

Pôle SIS

Signal Images Systèmes

Rapport d'activité 2006-2007
et prospective 2008-2009

20 novembre 2007
UMR6070

Table des matières

1	Effectifs (hors personnel administratif)	4
2	Structure	4
3	Objectifs scientifiques	5
4	Activités transverses	5
5	Bilan de la production scientifique sur le quadriennal 2003-2006	6
6	Rayonnement scientifique et responsabilités administratives	6
7	Équipe SIGNAL	9
7.1	Composition de l'équipe	9
7.2	Présentation générale et objectifs scientifiques	9
7.3	Actions de valorisation et Contrats industriels	11
7.4	Collaborations nationales et internationales	11
7.4.1	Nationales	11
7.4.2	Internationales	12
7.5	Publications 2006-2007	13
7.5.1	Publications dans des revues internationales avec comité de lecture	13
7.5.2	Ouvrages de synthèse ou chapitres d'ouvrages	13
7.5.3	Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture	14
7.5.4	Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture	16
7.5.5	Communications dans des colloques sans actes	17
7.5.6	Thèses de doctorat, HDR	17
7.5.7	Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage	17
8	Équipe IMAGES	18
8.1	Composition de l'équipe	19
8.2	Présentation générale et objectifs scientifiques	20
8.3	Actions de valorisation et Contrats industriels	21
8.4	Collaborations nationales et internationales	23
8.5	Publications 2006-2007	24
8.5.1	Publications dans des revues internationales avec comité de lecture	24
8.5.2	Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture	25
8.5.3	Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture	30
8.5.4	Communications dans des colloques sans actes	30
8.5.5	Ouvrages de synthèse ou chapitres d'ouvrages	31
8.5.6	Thèses de doctorat, HDR	31
8.5.7	Brevets	31
8.5.8	Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage	31
8.5.9	Autres	32
9	Équipe SYSTÈMES	33
9.1	Composition de l'équipe	33
9.2	Présentation générale et objectifs scientifiques	33
9.2.1	Statistiques	34
9.2.2	Optimisation	34
9.2.3	Biomathématiques	35
9.2.4	Automatique, commande de drones	36

9.2.5	Modèles, représentations et algorithmes pour le traitement du signal	36
9.2.6	Estimation d'état et perception pour la navigation robotique	36
9.2.7	Apprentissage Statistique	37
9.3	Actions de valorisation et contrats industriels	38
9.4	Collaborations nationales et internationales	39
9.4.1	Nationales	39
9.4.2	Internationales	39
9.5	Publications 2006-2007	40
9.5.1	Publications dans des revues internationales avec comité de lecture	40
9.5.2	Publications dans des revues à audience nationale	42
9.5.3	Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture	42
9.5.4	Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture	44
9.5.5	Communications dans des colloques sans actes	44
9.5.6	Ouvrages de synthèse ou chapitres d'ouvrages	44
9.5.7	Thèses de doctorat, HDR	45
9.5.8	Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage	45

Le pôle SIS (Signal-Images-Systèmes) regroupe la plupart des activités du laboratoire qui relèvent de la section CNU 61, à l'exclusion de l'informatique embarquée. Ces activités se déclinent en trois volets. Dans le volet SIGNAL, elles comprennent le traitement des signaux biomédicaux ou de radiocommunications, les réseaux locaux sans fil, et le développement d'outils de traitement spécifiques (tenseurs, temps-fréquence); dans le volet IMAGES, la compression d'images ou de séquences vidéo, le codage source, la segmentation et les problèmes inverses pour l'observation de la Terre et la cartographie sont les activités principales; enfin dans le volet SYSTÈMES, on peut mettre en avant le contrôle des systèmes (écologie comportementale, mathématiques financières, robots sous-marins ou aériens), la planification d'expérience, et l'optimisation.

1 Effectifs (hors personnel administratif)

Responsable du pôle

Pierre COMON Directeur de recherche CNRS équipe SIGNAL

Suppléant

Marc ANTONINI Directeur de recherche CNRS équipe IMAGES

	Signal		Images		Systèmes		Total
DR CNRS	2		2		1		5
DR INRIA	0		1		0		1
PR UNSA	2		1		2		5
CR CNRS	0		2		2		4
CR INRIA	0		2		0		2
MC UNSA	2		2		1		5
Total permanents	-	6	-	10	-	6	22
PR UNSA associés	0		0		0		
MC UNSA associés	1		1		2		
Total associés	-	1	-	1	-	2	4
Doctorants	11		25		11		
Autres non permanents	3		4		0		
Total non permanents	-	14	-	29	-	11	54
TOTAL	-	21	-	40	-	19	80

2 Structure

L'équipe SIGNAL résulte de la fusion des projets BIOMED et ASTRE, dont les intérêts scientifiques convergeaient déjà depuis quelques années, notamment depuis l'accueil en post-doc de V. Zarzoso dans le projet ASTRE. Elle comprend 6 permanents, 1 associé, et 14 non permanents, soit un total de 21 personnes.

L'équipe IMAGES regroupe tous les chercheurs dont le sujet principal de recherche concerne le traitement d'images. Elle est composée de l'Equipe Projet INRIA ARIANA, commune à l'I3S, et de l'équipe CREATIVE du laboratoire I3S. Christian BARAT, dont les activités de recherche portent depuis peu sur le traitement d'images, est en cours d'intégration; il était précédemment dans le projet SAM. Elle comprend 10 permanents, 1 associé, et 29 non permanents, soit un total de 40 personnes.

L'équipe SYSTÈMES résulte principalement de la fusion des projets SAM et TOPMODEL. Ses activités portent sur la modélisation et le contrôle, avec des aspects statistiques, jeux dynamiques, optimisation. Les domaines d'application concernent les systèmes biologiques (régulation de réacteurs biologiques, écologie comportementale, l'industrie pétrolière, la robotique (commande de drones). Elle comprend 6 permanents, 2 associés, et 11 non permanents, soit un total de 19 personnes.

3 Objectifs scientifiques

Depuis l'essor du stockage numérique de l'information, le traitement du signal et des images est devenu une discipline centrale des sciences de l'information. Comme la commande de systèmes, le traitement du signal et des images est une discipline comprenant des outils et méthodes spécifiques relevant des mathématiques appliquées et des statistiques. En outre, elle est le passage obligé pour le développement de nombreuses applications (notamment les télécommunications, les sciences de l'univers, et les sciences du vivant).

Les interactions existant entre les trois équipes, Signal, Images, et Systèmes, du pôle SIS soulèvent des questions fondamentales permettant un enrichissement mutuel sur les terrains de l'algèbre, de l'optimisation, ou des statistiques. Les outils afférents à ces disciplines fondamentales sont partagés par les trois équipes. Lors du passage aux applications, l'adoption d'un modèle d'observation incertain est nécessaire, afin de définir les informations que l'on cherche à extraire ou les décisions que l'on doit prendre. Ce sont sur ces terrains – outils fondamentaux et modélisation – que les intérêts des trois équipes convergent, l'objectif final étant toujours de concevoir un algorithme numérique répondant à un problème précis.

4 Activités transverses

- Nous prévoyons d'organiser tous les ans une « journée du pôle », ouverte aux membres des autres pôles. La première journée Pôle SIS a déjà eu lieu le 13 juillet 2007. Cette journée est l'occasion de s'informer sur les travaux des autres équipes, et éventuellement de développer des actions inter-pôles.
- A l'intérieur du pôle, différentes actions inter-équipes sont d'ores et déjà identifiées, sous la forme d'actions thématiques. Dans le cadre de ces actions, des journées d'échange sont organisées : exposés formels et informels, débats... On distingue quatre actions bien identifiées :
 - **Méthodes tensorielles** ; animateur : P. COMON
Depuis une dizaine d'années, les techniques tensorielles commencent à être de plus en plus utilisées dans diverses disciplines, telles que les télécommunications, le traitement de la parole, l'apprentissage automatique, le biomédical, ou l'analyse de facteurs, notamment dans l'agro-alimentaire. Le recours aux tenseurs se fait soit à travers une formalisation statistique (telle que les tenseurs cumulants), soit parce que les données mesurées sont elles-même de nature tensorielle. L'analyse de problèmes inverses rencontrés en EEG ou en MEG, par exemple dans le projet ODYSSEÉ de l'INRIA ou au laboratoire LTSI de Rennes I, peut aussi parfois appeler des outils tensoriels.
Dans l'équipe SIGNAL, deux contrats ont été notifiés en 2007 et sont consacrés au développement d'outils tensoriels, avec des applications en télécommunications et en biomédical (en particulier EEG). Plusieurs doctorants brésiliens travaillent sur ce sujet dans le cadre d'un projet bi-latéral, ainsi qu'un doctorant hollandais financé par le projet EST-SIGNAL. La masse critique a donc été atteinte et nous organisons maintenant régulièrement des sessions de remue-méninges sur ce thème.
 - **Temps-fréquence** ; animateurs : J. LEBRUN, S. ANTHOINE
Les décompositions temps-fréquence au sens général du terme apparaissent dans les travaux des trois équipes du pôle SIS sous différentes formes allant du développement théorique à l'utilisation dans des applications précises. Le but de cette action transverse « temps-fréquence » est de faciliter les discussions et le partage des connaissances autour de ce sujet au moyen de journées thématiques et éventuellement par la formation d'un groupe de lecture sur le sujet.
 - **Applications en biologie et en biomédical** ; animateurs : P. BERNHARD, O. MESTE
L'irruption de la modélisation et des méthodes mathématiques en biologie est en train d'influencer beaucoup tant la biologie que les mathématiques. Plus un congrès de mathématiques appliquées (signal, commande, modélisation, EDP, jeux,...) qui ne comporte ses sessions d'applications biologiques. Et comme chaque fois que les mathématiques s'at-

taquent en profondeur à un nouveau domaine, elles s’y enrichissent.

