

Génial !

Bulletin électronique des regroupements stratégiques
du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

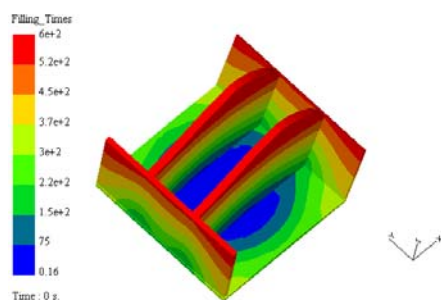
Édition numéro 5
9 février 2006

CENTRE DE RECHERCHE EN PLASTURGIE ET COMPOSITES (CREPEC)

POLYFLEX, UN PROCÉDÉ INNOVATEUR DE FABRICATION POUR LES COMPOSITES À HAUTE PERFORMANCE

L'avenir qui se dessine dans le domaine des transports ou des véhicules récréatifs passe résolument par les composites à haute performance. Ils ont désormais la cote pour la fabrication de bateaux, des châssis de voitures sport haut de gamme ou du nouvel Airbus A380.

L'équipe de François Trochu de l'École Polytechnique de Montréal a d'ailleurs une petite part dans les Airbus de nouvelle génération grâce au logiciel mis au point et utilisé pour simuler le comportement des matériaux composites fabriqués par le procédé de moulage dit transfert de résine, communément appelé RTM. Le secteur de l'aéronautique est actuellement le champion dans l'utilisation des composites à haute performance (carbone-époxy) à cause de la réduction de poids de l'aéronef que cela permet.



Injection d'une pièce carbone – époxy

Mais là où il y a beaucoup à faire, c'est dans le secteur de l'industrie automobile qui pourrait profiter grandement des composites à haute performance, à condition toutefois d'en réduire les coûts de fabrication. Le nouveau procédé d'injection de résine sous paroi flexible, Polyflex, inventé par Edu Ruiz et François Trochu, chercheurs à l'École Polytechnique de Montréal et membres du Centre de recherche en plasturgie et composites, y contribuera à coup sûr. Une demande de brevet international a été déposée pour cette nouvelle technologie.

Le procédé d'injection de résine existe déjà, mais comme il ne pouvait être utilisé que pour de petites séries de pièces, il n'était guère utile pour l'industrie automobile. « La valeur ajoutée du Polyflex réside dans le fait qu'il permet de contrôler tous les paramètres de la fabrication des pièces et qu'il vise à hausser la production à un plus grand volume, soit des séries de 20 000 pièces, ce qui constitue une avancée importante dans le domaine. Il reste cependant encore du chemin à faire avant de valider cette nouvelle approche sur une pièce industrielle grande nature. De plus, avec un gain sur le coût des moules et la rapidité d'injection, cette innovation devrait rendre la fabrication des composites, plus concurrentielle par rapport aux autres technologies », souligne François Trochu.

Ce procédé semble promis à un bel avenir si l'on en juge par le vif intérêt manifesté par l'industrie de l'automobile. En effet, la société General Motors du Canada Ltée a créé une chaire de recherche industrielle, en partenariat avec le CRSNG, afin de développer pendant les cinq prochaines années de nouvelles méthodes d'injection flexible.

Le recours aux composites dans l'industrie de l'automobile pourrait être très favorable à l'environnement en réduisant, par exemple, le poids des automobiles. « Il vaut mieux mettre le carbone dans une structure que de le rejeter dans l'atmosphère sous forme de gaz polluants. Je suis convaincu que les composites à haute performance sont appelés à prendre au fil des années une place de plus en plus importante dans l'industrie de l'automobile en réduisant à la fois le poids des véhicules et la consommation de carburant », soutient M. Trochu.



