



Édition numéro 7  
5 juin 2006

## REGROUPEMENT STRATÉGIQUE POUR L'ÉTUDE DES ENVIRONNEMENTS PARTAGÉS INTELLIGENTS RÉPARTIS (REPARTI)

### UNE MISSION EN GRANDE-BRETAGNE POUR SARAH !

**SARAH, pour Self-Adaptive Robotic Auxiliary Hand, se retrouvera bientôt en Grande-Bretagne pour prêter main-forte aux opérations de nettoyage et de démantèlement des installations nucléaires du site Harwell, un centre de recherche sur l'énergie nucléaire qui a fermé ses portes en 1990. Utilisée par téléopération, cette main robotisée évitera les contacts directs avec les débris radioactifs.**

« Ce préhenseur est tout à fait indiqué pour effectuer des tâches dangereuses ou trop risquées pour l'être humain. Dans le cas présent, SARAH devrait permettre de simplifier et d'accélérer la manutention de débris radioactifs entreposés sur le site », souligne Clément Gosselin, professeur au département de génie mécanique à l'Université Laval et chercheur au REPARTI. Conçue par une équipe sous la direction de M. Gosselin, cette main robotisée, ou préhenseur fonctionnel, a été adaptée au cours des derniers mois afin de répondre aux besoins de la United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA).

SARAH fera éventuellement partie d'une autre mission d'envergure, spatiale cette fois... au bout du bras canadien (CANADARM), dans le cadre de la nouvelle station spatiale ISS. Ainsi arrimé au bras, le préhenseur servira en fait d'outil pour différentes réparations. « Il devra démontrer une fiabilité à toute épreuve pour être à la hauteur d'une mission dans l'espace. Pas question de tomber en panne », note M. Gosselin.

Outre de futures applications aérospatiales, SARAH pourrait aussi être utilisée pour des tâches dangereuses en milieu industriel. La version réalisée pour la UKAEA est en fait le huitième prototype de la main robotisée. Mais contrairement à la main originale faite en aluminium, celle qui se retrouvera en Grande-Bretagne sera en acier inoxydable et devra être capable de soulever des charges d'une centaine de kilos. « Nous adaptons la main en fonction de chacune des applications, mais le principe reste toujours le même. Elle est facile d'utilisation et très adaptable car mécaniquement intelligente », précise Clément Gosselin qui est aussi titulaire d'une chaire de recherche du Canada en robotique et mécatronique.

Prototype de la main robotisée utilisée en Grande-Bretagne





SARAH est en fait un système de main mécanique sous-actionnée par deux moteurs électriques, ce qui la rend tout à la fois légère, robuste et facile à contrôler. « Cette main est dotée de trois doigts dont l'action mécanique s'adapte à la forme de l'objet et confère une souplesse à l'action. La main peut donc ajuster la force de préhension à la nature de l'objet manipulé, fait valoir M. Gosselin. Elle peut saisir et soulever des objets lourds et rigides comme une brique ou un madrier, de petits objets plus fragiles comme une bague ou une balle de tennis ou même des objets mous et de forme irrégulière comme une éponge ou un gant de baseball. » Étant donné son adaptabilité, cette main offre donc une vaste gamme de possibilités.

Actuellement, l'équipe dirigée par Clément Gosselin travaille à mettre au point une main à cinq doigts qui pourrait éventuellement équiper un robot humanoïde et remplacer avantageusement la pince qui lui sert le plus souvent de main.

**Pour plus d'information :**

Clément Gosselin  
Professeur  
Département de génie mécanique  
Université Laval  
Chercheur au RÉPARTI  
Tél. : (418) 656-3474  
Courriel : [gosselin@gmc.ulaval.ca](mailto:gosselin@gmc.ulaval.ca)  
Site Web : <http://wwwrobot.gmc.ulaval.ca>

## CENTRE DE RECHERCHE EN GÉOCHIMIE ET GÉODYNAMIQUE (GEOTOP)

### L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT COURT-IL À L'ASPHYXIE ?

**Si la tendance se maintient, les eaux profondes de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent pourraient se retrouver, d'ici une cinquantaine d'années, en état d'anoxie (sans aucun oxygène dissous). C'est l'asphyxie! Selon ce triste scénario, les eaux du fond de l'estuaire seraient alors chargées d'anhydride sulfureux et ne pourraient plus habiter aucune forme de vie macroscopique.**

