2008 2009 Bilan et faits saillants

Recherche-Développement (R-D) • Transfert technologique

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

ÉNERGIE

TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ

TRANSPORT AÉRONAUTIQUE ET TERRESTRE

ENVIRONNEMENT

SYSTÈMES D'ENTREPRISE

MATÉRIAUX, CONCEPTION ET PRODUCTION

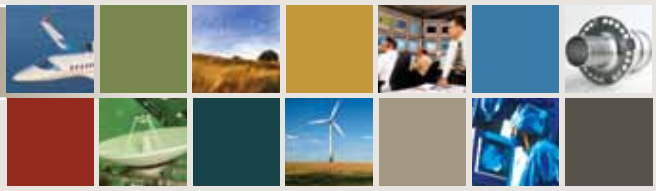
ÉTS

École de technologie supérieure
www.etsmtl.ca

1100, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec) H3C 1k3

Université du Québec
École de technologie supérieure

AVANT-PROPOS



Cher lecteur,

Cette publication donne un aperçu des progrès réalisés par les chercheurs de l'École de technologie supérieure (ÉTS), au cours de l'année 2008-2009, dans des projets de recherche-développement (R-D). L'année 2008-2009 passera à l'histoire comme celle d'une crise économique majeure, d'une envergure mondiale inégalée depuis les années 1930. Pour une université qui s'est donné comme mission le développement économique et technologique du Québec, l'ÉTS a évidemment ressenti l'impact de cette crise sur les initiatives de R-D de ses partenaires industriels. Malgré ce contexte externe morose, la prestation de l'ÉTS en R-D affiche une solide performance à bien des égards. C'est ce que nous vous démontrerons dans cette publication.

D'abord, globalement, le total des fonds de R-D de toutes provenances, obtenus par nos chercheurs, est en hausse de plus de 4 % par rapport à l'an dernier. Lorsqu'on examine plus attentivement le détail de ces fonds, on remarque des hausses substantielles de financement en provenance du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), notre source unique externe la plus importante, ainsi que des fonds provinciaux (respectivement +17 % et +118 %). Compte tenu du ralentissement économique qui a durement frappé nos partenaires industriels, les contrats ont diminué de façon importante alors que les subventions ont atteint un nouveau sommet. La performance moyenne des professeurs-chercheurs de l'École est restée stable, à environ 100 000 $ par personne. Aux études de cycles supérieurs, le fait marquant de l'année est le financement record qu'ont obtenu nos étudiants. Ils ont connu le meilleur taux de succès dans le cadre des différents concours de bourses des organismes subventionnaires de l'histoire de l'École : une augmentation de pas moins de 64 % du nombre de bourses par rapport à l'année précédente. Ces résultats sur l'ensemble des activités de R-D sont illustrés à la page 4.

Les pages qui suivent présentent des projets spécifiques de certains professeurs-chercheurs de l'ÉTS illustrant l'excellence et la variété des activités de R-D qui étaient en cours en 2008-2009. Afin de simplifier la compréhension des intérêts et expertises multiples de nos chercheurs, un Plan de recherche stratégique les regroupe sous sept grands domaines qui se déclinent à leur tour en 28 axes énumérés à la page suivante. Ces domaines et axes touchent à la majorité des applications de la technologie au service de l'activité humaine. Certains domaines correspondent clairement aux secteurs stratégiques de développement ciblés par les gouvernements fédéral, provincial et/ou municipal comme l'énergie, l'environnement, les TIC, les technologies de la santé et l'aéronautique, alors que d'autres domaines sont d'un intérêt concurrentiel pour tous les secteurs industriels. Il importe toutefois de préciser que la caractéristique fondamentale de cette cartographie est l'interdépendance des multiples secteurs/expertises entre eux : c'est à l'intersection des domaines et axes de R-D que surgissent les solutions les plus fécondes et innovantes aux problèmes complexes auxquels sont confrontés nos partenaires. C'est donc avec un souci de concision que nous nous limiterons à présenter un seul projet marquant de l'année 2008-2009 pour chacun des domaines. Ces projets ne représentent que quelques exemples de l'étendue de l'expertise des chercheurs de l'École et de l'excellence de leurs réalisations en R-D. Nous vous invitons à consulter notre site Web afin d'obtenir une vision plus complète, au www.etsmtl.ca

Bonne lecture !

