

# Six innovations québécoises

On entend souvent parler de la recherche de pointe et des nouveaux produits réalisés aux États-Unis, en Europe et en Asie. Il est plus rarement question des innovations faites au Québec; pourtant, ce n'est pas ce qui manque. *PLAN* vous invite donc à découvrir des innovations que l'on doit à des entreprises et à des équipes de recherche québécoises. En voici d'abord six, qui s'appliquent à divers domaines.

Par Gilles Drouin

## Des documents prohibés suivis à la trace

**P**rofesseur à l'École Polytechnique de Montréal, l'ingénieur junior Jean Pierre David a eu l'idée de pister les documents prohibés qui circulent sur Internet ou dans un réseau local. « J'ai élaboré un algorithme qui permet de prélever l'empreinte d'un fichier et de repérer son passage dans les réseaux », mentionne celui qui se consacre surtout à la création de circuits spécialisés.



Jean Pierre David, ing.

L'empreinte est une partie du fichier qu'un logiciel peut reconnaître très rapidement grâce à l'algorithme implanté par Jean Pierre David. Il peut s'agir d'un fragment d'une image ou d'un texte dans sa forme numérique. L'algorithme analyse très rapidement les milliers de morceaux de fichiers qui se baladent sur la Toile et détecte les fragments qui possèdent une empreinte numérique familière. Il accumule les empreintes de la « bête » recherchée afin d'obtenir une signature numérique précise permettant d'identifier formellement le fichier, sans qu'il soit nécessaire de capter l'ensemble de celui-ci.

« C'est le même principe qu'un antivirus. Il faut connaître à l'avance les fichiers que l'on cherche, ce qui assure une protection de la vie privée, souligne Jean Pierre David. » L'algorithme pourrait donc suivre, par exemple, la circulation d'un document de pornographie juvénile que la police aurait saisi au préalable chez un individu afin de démanteler plus facilement un réseau. Une firme spécialisée dans la lutte contre les fichiers de pornographie juvénile serait d'ailleurs sur le point d'obtenir la licence de commercialisation.

## Des antennes intelligentes

**S**cisWave, une entreprise issue des travaux menés par deux chercheurs de l'École Polytechnique de Montréal, présentera d'ici l'été 2011 le prototype d'une antenne qui pourrait changer le paysage des télécommunications sans fil. La technologie combine l'expertise des professeurs Christophe Caloz, ing. jr, un pionnier dans le domaine des métamatériaux, et celle de Jean-François Frigon, ing., dans le contrôle des signaux.

De façon générale, les métamatériaux sont des composites artificiels qui présentent des propriétés électromagnétiques uniques, habituellement introuvables parmi les matériaux naturels. « En ayant recours à des systèmes de contrôle électronique des signaux, explique Jean-François Frigon, il est possible de concevoir une antenne intelligente dont on peut contrôler de façon dynamique le diagramme de rayonnement, c'est-à-dire l'angle et la direction que prend le signal retransmis. Jusqu'ici, une antenne balayait un certain angle. Grâce aux propriétés des métamatériaux, une seule antenne peut balayer tout l'espace. » Pour obtenir un résultat similaire avec des antennes de type courant, il faut employer plusieurs antennes et multiplier le nombre de systèmes de contrôle électronique.

L'antenne peut ainsi capter et rediriger le signal de façon flexible et précise. « Nous allons élaborer des algorithmes qui permettront de décider dans quelle direction l'antenne doit pointer pour acheminer une communication le plus efficacement possible », ajoute Jean-François Frigon.

L'antenne intelligente de ScisWave devrait contribuer à augmenter la fiabilité et le débit de transmission d'un réseau sans fil, sans qu'on ait à multiplier les équipements. « Le fournisseur peut alors garantir un certain débit, peu importe où se trouve l'utilisateur dans la cellule du réseau de communication et ceci en temps réel, pour des systèmes fixes et mobiles », soutient Jean-François Frigon. Dans un premier temps, ScisWave entend viser les fournisseurs d'équipements des réseaux sans fil.

Formation  
bâtiment

... en mode pratique

Contech



Découvrez notre nouvelle  
offre de formation  
52 titres de cours

Art de négocier

Code de construction (CNB 2005)

Développement durable

Diagnostic béton

Droit de la construction

Efficacité énergétique

Géothermie

Plomberie

Systèmes électriques

Systèmes mécaniques

et plusieurs autres...