« Même si nous avons actuellement plusieurs indications montrant que les fonds du bassin central de l'estuaire du Saint-Laurent sont de plus en plus pauvres en oxygène, donc en état d'hypoxie, j'ai encore du mal à croire qu'on en arrive au scénario extrême de l'anoxie dans quelques décennies, souligne Alfonso Mucci, professeur au département des sciences de la terre et des planètes de l'Université McGill et chercheur au Centre GÉOTOP. Chose certaine, des changements importants sont apparus dans la concentration en oxygène de l'eau qui n'a cessé de diminuer de 1932 à ce jour. »

On retrouve des situations semblables dans la mer Baltique ou dans la Baie de Chesapeake, sur la côte est américaine, mais, selon Alfonso Mucci, c'est du jamais vu dans un environnement aussi ouvert que le Saint-Laurent. « Pour le moment, la plupart des composés chimiques emprisonnés dans les sédiments du fond de l'estuaire n'ont pas encore réagi à la baisse d'oxygène, précise-t-il. Mais ce n'est qu'une question de temps. »

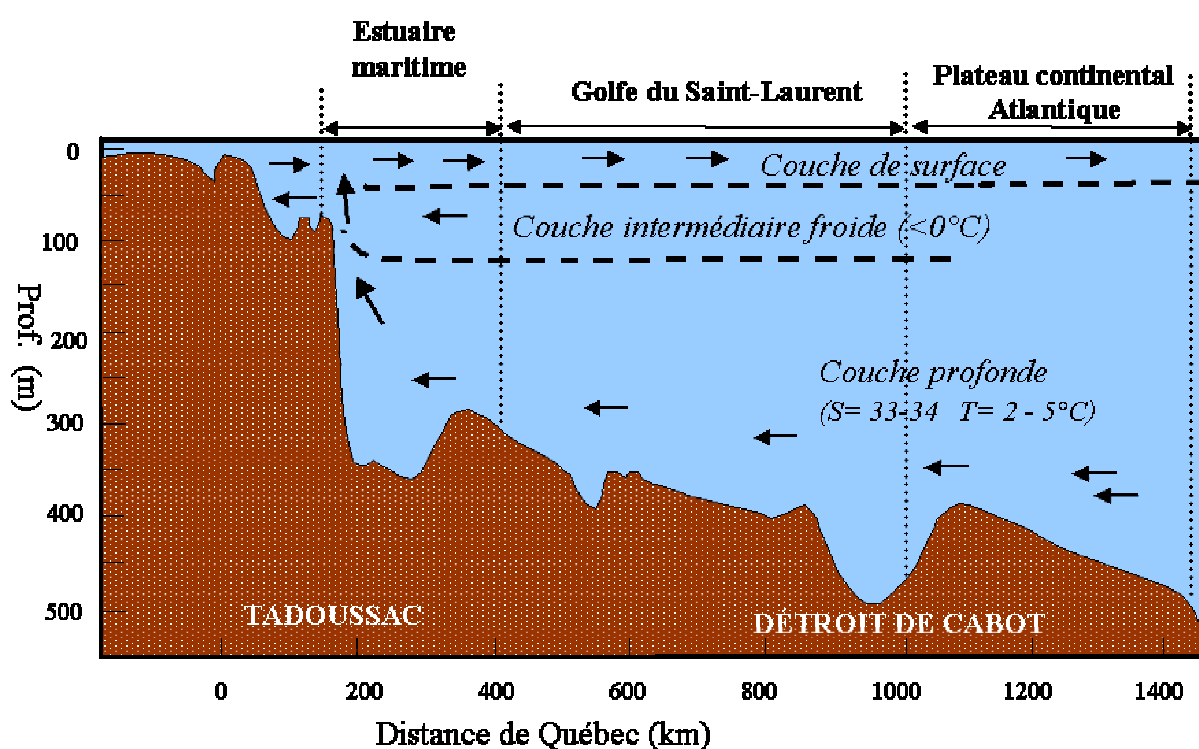
« Selon le modèle prédictif que nous avons développé, en collaboration avec Québec-Océan, un autre regroupement stratégique du Fonds Nature et Technologies, et les chercheurs de l'Institut Maurice-Lamontagne de Ste-Flavie, grâce à une subvention du CRSNG, nous allons observer, d'ici 30 ans, une détérioration chimique plus marquée des eaux de fond, constate M. Mucci. Nous serons alors confrontés à la dissolution des oxydes de fer et de manganèse qui se concentrent à l'interface eau-sédiment ainsi qu'à la libération de manganèse, de fer et de tous les éléments qui sont fortement associés à leurs oxydes tels que l'arsenic, le nickel et le phosphate. Il s'ensuivra un impact significatif sur la qualité des eaux de surface. »