I3S n’a pas attendu une mode récente pour participer à ce mouvement : le projet BIOMED se préoccupe depuis longtemps de trouver les techniques de traitement de signal adaptées à certains signaux biomédicaux. CREATIVE s’est depuis longtemps intéressé à l’imagerie médicale, TOpModel s’est impliqué dans des applications médicales depuis les origines, et à l’écologie comportementale depuis 2000 et anime un groupe de travail avec l’INRIA et l’INRA et, dans une moindre mesure, l’IPMC.

Cette année, l’UNSA a recruté Gilles BERNOT et Jean-Paul COMET et le CNRS Adrien RICHARD pour constituer une équipe en bioinformatique à l’I3S, mettant donc des moyens importants dans ce domaine. En même temps, des recrutements ont eu lieu en mathématiques (Pierre-Emmanuel JABIN, Elizabet PECCOU, ...), à l’INRIA (Nicolas CHAMPA-GNAT, Madalena CHAVEZ), et l’INRA a recruté un « modélisateur » ayant fait sa thèse à l’INRIA (Ludovic MAILLERET).

Il y a donc lieu de fédérer, croiser, animer, la communauté « mathématiques, informatique et biologie », tant à l’intérieur d’I3S qu’au niveau de Nice-Sophia Antipolis.

– **Théorie de l’information** ; animateurs : E. DEBREUVE, L. PRONZATO

Les équipes SYSTÈMES et IMAGES du pôle SIS ont ouvert une activité transverse sur l’estimation de mesures statistiques par des méthodes de k^e plus proche voisin, et l’évaluation de leur utilisation pour des problèmes de traitement d’images, notamment le suivi d’objets d’intérêt dans une séquence vidéo. Cette collaboration a donné lieu à une publication [99]. Des réunions périodiques informelles sur ces sujets doivent permettre de poursuivre et faire évoluer cette activité. En particulier, une journée de présentations sur ce thème est prévue pour la fin de l’année.

- En outre, des *séminaires* sont régulièrement organisés au sein du pôle, et sont l’occasion d’inviter des intervenants extérieurs.
- Enfin, chaque équipe a bien entendu ses réunions internes et sa vie scientifique propre, sur un format qui varie d’une équipe à l’autre.

5 Bilan de la production scientifique sur le quadriennal 2003-2006

Les chiffres reportés dans le tableau ci-dessous sont ceux du dernier rapport quadriennal, et n’intègrent pas toutes les publications parues en 2006. La liste détaillée pour 2006-2007 figure dans la section consacrée aux équipes.

	SIGNAL	IMAGES	SYSTÈMES
Revue à audience internationale	30	50	29
Revue à audience nationale	0	0	2
Ouvrages de synthèse ou chapitres d’ouvrage	6	4	4
Colloques internationaux avec actes	87	123	57
Colloques nationaux avec actes	13	12	11
Colloques sans actes	5	5	0
Thèses soutenues	8	18	1
Brevets	1	3	0
Rapports internes	15	52	12
Autres	0	0	0

6 Rayonnement scientifique et responsabilités administratives

Dans cette section, on indique (par ordre alphabétique) les signes extérieurs de rayonnement scientifiques significatifs du pôle. Nous n’avons pas indiqué la participation à des comités de programme de conférences, trop nombreux. On indique aussi les responsabilités administratives lourdes assumées par ses membres. Seuls les éléments couvrant la période 2006-2007 ont été retenus.

- Marc ANTONINI est membre du comité de direction du GdR ISIS en tant que Directeur Scientifique Adjoint (DSA) du thème D (Télécommunications : compression, transmission, protection) depuis 2004 et a été rédacteur en chef de la Gazette du GdR ISIS de 2000 à 2005. Il est membre du comité d’experts CNRS « MULTI » (Signaux & Traitements multi-dimensionnels et multi-modaux) du Département ST2I depuis sa création en 2005.
- Michel BARLAUD est directeur de l’Ecole doctorale STIC de l’UNSA. Il est membre Fellow de IEEE, et membre de l’Institut Universitaire de France. Il a été membre de comités d’organisation des conférences ICIP, WIAMIS.
- Pierre BERNHARD a été Président du comité d’organisation du « 12th International Symposium on Dynamic games and Applications » qui s’est tenu du 3 au 6 juillet 2006 à Sophia Antipolis. Il est co -éditeur du numéro des Annals of the ISDG qui a fait suite à ce symposium, et est éditeur associé du « SIAM Journal on Control and Optimization » et des « Applied Mathematics Letters ».
- Laure BLANC-FÉRAUD est directrice adjointe du laboratoire I3S depuis Septembre 2003. Elle est membre du comité de direction du GdR ISIS depuis 2004 en tant que directrice scientifique adjointe du thème B. Elle est membre associée du comité technique IEEE BISP (Bio Imaging and Signal Processing) depuis 2007. Elle est membre de l’association GretsI et de membre de son bureau depuis 2007. Elle est co-organisatrice de l’école d’été Signal et Image du GdR ISIS à Peyresq en 2007.
- Sylvain BOLTZ et Ariane HERBULOT ont reçu le « Best Student Paper Award » au Workshop on Statistical Methods in Multi-Image and Video Processing (SMVP) de la conférence ECCV, pour un article co-signé par E. DEBREUVE et M. BARLAUD [98].
- Pierre COMON est membre Fellow de IEEE, et lauréat du « Individual Technical Achievement Award » de Eurasp (2006). Il est membre des *IEEE-SP Technical Committees* « Sensor Array and Multichannel processing » (SAM) et « Signal Processing Theory and Methods » (SPTM). Il est membre du comité éditorial de la revue *Signal Processing* Elsevier, depuis mai 2006. Il participe au Conseil Scientifique de SUPÉLEC dans la commission « Signaux et Statistiques » depuis 2006. Il est aussi membre du Conseil d’Administration du GRETSI, et membre du comité d’experts « Méthodes en Traitement du Signal » du DSTIC depuis 2005. Il a été Finance Chair de la conférence IEEE SPAWC en 2006. Il est directeur adjoint de l’ED STIC.
- Xavier DESCOMBES est membre du groupe ORFEO du CNES depuis 2004. Il est membre du Conseil Stratégique de PopSud et du Comité Scientifique du pôle de compétitivité Optitec depuis 2005. Il a été nommé expert au Comité « Multi » du CNRS en 2005.
- Tarek HAMEL est Président de la commission de spécialistes de la 61^{ème} section de l’UNSA depuis mars 2004.
- Pierre MATHIEU est chef du département R&T, IUT, UNSA, site de Sophia Antipolis. Il est aussi Vice-président de la commission de spécialistes de la 61^e section de l’UNSA.
- Olivier MESTE est membre du *IEEE-SP Technical Committee* « Bio Imaging and Signal Processing » (BISP).
- Luc PRONZATO est membre du comité d’experts « Automatique » mis en place par la direction du DSTIC à l’automne 2005 et renouvelé par la direction du département STII en 2007, et membre de la section 07 du Comité National depuis l’automne 2004.
- João RENDAS est éditeur associé de la revue IEEE Journal of Ocean Engineering, depuis septembre 2005. Elle est membre du Comité Scientifique du concours européen de Robotique Sous-marine Autonome (SAUC-E), financé par le DSTO (UK) et la DGA (France), 2008. Elle est membre du Pôle de Compétitivité MER (PACA), et expert pour le programme IST de la DG Information Society and Medias de l’Union Européenne.
- Hervé RIX est membre représentant la Faculté des Sciences de l’UNSA au Conseil Scientifique du Centre International de Biocybernétique de Varsovie, depuis 2002. Il est Track-Chair au congrès IEEE EMBC07, et Co-président du séminaire international « HR-ECG Mapping », Warsaw, 2007.
- Josiane ZÉRUBIA est Chevalier de l’ordre national du mérite. Elle est membre du Comité Technique « BISP » de l’IEEE Signal Processing Society depuis 2004. Elle est membre du

comité éditorial de IJCV depuis 2004. Elle est membre du comité de rédaction de la revue de la SFPT depuis 1998. Elle est éditrice associée des monographies publiées par Now Publishers sous le titre « Foundation and Trends in Signal Processing » (Editeur en chef : R. Gray, université de Stanford). Elle est éditrice de la partie Télédétection de l'encyclopédie sur la vision par ordinateur en préparation chez Springer Verlag (Editeur en chef : O. Faugeras, INRIA/Académie des sciences). Elle est éditrice associée du magazine de télédétection en ligne Earthzine (IEEE/GEOS) depuis 2007. Elle est membre du comité d'organisation de ISBI'08 à Paris et co-chair des sessions spéciales. Elle est nominatrice pour le prix Kyoto 2007 (Inamori-foundation). Elle a été nommée par le Président du CNES en 2005 en tant qu'un des 30 experts du CERT, pour évaluer la recherche et le développement pour le futur du CNES. Elle est membre du groupe ORFEO (CNES) depuis 2004.

7 Équipe SIGNAL

Mots-clés

Traitement du signal ; Biomédical ; Électrocardiographie ; Audiologie ; Estimation de retards et de facteurs d'échelle ; Variabilité ; Variations de forme de signaux 1D ; Signal de forme moyenne ; Représentations temps-fréquence ; Techniques aveugles ; Déconvolution ; Égalisation ; Identification de systèmes ; Statistiques d'ordre élevé ; Tenseurs ; Communications numériques ; Modélisation et codage tensoriels des systèmes de communication ; Interception ; Analyse en composantes indépendantes ; Analyse de données ; Méthodes algébriques.

