

# INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

## Rapport Annuel 1998-1999

*Réseaux et Protocoles*

*Multimédia  
et Traitement du signal*

*Communications  
personnelles*

INRS-Télécommunications  
Place Bonaventure  
900, de la Gauchetière Ouest, Niveau C  
Case Postale 644  
Montréal (Qué) Canada H5A 1C6  
Téléphone: (514) 875-1266  
Télécopieur: (514) 875-0344  
Internet: <http://www.inrs-telecom.uqubec.ca>

Université du Québec

**Institut national de la recherche scientifique**

**INRS-Télécommunications**

LE  
3  
.I83  
.A1  
I57  
1998/1999





# Rapport Annuel

**1998-1999**

---

## *INRS-Télécommunications*

**Place Bonaventure  
900, de La Gauchetière Ouest, Niveau C  
Case Postale 644  
Montréal (Québec) Canada H5A 1C6  
Tél: (514) 875-1266  
Fax: (514) 875-0344  
Web: <http://www.inrs-telecom.quebec.ca>**

INRS  
Eau, Terre et Environnement  
SDIS



---

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Mot du directeur .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ressources Humaines .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Recherche .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Enseignement .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Financement .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Publications .....</b>	<b>37</b>



## *Mot du directeur*

---

L'année qui se termine a permis de compléter la réorganisation des activités de recherche et de formation du centre selon les recommandations du comité sectoriel des télécommunications mis sur pied par le comité d'orientation du conseil d'administration. Les 7 programmes ont été regroupés selon trois axes, réseaux et protocoles, multimédia et communications personnelles, permettant ainsi une concentration des activités dans des domaines mieux ciblés et favorisant une concertation accrue entre les professeurs du centre.

En ce qui a trait à l'enseignement, le programme de maîtrise sans mémoire est maintenant une réalité puisqu'il a reçu l'aval de toutes les instances nécessaires. Nous comptons y accueillir les premiers étudiants au début de la session d'automne 1999.

Au plan de la recherche, il faut souligner le succès remporté par l'équipe du professeur Despins au dernier concours de la Fondation canadienne pour l'innovation. Le projet d'un laboratoire radio-fréquences, en collaboration avec Microcell et Ericsson, a en effet été retenu dès la première phase du concours et avec l'enveloppe de 1 million \$ qui avait été proposée. Il faut aussi souligner l'octroi de deux contrats avec le laboratoire universitaire Bell sur les réseaux (professeur Grégoire) et sur les communications souterraines (professeur Girard) et la participation des professeurs Johnston et Mason à un autre projet. Rappelons enfin la contribution renouvelée de la chaire en communications personnelles du professeur Mermelstein ainsi que les travaux du professeur O'Shaughnessy avec Nortel en reconnaissance de la parole.

Il faut aussi regretter le départ du centre du professeur Éric Dubois, qui a choisi de poursuivre sa carrière dans une autre institution. Rappelons que le professeur Dubois a très largement contribué à la mise en place du programme de traitement d'images et qu'il a été un des chercheurs les plus actifs pendant les 20 années qu'il a passées chez nous. Nous lui souhaitons le meilleur succès dans sa nouvelle carrière.

Notre financement de base inadéquat constitue toujours un obstacle important au développement du centre. Il faut espérer que les récentes déclarations du Ministre de l'éducation à l'effet que les instituts de recherche devraient faire l'objet d'un traitement particulier conduiront à un redressement institutionnel important.

En terminant, je veux encore une fois remercier mes collègues professeurs et toute l'équipe administrative pour leur soutien actif et constant pendant cette dernière année. C'est grâce à cet appui indéfectible que nous avons pu faire progresser le centre et que nous pouvons envisager l'avenir avec un certain optimisme malgré la conjoncture difficile.

*André Girard*, directeur  
INRS-Télécommunications



---

# Ressources Humaines

---

## Directeur

André Girard

## Attaché d'administration

Normand Touchette

## Secrétaire de direction

Hélène Faucher

## Agents de bureau

Chantal Loisel  
Pascal Beaudoin  
Jacques Lacroix

## Administrateurs des systèmes informatiques

Stéphane Dequoy  
Sylvain Fauvel  
Christian Kidson-Armour

## Professeurs réguliers

Sofiène Affes  
Benoît Champagne  
Jocelyn Desbiens  
(*congé sans solde - février 1998*)  
Charles Despins  
(*congé sans solde - novembre 1996*)  
Éric Dubois  
Michael J. Ferguson  
André Girard  
Jean-Charles Grégoire  
Robert de B. Johnston  
Janusz Konrad

Paul Mermelstein  
Amar Mitiche  
Douglas O'Shaughnessy  
Michael Shalmon

## Professeur honoraire

Lorne Mason

## Professeurs associés

Patrick Kenny  
Paul Marinier

## Professeurs invités

Andrzej Barwicz  
Andrew Stephen Beasley  
Maier L. Blostein  
Renato Bosisio  
Srecko Brlek  
Jean Conan  
Gilles Y. Delisle  
Ahmed Tayeb Denidni  
Pierre Dumouchel  
Zbigniew Dziong  
Denis Gingras  
Vishwa N. Gupta  
Peter Kabal  
Witold A. Krzymien  
Harry Leib  
Ravi Mazumdar  
Jean Régnier  
Catherine Rosenberg  
Jean Rouat  
Venkatesh Sampath  
Brunilde Sansò  
Peter R. Stublely  
Samir Thomé

Réal Tremblay  
Felisa Vasquez-Abad  
Rivarol Vergin

### Chercheurs invités

Rachida El Meliani  
Henrik Hansen  
Junhai Li  
Jérôme Zeiliger

### Associés de recherche

Sonia Aissa  
Ilyess Bdira  
Weiben Chen  
Joy Kuri  
Aref Meddeb

### Agents de recherche

François Caron  
Michel Héon  
Abdol-Reza Mansouri  
Yasheng Qian  
Khaled Rahmouni  
Hesham Mohamed Tolba

### Assistants de recherche

Jamal Fadli  
Besma Smida  
Katayoun Zarrinkoub

### Étudiants postdoctoraux

Kamel Belloulata  
Djamel Fezzani  
Zhong Dan Lan  
Weiyang Li  
Larbi Talbi

### Stagiaires doctoraux

Mehrzad Biguesh  
Karim Cheikhrouhou  
Henrik Hansen

### Stagiaire 3e cycle

Nadja Kara

### Stagiaires 2e cycle

Med Ramzi Abdelhak  
Fabien Arnal  
Frédéric Cupillard  
Thibaud Gauthey  
Jean-Marc Marchand  
Baptiste Morel  
Bounlith Sirivong

### Étudiants maîtrise

Abderrahim Ait Malek  
Tarik Alj  
Hector Ivan Arroyo  
Nabil Baiz  
Abderrahim Bargach  
Patrick Bédard  
Pascal Bourqui (diplômé)  
Makaman Camara (diplômé)  
Wei Chen  
Philippe Couture  
Linda Querida Dadjo  
Mame Aly Dia (diplômé)  
Elias Diamantopoulos  
Rosario El Feghali  
Moulay El Hafa (diplômé)  
Jamal Fadli (diplômé)  
Jocelyn Gascon-Giroux (diplômé)  
Mohamed Ghanassi  
Farid Ghanem  
Alain Gosselin (diplômé)  
Ahmed Hachicha  
Hanaa Hammad (diplômé)  
Ammar Hammoutene  
Peng Han  
Lum-Karlie Houehanou  
Ali Iraqi  
Said Jaziri  
Bernard Kamté (diplômé)  
Rachid Kerkoud  
Techchhay Khun  
Abdelillah Lafnoune

Marius Lebidoff		François Léveillé	
Hugo Le Blanc		Xiaojian Lu	
Mélanie Levasseur		Patrick Luneau	
Qiang Li		Philippe Pango	
Weigang Li	(diplômé)	Francis Renaud	
Wanwan Liu		Alex Stéphenne	
Abdelrhani Louzi		Hesham Mohamed Tolba	(diplômé)
Marian Lumpan		Carlos Vasquez	
Souhad Mcheik		Zhong-Hua Wang	(diplômé)
Kais Mnif	(diplômé)	Jian-Ming Wu	
Samar Mouchawrab			
Xing Qian		<b>Étudiant doctorat</b>	
Constantin Radu		<b>(temps partiel)</b>	
Aziza Rais		Houman Zarrinkoub	
Vincent Roy			
Anouar Saadi			
Abdessatar Saidi			
Oscar Segovia	(diplômé)		
Jiawei Sun			
Qian-Yu Tang			
Raphael Tcheune			
Karim Trigui			
Hai Ying Wang			
Isaac Woungang			
Chen Xu			
Hong Xu			
Katayoun Zarrinkoub			
Qingsheng Zeng			
<b>Étudiants maîtrise</b>			
<b>(temps partiel)</b>			
Cong Tam Huynh	(diplômé)		
Maya Khaneboubi			
<b>Étudiants doctorat</b>			
Aishy Amer			
Slaheddine Aridhi	(diplômé)		
Yassine Boujelben			
Mohammed Boulmalf			
Driss Guerchi			
Elias Haddad			
Souad Hadjres			
Firas Jabloun			
Daniel Lauzon			



# Recherche

---

Les sujets de recherche à l'INRS-Télécommunications couvrent un éventail de domaines reliés à la réalisation et la mise au point des systèmes complexes de télécommunications de demain. Trois programmes de recherche définissent le cadre général des activités du Centre : les réseaux et protocoles, le multimédia (communications visuelles et verbales) et le traitement du signal et enfin les systèmes de communications personnelles.

## Premier programme : réseaux et protocoles

### Réseaux

Dans ce programme, les chercheurs s'attachent au développement d'outils analytiques et algorithmiques de conception et de gestion des réseaux multi-services à large bande. Ces réseaux, supports des communications multimédia envisagées pour la prochaine décennie, présentent un intérêt technologique et économique particulier.

Les activités de recherche y sont orientées vers la gestion dynamique des ressources dans les réseaux à services intégrés. Des projets portent sur la caractérisation du trafic et l'analyse de la performance, sur la commande du débit et son acheminement ainsi que sur le développement d'algorithmes pour l'optimisation simultanée de la topologie et de la commande du réseau.

D'autres projets de recherche plus fondamentaux concernent les théories associées de la commande et de la recherche opérationnelle, l'analyse, l'optimisation et la simulation de files d'attente, l'application de la théorie des jeux à la conception de stratégies d'allocation des ressources, la conception et l'analyse du comportement de commandes distribuées dans les réseaux à large bande.

### Professeur André Girard

*B.Sc. (physique) Université Laval*

*Ph.D. (physique) Université de Pennsylvanie*

### Dimensionnement des réseaux IP avec contraintes de qualité de service

La prochaine génération de réseaux IP va vraisemblablement comporter une certaine forme de qualité de service, par exemple un délai maximum garanti sur les transmissions à travers le réseau. Les méthodes courantes de conception et de gestion de trafic ne tiennent pas compte de telles garanties et devront donc faire l'objet de modifications importantes. Dans ce projet, on veut évaluer par le biais de méthodes numériques l'impact de la prise en compte de contraintes rigides de qualité de service sur le routage des paquets et la structure du réseau. À partir d'un modèle théorique et d'outils d'optimisation existants, on a développé des algorithmes de calcul et démontré les effets complexes des contraintes de qualité de service sur le fonctionnement du réseau.

Abderrahim Ait Malek :

Financement :

*projet de mémoire*

*CRSNG*

## Étude de la stabilité du protocole PNNI

L'ATM forum a proposé la norme Private Network to Network Interface (PNNI) pour les communications entre réseaux privés ATM. Le protocole définit une hiérarchie de groupes d'utilisateurs et le format des messages de signalisation entre ces niveaux ainsi que certains algorithmes de mise à jour des routes en fonction de plusieurs indices de performance. Ce projet a pour but de vérifier la stabilité du réseau en présence de demandes de service variables dans le temps. Il comporte la mise au point d'un simulateur de réseau efficace et des études de cas sur quelques réseaux typiques.

Hector Arroyo : *projet de mémoire*  
Financement : *Nortel*

## Gestion de ressources dans les réseaux ATM

La gestion des réseaux ATM peut porter sur deux éléments : les mémoires tampons dans les commutateurs et l'acheminement des connexions dans le réseau. Dans le premier cas, il s'agit de savoir comment effectuer une partition de la mémoire en fonction du débit des liaisons de sortie d'un commutateur ou du type de service des connexions. Les résultats montrent qu'une division en parties égales est suffisante et qu'il y a peu à gagner à essayer de moduler les partitions en fonction du débit des voies de sortie. Dans le cas de l'acheminement des connexions, on veut mettre en place une méthode de réacheminement rapide basée sur un modèle d'optimisation de la performance du réseau. Les résultats ont montré qu'on pouvait simplifier considérablement le calcul, et donc proposer une méthode adaptative, sans pour autant affecter la précision des résultats de manière significative.