Claude Bédard, doyen à la recherche
et au transfert technologique

Table des matières

3 Coup d'œil sur le plan de recherche stratégique à l'ÉTS

4 La recherche en quelques chiffres

5 Le génie pour l'ÉNERGIE
La conversion efficace de l'énergie

6 Le génie pour l'ENVIRONNEMENT
Les changements climatiques et l'hydroélectricité

7 Le génie pour l'INFORMATION ET LES COMMUNICATIONS
Le transcodage vidéo

8 Le génie pour les MATÉRIAUX ET LA CONCEPTION
Les joints d'étanchéité

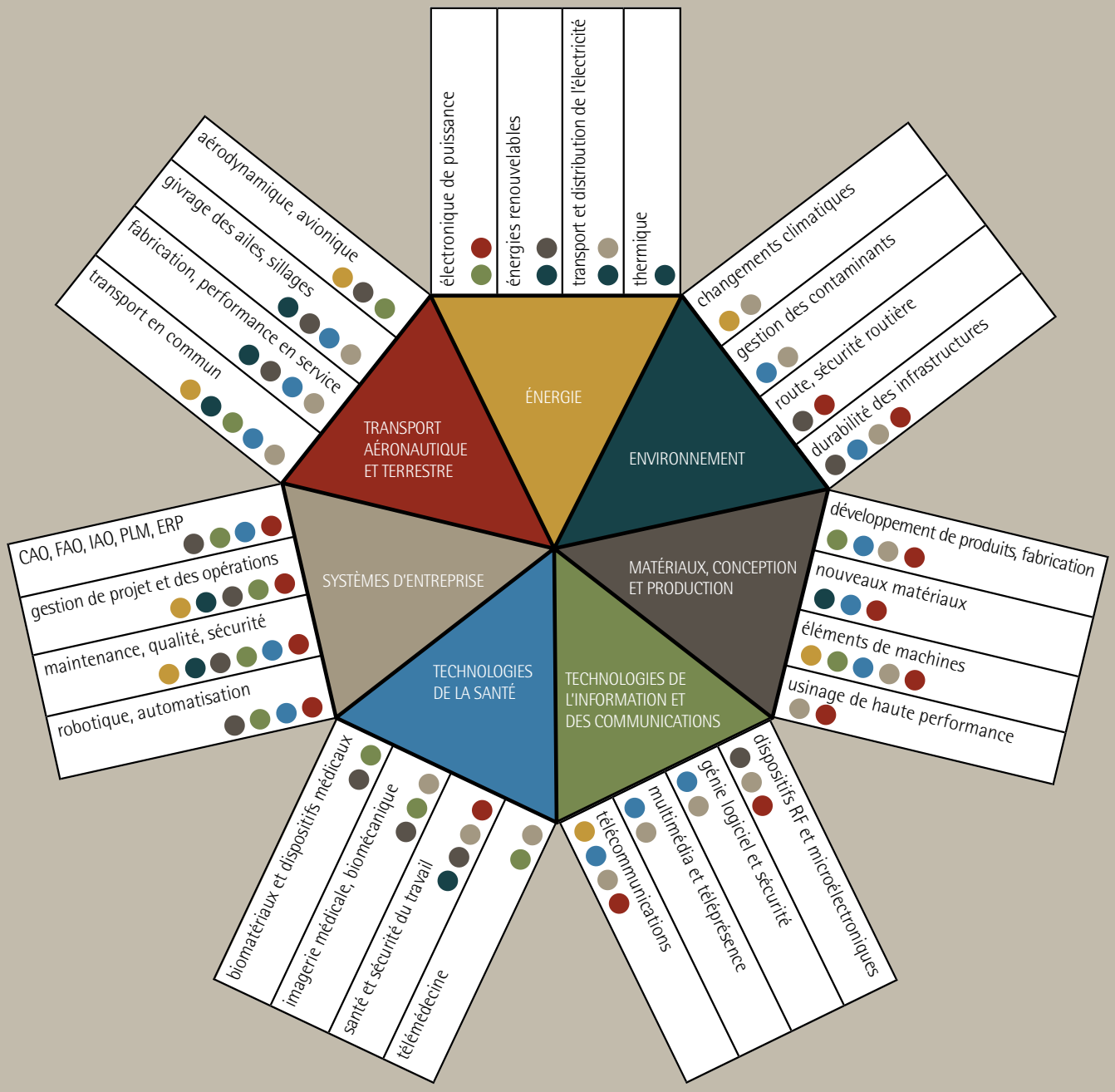
9 Le génie pour la SANTÉ
Les articulations artificielles

10 Le génie pour les SYSTÈMES D'ENTREPRISE
La suite logicielle P3DM

11 Le génie pour le TRANSPORT
L'inspection des pièces flexibles

12 Échos de la salle de presse

Plan de recherche stratégique



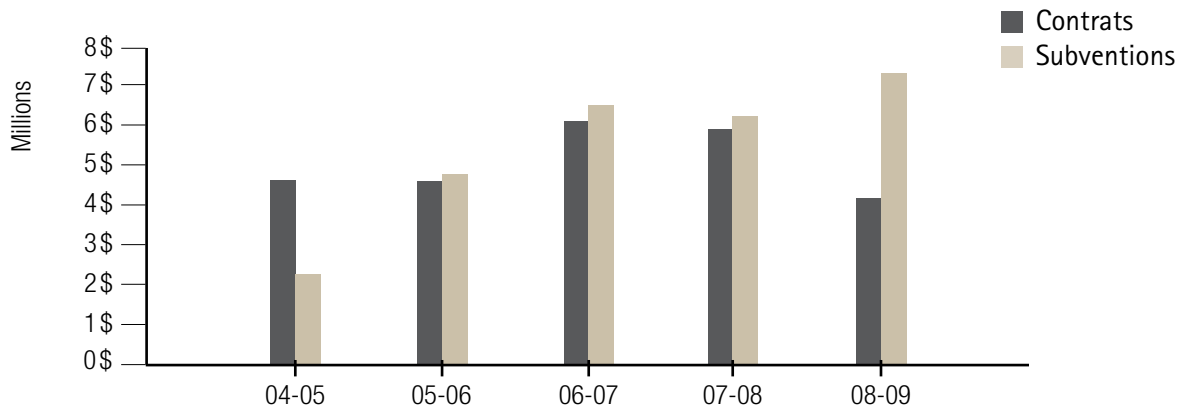
Le Plan de recherche stratégique regroupe les intérêts et les activités de R-D des professeurs-chercheurs de l'ÉTS sous sept grands domaines (au centre), qui se déclinent à leur tour en 28 axes (autour).

