

LE 3 .I83 .A1 I57 1996/1997 Universite du Quebec Institut national de la recherche scientifique INRS-TELECOMMUNICATIONS

16. place du Commerce Île-des-Soeurs Verdun (Québec) H3E 1H6 Teléphone: (514) 765

Telephone: (514) 765-7844 Telecopleur: (514) 761-8501 e-mail: info@inrs-telecom.uquebec.c



# TABLE DES MATIÈRES

|  |                           | Page |
|--|---------------------------|------|
| MOT DU DIRECTEUR   |                           | i    |
| RESSOURCES HUMAINES  |                           | 1    |
| RECHERCHE  |                           | 3    |
| Réseaux de télécommunications  |                           | 3    |
| Communications visuelles   |                           | 7    |
| Communications verbales  |                           | 9    |
| Traitement du signal   |                           | 11   |
| Les logiciels de communications  |                           | 11   |
| Communications personnelles  |                           | 13   |
| Calcul parallèle   |                           | 16   |
| ENSEIGNEMENT   |                           | 17   |
| Maîtrise en sciences des télécommunications                                  |                           | 17   |
| Étudiants inscrits à la maîtrise en 1996-1997                                |                           | 17   |
| Étudiants inscrits à la maîtrise ayant obtenu leur diplôme en 1996-1         | 997                       | 20   |
| Doctorat en sciences des télécommunications                                  |                           | 20   |
| Les objectifs du programme   |                           | 20   |
| Description du programme   | •••••                     | 21   |
| Étudiants inscrits au doctorat en 1996-1997                                  | •••••                     | 21   |
| Étudiants inscrits au doctorat ayant obtenu leur diplôme en 1996-19          | 997                       | 22   |
| PUBLICATIONS et ACTIVITÉS  | INDS                      | 24   |
| Livres ou chapitres de livre   | Eau, Terre et Environneme | nt24 |
| Articles dans revues avec comité de lecture (publiés ou acceptés)            | SDIS                      | 24   |
| Conférences avec comité de lecture (publiées ou acceptées)                   |                           |      |
| Articles dans revues et conférences avec comité de lecture (soumis)          | ••••••                    | 29   |
| Autres publications (rapports techniques, etc.)                              |                           | 30   |
| Autres présentations (conférences et séminaires)                             |                           | 30   |
| Autres activités (organisation de conférences, ateliers, sessions, édition e | de livres)                | 31   |
| CONTRATS   |                           | 32   |
| SURVENTIONS  |                           | 35   |

#### LE MOT DU DIRECTEUR



Faits saillants

Il est agréable de constater encore cette année que notre rapport annuel reflète des activités d'enseignement et de recherche en progression constante. Bien que le contexte universitaire actuel n'est pas à la croissance mais plutôt à la rationalisation de toutes les activités, notre Centre a su maintenir et même excéder ses objectifs dans certains cas.

Nous devons être particulièrement fiers de nos étudiants de 2ème et 3ème cycles qui contribuent de façon très significative à la vitalité et au renouvellement des idées au sein de nos effectifs de recherche.

Cette année a également permis de diversifier davantage notre base de financement externe et bien que nous n'ayons pas encore atteint le niveau et la diversité souhaitables, nous sommes dans la bonne direction.

Tout au cours de cette année charnière, la problématique des locaux et notre insertion dans un ensemble universitaire-industriel à vocation plus large ont occupé un bon nombre des efforts de la Direction. Ces problèmes, toujours actuels, devraient voir leur dénouement au cours des prochains mois.

Nous avons également réussi à innover un peu en mettant sur pieds l'ÉTI (École des Technologies de l'Information) en partenariat avec nos associés universitaires naturels et cela devrait favoriser une émergence des besoins dans ce secteur et un intérêt accru d'une clientèle graduée potentielle pour notre Centre.

L'idée d'un Centre International de Formation en Télécommunications (CIFT), en partenariat avec le milieu industriel et auquel se grefferait un centre de test, fait son chemin et devrait permettre à l'INRS-Télécommunications de faire beaucoup de progrès sous peu.

Finalement, il s'agit de notre dernier mot à titre de Directeur et je m'en voudrais de ne pas remercier tous les membres de notre Centre pour ces belles années passées parmi vous. Je vous souhaite de maintenir le cap vers l'excellence, tous les ingrédients étant présents pour que ce soit le cas.

Au revoir, Le directeur du Centre INRS-Télécommunications

Gilles Y. Delisle

A I N

 $\mathbf{E}$ 

S

# RESSOURCES HUMAINES

DIRECTEUR

Gilles Y. DELISLE

ATTACHÉ D'ADMINISTRATION

Normand TOUCHETTE

SECRÉTAIRE DE DIRECTION

Hélène FAUCHER

AGENTES DE BUREAU

Chantal LOISELLE

Suzanne LESTAGE (Stagiaire)

**AUTRES MEMBRES** 

Christian KIDSON-ARMOUR

Sylvain FAUVEL

Jacques LACROIX

PROFESSEURS RÉGULIERS

Benoît CHAMPAGNE

Jocelyn DESBIENS

Charles DESPINS (congé sans solde)

Éric DUBOIS

Michael J. FERGUSON

André GIRARD

Jean-Charles GRÉGOIRE

Robert de B. JOHNSTON

Janusz KONRAD

Lorne MASON

Ravi MAZUMDAR (congé sans solde)

Paul MERMELSTEIN

Amar MITICHE

Douglas O'SHAUGHNESSY

Michael SHALMON

PROFESSEUR ASSOCIÉ

Patrick KENNY

PROFESSEURS INVITÉS

Danièle ARCHAMBAULT

Andrzej BARWICZ

Maier L. BLOSTEIN

Renato BOSISIO

Srecko BRLEK

Jean CONAN

Ahmed Tayeb DENIDNI Pierre DUMOUCHEL

Zbigniew DZIONG

Denis GINGRAS

Vishwa N. GUPTA

Bernard HUYART

Peter KABAL

Witold A. KRZYMIEN

Peter B. LADKIN

Michel LECOURS

Harry LEIB

Catherine ROSENBERG

Jean ROUAT

Brunilde SANSO

Peter R. STUBLEY

Samir TOHMÉ

CHERCHEURS INVITÉS

Adam SHWARTZ

Ryszard STASINSKI

ASSOCIÉS DE RECHERCHE

Sofiène AFFES

Ilvess BDIRA

Weiben CHEN

Stéphane COULOMBE

Srinivas KANDALA

Clark Z. LEE

Qing-Guang LIU

Ali MASOOMZADEH-FARD

Venkatesh SAMPATH

Yijun XIONG

Jun YANG

AGENTS DE RECHERCHE

Albert GOLEMBIOWSKI

Michel HÉON

François LÉVEILLÉ

Abdol-Reza MANSOURI

Khaled RAHMOUNI

Oian YASHENG

ASSISTANTS DE RECHERCHE

Vietnam DANG

El-Hadj. M. HASSAN

Jean-François ISABELLE

Ming JIA

Éric LÉTOURNEAU

Fethi MALAMANE

Marie-Hélène TALON

**ÉTUDIANTS POSTDOCTORAUX** 

Messan AFANDÉ

Samy BENGIO

Azarchid FARHAT

Khelifa HETTAK

Moshine KARRAKCHOU Weiying LI Abdelilah MOKKEDEM Catherine RAINER Christophe SAVARIAUX Xiao-Chao SUN Hassan ZEINO

#### STAGIAIRES 3e CYCLE

Sonia AISSA Michael MEIXNER Fei XIE

Jisheng ZHANG

#### STAGIAIRES 2e CYCLE

Robert HANG II-Sung LEE Elie FAKHOURI

#### STAGIAIRES 1er CYCLE

Reda BENKIRANE Sébastien CANTET Josée COLETTE Alberto CONTE François DELISLE Alain DIONNE Pierre ESHANI Patrick GUÉRIN Walter LIPPLER Alexandre NADEAU Sonia PIGNOREL Ajay SOOD Vincent SPIEGEL Jérôme THIERRY Katayoun ZARRINKOUB

# ÉTUDIANTS MAÎTRISE

Maher ARAR Hector Ivan ARROYO Hedi BEN MABROUK Pascal BOURQUI Aziz BOUSFIHA Kamal BOUZELFANE Makaman CAMARA François CARON Wei CHEN Ziqiang CHEN Philippe COUTURE Mame ALY DIA Elias DIAMANTOPOULOS Jamal FADLI Yu FANG Jocelyn GASCON-GIROUX Alain GOSSELIN

France GUILLOU Adel Mansour HACHANI Hanaa HAMMAD Hanna HAWA Lum-Karlie HOUEHANOU Ali IRAOI Bernard KAMTÉ Techchhav KHUN Houchem KITRI Kodzo KWADZO Daniel LACROIX Abdelilah LAFNOUNE Marius LEBIDOFF Hugo LE BLANC Mélanie LEVASSEUR Weigang LI Aiaze MITHA Kais MNIF Saad MOUADDAB Hassan MRAD Yasser NAFEI Amos NODJITELSAM Damien PAIEMENT Catherine PAUZÉ Michael PHILLIPS Sébastien POISSON Constantin RADU Aziza RAIS Juan Manuel RAMOS Vincent ROY Suzanne SAVIGNAC Oscar SEGOVIA Besma SMIDA Belhassen SULTANA Marie-Hélène TALON Karim TRIGUI Hai Ying WANG Isaac WOUNGANG Qiu Hang WU Said ZAAKOUN Houman ZARRINKOUB Katayoun ZARRINKOUB Jiabin ZHAO

ÉTUDIANTS DOCTORAT Slaheddine ARIDHI Nabil BAIZ Ahmed BEN CHEIKH Mohamed BEN SLIMA Mohammed BOULMALF Thuy-Tien CHAU Stéphane COULOMBE Rachida EL MELIANI Albert GOLEMBIOWSKI **Driss GUERCHI** Elias HADDAD Souad HADJRES

Sadegh M. JAHANPOUR Robert LAGANIÈRE Daniel LAUZON Dandan LIU Patrick LUNEAU Paul MARINIER Philippe PANGO Francis RENAUD Pedro Ivan SANCHEZ Alex STÉPHENNE Ahmad SULTAN Leszek SZCZECINSKI Ping TANG Hesham M. TOLBA Rivarol VERGIN Zhong-Hua WANG Cheng-Hong YANG Houman ZARRINKOUB

**ÉTUDIANTS MAÎTRISE** (temps partiel)
Cong Tam HUYNH
Martin LAVOIE

**ÉTUDIANTS DOCTORAT (temps partiel)** Réjean DUCHARME

#### 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. Sept programmes de recherche définissent le cadre général des activités du Centre : les réseaux de télécommunications, les communications visuelles, les communications verbales, le traitement du signal, les logiciels de télécommunications, les systèmes de communications personnelles et le calcul parallèle. Chacun de ces programmes regroupe des professeurs, des professionnels de recherche ainsi que des étudiants de 2e et 3e cycles.

# RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

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)

L'accent est mis avant tout sur le développement de méthodes d'analyse et de synthèse des réseaux modernes de télécommunications, et tout particulièrement sur les réseaux multi-services. On utilise surtout les techniques de la programmation mathématique, de la théorie du trafic et de l'analyse numérique, le tout devant généralement déboucher sur une implantation informatique permettant le calcul de résultats quantitatifs.

# SÉCURISATION INTÉGRÉE DES RÉSEAUX

Ces projets ont pour but de développer des méthodes de conception de réseaux à large bande dans lesquelles les contraintes de sécurisation sont explicitement prises en compte dans la partie commutée du réseau. Quatre méthodes ont été développées pour traiter ce problème:

- modèle de multi-flot pour le réseau commuté (en collaboration avec le professeur Brunilde Sanso de l'École Polytechnique de Montréal
- méthode de décomposition duale
- sécurisation et acheminement DCR
- méthode rapide du gradient.

# SYNTHÈSE DES RÉSEAUX AVEC COMMUNICATIONS MULTI-POINT

On veut étendre les méthodes classiques de conception de réseaux au cas où il faut écouler des communications multipoints. Il s'agit d'un projet de doctorat en collaboration avec le professeur Catherine Rosenberg de l'École Polytechnique de Montréal.

# GESTION DES RESSOURCES DANS LES RÉSEAUX ATM

Ce projet de maîtrise vise une meilleure compréhension de l'interaction entre ressources d'un réseau. Dans un premier temps, on étudie la relation entre la taille des mémoires des commutateurs et les différentes contraintes de qualité de service, dans un

contexte de partage ou de séparation des mémoires. Dans un second temps, on étudie l'effet de l'acheminement adaptatif sur l'utilisation des ressources. Collaboration avec le professeur Catherine Rosenberg, de l'École Polytechnique de Montréal.

# MODÈLES DE FLOT POUR LES RÉSEAUX ATM

Dans ce projet de maîtrise, on évalue la possibilité d'utiliser les modèles de flot pour calculer la performance et optimiser la structure des réseaux à large bande. On modélise les contraintes de qualité de service du niveau cellule explicitement de même que celles qui touchent le niveau connexion.

# MÉTHODES DE CALCUL RAPIDE POUR LES RÉSEAUX À LARGE BANDE

On cherche à développer des méthodes permettant de faire la synthèse de réseaux multi-services de taille moyenne (environ 50 noeuds). On adapte la méthode du gradient à la structure particulière du problème traité pour obtenir un algorithme suffisamment efficace pour calculer un réseau de 50 noeuds en quelques heures.

# TARIFICATION DANS LES RÉSEAUX MULTI-SER-VICES

Projet de doctorat où on évalue l'affectation optimale des coûts de réseau aux différentes classes de service qui l'utilisent en fonction de leur débit. On montre que cette affectation n'est pas directement proportionnelle au débit et que les appels à large bande sont beaucoup plus chers à écouler que les appels à bande plus étroite.

#### ÉTUDE DU PROTOCOLE PNNI

Projet de maîtrise. Il s'agit d'évaluer la performance et la stabilité du protocole PNNI proposé par l'ATM-Forum dans le cadre de grands réseaux. Ce projet fait l'objet d'un contrat avec Nortel (en négociation).