Au banc des accusés de cette piètre condition de l'estuaire du Saint-Laurent : l'eutrophisation. Ce phénomène constitue un véritable cercle vicieux qui commence par la décharge d'effluents municipaux et agricoles riches en nutriments (nitrate, phosphate) qui augmente la productivité des eaux de surface. Il s'ensuit un apport, par sédimentation, de carbone organique réactif vers le fond et le sédiment, ce qui accroît la demande biologique en oxygène dissous (DBO) et diminue sa disponibilité dans les eaux en profondeur. D'où l'hypoxie! « L'apparition dans les grands fonds au large de Rimouski d'un organisme benthique très tolérant à une basse concentration en oxygène et à un milieu pollué vient confirmer l'hypothèse d'une détérioration accrue des eaux profondes de l'estuaire », précise Alfonso Mucci.

Il faut dire que les changements dans la circulation océanique de l'Atlantique du nord-ouest, qui alimente l'estuaire, seraient aussi largement en cause dans ce scénario plutôt alarmant. L'eau qui pénètre dans le chenal du Saint-Laurent est un mélange de deux grands courants : les eaux froides et bien oxygénées, en provenance du Labrador, et les eaux chaudes et moins oxygénées qui viennent du Gulf Stream. L'eau de fond qui arrive dans le bassin de l'estuaire perd peu à peu son oxygène au fur et à mesure de sa progression vers Tadoussac. Le hic, c'est que la proportion d'eau provenant du Labrador aurait diminué au profit de celle du Gulf Stream, moins oxygénée. Ce qui n'aide en rien la santé de l'eau dans l'estuaire, surtout qu'on ne peut encore expliquer le pourquoi de ces variations.

## Circulation estuarienne à trois couches



« Pour mieux comprendre les causes de l'hypoxie, nous comptons poursuivre nos activités de recherche sur l'impact des faibles concentrations en oxygène sur l'activité de la faune benthique (les organismes qui vivent près de l'interface eau-sédiment), sur l'enregistrement sédimentaire des micro-fossiles ainsi que sur la modélisation numérique du couplage entre les processus sédimentaires, la chimie de la colonne d'eau surajacente et la circulation estuarienne. L'ensemble de ces travaux s'étendra bientôt dans le Golfe du Saint-Laurent », précise Alfonso Mucci.

Pour plus d'information :

Alfonso Mucci  
 Professeur  
 Département des sciences de la terre et des planètes  
 Université McGill  
 Chercheur à GÉOTOP  
 Tél. : (514) 398-4892  
 Courriel : alm@aps.mcgill.ca