Les pastilles de couleur qui accompagnent chaque axe de recherche illustrent le caractère interdisciplinaire de cette recherche, signifiant que chaque axe est relié à des domaines distincts, identifiés par leur couleur propre.

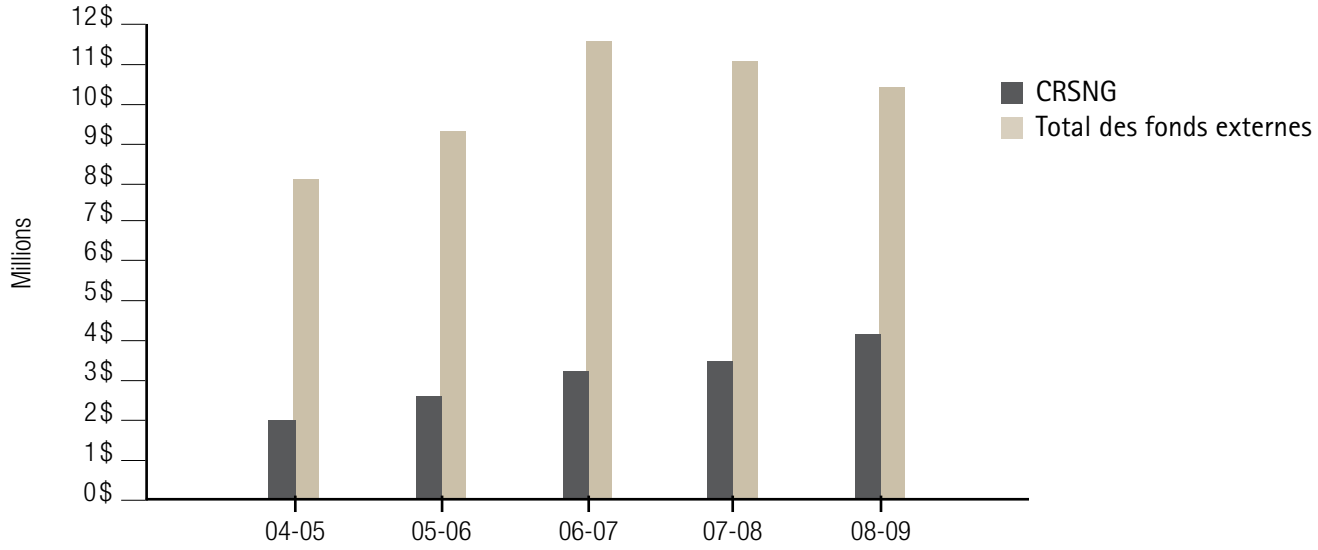
- ÉNERGIE
- ENVIRONNEMENT
- MATÉRIAUX, CONCEPTION ET PRODUCTION
- SYSTÈMES D'ENTREPRISE
- TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ
- TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS (TIC)
- TRANSPORT AÉRONAUTIQUE ET TERRESTRE

La R-D en quelques chiffres

Recherche : subventions vs contrats 2004-2009



Fonds externes : 2004-2009



Fonds récurrents en R-D : 2004-2009

Années	Fonds récurrents
2004-2005	9 075 838 $
2005-2006	10 186 075 $
2006-2007	12 350 745 $
2007-2008	12 127 748 $
2008-2009	11 536 085 $

Le génie pour l'ÉNERGIE

Le professeur Kamal Al-Haddad, la conversion efficace de l'énergie et l'énergie renouvelable

Par la fenêtre de son bureau, le professeur en génie électrique Kamal Al-Haddad, directeur du groupe de recherche GREPCI, peut apercevoir le réverbère à technologie DEL qu'il a développé pour Elumen, une jeune entreprise de la région de Montréal, dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par le Conseil national de recherches Canada (CNRC).

Permettant des économies d'énergie pouvant s'élever jusqu'à 73 % si on les compare aux réverbères traditionnels DHI, ces lampadaires déployés dans une agglomération urbaine de la taille de Montréal engendreraient une économie de 60 mégawatts-heure, soit l'équivalent d'un dixième de la puissance de la centrale nucléaire de Gentilly-2 !

De plus, les lampadaires conçus à l'ÉTS ont une durée de vie de 20 ans alors qu'une ampoule classique doit généralement être remplacée aux deux ans, avec tous les coûts en équipements et en main-d'œuvre que cela nécessite. Pas étonnant que de plus en plus de municipalités s'intéressent à cette technologie. Pas surprenant non plus qu'Elumen génère déjà un chiffre d'affaires de plus de deux millions de dollars !

Des projets comme celui-là contribuent à réduire les pertes d'énergie électrique ou à augmenter notre indépendance énergétique, Kamal Al-Haddad en a plusieurs en chantier.