7.1 Composition de l'équipe

	Arrivée	Départ
Responsable de l'équipe		
Gérard FAVIER		
Directeur de recherche CNRS		
Assistante de l'équipe		
Marie-Hélène PROSILLICO		
Membres permanents		
Pierre COMON		
Directeur de recherche CNRS		
Luc DENEIRE		
Maître de conférences IUT R&T, HdR		
Gérard FAVIER		
Directeur de recherche CNRS		
Olivier MESTE		
Professeur IUT GEII		
Hervé RIX		
Professeur IUT GEII		
Vicente ZARZOSO		
Maître de conférences IUT GEII		
Associés		
Sylvie ICART		
Maître de conférences EPU		
Membres non permanents		
Raquel BAILON-LUESMA	Post-doc	07/2007 09/2007
Pietro BONIZZI	Doctorant CEE	11/2006
Sofiane BOUDAUD	Doctorant Région/Entreprise ATER	09/2007
Aline CABASSON	Doctorante MENSUR	03/2005
C. Estevao FERNANDES	Doctorant BRÉSIL	02/2004
C. Alexandre FERNANDES	Doctorant BRÉSIL	09/2004
Laurent GALLUCCIO	Doctorant MENSUR	09/2006
Luc HAUMONTE	Doctorant CIFRE	10/2004 10/2007
Vincent JOURDES	Doctorant CIFRE	11/2004 10/2007
Alain KIBANGOU	Post-doc	10/2006
André LIMA DE ALMEIDA	Doctorant BRÉSIL	09/2003
Ronald PHLIPO	Post-doc	10/2006 09/2007
Mikael SORENSEN	Doctorant CEE	12/2006
Kamel TOURKI	Doctorant MENSUR	10/2004 09/2007

7.2 Présentation générale et objectifs scientifiques

L'équipe SIGNAL a pour trait commun de proposer et de développer des approches, méthodes ou algorithmes de traitement et d'analyse de signaux, en visant essentiellement deux domaines d'application : le biomédical et les télécommunications, mais aussi d'autres domaines tels que l'analyse de données ou le traitement d'antenne en général.

Biomédical Outre les membres de l'équipe SIGNAL, trois médecins (Dr. S. BERMON, Dr. F. RAYBAUD, et Dr. G. SUISSE) participent aux activités scientifiques.

L'objectif est d'aborder des problèmes réels posés par la médecine ou la physiologie concernant l'interprétation des signaux biomédicaux. Les principaux domaines d'application actuels sont l'électrocardiographie (ECG), le couplage cardio-respiratoire et l'audiologie. Les problèmes généraux rencontrés sont l'estimation de signaux moyens associés le plus souvent à des phénomènes permanents ou stables au cours du temps, la caractérisation de la variabilité naturelle et enfin la mesure de variations significatives de paramètres ou plus généralement de forme, liées à un agent extérieur tel qu'une pathologie, un effort ou un médicament.

Les approches théoriques relèvent de la détection, de l'estimation de modèles paramétriques, semi-paramétriques ou non paramétriques et de la classification, dans le cas non stationnaire et de la séparation de sources.

Afin d'améliorer la performance et la robustesse des méthodes classiques de séparation et d'extraction de signaux, de nouvelles recherches visent à incorporer de manière optimale l'information a priori apportée par la connaissance physiologique, en générant ainsi des techniques semi-aveugles plus spécifiques au problème biomédical à traiter (par exemple la fibrillation auriculaire). Enfin, une caractéristique récemment mise en avant est l'analyse de la variabilité des signaux biomédicaux. En effet, plus que dans tout autre domaine, cette variabilité peut être soit à éliminer quand elle brouille une détection ou une estimation, soit au contraire à étudier dans la mesure où elle porte l'information. Dans cette perspective le principe d'un cycle de séminaires centrés sur ce problème a été accepté (Juin 2007) par le Centre International de Biocybernétique de Varsovie. Le premier séminaire international, coorganisé par I3S aura lieu en automne 2008 et sera centré sur les signaux répétitifs.

Télécommunications numériques Les applications en télécommunications sont de plusieurs types : l'identification du canal de transmission, ou son égalisation (compensation de ses effets), notamment dans le contexte *aveugle* où peu d'informations sont connues concernant la nature de la modulation et le contenu du message transmis. Ce contexte est rencontré notamment dans les domaines de la surveillance (domaine civil) et de l'interception (domaine militaire). Le canal de transmission peut être statique ou dynamique, linéaire ou non (dans ce dernier cas, des modèles non linéaires structurés en blocs de type Wiener-Hammerstein ou des modèles polynomiaux de type Volterra sont adoptés), comportant en général plusieurs antennes à l'émission et/ou à la réception. En outre, l'équipe s'intéresse aussi aux aspects réseaux, notamment dans le cadre de transmissions à porteuses multiples (e.g. OFDM, CDMA) dans les réseaux locaux sans fil.

Une des activités importantes de l'équipe porte sur la modélisation et le codage spatio-temporel-fréquentiel des systèmes de communication sans fil MIMO à l'aide d'approches tensorielles, ce qui nous a amenés à développer une nouvelle décomposition tensorielle avec contraintes. Cette nouvelle décomposition ouvre des perspectives très intéressantes en termes d'application mais aussi en termes de développements théoriques avec en particulier l'étude de conditions nécessaires et suffisantes d'unicité et d'identifiabilité, d'algorithmes efficaces d'estimation paramétrique et d'identification structurelle des matrices de contraintes, ou encore d'optimisation de précodeurs via l'optimisation de ces matrices de contraintes.

Fondements théoriques et outils Il serait réducteur de dire que les activités de l'équipe se limitent à des transferts vers des applications. Un certain nombre d'aspects fondamentaux sont aussi étudiés, et comprennent par exemple le choix des critères d'optimisation en égalisation aveugle, les propriétés topologiques des espaces tensoriels (rang générique, adhérence...), ou les décompositions de tenseurs (diagonalisation, bloc-diagonalisation, multi-diagonalisation, sous contrainte de symétrie ou non...).

L'unicité d'une décomposition permet d'établir les conditions d'identifiabilité des modèles rencontrés dans les applications. Certaines décompositions sont utiles aussi en analyse de facteurs, et trouvent donc d'autres domaines d'application. Enfin, la mise au point d'algorithmes numériques efficaces est une de nos préoccupations.

Un des axes de recherche porte sur le développement d’algorithmes d’estimation paramétrique de modèles tant linéaires que non linéaires, SISO et MIMO, à l’aide d’approches tensorielles basées soit sur l’utilisation de statistiques d’ordre élevé, soit sur des traitements de blocs de données mesurées. Dans le cas des systèmes non linéaires modélisés à l’aide de modèles structurés en blocs ou de modèles polynomiaux, un des objectifs est aussi de réduire la complexité paramétrique de ces modèles.

En conclusion, l’équipe présente un potentiel solide et un éventail d’approches relativement étendu. Si les deux domaines principaux permettent de faire une présentation classifiée, ils ne correspondent pas à une partition, ni des méthodes ni des individus. L’exemple le plus évident de synergie réside dans les techniques aveugles de séparation de sources développées principalement dans le cadre d’applications en télécommunications numériques et qui trouvent des applications en biomédical.

7.3 Actions de valorisation et Contrats industriels

- Projet national de recherche espagnol « Applications biomédicales du traitement du signal dans le suivi, l’interprétation et la modélisation multimodale de signaux cardiorespiratoires et polysomnographiques ». Ce projet réunit 13 chercheurs de différents pays (O. MESTE est le représentant français) dont 7 espagnols ; Coordinateur : P. LAGUNA, univ. de Saragosse.
- Projet Européen Marie CURIE Fellowship *EST Signal*, finançant 16 thèses, dont 4 en cours à I3S. Montant total 3Meuros sur 4 ans (jusqu’en mai 2010) ; Coordinateur : L.DENEIRE, I3S.
- Projet Capes/Cofecub avec le Brésil ; Partenaires : EURECOM, CNAM Paris, UNSA (laboratoire I3S) du côté français, UFC, UNICAMP et USC du côté brésilien ; coordinateurs : G.FAVIER (I3S) et J.C.MOTA (UFC). Financement d’un post-doc en 2008 pour I3S.
- Financement d’une coopération France-Stanford par la « Division of International Comparative & Area studies » de l’Université de Stanford. Responsable : P.COMON.
- Contrat ANR blanc « Decotes » notifié en décembre 2006. Partenaires : INRIA (unité de Sophia), INSERM (laboratoire LTSI), THALES (centre de Gennevilliers), et Université de Nice (laboratoire I3S). Montant pour I3S : 120 kE sur 3 ans ; coordinateur : P.COMON, I3S ; montant total : 260 kE.
- Contrat « aIntercom », passé avec la société I2E, et en cours de signature durant l’été 2007. Montant pour I3S : 175 kE ; coordinateur : P.LOUBATON, UMLV ; montant total : 810 kE. Responsable I3S : P.COMON.
- Contrat ANR blanc « mvEM » accepté pour notification en 2007. Montant pour I3S : 17 kE ; coordinateur : H.SNOUSSI, université de Troyes ; montant total : 180 kE. Responsable I3S : P.COMON.

7.4 Collaborations nationales et internationales

Ces collaborations sont attestées par un contrat cadre ou par des publications communes.

7.4.1 Nationales

- Service de cardiologie (Pr Jean-Pierre CAMOUS, Dr Florence RAYBAUD), CHU de Nice. Sujet : analyse de la fibrillation ventriculaire et auriculaire ;
- Laboratoires NEURELEC (O. LE CAHAREC), Sophia-Antipolis. Sujet : traitement du signal appliqué aux prothèses auditives (contrat CIFRE) ;
- Institut I2MS (Dr Stéphane BERMON), Monaco. Sujet : variabilité du rythme cardiaque en présence d’exercice ;
- LTSI Rennes (L.ALBERA) sur les algorithmes algébriques d’identification et d’égalisation MIMO [61], visant des applications en EEG ; nous travaillons ensemble dans le cadre du contrat ANR « Decotes » (cf. section 7.3).
- INT Evry sur la séparation de sources dépendantes [19] (M.CASTELLA), et sur les performances asymptotiques des algorithmes d’identification aveugle [21] (J-P.DELMAS).