## CENTRE DE RECHERCHE SUR LA FONCTION, LA STRUCTURE ET L'INGÉNIERIE DES PROTÉINES (CREFSIP)

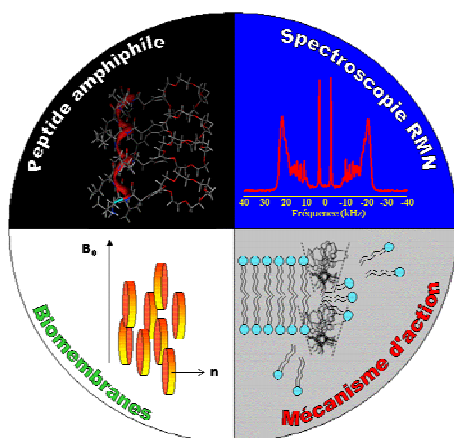
### UN PAS IMPORTANT VERS UNE NOUVELLE GÉNÉRATION D'AGENTS ANTIMICROBIENS

La résistance aux antibiotiques est maintenant reconnue comme un important problème de santé publique à l'échelle mondiale. Avec pour résultat que des maladies que l'on croyait maîtrisées réapparaissent. On cherche maintenant des agents antibactériens ayant des cibles et des modes d'action radicalement nouveaux. Une collaboration entre des équipes de chimie organique et de spectroscopie de l'Université Laval a permis de faire un pas important en ce sens en synthétisant de nouveaux peptides à potentiel antimicrobien. Cette découverte fait d'ailleurs l'objet d'un article dans le numéro de juin de *Biophysical Journal*.

L'étude des moyens de défense naturelle des animaux et des plantes est devenue pour les chercheurs une source d'inspiration pour concevoir les molécules bioactives de demain. « Les grenouilles, les insectes, les crabes et les organismes vivants en général produisent, pour se protéger des bactéries et des champignons, différentes familles de protéines qui ont un extraordinaire pouvoir antibiotique. Ce sont les mécanismes d'action de ces protéines que nous cherchons à comprendre. Comment les protéines arrivent-elles à briser la membrane cellulaire des bactéries ? », se demande Normand Voyer, professeur au département de chimie de l'Université Laval et directeur du CREFSIP.

Pour élucider l'interaction de ces molécules complexes avec les membranes cellulaires, l'équipe de M. Voyer, qui joint ses forces à celle de la professeure Michèle Auger, a développé des modèles plus simples. « Nous nous inspirons de la nature pour synthétiser les peptides, des fractions de protéines, qui nous intéressent. Par la suite, nous en faisons l'ingénierie moléculaire, atome par atome. C'est ainsi que nous arrivons à faire le design de peptides biologiquement actifs qui sont des molécules améliorées. Celles-ci possèdent uniquement les propriétés désirées et non les effets secondaires des molécules naturelles », précise le chercheur.

Or, l'étude des membranes biologiques n'est pas simple. « Il faut pouvoir compter sur des équipements de pointe comme c'est le cas avec le spectromètre RMN. Cela nous permet de faire davantage et mieux. Sans la spectroscopie RMN, nous ne pourrions sans doute pas progresser au rythme où nous le faisons maintenant », souligne Michèle Auger, spécialiste en spectroscopie RMN et membre du CREFSIP.



Très complexe, le travail visant à mieux comprendre les activités membranaires des peptides nécessite une approche multidisciplinaire et la mise en commun d'expertises diversifiées. « C'est le fait de disposer de toute une équipe de spécialistes en biochimie, en biologie moléculaire, en spectroscopie et en chimie, qui nous a permis de réaliser cette avancée scientifique et ainsi de se rapprocher de molécules d'intérêt thérapeutique, fait valoir Normand Voyer. Cette philosophie de recherche fait la force du CREFSIP. La transdisciplinarité est nécessaire pour comprendre des molécules aussi difficiles à cerner que les protéines. »

Schéma illustrant l'approche multidisciplinaire utilisée par les chercheurs Auger et Voyer pour l'étude de nouveaux peptides à potentiel antimicrobien

Pour plus d'information :

Normand Voyer  
Professeur  
Département de chimie  
Université Laval  
Directeur du CREFSIP  
Tél. : (418) 656-3613  
Courriel : [normand.voyer@chm.ulaval.ca](mailto:normand.voyer@chm.ulaval.ca)  
Site Web : [www.crefsip.ulaval.ca](http://www.crefsip.ulaval.ca)

Michèle Auger  
Professeure  
Département de chimie  
Université Laval  
Chercheur au CREFSIP  
Tél. : (418) 656-3393  
Courriel : [michele.auger@chm.ulaval.ca](mailto:michele.auger@chm.ulaval.ca)



## HUIT NOUVEAUX CENTRES VIENNENT S'AJOUTER AUX REGROUPEMENTS STRATÉGIQUES

Huit nouveaux centres de recherche feront l'objet d'un financement dans le cadre de l'exercice 2006-2007 du programme Regroupements stratégiques .:

**Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT)**

82 chercheurs - Responsable : Michel Gendreau, U. de Montréal (financé en partenariat avec le Fonds Société et Culture) (ancien CRT)