Philippe Couture : *projet de mémoire*  
Financement : *CRSNG*  
Co-direction : *Professeur Catherine Rosenberg*

## Dimensionnement intégré des réseaux d'accès et de transmission

Les réseaux de télécommunications comportent deux grandes parties : le réseau d'accès, reliant l'abonné à son commutateur de service, et le réseau de transport, partagé entre l'ensemble des utilisateurs selon leurs besoins. Traditionnellement, la conception de ces deux réseaux pouvait se faire séparément à cause de la structure relativement simple des commutateurs téléphoniques. L'arrivée des commutateurs ATM, avec une multiplicité de choix de configuration, a complètement modifié le processus de conception et il faut maintenant construire les deux types de réseaux simultanément puisqu'ils interagissent de façon importante l'un avec l'autre. Ce projet porte surtout sur le développement d'outils de calcul pour la partie accès pouvant éventuellement s'intégrer dans un outil de dimensionnement général.

Moulay El Hafa : *projet de mémoire*  
Financement : *CRSNG*  
Co-direction : *Professeur Brunilde Sansò*

## Routage et dimensionnement des réseaux ATM

Il existe de nombreuses techniques de synthèse de réseaux ATM basées sur la modélisation stochastique du trafic. Ces méthodes demeurent passablement complexes et exigent des temps de calcul considérables. On connaît par ailleurs plusieurs méthodes de synthèse de réseaux basées sur la théorie des multi-flots qui sont beaucoup plus simples et rapides. Les multi-flots ne représentent cependant les réseaux ATM que de façon approximative et la première partie de ce projet avait pour but de proposer une modélisation des réseaux ATM basée sur les multi-flots. Dans une deuxième partie, on a utilisé le modèle pour vérifier que cette approximation était bel et bien suffisamment précise pour les besoins de la synthèse en la comparant aux résultats obtenus par une méthode stochastique. Il s'est avéré que l'erreur commise par la méthode de multi-flots était acceptable mais avec des temps de calcul sensi-

blement plus faibles, ce qui en fait un candidat intéressant pour les applications pratiques.

Florent Moubiot : *projet de mémoire*  
 Financement : *CRSNG*  
 Direction : *Professeur Brunilde Sansò*

### Méthodes de conception des réseaux opto-électroniques

Les réseaux de transmission modernes sont tous basés sur les techniques optiques. Malgré leurs débits élevés et leur faible coût unitaire, ces systèmes ne peuvent cependant pas remplacer entièrement les systèmes électroniques puisqu'ils demeurent relativement peu flexibles. En effet, le partage et la gestion de la bande passante desservant plusieurs utilisateurs doit encore obligatoirement se faire par des techniques électroniques, beaucoup plus coûteuses. Dans ce projet, nous voulons mettre au point des méthodes de design de réseaux qui tiennent explicitement compte du compromis entre d'une part la flexibilité de l'électronique et d'autre part les économies possibles grâce aux méthodes optiques. Les premiers résultats démontrent la difficulté de trouver de bonnes solutions et dans certains cas, mettent en évidence des comportements contraires à l'intuition.

Aref Meddeb  
 Financement : *Nortel*  
 Collaboration : *Professeur Brunilde Sansò*

### Synthèse des réseaux avec communications multi-point

Les réseaux ATM possèdent une capacité intrinsèque de diffusion multi-point, c'est-à-dire par exemple de diffuser la même information à plusieurs utilisateurs à partir d'une source unique (diffusion de film) ou encore à partir de plusieurs sources (vidéo-conférences). La conception de ces réseaux doit alors tenir compte de la présence de ces communications multi-point puisqu'elles présentent des caractéristiques sensiblement différentes des communications classiques point-à-point. Ce projet avait pour point de départ un

modèle mathématique de réseau en présence de communications point-à-multipoint. On a développé des méthodes de calcul numérique, proposé des approximations pour les rendre plus rapides et vérifié leur précision. Des études de cas ont montré l'utilité pratique du modèle sur des réseaux de taille moyenne.

Aref Meddeb : *projet de thèse*  
 Financement : *CRSNG*  
 Direction : *Professeur Catherine Rosenberg*

### Protocole hiérarchique de gestion de mobilité pour les réseaux ATM mobiles

La prochaine génération de réseaux mobiles va offrir de nombreux services en plus du service téléphonique classique. L'infrastructure prévue reposera vraisemblablement sur une couche ATM modifiée pour permettre la mobilité des usagers. Dans ce contexte, la gestion du réacheminement des connexions ATM en présence de déplacements des abonnés prend une importance considérable, surtout pour les services à large bande. Ce projet porte en premier lieu sur la définition d'un modèle hiérarchique de gestion des hand-offs et de méthodes de calcul de performance. La comparaison avec d'autres méthodes actuellement proposées montre que le système hiérarchique permet de réduire sensiblement les délais de hand-offs et le trafic de signalisation et que cet avantage par rapport aux autres méthodes s'accroît lorsque la mobilité augmente.

Nadja Kara : *projet de thèse*  
 Financement : *Microcell, CRSNG*  
 Direction : *Professeur Jean Conan*

### Gestion équitable de la bande passante dans les systèmes de satellite

Les systèmes de communication par satellite vont devoir offrir des services variés allant bien au-delà des services actuels à bande fixe. Une catégorie importante de service repose sur la notion de meilleur effort « best effort » dans laquelle on ne garantit pas de bande passante à un usager mais où on partage les ressources disponi-

bles le plus équitablement possible entre tous les usagers qui souhaitent transmettre quelque chose à un instant donné. La difficulté du problème provient des délais très courts qui sont disponibles pour faire un partage équitable et de la grande taille des populations d'usagers. Le projet a permis de définir une méthode précise de décomposition du problème, de proposer des approximations et de quantifier précisément l'erreur commise dans chaque cas. Il s'est avéré que la transmission d'une quantité minimale d'informations permet, dans les cas réalistes, d'atteindre une performance quasiment optimale dans des temps assez courts pour pouvoir utiliser la technique en temps réel.

M. Khemiri : *projet de stage*  
 Financement : *Nortel*  
 Collaboration : *Professeuse Catherine Rosenberg*

### **Professeur Lorne G. Mason**

*M.Sc. (génie mécanique) Université de Saskatchewan*

*Ph.D. (génie mécanique) Université de Saskatchewan*

*Professeur honoraire (hors-centre) depuis le 1<sup>er</sup> novembre 1997*

### **Contrôle et conception des réseaux virtuels**

Dans la continuité des années antérieures, ce projet a porté encore cette année sur le contrôle et la conception des réseaux virtuels, un concept qui permet de partager les ressources d'un réseau, bande passante ou mémoire tampon, afin de desservir certains groupes bien identifiés d'abonnés. Cette partition peut se faire sur la base de réseaux virtuels privés, à partir d'exigences spécifiques de qualité de service ou encore pour offrir certaines fonctions de gestion de réseau, comme par exemple la mise en place d'un réseau de réserve pour assurer un certain niveau de protection contre les pannes.

Ce concept de réseau virtuel permet une utilisation partagée des ressources et une connectivité comparables à celles qu'on retrouve dans les

réseaux publics tout en permettant une adaptation aux besoins spécifiques de certains groupes d'abonnés ou de catégories de service. Ce concept a d'abord fait son apparition dans les réseaux téléphoniques d'entreprise afin d'en simplifier la gestion, en permettant par exemple un plan de numérotation abrégée. On a par la suite proposé de l'utiliser aussi dans les RNIS basés sur l'ATM et c'est dans cette direction que nous avons orienté nos travaux.

Dans un premier volet, nous avons proposé des algorithmes de conception simultanée de réseaux virtuels et de réseaux de réserve, aussi bien au niveau de la topologie sous-jacente que du dimensionnement des artères, afin de garantir une continuité du service en cas de panne d'un commutateur ou de coupure d'une artère.

Nous avons aussi dans un deuxième temps proposé une architecture de service IP sans connexion sur une infrastructure ATM et nous avons étudié par simulation la performance d'un certain nombre d'options.

Nous avons finalement mis au point un algorithme d'allocation équitable et efficace de la bande passante disponible entre plusieurs réseaux virtuels en présence de variations de la demande et de la configuration du réseau. Ces trois projets ont chacun fait l'objet d'un mémoire de maîtrise comme on pourra le constater dans la liste des publications.

### **Professeur Michael Shalmon**

*M.Sc. (génie électrique) Université McGill*

*Ph.D. (génie électrique) Université McGill*

Nous étudions les problèmes d'accès, d'attente et de blocage dans les réseaux de télécommunications et en particulier, l'analyse et la surveillance en temps réel du télétrafic. Le but est de définir des procédures de contrôle du télétrafic qui soient efficaces tout en respectant la qualité de service requise.

Pour analyser la performance, on utilise deux démarches complémentaires et qui s'appuient

mutuellement. On formule un modèle stochastique simplifié qu'on peut analyser de façon mathématique, ou on formule un modèle stochastique plus réaliste et on utilise l'ordinateur pour l'analyser par simulation. Pour rendre possible et pour augmenter l'efficacité d'une simulation, il faut y incorporer des résultats mathématiques.

### Analyse du processus d'attente

Nos travaux de recherche ont abouti à l'élaboration d'une méthode originale qui permet de simplifier considérablement l'analyse et d'obtenir des résultats significatifs sur les phénomènes transitoires et sur la structure temporelle des débordements.

### Simulation et estimation rapide

Les méthodes récentes d'estimation stochastique par perturbation mathématique de la mesure ou de la trajectoire sont rapides, génèrent toute la surface de performance à partir d'une seule trajectoire et donc, en plus de leur utilisation par la simulation, peuvent servir à estimer la performance à partir des mesures réelles sans perturber l'opération du réseau. Nos travaux de recherche ont permis de quantifier l'efficacité des différentes méthodes d'estimation stochastique.

### Réseaux de multiplexage

Nos travaux sur l'analyse des files d'attente en série avec des sources de trafic régénératif ON-OFF sont motivés par leur application aux réseaux de multiplexage. Nous avons montré qu'un réseau de multiplexage est dans un sens précis un seul multiplexeur distribué et qu'il est possible de caractériser les délais de chaque source à toutes les stations. Nos travaux actuels se concentrent sur l'analyse des multiplexeurs quand certaines sources (vidéo) ont des périodes

ON excessivement longues (à distribution sub-exponentielle) et sur l'ordonnement du service pour aboutir à des procédures de contrôle du télétrafic pour éviter la congestion et respecter la qualité de service requise.

### Vidéo sur Internet

Pour améliorer de façon significative la qualité de service du vidéo sur Internet, et en particulier pour obtenir une qualité adaptable en fonction de la congestion du réseau, nous recherchons des méthodes efficaces pour utiliser l'interaction source/réseau dans le contexte du codage vidéo échelonnable.

### Professeurs – Groupe Réseaux

André Girard	
Lorne G. Mason	<i>(honoraire)</i>
Ravi Mazumdar	<i>(invité)</i>
Michael Shalmon	
Zbigniew Dziong	<i>(invité)</i>
Jean Conan	<i>(invité)</i>
Catherine Rosenberg	<i>(invitée)</i>
Brunilde Sansò	<i>(invitée)</i>

### Associé de recherche

Aref Meddeb

### Étudiants

Yassine Boujelben	<i>Doctorat</i>
Nadja Kara	<i>Doctorat (École Polytechnique)</i>
Abderrahim Ait Malek	<i>Maîtrise</i>
Hector Ivan Arroyo	<i>Maîtrise</i>
Philippe Couture	<i>Maîtrise</i>
Linda Querida Dadjo	<i>Maîtrise</i>
Moulay El Hafa	<i>Maîtrise</i>
Lum-Karlie Houehanou	<i>Maîtrise</i>
Said Jaziri	<i>Maîtrise</i>
Bernard Kamté	<i>Maîtrise</i>
Kais Mnif	<i>Maîtrise</i>
Florent Mbiot	<i>Maîtrise (École Polytechnique)</i>
Aziza Rais	<i>Maîtrise</i>
Jiawei Sun	<i>Maîtrise</i>
Isaac Woungang	<i>Maîtrise</i>

## Protocoles (logiciels des télécommunications)

Le programme logiciel des télécommunications a historiquement traité la dimension logicielle des équipements de télécommunications, à savoir les protocoles, les services et les plateformes de gestion. En 1998-1999, nous nous sommes rapprochés du programme réseau pour développer une synergie qui nous permette de mieux aborder les difficultés soulevées par la transition de l'infrastructure des télécommunications vers IP.

### Professeur Michael J. Ferguson

*M.Sc. (génie électrique) California Institute of Technology*

*Ph.D. (génie électrique) Université Stanford*

### Modèles de spécification, performance, et implémentation de logiciel

Dans cette recherche, à partir d'une norme de spécification d'un protocole, on trouve une séquence de modèles pour la spécification formelle, la performance du protocole dans un réseau concret, une implémentation, et la performance de cette implémentation. On doit trouver une méthode pour assurer que chaque modèle dans la séquence ait une relation forte et évidente avec les autres. La première étape est la relation entre une norme en anglais et un modèle formel. L'exemple pour cette étape est la norme LAPDm pour la couche de liaison de données de GSM et un modèle formel en Promela. La deuxième étape, et l'objectif principal de cette année est la dérivation d'un modèle de la performance et une relation forte entre ce modèle et le modèle de la spécification. Cette recherche est en collaboration avec les professeurs J.-Ch. Grégoire et Jun-hai Li du « Graduate School of Computer Science » de Beijing qui a été un chercheur invité au centre pendant six mois.