- INP Grenoble (C.JUTTEN) pour la publication d'un ouvrage de synthèse sur la séparation de sources [13, 14].
- ENSEA, Cergy-Pontoise (L. DE LATHAUWER) sur les algorithmes tensoriels. Nous travaillons également ensemble dans le cadre du contrat avec I2E.
- Eurécom, département Mobiles sur les récepteurs MIMO large-bande [26] (D. SLOCK), et sur les systèmes de communication sans fil MIMO dans le cadre du projet Capes/Cofecub (D.SLOCK et D.GESBERT).
- INRIA Sophia, projet Galaad (B. MOURRAIN), sur le calcul des rangs tensoriels [20].
- Thalès Communications Gennevilliers (P. CHEVALIER) sur les applications des algorithmes tensoriels en télécommunications; nous travaillons ensemble dans le cadre du contrat ANR « Decotes » (cf. section 7.3).
- Université Technologique de Troyes (H. SNOUSSI); participation à un contrat ANR de la vague 2007 (cf. section 7.3).
- Société IXWAVES, Sophia-Antipolis (L.KOPP) sur le traitement d'antennes, et ses applications en échographie; co-encadrement du stage de H.XU.
- ISITV Toulon (E. MOREAU) sur les critères d'optimisation pour les techniques aveugles [15].
- LAAS, Toulouse (A.KIBANGOU) sur la modélisation et l'identification des systèmes non linéaires avec applications aux systèmes de communication numérique [24] [22] [23] [1]

7.4.2 Internationales

- Institut de biocybernétique et GBM de Varsovie (Roman MANIEWSKI). Sujet : étude de signaux biomédicaux (ECGHA, Mapping cardiaque, laser-doppler). Contrat bilatéral CNRS-Acad. Sci. de Pologne : 1997-2006 ;
- Société BIOTRONIK, USA. En particulier avec le Dr. J. LIAN sur la modélisation de l'activité électrique cardiaque pour l'amélioration d'appareils implantables.
- University College of Dublin, Irlande, C. HENEGHAN, sujet : détection d'apnées du sommeil à partir du signal ECG.
- Université de Saragosse, Espagne, Pr. P. LAGUNA (GTC) sur le traitement de signaux ECG.
- Universidad de Sevilla, Espagne, J. J. MURILLO-FUENTES, sujet : estimateurs algébriques pour la séparation aveugle de sources basée sur l'analyse en composantes indépendantes [2].
- Universidad de la Coruña, Espagne, A. DAPENA and H. J. PÉREZ-IGLESIAS, sujet : application de techniques de séparation aveugle de sources au codage spatio-temporel d'Alamouti du canal de communications numériques sans fil [25].
- Coopération avec le Brésil (UFC de Fortaleza, UNICAMP de Campinas et USC de Santa Catarina), dans le cadre de l'accord bilatéral COFECUB; responsable côté brésilien : le prof. Joao-Cesar MOTA; responsable côté français : Gérard FAVIER.
Coopération avec R.CAMPELLO de l'Université d'UNISANTOS, au Brésil, sur la réduction de complexité paramétrique et l'identification des modèles de Volterra [62].
- Collaboration avec le Dr Lek-Heng LIM de l'université de Berkeley [20], sur les tenseurs symétriques et leurs propriétés topologiques.
- Collaboration avec l'ENIT, Tunis (M.JAIDANE), et co-encadrement ponctuel d'une étudiante en 2006 [27].
- Collaboration avec le Prof. Jos M. F. TEN BERGE de l'université de Groningen, Pays-Bas. Sujet : rangs génériques des tenseurs rectangulaires [75], et applications en Analyse de Facteurs, notamment en chimie.
- Université de Stanford : collaborations de longue date avec le Prof. Gene GOLUB. Obtention en 2007 d'un financement de coopération par un département de l'université de Stanford elle-même (voir section 7.3). Co-organisation d'un minisymposium sur les tenseurs à Zurich en juillet 2007, dans le cadre de la conférence quadriennale d'analyse numérique, ICIAM.
- Université de Alborg (P. MOGENSEN), sur la téléphonie mobile 4G (IMT-A).

7.5 Publications 2006-2007

7.5.1 Publications dans des revues internationales avec comité de lecture

- [1] A. Y. Kibangou and G. Favier. Wiener-Hammerstein systems modeling using diagonal volterra kernels coefficients. *IEEE Signal Processing Letters*, 13(6) :381–384, 2006.
- [2] V. Zarzoso, J. J. Murillo-Fuentes, R. Boloix-Tortosa, and A. K. Nandi. Optimal pairwise fourth-order independent component analysis. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 54(8) :3049–3063, November 2006.
- [3] S. Boudaoud, H. Rix, O. Meste, C. Heneghan, and C. O’Brien. Corrected integral shape averaging applied to obstructive sleep apnea detection from the electrocardiogram. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, pages Article ID 32570, 12 pages, 2007.
- [4] R. J. G. B. Campello, W. C. Amaral, and G. Favier. A note on the optimal expansion of volterra models using Laguerre functions. *Automatica*, 42(4) :689–693, 2006.
- [5] P. Comon and M. Rajih. Blind identification of under-determined mixtures based on the characteristic function. *Signal Processing*, 86(9) :2271–2281, 2006.
- [6] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. PARAFAC-based unified tensor modeling for wireless communication systems with application to blind multiuser equalization. *Signal Processing, Elsevier*, 87 :337–351, 2007.
- [7] B. Khaddoumi, H. Rix, O. Meste, M. Fereniec, and R. Maniewski. Body surface ECG signal shape dispersion. *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, 53(12) :2491–2500, 2006.
- [8] A. Y. Kibangou and G. Favier. Toeplitz-vandermonde matrix factorization with application to parameter estimation of Wiener-Hammerstein systems. *IEEE Signal Processing Letters*, 14 :141–144, February 2007.
- [9] N. Petrochilos and P. Comon. A zero-cumulant random variable and its applications. *Signal Processing*, 86(11) :3334–3338, 2006.
- [10] M. Rajih, P. Comon, and R. Harshman. Enhanced line search : A novel method to accelerate PARAFAC. *SIAM J. Matrix Ana. Appl.*, 2007. accepted.
- [11] K. Tourki and L. Deneire. Channel and delay estimation algorithm for asynchronous cooperative diversity. *Wireless Personal Communications*, 37(3-4) :361–369, 2006.
- [12] V. Zarzoso and P. Comon. Optimal step-size constant modulus algorithm. *IEEE Transactions on Communications*, 2007. to appear.

7.5.2 Ouvrages de synthèse ou chapitres d’ouvrages

- [13] P. Comon and C. Jutten. *Séparation de Sources : concepts de base et Analyse en Composantes Indépendantes*, volume 1 of *Collection IC2*. Hermès, février 2007.
- [14] C. Jutten and P. Comon. *Séparation de Sources : au delà de l’aveugle et applications*, volume 2 of *Collection IC2*. Hermès, février 2007.
- [15] E. Moreau and P. Comon. Contrastes. In P. Comon and C. Jutten, editors, *Séparation de sources 1 : Concepts de base et Analyse en Composantes Indépendantes*, chapter 3, pages 73–113. Hermès, Paris, 2007.
- [16] A. L. F. De Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Tensor decompositions and applications to wireless communication systems. In R.F.Colares C.C.Cavalcante and P.C.Barbosa, editors, *Telecommunications : Advances and trends in transmission, networking and applications*, chapter 3, pages 57–82. UNIFOR, Fortaleza, Brazil, 2006. ISBN 85-98876-18-6.
- [17] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Tensor decompositions and applications to wireless communication systems. In R.F. Colares C.C. Cavalcante and P.C. Barbosa, editors, *Telecommunications : Advances and trends in transmission, networking and applications*, chapter 3. UNIFOR University Press, Fortaleza, Brazil, 2007.

- [18] V. Zarzoso and P. Comon. Méthodes semi-aveugles. In C. Jutten and P. Comon, editors, *Séparation de sources 2 : au delà de l'aveugle et applications*, chapter 8, pages 303–353. Hermès, Paris, 2007.

7.5.3 Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture

- [19] M. Castella and P. Comon. Blind separation of instantaneous mixtures of dependent sources. In *ICA'07*, London, UK, Sept. 9-12 2007.
- [20] P. Comon, B. Mourrain, L.-H. Lim, and G. Golub. Genericity and rank deficiency of high order symmetric tensors. In *ICASSP'06*, Toulouse, France, may 2006. IEEE Press.
- [21] J. P. Delmas, P. Comon, and Y. Meurisse. Identifiability of BPSK, MSK, and QPSK FIR SISO channels from modified second-order statistics. In *IEEE Spawc'06*, Cannes, France, July 2006.
- [22] C. A. R. Fernandes, A. Y. Kibangou, G. Favier, and J.C.M. Mota. Identification of nonlinear mimo radio over fiber uplink channels. In *Sixth IEEE Int. Telecommunications Symp. (ITS2006)*, Fortaleza, Brazil, sep 2006.
- [23] A. Kibangou and G. Favier. Blind joint identification and equalization of wiener-hammerstein communication channels using paratuck-2 tensor decomposition. In *EUSIPCO*, Poznan Poland, Sept 2007.
- [24] A. Y. Kibangou and G. Favier. Blind linearization of nonlinear channels using a repetition/-modulation precoder. In *7th IEEE SPAWC Conference*, Cannes, France, july 2006.
- [25] H. J. Pérez-Iglesias, A. Dapena, L. Castedo, and V. Zarzoso. Blind channel identification for Alamouti's coding systems based on eigenvector decomposition. In *Proc. 13th European Wireless Conference*, Paris, France, Apr. 1-4 2007. invited.
- [26] M. Rajih, P. Comon, and D. Slock. A deterministic blind receiver for MIMO OFDM systems. In *IEEE Spawc'06*, Cannes, France, July 2006.
- [27] V. Zarzoso, P. Comon, and M. Kallel. How fast is FastICA? In *XIV European Signal Processing Conference, Eusipco'06*, Florence, Italy, Sept. 4-8 2006.
- [28] P. Bonizzi, O. Meste, and V. Zarzoso. Atrio-ventricular junction behavior during atrial fibrillation. In IEEE, editor, *Computers in Cardiology 2007*, Durham, USA, Oct. 2007.
- [29] S. Boudaoud, H. Rix, O. Meste, and Y. Cazals. Ensemble spontaneous activity alterations detected by CISA approach. In IEEE, editor, *29th IEEE EMBS Annual International Conference*, Lyon, Sept. 2007.
- [30] A. Cabasson, O. Meste, G. Blain, and S. Bermon. Estimation, analysis and comparison of the PR and RR intervals under exercise conditions and recovery. In IEEE, editor, *Computers in Cardiology 2006*, Valencia, Espagne, Sept. 2006.
- [31] A. Cabasson, O. Meste, G. Blain, and S. Bermon. A new modeling of the overlapping T wave for the efficient estimation of the P-R intervals during exercise and recovery. In IEEE, editor, *29th IEEE EMBS Annual International Conference*, Lyon, Sept. 2007.
- [32] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Space-time multiplexing codes : A tensor modeling approach. In *7th IEEE SPAWC Conference*, Cannes, France, july 2006.
- [33] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Tensor-based space-time multiplexing codes for mimo-ofdm systems with blind detection. In *17th IEEE Int. Symp. on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC2006)*, Helsinki, Finland, sep 2006.
- [34] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Trilinear space-time-frequency codes for broadband mimo-ofdm systems. In *Sixth IEEE Int. Telecommunications Symp. (ITS2006)*, Fortaleza, Brazil, sep 2006.