**Centre de recherche en infectiologie porcine (CRIP)**

38 chercheurs - Responsable : Marcelo G. Gottschalk, U. de Montréal

**Centre d'étude interuniversitaire des structures sous charges extrêmes (CEISCE)**

17 chercheurs - Responsable : Patrick Paultre, U. Sherbrooke

**Centre d'étude sur la forêt (CEF)**

57 chercheurs - Responsable : Christian Messier, U. du Québec à Montréal

**Regroupement stratégique pour l'étude des environnements partagés intelligents répartis (REPARTI)**

24 chercheurs - Responsable : Denis Laurendeau, U. Laval

**Regroupement stratégique en recherche sur l'aluminium (REGAL)**

58 chercheurs - Responsable : Mario Fafard, U. Laval

**Réseau aquaculture Québec (RAQ)**

35 chercheurs - Responsable : Céline Audet, U. du Québec à Rimouski

**Réseau stratégique en science et applications avancées des plasmas (PLASMA Québec)**

55 chercheurs - Responsable : Joëlle Margot, U. de Montréal

### EXCELLENTE PERFORMANCE À L'ACFAS 2006 !

Le 74<sup>e</sup> congrès de l'ACFAS, qui se tenait cette année à l'Université McGill sous le thème Le Savoir, trame de la modernité, a donné lieu à une remarquable participation de la part des regroupements stratégiques. En effet, avec l'appui du Fonds Nature et Technologies, des chercheurs de 11 des 32 regroupements ont présenté leurs travaux à l'occasion de 13 colloques différents.

Voici la liste des regroupements qui ont participé ainsi que des colloques qu'ils ont organisés :

- **Centre de biorecognition et de biocapteurs (CBB)**  
**Colloque** : L'astrobiologie au Canada, activités et avenir  
Responsable : Lyle Whyte
- **Centre de recherche sur les interactions hôte-parasite**  
**Colloque** : Le défi des nouvelles approches scientifiques (technologie et connaissance) face aux parasitoses émergentes  
Responsable : Roger Prichard

- **Centre de recherche en amélioration végétale (Centre Sève)**  
**Colloque** : Productivité végétale, environnement et société  
 Responsable : Carole Beaulieu
- **Centre de recherche sur les changements climatiques et l'environnement global (C3EG)**  
**Colloque** : Les impacts et les bénéfices économiques de la recherche en météorologie et climatologie  
 Responsable : Charles Lin
- **Regroupement en hydrométéorologie appliquée (HYMAP/GREGU)**  
**Colloque** : Défi social de la gestion de l'eau  
 Responsable : Alain Viau
- **Regroupement stratégique en microélectronique du Québec (ReSMIQ)**  
**Colloque** : La microélectronique dédiée à la mise en œuvre de microsystèmes  
 Responsable : El Mostapha Aboulhamid
- **Centre québécois sur les énergies durables (CQRÉD) (ancien PACH<sub>2</sub>)**  
**Colloques** :
  - Stockage de l'énergie : accumulateurs et supercapacités électrochimiques  
 Responsable : Daniel Bélanger
  - Les nanomatériaux dans les piles à combustible à l'électrolyte solide  
 Responsable : François Gitzhofer
  - Nouveaux matériaux pour l'hydrogène énergétique  
 Responsable : Pierre Bénard
- **Réseau stratégique en science et applications avancées des plasmas (Plasma Québec)**  
**Colloque** : Science et ingénierie des plasmas  
 Responsable : Bernard Terreault
- **Centre de systèmes et technologies avancés en communications (SYTAcom)**  
**Colloque** : Systèmes et technologies de communications, enjeux et défis  
 Responsable : Fabrice Labeau
- **Réseau québécois de recherche en réalité artificielle distribuée (QERRAnet/REPARTI)**  
**Colloque** : Informatisation du graphisme tactile à l'usage des personnes aveugles ou handicapées visuelles  
 Responsable : Vincent Hayward
- **Centre de recherches mathématiques (CRM)**  
**Colloque** : Théorie du potentiel  
 Responsable : Kohur Gowrisankaran

**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  
 Site Web : [www.fgrnt.gouv.qc.ca](http://www.fgrnt.gouv.qc.ca)