Responsable : *M. J. Ferguson*  
Collaboration : *J.-Ch. Grégoire*

Financement :

*CRSNG*

### Le routage et la signalisation des réseaux multi-services

L'objectif de cette recherche est la caractérisation d'un réseau de signalisation et de gestion du routage pour les futurs réseaux multi-services. Ce réseau sera une évolution des réseaux actuels Internet, ATM, et téléphonie. Cette recherche examine les avantages d'une gestion centralisée où les routeurs/commutateurs envoient les conditions locales à un routeur gestionnaire qui calcule le routage optimal et retourne une table pour la prochaine étape à chaque routeur/commutateur. L'hypothèse de cette recherche est qu'il y a moins de calcul, un réseau plus stable, un contrôle meilleur de congestion, et un routage meilleur pour une qualité de service (QS) spécifique. L'objectif de cette année est l'exploitation de l'information intermédiaire pour calculer les meilleures routes qui satisfassent une QS spécifique.

R. Tcheune : *maîtrise*  
Responsable : *M. J. Ferguson*  
Financement : *CRSNG*

### Professeur Jean-Charles Grégoire

*M.Sc. (mathématiques) Université de Waterloo*

*Ph.D. (sciences techniques) École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse*

### Partie frontale TLA+

Les travaux entrepris en 1998 se sont poursuivis pour réaliser une partie frontale (analyseur syntaxique et sémantique) pour le langage de spécification TLA+. L'outil réalisé a été utilisé par Y. Yu de SRC pour son prototype de validateur de modèles pour TLA+. Cette expérience nous a permis d'identifier des meilleures interfaces (API) pour des catégories d'outils plus larges, et une refonte intégrant le nouvel API a été planifiée.

Responsable : *J.-Ch. Grégoire*  
Collaboration : *L. Lamport*  
*COMPAQ-SRC*

Financement : *COMPAQ*

«Mécanismes de transactions et commerce électronique sur Internet».

## Interaction de services

À l'invitation de N. Griffith, j'ai collaboré au jury du concours sur la détection automatique d'interactions entre services, organisé conjointement avec le colloque annuel sur le sujet. Ce concours, le premier dans son genre, a généré un vif intérêt et de nombreuses contributions, ainsi qu'un travail d'arbitrage considérable, mais très enrichissant.

Responsable : *N. Griffith*  
 Collaboration : *J.-Ch. Grégoire*  
*R. Blumenthal*  
*Y. Ohta.*

## Architectures de systèmes

Entre l'interaction de services et la modélisation mathématique, l'objectif est d'établir s'il est possible d'exploiter systématiquement des descriptions formelles pour spécifier et valider des architectures de systèmes de télécommunications. Ces travaux en sont encore à leurs premiers balbutiements.

Responsable : *J.-Ch. Grégoire*  
 Collaboration : *L. Lamport*  
*COMPAQ-SRC*  
*D. Méry*  
*LORIA, France*  
 Financement : *CRSNG*

## Problèmes particuliers de l'Internet

Dans le cadre de travaux de maîtrise, divers nouveaux services sur IP et leurs problèmes ont été étudiés.

Responsable : *J.-Ch. Grégoire*  
 Collaboration : *M. Ferguson*  
 Étudiants : *P. Bédard*  
 «Sécurité des réseaux privés sur Internet»  
*P. Han*  
 «Adresses privées sur Internet»  
*A. Bargach*

## Professeur Robert de B. Johnston

*M.Sc. (génie électrique) Université McGill*  
*Ph.D. (génie électrique) Massachusetts Institute of Technology*

En général, nos intérêts sont le développement et l'application de méthodes mathématiques pour aider à la conception de logiciels de télécommunications, tels que les protocoles. Le but pratique est de fournir aux concepteurs de tels systèmes des outils qui les rendraient plus efficaces et précis ; la préoccupation principale est la fiabilité des logiciels.

## Modélisation mathématique

Nous étudions ici les modèles connus de systèmes discrets (automates, langages réguliers et W-réguliers, processus communicants, logiques temporelles, etc.) et nous proposons des extensions particulières pour les problèmes spécifiques.

## Essais expérimentaux

Il s'agit ici de développer des algorithmes capables d'effectuer les analyses et synthèses voulues. Ceci est rendu nécessaire par la complexité universelle de systèmes réels. Entre autres, nous utilisons et nous développons des outils logiciels tels que SPIN, COSPAN, MEC, etc.

## Application pratique

L'évaluation d'outils développés est normalement faite dans un contexte réel de l'ingénierie des logiciels des télécommunications, un contexte typiquement fourni par un client industriel dans le cadre d'un contrat. Les résultats servent de guide pour la recherche future.

## Traitement multi-média des images sur l'Internet

L'objectif est de créer le prototype d'une boîte d'outils multi-média sur l'Internet. Dans un premier temps, ces outils seront dédiés au transfert des connaissances dans le domaine de la mammographie et de l'ophtalmologie. Le projet vise un mariage entre le traitement numérique des images biomédicales et les communications via Internet.

Responsable : *B. Goulard*  
Université de Montréal

Collaboration : *R. Johnston*  
INRS-Télécommunications

*R. Dssouli*  
Université de Montréal

*J.M. Lina*  
Université de Montréal

*F. Nekka*  
Université de Montréal

Financement : *LUB*

## Professeurs - Groupe Protocoles

Michael J. Ferguson  
Jean-Charles Grégoire  
Robert de B. Johnston

## Chercheur invité

Junhai Li

## Étudiants

Tarik Alj	<i>Maîtrise</i>
Nabil Baiz	<i>Maîtrise</i>
Abderrahim Bargach	<i>Maîtrise</i>
Patrick Bédard	<i>Maîtrise</i>
Hanaa Hammad	<i>Maîtrise</i>
Peng Han	<i>Maîtrise</i>
Qiang Li	<i>Maîtrise</i>
Marian Lumpan	<i>Maîtrise</i>
Constantin Radu	<i>Maîtrise</i>
Xing Qiang	<i>Maîtrise</i>
Oscar E. Segovia	<i>Maîtrise</i>
Jiawei Sun	<i>Maîtrise</i>
Raphael Tcheune	<i>Maîtrise</i>

## Systemes répartis et parallèles

L'industrie informatique vit actuellement une période de mutation importante, voire fondamentale, due essentiellement aux facteurs suivants :

- explosion des besoins fonctionnels et des besoins en performance ;
- développement des télécommunications et des communications multi-média ;
- essor de la simulation scientifique et visualisation temps-réel ; essoufflement de l'informatique traditionnelle ;
- émergence d'Internet comme réseau mondial de communications avec ses applications propres.

Les systèmes répartis permettent de résoudre ces problèmes et de traiter plus vite des problèmes plus grands, mais aussi et peut-être surtout, ils permettent de traiter de nouveaux problèmes, d'aller plus loin, d'apporter des solutions globales à des problèmes qui n'étaient abordés que partiellement auparavant, de modéliser globalement des situations complexes et d'étudier leur évolution sur des intervalles de temps très longs comme par exemple la prédiction du climat des mille prochaines années, la cartographie du génome, les simulations des accidents d'automobiles ou d'avions, etc. De nombreuses disciplines expérimentales font appel à la simulation numérique pour compléter ou remplacer leurs dispositifs expérimentaux parfois très coûteux. Les systèmes d'aide aux gestes techniques (milieu médical ou contrôle central de procédés très complexes) sont basés sur des études exhaustives et des modélisations très soignées. Ils font appel à des techniques de visualisation détaillée qui permettent à l'expert d'effectuer le geste en toute sécurité. Ces problèmes nécessitent des puissances de calcul considérables sur des volumes de données énormes. Après avoir effectué des opérations et traité des données selon les échelles de Méga (million) et de Giga (milliard), les scientifiques se préparent à l'échelle des Tera (mille

millions) de données. Les défis à relever sont donc de taille. C'est pourquoi, dans le but de résoudre certains types de problèmes scientifiques, nous voulons combiner les qualités de l'approche orientée objet avec l'efficacité de l'informatique répartie.

### **Professeuse Jocelyn Desbiens**

*M.Sc. (Math.) Université de Montréal*

*M.Sc. (Informatique) UQAM*

*Ph.D. (Math.) Université de Montréal*

### **Programmation objet concurrente**

La programmation objet concurrente est un type de programmation issu de la programmation objet et prenant en compte la présence de multiples activités et communications simultanées. Elle répond particulièrement bien à deux des besoins et enjeux clés de la programmation actuelle et future :

- le besoin de méthodologies pour pouvoir gérer la nécessaire décomposition de problèmes et de programmes dont la complexité va croissant, ainsi que pour en gérer l'évolution ;
- l'exploitation des perspectives d'efficacité accrue offertes par les nouvelles architectures de machines massivement parallèles.

La programmation objet concurrente généralise les principes et les possibilités de la programmation objet traditionnelle, c'est-à-dire séquentielle. Elle repose sur l'intégration de la notion d'activité avec celle d'objet. Il est en effet naturel d'identifier les objets comme unités d'activité et d'associer la synchronisation entre ces activités en particulier pour la transmission de messages entre objets. Cette unification préserve la plupart des principes et des avantages de la programmation objet traditionnelle tout en renforçant encore l'auto-suffisance et l'autonomie des objets.

De tels objets capables d'activité autonome sont appelés acteurs. La forme la plus élémentaire et la plus fondamentale de communication entre ces

objets actifs est l'envoi de messages asynchrones et unidirectionnels, c'est-à-dire sans attente d'une réponse par l'émetteur du message.

### **Informatique mobile et agents**

L'informatique mobile ou nomade est un terme très général. Le but de l'informatique mobile est de fournir à l'utilisateur une complète indépendance de mouvement, tout en conservant une transparence à la localisation variable en fonction des besoins. Cette indépendance peut passer par différents concepts de mobilité, qu'il est éventuellement possible de mettre en œuvre conjointement. Ainsi, le matériel, comme les portables, les notebooks ou autres, peut se déplacer et continuer à accéder aux ressources du réseau. Cependant, la mobilité ne se limite pas à déplacer du matériel. Il est également possible que ce soient les utilisateurs qui se déplacent et accèdent ponctuellement au réseau. Ce déplacement de l'utilisateur doit être accompagné de son environnement au complet (profil, interfaces, applications, etc.), ce qui entraîne la mobilité des applications. Avec la venue des agents mobiles, il est projeté de réaliser des services informatiques indépendants de l'environnement matériel local. Ces agents pourront se déplacer d'une façon intelligente (meilleure gestion du trafic, optimisation des ressources) sur le réseau. Les problèmes auxquels nous voulons nous attaquer sont plus particulièrement :

1. Communication et dynamique de l'informatique mobile : la communication est l'aspect le plus important dans l'environnement de traitement mobile. Les protocoles de communications actuels, tel que le RPC, ne répondent pas à la problématique de l'informatique mobile, puisque les déconnexions sont fréquentes et prolongées, la largeur de bande est limitée, et que le volume d'information est si important, qu'il entraîne l'inadéquation du mécanisme du RPC, dû au fait que la communication est basée sur des paquets IP bruts. Ces protocoles manquent d'intelligence, ont peu de recouvrement et des défauts de

retransmission entraînant un état inconsistant de la communication.

2. **Routage** : le routage des paquets à destination de sites mobiles requiert que les routes des messages changent de manière à refléter la position courante du mobile. De nombreux schémas utilisent actuellement un serveur de redirection de paquets localisé à une adresse connue ; cependant, les routages ne sont pas optimaux, puisque les paquets sont contraints de toujours passer par les serveurs avant d'être délivrés. Ce serveur est donc, non seulement un goulot d'étranglement mais de plus, les messages qui lui sont envoyés risquent de parcourir deux fois les mêmes liens, générant ainsi un trafic inutile.
3. **Localisation d'agents et fiabilité des réseaux** : qui dit mobilité dit localisation des agents en déplacement et transmission sûre des messages qui leur sont destinés ; il n'existe actuellement aucun système qui permette de programmer et de déployer des agents sur le réseau de façon à garantir la localisation dynamique de tous les agents dans un environnement plus ou moins fiable.

### Professeur - Systèmes répartis et parallèles

Jocelyn Desbiens

### Étudiants

Djamel Fezzani  
Francis Renaud  
Wanwan Liu  
Souhad Mcheik  
Samar Mouchawrab  
Chen Xu  
Abdelhak Med Ramzi

*Post Doctorat*  
*Doctorat*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Stagiaire 2<sup>ème</sup> cycle*

## Deuxième programme : multimédia et traitement du signal

### Communications visuelles

Les réseaux de télécommunications auront à accommoder un trafic de plus en plus imposant d'informations visuelles. Qu'elles proviennent d'images fixes, de tracés graphiques ou d'images vidéo, l'information visuelle se greffe naturellement aux services d'information et de télécommunications multimédia. Cependant, les données de source visuelle et particulièrement les données d'images vidéo peuvent, par leur grand volume, saturer un système de transmission et de stockage de données. Le développement de systèmes adaptés devra s'appuyer sur la recherche, aussi bien fondamentale qu'appliquée, une recherche qui devra appréhender non seulement les problèmes de codage et de manipulation de données, mais aussi les problèmes d'interprétation de ces données pour comprendre le contenu et la portée de l'information qu'elles contiennent.

