

NRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

Rapport annuel 1999-2000

Applications Internet

Réseaux et protocoles

Communications personnelles

Multimédia

Communications visuelles et verbales

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

LE
3
.I83
.A1
I57
1999/2000

Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique
INRS-Télécommunications





Rapport annuel

1999-2000

INRS-Télécommunications

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

INRS
Eau, Terre et Environnement
SDIS

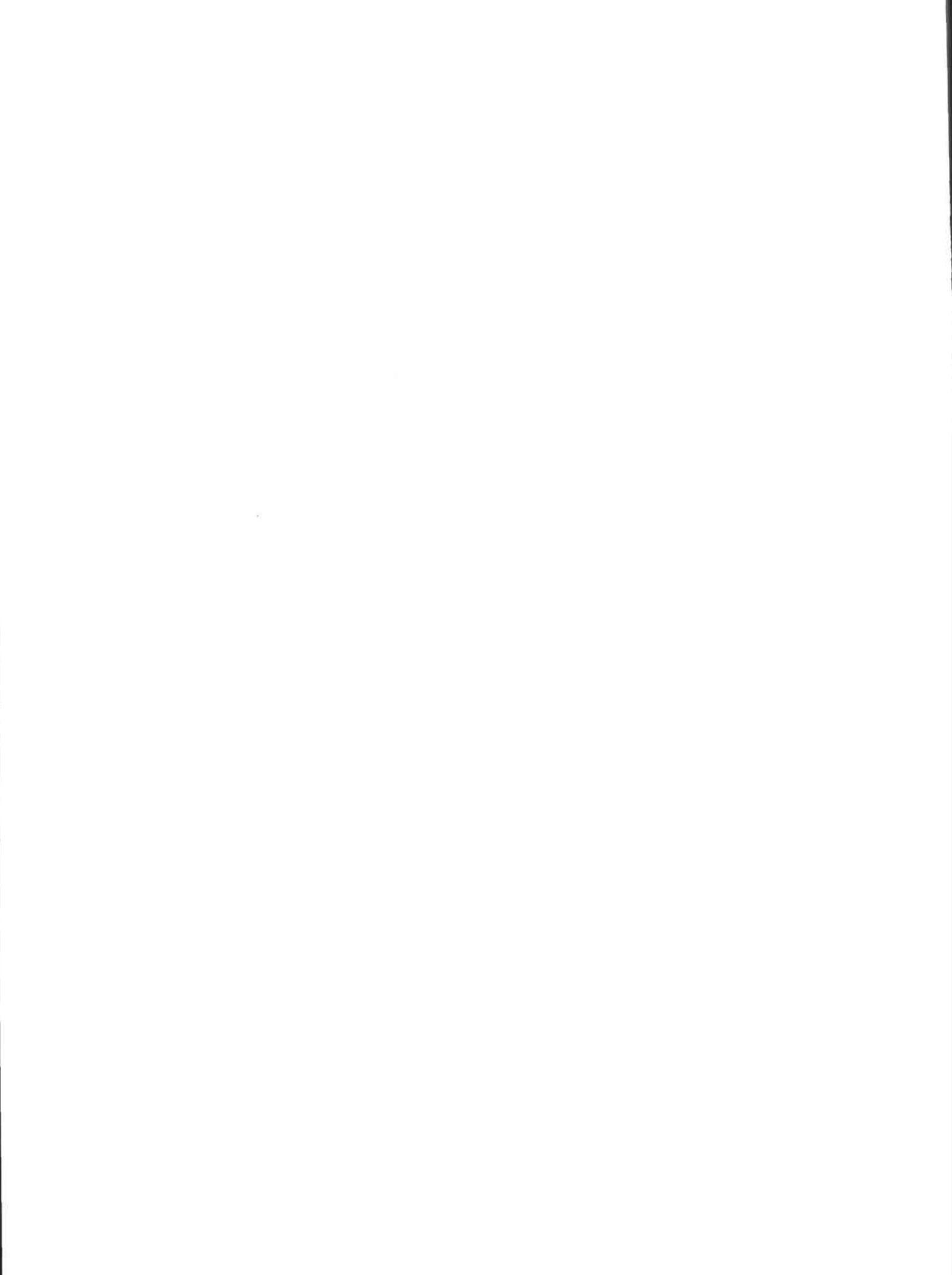


Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Mot du directeur | 1 |
| 2 | Ressources humaines | 3 |
| 3 | Recherche | 7 |
| | Premier programme : réseaux et protocoles | 7 |
| | Deuxième programme : applications Internet | 13 |
| | Troisième programme : multimédia | 15 |
| | Quatrième programme : communications personnelles | 19 |
| 4 | Enseignement | 25 |
| | Maîtrise en sciences des télécommunications | 25 |
| | Doctorat en sciences des télécommunications | 28 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5 | Financement | 31 |
| | Contrats | 31 |
| | Subventions | 31 |
| 6 | Publications | 35 |
| | Livres ou chapitres de livre | 35 |
| | Articles dans des revues avec comité de lecture (publiés, acceptés ou soumis) | 35 |
| | Conférences avec comité de lecture (publiées, acceptées ou soumises) | 36 |
| | Rapports techniques | 39 |
| | Brevets | 39 |

Mot du directeur

Fin août 1999, Nortel Networks annonçait la fermeture de son laboratoire de l'Île des Soeurs avant la fin de l'année. Cette décision a eu pour effet de concrétiser un projet de relocalisation du centre qui faisait l'objet de discussion depuis quelques années. La principale justification de notre présence à l'Île des Soeurs n'existant plus, il devenait impératif de trouver des locaux mieux adaptés à notre mission.

S'est alors engagée une course contre la montre pour réaliser ce projet dans les délais extrêmement courts qui nous étaient alloués. Une collaboration étroite entre l'administration, le centre et les entrepreneurs a permis de louer les locaux, d'en faire l'aménagement et de compléter le déménagement à temps pour pouvoir débiter la session d'hiver 2000 à la date prévue. Je voudrais profiter de l'occasion pour souligner le travail remarquable de toute l'équipe administrative et informatique du centre grâce auquel nous avons pu compléter cette opération complexe en un temps record sans pour autant perturber le fonctionnement du centre de façon importante.

L'année qui se termine a aussi vu de nombreux changements dans le corps professoral du centre. Nous déplorons tout d'abord le départ des professeurs Benoît Champagne et Charles Despins. Nous avons cependant pu recruter deux nouveaux professeurs pendant cette période, MM. Sofiène Affes et Jocelyn Desbiens à qui nous souhaitons la plus cordiale bienvenue dans nos rangs. Nous avons aussi intensifié nos efforts en vue de combler les postes qui restent ouverts avec moins de succès que nous ne l'aurions souhaité. Cette situation n'est cependant pas propre au centre puisque toutes les universités de la région de Montréal éprouvent de semblables difficultés

dans ce domaine. Il s'agit néanmoins d'un élément crucial pour le développement du centre et nous poursuivrons activement cette recherche pendant la prochaine année.

Les programmes de recherche ont connu des développements intéressants qu'il convient de souligner. Le groupe de communications personnelles a entrepris des démarches en vue d'obtenir des brevets pour un nouvel algorithme de suppression d'interférence. Le groupe réseaux et protocoles a débuté la mise sur pied d'un laboratoire en réseaux orienté vers les nouveaux types d'internet qui fait l'objet d'une demande d'équipements à la FCI avec le soutien de Bell Canada. Le groupe d'applications internet est en voie de structuration et le groupe multimedia s'intéresse toujours aux problèmes reliés au codage des images en mouvement pour lequel le professeur Konrad a reçu une subvention stratégique du CRSNG. Il a par ailleurs souffert de la fermeture du laboratoire de reconnaissance de la parole de Nortel et est actuellement à la recherche de nouveaux partenaires industriels.

Le centre a aussi accueilli en septembre les premiers étudiants dans notre nouveau programme de maîtrise sans mémoire. Il s'agit là d'un ajout important qui devrait nous permettre de mieux répondre aux besoins de formation pour les personnes qui n'ont pas l'intention de poursuivre une carrière en recherche.

En terminant, je tiens encore une fois à remercier tous mes collègues professeurs et les membres de l'équipe administrative pour leur appui.

André Girard

Ressources humaines

Directeur

André Girard

Michael Shalmon

Attaché d'administration

Normand Touchette

Professeur honoraire

Lorne Mason

Secrétaire de direction

Hélène Faucher

Professeurs associés

Patrick Kenny

René Le

Paul Marinier

Agents de bureau

Chantal Loïselle

Pascal Beaudoin

Jacques Lacroix

Professeurs invités

Andrzej Barwicz

Andrew Stephen Beasley

Maier L. Blostein

Renato Bosisio

Srecko Brlek

Benoît Champagne

Jean Conan

Stéphane Coulombe

Gilles Y. Delisle

Ahmed Tayeb Denidni

Charles Despins

Éric Dubois

Pierre Dumouchel

Zbigniew Dziong

Denis Gingras

Vishwa N. Gupta

Peter Kabal

Witold A. Krzymien

Harry Leib

Ravi Mazumdar

Jean Régnier

Catherine Rosenberg

Jean Rouat

Venkatesh Sampath

Administrateurs de systèmes informatiques

Stéphane Dequoy

Sylvain Fauvel

Professeurs réguliers

Sofiène Affes

Benoît Champagne

Jocelyn Desbiens

Charles Despins

Michael J. Ferguson

André Girard

Jean-Charles Grégoire

Robert de B. Johnston

Janusz Konrad

Paul Mermelstein

Amar Mitiche

Douglas O'Shaughnessy

Brunilde Sansò
Said Soulhi
Peter R. Stublely
Samir Thomé
Réal Tremblay
Felisa Vasquez-Abad
Rivarol Vergin

Chercheurs invités

Kamel Belloulata
Rachida El Meliani
Ryszard Stasinski
Hesham Tolba

Associés de recherche

Sonia Aïssa
Aref Meddeb

Agents de recherche

Abdol-Reza Mansouri
Yasheng Qian
Besma Smida

Assistants de recherche

Jamal Fadli
Bernard Kamté
Katayoun Zarrinkoub

Étudiants postdoctoraux

Kamel Belloulata
Djamel Fezzani
Marcel Gabrea
Mustapha Kardouchi
Hernando Silva Verela

Stagiaires doctoraux

Karim Cheikhrouhou
Hassan Ezzaidi
Henrik Hansen
Jian Mao

Stagiaire 3^e cycle

Nadja Kara

Stagiaires 2^e et 1^{er} cycles

Anouar Alaya
Heger Nadia Ben Meriem
Hasna Chakroun
Thierry Chomaud
Jade Deshaies
Nahi Kandil
Azmi Lahmar
Esther Lenoir
Isabelle Malo
Michel Morgand
Antoine Olivier
Edgard Seif
Hichem Tabbane