Agréments  
Sofeduc, unités d'éducation continue  
Emploi Québec, organisme formateur 0052547

Visitez [contech.qc.ca](http://contech.qc.ca)  
pour tous les détails  
ou vous inscrire

Contech 223, rue St-Jean, Longueuil (Québec) J4H 2X4  
450.646.1833 1.888.646.1833 | [formation@contech.qc.ca](mailto:formation@contech.qc.ca)

## Un coup de main robotique

Sous la supervision de leurs professeurs de l'École de technologie supérieure de Montréal, Charles Deguire et Louis-Joseph Leblanc, tous deux ingénieurs juniors, ont conçu JACO, un bras robotisé qui s'adapte à un fauteuil motorisé pour faciliter la vie des personnes handicapées. « Le principal défi était d'intégrer la robotique en milieu résidentiel, où il y a beaucoup d'interactions et aucune zone de sécurité, comme c'est le cas dans la robotique industrielle », mentionne Charles Deguire.

Les deux associés ont également simplifié grandement la manipulation de JACO. « L'objectif était de le rendre facile à utiliser autant par un enfant de 6 ans que par une personne âgée de 80 ans », explique Charles Deguire. L'interface est

aussi très souple puisqu'il faut prévoir que la personne puisse contrôler JACO aussi bien avec sa main qu'avec son doigt ou même son front.

Les divers essais ont permis de réduire à moins de 10 minutes le temps d'apprentissage. Ainsi, après cinq ou six minutes, un enfant de six ans est en mesure de saisir une paille, de l'insérer dans une bouteille et d'approcher le contenant vers lui.

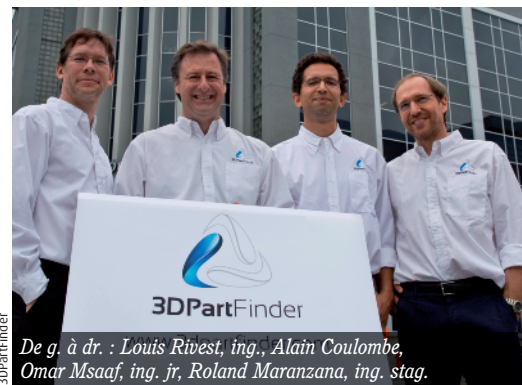
Depuis le premier prototype réalisé en 2006, les deux ingénieurs juniors ont mis sur pied leur entreprise, Kinova. Ils ont poursuivi le développement du bras et ont mis au point de nouvelles applications de cette technologie, notamment comme outil de recherche. « Nous avons réalisé nos premières ventes en juin 2010, surtout en Europe et aussi au Québec, signale Charles Deguire. Nous espérons obtenir la certification pour le marché américain au début de 2011. » (Pour une démonstration, voir le site [www.kinova.ca](http://www.kinova.ca).)

## Pour ne plus réinventer la roue

Trois professeurs de l'École de technologie supérieure, Louis Rivest, ing., Roland Maranzana, ing. stag., et Omar Msaaf, ing. jr, ont conçu un moteur de recherche qui trouve en quelques secondes une pièce déjà conçue dans les banques de données d'une entreprise et même dans celles de ses fournisseurs.

Habituellement, la recherche de pièces se fait à l'aide des numéros ou des descriptions. L'outil commercialisé sous le nom de 3DPartFinder (voir [3dpartfinder.com](http://3dpartfinder.com)) repose plutôt sur une sémantique créée par les chercheurs. Des algorithmes permettent en quelque sorte d'extraire la « signature » géométrique de l'objet. « La difficulté est de repérer les bons éléments qui représentent la géométrie de la pièce de façon à ce que l'outil de recherche puisse la reconnaître », indique Roland Maranzana. Il faut d'une certaine manière traduire la géométrie en un langage compréhensible pour l'ordinateur qui, autrement, éprouverait de la difficulté à reconnaître la pièce.

Dans sa version actuelle, 3DPartFinder peut reconnaître une pièce et rechercher toutes celles qui sont semblables dans les banques de données. L'outil reconnaît des pièces conçues au moyen des logiciels



De g. à dr. : Louis Rivest, ing., Alain Coulombe, Omar Msaaf, ing. jr, Roland Maranzana, ing. stag.

SolidWorks et CATIA, indépendamment de la plateforme utilisée par le concepteur au moment de la recherche. Il suffit d'indexer les pièces, une opération que le logiciel effectue automatiquement au rythme de 5 000 à 6 000 unités à l'heure. Outre la géométrie de la pièce, il est aussi possible d'obtenir les directives d'usinage, ce qui épargne encore plus de temps.