Le groupe des communications visuelles est engagé dans plusieurs activités de recherche sous les thèmes du codage, du traitement, de l'analyse et de l'interprétation des données visuelles, comme par exemple : la compression et la segmentation vidéo, la manipulation des données stéréoscopiques, l'estimation du mouvement visuel et son interprétation. Sont aussi abordées les questions d'efficacité de la représentation, efficacité qui dépend des techniques de codage de source. De nouvelles méthodes de codage sont en développement, par exemple des méthodes basées région. On s'intéresse aux services multimédia futurs, particulièrement ceux reliés à la télévision et le cinéma numériques en relief (3-D).

Le laboratoire de communications visuelles est équipé de stations de travail Unix et de PC à haute performance. L'évaluation subjective des résultats est réalisée grâce au système de visualisation

de grande résolution Viewstore 6000 de Viewgraphics Inc. que nous avons relié à plusieurs moniteurs (HDTV, ordinateur, studio). Le système permet aussi de visualiser des séquences d'images stéréoscopiques avec le port de lunettes à cristaux liquides (LCS). Le laboratoire est aussi équipé d'un système d'acquisition de la vidéo numérique DV.

### **Professeur Éric Dubois**

*M.Sc. (génie électrique) Université McGill*

*Ph.D. (génie électrique) Université de Toronto*

Notre domaine de recherche est le traitement numérique des signaux multidimensionnels, et en particulier le traitement des images et des signaux vidéo. Le but du programme de recherche est de développer les technologies de base qui seront nécessaires pour des applications de pointe, tels que l'accès aux bases de données vidéo réparties par réseaux numériques, les communications vidéo mobiles, le codage vidéo à très bas débit et la diffusion des signaux vidéo de qualité améliorée et de haute définition. Nous poursuivons actuellement trois axes principaux de recherche décrits ci-dessous.

### **Systemes M-D**

Cet axe de recherche porte sur l'analyse des systèmes pour le traitement des signaux multidimensionnels (M-D), tels que les images et les signaux vidéo. Les problèmes étudiés comprennent l'échantillonnage des M-D et la conception des filtres M-D. On s'intéresse également à l'analyse et la conception de bancs de filtres M-D sur des réseaux d'échantillonnage, pour l'application en analyse sous-bande et en transmultiplexage. L'analyse sous-bande est surtout utilisée dans le codage des images. Le transmultiplexage permet de multiplexer en fréquence plusieurs signaux, de telle sorte que les signaux originaux peuvent être récupérés du signal multiplexé presque sans erreurs.

### **Codage vidéo**

Dans ce volet, on étudie des méthodes efficaces pour le codage des signaux vidéo afin de réduire le coût de transmission et l'espace mémoire pour le stockage. La méthode principale est le codage avec compensation du mouvement. Nous recherchons des architectures de système permettant de réduire au maximum la redondance dans une séquence d'images, tout en gardant une complexité et un délai raisonnables. Comme sous-projets, nous étudions des méthodes avancées de codage de source, telles que des méthodes d'analyse-par-synthèse et de quantification vectorielle structurée. Nous regardons aussi des méthodes hiérarchiques à résolutions multiples pour fournir des services adaptés à toute une gamme de récepteurs avec différentes capacités.

### **Estimation du mouvement**

L'information concernant le mouvement dans une scène vidéo peut être utilisée pour le traitement et le codage efficace des images dynamiques. Nous recherchons des méthodes robustes et efficaces pour estimer le mouvement des objets dans une scène vidéo. On s'intéresse à des méthodes d'estimation adaptées aux applications visées, ainsi que des méthodes efficaces pour le codage du mouvement dans un système de transmission.

### **Professeur Janusz Konrad**

*M.Sc. (génie électrique) École polytechnique de Szczecin, Pologne*

*Ph.D. (génie électrique) Université McGill*

Mes activités courantes portent sur divers aspects de la recherche en communications visuelles : de l'acquisition à l'affichage, en passant par le traitement et la compression d'images fixes et de la vidéo. Le but premier de mes activités est le développement d'outils théoriques (modèles, algorithmes) pour les communications visuelles et leur vérification par des simulations numériques. Le second but est d'effectuer le transfert technologique des techniques les plus prometteuses aux

partenaires industriels. Les trois principaux thèmes de ma recherche sont détaillés ci-dessous.

### Codage image et vidéo basé région

Dans le codage basé région, au lieu de diviser chaque image en blocs rectangulaires, la décomposition est faite en régions de forme irrégulière correspondant aux divers objets de la scène 3-D. Dans ce contexte, mes travaux courants portent sur le codage fractal basé région, sur des algorithmes avancés de segmentation d'images et de séquences vidéo en régions, sur le suivi de ces régions, et sur l'estimation et la compensation du mouvement local et global. Ces travaux ont pour but le développement d'une méthodologie de compression authentiquement basée région, c'est-à-dire où chaque région est traitée comme une entité à part entière, sans qu'elle soit divisée en blocs, comme en MPEG-4.

### Traitement numérique d'imagerie 3-D

Afin de rendre les communications visuelles naturelles et proches du réel, nous étudions activement les systèmes d'acquisition et d'affichage d'images stéréoscopiques (3-D) ; deux séquences vidéo légèrement différentes sont présentées au spectateur à travers un obturateur adéquat permettant ainsi aux usagers de percevoir la profondeur (images en relief). Cette technologie en format analogique est relativement bien développée (médecine, téléopération) mais grâce aux traitements numériques, de nouvelles opportunités se présentent, comme l'ajustement de la profondeur en fonction de la sensibilité 3-D de l'œil. Dans ce contexte, les projets courants portent sur l'estimation et la segmentation robustes de champs de disparité, sur la reconstruction de vues intermédiaires à partir des vues gauche et droite et sur la synthèse de paires stéréoscopiques à partir d'une seule image monoscopique, c'est-à-dire 3-D à partir du 2-D, en collaboration avec Imax Corporation. La reconstruction des vues intermédiaires a une importance particulière dans les

applications de télé-présence et de divertissement car elle offre une parallaxe de mouvement naturelle en permettant un changement du point de vue 3-D en fonction du mouvement du spectateur par rapport à l'écran et un confort visuel maximal par l'ajustement du relief.

### Bases de données vidéo

Afin d'exploiter la quantité énorme de données visuelles disponibles via l'Internet, des outils de recherche efficaces doivent être développés. Jusqu'à aujourd'hui, la plus grande partie des recherches a été concentrée sur des aspects vidéo comme la couleur, la texture et la forme. Ce nouveau projet de recherche examine l'indexage et la recherche de séquences vidéo à partir d'une analyse du mouvement. Un ensemble de descripteurs de mouvement et d'actions, formant la base d'un mécanisme de recherche, est en cours de développement.

### Professeur Amar Mitiche

*L.Sc. (mathématiques) Université d'Alger*  
*Ph.D. (informatique) Université du Texas*

### Estimation du flot optique

Un flot optique, ou champs des vitesses dans une image, résulte du mouvement relatif d'un capteur par rapport à une scène. Le problème est d'estimer ce flot à partir des changements spatio-temporels d'une séquence d'images de la scène. Ce problème est d'un grand intérêt pour les nombreuses applications dans lesquelles il se retrouve en avant-plan : télécommunications (codage, affichage réaliste), robotique (robots autonomes), surveillance (reconnaissance d'événements), etc.

L'estimation du flot optique est un problème mal posé qui nécessite une régularisation. La régularisation introduit un modèle de l'estimé, généralement pour contraindre celui-ci à varier peu localement sauf aux frontières de mouvement. Actuellement, la prise en compte des frontières de mouvement demeure la difficulté principale

de l'estimation du flot optique. Notre recherche met particulièrement l'accent sur cet aspect du problème. Nous explorons des schémas mettant en valeur des définitions particulières d'une frontière de mouvement.

Responsable : *A. Mitiche*  
Financement : *CRSNG*

### Interprétation du flot optique

L'interprétation du flot optique peut consister à produire une partition de l'image en zones de mouvements distincts (segmentation selon le mouvement), suivre des zones particulières en mouvement (suivi), ou encore évaluer le relief de la scène observée et les mouvements qui s'y déroulent (structure et mouvement 3D). L'interprétation du flot optique se retrouve au centre même de plusieurs applications, par exemple en télécommunications (télévision relief) et en robotique (navigation autonome). Nous nous intéressons à tous les aspects de l'interprétation, autant du point de vue théorique que méthodologique.

Responsable : *A. Mitiche*  
Financement : *CRSNG*

### Reconnaissance de caractères

Cette recherche porte sur la reconnaissance autonome de caractères manuscrits. La reconnaissance de caractères intervient dans les applications multimédia lorsqu'un texte écrit est lu par machine ou traité dans un format électronique. Nous explorons les possibilités offertes par les réseaux neuromimétiques, combinés à la règle des voisins les plus proches, pour produire un classificateur de performance supérieure et de moindre complexité.

Responsable : *A. Mitiche*  
Financement : *CRSNG*

### Professeurs - Groupe Communications visuelles

Éric Dubois

Janusz Konrad  
Amar Mitiche

### Agent de recherche

Abdol-Reza Mansouri

### Étudiants

Kamel Belloulata	<i>Post doctorat</i>
Zhong-Dan Lan	<i>Post doctorat</i>
Aishy Amer	<i>Doctorat</i>
Souad Hadjres	<i>Doctorat</i>
Daniel Lauzon	<i>Doctorat</i>
Carlos Vázquez	<i>Doctorat</i>
Cheng-Hong Yang	<i>Doctorat</i>
Pascal Bourqui	<i>Maîtrise</i>
Rosario El Feghali	<i>Maîtrise</i>
Jamal Fadli	<i>Maîtrise</i>
Marius Lebidoff	<i>Maîtrise</i>
Xing Qian	<i>Maîtrise</i>
Fabien Arnal	<i>Stagiaire 2ème cycle</i> <i>(Univ. Rennes I)</i>
Frédéric Cupillard	<i>Stagiaire 1er cycle (ISITV)</i>
Thibaud Gauthey	<i>Stagiaire DEA (ENST-Paris)</i>
Baptiste Morel	<i>Stagiaire DEA (ENST-Paris)</i>
Bounlith Sirivong	<i>Stagiaire 2ème cycle</i> <i>(Univ. Rennes I)</i>

### Communications verbales

Dans le cadre du programme multimédia, l'équipe du professeur O'Shaughnessy étudie les systèmes de traitement automatique de la parole afin d'en améliorer différents aspects comme la reconnaissance, la synthèse ou l'amélioration de la qualité (rehaussement) en présence de bruit. L'utilisation du dialogue vocal pour l'interrogation de bases de données via le téléphone constitue une des applications les plus importantes de ce domaine. La mise au point de cette technique permettra en effet d'éviter l'écoute plus ou moins fastidieuse d'une série de messages et d'avoir à taper les touches du clavier pour y répondre. Cette application repose sur deux techniques complémentaires : d'une part, la reconnaissance automatique de la parole continue et naturelle de l'utilisateur et d'autre part, la synthèse rapide des

messages de réponse à partir d'un texte, pré-programmé ou non. Malheureusement, la performance des systèmes actuels de dialogue vocal laisse fortement à désirer et nous poursuivons la recherche selon plusieurs axes : traitement de la parole, traitement de texte (langage naturel) et méthodes d'accès aux bases de données. Au-delà des systèmes courants, on peut dès maintenant prévoir que d'ici trois ans, plusieurs systèmes permettront aussi un accès vocal à des sites Web via le téléphone, offrant ainsi la possibilité d'obtenir de l'information disponible sur l'Internet sans avoir à utiliser un ordinateur et sous la forme de dialogue naturel.

### **Professeur Douglas O'Shaughnessy**

*M.Sc. (génie électrique et informatique) Massachusetts Institute of Technology*

*Ph.D. (génie électrique et informatique) Massachusetts Institute of Technology*

### **Reconnaissance automatique de la parole**

Ce projet a pour objectif d'améliorer la performance des algorithmes qui transforment en texte un signal électronique représentant la parole, et ceci aussi bien pour le français que pour l'anglais. Dans le cas présent, on vise la parole continue et spontanée sur une voie téléphonique mais en se restreignant à un vocabulaire limité. On recherche avant tout des techniques efficaces qui exigent un minimum de calcul et d'espace mémoire afin d'arriver rapidement à des applications pratiques.

### **Synthèse automatique de la parole**

Il s'agit d'effectuer l'opération inverse du projet de reconnaissance, c'est-à-dire d'améliorer la performance des algorithmes qui traduisent un texte quelconque en un signal électronique représentant la parole, et ce, aussi bien pour le français que pour l'anglais. L'absence de naturel de la

parole reconstituée constitue la principale limite des systèmes courants et l'objectif principal de la recherche porte sur la reconstitution d'une suite de sons possédant l'intonation appropriée pour produire une parole naturelle et intelligible.

### **Rehaussement de la parole**

On veut construire des algorithmes permettant d'améliorer la qualité d'un signal de parole afin par exemple de le rendre plus intelligible ou d'éliminer certaines distorsions comme un bruit parasite.

### **Vérification automatique du locuteur**

On étudie les algorithmes qui permettent d'identifier un locuteur à partir du signal de parole qu'il a produit. On pourra ainsi accepter ou refuser l'accès à une personne qui prétend être abonnée à un service donné sur la base d'une vérification d'identité à distance, par exemple par l'entremise du réseau téléphonique.