Préforme d'une aile avant de camion

Pour plus d'information :

François Trochu
Professeur et chercheur
École Polytechnique de Montréal
Membre du CREPEC
Téléphone : 514-340-4711, poste 4280
Courriel : francois.trochu@polymtl.ca



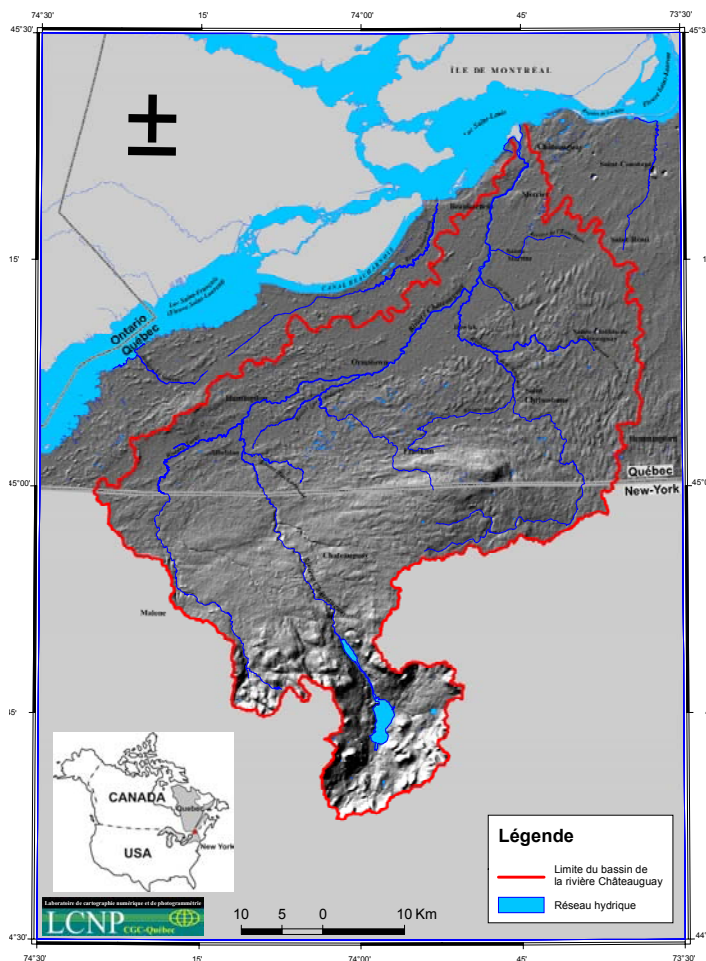
REGROUPEMENT EN HYDROMÉTÉOROLOGIE APPLIQUÉE (HYMAP) (maintenant Groupe de recherche sur l'eau, sa gouvernance et ses usages, le GREGU)

LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES, ESSENTIEL À UNE UTILISATION DURABLE DES EAUX SOUTERRAINES

Des histoires de contamination des eaux souterraines, comme celles de Walkerton, en Ontario, ou de Valcartier (Shannon), près de Québec, nous rappellent régulièrement à quel point cette ressource précieuse, essentielle à la vie humaine, est vulnérable, voire menacée par différents usages. Mais comment protéger et gérer adéquatement ces eaux souterraines? Comment en assurer la pérennité en qualité et en quantité?

« Il est avant tout nécessaire de connaître et de bien comprendre le fonctionnement des systèmes aquifères et la dynamique de l'écoulement des eaux souterraines dans les différentes régions », fait valoir René Lefebvre, professeur-chercheur en hydrogéologie à l'INRS-Eau, Terre et Environnement et responsable de l'axe hydrologie du regroupement en météorologie appliquée (HYMAP) renommé depuis peu **Groupe de recherche sur l'eau, sa gouvernance et ses usages (GREGU)**. M. Lefebvre vient de participer, avec une équipe multidisciplinaire, à l'inventaire et à la caractérisation des systèmes aquifères pour la région de Châteauguay.

Cet inventaire est le premier au Québec à s'inscrire dans le cadre de la mise en oeuvre de la Politique québécoise de l'eau du gouvernement du Québec. Situé au sud de Montréal, le bassin versant de la rivière Châteauguay a ceci de particulier qu'il s'étend des deux côtés de la frontière canado-américaine. Ce bassin transfrontalier constitue de ce fait une zone particulièrement sensible, notamment sur le plan politique. La réalisation de ce projet, mis sur pied par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et par la Commission géologique du Canada, a nécessité la participation de plusieurs organismes et d'experts de divers horizons.