- [35] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Constrained space-time spreading for MIMO-CDMA systems : Tensor modeling and blind detection. In *EUSIPCO*, Poznan Poland, Sept 2007.
- [36] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Space-time spreading MIMO system using canonical precoding tensor model. In *Asilomar Conference Sig. Syst. Comp. (accepted for publication)*, Pacific Grove, CA, November 2007.
- [37] A. L. F. de Almeida, G. Favier, J. C. M. Mota, and R. L. de Lacerda. Estimation of frequency-selective block-fading MIMO channels using PARAFAC modeling and alternating least squares. In *Asilomar Conference Sig. Syst. Comp.*, Pacific Grove, CA, October 29 - November 1 2006.
- [38] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J.C.M. Mota. A trilinear decomposition approach to space-time-frequency multiple-access wireless systems. In *IEEE-SPAWC*, Helsinki, Finland, June 2007.
- [39] A.L.F. de Almeida, G. Favier, and J.C.M. Mota. Multipath parameter estimation of time-varying space-time communication channels using parallel factor analysis. In *IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing - ICASSP'06*, Toulouse, France, may 2006.
- [40] R. L. de Lacerda Neto, A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Performance evaluation of supervised parafac receivers for cdma systems. In *Sixth IEEE Int. Telecommunications Symp. (ITS2006)*, Fortaleza, Brazil, sep 2006.
- [41] C. A. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Blind source separation and identification of nonlinear multiuser channels using second order statistics and modulation codes. In *IEEE 8th Workshop on Sig. Proc. Adv. in Wireless Commun. (SPAWC)*, Helsinki, Finland, June 2007.
- [42] C. A. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Blind tensor-based identification of memoryless multiuser volterra channels using SOS and modulation codes. In *EUSIPCO*, Poznan Poland, Sept 2007.
- [43] C. E. Fernandes, P. Comon, and G. Favier. Order detection and blind identification of 2x1 MISO channels. In *Icassp'07*, Honolulu, Hawaii, April 15-20 2007.
- [44] C. E. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Parafac-based blind channel identification using 4th-order cumulants. In *Sixth IEEE Int. Telecommunications Symp. (ITS2006)*, Fortaleza, Brazil, sep 2006.
- [45] C. E. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Blind MIMO channel identification using cumulant tensor decomposition. In *Asilomar Conference Sig. Syst. Comp. (accepted for publication)*, Pacific Grove, CA, November 2007.
- [46] C. E. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Tensor-based blind channel identification. In *IEEE-ICC*, Glasgow, Scotland, June 2007.
- [47] D. V. P. Figueiredo, E. de Carvalho, L. Deneire, and R. Prasad. Impact of feedback delay on rate adaptation for multiple antenna systems. In *17th annual IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications - PIMRC*, Helsinki, Finland, Sept. 2006.
- [48] L. Haumonte, M. Gaeta, C. Tételin, and L. Deneire. A model based cable network simulator : development and experimental verification. In *IEEE International Symposium on Powerline Communications and Its Applications*, Orlando, USA, mar 2006.
- [49] V. Jourdes, T. Leroux, J-C. Repetto, and O. Meste. Signal processing and stimulation strategies for the digisonic SP and digisonic SP'K cochlear implant systems. In *8th European Symposium on Pediatric Cochlear Implantation*, Venezia, March 2006.
- [50] O. Meste, G. Blain, and S. Bermon. Influence of the pedalling frequency on the heart rate variability. In IEEE, editor, *29th IEEE EMBS Annual International Conference*, Lyon, Sept. 2007.

- [51] O. Meste, D. Janusek, and R. Maniewski. Analysis of the T wave alternans phenomenon with ecg amplitude modulation and baseline wander. In IEEE, editor, *Computers in Cardiology 2007*, Durham, USA, Oct. 2007.
- [52] N. Petrochilos and P. Comon. Link between the joint diagonalisation of symmetric cubes and parafac : An application to secondary surveillance radar. In *IEEE Workshop on Sensor Array and Multichannel Proc.*, Waltham, MA, USA, June 2006.
- [53] R. Phlypo, Y. D'Asseler, I. Lemahieu, and V. Zarzoso. Extraction of the atrial activity from the ecg based on independent component analysis with prior knowledge of the source kurtosis signs. In IEEE, editor, *29th IEEE EMBS Annual International Conference*, Lyon, Sept. 2007.
- [54] R. Phlypo, V. Zarzoso, P. Comon, Y. D'Asseler, and I. Lemahieu. Extraction of atrial activity from the ECG by spectrally constrained kurtosis sign based ICA. In *ICA-2007, 7th International Conference on Independent Component Analysis and Signal Separation*, London, UK, Sept. 9–12 2007. to appear.
- [55] M. Rajih and P. Comon. Alternating least squares identification of under-determined mixtures based on the characteristic function. In *ICASSP'06*, Toulouse, France, may 2006. IEEE Press.
- [56] K. Tourki and L. Deneire. Channel and delay estimation algorithm for asynchronous cooperative diversity. In *International Symposium on Wireless Personal Mobile Communication*, 2006.
- [57] K. Tourki and L. Deneire. End-to-end performance analysis of two-hop asynchronous cooperative diversity. In *49th annual IEEE Global Telecommunications Conference - GLOBECOM 2006*, San Francisco, California, USA, nov 2006.
- [58] K. Tourki and L. Deneire. Improvement in error performance by cooperation. In *The second IEEE-EURASIP International Symposium on Control, Communications, and Signal Processing - ISCCSP*, Marrakech, Marocco, mar 2006.
- [59] V. Zarzoso and P. Comon. Alphabet-based deflation for blind source extraction in underdetermined mixtures. In *Proc. ICA Research Network International Workshop*, pages 21–24, Liverpool, UK, Sept. 18-19 2006.
- [60] V. Zarzoso and P. Comon. Comparative speed analysis of FastICA. In *ICA'07, 7th Int. Conf. on Indep. Comp. Ana. and Sig. Sep.*, London, UK, Sept. 9-12 2007.

7.5.4 Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture

- [61] L. Albera, P. Comon, and H. Xu. SAUD, un algorithme d'ica par déflation semi-algébrique. In *GRETSI*, Troyes, Sept 2007.
- [62] C. A. R. Fernandes, G. Favier, and J. C. M. Mota. Input orthogonalization methods for third-order MIMO Volterra channel identification. In *GRETSI Symposium on Signal and Image Processing*, Troyes, France, September 2007.
- [63] J. P. Camous, F. Raybaud, I. Lesto, P. Benoit, R. Dauchez, M. Baudouy, B. Khaddoumi, O. Meste, and H. Rix. Relation entre la période réfractaire effective ventriculaire droite et la fréquence fondamentale de la fibrillation ventriculaire induite chez l'homme. In *Journées des Groupes de travail de la Société Française de Cardiologie*, volume 96, page p. 269, Paris, France, Mar. 2003.
- [64] M. CASTELLA and P. COMON. Séparation aveugle de sources dépendantes. In *GRETSI*, Troyes, Sept 2007.
- [65] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. The constrained trilinear decomposition with application to mimo wireless communication systems. In *GRETSI*, Troyes, Sept 2007.
- [66] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. Tensor-based space-time multiplexing (TSTM) for MIMO-OFDM systems : receiver algorithms and performance evaluation. In *Brazilian Telecommunications Symposium (SBrT)*, Recife, Brazil, September 2007.

- [67] L. Galluccio, O. Michel, and P. Comon. Segmentation non-supervisee de champs de donnees multi-composantes. In *GRETSI*, Troyes, Sept 2007.
- [68] A. Kibangou and G. Favier. Identification aveugle de canaux de communication non linéaires basée sur la décomposition PARAFAC. In *GRETSI*, Troyes, Sept 2007.

7.5.5 Communications dans des colloques sans actes

- [69] P. Comon. *Generic Properties of Symmetric Tensors*. Chania, Crete, Greece, June 4-9 2006. TRICAP Workshop, (invited).
- [70] P. Comon. *Independent Component Analysis viewed as a Tensor Decomposition*. Stanford, June 2006. Workshop on Algorithms for Modern Massive Datasets, (invited).
- [71] P. Comon. *Independent Component Analysis and Steganography*. Saint Malo, June 14 2007. Third Wavila Challenge, Watermarking Virtual Laboratory workshop (invited).
- [72] A. L. F. de Almeida, G. Favier, and J. C. M. Mota. *The constrained block-PARAFAC decomposition*. Three-way methods in Chemistry and Psychology (TRICAP), Chania, Crete, Greece, June 2006.