Étudiants maîtrise

Abderrahim Ait Malek
Tarik Alj
Hector Ivan Arroyo
Nabil Baiz
Patrick Bédard
Wei Chen (diplômée)
Philippe Couture (diplômé)
Linda Querida Dadjo
Mourad Djadel
Elias Diamantopoulos (diplômé)
Vincent Finnerty
Mohamed Ghanassi (diplômé)
Farid Ghanem
Ahmed Hachicha (diplômé)
Omar Halmi
Peng Han
Lum-Karlie Houehanou (diplômé)
Ali Iraq (diplômé)
Said Jaziri
Jihad Jomaa
Rachid Kerkoud
Techchhay Khun (diplômé)
Abdelillah Lafnoute (diplômé)
Marius Lebidoff
Hugo Le Blanc (diplômé)

Mélanie Levasseur (diplômée) Carlos Vasquez
 Qiang Li Jian-Ming Wu

Wanwan Liu

Abdelrhani Louzi

Marian Lumpan

Fakhri Moatemri

Samar Mouchawrab

(diplômée)

Carl B. Poitras

Xing Qian

Constantin Radu

Aziza Rais

Vincent Roy

(diplômé)

Anouar Saadi

Abdessatar Saidi

Jiawei Sun

Qian-Yu Tang

Raphael Tcheune

Karim Trigui

Hai Ying Wang

Isaac Woungang

Hong Xu

Dongsheng Yu

Katayoun Zarrinkoub

(diplômée)

Qingsheng Zeng

Jian Zhang

Étudiants doctorat

Aishy Amer

Yassine Boujelben

Mohammed Boulmalf

Rosario El Feghali

Hassan Elouadi

Driss Guerchi

Elias Haddad

Souad Hadjres

Hong Ji

Daniel Lauzon

François Léveillé

Xiaojian Lu

Patrick Luneau

(diplômé)

Chahé Nerguizian

Philippe Pango

Joséphine M. Pelleu

Francis Renaud

Alex Stéphane

(diplômé)



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. Quatre programmes de recherche définissent le cadre général des activités du Centre : les réseaux et protocoles, les applications Internet, le multimédia (communications visuelles et verbales) et enfin les systèmes de communications personnelles.

Premier programme : réseaux et protocoles

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.

Le groupe réseaux et protocoles réunit dorénavant les membres des groupes *logiciels* et *réseaux*. Les activités de recherche y sont focalisées autour de la mise en place d'un laboratoire au sein duquel on tentera de combler le fossé qui se creuse entre l'expertise technologique et la recherche dite théorique.

Professeur Michael J. Ferguson

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

Ph.D. (génie électrique) Université Stanford

Modèles de spécification, performance, et implémentation de logiciels

Partant d'une norme pour la spécification d'un protocole, le but est d'obtenir une séquence de modèles pour la spécification formelle, la performance du protocole dans un réseau réel, une implantation et la performance de cette implantation. On cherche alors une méthode permettant d'assurer une continuité entre les modèles qui composent la séquence. Dans une première étape, il s'agit de caractériser la relation entre une norme donnée (en anglais) et le modèle formel. Par exemple un modèle formel en Promela a été réalisé pour la norme CDMA-RLP (couche liaison de données de CDMA et CDMA-2000). L'objectif principal de cette année est la dérivation d'un modèle de performance à partir du modèle formel en Promela.

Responsable :
Collaboration :
Financement :

M. J. Ferguson
J.-Ch. Grégoire
CRSNG

Signalisation des réseaux multi-services

L'objectif de cette recherche est la caractérisation d'un réseau de signalisation et de gestion du routage pour les futurs réseaux multi-services qui remplaceront éventuellement les réseaux actuels Internet, ATM, et téléphonie. Cette recherche examine l'avantage pour les routeurs/commutateurs de transmettre les conditions locales à un routeur gestionnaire qui renvoie une table de routage optimal à chaque routeur/commutateur. L'hypothèse formulée dans cette recherche est celle d'un réseau plus stable, nécessitant moins de calcul et avec un contrôle de la congestion et

un routage mieux adaptés aux exigences de qualité de service (QS). Les objectifs de cette année sont : l'exploitation de l'information intermédiaire afin de calculer les meilleurs routes satisfaisant une QS spécifique et l'étude de la dynamique des routages calculés par un routeur gestionnaire.

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

Professeur André Girard

B.Sc. (physique) Université Laval
Ph.D. (physique) Université de Pennsylvanie

Étude du protocole PNNI

Le protocole PNNI comporte de nombreux paramètres qui sont laissés à la discrétion de l'opérateur. On pense que dans certaines conditions, ce choix peut avoir des conséquences importantes sur la performance du protocole, et en particulier sur sa stabilité. Le projet a pour but de construire un simulateur de réseau fonctionnant sous le protocole PNNI et de l'utiliser pour étudier certaines configurations et certains choix de paramètres.

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

Optimisation des réseaux d'accès

Ce projet s'insère dans un programme plus large visant à effectuer la synthèse intégrée des réseaux, autant pour l'accès que pour le coeur du réseau. Les réseaux d'accès constituent la partie la plus coûteuse des réseaux de télécommunications et l'optimisation de leur architecture peut apporter des économies importantes. Il existe un algorithme permettant la conception de ces réseaux mais dont la performance ne permet pas de traiter de grands réseaux. Le projet a pour but d'une part d'améliorer la performance de l'algorithme et d'autre part de l'utiliser pour la concep-

tion d'un réseau réel d'une entreprise de télécommunications.

Linda Dadjo : *projet de mémoire*
Financement : *ACDI*
Co-direction : *Professeur Brunilde Sanso*

Routage optimal dans les réseaux IP

À partir d'un modèle théorique de la synthèse optimale d'un réseau IP fonctionnant avec des contraintes de qualité de service, il s'agit de développer les outils informatiques nécessaires pour effectuer les calculs pour de petits réseaux. On utilisera dans un premier temps un algorithme générique de programmation non linéaire pour obtenir rapidement des résultats sur la structure optimale des routages en fonction des paramètres de QS et de coût.

Abderrahim Ait Malek : *maîtrise*
Financement : *CRSNG*

Protocole hiérarchique de gestion de mobilité pour les réseaux ATM mobiles

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

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

Routage ordonné pour les communications multi-point à multi-point dans l'Internet

Les communications multi-point à multi-point exigent que les participants d'un groupe multi-point reçoivent tous l'information exactement dans le même ordre. Cette condition peut être garantie si la connexion des participants se fait sur un anneau. La structure de chacun de ces anneaux dépendra évidemment des autres connexions multipoint en cours ainsi que des demandes qu'on pense recevoir dans un avenir rapproché. Une technique simple consiste à construire un seul anneau qui va servir pour toutes les demandes. On peut par ailleurs imaginer un procédé plus dynamique dans lequel des anneaux sont construits et défaits selon l'arrivée des demandes. Ce projet a pour objectif la modélisation et l'évaluation de tels algorithmes dynamiques et la quantification des avantages qu'on pourrait en retirer en regard du surcroît de trafic de signalisation qu'ils vont exiger.

Y. Boujelben : *projet de thèse*
 Financement : *LUB*
 Co-direction : *Professeur J.-Ch. Grégoire*

Professeur Jean-Charles Grégoire

M.Sc. (mathématiques) Université de Waterloo
Ph.D. (sciences techniques) École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse

Partie frontale TLA+

Poursuite des travaux de développement d'une partie frontale (analyseur syntaxique et sémantique) générique pour le langage de spécification TLA+.

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

Architectures de systèmes

Ces travaux ont pour objectif d'établir s'il est possible d'exploiter systématiquement des structures formelles de spécification et de validation des architectures de systèmes de télécommunications. L'accent est mis sur la modélisation mathématique et l'interaction de services.

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

Institut International des Télécommunications (IIT)

Conception et diffusion de cours dans le cadre du partenariat entre l'Institut International des Télécommunications et l'INRS-Télécommunications. Les cours sont diffusés au sein de l'IIT.

Cours:

- Résolution de problèmes
- Introduction aux télécommunications

Responsable : *J.-Ch. Grégoire*
 Financement : *IIT*

Étude des réseaux privés virtuels (VPN)

Étude des mécanismes existants au niveau des couches 2 (pptp) et 3 (IPSec) pour la mise en place de réseaux privés virtuels de type VPN (Virtual Private Network). Avantages et inconvénients, comparaison des mécanismes.

Patrick Bédard : *maîtrise*
 Responsable : *J.-Ch. Grégoire*

Étude du protocole de traduction d'adresse NAT

Description et étude des inconvénients des mécanismes de traduction d'adresse IP de type NAT

(Networks Address Translation). Présentation des différentes variantes et de l'évolution de ces mécanismes.

Peng Han : *maîtrise*
 Responsable : *J.-Ch. Grégoire*
 Financement : *LUB*

Mise en place de mécanismes de QoS pour VLANs

Le standard IEEE 802.1Q/p permet de créer des réseaux locaux virtuels (VLANs) et permet leur utilisation dans un contexte de qualité de service (QoS). Il ne fournit cependant aucune indication quant à la méthodologie et aux mécanismes permettant d'établir une QoS. Ce projet propose une étude des mécanismes de QoS dans le cadre des modèles de service de l'Internet (DiffServ, Int-Serv, ISSLL) et en tire un modèle applicable aux VLANs. Ce modèle est développé dans le cadre du simulateur de réseaux NS-2 et validé dans un contexte d'intégration de téléphonie de type VoIP et transport de données. Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un projet plus général dénommé Réseaux régionaux commutés multi-services.

Tarik Alj : *maîtrise*
 Responsable : *J.-Ch. Grégoire*

Modèles d'appels en téléphonie IP

Étude et définition de modèles d'appels pour la téléphonie IP (VoIP), focalisation sur les services à valeur ajoutée, dont le déploiement est facilité par l'utilisation de l'Internet comme médium.