Région d'étude :

- 200 000 habitants
- 65% dépendent des eaux souterraines
- 48 000 personnes alimentées par des puits privés
- Utilisateurs variés :
 - Agriculture
 - Industries
 - Commerces
 - Municipalités

Image tirée de la présentation synthèse « Eaux souterraines » (format PowerPoint) >>>

« Nous avons fait appel à des méthodes de pointe pour caractériser et représenter les systèmes aquifères de Châteauguay, particulièrement dans les dépôts meubles quaternaires. Ces méthodes avaient été développées lors de projets antérieurs du même type menés dans Portneuf et dans les Basses-Laurentides. De plus, grâce à la modélisation numérique 3D des systèmes d'écoulement, nous sommes en mesure de mieux évaluer le processus de recharge des nappes et d'identifier les secteurs vulnérables des aquifères régionaux. Les connaissances ainsi obtenues peuvent servir à une meilleure gestion des eaux souterraines et des systèmes d'approvisionnement en eau. Elles permettent de prévoir, entre autres, les effets de l'exploitation de l'eau et les conséquences à long terme de différents usages », souligne M. Lefebvre.

« Il existe un énorme fossé à combler entre les données scientifiques et l'information technique dont nous disposons et leur application sur le terrain par les organismes responsables de la prise de décision en matière de protection et de gestion de l'eau, constate René Lefebvre. Les régions en sont encore aux premiers balbutiements en matière de gestion des eaux souterraines. L'enjeu est pourtant de taille lorsque l'on considère l'importance économique et environnementale de cette ressource qui subit des pressions de plus en plus fortes. »

Est-ce que le potentiel aquifère d'une région donnée peut supporter de nouveaux usages et à quelles conditions? Où se fait la recharge de la nappe d'eau souterraine? Quel niveau d'utilisation peut assurer un usage durable sans compromettre la pérennité d'un système aquifère? Quels secteurs sont les plus vulnérables et nécessitent d'être protégés? Quels usages comportent des risques de contamination pour le système aquifère? Quel est le meilleur endroit pour implanter un parc industriel? Autant de questions qui interpellent au premier chef les organismes de bassin, les gestionnaires de MRC et les responsables de l'aménagement du territoire, de la gestion des activités industrielles, des permis et règles d'exploitation, etc.

« C'est d'ailleurs dans le but de soutenir une meilleure gestion des eaux souterraines que nous avons intégré dans notre groupe de recherche des experts tant en hydrologie et en modélisation numérique qu'en gestion des usages et en mécanismes de gouvernance, fait valoir René Lefebvre. Une telle approche facilite le transfert des connaissances scientifiques aux gestionnaires responsables de la gestion et de la protection des eaux souterraines. »

Pour plus d'information :

René Lefebvre
INRS-Eau, Terre et Environnement
Chercheur pour HYMAP
Téléphone : 418-654-2651
Courriel : rlefebvre@ete.inrs.ca

CONSORTIUM DE RECHERCHE ET D'INNOVATION EN AÉROSPATIALE AU QUÉBEC (CRIAQ)

UN CAISSON DE VOILURE RÉVOLUTIONNAIRE POUR UNE NOUVELLE GÉNÉRATION D'AVIONS

Avec la mise au point d'un caisson de voilure révolutionnaire qui équipera, dès 2010, une nouvelle génération d'avions dite à rotor inclinable, le CRIAQ achève avec succès son premier projet qui est un bel exemple de recherche collaborative.

Rassembler des industriels, des universitaires et des chercheurs autour de projets innovateurs en aérospatiale et créer une synergie fructueuse, à haute valeur scientifique et technologique, il fallait le faire ! C'est le pari qu'a relevé le CRIAQ. « Il s'agit du premier réseau d'innovation en aérospatiale, orienté vers les utilisateurs de la recherche, qui permet de réaliser des projets de recherche industrielle au stade précompétitif et de les transformer en avantages concurrentiels pour les entreprises », soutient André Bazergui, pdg du CRIAQ.

« Avec le projet de développement d'un caisson de voilure, tout à fait innovateur, nous avons fait la démonstration qu'il est possible de mettre dans le coup plusieurs partenaires et différentes sources de financement pour atteindre l'objectif visé », ajoute M. Bazergui. Ce projet regroupe en effet une équipe institutionnelle, dirigée par Suong Van Hoa de l'Université Concordia, et une équipe industrielle comprenant des représentants de Bell Helicopter Textron, de Delastek et de Pratt & Whitney Canada.



Le caisson de voilure qui a fait l'objet de ce projet sort de l'ordinaire à plusieurs points de vue. Il a été réalisé grâce à un tout nouveau procédé à base de composites, dit composites therm durcissables. Cependant, l'innovation dans la fabrication de ce caisson tient surtout dans la méthode adhésive utilisée, car il est complètement collé.