7.5.6 Thèses de doctorat, HDR

- [73] S. Boudaoud. *Analyse de la variabilité de forme des signaux : Application aux signaux électrophysiologiques*. PhD thesis, Université de Nice Sophia-Antipolis - Sophia Antipolis, décembre 2006. 187 pages.
- [74] M. Rajih. *Blind Identification of Under-Determined Mixtures*. PhD thesis, Université de Nice - Sophia Antipolis, dec 2006.

7.5.7 Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage

- [75] P. Comon and J. ten Berge. Generic and typical ranks of three-way arrays. Technical report, Laboratoire I3S Sophia Antipolis, sept 2006. 15 pages.
- [76] A. Cabasson and O. Meste. T wave cancellation for the p-r estimation during exercise and recovery. Technical report, Sophia Antipolis, 2007. 8 pages.
- [77] A. Cabasson, O. Meste, G. Blain, and S. Bermon. Optimality statement of the woody's method and improvement. Technical report, Sophia Antipolis, 2006. 11 pages.
- [78] O. Meste. Framework for the heart rate variability analysis. modeling the pedaling frequency : effect of the jitter and the lack of synchronisation. Technical report, Sophia Antipolis, 2007. 8 pages.

8 Équipe IMAGES

Les deux projets (ARIANA et CReATIVE) de l'équipe IMAGES du laboratoire I3S ont pour vocation de développer des outils mathématiques théoriques, stochastiques et/ou déterministes, et de les tester sur des applications concrètes, comme la compression d'images et vidéo ou l'observation de la Terre et la cartographie. Les modèles mathématiques sont introduits sous deux formes : par approche probabiliste (modèle de Markov, processus de points, estimation dans le cadre bayésien) ou par approche déterministe (modèle variationnel, estimation par EDP, les ondelettes et l'analyse multirésolution). La forte composante mathématique pour la modélisation d'image et la justification des modèles proposés est un point fort de l'équipe images.

En parallèle, les développements applicatifs sont aussi très présents, notamment à travers de nombreux contrats industriels avec de grands groupes et des PME ou au travers de collaborations dans des projets ANR. Dans le domaine de l'observation de la Terre et de la cartographie, l'objectif est de pouvoir extraire une information pertinente telle que, par exemple, l'ensemble d'un réseau routier, fluvial, ferroviaire pour permettre à un opérateur d'en faire une interprétation. L'amélioration de la qualité des images à travers des méthodes de débruitage et déconvolution se poursuit et y seront inclus des travaux sur l'échantillonnage et la super-résolution. L'axe fouille de données s'est développé au travers de projets européens et se renforce au travers d'un groupe de travail européen d'ERCIM. Une forte composante applicative liée à l'environnement voit le jour avec la détection d'arbres (avec l'IFN) et la détection de départ de feux de forêt (avec Alcatel Alenia Space) et la détection des dégâts des feux de forêts (avec Silogic). Dans le domaine de la compression, l'activité de recherche de l'équipe concerne le développement de modèles et d'outils de représentation compacte prenant en considération les contraintes issues des nouveaux services et usages multimédia. Le changement des usages de l'informatique, avec notamment le développement rapide du nomadisme, requiert l'ubiquité des données afin d'en assurer l'exploitation sur des infrastructures hétérogènes. Dans cette optique, nos recherches s'orientent vers la conception de schémas de codage de source (images, vidéos, maillages 3D) qui doivent prendre en compte le contexte applicatif, les informations a priori, et doivent s'adapter aux caractéristiques du canal de transmission dans la conception même de la méthodologie de codage (par exemple prise en compte de l'hétérogénéité des supports de transmission. . .) ainsi qu'aux spécificités des terminaux ou interfaces utilisateur. D'autre part, l'activité de recherche en segmentation développée dans le thème concerne la post-production cinématographique, l'indexation, l'annotation, l'analyse quantitative en imagerie médicale et enfin la compression basée région. Pour la compression basée région la segmentation est automatique et dépourvue de sens sémantique. Par contre, pour les autres applications, c'est une segmentation basée région interactive. Nous développons des modèles de représentation non paramétriques pour caractériser les régions et leur modèle de mouvement.

Mots-clés

Traitement d'images ; traitement de vidéo ; approche variationnelle ; EDP ; modèles markoviens ; compression d'images ; compression de vidéos ; compression de maillages 3D ; compression d'animations 3D ; codage ; codage source-canal conjoint ; ondelettes ; problèmes inverses ; estimation de paramètres ; restauration d'images ; segmentation ; classification ; contours actifs d'ordre supérieur ; optimisation de forme ; géométrie stochastique ; observation de la Terre ; télédétection ; cartographie ; extraction de réseaux ; stéréo haute-résolution ; super-résolution ; modèles numériques de terrain et d'élévation ; imagerie radar (RSO) et laser.

8.1 Composition de l'équipe

		Arrivée	Départ
Responsable de l'équipe			
Marc ANTONINI	Directeur de recherche CNRS		
PROJET COMMUN INRIA/I3S ARIANA			
Responsable			
Josiane ZERUBIA	Directrice de recherche INRIA		
Responsable permanent du projet			
Laure BLANC-FÉRAUD	Directrice de recherche CNRS		
Assistantes du projet			
Corinne MANGIN	Technicienne INRIA		
Micheline HAGNERE	ITA CNRS à 10%		
Membres permanents			
Laure BLANC-FÉRAUD	Directrice de recherche CNRS		
Xavier DESCOMBES	Chargé de recherche INRIA		
Ian JERMYN	Chargé de recherche INRIA		
Josiane ZERUBIA	Directrice de recherche INRIA		
Membres non permanents			
Avik BHATTACHARYA	Doctorant CNES	Déc 2004	Déc 2007
Alexis BAUDOUR	Doctorant AMN-ENS Cachan	Oct 2005	
Caroline CHAUX	Post-doctorant INRIA	Nov 2006	Sep 2007
Aymen EL GHOUL	Doctorant Région CNES	Oct 2007	
Alexandre FOURNIER	Doctorant DGA-CNRS	Nov 2005	
David GELDREICH	Ingénieur DREAM INRIA, mi-temps	Jan 2007	Sep 2007
Peter HORVATH	Doctorant MESR-INRIA	Sep 2005	Déc 2007
Maria KULIKOVA	Doctorant MESR	Oct 2006	
Florent LAFARGE	Doctorant CNES-IGN	Oct 2004	Oct 2007
Praveen PANKAJAKSHAN	Doctorant INRIA	Déc 2006	
Ting PENG	Doctorant MAE-THALES ALENIA SPACE	Sep 2005	
Sotiris RAPTIS	Ingénieur expert IFN-INRIA	Déc 2006	Juil 2007
Pierre WEISS	Doctorant MESR	Oct 2005	
Olivier ZAMMIT	Doctorant SILOGIC-INRIA	Oct 2005	
PROJET CREATIVE			
Responsable du projet			
Marc ANTONINI	Directeur de recherche CNRS		
Assistantes du projet			
Micheline HAGNÉRÉ			
Membres permanents			
Michel BARLAUD	Professeur des universités, membre de l'Institut universitaire de France		
Marc ANTONINI	Directeur de recherche CNRS		

Eric DEBREUVE	Chargé de recherche CNRS
Sandrine ANTHOINE	Chargé de recherche CNRS
Frédéric PAYAN	Maître de conférences IUT R&T

Membres associés

Pierre MATHIEU	Maître de conférences IUT R&T
----------------	-------------------------------

Membres non permanents

Marco CAGNAZZO	Post-doctorant Contrat ANR	Oct 2006
Aymen KAMOUN	Doctorant Bourse du gouvernement tunisien	Oct 2007
Vincenzo ANGELINO	Doctorant MENSUR	Oct 2006
Asma CHOUROU	Doctorant Bourse CMCU (co-tutelle Sup'Com, Tunisie)	Oct 2006
Anis MEFTAH	Doctorant Bourse Région/CNRS	Oct 2006
Mahmoud MEJDOUB	Doctorant Bourse CMCU (co-tutelle ENIS, Tunisie)	Oct 2006
Marie Andrée AGOSTINI	Doctorant MENSUR	Oct 2005
Yasmine BOULFANI	Doctorant MENSUR	Oct 2005
Marie OGER	Doctorant CDD FT R&D (co-tutelle FT R&D, Lannion)	Déc 2004
Sylvain BOLTZ	Doctorant ATER	Oct 2004
Akram ELKEFI	Doctorant Bourse AUF	Oct 2004
Leonardo FONTELES	Doctorant Bourse Alban	Oct 2004
Vincent GARCIA	Doctorant ATER	Oct 2004
Thomas ANDRÉ	Doctorant ATER	Oct 2003 Sep 2007
Ariane HERBULOT	Doctorant Projet Européen	Oct 2003 Oct 2007

EN COURS D'INTÉGRATION DANS L'ÉQUIPE IMAGES

Membres permanents

Christian BARAT	Maître de conférences
-----------------	-----------------------

Membres non permanents

Benoit LAGADEC	Doctorant Région/IFREMER	Nov 2006
----------------	--------------------------	----------

8.2 Présentation générale et objectifs scientifiques

PROJET COMMUN INRIA/I3S ARIANA

Le projet ARIANA est un projet commun CNRS, INRIA, UNSA depuis 1998. L'objectif général est de traiter les problèmes inverses en traitement d'images, qui sont nombreux et de nature variée.

Leur caractère générique est d'être mal posé et de nécessiter une régularisation par introduction de modèles et contraintes a priori sur les solutions recherchées. Les modèles mis en œuvre sont soit probabilistes (Markov, géométrie stochastique, ...), soit déterministes par approche variationnelle. Nous avons fait le pari d'utiliser la géométrie stochastique pour le traitement d'images, en développant des modèles tout à fait originaux, dont les résultats sont aujourd'hui probants. D'un autre côté, nous continuons à proposer des modèles par minimisation de fonctionnelles et Équations aux Dérivées Partielles (EDP) pour l'analyse d'images et nous avons introduit de nouveaux modèles variationnels fondés sur des contours actifs d'ordre supérieur dans le cadre des projets européens MOUMIR et MUSCLE.