Li Qiang : *maîtrise*
 Responsable : *J.-Ch. Grégoire*

Laboratoire de recherche en réseaux

Avec l'ampleur prise par la demande que connaît l'industrie des télécommunications, nous avons vu le fossé se creuser entre l'expertise technologique (des infrastructures) et les réseaux (du point de vue global). Comme on aura pu le constater à travers le débat sur DiffServ, ce fossé s'est

accru par des difficultés rencontrées lorsque l'on tente de confronter les résultats théoriques et les situations pratiques. L'objectif de ce laboratoire est de combler ce fossé en permettant aux nouvelles générations d'étudiants d'être aussi à l'aise face aux aspects pratiques que théoriques des réseaux. Ce laboratoire se veut un véhicule pour la recherche et l'expérimentation dans les domaines suivants des réseaux :

- Génération de trafic, analyse et modélisation
- Analyse d'algorithmes de routage et de disciplines de service
- Outils de mesure et analyse de performance
- Technologie avancée de commutation
- Les nouveaux services émergents sur Internet (et les contraintes structurelles qui leur sont associées)
- Conception et implantation de logiciels de commutation.

Réseaux régionaux commutés multi-services

Grâce aux progrès récents des technologies de télécommunications, des solutions de commutation abordables, adéquates pour la construction de réseaux étendus sont apparues. En particulier, plutôt que de construire une large infrastructure de commutation avec ATM, dont le coût par connexion reste élevé, il est possible d'utiliser des réseaux locaux virtuels (VLAN), selon la norme 802.1Q, et d'étendre une infrastructure ethernet commutée sur des grandes distances, mais pour une clientèle peu volumineuse.

Ce projet traite l'utilisation de telles infrastructures pour des services requérant un contrôle de qualité dont la voix sur IP et la vidéo multipoint. Nous étudierons la réalisation de réseaux basés sur 802.1Q, leur évolution vers une infrastructure IP et/ou MPLS, leur intégration avec des méca-

nismes d'accès à haut débit et les modèles de trafic pertinents pour ces réseaux.

Nous nous intéresserons également aux techniques proposées et aux mécanismes requis pour fournir des garanties de qualité sur une infrastructure 802.1Q et de services différenciés.

Responsable : *J.-Ch. Grégoire*
 Collaboration : *Michael J. Ferguson*
A. Girard
M. Shalmon
 INRS-Télécommunications
 Professeur Brunilde Sansò
 École Polytechnique

Financement : *LUB*

Professeur Robert de B. Johnston

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

De manière générale, nous nous intéressons au développement et à l'application de méthodes mathématiques dans le cadre de la conception de logiciels de télécommunications. L'objectif est de fournir aux concepteurs de systèmes de télécommunications des outils leur permettant d'être plus efficaces et précis. À cet égard, la principale préoccupation est la fiabilité logicielle.

Modélisation mathématique

Il s'agit ici d'étudier les modèles connus de systèmes discrets: automates, langages réguliers et W-réguliers, processus communicants et logiques temporelles. Cette étude nous amène à proposer des extensions particulières pour des problèmes spécifiques.

Aspect expérimental

La complexité universelle des systèmes réels rend nécessaire le développement d'algorithmes permettant de réaliser analyses et synthèses.

Entre autres sont utilisés et développés des outils logiciels tels que SPIN, COSPAN et MEC.

Application pratique

L'aspect pratique concerne le déploiement des outils dans un contexte réel de génie logiciel des télécommunications, typiquement celui d'un client industriel dans le cadre d'un contrat. Partant des résultats, il est possible d'explorer de nouvelles avenues de recherche qui correspondent à un besoin existant.

Des images pour la télémédecine

Au cours des prochaines années, on pourra entre autres réaliser à distance le diagnostic de certaines maladies, en permettant à des spécialistes situés parfois à des milliers de kilomètres des patients d'analyser des radiographies ou d'autres images médicales. Mais des progrès sont encore nécessaires pour que la communication et le traitement des images soient réellement efficaces. Une équipe de chercheurs de l'INRS-Télécommunications dirigée par le professeur Robert de B. Johnston participe au projet BIONet (Biomedical Image-processing Over the Internet), subventionné par les Laboratoires Universitaires Bell (LUB), aux côtés de chercheurs de l'Université de Montréal. Ce projet vise d'une part à développer une infrastructure de communication des images et de stockage basée sur le réseau Internet, d'autre part à mettre au point de nouveaux logiciels de traitement d'images.

Pour que le système fonctionne correctement, il faut offrir aux médecins une interface d'utilisation à la fois simple et uniforme, idéalement multilingue, tout en garantissant la fiabilité et la sécurité du transfert d'images. Les chercheurs doivent donc élaborer un système qui permet d'harmoniser tous les formats d'images (GIF et JPEG, les plus courants sur Internet, mais aussi BMP, TIFF, DICOM, etc.) tout en convenant à une grande variété d'ordinateurs et de systèmes d'exploitation, le tout à un coût raisonnable. Pour cela, Robert de B. Johnston et ses collègues ont

conçu un serveur Web, c'est-à-dire un système informatique rattaché à Internet, agissant comme un noeud central de communication, de stockage et de traitement. À partir de ce serveur, baptisé BIONet, un utilisateur peut envoyer ou récupérer des images et des annotations. Il peut aussi appliquer à distance des traitements numériques aux images. Le serveur doit de plus conserver ces informations pour des consultations futures. Les services de base sont accessibles, autant que possible, à partir d'un simple fureteur tel que Netscape ou Internet Explorer. Des démonstrations du serveur BIONet peuvent être consultées à l'adresse : <http://bibliot.inrs-telecom.ubec.ca:8080/BIONet/>.

(NB: ce site fournit quelques informations générales, mais pour des raisons de sécurité, la plupart des services sont protégés par un mot de passe. Notez aussi la dénominalisation des données permettant la confidentialité de l'information).

Miguel Tremblay : *maîtrise*
Responsable : *B. Goulard*
Université de Montréal
Collaboration : *R. Johnston*
INRS-Télécommunications
R. Dssouli
Université de Montréal
J.M. Lina
Université de Montréal
F. Nekka
Université de Montréal
Financement : *LUB*

Implantation opérationnelle efficace de spécifications TLA

L'objectif principal de ce travail est la recherche de méthodes permettant de concevoir des logiciels satisfaisant de façon formelle un ensemble de spécifications données. D'une part, il s'agit de définir des spécifications à la fois simples et claires et, d'autre part, d'en réaliser efficacement l'implantation.

Marian Lumpan : *maîtrise*
Responsable : *Robert de B. Johnston*

Réalisation des spécifications TLA en JAVA

Il s'agit ici d'étudier la réalisation des spécifications TLA (Temporal Logic of Action) en Java en s'appuyant sur la technique de preuve par fonctions de raffinement. L'accent est mis sur la réduction des coûts liés au développement de logiciels, notamment la réduction des erreurs.

Jiawei Sun : *maîtrise*
Responsable : *Robert de B. Johnston*

Professeur Michael Shalmon

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

La recherche porte sur les problèmes d'accès, d'attente et de blocage dans les réseaux de télécommunications, avec un accent particulier sur l'analyse et la surveillance en temps réel du télétrafic. Il s'agit de définir des procédures efficaces de contrôle du trafic, tout en maintenant la qualité de service requise. L'analyse de performance s'appuie à la fois sur l'analyse mathématique d'un modèle stochastique simplifié et sur la simulation de modèles plus complexes et plus réalistes, auxquels on tente d'incorporer des résultats mathématiques.

Analyse du processus d'attente

Nos travaux ont conduit à l'élaboration d'une méthode originale, permettant une simplification considérable de l'analyse. Nous avons pu obtenir des résultats significatifs sur les phénomènes transitoires ainsi que sur la structure temporelle des débordements dans les files d'attentes.

Simulation et estimation

Les récentes méthodes d'estimation stochastique par perturbation mathématique de la trajectoire ou de la mesure permettent d'obtenir des résultats beaucoup plus rapidement que par les méthodes traditionnelles. L'entièreté de la surface de performance est générée à partir d'une trajectoire

unique, permettant de réaliser des estimations sur la performance sans que l'opération du réseau n'en soit affectée. L'efficacité des différentes méthodes d'estimation stochastique a ainsi pu être quantifiée.

Réseaux de multiplexage

Les travaux sur les processus d'attentes sont motivés par leur possible application aux réseaux de multiplexage. Ainsi, un réseau de multiplexage peut être considéré comme un seul multiplexeur réparti et il devient possible de caractériser les délais de chaque source, pour toutes les stations. L'accent est actuellement mis sur l'analyse du multiplexage pour des sources vidéo dont les périodes d'émission sont longues et distribuées exponentiellement, ainsi que sur l'ordonnement du service afin de prévenir la congestion et respecter la qualité de service requise par de telles sources.

Transport de la vidéo sur le réseau Internet

Il s'agit d'améliorer de façon significative la qualité de service au point de vue du transport de trafic de type vidéo sur le réseau Internet. Nous recherchons des méthodes efficaces, permettant d'utiliser l'interaction source/réseau dans le contexte du codage vidéo échelonnable, afin d'obtenir une qualité de service adaptable en fonction de la congestion du réseau.

Professeurs – Groupe réseaux et protocoles

| | |
|-----------------------|-------------|
| Jean Conan | (invité) |
| Zbigniew Dziong | (invité) |
| Michael J. Ferguson | |
| André Girard | |
| Jean-Charles Grégoire | |
| Robert de B. Johnston | |
| Lorne G. Mason | (honoraire) |
| Ravi Mazumdar | (invité) |
| Michael Shalmon | |

| | |
|---------------------|-----------|
| Catherine Rosenberg | (invitée) |
| Brunilde Sansò | (invitée) |

Associé de recherche

Aref Meddeb

Étudiants

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| Yassine Boujelben | Doctorat |
| Nadja Kara | Doctorat (École Polytechnique) |
| Joséphine Pelleu | Doctorat |
| Abderrahim Ait Malek | Maîtrise |
| Tarik Alj | Maîtrise |
| Hector-Ivan Arroyo | Maîtrise |
| Nabil Baiz | Maîtrise |
| Patrick Bédard | Maîtrise |
| Philippe Couture | Maîtrise |
| Linda Querida Dadjo | Maîtrise |
| Peng Han | Maîtrise |
| Lum-Karlie Houehanou | Maîtrise |
| Said Jaziri | Maîtrise |
| Qiang Li | Maîtrise |
| Marian Lumpan | Maîtrise |
| Florent Mobiot | Maîtrise (École Polytechnique) |
| Xing Qiang | Maîtrise |
| Constantin Radu | Maîtrise |
| Aziza Rais | Maîtrise |
| Jiawei Sun | Maîtrise |
| Raphael Tcheune | Maîtrise |
| Isaac Woungang | Maîtrise |
| Anouar Alaya | Stagiaire |
| Azmi Lahmar | Stagiaire |
| Esther Lenoir | Stagiaire |
| Edgar Seif | Stagiaire |

Deuxième programme : applications Internet

Professeur Jocelyn Desbiens

M.Sc. (mathématique) Université de Montréal
M.Sc. (informatique) UQAM
Ph.D. (mathématique) Université de Montréal

Applications Internet

L'engouement pour Internet est un phénomène récent, aux répercussions inattendues. Une grande quantité d'informations et de services ont

été offerts aux usagers d'Internet. L'utilisation de ces ressources, de façon non concertée, a donné lieu à des mouvements de masse importants. Chacun de ces mouvements correspond à un groupe d'usagers, souvent de taille considérable, ayant des préoccupations ou des intérêts communs. On a donné à ces groupes le nom de *communautés virtuelles*. Nous le généralisons pour englober aussi d'autres groupes d'entités existant sur Internet.