« Il n'y a aucun rivet qui entre dans ce caisson. Selon la méthode conventionnelle, il faut environ 100 000 rivets, donc autant de trous. Quand on sait que chacun de ces trous constitue une faiblesse potentielle, on peut comprendre pourquoi cette technologie est si intéressante pour un partenaire industriel comme nous, explique Robert Fewes, de Bell Helicopter Textron. »

Le montage d'essai du caisson de voilure
Source : Bell Helicopter Textron

« Le caisson de voilure que nous obtenons grâce à cette méthode est non seulement beaucoup plus léger, mais il se révèle aussi plus résistant. Nous avons notamment testé sa résistance aux impacts comme les oiseaux, les balles et les roches...De plus, le contrôle de la qualité en usine est grandement facilité et les coûts de fabrication réduits. C'est un caisson idéal pour équiper notre nouvelle génération d'avions à rotor inclinable qui ont la particularité de voler comme un avion, mais de décoller et d'atterrir comme un hélicoptère et dont la mise en service est prévue pour 2010 » ajoute Robert Fewes.

L'équipe institutionnelle composée de l'Université Concordia et de l'École Polytechnique de Montréal a également joué un rôle important dans la mise au point du caisson. « Nous nous sommes concentrés surtout sur le design et la conception du caisson, précise Suong V. Hoa, professeur à l'Université Concordia et directeur de l'équipe. Nous avons, entre autres, analysé les contraintes liées à l'utilisation des matériaux composites et simulé leurs comportements de façon à tenir compte de leurs propriétés particulières. Nous avons également modélisé les composantes par la méthode des éléments finis. Il faut dire que nous avons une longue expérience des matériaux composites, mais c'est la première fois que nous collaborons à des applications pour le secteur de l'aérospatiale et surtout à la réalisation d'une pièce de cette envergure. »

Autre partenaire de ce projet, la firme Delastek, une PME de Grand-Mère, voit s'ajouter le créneau de l'aérospatiale à son secteur d'activités. « Notre entreprise sera la première au Canada à fabriquer ce type de pièce, se réjouit Claude Lessard, pdg de Delastek. Le transfert de technologie effectué grâce au CRIAQ nous a permis de développer une expertise unique pour la fabrication du moule et de la pièce qu'est le caisson de voilure et de réaliser, en composites, l'une des composantes principales d'un avion. Grâce à ce partenariat unique en son genre, nous pouvons nous démarquer de la concurrence et accroître notre compétitivité. »



Photo regroupant l'ensemble des partenaires du projet : des représentants de Bell Helicopter Textron, Delastek, Pratt & Whitney Canada, Université Concordia, École Polytechnique de Montréal, CNRC, Centre de recherche de la défense de Valcartier, Industrie Canada et CRIAQ. (À gauche : Claude Lessard et Robert FEWS; à droite : André Bazergui; 8e à partir de la droite, Suong V. Hoa)

Source : André Bazergui, CRIAQ

Pour plus d'information :

André Bazergui
Président-directeur général
CRIAQ
Tél. Cell. : 514-949-2606
Courriel : andre.bazergui@criaq.aero
Site Web : www.criaq.aero

Suong V. Hoa
Professeur
Université Concordia
Partenaire du CRIAQ
Tél. : 514-848-2424, # 3139
Courriel : hoasuon@vax2.concordia.ca

Robert Fews
Directeur
Bell Helicopter Textron
Partenaire du CRIAQ
Tél. : 450-971-6500
Courriel : rfews@bellhelicopter.textron.com

Claude Lessard
PDG
Delastek
Partenaire du CRIAQ
Tél. : 819-533-5788
Courriel : clessard@delastek.com



JEAN-MARIE DE KONINCK NOMMÉ « SCIENTIFIQUE DE L'ANNÉE 2005 »

UN HONNEUR BIEN MÉRITÉ !



Le fait que Jean-Marie de Koninck, professeur de mathématiques à la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval, reçoive le prix « Scientifique de l'année 2005 », décerné par Radio-Canada, n'a sans doute pas surpris grand monde. Éminemment actif dans la sensibilisation des jeunes aux mathématiques, il est aussi connu comme fondateur de Nez rouge ainsi que pour son engagement dans le monde de la natation et, plus récemment, dans celui de la sécurité routière. Jean-Marie de Koninck est aussi membre du Centre de recherches mathématiques (CRM), soutenu par le Fonds Nature et Technologies, et membre du conseil d'administration du Fonds dont il préside le comité Éthique, science et société.