Un de nos objectifs du point de vue méthodologique est de mettre en commun des connaissances de ces deux mondes a priori différents, pour analyser plus avant leur pertinence et efficacité

respectives de manière comparée.

L'application privilégiée qui nous occupe est l'observation de la Terre et la cartographie au sens large, en particulier aérienne et satellitaire. Un effort particulier a porté sur l'extraction d'objets cartographiques (routes, bâtiments, arbres). L'axe fouille de données s'est développé dans le cadre des projets européens MOUMIR et MUSCLE, et se renforce au travers d'un groupe de travail européen d'ERCIM. Des transferts de techniques développées pour l'observation de la Terre ont été réalisés en Astrophysique (déconvolution/débruitage, détection de filaments de galaxies) grâce à une COLORS (financement spécifique de l'INRIA Sophia Antipolis pour travailler en collaboration avec une équipe régionale extérieure à l'INRIA) et en Biologie (déconvolution/débruitage) grâce à l'ARC (financement de l'INRIA national) DeMiTri et le programme P2R France-Israël.

Voir le rapport d'activité de l'I3S de décembre 2006 (sur la période 2003-2006) pour une description détaillée de l'activité scientifique et des illustrations, ou le site web du projet (<http://www-sop.inria.fr/ariana/>).

PROJET CREATIVE

Depuis sa création en 1988, le projet CREATIVE s'est fait connaître dans certains domaines du traitement d'images. Parmi les points forts des activités de recherche de ses membres, on peut noter le développement (*i*) de méthodes de compression d'images 2D, 3D, de vidéo et de maillages et animations 3D par transformée en ondelettes, (*ii*) de méthodes de segmentation par contours actifs issues de l'optimisation de forme et utilisant des descripteurs d'objet statistiques, et (*iii*) de méthodes de résolution de problèmes inverses en restauration et reconstruction. En outre, le projet ouvre une activité en indexation image et vidéo, notamment dans le cadre de l'ANR ARA ICOS-HD.

Les nombreuses applications dans le domaine de l'image et de la vidéo, telles que la compression, l'analyse et la segmentation font la richesse de ce projet. De plus, ce projet s'investit dans la valorisation de ses recherches par des collaborations avec différents industriels Français et a aussi de nombreuses collaborations académiques nationales (dans le cadre de projets RNRT, RIAM, ACI...) et internationales (dans le cadre de Réseaux d'excellence, de conventions d'échanges...) sur ses domaines de recherche.

Voir le rapport d'activité de l'I3S de décembre 2006 (sur la période 2003-2006) pour une description détaillée de l'activité scientifique et des illustrations, ou le site web du projet (<http://www-i3s.unice.fr/~creative/>).

8.3 Actions de valorisation et Contrats industriels

PROJET COMMUN INRIA/I3S ARIANA

- Détection de linéique par CAOS sur des images satellitaires THR, CNES (Toulouse).
- Détection de cible par l'analyse de perturbation de texture, DGA/CTA (Arcueil).
- Mises à jour de carte routière en urbain dense à partir d'images IKONOS, Thales Alenia Space (Cannes).
- Extraction des réseaux linéiques dans des images satellitaires pour l'indexation dans des bases de données, CNES (Toulouse).
- Détection automatique de bâtiments à partir de MNE, IGN (Saint Mandé) et CNES (Toulouse).
- Evaluation des dégâts après un feu de forêt avec des images satellitaires haute résolution, Silogic (Toulouse).
- Méthodes semi-automatiques pour la cartographie des forêts à partir d'images aériennes et satellitaires haute résolution, IFN (Nogent sur Vernisson).
- Reconstruction d'images satellitaires à partir d'un échantillonnage irrégulier, C-S (Toulouse).

- Super-résolution sur des images satellitaires, Astrium (Toulouse).
- Détection de houppier sur des images satellitaires THR avec le CCR de l'UE (Ispa, Italie).
 - voir aussi les ACI, ANR, projets européens et contrats de collaborations bilatérales au paragraphe suivant « Collaborations nationales et internationales ».
- En 2007, 3 dépôts de logiciels à l'APP.

PROJET CREATIVE

- Contrats industriels
 - **Contrat réf. 46133230 avec France Télécom R&D, Lannion** : « Compression des signaux audios en s'appuyant sur des approches utilisées en image ». Dans le cadre de la thèse de Marie OGER (décembre 2004-décembre 2007). Montant du financement : 25 000 euros HT ;
 - **Contrat avec France Télécom R&D, Rennes** : « Compensation en mouvement par bloc orientée-région dans le cadre d'un schéma de codage vidéo ». Juillet 2006-décembre 2008. Montant du financement : 72 000 euros HT.
 - **Contrat avec France Télécom R&D, Paris** : « Etude de la Quantification Vectorielle pour le codage de Vecteurs Mouvement de grande précision dans le cadre des codeurs vidéo de nouvelle génération ». Juillet 2007-décembre 2008. Montant du financement : 89 910 euros HT.
- Action Concertée Incitative
 - **ACI CoDAGE** (COmpression de masses de Données pour leur trAnsmission sur réseaux hétéroGènEs) dans le cadre de l'ACI « Masses de Données » (décision 04559). 2005-2007. Partenaires : IRISA, LTCI, ENST GET et I3S. Montant du financement pour I3S : 47 658 euros HT.
- ANR
 - **Projet WIRED SMART** dans le cadre de l'ANR RIAM (décision no. ANR05RIAM01205). Décembre 2005-juin 2008. Partenaires : société RealViz, ENS, CERTIS du Laboratoire d'informatique de l'ENPC et société MIKROS IMAGE. Budget global : 370 000 euros. Montant du financement pour I3S : 80 496 euros TTC ;
 - **Projet blanc ESSOR** (codagE de SourceS vidéo distRibué) démarré en 2006. Partenaires : L2S, IRISA, LTCI et I3S. Montant du financement pour I3S : 65 525 euros HT ;
 - **Projet SECUREMEDIASIM** dans le cadre de l'ANR RIAM démarré en 2006. Projet labélisé par le Pôle de compétitivité SCS. Partenaires : ATMEL, NXP, AXALTO, F2E, EPU Sophia Antipolis et I3S. Montant du financement du projet : 87 787 euros HT.
 - **Projet ICOS-HD** dans le cadre de l'ANR/ARA « Masse de données » démarré en octobre 2006. Partenaires : IRISA, LaBRI, France Télécom R&D et I3S.
- Projets européens
 - **Réseau d'excellence SIMILAR** (Multimodal human-machine interfaces SIMILAR to human-human communication) : réseau d'excellence européen du FP6 (Sixth Framework Programme) dirigé par le Professeur B. MACQ, UCL, Louvain-la-Neuve. Décembre 2003-novembre 2007. Partenaires : une trentaine d'équipes de recherche et d'industriels. Budget total : 6 millions d'euros. Montant du financement pour I3S : 135000 euros ;
 - **Action 292 du COST** (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research) SEMANA (Semantic Multimodal Analysis of Digital Media) : projet européen dirigé par le Professeur E. IZQUIERDO, QMUL, Londres. Septembre 2004-octobre 2008. Partenaires : une vingtaine d'équipes de recherche et d'industriels. Financement du projet : global (pas de budgets par équipe) et uniquement destiné aux missions entre les

laboratoires des partenaires.

- Projets nationaux
- **Projet AMOA-3D** (Analyse Multirésolution d'Objets 3D Animés) : Projet « Jeunes chercheurs » financé par le GDR ISIS. Dirigé par Frédéric PAYAN (CReATive, I3S). Partenaires : Basile SAUVAGE (IGG, LSIIT), Cédric GEROT (GOTA, GIPSA) et Franck Hétroy (EVASION/LJK, INRIA Rhône-Alpes). Financement du projet : 5000 euros.

8.4 Collaborations nationales et internationales

PROJET COMMUN INRIA/I3S ARIANA

Nationales

- **Action ACI Masses de Données** débutée en 2004, intitulée « QuerySat : Heterogeneous and multi-scale descriptors for retrieval from remote sensing image databases », entre l'ENST (H. Maître, M. Roux), l'URISA de Sup'Com Tunis (Z. Balhadj, A. Ben Azza, R. Tebourbi A. El Ghouli), le projet IMEDIA (INRIA Rocquencourt) (N. Boujemaa, M. Crucianu) et le projet ARIANA (A. Bhattacharya, X. Descombes, I. Jermyn, J. Zerubia).
- **Action ACI NIM** débutée en 2004, intitulée « MULTIM : Nouvelles méthodes mathématiques pour la restauration d'images multi-canal », entre le Laboratoire J-L Lions (P. L. Combettes, A. Cohen), le Laboratoire Jean-Alexandre Dieudonné (CNRS/UNSA) (G. Aubert), le CMAP, École Polytechnique (A. Chambolle), le Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'Université Paris V (L. Moisan), le Laboratoire INFO-IGM de l'Université de Marne La Vallée (J.-C. Pesquet), l'Observatoire Midi Pyrénées de l'Université Paul Sabatier Toulouse (S. Rocques) et le projet ARIANA (L. Blanc-Féraud, X. Descombes, J. Zerubia).
- **Action ANR blanche DETECFINE** : « Détection d'objets fins » obtenue en juillet 2006, entre le laboratoire I3S (CNRS-UNSA), le laboratoire Dieudonné (CNRS-UNSA), le laboratoire d'analyse d'images quantitative de l'Institut Pasteur à Paris et Sagem DS à Argenteuil.
- **Action ANR blanche MICRO-RESEAUX** : obtenue en juillet 2006 entre l'IMFT, le CERCO, l'ESRF et Ariana.