L'analyse de ces groupes et des usagers qui les composent pour en extraire des informations utiles représente un attrait commercial exceptionnel. Les entreprises pouvant utiliser cette source d'information seront en mesure de mieux comprendre leur clientèle, d'offrir de meilleurs services à un coût moindre et ainsi d'acquérir un avantage concurrentiel important. Pour toutes ces raisons, nous croyons que la mise au point d'outils et de concepts informatiques permettant

- l'émergence
- la gestation
- la croissance, et
- la gestion

des communautés virtuelles est une nécessité et un besoin dans un monde virtuel où peuvent se rencontrer des millions d'utilisateurs. Les produits de la recherche seront donc des outils permettant successivement

1. la gestion des grandes communautés virtuelles d'entités, et
2. la gestation, la croissance et la gestion des grandes communautés virtuelles d'entités sur Internet.

La synchronisation des événements dans les applications réparties multi-média à l'aide du Δ -ordre causal

La synchronisation des événements dans les applications distribuées est devenue une nécessité pour garantir un bon fonctionnement des sys-

tèmes répartis. Pour cette raison, le Δ -ordre causal a été introduit pour assurer l'ordre causal entre les événements d'émission et de réception des messages échangés entre les différents processus d'une application répartie, avec des contraintes temporelles sur les messages: un message a une durée de vie Δ , à la fin de laquelle son contenu devient sans utilité pour son destinataire. L'objectif de cette recherche est de proposer un algorithme qui assure le Δ -ordre causal entre événements avec Δ variable. Cet algorithme tient compte des problèmes de perte et de retard des messages dus à la non fiabilité des réseaux et minimise la quantité d'information de contrôle à ajouter aux messages, et ce afin de faciliter la communication et de diminuer la largeur de bande nécessaire à la communication.

Samar Mouchawrab :
Responsable :

maîtrise
Jocelyn Desbiens

Structuration et navigation contrainte d'un site Web grâce au serveur CL-HTTP

Les systèmes de télé-enseignement existent depuis très longtemps et diffèrent du point de vue des modes de diffusion des connaissances. L'Internet constitue le mode de diffusion le plus connu. En effet, grâce aux avantages apportés par le Web, plusieurs systèmes de télé-enseignement ont vu le jour et sont en perpétuelle évolution.

Le projet se préoccupe du problème du suivi et d'encadrement des apprenants. Plusieurs études et recherches ont été faites pour remédier à ce problème. Les solutions qui ont été proposées sont plus au moins réussies. Bien qu'elles soient différentes, elles traitent toutes ce problème à la source, c'est-à-dire au niveau du site du cours.

Dans ce projet, nous traitons ce problème différemment. En effet, la solution que nous proposons est implantée au niveau du serveur et non au niveau du site du cours et repose sur des techniques de l'intelligence artificielle.

Hasna Chakroun:
Responsable :

stage
Jocelyn Desbiens

Collaboration : *Djamel Fezzani*
 Financement : *Pricat*

Médiatisation et formation

Le but de ce projet est d'assurer un transfert de connaissances, de technologies et d'acquisition d'expertise en médiatisation de cours du Canada vers la Tunisie dans le domaine du télé-enseignement et dont le résultat concret sera la médiatisation d'un cours du cursus universitaire courant de Sup'Com, Tunis.

Responsable : *Jocelyn Desbiens*
 INRS-Télécommunications
 Collaboration : *D. Fezzani*
 INRS-Télécommunications
A. Ghazel
 Sup'Com
K. Bouleiman
 Iset'Com
 Financement : *Pricat*

Professeur - Groupe applications Internet

Jocelyn Desbiens

Étudiants

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| Djamel Fezzani | <i>Post Doctorat</i> |
| Francis Renaud | <i>Doctorat</i> |
| Wanwan Liu | <i>Maîtrise</i> |
| Samar Mouchawrab | <i>Maîtrise</i> |
| Hasna Chakroun | <i>Stagiaire 1^{er} cycle</i> |

Troisième programme : multi-média

Communications visuelles

Les réseaux de télécommunications auront à accommoder un trafic de plus en plus imposant d'informations visuelles. Qu'elles proviennent d'images fixes, de tracés graphiques ou d'images animées, les données visuelles se greffent natu-

rellement aux services d'information et de télécommunications multimédia. Le débit de données visuelles peut rapidement saturer un système de transmission ou de stockage. Le développement de systèmes adaptés devra s'appuyer sur la recherche, aussi bien fondamentale qu'appliquée, une recherche qui devra appréhender non seulement les problèmes de codage, mais aussi les problèmes d'interprétation de ces données pour comprendre le contenu et la portée de l'information qu'elles contiennent.

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

Le laboratoire de communications visuelles est équipé de stations de travail Unix et de PC à haute performance. L'évaluation subjective des résultats est réalisée grâce au système de visualisation de grande résolution Viewstore 6000 de Viewgraphics Inc. que nous avons relié à plusieurs moniteurs (HDTV, ordinateur, studio). Le système permet aussi de visualiser des séquences d'images stéréoscopiques avec le port de lunettes à cristaux liquides. Le laboratoire est aussi équipé d'un système d'acquisition de la vidéo numérique DV.

Professeur Janusz Konrad

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

Ph.D. (génie électrique) Université McGill

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

Codage image et vidéo basé région

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

Responsable : *Janusz Konrad*
 Collaboration : *Kamel Belloulata*
 Université de Moncton
 Financement : *CRSNG*

Traitement numérique d'imagerie 3-D

Afin de rendre les communications visuelles naturelles et proches du réel ("life-like"), les usagers devraient être en mesure de percevoir la profondeur (images en relief). Les systèmes d'acquisition et d'affichage d'images stéréoscopiques (3-D) permettant cela sont activement étudiés; deux séquences vidéo légèrement différentes sont présentées au spectateur à travers un obturateur adéquat. Cette technologie en format

analogique est relativement bien développée (médecine, téléopération) mais grâce aux traitements numériques, de nouvelles opportunités se présentent, comme l'ajustement de la profondeur en fonction de la sensibilité 3-D de l'œil. Dans ce contexte, les projets courants portent sur l'estimation et la segmentation robustes de champs de disparité, sur la reconstruction de vues intermédiaires à partir des vues gauche et droite et sur la synthèse de paires stéréoscopiques à partir d'une seule image monoscopique, c'est-à-dire 3-D à partir du 2-D, en collaboration avec Imax Corporation. La reconstruction des vues intermédiaires a une importance particulière dans les applications de télé-présence et de divertissement car elle offre une parallaxe de mouvement naturelle (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).

Responsable : *Janusz Konrad*
 Collaboration : *Imax Corporation*
 Mississauga, ON
Communications Research Centre
 Ottawa, ON
 Financement : *CRSNG*
Imax Corp.

Bases de données vidéo

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

Responsable : *Janusz Konrad*
 Financement : *CRSNG*

Professeur Amar Mitiche

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

Analyse du mouvement d'images animées

L'analyse du mouvement d'images animées se retrouve en avant-plan de plusieurs applications, par exemple en télécommunications pour le codage, la transmission et l'affichage réaliste de données, en robotique pour la réalisation de robots à mouvements autonomes, et en reconnaissance d'événements pour assurer la sauvegarde de lieux d'activité humaine. Dans cette étude, on s'intéresse particulièrement à trois problèmes fondamentaux d'analyse du mouvement dans une séquence d'images: (1) calcul fiable et rapide du mouvement, (2) interprétation 3D dense du mouvement, c'est-à-dire le calcul du relief des scènes imagées et des mouvements qui s'y déroulent et (3) détection d'objets en mouvement et leur suivi fidèle dans le temps.

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

Reconnaissance de formes

On s'intéresse particulièrement aux caractères manuscrits produits sans contraintes par un grand nombre de personnes. En reconnaissance de caractères, les réseaux neuromimétiques sont rapides et performants. Quoique beaucoup plus rapides, ils demeurent néanmoins moins précis que le classificateur par la règle du voisin le plus proche. Dans cette étude, on s'intéresse à des classificateurs de structure simplifiée qui combinent la rapidité d'exécution des réseaux neuromimétiques à la performance de la règle du voisin le plus proche.

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

Professeurs - Groupe communications visuelles

Benoît Champagne *(invité)*
 Éric Dubois *(invité)*
 Janusz Konrad
 Amar Mitiche

Chercheur invité

Kamel Belloulata *Université de Moncton*

Agent de recherche

Abdol-Reza Mansouri

Étudiants

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Mustapha Kardouchi | <i>Post doctorat</i> |
| Aishy Amer | <i>Doctorat</i> |
| Rosario El-Feghali | <i>Doctorat</i> |
| Souad Hadjres | <i>Doctorat</i> |
| Daniel Lauzon | <i>Doctorat</i> |
| Xiaojian Lu | <i>Doctorat</i> |
| Philippe Pango | <i>Doctorat</i> |
| Alex Stéphenne | <i>Doctorat</i> |
| Carlos Vázquez | <i>Doctorat</i> |
| Elias Diamantopoulos | <i>Maîtrise</i> |
| Vincent Finnerty | <i>Maîtrise</i> |
| Mohamed Ghanassi | <i>Maîtrise</i> |
| Rachid Kerkoud | <i>Maîtrise</i> |
| Techchhay Khun | <i>Maîtrise</i> |
| Marius Lebidoff | <i>Maîtrise</i> |
| Xing Qian | <i>Maîtrise</i> |
| Michel Morgand | <i>Stagiaire DEA (ENST-Paris)</i> |
| Antoine Olivier | <i>Stagiaire DEA (ENST-Paris)</i> |

Communications verbales

Le groupe de recherche sur les communications verbales de l'INRS-Télécommunications est reconnu pour ses travaux relatifs à la reconnaissance de la parole, à la synthèse automatique et au codage.

Professeur Douglas O'Shaughnessy

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

D'importants projets de recherche s'attachent à la synthèse de la parole en langues française et anglaise. Au milieu des années quatre-vingt, 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.