# RÉACHEMINEMENT ET MOBILITÉ

Ce projet de doctorat vise à étudier l'effet sur l'acheminement des communications dans un réseau ATM causé par la mobilité des abonnés. Nous nous intéressons à la partie câblée du réseau dans laquelle nous voulons évaluer l'effet de la mobilité en termes de surcharge de trafic. C'est un projet de doctorat en collaboration avec le professeur Jean Conan, de l'École Polytechnique de Montréal.



# PROFESSEUR LORNE G. MASON

M.Sc. (génie mécanique) (Université de Saskatchewan), Ph.D. (génie mécanique) (Université de Saskatchewan)

Récemment, l'attention s'est tournée vers les réseaux ATM et les communications multi-media. L'architecture de contrôle qui a été développée rend possible le traitement efficace de toutes les classes de service tout en respectant les objectifs de performance en termes de qualité de service. Des algorithmes de contrôle spécifique et des modèles reliés à la performance ont été développés pour les fonctions suivantes: admission des appels, acheminement et surveillance des sources.

### ADMISSION DES APPELS ET ACHEMINEMENT

Nous avons développé, dans le cadre de la théorie des jeux, des techniques de détermination de routage efficace et équitable des circuits virtuels dans les réseaux multiservices basés sur la technologie ATM. La procédure menant à l'obtention des flots de trafic efficaces et équitables s'appuie sur des modèles analytiques simplifiés pour l'évaluation du blocage dans les réseaux multiservices. Une comparaison a été effectuée entre, d'une part, les solutions de Nash, Raiffa et de Thomson modifiées appartenant à la théorie des jeux et, d'autre part, les objectifs classiques d'égalisation du blocage et de maximisation du débit effectif, et la stratégie d'arbitrage de Nash s'avère être la plus appropriée.

#### ESTIMATION DU TRAFIC

Nos travaux en cours, portant sur le contrôle adaptatif de l'admission des appels en utilisant un filtre de Kalman, ont été élargis pour prendre en compte la surveillance des sources et la corrélation entre les différentes sources de trafic. La procédure responsable des déclarations des paramètres d'utilisation des différentes sources ainsi que de la prise de mesures en ligne permettent d'augmenter la charge supportée par le réseau de façon significative tout en maintenant les qualités de service aux niveaux désirés.

### CONTRÔLE DU FLOT

L'approche utilisant le contrôle de flux isarithmique pour permettre au RNIS Large Bande d'écouler du trafic sans connexion a été étendue au cas des réseaux à grande échelle. La complexité du contrôle alors mis en oeuvre a été réduite au moyen d'une structuration décentralisée par zones et d'un mécanisme crédit/permis. Les résultats de simulations ont démontré qu'il était possible, dans les réseaux à grande échelle, d'atteindre un point de fonctionnement très proche de l'optimal tout en utilisant très peu de

bande passante en informations de contrôle. Cette approche a aussi été élargie pour prendre en compte le trafic multi-point.

Actuellement nous développons des algorithmes pour le traitement des images et du codage.

#### COMMUTATION

Les architectures de commutateurs ATM pour le "multi-cast" ont été spécifiées. Des modèles analytiques pour l'évaluation de performance ont été développés et vérifiés par simulation. L'approche de conception appelée "copying while routing" se comporte très bien comparée à d'autres méthodes telles que le "separate copy network".



# PROFESSEUR RAVI MAZUMDAR

M.Sc. (control systems) (Imperial College), Ph.D. (control systems) (Université de Californie)

# MODÉLISATION ET ANALYSE DES FILES D'ATTENTE

Les files d'attente dans un cadre stationnaire ont donné lieu à de nombreuses études. Les systèmes réels sont cependant rarement stationnaires et le cas non-stationnaire n'a pas reçu autant d'attention en raison des difficultés théoriques afférentes. Notre recherche est motivée par le besoin d'avoir des techniques et résultats qui nous permettent d'étudier non seulement des phénomènes non-stationnaires mais aussi des phénomènes transitoires comme le début d'une période de congestion et les pertes successives de cellules dans des réseaux de type ATM.

### ANALYSE DU BLOCAGE

L'analyse du blocage dans les systèmes multi-débit est un problème fondamental dans le contexte des systèmes de type ATM. Il existe plusieurs algorithmes pour calculer des probabilités de blocage mais il est difficile d'avoir de l'information sur le comportement des systèmes par ces approches. Nous avons développé des techniques basées sur la théorie des grandes déviations qui donne de l'information précise sur le comportement des systèmes et aussi un temps de calcul très inférieur à celui requis par les algorithmes mentionnés précédemment (ce qui nous permet de traiter des systèmes de grande taille). Cette recherche se poursuit maintenant par l'extension de ces approches pour traiter des réseaux avec plusieurs types de contraintes.

# TRAITEMENT DES SIGNAUX

Nous nous intéressons aux problèmes de modélisation et analyse des signaux aléatoires à échelles multiples apparaissant dans les applications de traitement de l'image et tomographie. On utilise la théorie des ondelettes qui permet d'analyser un signal par une méthode de décomposition des échelles.



# PROFESSEUR MICHAEL SHALMON

M.Sc. (génie électrique) (Université McGill), Ph.D. (génie électrique) (Université McGill)

Problèmes d'accès, d'attente et de blocage dans les réseaux de télécommunications (réseaux du type ATM, réseaux sans fil aux usagers mobiles). Analyse de performance et dimensionnement.

Pour analyser la performance, il y a 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 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

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

#### RÉSEAUX DE MULTIPLEXAGE ATM

Nos travaux sur l'analyse des files d'attente en série avec des sources de trafic regénératives ON-OFF sont motivés par leur application aux réseaux de multiplexage ATM. Nous avons montré qu'un réseau de multiplexage ATM 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 le dimensionnement des multiplexeurs lorsque certaines sources (vidéo) ont des périodes

ON excessivement persistantes (à distribution sous-exponentielle).

# RÉSEAUX SANS FIL AUX USAGERS MOBILES

Nous sommes intéressés par les problèmes de trafic des réseaux CDMA (à accès par code) et en particulier par les problèmes spécifiques à la mobilité: mise à jour de la régistration, passage de relais (handover).



# PROFESSEUR INVITÉ ZBIGNEW DZIONG

M.Sc. (génie électrique) (Technical University of Warsaw), Ph.D. (Technical University of Warsaw)

Réseaux de télécommunications, systèmes de commutation, recherche opérationnelle. Nos intérêts sont orientés vers le contrôle du trafic, la gestion de la performance et la gestion des configurations dans les réseaux modernes. La recherche est organisée autour de plusieurs projets qui concernent différents réseaux comme les réseaux à commutation de paquets rapide (MTA), les réseaux sans fil, les réseaux multimédia et les réseaux optiques. Voici les objectifs principaux de ces projets.

# RÉSEAUX À COMMUTATION DE PAQUETS RAPIDE (MTA)

La synthèse et l'évaluation des algorithmes adaptatifs pour la gestion du trafic et l'allocation de la largeur de bande. Ces algorithmes devraient réaliser l'acheminement des circuits virtuels et l'allocation de la largeur de bande aux réseaux virtuels.

#### RÉSEAUX SANS FIL

Le développement des algorithmes pour l'admission des appels et le contrôle de la congestion, sous les conditions de trafic non-stationnaire et non-uniforme. La difficulté principale de ce sujet est le fait que la capacité du système n'est pas définie par une fonction déterministe de trafic mais par une fonction aléatoire difficile à prévoir.

# **RÉSEAUX MULTIMEDIA**

La synthèse des algorithmes pour la création des connexions multi-points dynamiques. Il y a trois problèmes principaux dans ce sujet: l'optimisation de la configuration des circuits virtuels multi-points, l'allocation de la largeur de bande aux circuits virtuels et la reconfiguration dynamique des circuits virtuels.

# **RÉSEAUX OPTIQUES**

La synthèse des nouvelles configurations des réseaux et des algorithmes de gestion de la largeur de bande qui permettront d'obtenir des avantages offerts par la grande largeur de bande des systèmes optiques.

La recherche implique l'application de théories mathématiques diverses pour obtenir des solutions optimales. Voici trois exemples importants:

- l'application de la théorie d'estimation à l'optimisation de l'allocation adaptative de la largeur de bande aux circuits virtuels.
- l'application de la théorie de décision de Markov à l'optimisation de l'admission et de l'acheminement des appels aux réseaux avec circuits virtuels.
- l'application de la théorie des jeux pour obtenir le point d'opération de réseau qui est effectif et équitable du point de vue des usagers du réseau.

# PROFESSEURS - GROUPE RÉSEAUX

André Girard
Lorne G. Mason
Ravi Mazumdar (congé sans solde)
Michael Shalmon
Zbigniew Dziong (invité)
Jean Conan (invité)
Catherine Rosenberg (invitée)
Brunilde Sanso (invitée)

#### CHERCHEUR INVITÉ

Adam Shwartz

#### ASSOCIÉ DE RECHERCHE

Yijun Xiong

### ASSISTANTS DE RECHERCHE

Éric Létourneau Ming Jia

### **ÉTUDIANTS**

Catherine Rainer Post.Doc.
Xiao-Chao Sun Post. Doc.
Zisheng Zhan Post. Doc.
Ahmed Ben Cheikh Ph.D.
Nadja Kara Ph.D. (Éco

Nadja Kara Ph.D. (École Polytechnique) Aref Meddeb Ph.D. (École Polytechnique)

Pedro Ivan Sanchez Ph.D.
Ahmad Sultan Ph.D.
Hector Ivan Arroyo M.Sc.
Philippe Couture M.Sc.
France Guillou M.Sc.
Lum-Karlie Houehanou M.Sc.
Bernard Kamte M.Sc.

| Kodzo Kwadzo     | M.Sc. |
|------------------|-------|
| Aiaze Mitha      | M.Sc. |
| Kais Mnif        | M.Sc. |
| Florient Mobiot  | M.Sc. |
| (f 1 D 1 : 1 : ) |       |

(École Polytechnique)

Aziza Rais M.Sc.
Juan Manuel Ramos M.Sc.
Suzanne Savignac M.Sc
Isaac Woungang M.Sc.

#### **COMMUNICATIONS VISUELLES**

La transmission d'informations visuelles sera une des tâches principales des réseaux de télécommunications futurs. Les images, la vidéo et les graphiques peuvent améliorer grandement l'utilité de beaucoup de services d'information et de télécommunications multimédia. Cependant, les données vidéo peuvent constituer un lourd fardeau pour les systèmes de transmission et de stockage, vu l'énorme volume de données associées aux images. Ceci établit un besoin de recours à la recherche fondamentale et appliquée pour développer des systèmes efficaces, flexibles et de faible coût pour l'emmagasinage, l'accès et la transmission des images.

Plusieurs activités de recherche spécifiques sont en cours pour réaliser ces objectifs. Des études fondamentales sur le filtrage numérique multidimensionnel, ainsi que l'estimation et l'analyse du mouvement dans l'imagerie dynamique sont deux exemples à citer. L'efficacité de la représentation des images dépend des techniques de codage de source employées pour comprimer les données et les amener aux quantités requises pour l'emmagasinage et/ou la transmission. De nouvelles techniques pour le codage des images fixes et en mouvement, utilisant l'information de mouvement, sont en développement. Les applications tels que les services multimédia hiérarchiques sur réseaux à large bande et la transmission sans fil de signaux vidéo sont aussi à l'étude. Nous étudions des services futurs tels que ceux basés sur la télévision stéréoscopique et la télévision à hautedéfinition. Le programme en communications visuelles s'intéresse aussi à l'imagerie de type document et plus spécifiquement la reconnaissance de texte.

Le groupe est actuellement équipé de 13 stations de travail Unix (DEC et SUN), d'environ 20 GB d'espace disque et d'un lecteur magnéto-optique pour cartouches amovibles de 1,3 GB. L'évaluation subjective des résultats est effectuée en utilisant un "Viewstore 6000" de Viewgraphics Inc., un système de visualisation à haute résolution et à haute capacité branché à plusieurs moniteurs (HDTV, ordinateur, studio). Ce système permet aussi la visualisation de séquences d'images stéréoscopiques à l'aide de lunettes à cristaux liquides employées pour séparer les vues de gauche et de droite.



# 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: (i) la conception et l'analyse des systèmes multidimensionnels (multi-D); (ii) le codage des signaux vidéo; (iii) l'estimation du mouvement dans l'imagerie dynamique.

### SYSTÈMES MULTI-D

Dans cet axe, il s'agit de l'analyse des systèmes pour le traitement des signaux multi-D, tels que les images et les signaux vidéo. Les problèmes étudiés comprennent l'échantillonnage des signaux multi-D et la conception des filtres multi-D. On s'intéresse également à l'analyse et la conception de bancs de filtres multi-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 multiples résolutions 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

A Sc. (génie électrique) (École

M.Sc. (génie électrique) (École polytechnique de Szczecin), Ph.D. (génie électrique) (Université McGill)

# CODAGE VIDÉO ET TRAITEMENT NUMÉRIQUE DES SIGNAUX MULTIDIMENSIONNELS

Le développement récent des applications reliées à l'image et basées sur les réseaux numériques (par exemple, l'accès aux images et à la vidéo par Internet, la vidéo-conférence et la vidéo-sur-demande par ISDN/ADSL) a demontré les possibilités énormes qui s'offrent maintenant aux usagers. Cependant, ces applications ont atteint les limites des ressources de transmission. Afin d'utiliser ces ressources de façon efficace, il est nécessaire d'aller plus loin dans la compression d'images et de la vidéo. De plus, de nouveaux moyens de transmission de l'information visuelle doivent être conçus afin de répondre aux exigences des usagers demandant de nouvelles applications. Dans notre recherche, nous examinons la question de la compression vidéo à haut débit requise par ces nouvelles applications et nous étudions de nouveaux moyens de présenter l'information visuelle par l'intermédiaire de la vidéo stéréoscopique/multivues tridimensionelle.