Citons par exemple ses travaux visant à développer des résistances non dissipatives qui permettront un jour aux fabricants de produits électriques ou électroniques de faire les tests électriques de façon beaucoup moins énergivore. Une invention qui pourrait avoir des retombées économiques considérables, puisque tous les appareils électriques du monde doivent être testés avant d'être vendus et que, durant ces tests, chacun d'eux consomme non seulement de l'électricité, mais dégage en plus une chaleur qui doit être compensée par la climatisation.

D'autres recherches portent sur le développement de nouvelles techniques de mitigation afin d'améliorer la qualité de l'énergie électrique et de nettoyer le réseau de la pollution harmonique générée par les charges non linéaires, ce qui favorisera l'ajout d'énergies renouvelables dans le réseau sans en altérer la capacité ni la stabilité. Cette pollution peut empêcher les circuits de protection et de distribution de transmettre l'énergie de façon optimale et affecter la durée de vie et la fonctionnalité des équipements électriques.

Le professeur Al-Haddad est titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la conversion de l'énergie électrique et électronique de puissance depuis 2002. Régulièrement invité à titre de conférencier expert, il est aussi éditeur associé de la IEEE Transactions on Industrial Electronics et vice-président Publications pour l'IEEE Industrial Electronics Society.

Unités de recherche liées au domaine de l'énergie :

- Centre de technologie thermique – CTT
- Chaire de recherche du Canada en conversion de l'énergie électrique et en électronique de puissance
- Chaire de recherche du Canada sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique
- Chaire TransÉnergie sur la simulation et la commande des réseaux électriques
- Groupe de recherche en électronique de puissance et commande industrielle – GREPCI

Le génie pour l'ENVIRONNEMENT

Le professeur Robert Leconte et l'impact des changements climatiques sur la production hydroélectrique

Bien que les résultats varient selon les hypothèses retenues, la plupart des études climatiques concluent que le réchauffement planétaire observé depuis quelques décennies se poursuivra au cours du XXIe siècle.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) créé par l'ONU, il fera donc plus chaud de 1,8° à 4°C en moyenne à l'échelle planétaire d'ici à la fin du présent siècle, et l'augmentation des températures devrait être plus importante dans les régions nordiques. Ici, au Québec, il devrait également y avoir davantage de précipitations. Combien ? De cinq à trente pour cent de plus d'ici à 2100, selon les modèles.

Parmi les divers facteurs de risque qui ont une influence sur la production d'hydroélectricité, celui qui est associé aux réserves d'eau disponibles dans les réservoirs est évidemment très important. Des variations importantes aux données historiques sur le débit d'eau des rivières qui alimentent les bassins de rétention d'eau obligent donc les grands producteurs d'électricité à revoir certaines de leurs méthodes de gestion de cette ressource afin de s'y adapter.

L'ÉTS, avec la collaboration de l'université du Manitoba, mène présentement un vaste projet de recherche lié à ce phénomène. Il s'agit en effet d'évaluer l'impact de ces changements sur des bassins versants en milieu septentrional canadien et d'étudier des stratégies d'adaptation propres à l'industrie hydroélectrique. Le projet d'une durée de trois ans, qui se terminera en 2011, est doté d'un budget total d'environ 1 million $. Il est financé conjointement par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et par Hydro-Québec, Manitoba Hydro et le consortium Ouranos sur les changements climatiques.

Le professeur Robert Leconte, grand spécialiste de la modélisation hydrologique, était tout désigné pour se pencher sur un problème aussi complexe. Titulaire d'un doctorat en génie civil et environnemental de l'Utah State University, il enseigne à l'ÉTS depuis 1992, après avoir travaillé comme scientifique en environnement pour le Centre canadien de télédétection et comme ingénieur dans le secteur privé.

Au sein du groupe spécialisé en développement et recherche appliquée en modélisation de l'eau et de l'environnement (DRAME) et à l'aide d'outils informatiques et technologies de pointe incluant télédétection, modèles informatiques, traitement d'image et montages expérimentaux en laboratoire, une dizaine d'étudiants développent présentement des outils prédictifs qui mèneront à de nouveaux modèles de gestion de cette ressource si précieuse pour notre économie.

Unités de recherche liées au domaine de l'environnement :

- Équipe de développement et recherche en structures et réhabilitation – DRSR
- Groupe de recherche spécialisé en développement et en recherche appliquée à la modélisation environnementale – DRAME
- Laboratoire universitaire sur les chaussées, les routes et les enrobés bitumineux – LUCREB
- Station expérimentale des procédés pilotes en environnement – STEPPE

Le génie pour L'INFORMATION ET LES COMMUNICATIONS (TIC)

Le professeur Stéphane Coulombe et le transcodage vidéo

Selon l'Union internationale des télécommunications (UIT), on compte 4,6 milliards d'abonnés à la téléphonie cellulaire dans le monde. Lorsque vient le temps de transmettre du contenu multimédia de formats variés, ce vaste marché constitue toutefois une véritable tour de Babel pour les opérateurs qui cherchent à faire communiquer entre eux des terminaux aux fonctions diversifiées, dans des réseaux ayant des exigences techniques différentes.