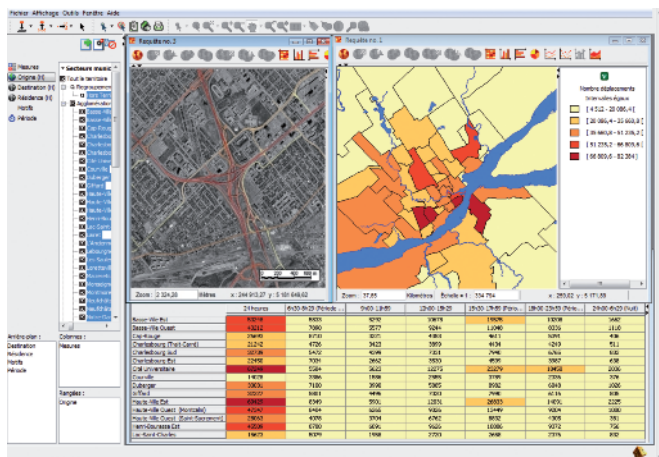
En association avec l'entrepreneur Alain Coulombe, les trois ingénieurs ont mis sur pied l'entreprise 3DSemantix pour commercialiser leur outil. L'entreprise en est au début de la commercialisation et vient de terminer la mise en place d'un réseau de distribution pour servir le marché des pièces mécaniques, sa première cible.

# La cartographie en quelques clics

Intelli<sup>3</sup> a pris en main la commercialisation d'un logiciel qui projette rapidement des données statisti-

ques sur une carte afin d'obtenir une panoplie de représentations géospatiales claires et révélatrices. Primé d'un Octas en 2010 par le Réseau action TI, ce logiciel est commercialisé sous le nom de Map4Decision.

Fondée en 2009 par six chercheurs de l'Université Laval, dont l'ingénieur Yvan Bédard, chargé de recherche principal, l'entreprise de Québec récolte le fruit d'une collaboration entre la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval et le ministère des Transports du Québec (MTQ).



Outre les affichages graphiques et tabulaires habituels, Map4Decision présente des icônes qui indiquent les différents types de cartes qu'il est possible d'obtenir automatiquement à partir des données statistiques. L'utilisateur n'a qu'à cliquer sur l'icône de son choix pour obtenir dynamiquement une carte avec des graphiques circulaires superposés, des flèches illustrant les flux ou une multicarte temporelle. Comme tous les affichages sont produits « à la volée », directement à partir des données statistiques, une mise à jour des données se reflète automatiquement dans les cartes, tableaux et diagrammes produits par l'application. « Il faut des jours de travail à un spécialiste en cartographie pour produire toutes les cartes possibles illustrant un phénomène. De plus, notre solution permet à un non-spécialiste d'avoir accès à toutes ces cartes de manière autonome et ensuite d'explorer facilement les différents niveaux de détails de l'information (p. ex. du niveau régional au niveau local) », indique Marie-Josée Proulx, présidente d'Intelli<sup>3</sup>.

Par exemple, un utilisateur peut analyser les habitudes de déplacement des gens dans une région et obtenir toutes les représentations cartographiques (p. ex. par année, par mode de déplacements et par sous-région). Il aura alors une idée très claire des axes et des pôles de circulation qui serviront à la planification d'un réseau de transport. Depuis 2005, le MTQ utilise cette solution afin de mieux planifier l'entretien et le développement du réseau routier. « Nous ciblons le secteur des transports des personnes et des marchandises en premier, mais le logiciel peut s'appliquer à n'importe quel secteur d'activité, comme la santé publique, la gestion des infrastructures et l'analyse des risques », déclare Marie-Josée Proulx.

# Le béton sous surveillance

STADIUM<sup>®</sup> est un logiciel de modélisation et de simulation qui sert à déterminer le rythme de détérioration des structures en béton en tenant compte de tous les éléments présents dans leur environnement (humidité, eau de mer, produits déglacants, etc.). Il fournit aussi des indications sur les mesures à prendre pour l'entretien et la prévention de cette détérioration, tout en proposant des scénarios de réparation qui tiennent compte des coûts et bénéfices.



Jacques Marchand, ing.

Le logiciel va plus loin que la modélisation théorique. Il puise dans une base de données réelle constituée à partir de la littérature scientifique et de l'expertise acquise au fil des ans par le Service d'expertise en Matériaux inc. (S.E.M.), une entreprise lancée par l'ingénieur Jacques Marchand avec le soutien de l'Université Laval. Le SEM et SIMCO Technologies inc. forment aujourd'hui une seule et même entreprise établie à Québec.

Le produit vedette de SIMCO Technologies inc. est capable d'évaluer le transfert de chaleur, d'humidité et de contaminants au sein de la structure de béton. Il tient compte de la « recette » utilisée pour préparer le béton, entre autres de la nature des granulats. « Notre logiciel intègre également toutes les normes de construction et les dispositions des codes du bâtiment en vigueur », dit Jacques Marchand.

« SIMCO Technologies inc. a souvent été sollicitée pour fournir une expertise technique (à la Commission d'enquête sur le viaduc de la Concorde, notamment), et nous utilisons déjà le logiciel STADIUM<sup>®</sup> pour nos propres besoins. Nous avons décidé de le commercialiser, entre autres auprès des bureaux d'ingénieurs », mentionne Jacques Marchand. □