En termes de compression à haut débit, nous étudions actuellement les approches basées-région. Ainsi, au lieu de diviser chaque trame en blocs rectangulaires comme les standards actuels de compression vidéo le prescrivent (H.261/263, MPEG-1/2), nous la décomposons en régions de forme irrégulière correspondant aux divers objets de la scène 3-D. C'est pourquoi un des axes principaux de notre recherche porte sur le développement d'algorithmes avancés de segmentation d'images et de séquences vidéo; nous avons étudié les méthodes de segmentation basées sur les modèles MRF et le principe MDL, ainsi que les problèmes connexes de représentation efficace de texture intra-région (transformations orthogonales adaptées à la forme de la région), de représentation sans perte et avec perte des frontières de région (carte de segmentation), ainsi que de l'estimation et la compensation du mouvement de chaque région. Nos méthodes de compression basée-région vont bien au-delà

des standards existants; néanmoins, nous avons aussi suivi étroitement les développements du standard MPEG-4 et nous avons travaillé à l'amélioration du nouveau standard. Dans ce travail, notre partenaire a été General DataComm Ltd.

Afin d'assurer une expérience visuelle toujours plus proche du réel dans les applications de divertissement et de téléconférence, les spectateurs devraient être en mesure de percevoir la profondeur; les systèmes d'acquisition et d'affichage d'images stéréoscopiques et multi-vues permettant cela sont activement étudiés. Dans un système stéréoscopique, deux séquences vidéo légèrement différentes sont présentées au spectateur à travers un obturateur adéquat (par exemple, un obturateur actif à cristal liquide); la parallaxe induite permet la perception de la profondeur par le système visuel humain. Bien que cette approche ne soit pas nouvelle, nous travaillons conjointement avec IMAX Corp. et avec le Communications Research Centre sur ses divers aspects non encore résolus. Nous avons étudié le Profil Multi-Vues du standard MPEG-2 dans le contexte de l'équilibrage de canal gauche/droite pour assurer une qualité visuelle optimale et aussi dans le contexte du masquage des distorsions visibles dues au 3-D. Allant plus loin, nous effectuons une étude de la qualité des images et leur netteté, comparant les séquences d'images monoculaires et stéréoscopiques. Un autre aspect que nous étudions activement est la reconstruction de vues intermédiaires à partir des vues gauche et droite. Une telle reconstruction est importante dans les applications de télé-présence et de divertissement car elle offre une parallaxe de mouvement naturelle (changement du point de vue 3-D en fonction du mouvement du spectateur par rapport à l'écran) et un confort visuel maximal (ajustement du relief). Dans ce contexte, nous avons étudié les approches basées-bloc et basées-pixel suivies de traitements linéaires et non-linéaires. Nous explorons aussi activement divers algorithmes de mise en relief destinés au divertissement 3-D comme, par exemple, la synthèse de paires stéréoscopiques à partir d'une seule image monoscopique (3-D à partir du 2-D).



PROFESSEUR AMAR MITICHE

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

Notre recherche comprend deux volets différents et indépendants.

# RECONNAISSANCE DES CARACTÈRES

Dans cette étude, nous examinons le problème de la reconnaissance des caractères typographiés dans un environnement omnifonte, ainsi que le problème de la reconnaissance des caractères manuscrits et des mots cursifs. Plusieurs méthodes sont considérées dans le but de développer un classificateur de rendement supérieur. Nous nous intéressons surtout aux classificateurs du type réseaux neuromimétiques (perceptron multicouche, mémoires auto-associatives, arbres neuronaux), du classificateur par règle du voisin le plus proche et à la combinaison de ces classificateurs.

# CALCUL ET INTERPRÉTATION DU MOUVEMENT VISUEL

Le mouvement visuel est dû au mouvement d'un système d'acquisition (la surface réceptrice d'une caméra) relatif à l'environnement observé. Le calcul du mouvement visuel précède son interprétation. Ce calcul se fait à partir des changements spatiotemporels de l'image captée. L'interprétation du mouvement visuel calculé consiste à le relier aux variables tri-dimensionnelles (relief et mouvement dans l'espace 3D) qui lui ont donné naissance. Nous nous intéressons surtout à l'analyse formelle des problèmes et à une analyse algorithmique subséquente. L'analyse du mouvement visuel est manifeste dans plusieurs domaines d'application. En ce qui concerne les télécommunications, domaine qui nous intéresse, les applications importantes sont les suivantes:

# **TÉLÉVISION**

Le mouvement visuel est utilisé dans le codage par compensation du mouvement des images vidéo, et dans plusieurs services de télécommunications telles que la vidéoconférence, la télévision numérique et la télévision haute définition. Le but dans ce contexte est d'exploiter la redondance temporelle pour réduire les taux de transmission tout en préservant la qualité de l'image transmise.

# TÉLÉVISION RELIEF (3D)

La télévision relief s'inscrit dans un domaine de recherche nouveau et d'essor rapide. Les applications envisagées actuellement se retrouvent en visualisation scientifique comme outil de recherche et de conceptualisation, en médecine comme aide en

micro-opération chirurgicale, dans les produits de divertissement (télévision, animation), en manufacture, etc. Le but dans ce contexte est de transmettre efficacement des images stéréo et d'afficher avec perception de relief les images transmises.

# PROFESSEURS-GROUPE COMMUNICATIONS VISUELLES

Éric Dubois Janusz Konrad Amar Mitiche

### CHERCHEUR INVITÉ

Ryszard Stasinski

# ASSOCIÉ DE RECHERCHE

Stéphane Coulombe

### AGENTS DE RECHERCHE

Albert Golembiowski Abdol-Reza Mansouri

### ASSISTANT DE RECHERCHE

Vietnam Dang

### **ÉTUDIANTS**

| Mohamed Ben Slima  | Ph.D. |
|--------------------|-------|
| Souad Hadjres      | Ph.D. |
| Robert Laganière   | Ph.D  |
| Daniel Lauzon      | Ph.D. |
| Leszek Szczecinski | Ph.D  |
| Cheng-Hong Yang    | Ph.D. |
| Pascal Bourqui     | M.Sc. |
| Jamel Fadli        | M.Sc. |
| Marius Lebidoff    | M.Sc. |
| Saad Mouaddab      | M.Sc. |

# **COMMUNICATIONS VERBALES**

Le groupe de recherche sur les communications verbales de l'INRS-Télécommunications est reconnu pour ses travaux relatifs à la reconnaissance et à la synthèse de la parole à partir du texte. La possibilité d'obtenir une voix synthétique à haute fidélité à partir du texte français a été démontrée en primeur au Centre. Également, nous étions le premier Centre à réaliser un système de reconnaissance pour les mots prononcés en isolation d'un vocabulaire excédant 80 000 mots. Ces recherches en synthèse et en reconnaissance de la parole demeurent les thèmes principaux des activités de recherche associées au traitement de la parole. Ces travaux ont pris de l'importance à la suite de l'apparition récente d'applications à la téléphonie qui permettra facilement un accès à l'information par dialogues verbaux dans le futur immédiat.

D'importants projets de recherche s'attachent à la synthèse de la parole en langues française et anglaise. Au milieu des années quatre-vingts, les travaux du Centre dans ce domaine ont donné naissance au meilleur synthétiseur de français disponible dans le monde. Actuellement, les travaux sont orientés vers l'amélioration de la qualité de la parole et l'augmentation de la variété de voix synthétiques. La reconnaissance de la parole constitue le thème le plus important de ce programme de recherche. En 1990, des chercheurs du groupe ont mis au point un équipement inégalé de reconnaissance des mots isolés en collaboration avec les milieux universitaire et industriel. Cette innovation a permis de reculer davantage les limites du vocabulaire pris en compte (environ 80 000) mots); elle se caractérise également par l'originalité des algorithmes avec lesquels le système effectue son entraînement et sa recherche. Plusieurs projets sont actuellement en cours. Ils visent à réaliser un système indépendant du locuteur de reconnaissance continue d'un grand vocabulaire qui devrait permettre l'accès vocal à des banques de données à l'aide d'un vocabulaire de moyenne dimension. On examine la reconnaissance pour le français et pour l'anglais, soit par le téléphone soit par le microphone. D'autres paramètres qui influencent la performance des systèmes de reconnaissance sont: la base de données de l'entraînement disponible et le style de parole (soit lue soit spontanée).



# **DOUGLAS O'SHAUGHNESSY**

M.Sc. (génie électrique et informatique) (Massachusetts Institute of Technology), Ph.D. (génie électrique et informatique) (Massachusetts Institute of Technology)

# DOMAINES GLOBAUX DE RECHERCHE

Le secteur des communications visuelles oeuvrent dans quatre domaines globaux de recherche :

- reconnaissance automatique de la parole par ordinateur
- synthèse automatique de la parole à partir du texte
- codage de la parole
- dialogue verbal entre les humains et les ordinateurs

# PROJETS SPÉCIFIQUES

# ANALYSE DE VOIX DE DIFFÉRENTS LOCUTEURS

Objectif : texte-à-parole par différentes voix, et méthodes pour normaliser des modèles en systèmes de reconnaissance (afin de réduire la mémoire et le calcul).

# UTILISATION DE L'INFORMATION SUPRASEGMENTALE EN RECONNAISSANCE DE LA PAROLE

Presque tous les systèmes de reconnaissance ignorent la tonalité

et les durées en comparant les représentations de la parole, tandis que les personnes se servent de l'intonation pour mieux comprendre le message.

# RECONNAISSANCE DE LA PAROLE PAR TRANSITIONS SPECTRALES

Beaucoup de systèmes de reconnaissance donnent une pondération égale à chaque trame de la parole, malgré le fait que les états stables dans la parole sont moins importants dans la perception que les transitions.

# APPROCHE DE SYSTÈME-EXPERT À LA RECONNAIS-SANCE DE LA PAROLE

La plupart des systèmes se servent d'une approche statistique, e.g., modèles Markoviens cachés, réseaux neuronaux. On peut cependant se servir de l'intelligence artificielle et essayer de déterminer un ensemble de règles dont une personne se sert en entendant la parole. Du point de vue de la science de la parole (et aussi de la minimisation de calcul), cette approche est plus attrayante que l'approche statistique.

# PROFESSEURS-GROUPE COMMUNICATIONS VERBALES

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

### ASSOCIÉS DE RECHERCHE

Weiben Chen Clark Z. Lee

# AGENTS DE RECHERCHE

François Léveillé Khaled Rahmouni

### ASSISTANTS DE RECHERCHE

Jean-François Isabelle Fethi Malamane Marie-Hélène Talon

### **ÉTUDIANTS**

| Sami Bengio          | Post. Doc. |
|----------------------|------------|
| Azarshid Farhat      | Post. Doc. |
| Christophe Savariaux | Post. Doc. |
| Réjean Ducharme      | Ph.D.      |
| Rachida El Meliani   | Ph.D.      |
| Ping Tang            | Ph.D.      |
| Hesham Mohamed Tolba | Ph.D.      |
| Rivarol Vergin       | Ph.D.      |

| Zhong Hua Wang     | Ph.D. |
|--------------------|-------|
| Mame-Aly Dia       | M.Sc. |
| Yu Fang            | M.Sc. |
| Alain Gosselin     | M.Sc. |
| Mélanie Levasseur  | M.Sc. |
| Marie-Hélène Talon | M.Sc. |
| Qiu-Hang Wu        | M.Sc. |

### TRAITEMENT DU SIGNAL

Motivés par les progrès technologiques fulgurants de l'électronique numérique intégrée et par les besoins sans cesse
croissants de l'industrie des télécommunications, nos travaux de
recherche portent sur le traitement numérique des signaux et sur
leurs applications en télécommunications. Ils ont pour objectifs
principaux de développement, l'évaluation et la mise en oeuvre
d'algorithmes numériques avancés pour le traitement des
signaux de communications uni- et multi-dimensionnels
contaminés par du bruit et des interférences. Les différents
types de traitement que nous considérons sont le filtrage, la
détection et l'estimation de paramètres. Dans chaque cas, notre
défi consiste à optimiser la performance (i.e. la qualité du traitement) des algorithmes tout en minimisant leur complexité
numérique et leur coût de mise en oeuvre.



PROFESSEUR BENOÎT CHAMPAGNE M.Sc. (physique) (Université de Montréal), Ph.D. (génie électrique) (Université de Toronto)

Nos travaux comportent à la fois une composante théorique et expérimentale. D'une part, le développement d'un nouvel algorithme se fait à partir d'un modèle physique du problème à l'étude et d'une définition mathématique précise des objectifs à atteindre. Viennent ensuite la formulation et l'analyse de la performance de l'algorithme; ces étapes reposent sur l'utilisation d'outils mathématiques avancés tirés de la théorie de l'information, des probabilités, de la statistique et de l'analyse matricielle. D'autre part, l'algorithme obtenu doit être soumis à une batterie de tests visant à évaluer son comportement dans des conditions d'opération pratiques. Dans le cas le plus simple, ceci nécessite la simulation de l'algorithme sur un ordinateur dans un langage de haut niveau et l'évaluation de sa performance au moyen de signaux synthétiques ou enregistrés. Dans d'autres situations, cela peut aller jusqu'à la mise en oeuvre de l'algorithme sur une plate-forme de traitement numérique programmable et l'étude de son comportement en temps réel au moyen de signaux tests authentiques.

Parmi les applications visées par nos travaux, le traitement numérique des signaux de communication acoustiques (audio, parole) et électromagnétiques (communication radio) occupe une position privilégiée. De plus, une attention particulière est apportée aux applications de pointe en télécommunications, tels les systèmes de téléconférences et les communications radiomobiles. Une liste de sujets de recherche d'intérêt courant pour le groupe est donnée ci-dessous:

- Annulation d'échos acoustiques pour la vidéoconférence;
- Application du traitement d'antenne aux communications radio-mobile;
- Filtrage adaptatif linéaire et non-linéaire: algorithmes et structures:
- Réseaux de microphones pour les téléconférences;
- Suivi de sous-espace et applications en analyse spectrale;
- Traitement d'antenne: formation de voie et localisation en cours dans plusieurs de ces domaines.