Il s'agit d'un problème que connaît bien le professeur Stéphane Coulombe. Expert en traitement, codage et transcodage des images et vidéos numériques, il est depuis 1996 titulaire d'un doctorat en télécommunications, spécialisé en traitement des images, de l'INRS-Télécommunications. En 1999, il s'est joint au centre de recherche de la compagnie Nokia, au Texas, où pendant plus de cinq ans il a dirigé divers projets et déposé plusieurs applications de brevets en ce domaine.

Professeur à l'ÉTS depuis 2004, Stéphane Coulombe et son équipe de recherche effectuent des travaux dans le domaine du traitement vidéo en collaboration avec les industries. En particulier, une recherche collaborative a été initiée depuis 2005 pour permettre à une jeune entreprise de Montréal, Vantrix, de maintenir son avance technologique dans ce marché en pleine effervescence.

Avec l'aide financière du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Vantrix a en effet confié à l'ÉTS la mission d'accroître la performance des processus de transcodage actuels, tout en augmentant la qualité visuelle.

Le défi est d'améliorer l'efficacité des algorithmes qui demandent beaucoup de ressources de calcul. Les serveurs doivent en effet traiter chaque requête de contenu multimédia individuellement et l'adapter à l'appareil auquel il est destiné ainsi qu'aux conditions du réseau dans lequel il évolue.

L'équipe de recherche, qui travaille au Laboratoire de recherche en multimédia, a déjà réussi à doubler cette vitesse de traitement, réduisant ainsi de moitié le nombre de serveurs déployés chez les clients. On a aussi amélioré par un facteur de 20 la complexité reliée à l'automatisation du processus d'évaluation de la qualité visuelle, laissant ainsi entrevoir la possibilité de l'intégrer directement à un encodeur pour améliorer la qualité vidéo, surtout à bas débit. Les prochaines étapes consisteront à proposer de nouvelles architectures et algorithmes d'encodage en parallèle, ainsi qu'à développer des solutions optimales d'adaptation du contenu dans un contexte de convergence entre le téléviseur, l'ordinateur personnel et le téléphone cellulaire.

Unités de recherche liées au domaine des technologies de l'information et des communications (TIC) :

- Chaire CRSNG-Ultra Électronique en communication sans fil d'urgence et tactique
- Laboratoire de communications et d'intégration de la microélectronique – LACIME
- Laboratoire de gestion des réseaux informatiques et de télécommunications – LAGRIT
- Laboratoire de recherche en génie logiciel – GÉLOG

Expertise
Excellence
Expérience

Le professeur Hakim Bouzid et les joints d'étanchéité

Étonnamment, malgré le rôle crucial que les joints d'étanchéité jouent pour protéger les biens, les individus et l'environnement, il existe peu de données fiables pour les comparer entre eux, prédire leurs comportements et leur durée de vie utile.

C'est pourquoi de nombreuses compagnies se tournent vers Hakim Bouzid, professeur de génie mécanique à l'ÉTS, un expert en ce domaine qui, depuis plusieurs années, développe des normes d'essais et contribue activement à l'amélioration de joints d'étanchéité de toute sorte au sein du Laboratoire d'étanchéité statique et dynamique.

Le professeur Bouzid étudie principalement l'influence des conditions d'opération sur la performance des joints statiques (plats, métalloplastiques, spiralés), des joints dynamiques (à lèvres, magnétiques, à ressort) et des garnitures de presse-étoupe. Depuis son arrivée à l'ÉTS en 2000, il a travaillé à de nombreuses recherches en partenariat avec des compagnies des secteurs pétrochimiques et aéronautiques, dont plusieurs en provenance de Houston, au Texas. Sachant qu'à cette période, l'Environmental Protection Agency (EPA) a fait passer de 10 000 à 500 particules par million en volume ses normes minimales sur les émissions de composés organiques volatils et de polluants atmosphériques dangereux provenant d'équipements sous pression, on comprend le niveau d'intérêt élevé pour cette région du globe. Le chercheur est aussi impliqué dans des comités de normalisation et a contribué au développement de nouvelles normes d'essais de joint d'étanchéité de l'American Society for Testing and Materials (ASTM).

Son équipe de recherche, composée du professeur Henri Champliaud, de deux techniciens et de huit étudiants (quatre au doctorat et quatre à la maîtrise) a récemment permis à un fabricant local de séchoirs industriels de se doter d'un avantage concurrentiel important sur la scène mondiale. En mettant au point un joint de quelque trois mètres de diamètre à l'ÉTS pour un de ses produits, un exploit technologique, GEA Barr-Rosin offre désormais à ses clients un système qui permet d'économiser jusqu'à 15 % d'énergie !

Les défis comme celui-là, l'équipe du professeur Bouzid sait les relever avec passion et détermination. On n'a qu'à penser aux travaux effectués l'an dernier pour Pratt & Whitney Canada afin de tester de nouveaux joints radiaux et faciaux. Non seulement a-t-il fallu développer et construire un banc d'essai simulant le comportement d'un moteur d'avion tournant jusqu'à 15 000 tours à la minute, mais chaque type de joint d'étanchéité devait être testé pendant 1000 heures sans qu'il ne s'en échappe plus qu'un minimum de gouttes d'huile, un élément clé pour assurer la performance d'un moteur.