Reconnaissance automatique de la parole

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 encore les limites du vocabulaire pris en compte (environ 90000 mots); elle se caractérise également par l'originalité des algorithmes par lesquels le système effectue son entraînement et sa recherche.

Deux projets sont actuellement en cours. Le premier vise à réaliser un système "locuteur-dépendant" de reconnaissance continue d'un très grand vocabulaire indépendant du locuteur. L'autre combine la reconnaissance de la parole et la compréhension vocale automatique dans un système "locuteur-indépendant"; il devrait permettre l'accès vocal à des banques de données à l'aide d'un vocabulaire de moyenne dimension indépendant du locuteur.

Applications pratiques

Les applications pratiques de notre recherche se trouvent dans la reconnaissance, la synthèse, le rehaussement, le codage automatiques de la parole et la vérification automatique du locuteur. On cherche à combiner plusieurs de ces applications, par exemple, automatiser les dialogues entre l'homme et l'ordinateur. La recherche en traitement de la parole présente la possibilité de

remplacer une bonne partie de l'interaction actuelle entre l'homme et la machine (ordinateur, ou machines contrôlées par ordinateur). À l'avenir, les entrées par clavier ou par téléphone seront sûrement remplacées en grande partie par la parole. En 1999-2000, notre groupe de recherche a fait du progrès en analyse de la parole spontanée, surtout en termes des hésitations et des pauses. On a étudié de meilleures méthodes pour faire l'analyse de la parole afin de mieux identifier les aspects importants présents dans un signal de parole. Nous avons proposé des modifications importantes aux modèles de langage, surtout en termes de mots clés. Ces modèles sont assez importants si on souhaite accroître la performance de la reconnaissance de la parole. Une approche basée sur des mots clés se rapproche des mécanismes de perception de la parole chez l'humain en attachant une importance variable aux différentes parties du signal verbal.

Professeurs - Groupe communications verbales

| | |
|-----------------------|-----------|
| Douglas O'Shaughnessy | |
| Patrick Kenny | (associé) |
| Peter Stuble | (invité) |
| Vishwa Gupta | (invité) |
| Peter Kabal | (invité) |

Chercheurs invités

| |
|--------------------|
| Rachida El Meliani |
| Hesham Tolba |

Étudiants

| | |
|-----------------------|--------------------|
| Marcel Gabrea | Postdoctorat |
| Hernando Silva Verela | Postdoctorat |
| Hassan Ezzaidi | Stagiaire doctoral |
| Hassan Elouadi | Doctorat |
| Hong Ji | Doctorat |
| François Léveillé | Doctorat |
| Zhong Hua Wang | Doctorat |
| Ahmed Hachicha | Maîtrise |
| Omar Halmi | Maîtrise |
| Jihad Jomaa | Maîtrise |
| Abdelillah Lafnoute | Maîtrise |
| Mélanie Levasseur | Maîtrise |

Carl Poitras
Abdessatar Saidi
Qingsheng Zeng

Maîtrise
Maîtrise
Maîtrise

Quatrième programme : communications personnelles

Le groupe de communications personnelles s'intéresse principalement aux systèmes cellulaires de 3ème génération, basés sur la technologie AMRC (CDMA) à large bande. Les volets de recherche principaux sont les communications sans fil à hauts débits de transmission, les antennes intelligentes et dispositifs RF, les faisceaux d'antennes et antennes distribuées, la gestion des ressources et le codage de la parole.

Professeur Paul Mermelstein

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

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

Professeur Sofiène Affes

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

Communications sans fil à hauts débits de transmission

Le groupe communications personnelles de l'INRS-Télécommunications s'intéresse principalement à l'évolution technologique des communications sans fil, un domaine stratégique de pointe et à grandes retombées socio-économiques. Depuis le début de ses activités il y a à peu près dix ans, le groupe a en effet accompagné cette évolution par ses efforts de recherche sur les systèmes de la 3ème génération (3G) des communications sans fil dont le déploiement est prévu sous peu.

Comme domaine principal d'activités, le groupe a toujours focalisé ses travaux de recherche sur la technologie AMRC (CDMA), une technique

d'accès multiple qui caractérise aujourd'hui le passage de la 2ème génération (2G) aux systèmes 3G. Autour de ce choix technologique qui s'est avéré *le bon* (suite à son adoption récente par la plupart des standards 3G), le groupe a mené d'intenses recherches sur le traitement d'antenne (array processing ou smart antennas), la synchronisation, le contrôle de puissance, l'identification et l'égalisation, la réduction d'interférence, la détection multi-utilisateurs (multi-user detection), le filtrage adaptatif, plus récemment sur les systèmes MIMO (multiple input multiple output), le codage espace-temps (space-time coding) et le turbo-décodage, toujours dans le but ultime d'offrir les meilleures performances en efficacité spectrale (id., quantité d'information transmise par unité de spectre disponible) à moindres coûts en complexité (id., coûts d'exploitation). Désormais, le groupe communications personnelles oriente ses axes de recherche vers la 4ème génération (4G) des communications sans fil, pour mener une recherche pré-concurrentielle avant le déploiement des systèmes 4G vers l'an 2008-2010.

Nos activités de recherche sont en effet guidées par les besoins de l'industrie des télécommunications, commanditaire principal de nos travaux avec le concours des organismes subventionnaires (par ex., la chaire de recherche industrielle Bell-Nortel-CRSNG en communications personnelles). Pour renforcer cette orientation industrielle, nous cherchons à assurer le meilleur transfert technologique par le dépôt de brevets d'invention. Des applications ont été soumises au Canada, aux États Unis et à l'Office International de Brevets pour protéger la technologie 3G développée au centre sur un récepteur sans fil multi-utilisateurs (multi-user receiver) à très haute efficacité spectrale. Cette technologie est prometteuse au point où le groupe se place déjà dans une excellente position pour remporter les défis posés par le déploiement futur des systèmes 4G. Nous comptons comme toujours sur la motivation, l'implication et l'engagement de nos étudiants pour réussir nos objectifs.

Antennes intelligentes et dispositifs RF

Ces dernières années, les systèmes de communications sans fil ont connu un essor considérable. Plusieurs services et produits pourraient être offerts au grand public. Cette demande se fait de plus en plus pressante, nécessitant de nouvelles techniques en radio fréquences (RF) et en traitement d'antennes. Dans le but de répondre à ces besoins, l'INRS-Télécommunications vient de démarrer un nouveau laboratoire RF. Sa mission principale est d'introduire des nouvelles technologies afin d'améliorer davantage la capacité des systèmes de transmission sans fil. Plus précisément, les activités de recherche impliquent principalement l'analyse, la conception et le développement d'antennes micro-rubans et les antennes intelligentes. Nous avons aussi un intérêt particulier lié à la technologie des dispositifs RF et circuits micro-ondes tels que les antennes, les amplificateurs, les filtres micro-ondes, les mixeurs et les coupleurs directionnels. Notre recherche, initialement centrée sur les réseaux d'antennes adaptatifs, a permis la réalisation d'un premier projet de recherche sur réseaux multifaisceaux financé par le programme de Partenariat Technologique du CRSNG avec Québectel Mobilité Inc. Le projet vise à concevoir et implanter des antennes à balayage électronique. On a réalisé un prototype d'un système antennes adaptatif opérant dans la bande de fréquences de 2 GHz. Le système utilise une unité de contrôle basée sur un algorithme adaptatif et la formation des faisceaux se fait directement au niveau RF en technologie micro-ruban avec une matrice Butler. On bénéficie également d'autres subventions du CRSNG pour renforcer d'autres activités dans le domaine RF.

Faisceaux d'antennes et antennes distribuées

Nous cherchons des méthodes capables de réduire l'interférence à accès multiple causée par

la transmission ou la réception du signal avec plusieurs antennes. Ces méthodes adaptatives de traitement des signaux numériques sont utilisées à la réception pour identifier séparément chaque canal antenne-antenne et pour permettre une combinaison optimale des signaux reçus. Elles sont appliquées aux systèmes de communications sans fil AMRC où la capacité est limitée par l'interférence produite par les autres transmissions dans la même bande spectrale.

Gestion des ressources dans les réseaux sans fil futurs

L'objectif de ce projet concerne essentiellement l'étude et l'évaluation de nouvelles méthodes de gestion des ressources radio dans des réseaux multiservices et en particulier les réseaux CDMA à large bande. L'allocation de ressources dans les réseaux cellulaires a fait l'objet d'une recherche intensive mais pour des systèmes essentiellement fondés sur un partage temporel de l'accès des utilisateurs, le TDMA (par exemple dans le GSM) et pour des services de voix. Nos recherches s'étendent aux systèmes CDMA, pour des services de transmission par paquets et consiste à définir des stratégies intelligentes de gestion de la ressource radio, qui risque d'être rapidement saturée, compte tenu de l'augmentation exponentielle du trafic. Les ressources partagées dans les systèmes CDMA limités par l'interférence sont des puissances de la transmission et de l'interférence. En TDMA et GSM ce sont des canaux et d'intervalles de temps. Dans un contexte multimédia, nos travaux visent le développement de méthodes de gestion qui assurent une qualité de service adéquate à chaque application ainsi qu'une équité de service parmi les usagers mobiles. Le développement et l'étude de ces stratégies, permettant d'accroître la capacité, contribuent à la définition de techniques innovantes de gestion des réseaux futurs de 3ème génération.

Codage de la parole et amélioration de sa qualité

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

Professeur Charles Despins

M.Sc. (génie électrique) Université Carleton

Ph.D. (génie électrique) Université Carleton

Nos activités récentes sur les systèmes sans fil et cellulaires ont été liées à l'évaluation des performances de la couche physique, à l'application de techniques de contrôle d'erreurs, à la caractérisation des phénomènes de propagation dans les bandes UHF (300 kHz à 3 GHz), SHF (3 GHz à 30 GHz) et EHF (30 GHz et plus) ainsi qu'à des aspects plus systémiques tels les stratégies d'allocation dynamique de canaux et la planification de réseaux hybrides cellulaires - fibre optique. Des travaux impliquant Microcell, l'INRS, un autre exploitant et deux manufacturiers ont permis de développer les spécifications du premier système commercial permettant de transmettre le signal d'un réseau sans fil GSM (Global System Mobile) sur un réseau de fibre optique et de câble coaxial. Nous avons apporté des innovations fondamentales au traitement par le lien GSM des interférences et de la dispersion résultant du maillage des deux types de réseaux et à la planification du système cellulaire ainsi obtenu.

