'aide de l'expérience ATLAS », sous la direction de Georges Azuelos.

**Guillaume Gilbert**, « Développement et validation de méthodes visant une utilisation optimale d'antennes réceptrices en imagerie par résonance magnétique », sous la direction de Gilles Beaudoin et de Gilles Soulez.

**Maxime Imbeault**, « Sujets variés concernant les désintégrations hadroniques de mésons B », sous la direction de David London.

**Jean-François Lavigne**, « Imagerie à haut contraste et caractérisation d'exoplanètes par la spectroscopie intégrale de champ », sous la direction de René Doyon et de Jean-Pierre Véran.

**Rachid Mazini**, « Étude du potentiel de découverte du boson de Higgs produit via la fusion de bosons vectoriels  $qq \rightarrow qqH \rightarrow qq\tau^+\tau^-$  par le détecteur ATLAS au LHC », sous la direction de Georges Azuelos et de Pierre Depommier.

**Jérôme Pollak**, « Développement et utilisation de sources de plasma pour stériliser des instruments médicaux », sous la direction de Michel Moisan.

**Jérôme Saussac**, « Élaboration d'un simulateur de gravure par plasma de haute densité basé sur une approche cellulaire pour l'étude de profils dans divers matériaux », sous la direction de Mohammed Chaker et de Joëlle Margot.

**Valérie Van Grootel**, « Études des étoiles de la branche horizontale extrême par l'astérosismologie », cotutelle avec l'Université de Toulouse III – Paul Sabatier, sous la direction de Gilles Fontaine.

## Maîtrises octroyées depuis avril 2009

Bruno Carozza, Pierre Dufour, Myriam Francoeur, Simon Gélinas, Benoit Gosselin, Matthieu Guihard, Vincent Hénault-Brunet, Julie Hlavacek-Larrondo, Marc-André Jolin, Olivier Landon-Cardinal, Jean-Frédéric Laprade, Marie-Michèle Limoges, Ariane

Longpré-Lauzon, Lison Malo, Hugo McGuire, Stéphane Mercure, Virgil Alexandru Muntean, Charles Trottier et Michel-André Vallières-Nollet.

VOUS AVEZ DES NOUVELLES  
QUE VOUS VOULEZ  
PARTAGER AVEC NOUS?

VOUS CONNAISSEZ DES DIPLÔMÉS QUI  
SE SONT DISTINGUÉS?

N'HÉSITÉZ PAS À NOUS CONTACTER.  
NOUS ATTENDONS DE VOS NOUVELLES!

VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS  
ET AU JOUR LE JOUR?  
VISITEZ NOTRE SITE:

[www.phys.umontreal.ca](http://www.phys.umontreal.ca)

ÉCRIVEZ-NOUS POUR RECEVOIR  
NOS COMMUNIQUÉS.

RÉDACTEUR EN CHEF: NORMAND MOUSSEAU

COMITÉ DE RÉDACTION: GABRIEL ANTONIUS, YVES LÉPINE, JOËLLE MARGOT ET ALAIN VINCENT

COORDONNATEUR D'ÉDITION: LOUIS LEMAY

CORRECTION DES TEXTES: MARIE-ANNICK BONNEAU

COURRIEL: [PHYSIQUE@UMONTREAL.CA](mailto:PHYSIQUE@UMONTREAL.CA)

TÉLÉPHONE: 514 343-6667

TÉLÉCOPIEUR: 514 343-2071

INTERNET: [WWW.PHYS.UMONTREAL.CA](http://WWW.PHYS.UMONTREAL.CA)

INFOGRAPHIE: RICHARD GRENIER

DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC – MAI 2010



# MOT DU DIRECTEUR

## UNE MISE À JOUR DE NOS PROGRAMMES

Après une dizaine d'années, il était temps de réévaluer notre programme de physique spécialisé. Nous nous sommes demandé si notre baccalauréat spécialisé restait compétitif vis-à-vis de celui des autres universités. Le comité des études s'est penché sur la question et est rapidement arrivé à la conclusion qu'une mise à jour était nécessaire de façon à mieux renseigner les étudiants sur les objectifs de la formation offerte et de mieux les encadrer à leur arrivée à l'Université. Les modifications ont ensuite été soumises à l'Assemblée départementale et ont reçu une approbation unanime.