Unités de recherche liées au domaine des matériaux :

- Laboratoire d'analyse des contraintes par éléments finis et expérimentation
- Laboratoire d'ingénierie des produits, procédés et systèmes – LIPPS
- Laboratoire sur les alliages à mémoire et les systèmes intelligents – LAMSI

Le génie pour la SANTÉ

La professeure Natalia Nuño et les articulations artificielles du futur

Jusqu'à récemment, l'arthroplastie totale était le traitement chirurgical le plus populaire pour solutionner les maladies articulaires de la hanche chez les personnes âgées. Cependant, le nombre d'opérations pratiquées chez des patients plus jeunes étant en forte croissance, les articulations artificielles conventionnelles, des prothèses dites « à tige fémorale » qui ont une durée de vie utile d'une quinzaine d'années, sont mal adaptées à cette clientèle plus active et à leur espérance de vie.

Au Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO), les techniques de modélisation numériques, telles que la conception assistée par ordinateur (CAO) et l'analyse par éléments finis (AEF) permettent à Natalia Nuño, professeure en génie de la production automatisée, de faire d'importants progrès en ce domaine.

Entre autres projets, elle collabore avec l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont au développement de prothèses de resurfaçage. Il s'agit en fait de la renaissance d'une technique qui avait été abandonnée il y a une quarantaine d'années. Elle revient en force, notamment grâce à l'utilisation de nouveaux matériaux et aux technologies de fabrication qui permettent de meilleures tolérances de forme et d'états de surface.

L'équipe de la professeure Nuño travaille également à un nouveau design de prothèse dite « à tige courte », avec la firme Wright Medical Technology et l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, pour les patients à qui la prothèse de resurfaçage ne convient pas, par exemple en raison d'un stock osseux insuffisant. À l'aide de modélisations numériques, on étudie la stabilité primaire de cette prothèse qui devrait être sur le marché en 2010.

Mais en dépit des avantages importants de ces nouvelles techniques, Natalia Nuño travaille déjà aux prochaines étapes. Grâce au soutien du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), et en collaboration avec l'Institut des matériaux industriels du Conseil national de recherches Canada (CNRC) à Boucherville, elle explore les possibilités offertes par les matériaux biomimétiques pour la conception de prothèses moins rigides présentant des propriétés similaires aux tissus osseux. Éventuellement, une prothèse avec une tige en biomatériau composite solliciterait l'os plus efficacement, en améliorant le transfert de la charge du corps.

D'autres travaux, entrepris avec l'Institut biomécanique de Valence, en Espagne, laissent entrevoir la possibilité de produire un jour des implants semi-personnalisés, offrant des propriétés mécaniques différentes pour chaque patient. En effet, le traitement des données géométriques des articulations par logiciels de CAO et AEF ouvre la porte à une toute nouvelle génération de prothèses sur mesure. Une innovation inestimable pour les futurs patients.

Unités de recherche liées au domaine de la santé :

- Chaire de recherche du Canada en imagerie 3D et ingénierie biomédicale
- Chaire de recherche du Canada sur les biomatériaux et implants endovasculaires
- Chaire de recherche en matériaux et équipements de protection utilisés en santé et sécurité du travail
- Équipe de recherche en sécurité du travail – ÉREST
- Laboratoire d'imagerie et d'orthopédie – LIO

Le génie pour les SYSTÈMES D'ENTREPRISE

Le professeur Roland Maranzana et la suite logicielle P3DM, au service de la productivité

Compte tenu des avantages importants qu'apportent les systèmes de conception et de fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO) depuis plusieurs années, les entreprises ont accumulé un très grand nombre de modèles numériques 3D des pièces entrant dans la composition de leurs produits. Un seul avion, par exemple, pouvant en contenir plus de 100 000, il est normal que de grandes entreprises puissent posséder des millions de modèles dans leurs bases de données !

Or, avant la mise en marché de la suite logicielle P3DM (Part, Product & Process Data Mining Tools), développée par une équipe de recherche du Laboratoire d'ingénierie des produits, procédés et systèmes (LIPPS) à l'ÉTS, il était impossible de retracer de tels fichiers sans se servir de caractères alphanumériques pour les décrire.

Cette méthode était si peu efficace que les concepteurs préféraient généralement partir d'une feuille blanche pour créer une nouvelle pièce, plutôt que de tenter d'en retrouver une qui aurait pu être réutilisée telle quelle ou modifiée à peu de frais.

En se servant de modèles 3D pour alimenter son moteur de recherche, la suite logicielle conçue par Roland Maranzana et Louis Rivest, professeurs au Département de génie de la production automatisée, avec la collaboration du chercheur Omar Msaaf, permet non seulement de retrouver rapidement des modèles géométriques 3D, mais aussi de les comparer. Cela s'avère fort utile pour identifier les différences introduites entre deux versions d'une pièce, soit par un changement d'ingénierie ou encore par une migration d'un logiciel de modélisation à un autre.