### **Professeurs - Groupe Communications verbales**

Douglas O'Shaughnessy	
Patrick Kenny	(associé)
Peter Stublely	(invité)
Vishwa Gupta	(invité)
Peter Kabal	(invité)

### **Chercheur invité**

Rachida El Meliani

### **Associé de recherche**

Weiben Chen

### **Agents de recherche**

Michel Héon  
Khaled Rahmouni

### **Étudiants**

Weiying Li *Postdoctorat*

François Lévillé  
 Hesham Tolba  
 Zhong Hua Wang  
 Mame-Aly Dia  
 Alain Gosselin  
 Ahmed Hachicha  
 Abdelillah Lafnoune  
 Mélanie Levasseur  
 Abdessatar Saidi  
 Qingsheng Zeng  
 Jean-Marc Marchand

*Doctorat*  
*Doctorat*  
*Doctorat*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
*Maîtrise*  
 Stagiaire 2<sup>ème</sup> cycle

processeur TMS320C54x de Texas Instrument. En parallèle avec ces travaux, études et améliorations des algorithmes de détection d'activité vocale développés antérieurement.

Collaboration : *M. Ghanassi (M.Sc.)*  
*F. Caron (agent de recherche)*  
 Financement : *Nortel Technologies*

### Les effets et la compensation des non-linéarités en annulation d'échos acoustiques

Dans plusieurs applications des systèmes d'annulation d'échos acoustiques (AEC), des non-linéarités sont présentées le long du parcours suivi par le retour d'écho. Dans le cas des systèmes d'AEC centralisés sur le réseau, ce parcours peut contenir un ou plusieurs codecs qui introduisent des non-linéarités importantes. Les travaux ont pour but d'étudier les effets de telles non-linéarités sur le comportement des systèmes d'AEC et de proposer des améliorations adéquates. Une attention particulière est portée à l'algorithme de codage G729.

Collaboration : *X. Lu (Ph.D.)*  
 Financement : *Nortel Technologies*

### Professeur - Traitement du signal

Benoît Champagne

### Agent de recherche

François Caron

### Étudiants

Firas Jabloun	<i>Doctorat</i>
Xiaojuan Lu	<i>Doctorat</i>
Philippe Pango	<i>Doctorat</i>
Alex Stéphane	<i>Doctorat</i>
Mehrzad Biguesh	<i>Stagiaire doctoral</i>
Elias Diamantopoulos	<i>Maîtrise</i>
Mohamed Ghanassi	<i>Maîtrise</i>
Ammar Hammoutene	<i>Maîtrise</i>
Cong Tam Huynh	<i>Maîtrise</i>
Rachid Kerkoud	<i>Maîtrise</i>
Techchhay Khun	<i>Maîtrise</i>

### Traitement du signal

#### Professeur Benoît Champagne

*M.Sc. (physique) Université de Montréal*  
*Ph.D. (génie électrique) Université de Toronto*

#### Étude des méthodes de décomposition en sous-espaces pour le traitement du signal en communications

Développement et analyse de la performance de nouveaux algorithmes rapides de suivi de sous-espaces ; application à la localisation des sources acoustiques et radio dans des environnements de propagation à trajets multiples. Utilisation des algorithmes de suivi de sous-espaces en filtrage adaptatif de rang faible (low-rank).

Collaboration : *F. Jabloun (Ph.D.)*  
*R. Kerkoud (M.Sc.)*  
 Financement : *CRSNG*

#### Système à temps réel pour l'annulation d'échos acoustiques

Étude des effets de quantification dans une mise en œuvre en virgule fixe d'un système d'annulation d'échos acoustiques basé sur la décomposition en sous-bandes et l'algorithme de filtrage adaptatif FAP (fast affine projection). Identification des sources d'instabilité dans l'algorithme FAP et proposition de correctifs. Évaluation des rapports signal à bruit de quantification dans les bancs de filtres. Évaluation des solutions mises de l'avant au moyen d'un logiciel d'émulation du

## Troisième programme : communications personnelles

La progression fulgurante de la téléphonie cellulaire rend accessible à une masse d'utilisateurs mobiles des communications vocales réalisées à l'aide d'une faible portion du spectre radio. Cette percée technologique a donné naissance à une nouvelle industrie et à un nouveau créneau de recherche.

Cette industrie a pour objectif de mettre à la disposition des gens qui se déplacent une foule de services de communications, qui vont des données en paquets au vidéo interactif et d'affranchir les utilisateurs de l'obligation de se trouver en un lieu fixe. La mise en œuvre de cette technologie fera appel simultanément aux réseaux de satellites, aux réseaux locaux sans fil et aux réseaux de transmission câblés conventionnels.

L'INRS-Télécommunications s'intéresse déjà à un ensemble de sujets associés à cette problématique. Un projet majeur vise la caractérisation du canal de propagation hautes fréquences en vue d'élaborer des modèles permettant la prédiction de la capacité du canal, la disposition des antennes et l'élaboration de méthodes de conception de systèmes de communications sans fil à l'intérieur des édifices. Un second projet s'intéresse au développement d'outils pour l'analyse des sites, la conception topologique et l'analyse des facteurs de performance.

Par ailleurs, une étude des effets biologiques des rayonnements de faible puissance et de hautes fréquences sur les humains est en cours, en collaboration avec des spécialistes de la santé. Le développement de techniques de codage de source pour les communications visuelles et verbales ainsi que les techniques d'accès des réseaux par multiplexage temporel ou par code font également partie des objectifs du programme.

### **Professeur Paul Mermelstein**

*M.Sc. (génie électrique) Massachusetts Institute of Technology*

*Ph.D. (génie électrique) Massachusetts Institute of Technology*

### **Professeur Sofiène Affes**

*Diplômes d'ingénieur et de docteur en télécommunications de l'ENST, Paris*

## Réseaux sans fil aux services multiples

On veut développer des réseaux sans fil qui permettent l'allocation aux services des ressources radio correspondant aux taux de transmissions demandés. En collaboration avec d'autres chercheurs de l'Institut canadien de recherche en télécommunications, nous développons des techniques qui permettent de contrôler l'admission des appels et d'éviter la congestion sur ces réseaux. Ces méthodes visent à offrir une capacité élevée tout en évitant la dégradation de la qualité de service. Elles utilisent le contrôle de puissance des diverses transmissions pour minimiser les ressources utilisées par les appels admis. Nous essayons de prédire les ressources requises pour chaque nouvel appel après la déclaration des taux de transmission et de la qualité de service requise. Si les ressources disponibles sont suffisantes dans l'état courant du système, l'appel est admis. Si on a admis trop d'appels et que les ressources deviennent insuffisantes, il faut interrompre quelques appels pour recouvrer la qualité des services requise pour les autres appels.

## Faisceaux d'antennes et antennes distribuées

Nous cherchons des méthodes capables de réduire l'interférence à accès multiple par la transmission ou la réception du signal avec plusieurs antennes. Ces méthodes adaptatives de traitement des signaux numériques sont utilisées

à la réception pour identifier séparément chaque canal antenne-antenne et pour permettre une combinaison optimale des signaux reçus. Elles sont appliquées aux systèmes de communications sans fil AMRC où la capacité est limitée par l'interférence produite par les autres transmissions dans la même bande spectrale.

### Codage de la parole et amélioration de sa qualité

Nous sommes intéressés par les problèmes de modélisation des signaux de la parole pour des applications en codage de la parole à des taux de transmission réduits. Dans beaucoup de situations pratiques, les signaux sont dégradés par le bruit et on veut reconstruire un signal amélioré au récepteur. Pour ce faire, nous essayons de séparer les composantes du bruit et de la parole et de transmettre seulement la parole. Nos travaux de modélisation ont pour but de trouver des paramètres qui varient lentement dans le temps et qui permettent la reconstruction du signal de la parole sans dégradation perceptible. Nous concentrons actuellement nos efforts sur le codage de la parole à un taux de transmission de 4 kb/s sur les réseaux sans fil.

#### **Professeur Charles Despins**

*M.Sc. (génie électrique) Université Carleton  
Ph.D. (génie électrique) Université Carleton*

Nos activités récentes sur les systèmes sans fil et cellulaires ont été liées à l'évaluation des performances de la couche physique, à l'application de techniques de contrôle d'erreurs, à la caractérisation des phénomènes de propagation dans les bandes UHF (300 kHz à 3 GHz), SHF (3 GHz à 30 GHz) et EHF (30 GHz et plus) ainsi qu'à des aspects plus systémiques tels les stratégies d'allocation dynamique de canaux et la planification de réseaux hybrides cellulaires - fibre optique. Des travaux impliquant Microcell, l'INRS, un autre exploitant et deux manufacturiers ont permis de développer les spécifications du premier

système commercial permettant de transmettre le signal d'un réseau sans fil GSM (Global System Mobile) sur un réseau de fibre optique et de câble coaxial. Nous avons apporté des innovations fondamentales au traitement par le lien GSM des interférences et de la dispersion résultant du maillage des deux types de réseaux et à la planification du système cellulaire ainsi obtenu.

Nous avons développé une méthode semi-analytique pour l'évaluation des performances de la couche physique, basée sur l'intégration numérique de la fonction caractéristique d'une variable de décision, pour l'évaluation des performances d'erreurs des liens cellulaires AMRC à bande large et ce, sans aucune hypothèse quant à la nature statistique ou spectrale du brouillage. Plusieurs travaux ont également porté sur le contrôle d'erreurs au niveau de la couche physique.

Nous avons évalué le taux de codage préférable pour divers codes convolutionnels perforés sur des liaisons sans fil microcellulaires en fonction des divers critères de performance associés aux services de parole, de données et d'images. Également, nous avons étudié les performances de divers protocoles de contrôle d'erreurs FEC-ARQ analytiquement et expérimentalement à l'aide d'un banc d'essai développé en collaboration avec des collègues de l'université Macquarie en Australie ; ces travaux ont simultanément permis de caractériser, par un modèle markovien, les salves d'erreurs sur des liaisons sans fil à accès multiple par répartition par code (AMRC). Dans le domaine de la propagation, les travaux ont permis de développer des modèles statistiques pour évaluer l'impact du mouvement humain sur la propagation en ondes millimétriques. Nous avons également caractérisé le comportement relatif de canaux microcellulaires sans fil fixes dans diverses bandes SHF et UHF à la fois pour une bande étroite et une bande large.

En termes des orientations de nos travaux pour les années à venir, on constate que le développement concret des normes de systèmes radio-cellulaires de troisième génération permet maintenant aux exploitants de réseaux de télé-

communications d'envisager le développement de nouveaux marchés très importants pour la desserte de services intégrés sans fil de parole, de données et d'images. Afin de permettre l'adjonction graduelle des systèmes de troisième génération aux réseaux analogiques et numériques existants, ces nouveaux équipements seront présentés par les manufacturiers aux exploitants comme une solution de gestion des besoins croissants de capacité, initialement pour les services de parole, en attendant la croissance du marché des données et images sans fil.

Or, dans les régions à faible densité de population comme l'ensemble du territoire du Canada à l'exception de ses huit à dix plus grandes villes, une telle stratégie n'est pas rentable et ce, même en tenant compte des réductions des coûts d'équipements envisageables dans les prochaines années. En plus des sommes importantes récemment investies par les exploitants de réseaux sans fil pour la desserte des services de parole, cette situation est le résultat d'une problématique plus fondamentale de l'accès cellulaire. En effet, les systèmes cellulaires conçus pour la mobilité à grande échelle ne supportant pas l'allocation dynamique des canaux et chaque station de base étant munie d'une capacité minimale en ressource de transmission, un exploitant sans fil en région de faible densité de population doit en général fortement sur-investir en capacité afin de satisfaire ses besoins en couverture. Ce déséquilibre entre les besoins en capacité et en couverture menace de retarder substantiellement, voire indéfiniment dans certains secteurs, la disponibilité de l'accès mobile multi-services en régions périphériques ou même dans certaines petites banlieues plus isolées. Certes, certaines solutions, comme par exemple l'amplification, permettent de pallier quelque peu ces lacunes. Il n'en demeure pas moins que les solutions d'accès sans fil proposées par les manufacturiers sont évidemment conçues pour les marchés importants où la densité de population est élevée et s'avèrent peu adaptées aux besoins des régions

périphériques, des banlieues et des petites agglomérations.

La convergence accélérée des industries des télécommunications filaires et sans fil, telle que démontrée par les multiples fusions et partenariats entre exploitants de réseaux, offre un élément de solution ayant un fort potentiel d'économies d'échelle par le partage d'infrastructures. Nos orientations de recherche s'inscrivent donc dans ce contexte de changer la structure de coût de l'accès cellulaire multimédia en maillant des réseaux filaires et sans fil (e.g. cellulaires et de fibre optique).