D'abord, nous avons constaté que les étudiants étaient mal renseignés sur les objectifs du programme. On se fait poser plusieurs questions du type : le baccalauréat en physique permet-il de se spécialiser en astrophysique? en nanotechnologies? en physique médicale? Pour rendre les objectifs de notre programme plus concrets, nous avons décidé de le doter de cinq orientations. Ces orientations seront choisies par l'étudiant en deuxième année et seront caractérisées par quatre cours thématiques dont un projet de fin d'études sur le sujet de l'orientation. Il est utile de mentionner que le choix d'une orientation n'est jamais irrévocable : l'étudiant peut en tout temps modifier son choix et le fait d'avoir choisi une orientation ne l'empêche pas de poursuivre ses études dans le domaine de son choix.

La première de ces orientations est l'astrophysique. Elle comprend, outre le projet de fin d'études, une possibilité de plusieurs cours d'astrophysique et d'un cours d'hydrodynamique. La seconde est la physique des matériaux. Les cours thématiques se font sur les thèmes de la physique des plasmas, de la physique de la matière condensée, de l'optique quantique et de la physique atomique. La troisième est la physique du vivant. Des cours de biophysique, de physique médicale et de biologie y sont offerts. La quatrième est la physique subatomique. On y retrouve des cours de physique des particules, de relativité générale, de théorie des groupes et de physique nucléaire. Finalement, nous retrouvons une orientation générale. Elle est destinée à l'étudiant qui ne désire pas se spécialiser mais plutôt s'exposer aux différents domaines de la physique. Les cours offerts sont ceux qu'on retrouve dans chacune des autres orientations. Outre ces orientations, nous continuons d'offrir nos deux programmes bidisciplinaires. Le programme de mathématiques et physique comporte des cours de mathématiques et de physique en proportion égale et prépare l'étudiant à un travail plus théorique. Le bidisciplinaire en physique et informatique donne à l'étudiant de solides notions en mathématiques, en physique et en



informatique et le prépare plus spécifiquement au marché du travail.

À la suggestion des étudiants, une nouveauté a été introduite dans notre programme. Il s'agit d'un cours d'introduction aux disciplines de la physique. Ce cours sera donné à partir de l'automne 2010. Il se veut un cours d'accueil pour les étudiants. Il comportera des notions d'éthique et de méthodologie (rédaction d'un rapport de laboratoire, présentations orales et affiches, recherche d'informations scientifiques et initiation à LATEX, un logiciel

de publication scientifique). Le cœur du cours consistera en une série de présentations des points chauds de la physique moderne et du type de travail effectué par le physicien dans l'industrie (de six à huit conférences suivies de périodes de questions). Une présentation des stages d'été offerts par les professeurs du département sera aussi faite.

Par ailleurs, une modification substantielle sera apportée à notre maîtrise, option physique médicale. La bonification de cette option a été reconnue prioritaire dans le plan stratégique de développement du département soumis à la Faculté. Cette option est une maîtrise professionnelle qui amène l'étudiant à travailler comme physicien médical dans un centre hospitalier, soit en imagerie, soit en radio-oncologie. On s'attend à ce que d'ici quelques années une accréditation devienne nécessaire pour cette pratique. Dans le but d'obtenir cette accréditation, il faut modifier le programme de façon à satisfaire aux exigences de l'organisme d'accréditation. Les principales modifications sont les suivantes : porter le nombre de crédits de cours à 27, inclure dans ces cours siglés les laboratoires et porter à 21 crédits le mémoire de recherche qui complète le diplôme. Ces modifications viennent d'être soumises à la Faculté et on aimerait les appliquer dès septembre prochain. L'obtention de l'accréditation est sujette à l'embauche d'un professeur dans ce domaine.

## DÉMÉNAGEMENT DU DÉPARTEMENT À OUTREMONT

Des fonds ont été débloqués par les instances gouvernementales et le déménagement des voies ferrées est déjà commencé. La décontamination des lieux débutera cet été et sera suivie par la construction des infrastructures municipales. En collaboration avec la Direction des immeubles et les autres départements de sciences, nous travaillons actuellement à la rédaction d'un plan fonctionnel et technique qui sera soumis au gouvernement pour financement. On prévoit l'occupation des lieux en 2015. ●

YVES LÉPINE