# **PROFESSEUR - GROUPE TRAITEMENT DU SIGNAL** Benoît Champagne

# ASSOCIÉ DE RECHERCHE

Qing-Guang Liu

### **ÉTUDIANTS**

| Moshine Karrakchou   | Postdoo |
|----------------------|---------|
| Philippe Pango       | Ph.D.   |
| Alex Stéphenne       | Ph.D    |
| Maher Arar           | M.Sc.   |
| François Caron       | M.Sc.   |
| Elias Diamantopoulos | M.Sc.   |
| Cong Tam Huynh       | M.Sc.   |
| Techchhay Khun       | M.Sc.   |
| Damien Paiement      | M.Sc.   |
|                      |         |

### LES LOGICIELS DE COMMUNICATIONS

Dans les réseaux modernes de télécommunications, le logiciel d'opération constitue l'intelligence de tout le système. Ces logiciels sont tellement complexes, vitaux et coûteux que leur efficacité et leur fiabilité s'imposent désormais comme des préoccupations-clés dans la planification et l'entretien des réseaux. Le développement d'outils informatisés pour la conception et l'analyse de logiciels de télécommunications motive donc le dynamisme de ce secteur de recherche qui bénéficie du soutien des milieux industriel et gouvernemental. À l'INRS-Télécommunications, ce programme de recherche couvre l'ensemble des préoccupations associées au secteur du génie du logiciel et à ses bases théoriques. On y étudie d'abord la modélisation de systèmes logiques, l'application de ces modèles à la vérification de logiciels et l'intégration des techniques formelles aux paradigmes plus classiques du génie du logiciel. Ces efforts se concentrent surtout autour des PDC (processus discrets de communications), un cadre algébrique formel développé au Centre pour la spécification et la synthèse de systèmes parallèles.

Par ailleurs, les travaux de recherche appliquée s'attachent à des préoccupations d'actualité dans l'industrie des télécommunications. Entre autres, un projet vise le développement d'outils pour l'archivage, la modification et la vérification automatique de conception logicielle; une étude s'effectue sur la pertinence des normes de l'ISO pour la gestion des grands systèmes de commande distribués; une exploration des nouveaux paradigmes pour la gestion des ressources distribuées est également en cours. Dans ce champ de recherche, le corps professoral du Centre bénéficie d'une chaire industrielle financée conjointement par Bell Canada et Industrie, Sciences et Technologie Canada.



# PROFESSEUR MICHAEL J. FERGUSON

M.Sc. (génie électrique) (California Institute of Technology), Ph.D. (génie électrique) (Université de Stanford)

Les activités de notre groupe sont centrées sur l'étude systématique de l'applicabilité des techniques de modélisation formelle aux systèmes logiciels de télécommunications. L'objectif de notre recherche est de démontrer que la modélisation formelle peut être utile pour l'analyse des spécifications, la vérification de protocoles et pour la normalisation de systèmes de télécommunications.

### THÈMES DE RECHERCHE

- Développement d'applications spécifiques
- Identification des composants fondamentaux
- Création de lois de composition
- Lien avec l'implantation

#### DOMAINES D'APPLICATION

# SERVICES TÉLÉPHONIQUES

- Programmation "sur mesure"
- Prévision et prévention des interactions
- Déploiement automatisé

# EXPRESSION ET FORMALISATION DES PRÉREQUIS ET APPLICATIONS AUX NORMES

- Vérification de la cohérence
- Examen de la complétude
- Formalisation de domaines conceptuels

# APPLICATIONS SPÉCIFIQUES

• Abstraction et simplification de modèle vérification du Q.921

 Usage et évaluation de SDL validation du "Radio Link Protocol"

### **THÉORIE**

- Modèles algébriques unifiés de systèmes de transitions
- Intégration ADTs et modèles de concurrents



PROFESSEUR JEAN-CHARLES GRÉGOIRE M.Sc. (mathématiques) (Université de Waterloo), Ph.D. (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse)

Nos différentes activités gravitent autour de l'application de méthodes conceptuelles et mathématiques dans le génie logiciel des télécommunications. L'industrie des télécommunications a des problèmes de génie logiciel très divers. On se concentre sur un nombre de sujets restreints.

### L'ANALYSE ET LA MODÉLISATION

Les systèmes de télécommunications sont développés selon un cycle de vie logiciel classique. Cependant, leur taille et leur complexité rendent la phase de l'élaboration des besoins et leur analyse particulièrement critique.

Les méthodes de développement logiciel sont en règle générale très faibles sur ces points et on cherche à les améliorer en développant de nouveaux modèles conceptuels pour des problèmes spécifiques, et en utilisant des modèles mathématiques pour exprimer et raisonner sur leurs propriétés et relever les ambiguités.

Les domaines d'application traités sont les services téléphoniques et les plateformes de développement AIN. (ITU Q. 1200).

# LA GESTION DE RÉSEAU ET D'APPLICATIONS RÉPARTIES

La gestion de réseau comporte deux aspects. Le premier est la modélisation des éléments à gérer. Le second concerne l'organisation du processus de gestion proprement dit. Le problème de modélisation rejoint les problèmes d'analyse et de conception, avec cependant une différence importante. Il ne s'agit pas ici de préparer une implantation, mais d'uniformiser une vision abstraite d'un monde hétérogène, à savoir des entités à administrer plus ou moins interchangeables (par exemple, des stations de travail ou des routeurs) d'origines diverses, et de leur donner une définition comportementale précise et exploitable. Le processus de gestion est centralisé dans la plupart des applications de gestion actuelles. On étudie des alternatives réparties, ainsi que des mécanismes de support appropriés et leur organisation dans des architectures d'applications de gestion.

# LES BOÎTES À OUTILS FORMELS

De nombreux outils de vérification formelle existent. Ils permettent de résoudre un problème particulier, en utilisant leur propre langage de modélisation et d'expression de propriété. Ces outils sont utilisables sur un plan académique, mais n'ont pas la diversité requise pour des projets importants.



# 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.

### **PROFESSEURS - GROUPE LOGICIELS**

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

### **ÉTUDIANTS**

| Abdelilah Mokkedem  | Post. Doc. |
|---------------------|------------|
| Nabil Baiz          | Ph.D.      |
| Thuy-Tien Chau      | Ph.D.      |
| M. Sadegh Jahanpour | Ph.D.      |
| Ziqiang Chen        | M.Sc.      |
| Hanaa Hammad        | M.Sc.      |
| Hanna Hawa          | M.Sc.      |
| Houchem Kitri       | M.Sc.      |
| Hassan Mrad         | M.Sc.      |
| Catherine Pauzé     | M.Sc.      |
| Constantin Radu     | M.Sc       |
| Oscar E. Segovia    | M.Sc.      |
|                     |            |

#### COMMUNICATIONS PERSONNELLES

La progression fulgurante de la téléphonie cellulaire rend accessible à une masse d'usagers 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.

Les objectifs de cette industrie sont 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 oeuvre 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 & DIRECTEUR DU CENTRE GILLES Y. DELISLE

M.Sc. A. (génie électrique) (Université Laval), Ph.D. (Télécommunications) (Université Laval)



# PROFESSEUR CHARLES DESPINS

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

La caractérisation du canal radio-mobile et la modélisation des phénomènes de propagation en ondes millimétriques sont des thèmes principaux des activités en communications personnelles. En particulier, la mesure de la réponse impulsionnelle à l'intérieur des édifices, la caractérisation des divers mécanismes de diffraction en utilisant les techniques quasi-optiques ou numériques, les techniques d'accès au canal et les différentes approches de modulation et de codage en fonction des signaux à transmettre sont des sujets à l'étude actuellement.

On s'intéresse également à la localisation de sources diffractantes et à l'imagerie de sources dans les milieux de propagation complexes. Entre autres, les techniques polarimétriques et les méthodes aux différences finies à variations spatiale et temporelle sont utilisées pour identifier des cibles immergées dans des milieux de constantes diélectriques différentes.

Les réseaux d'antennes adaptatifs et à déphasage, en vue de leur utilisation pour le suivi et le traitement de signaux large bande ultra rapide, font également partie des intérêts de recherche. En particulier, on s'intéresse à la conception de réseaux en ondes millimétriques susceptibles de permettre la transmission et la réception de signaux composites (voix, données, images) entre deux utilisateurs mobiles et pour lesquels le signal optimal serait automatiquement repéré et suivi.

Finalement, les algorithmes de traitement de signaux en vue d'optimisation de réseaux et de systèmes très fortement perturbés par les interférences à large bande sont analysés et comparés avec les techniques plus classiques en vue de l'amélioration des performances dans les milieux fluctuants.

D'un point de vue théorique, nos intérêts de recherche se situent au niveau des communications numériques (modulation, codage, égalisation, etc.), de la théorie de l'information et des processus stochastiques. Les radiocommunications mobiles constituent notre domaine d'application privilégié. L'objectif global de ces travaux consiste à élaborer la technologie nécessaire à la mise en oeuvre de réseaux radio-mobiles dits de troisième génération; ces réseaux assureront un accès universel à des téléservices multimédia (voix, données, images) et ce, selon un principe de communications personnelles, c'est-à-dire où l'on achemine l'information à des individus et non à des appareils. La réalisation d'un tel réseau devra s'appuyer sur le développement de systèmes microcellulaires pour usage à l'intérieur et aux environs d'immeubles et de systèmes dits "satellite-mobile" pour assurer une couverture aux régions isolées. Le réseau global assurera la liaison entre ces systèmes macrocellulaires traditionnels.

De concert avec les autres professeurs, chercheurs et étudiants du groupe de recherches en communications personnelles, nos travaux traitent en particulier d'aspects reliés à la couche physique, notamment la conception de l'émetteur-récepteur ainsi que la caractérisation et la modélisation des phénomènes de propagation à l'intérieur d'immeubles. Les travaux de caractérisation du canal s'orientent de plus en plus vers des fréquences porteuses de 20 GHz à 60 GHz (ondes millimétriques) où le spectre s'avère beaucoup plus disponible qu'aux fréquences porteuses traditionnelles en radio-cellulaire (e.g. UHF). Quant aux appareils radio-cellulaires portatifs des réseaux multimédia de l'avenir, ils devront supporter des débits de transmission plus élevés. Dans le but de desservir un grand nombre d'usagers, ils devront également assurer des liaisons fiables en présence de niveaux de brouillage plus forts. Par contre, on devra également minimiser la puissance d'émission, la complexité du traitement du signal et les dimensions de ces appareils portatifs. Ainsi, mes recherches sont orientées notamment vers les techniques de suppression de brouillage et diverses méthodes permettant d'exploiter à bon escient les caractéristiques de propagation du canal. D'autres travaux examinent également diverses méthodes de codage/décodage pour correction d'erreurs ainsi que l'élaboration de protocoles de retransmission pour les téléservices de données. La conception d'un émetteur-récepteur répondant aux critères susmentionnés ne se fera qu'en conjuguant plusieurs de ces techniques et il faudra donc évaluer leur influence non seulement sur les performances de la liaison entre l'émetteur et le récepteur mais également sur la capacité du système radio-cellulaire.

La technique d'accès multiple à répartition temporelle et en fréquence (AMRT-RF) étant utilisée par les systèmes cellulaires de seconde génération et donc mieux connue, nos travaux s'orientent dorénavant beaucoup plus vers la conception des émetteurs-récepteurs à étalement spectral des systèmes cellulaires à accès multiple à répartition par code (AMRC) dont les prévisions théoriques de capacité sont supérieures à celles des systèmes AMRT-RF, mais qui restent à confirmer dans un environnement réel.



# PROFESSEUR PAUL MERMELSTEIN

M.Sc. Génie Electrique (Massachusetts Institute of Technology), Ph.D. (Massachusetts Institute of Technology/M.I.T.)

### RÉSAUX 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 de 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 reduits. 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.

# PROFESSEURS - GROUPE COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Gilles Y. Delisle Charles Despins Paul Mermelstein

# ASSOCIÉS DE RECHERCHE

Sofiène Affes Ilyess Bdira Srinivas Kandala Ali Masoomzadeh-Fard Venkatesh Sampath Jun Yang

### AGENT DE RECHERCHE

Yasheng Qian

# ASSISTANT DE RECHERCHE

El-Hadj. M. Hassan

### **ÉTUDIANTS**

| Messan Afandé         | Post Doc. |
|-----------------------|-----------|
| Khelifa Hettak        | Post Doc. |
| Hassan Zeino          | Post Doc  |
| Slaheddine Aridhi     | Ph.D.     |
| Mohammed Boulmalf     | Ph.D.     |
| Driss Guerchi         | Ph.D.     |
| Dandan Liu            | Ph.D.     |
| Elias Haddad          | Ph.D.     |
| Patrick Luneau        | Ph.D      |
| Paul Marinier         | Ph.D.     |
| Houman Zarrinkoub     | Ph.D.     |
| Hedi Ben Mabrouk      | M.Sc.     |
| Aziz Bousfiha         | M.Sc.     |
| Kamal Bouzelfane      | M.Sc.     |
| Makaman Camara        | M.Sc.     |
| Wei Chen              | M.Sc.     |
| Jocelyn Gascon-Giroux | M.Sc.     |
| Adel Mansour Hachani  | M.Sc.     |
|                       |           |

| Daniel Lacroix      | M.Sc. |
|---------------------|-------|
| Abdelilah Lafnoune  | M.Sc. |
| Hugo LeBlanc        | M.Sc. |
| Weigang Li          | M.Sc. |
| Yasser Nafei        | M.Sc. |
| Amos Nodjitelsam    | M.Sc. |
| Sébastien Poisson   | M.Sc. |
| Michael Phillips    | M.Sc. |
| Vincent Roy         | M.Sc. |
| Besma Smida         | M.Sc. |
| Belhassen Sultana   | M.Sc. |
| Karim Trigui        | M.Sc. |
| Hai-Ying Wang       | M.Sc. |
| Katayoun Zarrinkoub | M.Sc. |
| Jiabin Zhao         | M.Sc. |

### CALCUL PARALLÈLE

Le parallélisme permet de traiter plus vite des problèmes plus grands, mais aussi et peut être surtout, il permet de traiter de nouveaux problèmes, d'aller plus loin, d'apporter des solutions globales à des problèmes qui n'étaient abordés que partiellement, 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. 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 (programmation objet concurrente) avec l'efficacité du calcul algébrique linéaire de haute performance (algèbre linéaire creuse parallèle).