### **Professeurs - Groupe Communications personnelles**

Sofiène Affes  
Charles Despins  
Paul Mermelstein *(congé sans solde)*

### **Chercheur invité**

Henrik Hansen

### **Associés de recherche**

Sonia Aissa  
Ilyess Bdira  
Joy Kuri

### **Agent de recherche**

Yasheng Qian

### **Assistant de recherche**

Besma Smida

### **Etudiants**

Larbi Talbi	<i>Postdoctorat</i>
Slaheddine Aridhi	<i>Doctorat</i>
Mohammed Boulmalf	<i>Doctorat</i>
Driss Guerchi	<i>Doctorat</i>
Elias Haddad	<i>Doctorat</i>
Patrick Luneau	<i>Doctorat</i>
Jian-Ming Wu	<i>Doctorat</i>
Houman Zarrinkoub	<i>Doctorat</i>
Karim Cheikhrouhou	<i>Stagiaire doctoral</i>

<b>Makaman Camara</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Wei Chen</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Farid Ghanem</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Jocelyn Gascon-Giroux</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Hugo LeBlanc</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Weigang Li</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Abdelrhani Louzi</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Vincent Roy</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Anouar Saadi</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Qiang-Yu Tang</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Karim Trigui</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Hai-Ying Wang</b>	<i>Maîtrise</i>
<b>Katayoun Zarrinkoub</b>	<i>Maîtrise</i>



# Enseignement

*Responsable des programmes : Amar Mitiche*

## Maîtrise en sciences des télécommunications

L'objectif de ce programme est de doter l'étudiant d'une solide formation générale avec concentration dans un des domaines de recherche suivants :

- communications visuelles;
- communications verbales;
- communications personnelles;
- réseaux de télécommunications;
- logiciels de télécommunications;
- traitement du signal;
- calcul réparti.

Le programme requiert 18 crédits de cours et 27 crédits de recherche sanctionnés par un mémoire.

## Étudiants inscrits à la maîtrise en 1998-1999 (directeurs de recherche et sujets)

### Ait Malek Abderrahim

Directeur de recherche : André Girard

*Titre : Méthode d'acheminement dans les réseaux de type internet en tenant compte des contraintes de qualité de services.*

### Alj Tarik

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : Investigation des limites pratiques de l'utilisation des VLANs dans un contexte multi-services. Comme cas d'étude, le réseau de Télébec sera utilisé.*

### Arroyo Hector-Ivan

Directeur de recherche : André Girard

*Titre : Étude de performance du protocole d'acheminement PNNI.*

### Baiz Nabil

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston

*Titre : Modélisation de protocoles de télécommunications.*

### Bargach Abderrahim

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : Protocole de transport pour l'internet.*

### Bédard Patrick

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : Étude des réseaux virtuels privés.*

### Chen Wei

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : Contrôle du flux et de la congestion pour paquets de données en liaisons descendantes d'un réseau intégré CDMA sans fil.*

### Couture, Philippe

Directeur de recherche : André Girard

Co-directeur de recherche : Catherine Rosenberg

*Titre : Allocation de ressources dans les réseaux ATM.*

### Dadjo Linda Querida

Directeur de recherche : André Girard

*Titre : (à préciser).*

### Diamantopoulos Elias

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Analyse et principes de conception d'un système de microphones intelligent pour les vidéoconférences.*

### El Feghali Rosario

Directeur de recherche : Amar Mitiche

*Titre : Communications visuelles.*

**Ghanassi Mohamed**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Étude de l'implantation en virgule fixe d'un système d'annulation d'échos acoustiques en sous bandes.*

**Ghanem Farid**

Directeur de recherche : Tayeb Denidni

Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : Étude et réalisation d'un système de transmission pour des applications PCS en W-CDMA.*

**Hachicha Ahmed**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

*Titre : Reconnaissance automatique du phonème via les formants et d'autres paramètres.*

**Hammoutene Ammar**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Étude d'une structure de bancs de filtres sur-échantillonnés pour l'annulation d'échos en sous-bandes.*

**Han Peng**

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : Mécanismes de «proxy» pour couches réseaux.*

**Houehanou Lum-Karlie**

Directeur de recherche : Lorne Mason

*Titre : Allocation de ressources aux systèmes de réseaux virtuels multiples.*

**Iraqi Ali**

Directeur de recherche : Andrzej Barwicz

Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : Étude du problème de communication dans un système de télémétrie pour la surveillance industrielle et environnementale.*

**Jaziri Said**

Directeur de recherche : André Girard

*Titre : (à préciser).*

**Kerkoud Rachid**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Stabilisation numérique de l'algorithme FAP basée sur le suivi de sous-espaces.*

**Khun Techchhay**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Algorithmes de détection de l'activité vocale pour les systèmes d'annulation d'échos acoustiques en sous-bandes.*

**Lafnoune Abdelillah**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

*Titre : Amélioration de la périodicité du signal résiduel en codage CELP de la parole.*

**Lebidoff Marius**

Directeur de recherche : Amar Mitiche

*Titre : Reconnaissance de mots manuscrits.*

**Le Blanc Hugo**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

Co-directeur de recherche : Jean Belzile

*Titre : Architecture des étages IF et RF d'un modem à étalement spectral sans fil à faible coût.*

**Levasseur Mélanie**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Co-directeur de recherche : Peter Stubley

*Titre : Application de la technique de combinaison de modèles de Markov cachés parallèles au problème de la reconnaissance de la parole bruitée dans une application de téléphonie cellulaire.*

**Li Qiang**

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : (à préciser).*

**Liu Wanwan**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens

*Titre : Réseaux récursifs linéaires et graphes d'intervalle: application aux réseaux.*

**Louzi Abdelrhani**

Directeur de recherche : Sofiène Affes  
 Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein  
*Titre : Amélioration de la capacité du récepteur STAR par un nouveau pilote de faible puissance.*

**Lumpan Marian**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston  
*Titre : Code generation from formal specifications.*

**Mcheik Souhad**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens  
*Titre : Contrôle de flots audio/vidéo et objets répartis.*

**Mouchawrab Samar**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens  
*Titre : La synchronisation des événements dans les applications multi-média réparties à l'aide du Delta-ordre causal.*

**Qian Xing**

Directeur de recherche : Amar Mitiche  
*Titre : Calcul du mouvement 2D.*

**Radu Constantin**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston  
*Titre : Formal framework for model - View controller separation.*

**Rais Aziza**

Directeur de recherche : Lorne Mason  
*Titre : Efficient protocol and flow control architectures for wireless ATM.*

**Roy Vincent**

Directeur de recherche : Charles Despins  
*Titre : Planification de systèmes GSM à antennes distribuées par réseau hybride fibre-coaxial.*

**Saadi Anouar**

Directeur de recherche : Sofiène Affes  
 Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein  
*Titre : Réseau d'antennes autodidactes et assistées par pilote sur la liaison AMRC descendante.*

**Saidi Abdessatar**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy  
*Titre : Nouvelle méthode pour la segmentation de la parole.*

**Sun Jiawei**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston  
*Titre : Réalisation en Java de spécifications formelles en TLA.*

**Tang Qian-Yu**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein  
 Co-directeur de recherche : Sofiène Affes  
*Titre : Contrôle de puissance dynamique dans les systèmes CDMA large bande.*

**Tcheune Raphael**

Directeur de recherche : Michael J. Ferguson  
*Titre : Algorithmes de routage dans Internet.*

**Trigui Karim**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle  
*Titre : Antenne micro-ruban avec syntonisation de fréquence.*

**Wang Hai-Ying**

Directeur de recherche : Charles Despins  
 Co-directeur de recherche : Jean Belzile  
*Titre : OFDM Technology for Broadband Multimedia Services.*

**Woungang Isaac**

Directeur de recherche : Lorne Mason  
 Co-directeur de recherche : André Girard  
*Titre : Conception des réseaux de transmission: étude comparative des approches par chemins virtuels et par réseaux virtuels.*

**Xu Chen**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens  
*Titre : Analyse, conception et mesure de performance de DDMs (Data Distribution Management) répartis.*

**Xu Hong**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein  
 Co-directeur de recherche : Sofiène Affes  
*Titre : Utilisation des turbo-codes dans STAR pour les réseaux AMRC 3G.*

**Zarrinkoub Katayoun**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : Study of bit-rate requirements for the spectral information in a speech CODEC performing pitch analysis prior LPC.***Zeng Qingsheng**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

*Titre : Reconnaissance de la parole.***Diplômés - maîtrise 1998-1999****Bourqui Pascal**

Directeur de recherche : Amar Mitiche

*Titre : Traitement d'images en temps réel et reconnaissance des formes appliqués à l'analyse automatique du trafic automobile.*

Rapport technique 98-02

**Camara Makaman**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : Évaluation de la capacité d'un système micro-cellulaire AMRC avec une distribution non uniforme des mobiles.***Dia Mame Aly**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Co-directeur de recherche : Pierre Dumouchel

*Titre : Système de vérification du locuteur dans un contexte dépendant du texte et basé sur les modèles markoviens cachés.*

Rapport technique 98-13

**El Hafa Moulay**

Directeur de recherche : André Girard

*Titre : Conception intégrée de réseaux d'accès et de transmission.*

Rapport technique 99-07

**Fadli Jamal**

Directeur de recherche : Éric Dubois

*Titre : Quantification vectorielle et codage de l'information chromatique dans les images couleurs.*

Rapport technique 98-03

**Gascon-Giroux Jocelyn**

Directeur de recherche : Charles Despins

*Titre : Analyse et évaluation par simulation de stratégies d'allocation dynamique de canaux et de handover sur la norme DECT / PWT (E).*

Rapport technique 98-11

**Gosselin Alain**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

*Titre : Segmentation phonémique de la parole continue indépendante du locuteur basée sur les réseaux neuromimétiques.*

Rapport technique 98-09

**Hammad Hanaa**

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

*Titre : Utilisation de frameworks de protocoles: l'expérience du Radio Link Protocol.*

Rapport technique 98-06

**Huynh Cong Tam**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Pistage de sous-espace avec algorithmes pro-teus modifiés et détection de rang.*

Rapport technique 99-05

**Kamté Bernard**

Directeur de recherche : Lorne Mason

Co-directeur de recherche : Felisa Vasquez-Abad

*Titre : Trafic non connecté sur l'ATM via un contrôle isarithmique de réseaux virtuels.*

Rapport technique 99-04

**Li Weigang**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Co-directeur de recherche : Sofiène Affes

*Titre : Performance Analysis of Star for Cellular CDMA Systems.*

Rapport technique 98-21

**Mnif Kais**

Directeur de recherche : Lorne Mason

*Titre : Contrôle de flux pour le service ABR dans les réseaux à accès sans fil.*

Rapport technique 98-08

**Segovia Oscar**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston  
*Titre : Mise en œuvre d'une méthode de raffinement.*  
 Rapport technique 98-10

## Doctorat en sciences des télécommunications

L'objectif du programme est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances fondamentales en télécommunications, et de se spécialiser dans un domaine par un travail de thèse original.

Le programme exige 12 crédits de cours, 4 crédits pour un examen de synthèse, 6 crédits pour un examen doctoral et 68 crédits pour un travail de recherche sanctionné par une thèse défendue avec succès devant un jury. La recherche débouche sur une contribution originale au secteur des télécommunications.

Les domaines de recherche actifs sont:

- communications visuelles;
- communications verbales;
- communications personnelles;
- réseaux de télécommunications;
- logiciels de télécommunications;
- traitement du signal;
- calcul réparti.

### Étudiants inscrits au doctorat en 1998-1999 (directeurs de recherche et sujets)

**Amer Aishy**

Directeur de recherche : Éric Dubois  
 Co-directeur de recherche : Janusz Konrad  
*Titre : Segmentation-based motion estimation for video applications.*

**Boujelben Yassine**

Directeur de recherche : André Girard  
*Titre : (à préciser).*

**Boulmalf Mohammed**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle  
*Titre : Étude des effets manuels dans les réseaux d'antennes-plaques et minimisation de leurs effets.*

**Guerchi Driss**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein  
*Titre : Analyse et codage de la parole par un système Pitch-Synchrone.*

**Haddad Elias**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein  
 Co-directeur de recherche : Charles Despins  
*Titre : Contrôle de trafic dans un système PCS avec transmission des paquets de données, basé sur la technologie AMRC.*

**Hadjres Souad**

Directeur de recherche : Amar Mitiche  
*Titre : Interprétation du mouvement et de la structure 3D par analyse stéréocinétique des images.*

**Jabloun Firas**

Directeur de recherche : Benoît Champagne  
*Titre : Réseaux de microphones en vidéo-conférences.*

**Lauzon Daniel**

Directeur de recherche : Éric Dubois  
*Titre : Optimisation débit-distorsion d'un encodeur vidéo par une représentation flexible du mouvement.*

**Léveillé François**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy  
*Titre : (à préciser).*

**Lu Xiaojian**

Directeur de recherche : Benoît Champagne  
*Titre : Filtrage adaptatif non-linéaire.*

**Luneau Patrick**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

*Titre : Modélisation polarimétrique de diffuseurs souterrains en vue de la détection et de la reconnaissance.*

**Pango Philippe A.**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Algorithmes rapides de mise à jour de décompositions matérielles et applications au traitement multidimensionnel.*

**Renaud Francis**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens

*Titre : Elaboration d'une théorie mathématique de la migration et de la communication entre agents mobiles, une extension de la théorie de graphes et des réseaux.*

**Stéphanne Alex**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

*Titre : Formation de voie et traitement d'antennes pour les systèmes de communications personnelles.*

**Vasquez Carlos**

Directeur de recherche : Éric Dubois

Co-directeur de recherche : Janusz Konrad

*Titre : Codage de séquences vidéo stéréoscopique afin d'obtenir une représentation efficace de ces séquences pour la transmission et le stockage.*