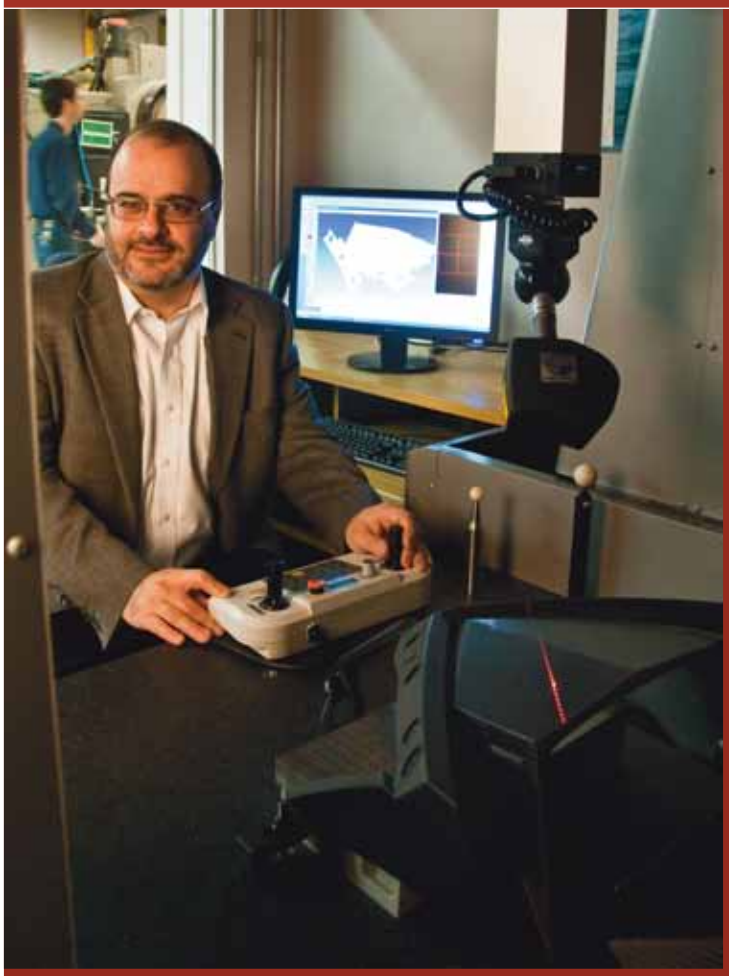
La suite logicielle P3DM, qui innove en utilisant la géométrie des pièces comme critères de recherche, apporte donc un avantage concurrentiel très important aux entreprises qui l'adoptent.

Développé au cours des dix dernières années, puis utilisé dans le cadre d'un projet du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ), en partenariat avec Bombardier Aéronautique et Pratt & Whitney Canada, cette suite logicielle a reçu de l'ÉTS le Prix de la divulgation d'invention la plus prometteuse en 2007. Depuis, l'équipe a entrepris la commercialisation du produit en créant, à la fin de 2008, 3DSemantix, une entreprise qui bénéficie d'une subvention de 400 000 $ du Programme de soutien à la valorisation et au transfert, du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec.

Unités de recherche liées au domaine des systèmes d'entreprise :

- Chaire de recherche du Canada en robotique de précision
- Équipe de recherche en dynamique des machines, des structures et des procédés – DYNAMO
- Laboratoire de conception et contrôle des systèmes de production – C^2SP
- Laboratoire d'imagerie, de vision et d'intelligence artificielle – LIVIA
- Laboratoire d'intégration des technologies de production – LITP

Le génie pour le TRANSPORT



Le professeur Souheil-Antoine Tahan, l'inspection et le tolérancement des pièces flexibles

Autrefois peu répandus en raison de leur complexité et de leurs coûts trop élevés, les équipements de mesure sans contact, comme le balayage laser, deviennent aujourd'hui plus accessibles et trouvent progressivement leur place dans l'industrie manufacturière. Tirant profit des nouvelles possibilités offertes par cette technologie qui permet de reconstituer à l'écran une pièce à l'état libre (modèle 3D), le professeur en génie mécanique Souheil-Antoine Tahan et son équipe du Laboratoire d'ingénierie des produits, procédés et systèmes (LIPPS) développe présentement une ingénieuse méthode d'inspection des pièces flexibles. Quoique celles-ci se retrouvent dans d'innombrables produits, le professeur Tahan se spécialise dans l'industrie du transport (aéronautique, ferroviaire et terrestre).

À terme, ses recherches permettront de manipuler une pièce flexible de façon virtuelle à l'ordinateur et d'y appliquer des modèles mathématiques complexes pour s'assurer qu'elle se conforme aux spécifications établies, et cela grâce à la numérisation de la pièce en millions de points, obtenus sous plusieurs angles par balayage optique.

En automatisant l'inspection des pièces flexibles sans contact et en éliminant l'utilisation de gabarits de conformité, des moules rigides très coûteux qui étaient jusqu'ici essentiels, cette technique améliorera de beaucoup la productivité des entreprises manufacturières. Ces recherches ouvrent également la porte au tolérancement des pièces flexibles lors de la conception, c'est-à-dire l'inclusion d'une marge d'erreur dans l'inspection qui tient compte de leur flexibilité, ce qui était jusqu'à maintenant très difficile.

Le professeur Tahan comprend bien les préoccupations et les besoins de l'industrie manufacturière, puisqu' il a travaillé 11 ans dans les secteurs de l'aéronautique, du transport et des véhicules récréatifs avant de se joindre à l'ÉTS en 2004. Il participe aussi aux travaux du Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale du Québec (CRIAQ), de même qu'à l'élaboration des stratégies de développement du groupe, qui mèneront vraisemblablement à des projets de recherches et de prototypages de plus grande envergure.