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

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

En termes des orientations de nos travaux pour les années à venir, on constate que le développement concret des normes de systèmes radio-cellulaires de troisième génération permet maintenant aux exploitants de réseaux de télécommunications d'envisager le développement de nouveaux marchés très importants pour la desserte de services intégrés sans fil de parole, de données et d'images. Afin de permettre l'adjonction graduelle des systèmes de troisième génération aux réseaux analogiques et numériques existants, ces nouveaux équipements seront présentés par les manufacturiers aux exploitants

comme une solution de gestion des besoins croissants de capacité, initialement pour les services de parole, en attendant la croissance du marché des données et images sans fil.

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

La convergence accélérée des industries des télécommunications filaires et sans fil, telle que démontrée par les multiples fusions et partenariats entre exploitants de réseaux, offre un élément de solution ayant un fort potentiel d'économies d'échelle par le partage d'infrastructures. Nos orientations de recherche s'ins-

crivent donc dans ce contexte de changer la structure de coût de l'accès cellulaire multimédia en maillant des réseaux filaires et sans fil (e.g. cellulaires et de fibre optique).

Professeurs - Groupe communications personnelles

| | |
|-------------------|-----------------|
| Sofiène Affes | |
| Gilles-Y. Delisle | <i>(invité)</i> |
| Tayeb Denidni | <i>(invité)</i> |
| Charles Despins | <i>(invité)</i> |
| Paul Mermelstein | |

Chercheur Invité

Henrik Hansen

Associée de recherche

Sonia Aissa

Agents de recherche

Yasheng Qian
Besma Smida

Assistante de recherche

Katayoun Zarrinkoub

Étudiants

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Karim Cheikhrouhou | <i>Stagiaire doctoral</i> |
| Henrik Hansen | <i>Stagiaire doctoral</i> |
| Mohammed Boulmalf | <i>Doctorat</i> |
| Driss Guerchi | <i>Doctorat</i> |
| Elias Haddad | <i>Doctorat</i> |
| Patrick Luneau | <i>Doctorat</i> |
| Chahé Nerguizian | <i>Doctorat</i> |
| Jian-Ming Wu | <i>Doctorat</i> |
| Houman Zarrinkoub | <i>Doctorat</i> |
| Wei Chen | <i>Maîtrise</i> |
| Mourad Djadel | <i>Maîtrise</i> |
| Farid Ghanem | <i>Maîtrise</i> |
| Ali Iraqi | <i>Maîtrise</i> |
| Hugo Le Blanc | <i>Maîtrise</i> |
| Abderrhani Louzi | <i>Maîtrise</i> |
| Vincent Roy | <i>Maîtrise</i> |
| Anouar Saadi | <i>Maîtrise</i> |
| Qian-Yu Tang | <i>Maîtrise</i> |

| | |
|------------------------|------------------|
| Karim Trigui | <i>Maitrise</i> |
| Hai-Ying Wang | <i>Maitrise</i> |
| Hong Xu | <i>Maitrise</i> |
| Dongsheng Yu | <i>Maitrise</i> |
| Jian Zhang | <i>Maitrise</i> |
| Heger Nadia Ben Meriem | <i>Stagiaire</i> |
| Nahi Kandil | <i>Stagiaire</i> |
| Hichem Tabbane | <i>Stagiaire</i> |



Enseignement

Responsable des programmes : Amar Mitiche

Maîtrise en sciences des télécommunications

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

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

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

Étudiants inscrits à la maîtrise en 1999-2000

(directeurs de recherche et sujets)

Ait Malek Abderrahim

Directeur de recherche : André Girard

Titre : Synthèse de réseaux IP avec contraintes de qualité de service.

Alj Tarik

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Titre : Mise en place de mécanismes de QoS pour VLAN.

Arroyo Hector-Ivan

Directeur de recherche : André Girard

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

Balz Nabil

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston

Titre : Modélisation de protocoles de télécommunications.

Bédard Patrick

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Titre : Étude des réseaux virtuels privés.

Dadjo Linda Querida

Directeur de recherche : André Girard

Titre : Design d'un réseau d'accès avec une capacité discrète.

Djadel Mourad

Directeur de recherche : Charles L. Despins

Co-directeur de recherche : Sofiène Affes

Titre : Mesures et caractérisation de la propagation en milieu minier souterrain à veine étroite.

Finnerty Vincent

Directeur de recherche : Janusz Konrad

Titre : Estimation robuste de champs de disparité pour traitement stéréoscopique.

Ghanem Farid

Directeur de recherche : Tayeb Denidni

Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein

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

Halmi Omar

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : Codage de la parole.

Han Peng

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Titre : Mécanismes de "proxy" pour couches réseaux.

Jaziri Said

Directeur de recherche : André Girard

Titre : (à préciser).

Jomaa Jihad

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : (aucun) Maîtrise sans mémoire.

Kerkoud Rachid

Directeur de recherche : Benoît Champagne

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

Directeur de recherche : Amar Mitiche

Titre : *Reconnaissance de formes par un réseau neuronnimétique combinant un ensemble de perceptrons et la règle du voisin le plus proche. Application à la reconnaissance de caractères manuscrits.***Li Qiang**

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Titre : *Design of a call processing model for IP telephony using call processing (CPL).***Liu Wanwan**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens

Titre : *Réseaux récursifs linéaires et graphes d'intervalles: application aux réseaux.***Louzi Abdelrhani**

Directeur de recherche : Sofiène Affes

Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein

Titre : *Amélioration de la capacité du récepteur STAR par un nouveau pilote de faible puissance.***Lumpan Marian**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston

Titre : *Efficient operational implementation of TLA specifications.***Moatemri Fakhri**

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Titre : *Mesures de performance sur Internet.***Postras Carl B**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : *Vérification du locuteur.***Qian Xing**

Directeur de recherche : Amar Mitiche

Titre : *Direct motion estimation based on robust estimation of parametric models.***Radu Constantin**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston

Titre : *Formal framework for model - View controller separation.***Rais Aziza**

Directeur de recherche : Lorne Mason

Titre : *Efficient protocol and flow control architectures for wireless ATM.***Saadi Anouar**

Directeur de recherche : Sofiène Affes

Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein

Titre : *Réseau d'antennes autodidactes et assistées par pilote sur la liaison AMRC descendante.***Saidi Abdessatar**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : *Nouvelle méthode pour la segmentation de la parole.***Sun Jlawel**

Directeur de recherche : Robert de B. Johnston

Titre : *Réalisation en Java de spécifications formelles en TLA.***Tang Qian-Yu**

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Co-directeur de recherche : Sofiène Affes

Titre : *Contrôle de puissance dynamique dans les systèmes CDMA large bande.***Tcheune Raphael**

Directeur de recherche : Michael J. Ferguson

Titre : *Algorithmes de routage dans Internet.***Trigui Karim**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

Titre : *Antenne micro-ruban avec syntonisation de fréquence.*

Woungang Isaac

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

Xu Hong

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

Yu Dongsheng

Directeur de recherche : Sofiène Affes
 Titre : *Codage spatio-temporel et annulation d'interférence dans les systèmes radio-cellulaires de 3ème et 4ème générations.*

Zeng Qingsheng

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy
 Titre : *Reconnaissance de la parole.*

Zhang Jian

Directeur de recherche : Sofiène Affes
 Co-directeur : Paul Mermelstein
 Titre : *Carrier frequency offset recovery in the STAR receiver.*

Diplômés – maîtrise 1999–2000**Chen Wei**

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

Couture Philippe

Directeur de recherche : André Girard
 Co-directeur de recherche : Catherine Rosenberg
 Titre : *Allocation de ressources dans les réseaux ATM.*

Diamantopoulos Elias

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

Ghanassi Mohamed

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

Hachicha Ahmed

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy
 Titre : *Reconnaissance automatique du phonème via les formants et d'autres paramètres.*

Houehanou Lum-Karlie

Directeur de recherche : Lorne Mason
 Titre : *Allocation de ressources aux systèmes de multiples réseaux virtuels.*

Iraqi Ali

Directeur de recherche : Andrzej Barwicz
 Co-directeur de recherche : Paul Mermelstein
 Titre : *Étude du problème de communication dans un système de télémétrie pour la surveillance industrielle et environnementale.*

Khun Techchhay

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

Lafnoune Abdellillah

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy
 Titre : *Amélioration de la périodicité du signal résiduel en codage CELP de la parole.*

Le Blanc Hugo

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle
 Co-directeur de recherche : Jean Belzile
 Titre : *Architecture des étages IF et RF d'un modem à étalement spectral sans fil à faible coût.*

Levasseur Mélanie

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Co-directeur de recherche : Peter Stubbley

Titre : Étude de la sensibilité de la technique de combinaison de modèles de Markov cachés parallèles au modèle du bruit additif dans une application de reconnaissance de la parole.

Mouchawrab Samar

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens

Titre : La synchronisation des événements dans les applications réparties multimédia.

Roy Vincent

Directeur de recherche : Charles Despins

Titre : Planification de systèmes GSM à antennes distribuées par réseau hybride fibre-coaxial.

Wang Hai-Ying

Directeur de recherche : Charles Despins

Co-directeur de recherche : Jean Belzile

Titre : OFDM technology for broadband wireless multimedia services.

Zarrinkoub Katayoun

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Titre : Les exigences de la quantification des paramètres LPC dans les codeurs GPP-CELP.

Doctorat en sciences des télécommunications

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

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

Les domaines de recherche actifs sont :

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

Étudiants inscrits au doctorat en 1999-2000 (directeurs de recherche et sujets)**Amer Aishy**

Directeur de recherche : Éric Dubois

Co-directeur de recherche : Janusz Konrad

Titre : Segmentation-based motion estimation for video applications.

Boujelben Yassine

Directeur de recherche : Jean-Charles Grégoire

Co-directeur de recherche : André Girard

Titre : (à préciser).

Boulmalf Mohammed

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

Titre : Étude des effets mutuels dans les réseaux d'antennes-plaques et minimisation de leurs effets.

El Feghall Rosario

Directeur de recherche : Amar Mitiche

Titre : Robust tracking in spatio-temporal space.

Elouadi Hassan

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : Reconnaissance de la parole.

Guerchi Driss

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

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

Haddad Elias

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Co-directeur de recherche : Charles Despins

Titre : Contrôle de trafic dans un système PCS avec transmission des paquets de données, basé sur la technologie AMRC.