# PROFESSEUR JOCELYN DESBIENS

M.Sc. (Math.) (Université de Montréal) M.Sc. (Info) (UQAM) Ph.D. (Math.) (Université de Montréal)

# LA 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 croissante, ainsi que pour gérer leur 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 unité d'activité et d'associer la synchronisation entre ces activités au niveau de 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 doués 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.

Nous nous intéressons de plus à l'élaboration d'une théorie mathématique de la migration d'agents et de la communication entre agents mobiles. Le point de départ de cette théorie est une extension de la théorie des graphes et des réseaux. Déjà les fondements de la théorie ont été posés et des résultats intéressants (tels que la notion de «champ» et «d'indice de fiabilité» des réseaux) ont commencé à émerger de ce travail. Nos principales préoccupations sont la fiabilité des réseaux et des communications et la recherche d'algorithmes distribués permettant une communication efficace et une rapide localisation des agents ou des objets dispersés sur le réseau. Cette théorie est motivée par la volonté d'utiliser les agents ou objets mobiles afin de déployer des systèmes à multiples composantes mobiles et communicantes.

### L'ALGÈBRE LINÉAIRE CREUSE

Beaucoup de problèmes numériques, après discrétisation, se réduisent à des problèmes d'algèbre linéaire: résolution de problèmes de l'algèbre linéaire manipulant des structures de données régulières ou irrégulières à l'aide de machines massivement parallèles est donc un objectif majeur pour le futur de ces machines dans le domaine du calcul scientifique. Les structures de données sont souvent des matrices creuses ou des graphes de connectivité provenant de maillage. Les applications justifiant les puissances de calcul des machines massivement parallèles et leurs tailles mémoires manipulent souvent des matrices creuses de très grandes tailles ou des maillages possédant de nombreux noeuds. La chimie quantique, l'aérospatiale, les matériaux composites, la simulation, les procédés de mise en forme et la biologie sont autant de domaines stratégiques dans lesquels de tels problèmes sont posés. L'adaptation ou la réhabilitation, voire la création, d'algorithmes numériques pour les machines nouvelles est un axe de recherche très important pour le calcul et la communauté scientifiques.

### PROFESSEUR - GROUPE CALCUL PARALLÈLE

Jocelyn Desbiens

ÉTUDIANTS

Francis Renaud Ph.D.
Martin Lavoie M.Sc.

### **ENSEIGNEMENT**

# MAÎTRISE EN SCIENCES DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Ce programme vise l'enseignement et le développement de la recherche dans le domaine de l'ingénierie des télécommunications. Ce centre permet à l'INRS d'intervenir dans un secteur d'étude et de recherche difficilement réalisable pour les laboratoires de recherche universitaires traditionnels. De plus, il représente un exemple intéressant de l'établissement de relations étroites et profitables entre les milieux scientifiques de l'industrie et de l'université.

Ce programme d'enseignement a pour objectif de donner à l'étudiant une solide formation générale tout en se spécialisant dans un des secteurs du domaine des télécommunications. Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en génie électrique, génie physique, génie informatique ou l'équivalent, en mathématiques appliquées, physique, ou dans tout autre discipline ou domaine pertinent ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente. De plus, il doit y avoir adéquation entre la formation antérieure du candidat et celle requise pour entreprendre des études dans le programme d'enseignement visé.

Le candidat doit démontrer que ses orientations de recherche sont conformes aux objectifs des programmes de recherche qui supportent le programme d'enseignement visé. Le candidat doit posséder un très bon dossier académique de l'ordre d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent.

Responsable des programmes Douglas O'Shaughnessy

# ÉTUDIANTS INSCRITS À LA MAÎTRISE EN 96-97 DIRECTEURS DE RECHERCHE ET SUJETS

ARAR Maher

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE *Titre: Filtrage adaptatif.* 

ARROYO Hector Ivan

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre: Étude de planification et sécurisation des réseaux de télécommunications à large bande.

BEN MABROUK Hedi

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN Titre: Optimisation de la transmission des signaux vidéos sur les réseaux sans fils microcellulaires.

### **BOUROUI** Pascal

DIRECTEUR DE RECHERCHE: AMAR MITICHE

Titre: Analyse du mouvement dans la séquence d'images acquises dans un cadre de surveillance routière.

**BOUSFIHA Aziz** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Amélioration de la périodicité et l'augmentation de la contribution du Pitch-Predictor.

**BOUZELFANE Kamal** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Prédiction adaptative et quantification des paramètres LSF pour la transmission de la parole.

CAMARA Makaman

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN Titre: Évaluation de la capacité d'un système microcellulaire

AMRC avec une distribution non uniforme des mobiles.

**CARON** François

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

Titre: Sur l'utilisation de l'algorithme FNTF en sous-bandes pour l'annulation d'échos acoustiques.

CHEN Wei

DIRECTEUR DE RECHERCHE : PAUL MERMELSTEIN

Titre: Packet data transmission in wideband CDMA with

power-adjusted retransmission policy.

CHEN Ziqiang

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

JEAN-CHARLES GRÉGOIRE

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: MICHAEL FERGUSON

Titre: Spécification et performance de PNNI.

COUTURE, Philippe

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE:

CATHERINE ROSENBERG

Titre: Allocation de ressources dans les réseaux ATM.

DIA Mame Aly

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: PIERRE DUMOUCHEL

Titre: Reconnaissance du locuteur.

**DIAMANTOPOULOS Elias** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

Titre: Algorithmes d'identification de système non-linéaires et applications en annulation d'échos acoustiques.

**FADLI** Jamal

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ÉRIC DUBOIS

Titre: Codage de la composante chromatique d'une image.

FANG Yu

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: PIERRE DUMOUCHEL

Titre: A GGM Speaker Recognition System Using HTK V1.5.

GASCON-GIROUX Jocelyn

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

Ttire: Logiciel de déploiement pour les normes radio-cellulaires

DECT / PWT (E), GSM et IS-95.

**GOSSELIN** Alain

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Modèle acoustique de la parole par réseaux neurones.

**GUILLOU France** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre: Dimensionnement des réseaux à circuits virtuels.

**HACHANI** Adel Mansour

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Contrôle de puissance en système AMRC avec soft hand-

off.

**HAMMAD Hanaa** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

JEAN-CHARLES GRÉGOIRE

Titre: Implantation de protocole de communication en utilisant

les techniques d'ingénierie du logiciel.

HAWA Hanna

DIRECTEUR DE RECHERCHE: MICHAEL FERGUSON

Titre: Vers la spécification et vérification algébrique du proto-

cole RLPI.

HOUEHANOU Lum-Karlie

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

Titre: Resource Allocation to Multiple Virtual Network System.

**HUYNH Cong Tam** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

Titre: Estimation des angles d'arrivée en présence de réverbéra-

tion.

IRAQI Ali

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRZEJ BARWICZ

Titre: Développement d'un module de communication pour un

capteur spectrométrique intégré et miniaturisé.

KAMTE Bernard

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE:

FELISA VAZQUEZ-ABAD

Titre: Virtual Network Design for Multiple QoS Support.

KHUN Techchhay

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

Titre: Algorithmes de détection de l'activité vocale pour les sys-

tèmes d'annulation d'échos acoustiques.

KITRI Houchem

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

ROBERT DE B. JOHNSTON

Titre: Modélisation et analyse du protocole RLP.

KWADZO Kodzo

DIRECTEUR DE RECHERCHE: RAVI MAZUMDAR CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre: Optimisation des réseaux ATM avec multiplexage statis-

tique par partage de service basé sur le modèle des réseaux de

blocage multi-débit.

LACROIX Daniel

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

Titre: Caractérisation d'un canal microcellulaire urbain dans

les bandes UHF et SHF.

LAFNOUNE Abdelilah

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Étude de la corrélation en temps des spectres de com-

posantes aléatoires en codage ELP de la parole.

LAVOIE Martin

DIRECTEUR DE RECHERCHE: JOCELYN DESBIENS

Titre : Étude et implantation de la migration dans le système

multi-agent Épidaure.

**LEBIDOFF Marius** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: AMAR MITICHE

Titre: Reconnaissance de mots manuscrits.

LEBLANC Hugo

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE

 $\textit{Titre: R\'ealisation physique d'un syst\`eme sans fil \`a \'etalement}$ 

spectral (partie micro-ondes).

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 téléphone cellu-

laire.

LI Weigang

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Amélioration de l'acquisition AMRC.

MNIF Kais

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

Titre: Contrôle de flux dans les réseaux sans fil.

MOUADDAB Saad

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ÉRIC DUBOIS

Titre: Transmission robuste des images avec codage par

ondelettes.

MRAD Hassan

DIRECTEUR DE RECHERCHE: MICHAEL FERGUSON

Titre: Vérification de la correction et modélisation de la perfor-

mance du protocole GPRS du GMS.

NAFEI Yasser

DIRECTEUR DE RECHERCHE: P. MERMELSTEIN

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Analyse des structures de prédiction pour le codage de la

parole.

**PAIEMENT** Damien

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

Titre: Estimation en temps réel de l'angle d'arrivée d'un signal

à un réseau de microphones.

PAUZÉ Catherine

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

JEAN-CHARLES GRÉGOIRE

Titre: Spécification de protocoles de communications.

PHILLIPS Michael

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Protocole pour la transmission de la parole et de l'image

vidéophone sans-fil.

POISSON Sébastien

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: Gilles Y. Delisle

Titre: Modélisation d'une interface radio à conversion directe.

**RADU** Constantin

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

ROBERT DE B. JOHNSTON

Titre: Vérification et implémentation de protocoles de communi-

cation.

**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: Utilisation de techniques d'antennes distribuées à émission silmultanée à partir d'un réseau hybride fibre /coaxial

pour des applications de SCP et de BLSF.

SEGOVIA Oscar

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

ROBERT DE B. JOHNSTON

Titre: Raffinement rigoureux d'un système de taille industrielle.

SMIDA Besma

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE

Titre: Conception d'un système AMRC-5D mégaroute sans fil.

SULTANA Belhassen

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

Titre: Étude des problèmes d'interférence entre les relais microondes et les stations PCS (Personal Communication Systems).

TRIGUI Karim

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE

Titre: Réaliser une antenne micro-ruban synthonisable sur environ 20% de la bande pour application dans la bande 2.4 GhZ.

WANG Hai-Ying

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: JEAN BELZILE

Titre: High Speed Multimedia Information Transmission by

OFDM.

WOUNGANG Isaac

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

Titre: Self-heading Broadband Networks.

WU Qiu Hang

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

**DOUGLAS O'SHAUGHNESSY** 

Titre: An Improved Spectrum Representation Based on Linear

Predictive Analysis of Speech Signals.

ZARRINKOUB Katayoun

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Coding requirements for transmission of spectral information in the pitch residual.

**ZHAO** Jiabin

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Soft handoff in integrated wireless access systems with distributed antennas.

# ÉTUDIANTS INSCRITS À LA MAÎTRISE AYANT OBTENU LEUR DIPLÔME EN 96-97

MITHA Aiaze

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

Titre : Contrôle du trafic de données en mode non-connecté dans les réseaux ATM.

**NODJITELSAM Amos** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

Titre: Caractérisation du comportement des cibles canoniques en fonction de leurs signatures polarimétriques.

**RAMOS Juan Manuel** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: LORNE MASON

Titre : Évaluation de la performance de réseaux commutés multi-débits avec acheminement par maximisation du revenu. SAVIGNAC Suzanne

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre: Conception intégrée de réseaux avec contraintes de fia-

TALON Marie-Hélène

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Modélisation statistique du langage pour la reconnais-

sance de la parole.

ZAAKOUN Said

DIRECTEUR DE RECHERCHE : ANDRÉ GIRARD

Titre: Dimensionnement multi-matrice et tarifs optimaux.

ZARRINKOUB Houman

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre : Prédiction et quantification aiguillée des paramètres LSF

pour la transmission de la parole.

# DOCTORAT EN SCIENCES DES **TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Ce programme vise à développer des chercheurs en génie des systèmes de télécommunications. Dans l'accomplissement de cette tâche, les éléments-clés de la recherche seront mis en valeur, soit:

- i) une connaissance rigoureuse des outils nécessaires en mathématiques, en génie électrique et en informatique pour mener à bien la recherche;
- ii) l'aptitude à identifier un sujet de recherche et à en planifier le projet;
- iii) l'acquisition de connaissances propres aux domaines de spécialisation et une compréhension des besoins reliés à l'industrie des télécommunications. En ce qui concerne le sujet de thèse, celui-ci devra s'intégrer à l'une des orientations du programme de recherches que le centre poursuit.

### LES OBJECTIFS DU PROGRAMME

Garantir l'acquisition de connaissances générales dans le domaine des télécommunications et, plus particulièrement, l'acquisition de connaissances poussées dans le secteur de spécialisation du candidat. Cela est assuré par l'entremise de la préparation à l'examen de synthèse, par les cours qui sont suivis et par le projet de recherche.

Développer chez un candidat une aptitude à définir un sujet de recherche, à mener le projet à terme et à faire état des résultats d'une manière claire et organisée dans une thèse.

L'objectif le plus important consiste en une formation d'aptitudes et de compétences scientifiques: préparer et mener à terme un projet de recherche d'une façon autonome, et en faire rapport par le biais des publications scientifiques. Sous la supervision d'un directeur de thèse, le candidat identifiera un sujet de recherche, proposera une méthodologie pour résoudre le problème, et mènera le projet à terme. Ce travail doit aboutir à une contribution scientifique d'importance dans le domaine. Le candidat devra ensuite présenter dans une thèse le problème étudié, la méthodologie employée et les résultats obtenus. Cette thèse sera déposée et soutenue devant une commission d'examen. En plus de la thèse, le candidat est fortement encouragé à présenter ses travaux à des conférences et à les publier dans des revues spécialisées.