**Wu Jian-Ming**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Co-directeur de recherche : Sofiène Affes

*Titre : Sélection d'antennes transmettrices dans les réseaux AMRC.*

**Zarrinkoub Houman**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

*Titre : A new speech analysis-synthesis model for speech coding.*

**Diplômés - doctorat 1998-1999****Aridhi Slaheddine**

Directeur de recherche : Charles Despins

Co-directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

*Titre : Schémas robustes de contrôle d'erreurs pour le transfert de données sur un lien AMRC-SD sans fil.*

Rapport technique 98-04

**Tolba Hesham Mohamed**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

*Titre : Study of Various Inherent Aspects of Robustness and Simplicity of Speech Processing Techniques with Applications to continuous Speech Recognition in Low-SNR Environments.*

Rapport technique 98-05

**Wang Zhong-Hua**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Co-directeur de recherche : Patrick Kenny

*Titre : Robust Speech Recognition In Non-Stationary Adverse Environments.*

Rapport technique 97-26

# Financement

## Contrats

### Agence canadienne de développement international

*Titre : Planification des réseaux de télécommunications.*

Responsable : André Girard  
Montant : ..... 36,040 \$

*Titre : Planification des réseaux de télécommunications.*

Responsable : Jocelyn Desbiens  
Montant : ..... 18,875 \$

### Centre de recherches pour la défense, Valcartier

*Titre : Modelization of near-field radar cross section of air targets for proximity fuzing.*

Responsable : Gilles Y. Delisle  
Montant : ..... 30,640 \$

### Digital Equipment Corporation

*Titre : Design and implementation of tools for formal specification based on the language TLA+.*

Responsable : Jean-Charles Grégoire  
Montant : ..... 21,780 \$

### Microcell Labs

*Titre : Architectures et protocoles ATM.*

Responsable : André Girard  
Montant : ..... 9,000 \$

## Nortel Technologies

*Titre : Séminaires INRS/Nortel Technologies.*

Responsable : Michael J. Ferguson  
Montant : ..... 11,000 \$

*Titre : Système à temps réel pour l'annulation d'échos acoustiques: mise en œuvre en point fixe et amélioration des algorithmes.*

Responsable : Benoît Champagne  
Montant : ..... 42,500 \$

*Titre : Enhanced 4 kb/s speech codec for wireless and Internet applications.*

Responsable : Paul Mermelstein  
Montant : ..... 60,000 \$

*Titre : Private networks within a flat network.*

Responsable : André Girard  
Montant : ..... 30,000 \$

*Titre : Enhanced objective criteria for error minimization in speech coding near 4 kb/s.*

Responsable : Paul Mermelstein  
Montant : ..... 42,500 \$

*Titre : Natural language understanding for dialogue systems.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : ..... 90,000 \$

## Spoken Word Technologies Inc.

*Titre : High performance computer based speech recognition.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : ..... 2,063,127 \$

*Titre : High performance computer based speech recognition.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : ..... 222,222 \$

## Université du Québec à Rimouski

*Titre : Développement d'un réseau d'antennes avec formation de faisceaux pour des applications en téléphonie cellulaire.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....7,800 \$

## Subventions

### Aupelf

*Titre : Dialogue verbal avec les ordinateurs : système interactif - Linguistique, informatique et corpus oraux : Dictée vocale.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....6,444 \$

*Titre : Dialogue verbal avec les ordinateurs : système interactif : linguistique, informatique et corpus oraux : Dialogue oral.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....6,444 \$

*Titre : Dialogue verbal avec les ordinateurs : système interactif - Linguistique, informatique et corpus oraux : Synthèse vocale.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....8,377 \$

### Chaire de recherche industrielle Bell Québec, Nortel, Bell Mobility, CRSNG

*Titre : Chaire en communications personnelles.*

Responsable : Paul Mermelstein  
Montant : .....171,356 \$

### CIC-1981

*Titre : Télécommunications software engineering.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....18,779 \$

## CRSNG

### Recherche et développement coopératif

*Titre : Acoustic analysis and language modeling of disfluencies in spontaneous speech for automatic speech recognition applications.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....60,000 \$

### Stratégique

*Titre : Digital processing and compression for 3-D TV and multimedia services.*

Responsable : Janusz Konrad  
Montant : .....113,000 \$

### Subvention de recherche

*Titre : Formal specifications, performance modeling, and precision software for telecommunication protocols.*

Responsable : Michael J. Ferguson  
Montant : .....12,276 \$

*Titre : Computer vision for enhanced communications.*

Responsable : Amar Mitiche  
Montant : .....24,200 \$

*Titre : Integrated multi-level control models and simulation techniques for B-ISDN.*

Responsable : Lorne Mason  
Montant : .....27,500 \$

*Titre : Fundamental issues in the performance and analysis of broadband telecommunication systems.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....800 \$

*Titre : Acoustic analysis and modeling of spontaneous speech for speech recognition applications.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....31,350 \$

*Titre : Adaptive subspace methods in telecommunication engineering.*

Responsable : Benoît Champagne  
Montant : .....21,500 \$

*Titre : Planning methods for switched broadband transmission networks.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....18,810 \$

*Titre : Digital video processing and compression for 3-D visual communications and entertainment.*

Responsable : Janusz Konrad  
Montant : .....29,232 \$

*Titre : Interface radio pour liaisons microcellulaires multimedias.*

Responsable : Charles Despins  
Montant : .....27,445 \$

*Titre : Application de techniques formelles dans le génie logiciel des télécommunications.*

Responsable : Jean-Charles Grégoire  
Montant : .....15,730 \$

*Titre : Queueing models of telecommunication networks: analysis, simulation and applications.*

Responsable : Michael Shalmon  
Montant : .....15,400 \$

## Fonds FCAR

### Soutien aux équipes de recherche

*Titre : Conception de grands réseaux à large bande.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....41,500 \$

## IMAX Corp.

### Subvention pour transfert de technologie

*Titre : Technology license agreement: conversion of 2-D photographic images into 3-D images.*

Responsable : Janusz Konrad  
Montant : .....15,000 \$

## Nortel Technologies

*Titre : Acoustic analysis and language modeling of disfluencies in spontaneous speech for automatic speech recognition applications.*

Responsable : Douglas O'Shaughnessy  
Montant : .....40,000 \$

## Secrétariat d'État du Canada

*Titre : Telecommunications software engineering.*

Responsable : André Girard  
Montant : .....18,778 \$

## Université du Québec

### Fonds de développement académique du réseau (FODAR)

*Titre : AMÉTIST: Accès multimédia aux études en technologie de l'information: une stratégie technopédagogique.*

Responsable : Jocelyn Desbiens  
Montant : .....15,000 \$



# Publications

## Livres ou chapitres de livre

Girard A. «*The common structure of packet-and circuit-switched network synthesis*», In : *Telecommunications Network Planning*, édés : Brunilde Sansò et Patrick Soriano, Kluwer Academic Publishers, pp. 101-120, 1998.

O'Shaughnessy D. «*Speech Processing*», In : *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, Wiley Publisher, 1998.

## Articles dans des revues avec comité de lecture (publiés, acceptés ou soumis)

Affes S. et Mermelstein P. «*A new receiver structure for asynchronous CDMA STAR - The spatio-temporal array-receiver*», *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, special issue: *Signal Processing for Wireless Communications*, vol. 16, no. 8, pp. 1411-1422, octobre 1998.

Aissa S. et Mermelstein P. «*Downlink flow control for wireless CDMA packet data networks*», *IEEE Transactions on Vehicular Technology* (soumis pour publication).

Bdira E.B. et Mermelstein P. «*Exploiting macro-diversity with distributed antennas in micro-cellular CDMA systems*», *Wireless Personal Comm.*, vol. 9, pp.179-196, 1999.

Champagne B. et Liu Q.G. «*Plane rotation-based EVD updating schemes for efficient subspace tracking*», *IEEE Trans. on Signal Processing*, vol. 47, pp. 1886-1900, juillet 1998.

Dufaux F. et Konrad J. «*Robust, efficient and fast global motion estimation for video coding*», *IEEE Trans. Image Process.*, 1999 (accepté).

Fezzani D. et Desbiens J. «*Multi Agent-Aided Design Tool for Power Electronics*», *European Physics Journal for Applied Physics* (soumis pour publication).

Gauvreau J.-L., Despins C., Yang J. et Delisle G.Y. «*Optimal coding rate of punctured convolutional codes in multiservice wireless cellular systems*», *IEEE Trans. Veh. Technol.*, vol. 48, no. 1, pp. 115-125, janvier 1999.

Konrad J., Lacotte B. et Dubois E. «*Cancellation of image crosstalk in time-sequential displays of stereoscopic video*», *IEEE Trans. Image Process.*, 1999 (accepté).

Liu D., Despins C. et Krzymien W. «*Low-complexity performance evaluation of binary and quaternary DS-SSMA systems over rician fading channels via the characteristic function method*», *Wireless Personal Communications*, Kluwer Academic Publishers, pp. 257-273, juin 1998.

Mansouri A.R. et Konrad J. «*Bayesian winner-take-all reconstruction of intermediate views from stereoscopic images*», *IEEE Trans. Image Process.* (soumis en mai 1998, révisé mars 1999).

Marinier P., Delisle G. Y. et Despins C. «*Temporal variations of the indoor wireless millimeter-wave channel*», *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 46, no.6, pp. 928-934, juin 1998.

Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C. «*The impact of point-to-multipoint traffic concentration on multirate network design*», *IEEE/ACM*

Trans. on Networking (soumis pour publication).

Mitiche A. et Letang J.M. «*Stereokinematic analysis of visual data in active convergent stereoscopy*», Journal of Robotics and Autonomous Systems, no. 25, pp. 43-71.

Pango P. et Champagne B. «*On the efficient use of Givens rotations in SVD-based subspace tracking algorithms*», Signal Processing, vol. 74, pp. 253-277, mai 1999.

Stasinski R. et Konrad J. «*A new class of fast shape-adaptive orthogonal transforms and their application to region-based image compression*», IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., vol. 9, pp. 16-34, février 1999.

Sun X.C. et Girard A. «*A fast numerical algorithm for ATM network synthesis*», Telecommunications Systems, vol. 10, pp. 355-388, 1998.

Valaee S., Champagne B. et Kabal P. «*Localization of wideband signals using least-squares and total least-squares approaches*», IEEE Trans. on Signal Processing, vol. 47, pp. 1213-1222, mai 1999.

Vasquez-Abad F.J. et Mason L.G. «*Decentralized adaptive flow control for high speed connectionless data networks*», Journal of Operations Research (sous presse).

Vergin R., O'Shaughnessy D. et Farhat A. «*Generalized mel-frequency cepstral coefficients for large-vocabulary speaker-independent continuous speech recognition*», IEEE Trans. on Speech and Audio Processing, vol. 7, no. 5 pp. 525-532, 1999.

Xiong Y. et Mason L.G. «*Restoration strategies and spare capacity requirements in self-healing ATM networks*», IEE/ACM Trans. on Networking, vol. 7, no. 6, pp. 98-110, février 1999.

Yvon, F. et al (incluant O'Shaughnessy D.). «*Objective evaluation of grapheme-to-phoneme conversion for text-to-speech synthesis in*

*French*», Computer Speech and Language, vol. 12, pp. 393-410, 1998.

## Conférences avec comité de lecture (publiées, acceptées ou soumises)

Affes S. et Mermelstein P. «*Performance of a CDMA beamforming array-receiver in spatially-correlated rayleigh-fading multipath*», Proc. of IEEE VTC'99, Houston, USA, vol. 1, pp. 249-253, 16-20 mai 1999.

Affes S. et Mermelstein P. «*Comparison of pilot-assisted and blind CDMA array-receivers adaptive to rayleigh fading rates*», Proc. of IEEE PIMRC'99, Osaka, Japon, vol. 3, pp. 1186-1192, 1999.

Affes S. et Mermelstein P. «*Signal processing improvements for smart antenna signals in IS-95 CDMA*», Proc. of IEEE PIMRC'98, Boston, USA, vol. II, pp. 967-972, 8-11 septembre, 1998.

Bourqui P., Claveau F., Mitiche A. et Gingras D. «*Video-based automated traffic analysis*», Proc. of Vision Interface Conference, pp. 129-134, Vancouver, B.C., Canada, 1998.

Champagne B. et Caron F. «*On the use of the FNTF algorithm in subband acoustic echo cancellation*», Proc. Canadian Acoustics Association, London, Canada, pp. 30-31, octobre 1998.

Desbiens J. et Mouchawrab S. «*Real-Time Causal Order with Variable Message Lifetime*», Proc. PDPTA'99, Las Vegas, USA, volume 2, pp. 684-690, juin 1999.

Desbiens J. et Fezzani D. «*Épidaure: A Java Distributed Environment for Building DAI Applications*», Proc. First Mediterranean International Conference, Tizi-Ouzou, Algérie, pp. 235-247, mai 1999.

Desbiens J., Fezzani D. et Renaud F. «*Acheminement de messages et localisation d'agents dans un système à agents mobiles*», Actes des Jour-

nées sur les télécommunications, Tunis, Tunisie, janvier 1999.

Desbiens J. et Renaud F. «*Algèbre d'interaction pour des processus aléatoires liés à la mobilité d'agents migratoires*», Actes de la conférence Notere'98, Montréal, Canada, pp. 23-53, octobre 1998.