Hadjres Souad

Directeur de recherche : Amar Mitiche

Titre : *Interprétation du mouvement et de la structure 3D par description de longueur minimum.***Ji Hong**

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : *Reconnaissance de la parole.***Lauzon Daniel**

Directeur de recherche : Éric Dubois

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

Directeur de recherche : Douglas O'Shaughnessy

Titre : *Modèle de langue pour la reconnaissance de la parole.***Lu Xiaojian**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

Titre : *Adaptive subspace methods in wireless telecommunications.***Nergulzian Chahé**

Directeur de recherche : Charles Despins

Co-directeur : Sofiène Affes

Titre : *Radio-localisation en milieu minier souterrain à veine étroite.***Pango Philippe A.**

Directeur de recherche : Benoît Champagne

Titre : *Algorithmes rapides de suivi de sous-espaces basés sur la SVD, et applications en traitement d'antenne et d'image.***Pelleu Tchetagni Joséphine M.**

Directeur de recherche : André Girard

Titre : *(à préciser).***Renaud Francis**

Directeur de recherche : Jocelyn Desbiens

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

Directeur de recherche : Éric Dubois

Co-directeur de recherche : Janusz Konrad

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

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Co-directeur de recherche : Sofiène Affes

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

Directeur de recherche : Paul Mermelstein

Titre : *A new speech analysis-synthesis model for speech coding.***Diplômés – doctorat 1999–2000****Luneau Patrick**

Directeur de recherche : Gilles Y. Delisle

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

Directeur de recherche : Benoît Champagne

Titre : *Étude du récepteur AMRC 2D-RAKE en communications sans fil: simulation du canal vectoriel et algorithmes adaptatifs aveugles.*



Financement

Contrats

Agence canadienne de développement international

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : Jocelyn Desbiens
Montant : 17,374 \$

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : André Girard
Montant : 7,195 \$

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : Jean-Charles Grégoire
Montant : 4,735 \$

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : Janusz Konrad
Montant : 18,285 \$

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : Sofiène Affes
Montant : 10,600 \$

Bell Canada

Titre : Accès multimédia mobile sans fil en milieu minier souterrain.

Responsable : André Girard
Montant : 50,000 \$

Titre : Enabling infrastructure for community high bandwidth internet-based services.

Responsable : Jean-Charles Grégoire
Montant : 100,000 \$

Nortel Technologies

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

Responsable : Paul Mermelstein
Montant : 42,500 \$

Titre : Discourse manager for natural dialogue systems.

Responsable : Douglas O'Shaughnessy
Montant : 180,000 \$

Titre : Les effets et la compensation des non-linéarités en annulation d'échos acoustiques.

Responsable : Benoît Champagne
Montant : 83,000 \$

Subventions

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

Chaire en communications personnelles
Responsable : Paul Mermelstein
Montant : 296,000 \$

CGI

Titre : Planification des réseaux de télécommunications.

Responsable : Jocelyn Desbiens
Montant : 7,000 \$

CIC-1981

Titre : Telecommunications software engineering.

Responsable : André Girard

Montant : 31,941 \$

CRSNG**Centres d'excellence**

Titre : Call admission and wireless resource management.

Responsable : Paul Mermelstein

Montant : 65,000 \$

Recherche et développement coopératif

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

Responsable : Douglas O'Shaughnessy

Montant : 60,000 \$

Stratégique

Titre : Manipulation, storage and transmission of 3-D imagery : from content creation to delivery.

Responsable : Janusz Konrad

Montant : 152,500 \$

Subventions de recherche

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

Responsable : Michael J. Ferguson

Montant : 12,890 \$

Titre : Computer vision for enhanced communications.

Responsable : Amar Mitiche

Montant : 25,410 \$

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

Responsable : Lorne Mason

Montant : 28,875 \$

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

Responsable : Douglas O'Shaughnessy

Montant : 32,918 \$

Titre : Adaptive subspace methods in telecommunications engineering.

Responsable : Benoît Champagne

Montant : 21,500 \$

Titre : Planning methods for switched broadband transmission networks.

Responsable : André Girard

Montant : 19,751 \$

Titre : Digital signal processing for next generation of image communications.

Responsable : Janusz Konrad

Montant : 29,232 \$

Titre : Interface radio pour liaisons microcellulaires multimedias.

Responsable : Charles Despins

Montant : 28,818 \$

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

Responsable : Jean-Charles Grégoire

Montant : 16,800 \$

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

Responsable : Michael Shalmon

Montant : 16,170 \$

Titre : Enhanced acquisition in wideband CDMA systems.

Responsable : Sofiène Affes

Montant : 19,796 \$

Fonds FCAR**Soutien aux équipes de recherche**

Titre : Méthodes globales de sécurisation des réseaux de télécommunications.

Responsable : André Girard

Montant : 20,000 \$

IMAX Corp.***Subvention pour transfert de technologie***

Titre : Manipulation, storage and transmission of 3-D imagery : from content creation to delivery.

Responsable : Janusz Konrad

Montant : 6,000 \$

Nortel Technologies

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

Responsable : Douglas O'Shaughnessy

Montant : 40,000 \$

Secrétariat d'État du Canada

Titre : Telecommunications software engineering.

Responsable : André Girard

Montant : 31,941 \$



Publications

Livres ou chapitres de livre

Konrad J., "Motion detection and estimation", *In: Image and Video Processing Handbook*, édés: Bovik, A., chapitre 3.10, pp. 207-225, Academic Press, 2000.

O'Shaughnessy D., "Speech Communication: Human and Machine", IEEE Press, 2000.

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

Affes S., Hansen H. et Mermelstein P., "Interference subspace rejection in wideband CDMA - Part I: Modes for mixed-power operation", *IEEE J-SAC, Special Issue on Multi-user Detection Techniques with Application to Wired and Wireless Communications Systems* (soumis pour publication), 2000.

Aissa S. et Dubois E., "Robust VB 2D-CELP image transmission over CDMA rayleigh fading channels", *Signal Processing: Image Communication Journal* (accepté), mars 2000.

Aissa S. et Mermelstein P., "Downlink flow control for wireless CDMA packet data networks", *IEEE Transactions on Vehicular Technology* (soumis pour publication), décembre 1999.

Cheikhrouhou K., Affes S. et Mermelstein P., "Impact of synchronization on receiver performance in wideband CDMA networks", *IEEE J-SAC, Special Issue on Signal Synchronization*

in Digital Transmission Systems (soumis pour publication), 2000.

Dufaux F. et Konrad J., "Robust, efficient and fast global motion estimation for video coding", *IEEE Trans. on Image Processing*, vol. 9, no. 3, pp. 497-501, mars 2000.

Fezzani D. et Desbiens J., "Multi agent-aided tools for engineering system design: A case study", *European Power Electronics and Drives Journal* (accepté).

Girard A. et Aitmalek A., "Routing in packet networks with QoS constraints", *Telecommunication Systems* (soumis pour publication), 2000.

Griffeth N., Blumenthal R., Grégoire J.-Ch. et Ohta T., "A feature interaction benchmark for the first feature interaction detection contest", *Computer Networks*, vol. 32, 2000, 389-418.

Hansen H., Affes S. et Mermelstein P., "Interference subspace rejection in wideband CDMA - Part II: Modes for mixed-rate operation", *IEEE J-SAC, Special Issue on Multi-user Detection Techniques with Application to Wired and Wireless Communications Systems* (soumis pour publication), 2000.

Konrad J., Lacotte B. et Dubois E., "Cancellation of image crosstalk in time-sequential displays of stereoscopic video", *IEEE Trans. on Image Processing*, vol. 9, no. 5, pp. 897-908, mai 2000.

Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C., "The impact of point-to-multipoint traffic concentration on multirate network design", *IEEE/ACM Transactions on Networking* (soumis pour publication), septembre 1999.

Meddeb A., Girard A. et Sansò B., "Design model for minimum cost flat hybrid optoelectro-

nic networks”, *Telecommunication Systems* (soumis pour publication), 2000.

Mitiche A. et Hadjres S., “Computation of a dense, boundary-preserving estimate of depth and environmental motion from a sequence of monocular images”, *International Journal of Computer Vision* (soumis pour publication).

Mitiche, A. et Lebidoff M., “Pattern classification by a condensed neural network”, *Neural Networks Journal* (soumis pour publication).

Mouchawrab S. et Desbiens J., “Real-time synchronisation of distributed multimedia applications”, *International Journal of Networking and Information Systems* (accepté).

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

Wu J., Affes S. et Mermelstein P., “Forward-link soft handoff in CDMA with multiple antenna selection and joint power control”, *IEEE J-SAC, Special Issue on Mobility and Resource Management in Next Generation Wireless Systems* (soumis pour publication), 2000.

Conférences avec comité de lecture (publiées, acceptées ou soumissionnées)

Affes S, Louzi A., Kandil N. et Mermelstein P., “A high capacity CDMA array-receiver requiring reduced pilot power”, *Proc. of IEEE GLOBECOM’2000*, San Francisco, USA, vol. 2, pp. 910-916, 2000.

Affes S., Hansen H. et Mermelstein P., “Near-far resistant single-user channel identification by interference subspace rejection in wideband CDMA”, *Proc. of IEEE Signal Processing Workshop on Signal Processing Advances in*

Wireless Communications, SPAWC’01, Taoyuan, Taiwan (sous presse).

Affes S., Hansen H. et Mermelstein, “Interference subspace rejection in wideband CDMA: Modes for mixed-power operation”, *Proc. of IEEE ICC’01*, Helsinki, Finland (sous presse).

Affes S. et Mermelstein P., “Comparison of pilot-assisted and blind CDMA array-receivers adaptive to rayleigh fading rates”, *Proc. of IEEE PIMRC’99*, Osaka, Japan, vol. 3, pp. 1186-1192, 12-15 septembre 1999.

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

Affes S., Saadi A. et Mermelstein P., “Pilot-assisted STAR for increased capacity and coverage on the downlink of wideband CDMA networks”, *Proc. of IEEE Signal Processing Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications*, SPAWC’01, Taoyuan, Taiwan (sous presse).

Aissa S. et Mermelstein P., “Downlink flow control in WCDMA networks”, *Proc. of the International Conference on Telecommunications (ICT’2000)*, vol. 1, pp. 41-45, Acapulco, Mexico, mai 2000.

Belloulata K., Stasinski R. et Konrad J., “Region-based image compression using fractals and shape-adaptive DCT”, *Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing*, vol. II, pp. 815-819, octobre 1999.

Cheikhrouhou K., Affes S. et Mermelstein P., “Impact of synchronization on receiver performance in wideband CDMA networks”, *Proc. of 34th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers*, Pacific Grove, USA (sous presse).

El-Feghali R. et Mitiche A., “Fast computation of a boundary preserving estimate of optical flow”, *Proc. British Machine Vision Conference*, BMCV-2000, pp. 212-221, 2000.