#### DESCRIPTION DU PROGRAMME

Les principaux éléments du programme de doctorat correspondent à une période de cours et d'études, à l'examen de synthèse, à la recherche conduisant à la thèse et à sa soutenance. Pour le doctorat, 12 crédits de cours sont requis. L'objet de l'examen de synthèse est de s'assurer que le candidat démontre ses compétences tant sur son sujet de recherche et sur des sujets connexes en dépassant le cadre. L'examen portera sur deux sujets du champ de spécialisation, et deux autres sujets extraits de domaines comme les mathématiques, l'informatique et le génie électrique.

Les sujets ayant trait au champ de spécialisation seront choisis à partir de la liste suivante:

- Communications visuelles
- Communications verbales
- Traitement des signaux
- Analyse et planification des réseaux
- Systèmes de commutation
- Protocoles de communications
- Communications personnelles

Il est possible que l'étudiant doive suivre certains cours d'appoint afin de satisfaire aux exigences de l'examen de synthèse. Des cours généraux en mathématiques, en informatique et en génie électrique seront normalement suivis dans les institutions locales pour éviter toute duplication inutile. Les listes des sujets admis peuvent être changées sous réserve de l'approbation du Comité de programmes de l'INRS-Télécommunications.

# ÉTUDIANTS INSCRITS AU DOCTORAT EN 96-97 DIRECTEURS DE RECHERCHE ET SUJETS

#### ARIDHI Slaheddine

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS CO-DIRECTEUR: GILLES Y. DELISLE

Titre: Étude des performances d'un système de transmission de données, sans fil, utilisant un protocole de retransmission ARQ et un code de correction d'erreur, dans le contexte d'accès multiple par division de code.

### **BAIZ Nabil**

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

ROBERT DE B. JOHNSTON

Titre: Modélisation de protocoles de télécommunications.

#### **BOULMALF Mohammed**

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE

Titre: Étude des effets manuels dans les réseaux d'antennesplaques et minimisation de leurs effets.

### CHAU Thuy-Tien

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

JEAN-CHARLES GRÉGOIRE

Titre: Spécification de protocoles de communications.

### DUCHARME Réjean

DIRECTEUR DE RECHERCHE: DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Reconnaissance automatique de la parole.

# EL MELIANI Rachida

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: MATTHEW LENNIG

Titre: Modèles pour la détection de mots-clés et la détection de mots nouveaux.

### **GUERCHI** Driss

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Analyse et codage de la parole par un système Pitch-Synchrome.

#### **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.

HADIRES Souad

DIRECTEUR DE RECHERCHE: AMAR MITICHE

Titre: Interprétation du mouvement et de la structure 3D par analyse stéréocinétique des images.

JAHANPOUR M. Sadegh DIRECTEUR DE RECHERCHE: ROBERT DE B. JOHNSTON

Titre: Méthodes symboliques pour la vérification du logiciel (computer software) et des circuits numériques (hardware).

LAUZON Daniel

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ÉRIC DUBOIS

Titre: Optimisation débit-distorsion d'un encodeur vidéo par une représentation flexible du mouvement.

LIU Dandan

AMRC.

DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: WITOLD KRZYMIEN Titre: Stratégies efficaces pour l'évaluation des performances

LUNEAU Patrick

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE *Titre: Traitement polarimétrique d'images radar SAR*.

MARINIER Paul

DIRECTEUR DE RECHERCHE: GILLES Y. DELISLE CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: CHARLES DESPINS

Titre: Modélisation des variations temporelles du canal intraimmeuble en ondes millimétriques.

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: Mobilité et fiabilité dans les systèmes agents distribués.

STÉPHENNE Alex

DIRECTEUR DE RECHERCHE: BENOÎT CHAMPAGNE

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

SULTAN Ahmad

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre: Modèle intégré pour la planification des réseaux multiservices (RNIS) fiables.

SZCZECINSKI Leszek

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRZEJ BARWICZ CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: JANUSZ KONRAD

Titre: Méthodes nonlinéaires de reconstitution de signaux pour les applications spectrométriques.

**TANG Ping** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Reconnaissance de la parole.

TOLBA Hesman M.

DIRECTEUR DE RECHERCHE: DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre: Reconnaissance de la parole bruitée.

WANG Zhong-Hua

DIRECTEUR DE RECHERCHE:

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE: PATRICK KENNY

Titre: Reconnaissance de la parole dégradée par le bruit non-

stationnaire.

YANG Cheng-Hong

DIRECTEUR DE RECHERCHE: JANUSZ KONRAD Titre: Traitement numérique des séquences vidéo stéréo-

scopiques.

**ZARRINKOUB Houman** 

DIRECTEUR DE RECHERCHE: PAUL MERMELSTEIN

Titre: Pitch-constrained LPC analysis for CELP speech codecs.

ÉTUDIANTS INSCRITS AU DOCTORAT AYANT OBTENU LEUR DIPLÔME EN 96-97

BEN CHEIKH Ahmed

DIRECTEUR DE RECHERCHE: ANDRÉ GIRARD

Titre : Conception et tarification d'un réseau privé multidébit à large bande dans un environnement concurrentiel.

BEN SLIMA Mohamed

DIRECTEUR DE RECHERCHE : ANDRZEJ BARWICZ CO-DIRECTEUR DE RECHERCHE : JANUSZ KONRAD

Titre : Algorithmes de reconstitution de mesurandes dynamiques

avec régularisation multiple.

COULOMBE, Stéphane

DIRECTEUR DE RECHERCHE : ÉRIC DUBOIS

Titre: Transmultiplexage multidimensionnel à reconstruction parfaite et son application aux systèmes de télévisiion améliorée.

GOLEMBIOWSKI Albert

DIRECTEUR DE RECHERCHE : ÉRIC DUBOIS

Titre: Three-Dimensional on-Separable Motion-Tuned Subband Analysis for Time-Varying Images.

LAGANIÈRE Robert

DIRECTEUR DE RECHERCHE: AMAR MITICHE

Titre : Analyse stéréocinétique d'une séquence d'images : estimation des champs de mouvement et de disparité.

SANCHEZ Pedro Ivan

DIRECTEUR DE RECHERCHE: RAVI MAZUMDAR

Titre: Studies in Traffic Management for ATM Networks.

VERGIN Rivarol
DIRECTEUR DE RECHERCHE:
DOUGLAS O'SHAUGHNESSY

Titre : Certains aspects de la perception et l'analyse de la parole pour la reconnaissance automatique.

# PUBLICATIONS et ACTIVITÉS

### LIVRES OU CHAPITRES DE LIVRE

Dubois É.,

"Source compression: Video", In: The Communications Handbook (J. Gibson, ed.), ch. 102, pp. 1449-1461, CRC Press, 1997.

Dziong Z.,

"ATM Network Resource Management". McGraw-Hill (ISBN 0-07-018546-8) (sous presse).

Konrad J., Stiller C.,

"On Gibbs-Markov models for motion computation", In: Video Compression for Multimedia Computing - Statistically Based and Biologically Inspired Techniques (H. Li, S. Sun, and H. Derin, eds.), ch. 4, pp. 121-154, Kluwer Academic Publishers, 1997.

Talbi L., Delisle G.Y.,

"Finite difference Time Domain Characterization of Indoor Radio Propagation", Progress in Electromagnetics Research, PIER 12, EMW Publishing, Cambridge, Mass., USA, chapter 11, pp. 251-275, ISSN 1070-4698, 1996.

# ARTICLES DANS REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE (PUBLIÉS OU ACCEPTÉS)

Bdira I., Mermelstein P.,

"Exploiting Macrodiversity with Distributed Antennas in Microcellular CDMA Systems", Wireless Personal Communications. (accepté).

Ben Slima M., Konrad J., Barwicz A.,

"Improvement of stereo disparity estimation through balanced filtering: the sliding-block approach", IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol. (accepté).

Bergeron E., Despins C., Delisle G.Y.,

"Impact of radio link parameters on the capacity of UHF and Millimeter-Wave indoor cellular systems", IEEE Trans. on Vehicular Technology, vol. 46, no. 1, pp. 21-30, Feb.1997.

Coulombe S., Dubois É.,

"Linear phase and symmetries for multidimensional FIR filters over lattices," IEEE Trans. Circuits Syst. II, Analog Digit. Signal Process. (accepté).

Delisle G.Y., Talbi L.,

"Multipath impulse response modelling for indoor channel using TD-BEM", Canadian Journal of Electrical & Computer Engineering, vol. 22, no. 2, pp. 55-61, Apr. 1997.

Dziong Z., Jia M., Mermelstein P.,

"Adaptive Traffic Admission for Integrated Services in Wireless Access Networks (CDMA)", IEEE Journal on Selected Areas in Communication, 14(9):1737-1747, Dec. 1996.

Dziong Z., Juda M., Mason L.G.,

"A Framework for Bandwidth Management in ATM Networks - Aggregate Equivalent Bandwidth Estimation Approach", IEEE/ACM Transactions on Networking, 5(1):134-147, Feb. 1997.

Erdogmus H., Johnston R. de B., Ferguson M.J.,

"On the operational semantics of non-determinism and divergence", Theoretical Computer Science, vol. 159, pp. 271-317, June 1996.

Ferguson M.J.,

"Formalization and validation of the radio link protocol (RLP1)", Computer Networks and ISDN Systems, vol. 29, pp. 357-372, Feb 1997.

Guillemin F., Mazumdar R.,

"On pathwise analysis and existence of empirical distributions for G/G/1 queues", Stochastic Processes and their Applications, vol. 67, no. 1, pp. 55-67, 1997.

Hassan M., Denidni AT., Delisle G.Y.,

"Module de simulation pour une prévision de couverture du canal radio-mobile", Revue Canadienne de Génie Electrique & Génie Informatique, vol. 22, no. 2, pp. 62-69, avril 1997.

Khansari M., Dubois É.,

"Padé table, continued fraction expansion and perfect reconstruction filter banks", IEEE Trans. Signal Process, vol. 44, pp. 1955-1963, août 1996.

Konrad J., Lacotte B., Dubois É.,

"Cancellation of image crosstalk in time-sequential displays of stereoscopic video", IEEE Trans. Image Process. (accepté).

Konrad J., Radecki J., Dubois É.,

"The application of two-dimensional finite precision IIR filters to enhanced NTSC coding", IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., vol. 6, pp. 355-374, Aug. 1996.

Likhanov N., Mazumdar R.,

"Cell loss asymptotics for buffers fed with a large number of independent stationary sources", Journal of Applied Probability. (accepté).

Liu Q.G., Champagne B., Kabal P.,

"A microphone array processing technique for speech enhancement in a reverberant space", Speech Communication, vol.18, pp.317-334, June 1996.

Marinier P., Delisle G.Y., Talbi L.,

"A coverage prediction technique for indoor Wireless Millimeter Waves System", Journal of Wireless Personal Communications, Kluwer Academic Publishers, vol. 2, no. 3, pp. 257-271, 1996.

Mazumdar R., Bagchi A.,

"A representation result for nonlinear filter maps in a white noise framework", IEEE Trans. Automatic Control. (accepté).

Mazumdar R., Sharma V.,

"Estimating and shaping traffic based on local information, Performance Evaluation". (accepté).

Mermelstein P., Kandala S.,

"An Integrated Multiservice Wireless Access Network," Can. J. Elec. & Comp. Eng., vol. 22, 41-46, 1997.

Mitiche A., Aggarwal J.K.,

"Pattern Category Assignment by Neural Networks and Nearest Neighbors Rule: A Synopsis and a Characterization", International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, K. S. Fu Memorial Issue, vol. 10, no. 5, pp. 393-408, 1996.

Mitiche A., Bouthemy P.,

"Computation and Analysis of Visual Motion: A Synopsis of Current Problems and Methods", International Journal of Computer Vision, vol. 19, no. 1, pp. 29-55, 1996.

O'Shaughnessy D.,

"Critique: Speech perception: Acoustic or articulatory? ", J. Acoust. Soc. Am., vol. 99, 1726-1729, 1996.

Rainer C., Mazumdar, R.,

"A note on the conservation law for continuous reflected processes and its application to queues with fluid inputs", Queueing Systems. (accepté).

Simonian A., Théberge F., Roberts J., Mazumdar R.,

"Asymptotic estimates for blocking probabilities in a large multi-rate loss network", Advances in Applied Probability, vol. 29, no. 3, pp. 806-829, 1997.

Stéphenne A., Champagne B.,

"A new cepstral prefiltering technique for estimating time delay under reverberant conditions", Signal Processing. (accepté).

Talbi L.. Delisle G.Y..

"FDTD Characterization of Indoor Radio Propagation", Journal of Electromagnetic Waves & Applications (JEMWA), vol. 10, no. 2, pp. 243-247, 1996.

Théberge F., Mazumdar R., Simonian A.,

"Upperbounds for blocking probabilities in large multirate loss networks", Telecommunication Systems. (accepté).

Théberge F., Mazumdar R.,

"A new reduced load heuristic for computing blocking in large multirate loss networks", Proceedings of the IEE-Communications, vol. 143, no. 4, pp. 206-211, 1996.

Vazquez-Abad F., Mason L.,

"Adaptive Decentralized Control under Non-uniqueness of the Optimal Control", Journal of Discrete Event Dynamic Systems: Theory and Applications, vol. 6, pp. 323-359, 1996.

Wong J., Lyons K., Evans D., Velthuys R., Bochmann G., Dubois É., Georganas N., Neufeld G., Ozsu M., Brinskelle J., Hafid A., Hutchinson N., Iglinski P., Kerhervé B., Lamont L., Makaroff D., Szafron D.,

"Enabling technology for distributed multimedia applications", IBM Systems Journal, vol. 36, pp. 489-507, 1997.

Xiong Y., Mason L.,

"Multicast ATM switches using buffered MIN structure: A performance study", International Journal of Computer Networks and ISDN Systems. (accepté).