Jean-Marie de Koninck s'est distingué par la mise sur pied du projet Sciences et mathématiques en action (SMAC) qui vise à stimuler l'intérêt des jeunes pour les sciences et les professions scientifiques en proposant un site Internet de défis et de jeux mathématiques. Ce site, www.smac.ulaval.ca, a reçu en six mois quelque 7 500 visiteurs ! Mais Jean-Marie de Koninck est peut-être encore davantage connu pour son spectacle-conférence itinérant, *Show Math*, où il illustre avec humour et éclat l'importance des mathématiques dans notre vie. Ce spectacle a déjà séduit plus de 3 000 jeunes dans les écoles secondaires du Québec.

Monsieur de Koninck succède à son confrère Louis Fortier, professeur au Département de biologie de l'Université Laval et directeur du Groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques QUÉBEC-OCÉAN, qui a reçu cet honneur en 2004.

UNE NOUVELLE CHAIRE DE RECHERCHE DU CANADA SUR LES NANOMATÉRIAUX

UNE CHAIRE POUR DANIEL GUAY, DU CENTRE ÉNERGIE, MATÉRIAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS DE L'INRS

Le professeur-chercheur Daniel Guay est un chef de file mondial dans le domaine des nanomatériaux appliqués aux systèmes énergétiques. Il a accompli des travaux pionniers dans le domaine des nanomatériaux, de l'électrochimie, de la caractérisation des matériaux et des surfaces, ce qui lui vaut aujourd'hui d'être titulaire d'une nouvelle Chaire de recherche du Canada appliquée aux nanomatériaux énergétiques. Il est également l'instigateur et le coordonnateur du Réseau québécois sur les piles à combustible et l'hydrogène (PACH₂), renommé Centre québécois de recherche en énergie durable (CQRÉD), soutenu par le Fonds Nature et Technologies.

Au sein de cette Chaire, Daniel Guay et son équipe exploreront de nouvelles pistes pour élaborer des nanomatériaux aux propriétés électrochimiques inédites, et ce, afin d'améliorer les technologies énergétiques de l'avenir. En permettant à cette équipe de développer de nouvelles technologies énergétiques, plus efficaces et moins dommageables pour l'environnement, la nouvelle Chaire de recherche contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Pour atteindre ces objectifs, l'équipe de chercheurs disposera des outils nécessaires pour synthétiser les nanomatériaux, les caractériser et évaluer leur réactivité, grâce à la mise en place d'un laboratoire des nanomatériaux énergétiques. Cette infrastructure a reçu le soutien financier de la Fondation canadienne pour l'innovation.

Pour en savoir plus : guay@emt.inrs.ca

LES HONNEURS SE SUCCÈDENT POUR LOUIS FORTIER

Au moment où il s'apprêtait à céder son titre de « Scientifique de l'année » à Jean-Marie de Koninck, il a reçu celui de « Personnalité de l'année 2005 » dans la catégorie « Sciences humaines, sciences pures et technologie » lors du Gala des prix d'excellence de La Presse/Radio-Canada, qui s'est déroulé à la mi-janvier.



Ce sont ses travaux visant à comprendre l'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes arctiques qui lui ont principalement valu cet honneur. Louis Fortier a non seulement monté une plateforme de travail remarquable, le brise-glace océanographique canadien NGCC Amundsen, mais il dirige aussi une équipe internationale de plus de 200 chercheurs dans le cadre du projet CASES et du réseau d'excellence ArcticNet. En somme, par ses recherches, il a permis à chacun de réaliser l'importance des transformations majeures que notre civilisation impose à la planète.

ÉMILIE PELLETIER, NOUVEAU PRÉSIDENT DU CA POUR QUÉBEC-OCÉAN

Le conseil d'administration de Québec-Océan a élu, il y a quelques mois, un nouveau président en remplacement de Serge Demers. Il s'agit d'Émilien Pelletier, professeur à l'UQAR/ISMER et titulaire de la chaire de recherche du Canada « Écotoxicologie moléculaire en milieux côtiers ».

Félicitations à tous !

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
www.fqrnt.gouv.qc.ca