- Fezzani D. et Desbiens J., "Des systèmes experts aux systèmes multi-agents comme nouveau paradigme de conception en ingénierie", *JTEA'2000*, Nabeul, Tunisie, mars 2000.
- Fezzani D. et Desbiens J., "A Java Agent-Based Programming Environment for Engineering System Design", *Proc. of 4th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, SCI'2000* (accepté).
- Fezzani D. et Desbiens J., Abdelhak R. et Ghazel Adel, "Internet-based solution for telelearning: the PRICAT experience", *Proc. of 4th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, SCI'2000* (accepté).
- Fezzani D. et Desbiens J., "WebGuide: Filtering and constraining site browsing through Web walker techniques", *Intelligent Data Engineering and Automated Learning, IDEAL'2000* (soumis pour publication).
- Girard A. "Synthesis models for packet-switched networks with QoS constraints", *éds: Key P. et Smith D., Proc. of ITC-16*, Elsevier, juin 1999, pp. 919-928.
- Girard A. et Aitmalek A., "Routing in packet networks with QoS constraints", *Proc. INFORMS Telecommunications conference*, mars 2000.
- Girard A. et Dadjou L., "Réseau d'accès avec capacités discrètes : modèles et algorithmes", *Journées de l'Optimisation*, mai 2000.
- Girard A., Rosenberg C. et Khemiri M., "Fairness and aggregation: A primal decomposition study", *Proc. Networking 2000*, pp. 21.2.1-12, mai 2000.
- Guerchi D. et Mermelstein P., "Low-rate quantization of spectral information in a 4 kb/s pitch synchronous CELP coder", *Proc. IEEE Speech Coding Workshop*, Delavan, Wisconsin, pp. 111-113, 2000.
- Guerchi D., Qian Y. et Mermelstein P., "Pitch-synchronous linear-prediction analysis by synthesis with reduced pulse densities", *Proc. ICASSP 2000*, Istanbul, Turkey, vol. III, pp. 1491-1494, 2000.
- Haddad E.C., Mermelstein P. et Despains C., "A transmit assignment algorithm for uplink flow control in WCDMA networks", *Proc. of VTC'99 Fall*, Amsterdam, vol. 1, pp. 416-420. 1999.
- Hadjres S. et Mitiche A., "Calcul d'un estimé de description minimale du mouvement et du relief dans une scène à partir d'une séquence d'images", *Proc. Vision Interface*, pp. 144-148, 2000.
- Hadjres S., Mitiche A. et Mansouri A., "Computation of an estimate of optical flow of minimum description length", *Proc. International Conference on Imaging Science, Systems, and Technology, Session on Statistical and Mathematical Theories in Computer Vision*, pp. 411-415, 1999.
- Hansen H., Affes S. et Mermelstein P., "A beamformer for CDMA with enhanced near-far resistance", *Proc. of IEEE ICC'99*, Vancouver, Canada, vol. 3, pp. 1583-1587, 6-10 juin 1999.
- Hansen H., Affes S. et Mermelstein P., "A rayleigh doppler frequency estimator derived from ML theory", *Proc. of IEEE Signal Processing Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications, SPAWC'99*, Annapolis, USA, pp. 382-386, 9-12 mai 1999.
- Hansen H., Affes A. et Mermelstein P., "Partial interference subspace rejection in CDMA systems", *Proc. of IEEE VTC'01*, Rhodes Island, Greece (sous presse).
- Kara N., Conan J. et Girard A. "Handoff management in wireless ATM", *Proc. of the Eleventh International Conference on Wireless networks*, pp. 48-54, juillet 1999.
- Kara N., Conan J. et Girard A., "Performance evaluation of the hierarchical handoff scheme for wireless ATM networks", *Third IFIP/IEEE International Conference on Management of Multimedia Networks and Services 2000 (MMNS'2000)*, 2000.
- Konrad J., "View reconstruction for 3-D video entertainment: Issues, algorithms and applica-

- tions", *Proc. Int. Conf. on Image Processing and its Applications*, pp. 8-12, juillet 1999.
- Konrad J. et Lan Z.-D., "Dense disparity estimation from feature correspondences", *Proc. SPIE Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems*, vol. 3957, pp. 90-101, janvier 2000.
- Kuri J. et Mermelstein P., "Call admission on the uplink of a CDMA system based on total received power", *Proc. of ICC'99*, Vancouver, B.C., vol. 3, pp. 1431-1436, 1999.
- Mansouri A.-R. et Konrad J., "Minimum description length region tracking with level sets", *Proc. SPIE Image and Video Communications and Processing*, vol. 3974, pp. 515-525, janvier 2000.
- Mansouri A.-R. et Konrad J., "Motion segmentation with level sets", *Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing*, vol. II, pp. 126-130, octobre 1999.
- Mansouri A.-R., Sirivong B. et Konrad J., "Multiple motion segmentation with level sets", *Proc. SPIE Image and Video Communications and Processing*, vol. 3974, pp. 584-595, janvier 2000.
- Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C., "Tree selection heuristics for point-to-multipoint call routing in telecommunication networks", eds: Key P. et Smith D., *Proc. of ITC-16*, Elsevier, juin 1999, pp. 539-550.
- Meddeb A., Girard A. et Rosenberg C., "Tree selection heuristics for network design with point-to-multipoint communications", eds: Key P. et Smith D., *Proc. of ITC-16*, Elsevier, juin 1999, pp. 645-656.
- Meddeb A., Girard et Sansò B., "Design model for minimum cost flat hybrid optoelectronic networks", *Proc. INFORMS Telecommunications conference*, mars 2000.
- Mermelstein P., Qian Y. et Zarrenkoub K., "LPC quantization requirements for the GPP-CELP coder", *IEEE Workshop on Speech Coding*, Porvoo, Finland, pp.40-42, 2000.
- O'Shaughnessy D. et Gabrea M., "Automatic identification of filled pauses in spontaneous speech", *Canadian Conf. on Elec. & Comp. Eng.*, mai 2000.
- O'Shaughnessy D. et Tolba H., "Towards a robust/fast continuous speech recognition system using voiced-unvoiced decision", *Proc. of the ICASSP-99*, Phoenix, Arizona, USA, 1999.
- Qian X. et Mitiche A., "Direct motion interpretation and segmentation based on the robust estimation of parametric models", *Proc. Vision Interface*, pp. 552-558, 1999.
- Rosenberg C. et Girard A., "Resource management for the next generation geostationary broadband satellite systems: How to provide fairness with aggregation?", *IEEE International conference on communications, control and signal processing in the Next Millennium (CCSP-2000)*, Bangalore, India, 25-28 juillet 2000, papier invité.
- Shalmon M., "Traffic multiplexing networks", *IEEE Workshop on Information Theory and Networks*, Metsovo, Greece, juin 1999.
- Shalmon M., "Random walk ladders, branching decompositions and queues", *Computing and Mathematical Modelling-CMS*, Montréal, décembre 1999.
- Shalmon M., "How fast is the stochastic evaluation of the expected queueing performance and of its gradient", *Computing and Mathematical Modelling-CMS*, Montréal, décembre 1999.
- Shalmon M., "Polling and Priority Service of Variable Rate On-Off Inputs", *Fifth INFORMS Telecommunications Conference*, Boca Raton, Florida, mars 2000.
- Tolba H. et O'Shaughnessy D., "A lower-complexity search algorithm using a voiced-unvoiced decision for continuous speech recognition", *Proc. of the ICSP-99*, Seoul, South Korea, 1999.

Tolba H. et O'Shaughnessy D., "Finding the missing frequency bands of telephone speech via the discrete-time energy separation algorithm", *Proc. of the ICSP-99*, Seoul, South Korea, 1999.

Tolba H. et O'Shaughnessy D., "Combating nonlinear telephone channel-noise using the multi-band am-fm model", *Proc. of the IEEE-EURASIP Workshop on Nonlinear Signal and Image Processing*, NSIP'99, Antakia, Turkey, pp.168-172, 1999.

Tolba H. et O'Shaughnessy D., "Towards recognizing non-lexical words in spontaneous conversational speech", *Proc. of the 6th European Conference on Speech Communication and Technology*, EUROSPEECH'99, Budapest, Hungary, 1999.

Tolba H. et O'Shaughnessy D., "Towards a large-vocabulary french vocal dictation based on a size-independent language-model search using the INRS recognizer", *Proc. of the ICASSP-2000*, Istanbul, Turkey, 2000.

Wu J., Affes S. et Mermelstein P., "Enhanced CDMA transmission with multiple antennas and joint power control", *Proc. of IEEE VTC'01*, Rhodes Island, Greece (sous presse).

Wu J., Affes S. et Mermelstein P., "Transmit antenna selection with microdiversity and macrodiversity in CDMA networks", *Proc. of 20th Biennial Symposium on Communications*, Queen's University, Kingston, Canada, pp. 95-99, 28-31 mai 2000.

Rapports techniques

Ben Meriem H.N., "Évaluation de la capacité d'un réseau CDMA: Cas du récepteur STAR", *Rapport technique A0-06*, INRS-Télécommunications, juillet 2000.

Lan Z.-D. et Konrad J., "Regularized block matching using control points", *Rapport technique 99-13*, INRS-Télécommunications, juillet 1999.

Louzi A., "Amélioration de la capacité du récepteur STAR par un nouveau pilote de faible puissance", *Rapport technique*, INRS-Télécommunications.

Olivier A., "Poursuite de contour par propagation des courbes de niveau", *Rapport technique 99-29*, INRS-Télécommunications, décembre 1999.

Saadi A., "Utilisation des réseaux d'antennes sur la liaison descendante d'un système CDMA", *Rapport technique*, INRS-Télécommunications.

Sirivong B., "Segmentation du mouvement par courbes de niveau", *Rapport technique 99-21*, INRS-Télécommunications, août 1999.

Tolba H., "Le monde via vocal dictation", *Rapport technique*, INRS-Télécommunications, août 1999.

Vázquez C., "Reconstruction d'images irrégulièrement échantillonnées: Application à la reconstruction de vues intermédiaires et au codage vidéo", *Rapport technique 99-22*, INRS-Télécommunications, septembre 1999.

Wu J., "Soft handoff using multiple antenna selection for CDMA cellular systems", *Rapport technique*, INRS-Télécommunications.

Brevets

Affes S., Hansen H. et Mermelstein P., "Interference suppression in CDMA systems", *Patent Applications: US Provisional Application*, décembre 1999, *Canadian Application*, décembre 1999, *Canadian Application*, septembre 2000, *US Application*, décembre 2000, *International PCT Application*, décembre 2000.

Mermelstein P., "Nonlinear filter for noise suppression in linear prediction speech processing devices", *Brevet #6,052,659*, avril 2000.







Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique

INRS-Télécommunications

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

INRS - SDIS



X0022891 7