Xiong Y., Mason L.,

"Performance of multistage ATM switching networks with multicast capability", International Journal of Computer Systems, vol. 12, no. 2, pp. 103-115, March 1997.

# CONFÉRENCES AVEC COMITÉ DE LECTURE: PUBLIÉES OU ACCEPTÉES

Affes S., Mermelstein P.,

"Capacity Improvement of Cellular CDMA by the Subspace- Tracking Array-Receiver", IEEE Signal Processing Workshop - Signal Processing Advances in Wireless Comm., Paris, France, pp. 233-236, 1997.

Affes S., Mermelstein P.,

"Space/Time Multipath Separation and Equalization in Asynchronous CDMA using the Spatio-Temporal Array-Receiver", ICUPC'97, San Diego, Calif., pp. 510-515, 1997.

Affes S., Mermelstein P.,

"Spatio-Temporal Array-Receiver for Multipath Tracking in Cellular CDMA", Proc. ICC'97, Montreal, Canada. (accepté).

Aissa S., Dubois É.,

"Robust VB 2D-CELP image transmission over CDMA fading channels", in Proc. IEEE 47th Vehicular Technology Conference, (Phoenix, AZ), pp. 1238-1242, mai 1997.

Bdira I., Mermelstein P.,

"Distributed Antenna Increases the Capacity and Peak Transmission Rate in Microcellular CDMA Systems", Japan-Canada International Workshop on Multimedia Wireless Communications and Computing, Victoria, B.C., pp.7-8, 1996.

Boulmalf M., Delisle G.Y.,

"Low loss wideband patch antenna for EHF indoor systems", ANTEM 96, Montréal, Qué., pp. 395-398, 6-9 août 1996.

Champagne B.,

"SVD-updating via constrained perturbations with applications to subspace tracking" In: Proc. 30th Asilomar Conf. on Signals, Syst. Comput., Pacific Grove, U.S.A., pp. 1379-1385 (invité), nov. 1996.

Coulombe S., Dubois É.,

"Near perfect reconstruction compatible NTSC system", In: Proc. SPIE (Visual Communications and Image Process.), vol. 3024, pp. 1188-1199, fév. 1997.

Coulombe S., Dubois É.,

"Theory and design of multidimensional two-channel nearperfect-reconstruction modulated filter banks", In: Proc. IEEE Int. Conf. Acoustics Speech Signal Processing, Munich, Allemagne, pp. 3033-3036, avril 1997.

D'Alessandro C. et al (y inclus O'Shaughnessy D.),

"Vers l'évaluation de systèmes de synthèse de parole à partir du texte en français", Journées Scientifiques et Techniques, Avignon, France, pp. 393-397, avril 1997.

Denidni A., Hassan M., Delisle G.Y.,

"Application de la méthode des rayons à la modélisation de la propagation intra-immeuble aux ondes millimétriques", IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering ", St John 's, Newfounland, pp. 355-358, 25-28 mai 1997.

Desbiens J.,

"A Taxonomy of Distributed Debuggers Based on the Replay Technique", en collaboration avec C. Dionne et M. Feeley; Actes de la conférence PDPTA'96, Sunnyvale, Californie, pp. 203-214, août 1996.

Dziong Z., Jia M., Mermelstein P.,

"Connection Admission Control in CDMA Wireless Access Networks", In: Proceedings of WMWCC'96 - International Workshop on Multimedia Wireless Communications and Computing, Victoria, B.C., Canada, pp. 51-52, sept. 1996.

Dziong Z., Jia M., Wielosz A., Mason L.G.,

"Call Admission Control and Routing for Multipoint Connections in ATM based Networks", In: Proceedings of the IEEE ATM'97 Workshop, Lisbone, Portugal, mai 1997.

Dziong Z., Zhang J., Mason L.G.,

"Virtual Network Design - An Economic Approach", In: Proceedings of The 10th ITC Specialist's Seminar on "CONTROL IN COMMUNICATIONS", Lund, Sweden, pp. 75-86, sept. 1996.

Dziong Z., Zhang J., Mason L.G.,

"Virtual Network vs. Virtual Path Design for ATM Networks", In: Proceedings of the 15th International Teletraffic Congress, Washington DC, USA, 1997. (accepté).

El Meliani R., O'Shaughnessy D.,

"Accurate keyword spotting using strictly lexical fillers", ICASSP, Munich, pp. 907-910, avril 1997.

El Meliani R., O'Shaughnessy D.,

"Gobe-tout en détection de mots nouveaux et en détection de mots-clés", Journées d'étude sur la Parole, pp. 301-304, juin 1996.

El Meliani R., O'Shaughnessy D.,

"New efficient fillers for unlimited word recognition and keyword spotting", ICSLP-96, pp. 590-593, oct. 1996.

El Meliani R., O'Shaughnessy D.,

"Robuste détection de mots-clés avec apprentissage indépendant de la tâche" Journées Scientifiques et Techniques, Avignon, France, pp. 57-61, avril 1997.

Girard A.

"Synthesis methods for ATM networks" (invited tutorial). Proc. INFORMS 96, Atlanta, GA. USA., mai 1996.

Grégoire J.-C., Ferguson M.J.,

"Neglected topics of feature interactions: Mechanisms, architectures, requirements" (invited), In: Feature Interactions in Telecommunication Networks IV, Montréal, 1997. (accepté).

Grégoire J.-C.,

"Engineering Families of Protocols Using a Formal Language: Successes and Failures", "IEEE Workshop on Factory Communication Systems", Barcelone, 1997. (accepté).

Grégoire J.-C.,

"State Space Compression in Spin with GETS", 2nd SPIN Workshop, DIMACS/Rutgers, août 1996.

Grégoire J.-C.,

"TLA + Promela: Conjecture, Check, Proof. Engineering New Protocols Using Methods and Formal Notations", In: FME'97 - IFIP, Graz, Autriche. (accepté).

Guillemin F., Mazumdar R., Théberge F.,

"Performance of ATM Block Transfer schemes with transmission delays", 15th. International Teletraffic Congress, Washington, D.C., 1997. (accepté).

Hefnawi M, Delisle G.Y.,

"Wideband adaptive system for indoor wireless communications", IEEE AP/S-URSI International Symposium, Baltimore, Maryland, pp. 502-505, 21-26 juillet 1996.

Kandala S., Mermelstein P.,

"Integrated Voice and Video Services in Microcellular CDMA Systems - Downlink Power- Control based Call Admission", Third Int. Workshop on Mobile Multimedia Communications, Princeton, N.J., Sept. 1996.

Konrad J., Dang V.-N.,

"Coding-oriented video segmentation inspired by MRF models", In: Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing, vol. I, pp. 909-912, Sept. 1996.

Laganière R., Mitiche A.,

"Tabu Search for Disparity Estimation", Proceedings Vision Interface Conference, Toronto, pp. 152-158, 1996.

Le Blanc M., Delisle G.Y.,

"Measurements of the Microwave field near a simple model of man", USNC/URSI Radio Science Meeting, Baltimore, Maryland, p. 73, 21-26 juillet 1996.

Létourneau É., Mason L.,

"Integration Strategies for Flow Control Mechanisms in ATM Networks", Proceedings of the ITC Specialists Seminar on Control in Communications, Lund Sweden, pp. 177-188, Sept. 1996.

Li Z., Héon M., O'Shaughnessy D.,

"New developments in the INRS continuous speech recognition system", Actes de Proc. Intern. Conf. On Spoken Language Processing (ICSLP-96), 2-5 oct. 1996.

Liu Q.G., Champagne B.,

"An adaptive ESPRIT algorithm based on perturbation of unsymmetrical matrices", In Proc. 8th European Signal Proc. Conf. (EUSIPCO), Trieste, Italy, pp.539-542, sept. 1996.

Liu Q.G., Champagne B.,

"On the use of a modified fast affine projection algorithm in subbands for acoustic echo cancellation", In: Proc. 7th IEEE Digital Signal Processing Workshop, Loen, Norway, pp. 354-357, sept. 1996.

Luneau P., Delisle G.Y., Sampath V.,

"Polarimetric Scattered Field Mapping of Underground Targets using FDTD", XXVème Assemblée Générale de l'URSI, Lille, France, p. 112, 28 août -5 septembre 1996.

Luneau, P., Delisle G.Y.,

"Underground Target Probing using FDTD", IEEE/APS-URSI International Symposium, Baltimore, Maryland, p. 229, 21-26 juillet 1996.

Marinier P., Delisle G.Y., Despins CL.,

"Human presence effects on the wirelesss SHF/ EHF channel", ANTEM 96, Montréal, Qué., pp. 71-74, 6-9 août 1996.

Marinier P., Delisle G.Y., Despins C.L.,

"Influence of Human motion on indoor wireless millimeter-wave channel characteristics", Vehicular Technology Conference (VTC'97), Phoenix, Arizona, pp. 979-983, 4-7 mai 1997.

Mazumdar R., Likhanov N., Théberge F.,

"Calculating cell loss probabilities in large unbuffered systems", Proc. IEEE Intl. Conference on Communications (ICC'97), Montréal. (accepté).

Mermelstein P., Qian Y.,

"Nonlinear Filtering of the LPC Residual for Noise Suppression and Speech Quality Enhancement" Proc. IEEE Workshop on Speech Coding for Telecommunications, Pocono Manor, Pa., pp. 49-50, 1997.

Mermelstein P.,

"An Integrated Multiservice Wireless Access Network", Commsphere 97, Lausanne, Suisse, février 1997.

Mokkedem A., Ferguson M.J., Johnston R. de B.,

"A TLA solution to the specification and verification of the RLP1 retransmission protocol", In: FME'97, IFIP, Graz, Autriche. (accepté).

O'Shaughnessy D., Li Z., Savariaux C., Farhat A., El Meliani R., Vergin R., Héon M.,

"Recent progress in automatic recognition of continuous speech", Canadian Conf. on Elec. and Comp. Eng., pp. 51-54, mai 1997.

Pango P., Champagne B.,

"Accurate subspace-tracking algorithms based on cross-space properties", In: Proc. 1997 IEEE Int. Conf. Acoust., Speech, Signal Processing (ICASSP), Munich, Germany, vol. 5, pp. 3833-3836, avril 1997.

Roberge A.G., Delisle G.Y.,

"Power Density Dependence of Radio-Frequencies Effects on Stress", XXVème Assemblée Générale de l'URSI, Lille, France, p. 566, 28 août - 5 septembre 1996.

Sampath V., Delisle G.Y.,

"Scattering techniques in indoor and outdoor propagation", 1996 Asia Pacific Microwave Conference, New Delhi, India, pp. 1529-1532, 16-20 déc. 1996.

Sampath V., Despins C.L., Yang J., Delisle G.Y., Chow A., "Comparison of statistical and deterministic indoor propagation prediction techniques with field measurements", Vehicular Technology Conference (VTC'97), Phoenix, Arizona, pp. 1138-1142, 4-7 mai 1997.

Sanchez P., Mazumdar R.,

"Source shaping based on a peakedness criterion", IEEE INFOCOM'96, San-Francisco, mars 1996.

Savariaux C., Farhat A., Héon M., O'Shaughnessy D., Lee C., "Nouvelles avancées en reconnaissance de la parole continue grand vocabulaire du français basées sur le système de reconnaissance de l'INRS-Télécommunications", Journées Scientifiques et Techniques, Avignon, France, pp. 31-34, avril 1997.

Shahbazpanahi S., Valaee, S., Champagne B., Kabal P., "Extended Source Localization using the ESPRIT Algorithm", In Proc. 1997 ICT, Melbourne, Australia, pp.1033-1037, avril 1997.

Shalmon, M.,

"The efficiency of single path stochastic evaluation methods for expected performance and parametric sensitivity", IEEE Symposium for Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunications Systems, MASCOTS'97. (accepté).

Shalmon, M.,

"Queueing analysis of ATM concentrating networks", 2nd IFIP Workshop on traffic management and synthesis of ATM networks, 1997. (accepté).

Stasinski R., Konrad J.,

"A new approach to generation of shape-adaptive transforms", In: Int. Workshop on Systems, Signals and Image Process., Poznan, Poland, pp. 13-16, mai 1997.

Stéphenne A., Champagne B.,

"On the simulation of multi-path vectorial channels for the evaluation of antenna array systems", In: Proc. 1997 IEEE Canadian Conf. on Elec. and Computer Eng., St-John's, New Foundland, pp. 347-350, mai 1997.

Tao YM., Delisle G.Y.,

"Multiple beam antenna arrays for indoor communications", ANTEM 96, Montréal, Qué., pp.725-728, 6-9 août 1996.

Théberge F., Mazumdar R.,

"A framework for dimensioning and CAC in ATM networks", 35th. IEEE CDC, Kobe, Japan, 11-13 déc., 1996.

Théberge F., Mazumdar R.,

"An efficient heuristic for computing blocking in large multirate loss networks", IEEE GLOBECOM96, London, nov. 1996

Valaee S., Champagne B., Kabal P.,

"Using information theoretic techniques for sinusoidal signal resolution", In: Proc. 1997 Int. Conf. on Telecommunications (ICT), Melbourne, Australia, pp. 1067-1072, avril 1997.

Vergin R., Farhat A., O'Shaughnessy D.,

"Robust Gender-Dependent Acoustic-Phonetic Modelling in Continuous Speech Recognition Based on a New Automatic Male-Female Classification", ICSLP-96, pp. 1081-1084, oct. 1996.

Vergin R., O'Shaughnessy D., Farhat A.,

"Time domain technique for pitch modification and robust voice transformation", ICASSP, Munich, pp. 947-950, avril. 1997.

Xiong Y., Mason, L.,

"Restoration strategies and spare capacity requirements in self-healing ATM networks", Proceedings of IEEE INFO-COM'97, Kobe Japan, pp 353-360, mars 1997.

# ARTICLES DANS REVUES ET CONFÉRENCES AVEC COMITÉ DE LECTURE (SOUMIS)

Affes S., Mermelstein P.,

"A New Receiver Structure for Asynchronous CDMA: STAR - The Spatio-Temporal Array Receiver", IEEE Jour. Sel. Areas in Comm.