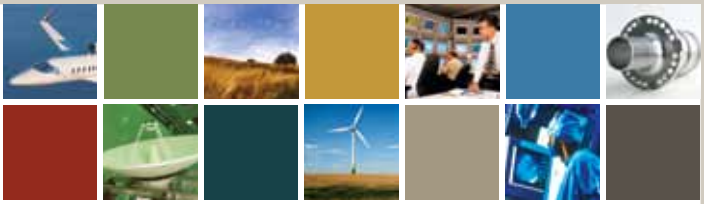
Les travaux du professeur Tahan sont financés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et des partenaires industriels, dont Bombardier, BRP et Prévost (une division du Groupe Volvo Canada). Après seulement trois ans, l'équipe a atteint l'étape de validation des prototypes et des premiers algorithmes. On estime qu'il faudra encore environ cinq années de recherche pour mener les travaux à terme. Mais déjà, des chercheurs du secteur médical s'intéressent aux percées effectuées par les chercheurs de l'ÉTS en raison des retombées qu'elles pourraient avoir dans la modélisation d'organes et la détection d'anomalies, telles qu'un cancer.

Les unités de recherche liées au domaine du transport :

- Groupe de recherche sur les applications numériques en ingénierie et en technologie – GRANIT
- Laboratoire de recherche en commande active, avionique et en aéroservoélasticité – LARCASE

Échos de la salle de presse

(extraits d'avril 2008 à mars 2009)



- **7e Plan cadre européen** – 31 mars 2009 : « Le professeur Mohamed Cheriet et le consortium Synchromedia obtiennent 558 000 $ du MDEIE pour l'implémentation de réseaux de nouvelle génération en Europe, dans le cadre du projet PANLAB II (Pan European Laboratory for Next Generation of Networks and Services) ».

- **Photonique** – 22 mars 2009 : « La professeure Christine Tremblay est invitée à donner un cours intensif dans le cadre de l'Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC) and the National Fiber Optic Engineers Conference (NFOEC) à San Diego, en Californie ».

- **Aéronautique** – 8 janvier 2009 : « La Professeure Ruxandra Botez reçoit 465 000 $ de la Fondation canadienne de l'innovation (FCI), de CAE et de l'ÉTS, pour ses recherches en modélisation et simulation de vol d'aéronefs ».

- **Technologie de la santé** – 3 décembre 2008 : « La revue *Recherche en santé* désigne le système d'évaluation du genou KneeKG, mis au point par l'équipe du professeur Jacques A. de Guise, comme l'une des 15 percées scientifiques qui auront des retombées concrètes sur la prévention, le diagnostic, le traitement des maladies ou l'organisation des services de santé ».

- **Prix Synergie** – 14 novembre 2008 : « Le professeur François Gagnon, titulaire de la Chaire Ultra Electronics TCS en télécommunications sans fil et la compagnie Ultra Electronics TCS reçoivent le prestigieux prix Synergie du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) ».

- **Biomatériaux** – 23 octobre 2008 : « La professeure Sophie Lerouge est nommée titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les biomatériaux et les implants endovasculaires ».

- **Génie logiciel** – 7 octobre 2008 : « Eduardo Miranda, doctorant de l'ÉTS, est nommé Associate Teaching Professor à l'Université Carnegie Mellon à Pittsburgh. Il enseignera dans le programme de maîtrise en génie logiciel ».

- **Environnement** – 23 juillet 2008 : « Le professeur Jean-Sébastien Dubé et Stéphanie Bougie, étudiante à la maîtrise en génie de la construction, reçoivent le prix Donald R. Stanley de la Société canadienne de génie civil décerné annuellement pour la meilleure communication en matière de génie de l'environnement ».

- **Énergie** – 13 mai 2008 : « Un article du professeur Kamal Al-Haddad et de Saïd Amarir, étudiant au doctorat, est consacré meilleur article présenté lors de la 21e édition de la conférence de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Canada ».

- **Publication de livre**– 7 avril 2008 : « Les professeurs Alain April et Alain Abran publient le livre *Software Maintenance Management* aux prestigieuses éditions John Wiley ».

L'École de technologie supérieure fait partie du réseau de l'Université du Québec. Elle forme des ingénieurs et des chercheurs reconnus pour leur approche pratique et innovatrice. Au Canada, elle se situe dans le peloton de tête des 35 écoles ou facultés de génie. Elle abrite près d'une quarantaine de chaires, centres et laboratoires de recherche auxquels sont rattachés ses professeurs et ses étudiants de 2e et 3e cycles. Cette synergie d'expertise et d'excellence contribue au progrès scientifique, au développement de la productivité et de la qualité des industries, ainsi qu'à la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée.

Pour plus d'information sur les chaires, les laboratoires et les groupes de recherche de l'ÉTS, visitez la rubrique *Recherche et transfert technologique* du site www.etsmtl.ca

Université du Québec
École de technologie supérieure

1100, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec) H3C 1k3
www.etsmtl.ca
Décanat à la recherche et au transfert technologique : 514 396-8829
Renseignements et admission aux cycles supérieurs : 514 396-8888