Despins C., Beasley A., Sampath V. et Wai N. «*Distributed antenna strategies over hybrid fiber-coax for GSM/UMTS wireless local access*», Proc. 1998 ACTS Mobile Summit, Rhodes, Grèce, juin 1998.

El Meliani R. et O'Shaughnessy D. «*Powerful syllabic fillers for general-task keyword-spotting and unlimited-vocabulary continuous-speech recognition*», Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp. 811-814, décembre 1998.

El-Hafa M.M., Girard A. et Sansò B. «*Design of core and edge broadband networks with tree access topology*», Proc. Optimization Days, 1999.

Girard A. et Rosenberg C. «*Dimensioning of ATM Networks with finite buffers under call-level and cell-level (QoS) constraints*», Proc. Broadband'98, éd. P. Kühn.

Haddad E.C., Mermelstein P. et Despins C. «*A transmit assignment algorithm for uplink flow control in WCDMA networks*», VTC'99, Amsterdam, Hollande, vol. 1, pp.416-420, 1999.

Hadjres, S., Mitiche A. et Mansouri A. «*Computation of an estimate of optical flow of minimum description length*», Proc. International Conference on Imaging Science, Systems, and Technology, pp. 411-415, Las Vegas, U.S.A., 1999.

Hang R., Krzymien W. et Despins C. «*A MAC protocol for efficient uplink data transmission of short packets in wideband DS-CDMA*», Proc. 1998 ACTS Mobile Summit, Rhodes, Grèce, juin 1998.

Hang R., Krzymien W. et Despins C. «*Performance of an improved MAC protocol for reverse link short packet data transmission in UMTS*», Proc. 1998 IEEE Intl. Conf. on Wireless Communications, Calgary, Canada, juillet 1998.

Hansen H., Affes S. et Mermelstein P. «*A beam-former for CDMA with enhanced near-far resistance*», Proc. of IEEE ICC'99, Vancouver, Canada, vol. 3, pp. 1583-1587, 1999.

Hansen H., Affes S. et Mermelstein P. «*A rayleigh doppler frequency estimator derived from ML theory*», Proc. of IEEE Signal Processing Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications SPAWC'99, Annapolis, USA, pp. 382-386, 9-12 mai 1999.

Héon M., Tolba H. et O'Shaughnessy D. «*Robust automatic speech recognition by the application of a temporal-correlation-based recurrent multi-layer neural network to the mel-based cepstral coefficients*», Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp. 1459-1462, décembre 1998.

Iraqi A., Barwicz A., Mermelstein P., Morawski R.Z. et Bock W.J. «*Design of a wireless communication module for telemetry in civil infrastructure monitoring*», Proc. IEEE Instrum. & Meas. Tech. Conf. - IMTC'99, Venise, Italie, mai 1999.

Konrad J. «*Enhancement of viewer comfort in stereoscopic viewing: parallax adjustment*», Proc. SPIE Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems, vol. 3639, janvier 1999.

Kuri J. et Mermelstein P. «*Call admission on the uplink of a CDMA system based on total received power*», ICC'99, Vancouver, B.C., vol. 3, pp. 1431-1436, 1999.

Labelle L., Lauzon D., Konrad J. et Dubois E. «*Arithmetic coding of a lossless contour-based representation of label images*», Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, vol. I, pp. 261-265, octobre 1998.

Lee C. et O'Shaughnessy D. «*A new method to achieve fast acoustic matching for speech reco-*

- gnition», Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp. 2211-2214, décembre 1998.
- Li W., Affes S. et Mermelstein P. «*Performance analysis of STAR for cellular CDMA Systems*», Proc. of 19th Biennial Symposium on Communications, Queen's University, Kingston, Canada, pp. 271-275, 31 mai-3 juin 1998.
- Mansouri A.-R., Mitiche A. et Konrad J. «*Selective image diffusion: application to disparity estimation*», Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, vol. III, pp. 284-288, octobre 1998.
- Mason L.G., Vasquez-Abad F. et Kamté B. «*IP/ATM via access flow controlled virtual networks*», Proc. of the Interworking'98 Conference, Ottawa, Canada, juillet 1998.
- Mason L.G., Vasquez-Abad, F. et Kamté B. «*Performance studies of IP/ATM via access flow controlled virtual networks*», IEEE ATM'99 Workshop, Kochi, Japon, mai 1999.
- Mason L.G., Xiong Y. et Woungang I. «*Comparison of the vp, cvp and vn approaches in ATM networks*», Proc. IEEE/ATM Workshop'99, Kochi, Japon, mai 1999.
- Mermelstein P. et Qian Y. «*Analysis by synthesis speech coding with generalized pitch prediction*», ICASSP'99, Phoenix, Az, U.S.A., pp. 1-4, 1999.
- Mermelstein P., Qian Y. et Zarrinkoub K. «*LPC quantization requirements for the GPP-CELP coder*», 1999 IEEE Workshop on Speech Coding, Porvoo, Finlande, pp.40-42, 1999.
- O'Shaughnessy D. et Tolba H. «*Towards a robust/fast continuous speech recognition using a voiced-unvoiced decision*», Proc. of the International Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 413-416, mars 1999.
- O'Shaughnessy D., Lee C-Z., Tolba H., El Meliani R., Li W. et Wang Z-H. «*Advanced signal processing for automatic speech recognition*», Proc. of the IEEE Workshop on Digital Signal Processing, no. 38, 4 pages, août 1998.
- O'Shaughnessy D., Lee C-Z., Tolba H., El Meliani R., Li W. et Wang Z-H. «*Detecting hesitations in the automatic recognition of spontaneous speech*», Journal of the Acoustical Society of America, vol. 104, p. 1805, septembre 1998.
- Pango P. et Champagne B. «*Subspace-based line and curve extraction from noisy images*», Proc. IEEE Canadian Conf. Elec. Computer Eng., Edmonton, Canada, pp.861-866, mai 1999.
- Pango P. et Champagne B. «*On the issue of rank estimation in subspace tracking: the NA-CSVD solution*», Proc. EUSIPCO 98, Rhodes, Grèce, pp. 1773-1776, septembre 1998.
- Qian X. et Mitiche A. «*Direct motion interpretation and segmentation based on robust estimation of parametric models*», Proc. of Vision Interface Conference, pp. 552-558, Trois-Rivières, Québec, Canada, 1999.
- Rabbath J.P., Morgera S. et Mermelstein P. «*Flow control for packet data in an integrated wireless access network*», Globecom'98, Sydney, Australie, pp. 1799-1804, 1998.
- Sampath V., Despins C. et Beasley A. «*Experimental wideband characterization of a hybrid fiber-coax wireless channel for mobile local access*», Proc. IEEE 1998 Veh. Tech. Conf., Ottawa, Canada, juin 1998.
- Shah S. et Girard A. «*Multi-service network design : a decomposition approach*», Proc. Globecom'98.
- Shalmon M. «*Tree and tandem multiplexing networks : Queueing analysis and simulation*», INFORMS, Tel Aviv, juillet 1998.
- Stasinski R. et Konrad J. «*Fast quasi-DCT algorithm for shape-adaptive DCT image coding*», Signal Process. IX: Theories and Applications (Proc. 9th European Signal Process. Conf.), pp. 1505-1508, septembre 1998.
- Stasinski R. et Konrad J. «*Reduced-complexity shape-adaptive DCT for region-based image*

*coding*», Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, vol. III, pp. 114-118, octobre 1998.

Stéphanne A. et Champagne B. «*Improving the performance of blind CDMA 2D-RAKE receivers with phase ambiguity and bit decision variable*», Proc. 32th Asilomar Conf., Pacific Grove, USA, pp. 1882-1886, novembre 1998.

Tolba H. et O'Shaughnessy D. «*Comparative experiments to evaluate a voiced-unvoiced-based pre-processing approach to robust automatic speech recognition in low-SNR environments*», Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp.1511-1514, décembre 1998.

Tolba H. et O'Shaughnessy D. «*On the application of the AM-FM model for the recovery of missing frequency bands of telephone speech*». Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp. 1115-1118, décembre 1998.

Tolba H. et O'Shaughnessy D. «*Robust automatic continuous-speech recognition based on a voiced-unvoiced decision*», Proc. of the International Conf. on Spoken Language Processing, pp. 2511-2514, décembre 1998.

Valaee S. et Champagne B. «*Sufficient conditions for the unique localization of distributed sources*», Proc. EUSIPCO 98, Rhodes, Grèce, pp. 1801-1804, septembre 1998.

Vergin R., et O'Shaughnessy D. «*On the use of some divergence measures in speaker recognition*», Proc. of the International Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 309-312, mars 1999.

Wu J. Affes S. et Mermelstein P. «*Transmit antenna selection with microdiversity and macrodiversity on CDMA networks*», Proc. of 20th Biennial Symposium on Communications, Queen's University, Kingston, Canada (à paraître).

## Rapports techniques

Affes S. et Mermelstein P. «*Comparision of pilot-assisted and blind CDMA array-receivers adaptive to raleigh fading rates*». Rapport technique 99-01, INRS-Télécommunications, mars 1999.

Bourqui P. «*Traitement d'images en temps réel et reconnaissance des formes appliqués à l'analyse automatique du trafic automobile*». Rapport technique 98-02, INRS-Télécommunications, octobre 1998.

Dia M.A. «*Système de vérification du locuteur dans son contexte dépendant du texte et basé sur les modèles markoviens cachés*». Rapport technique 98-13, INRS-Télécommunications, décembre 1998.

El Hafa M.M. «*Conception intégrée de réseaux d'accès et de transmission*». Rapport technique 99-07, INRS-Télécommunications, mai 1999.

Gascon-Giroux J. «*Analyse et évaluation par simulation de stratégies d'allocation dynamique de canaux et de handover sur la norme DECT / PWT (E)* ». Rapport technique 98-11, INRS-Télécommunications, décembre 1998.

Gauthey T. «*Reconstruction de paires stéréoscopiques par champs denses de disparité*». Rapport technique 98-15, INRS-Télécommunications, décembre 1998.

Ghanassi M. «*Étude de l'implantation en virgule fixe d'un système d'annulation d'échos acoustiques en sous-bandes*». Rapport technique 99-09, INRS-Télécommunications, avril 1999.

Girard A. «*Synthesis models for packet-switched networks with QoS constraints*». Rapport technique 98-14, INRS-Télécommunications, octobre 1998.

Gosselin A. «*Segmentation phonémique de la parole continue indépendante du locuteur basée sur les réseaux neuromimétiques*». Rapport technique 98-09, juin 1998.

Hammad H. «*Utilisation de frameworks de protocoles: l'expérience du radio link protocol*».

Rapport technique 98-06, INRS-Télécommunications, novembre 1998.

Houehanou L-K. «Allocation de ressources aux systèmes de multiples réseaux virtuels». Rapport technique 98-12, juillet 1998.

Huynh CT. «Pistage de sous-espace avec algorithmes proteus modifiés et détection de rang». Rapport technique 99-05, INRS-Télécommunications, mars 1999.

Kamté B. «Trafic non connecté sur l'ATM via un contrôle isarithmique de réseaux virtuels». Rapport technique 99-04, INRS-Télécommunications, mars 1999.

Li W. «Performance analysis of star for cellular CDMA systems». Rapport technique 98-21, INRS-Télécommunications, mai 1999.

Luneau P. «Modélisation polarimétrique de diffuseurs souterrains en vue de la détection et de la reconnaissance». Rapport technique 99-14, INRS-Télécommunications, mai 1999.

Luo X.Y., Liu Q.G. et Champagne B. «Adaptation control for subband acoustic echo cancellers algorithms and implementation». Rapport technique 98-22, INRS-Télécommunications, février 1999.

Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C. «Tree selection algorithms for multirate network design with point-to-multipoint communications». Rapport technique 98-18, INRS-Télécommunications, 40 pages, septembre 1998.

Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C. «Tree selection algorithms for point-to-multipoint call routing in multirate networks». Rapport technique 98-17, INRS-Télécommunications, 37 pages, septembre 1998.

Mnif K. «Contrôle de flux pour le service ABR dans les réseaux à accès sans fil». Rapport technique 98-08, INRS-Télécommunications, octobre 1998.

Morel B. «Segmentation dynamique assistée par l'utilisateur». Rapport technique 98-16, INRS-Télécommunications, décembre 1998.

Roy V. «Planification de systèmes GSM à antennes distribuées par réseau hybride fibre-coaxial». Rapport technique 98-20, INRS-Télécommunications, mai 1999.

Tolba H. «Study of various inherent aspects of robustness and simplicity of speech processing techniques with applications to continuous speech recognition in low-SNR environments». Rapport technique 98-05, INRS-Télécommunications, septembre 1998.

Zarrinkoub K. «Les exigences de la quantification des paramètres LPC dans les codeurs GPP-CELP (LPC quantization requirements for the GPP-CELP coder)». Rapport technique 99-06, INRS-Télécommunications, avril 1999.









Université du Québec

**Institut national de la recherche scientifique**

**INRS-Télécommunications**

INRS-Télécommunications

Place Bonaventure

900, de la Gauchetière Ouest, Niveau C

Case Postale 644

Montréal (Qué) Canada

Téléphone: (514) 875-1266

Télocopieur: (514) 875-0344

Internet: <http://www.inrs-telecom.quebec.ca>

INRS - SDIS



X0022890 9