Coulombe S., Dubois É.,

"Nonuniform perfect reconstruction filter banks over lattices with application to transmultiplexers", IEEE Trans. Signal Process., soumis jan. 1997.

Coulombe S., Dubois É.,

"Application of algebraic K-theory to perfect reconstruction filter banks over lattices", IEEE Trans. Circuits Syst. II, Analog Digit. Signal Process., soumis déc. 1996.

Desbiens J.,

"Hyperplanes, Polar Projections and Local Radial Constants", soumis à Constructive Approximation, 1997.

Grégoire J.-C.,

"Architectural Decomposition of Features: A Formal Approach", soumis à IEEE Transactions on Software Engineering.

Grégoire J.-C., Gagnon F.,

"GE-Sets: An Implementation of a Data Structure for Compact Storage", soumis à Software, Practice and Experience.

Hefnawi M., Delisle G.Y.,

"Interpolating approach for wideband Adaptive Systems", IEEE Trans. on Aerospace & Electronic Systems, soumis mars 1997.

Konrad J., Lacotte B., Dubois É.,

"Cancellation of image crosstalk in time-sequential displays of stereoscopic video", IEEE Trans. Image Process., soumis fév. 1997, revisé août 1997.

Liu Q.G., Champagne B., Ho KC.,

"Simple design of uniform DFT filter banks for subband adaptive filtering", soumis à IEEE Trans. on Circuits and Systems II, déc. 1996.

Stiller C., Konrad J.,

"On models, criteria and search strategies for motion estimation in image sequences", IEEE Signal Process. Mag., soumis jan. 1997.

Valaee S., Champagne B., Kabal P.,

"Localization of wideband signals using LS and TLS approaches", soumis à IEEE Trans. on Signal Processing, août 1996.

Vazquez-Abad F., Mason L.,

"Decentralized Adaptive Flow Control for Closed Queueing Networks, with applications to a High Speed Data

Network", soumis à Journal of Operations Research, 24 pages.

Xiong Y., Mason L.,

"On the design of multicast ATM switches - a general overview", Special Issue of International Journal of Computer Systems Science and Engineering on ATM Switching.

Xiong Y., Mason L.,

"Restoration strategies and spare capacity requirements in self-healing ATM networks", soumis à IEEE/ACM Trans. on Networking, 27 pages.

Xiong Y., Mason L.,

"On state-independent and state-dependent path restoration in self-healing networks" soumis à ICC'98.

# AUTRES PUBLICATIONS (RAPPORTS TECHNIQUES, ETC.)

Cantet S.,

"Recherche systématique d'un prétraitement non-linéaire des images couleurs avec application à la segmentation et à la quantification", Rapport technique. 96-26, INRS-Télécommunications, déc. 1996,

Champagne B., Liu Q.G.,

"Adaptive filters for acoustic echo cancellation -- II, % Progress Report: 15/04/96 -- 30/11/96", Rapport technique 96-27, INRS-Télécommunications, Montréal, 24 pages, déc. 1996.

Champagne B., Liu Q.G.,

"Recommendations for the improvements of Visiocom's adaptive acoustic echo cancellation system", Rapport technique 96-16, INRS-Télécommunications, Montréal, 35 pages, Delisle G.Y., Despins C., Sampath V., Zeino H., Yang J., Gascon-Giroux J., Xiang ZJ,

"Logiciel de conception de systèmes de radiocommunications microcellulaires à l'intérieur d'immeubles", Rapport final LRCP-97-18122, Bell Canada, Montréal, 185 pages, fév. 1997.

Desbiens J.

"Algèbre linéaire creuse et programmation parallèle", Rapport technique commandé par l'Institut des Matériaux Industriels (CNRC), St-Hubert, Québec, Canada, avril 1997.

Karrakchou M., Caron F., Champagne B.,

"Double talk detection for acoustic echo cancelling", Rapport technique 96-24, INRS-Télécommunications, Montréal, 29 pages, nov. 1996.

Konrad J., Lacotte B., Dubois É.,

"Cancellation of image crosstalk in time-sequential displays of stereoscopic video", Rapport technique, 97-01, INRS-Télécommunications, fév. 1997.

Letang J.M., Mitiche A.,

"Estimation du torseur cinématique en stéréovision convergente active", INRS-Télécommunications, Rapport 96-19, 1996.

Thomas D., Mitiche A., "Off-line Cursive Handwritting Recognition", INRS-Télécommunications, Rapport No. 96-15, 1996,

Yang C.-H.,

"Joint disparity/motion estimation and segmentation for object-oriented stereoscopic image coding", Rapport technique, 97-05, INRS-Télécommunications, avril 1997.

# AUTRES PRÉSENTATIONS (CONFÉRENCES ET SÉMI-NAIRES)

Grégoire J.-C.,

Séminaire à EPFL, Laboratoire d'informatique technique, nov. 1996.

Konrad J.,

"Panorama des communications visuelles: passé, présent et futur." presenté au 8ème Congrès des étudiantes et des étudiants en génie électrique et informatique, Université Laval, Québec, fév. 1997.

Mermelstein, P.,

"Project Report – Mobile and Personal Communications", Conférence annuelle - Institut Canadien de Recherche en Télécommunications, Montebello, Qué., août 1996.

Mermelstein P.,

"Power Control in an Integrated Wireless Access System", Nortel Wireless Forum, Ottawa, Ont., oct. 1996.

Mermelstein P.,

"An Integrated Multiservice Wireless Access Network", University of Waterloo, Waterloo, Ont., nov. 1996.

Mermelstein P.,

"Enhanced CDMA Data Transmission Capacity with Distributed Antennas and Antenna Beamforming", Nortel, Richardson, Texas, juillet 1996.

AUTRES ACTIVITÉS (ORGANISATION DE CON-FÉRENCES, ATELIERS, SESSIONS, ÉDITION DE LIVRES)

Grégoire J.-C., Organisation de Bordeaux-Montreal Workshop on Concurrency, 1996.

Grégoire J.-C., G.J. Holzmann, D.A. Peled, eds., "The Spin Verification System", American Mathematical Society, vol. 32, mai 1997.

# **CONTRATS**

# ALEX INFORMATIQUE INC.

| Développement des logiciels graphiques de visualisation         |                  |
|---|------------------|
| et de monitoring dédiés à la machine parallèle AVX/3            |                  |
| J. Desbiens   | 25,000 \$        |
|   |                  |
|   |                  |
| BELL CANADA   |                  |
| DELL CANADA   |                  |
| Service Mégaroute sans fil par accès multiple à répartition     |                  |
| par code (AMRC)   |                  |
| C. Despins  | 70,000 \$        |
|   |                  |
| Logiciel de conception de systèmes de radiocommunications       |                  |
| microcellulaires à l'intérieur d'immeubles                      | <b>B</b> 0 000 b |
| G.Y. Delisle – C. Despins – V. Sampath                          | 50,000 \$        |
| Étude de faisabilité d'un système sans fil pour la distribution |                  |
| du signal de télévision et du signal multimédia                 |                  |
| G.Y. Delisle  | 30,000 \$        |
|   |                  |
| Système sans fil pour l'accès direct aux abonnés                |                  |
| G.Y. Delisle  | 115,000 \$       |
|   |                  |
|   |                  |
| CENTRE DE RECHERCHE INFORMATIQUE DE MONTRÉAL                    |                  |
|   |                  |
| Interactive Image Technology                                    |                  |
| JC. Grégoire  | 13,000 \$        |
|   |                  |
| TÉLÉ-Projet EPAC  | 15 500 ¢         |
| JC. Grégoire  | 5,500 \$         |
|   |                  |
|   |                  |
| CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE, VALCARTIER                 |                  |
| ,   |                  |
| Modelization of near-field radar cross section of               |                  |
| Air targets for proximity fuzing                                |                  |
| G.Y. Delisle  | 14,140 \$        |

# COLLÈGE DE LA RÉGION DE L'AMIANTE (Cégep)

| Évaluation des aspects techniques d'un système de transmission  RZ-bipolaire par codage de la troisième valeur  É. Dubois |
|---|
| CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA  |
| Étude portant sur les résoluteurs directs de systèmes linéaires creux  J. Desbiens  |
| DOMOSYS LAB CORP  |
| Étude du CEBus physical layer and symbol encoder  C. Despins – G.Y. Delisle   |
| GENERAL DATACOMM LTD  |
| Research on video processing and coding É. Dubois   |
| MICROCELL LABS  |
| Déploiement PCS - Microcell du site des Promenades de la Cathédrale G.Y. Delisle  |
| MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE DU CANADA   |
| Improved speaker spotting algorithm development  D. O'Shaughnessy   |
| NORTEL Technologies   |
| Adaptive filters for acoustic echo cancellation – I  B. Champagne   |
| Real-time system for adaptive acoustic echo cancellation :  Overall design, implementation and testing  B. Champagne      |

| Transcoding of speech codecs P. Mermelstein   |
|---|
| Improving the quality of coded speech P. Mermelstein  |
| Adaptive filter structures for acoustic echo cancellation – II  B. Champagne  |
| Développement de programmes informatiques dans le langage Java R. de B. Johnston  |
| SPOKEN WORD TECHNOLOGIES INC.   |
| High performance computer based speech recognition  D. O'Shaughnessy  |
| SPOKEN WORD TECHNOLOGIES INC. – appareillage High performance computer based speech recognition D. O'Shaughnessy  |
| VISIOCOM INC.   |
| Raffinement du détecteur double-talk utilisé dans la fonction d'annulation d'écho acoustique de la carte audio « ClearSound » de Visiocom  B. Champagne |
| Analyse et principes de conception d'un système de microphones intelligent pour les téléconférences  B. Champagne                                       |
| Design of a prototype filter for a 32-channel subband acoustic echo canceller  B. Champagne   |

### **SUBVENTIONS**

# **ALEX INFORMATIQUE** Bourse d'étude en génie logiciel AUPELE Dictée vocale Dialogue oral Synthèse vocale CHAIRES DE RECHERCHE INDUSTRIELLE Secrétariat d'État du Canada Chaire Cyrille-Duquet en logiciel de télécommunications Bell Québec/Nortel/CRSNG Chaire en communications personnelles CRSNG - appareillage Workstation to support acoustic analysis and modelling of spontaneous speech for speech recognition applications CRSNG - centres d'excellence

Virtual network configuration management (ICRT)

Évaluation comparative de la capacité et gestion de la largeur de bande (ICRT)

| Multiaccess strategies for data transmission and service integration (ICRT) P. Mermelstein                             | 15,000 \$  |
|--|------------|
| Multipoint call routing & virtual path design (ICRT) R. Mazumdar   | 5,861 \$   |
| Speech and signal understanding (phase 2) (IRIS)  D. O'Shaughnessy   | 28,659 \$  |
| CRSNG – recherche et développement coopératif  |            |
| Video signal processing and coding for multimedia services in future telecommunications networks (avec ICRT) É. Dubois | 60,000 \$  |
| Démonstration de théorèmes et vérification automatique pour la synthèse informatique (avec FCAR) M.J. Ferguson         | 37,000 \$  |
|  |            |
| CRSNG - stratégique  |            |
| Towards synthesis of ATM networks A. Girard  | 136,000 \$ |
| Digital processing and compression for 3-D TV and multimedia services  J. Konrad                                       | 115,800 \$ |
| CRSNG – subvention de recherche  |            |
| Adaptive matrix decomposition algorithms for array and image processing  B. Champagne                                  | 16,848 \$  |
| Interface radio pour liaisons microcellulaires multimedias C. Despins  | 24,950 \$  |
| Multidimensional signal processing for video communications<br>É. Dubois   | 26,600 \$  |
| Precision telecommunication software – algebraic and state space methods  M.J. Ferguson                                | 13,104 \$  |
| Planning methods for switched broadband transmission networks A. Girard  | 17,100 \$  |
| Application de techniques formelles dans le génie logiciel des télécommunications  JC. Grégoire                        | 14,300 \$  |

| Speaker independent speech recognition P. Kenny   | 16,848 \$ |
|---|-----------|
| Digital signal processing for next generation of image communications  J. Konrad  | 18,100 \$ |
| Computer vision for enhanced communications A. Mitiche  | 18,000 \$ |
| Simulation tool for B-ISDN control and performance  L. Mason  | 23,000 \$ |
| Fundamental issues in the performance and analysis of broadband<br>Telecommunication systems<br>R. Mazumdar   | 17,100 \$ |
| Acoustic analysis and modelling of spontaneous speech for speech recognition applications  D. O'Shaughnessy   | 28,500 \$ |
| FCAR  |           |
| Fonds FCAR – soutien aux équipes de recherche   |           |
| Traitement numérique des signaux pour les communications verbales et visuelles<br>É. Dubois   | 48,000 \$ |
| Dialogue avec ordinateurs par la voix D. O'Shaughnessy  | 36 000 \$ |
| 2. 0 0  | ου,ουο φ  |
| Conception de grands réseaux à large bande<br>R. Mazumdar   |           |
| Conception de grands réseaux à large bande  |           |
| Conception de grands réseaux à large bande<br>R. Mazumdar   | 40,000 \$ |
| Conception de grands réseaux à large bande R. Mazumdar  Fonds FCAR – soutien aux équipes de recherche, équipement  Conception de grands réseaux à large bande             | 40,000 \$ |
| Conception de grands réseaux à large bande R. Mazumdar  Fonds FCAR – soutien aux équipes de recherche, équipement  Conception de grands réseaux à large bande R. Mazumdar | 20,000 \$ |

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

| Télécommunications personnelles et autoroute de l'information G.Y. Delisle               | 30,000 \$ |
|--|-----------|
| Développement d'un réseau concerté multidisciplinaire de recherche-formation dans        |           |
| * *  |           |
| le domaine de l'intelligence artificielle appliquée à l'imagerie, la vision et la parole |           |
| D. O'Shaughnessy   | 1,980 \$  |

|  | •. |  |  |
|--|----|--|--|
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |
|  |    |  |  |

INRS - SDIS X0022888 6