Internationales

- Le projet ARIANA participe au **réseau d'excellence européen MUSCLE** « Multimedia Understanding through Semantics, Computation and Learning », (FP6-507752), en collaboration avec 41 autres partenaires en Europe, depuis 2004.
- collaboration Russie/INRIA/CNRS ECONET : collaboration avec l'IITP de l'Académie des Sciences de Russie (E. Pechersky, E. Zhizhina, R. Minlos).
- **Programme P2R France-Israël** (MAE/MOST), « Blind deconvolution in 3D biological microscopy », collaboration avec l'Institut Pasteur, Paris (J-C. Olivo-Marin, B. Zhang), l'Institut Weizmann, (Z. Kam) et le Technion (A. Feuer) en Israël de 2007 à 2008.
- collaboration Chine/INRIA via la LIAMA à Pékin de l'Académie des Sciences de Chine (V. Prinet).
- collaboration Etats-Unis/INRIA via l'équipe associée « Shapes » avec le *Vision Group* de l'université de Floride (A. Shivastava, U. Patrangenu, S. H. Joshi, W. Liu).
- collaboration Hongrie/INRIA : contrat signé avec le « Bureau Central Agronomique, Administration Forestière » en Hongrie, pour le transfert d'un logiciel à la fin de la thèse de Peter Horvath.

De plus, le projet ARIANA organise chaque année un séminaire de traitement d'images (voir l'agenda des séminaires du site web d'ARIANA <http://www.inria.fr/ariana/>). En 2007, 17 professeurs ou chercheurs invités ont été accueillis (ou seront accueillis) provenant des pays suivants :

Angleterre, Belgique, Canada, Espagne, Etats-Unis, France, Hongrie, Irlande, Israël, Pays-Bas, République Tchèque, Suisse.

PROJET CREATIVE

Nationales

- **PACA.** Laboratoire DIEUDONNÉ (Professeur Gilles AUBERT), UFR médecine de Nice (Professeur Jacques DARCOURT), projet Odyssée INRIA Sophia Antipolis (Olivier FAUGERAS, DR INRIA) et projet Geometrica INRIA Sophia Antipolis (Pierre ALLIEZ, CR INRIA); Société RealViz (Luc ROBERT) dans le cadre d'une thèse Région/Entreprise et société Grooviz (Jean-Marc KRATTLI) dans le cadre d'une thèse Région/CNRS.
- **Hors PACA.** IRISA (Rennes), LIS (Grenoble), IRESTE (Nantes), CRAN (Nancy), LTCI (Telecom Paris), L2S (Paris), CREATIS (Lyon), IRCOM (Poitiers) dans le cadre de différentes Actions Incitatives ou d'ANR.

Internationales

- Dans le cadre des projets européens COST 211, SCHEMA et SIMILAR, Université de Louvain la Neuve (Belgique), Université de Tampere (Finlande), Université de Thessalonique (Grèce), l'Université Polytechnique de Catalogne (Espagne), l'Université Queen Mary & Westfield College de Londres (Angleterre), L'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse), l'Université de Munich (Allemagne);
- Dans le cadre de l'accord UNSA- Université de Naples (G. POGGI) pour le co-encadrement de doctorants européens;
- Dans le cadre d'une convention d'échange CNRS/GRICES - Université Da Beira Interior/-Coimbra au Portugal (M. PEREIRA).
- Sur le thème de la modélisation de contours actifs par spline, nous avons eu jusqu'en 2004 une collaboration avec T. BLU et M. UNSER de l'EPFL, Lausanne. En particulier, nous avons étudié les aspects théoriques et les avantages pratiques des smoothing splines dans ce domaine.
- Université de Stanford, USA (Professeur R. GRAY), contrat CNRS-NSF;
- Université de Boston, USA (Professeur J. KONRAD), contrat CNRS-NSF;
- Université Fédérale de Rio de Janeiro, Brésil (E. da SILVA), contrat CNRS-CNPq et région PACA;
- Université de Ann Harbour, USA (Professeur A. HERO);
- Université de Sfax et SUP'COM, Tunisie (A. BENAZZA et C. BEN AMAR), contrat Région PACA et CMCU.

Visiteurs depuis fin 2006

Eduardo DA SILVA	Professeur à l'Université de Rio de Janeiro	Janvier 2007
Giovanni POGGI	Professeur à l'Université de Naples	Janvier 2008

8.5 Publications 2006-2007

8.5.1 Publications dans des revues internationales avec comité de lecture

- [79] A. Achim, E.E. Kuruoglu, and J. Zerubia. SAR image filtering based on the heavy-tailed rayleigh model. *IEEE Transactions on Image Processing*, 15(9) :2686–2693, 2006.
- [80] T. André, M. Cagnazzo, M. Antonini, and M. Barlaud. JPEG2000-compatible scalable scheme for wavelet-based video coding. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2007 :Article ID 30852, 11 pages, 2007. doi :10.1155/2007/30852.
- [81] G. Aubert, L. Blanc-Féraud, and R. March. An approximation of the Mumford-Shah energy by a family of discrete edge-preserving functionals. *Nonlinear Analysis*, 64 :1908–1930, 2006.

- [82] A. Bhattacharya, M. Roux, H. Maitre, I. H. Jermyn, X. Descombes, and J. Zerubia. Computing statistics from man-made structures on the earth's surface for indexing satellite images. *International Journal of Simulation Modelling*, 6(2) :73–83, 2007.
- [83] M. Cagnazzo, F. Castaldo, T. André, M. Antonini, and M. Barlaud. Optimal motion estimation for wavelet motion compensated video coding. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 17(7) :907–911, July 2007.
- [84] E. Debreuve, M. Gastaud, M. Barlaud, and G. Aubert. Using the shape gradient for active contour segmentation : from the continuous to the discrete formulation. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, 2007.
- [85] N. Dey, L. Blanc-Féraud, C. Zimmer, Z. Kam, P. Roux, J.C. Olivo-Marin, and J. Zerubia. Richardson-lucy algorithm with total variation regularization for 3d confocal microscope deconvolution. *Microscopy Research Technique*, 69 :260–266, 2006.
- [86] A. Herbulot, S. Jehan-Besson, S. Duffner, M. Barlaud, and G. Aubert. Segmentation of vectorial image features using shape gradients and information measures. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, 24, 2006.
- [87] S. Le Hegarat-Masclé, A. Kallel, and X. Descombes. ant colony optimization for image regularization based on a non-stationary markov modeling. *IEEE Trans. on Image Processing*, 2007.
- [88] G. Moser, J. Zerubia, and S.B. Serpico. Dictionary-based stochastic expectation-maximization for SAR amplitude probability density function estimation. *IEEE Transactions Geoscience and Remote Sensing*, 44(1) :188–200, 2006.
- [89] G. Moser, J. Zerubia, and S.B. Serpico. SAR amplitude probability density function estimation based on a generalized gaussian model. *IEEE - Transactions on Image Processing*, 15(6) :1429–1442, 2006.
- [90] M. Ortner, X. Descombes, and J. Zerubia. Building outline extraction from digital elevation models using marked point processes. *International Journal of Computer Vision*, 72(2) :107–132, April 2007.
- [91] F. Payan and M. Antonini. Model-based mean square error approximation for wavelet-based semiregular mesh compression. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics - TVCG*, 12(4), 2006.
- [92] F. Payan and M. Antonini. Temporal wavelet-based geometry coder for 3D animations. *Elsevier Computer and Graphics*, 31 :77–88, january 2007.
- [93] H. Permuter, J.M. Francos, and I.H. Jermyn. A study of gaussian mixture models of colour and texture features for image classification and segmentation. *Pattern Recognition*, 39(4) :695–706, 2006.
- [94] M. Rochery, I. H. Jermyn, and J. Zerubia. Higher-order active contour energies for gap closure. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, 2007. To appear. See INRIA Research Report 5717 (2005).
- [95] M. Rochery, I.H. Jermyn, and J. Zerubia. Higher-order active contours. *International Journal of Computer Vision*, 69(1) :27–42, 2006.
- [96] T. Roy, E. Debreuve, M. Barlaud, and G. Aubert. Segmentation of a vector field : Dominant parameter and shape optimization. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, 24(2) :259–276, 2006.
- [97] B. Zhang, J. Zerubia, and J.C. Olivo-Marin. Gaussian approximations of fluorescence microscope point-spread function models. *Applied Optics*, 46(10) :1819–1829, April 2007.

8.5.2 Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture

- [98] S. Boltz, A. Herbulot, E. Debreuve, and M. Barlaud. Entropy-based space-time segmentation in video sequences. In *ECCV 2006 3rd Workshop on Statistical Methods in Multi-Image and Video Processing - SMVP 2006*, Graz, Austria, May 2006.

- [99] S. Boltz, E. Wolsztynski, E. Debreuve, E. Thierry, M. Barlaud, and L. Pronzato. A minimum-entropy procedure for robust motion estimation. In *International Conference on Image Processing - ICIP 2006*, Atlanta, Georgia, USA, Oct. 2006.
- [100] M.-A. Agostini, T. André, M. Antonini, and M. Barlaud. Modeling the motion coding error for mcwt video coders. In *Proceedings of IEEE Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - ICASSP 2006*, Toulouse, France, May 2006.
- [101] M.-A. Agostini and M. Antonini. Theoretical model of the coding error in mcwt video coders. In *International Conference on Image Processing - ICIP 2006*, Atlanta, USA, Oct. 2006.
- [102] M. A. Agostini and M. Antonini. Motion-adapted weighted lifting scheme for MCWT video coders. In *accepté à Picture Coding Symposium (PCS)*, Lisbonne, Portugal, November 2007.
- [103] M.-A. Agostini, M. Antonini, and M. Barlaud. Model-based bit allocation between wavelet subbands and motion information in mcwt video coders. In *European Signal Processing Conference - EUSIPCO 2006*, Florence, Italy, Sept. 2006.
- [104] T. André, M. Antonini, M. Barlaud, and R.M.Gray. Entropy-based distortion measure for image coding. In *Proceedings of IEEE International Conference on Image Processing - ICIP*, Atlanta, USA, Oct. 2006.
- [105] J. Aubray, I.H. Jermyn, and J. Zerubia. Nonlinear models for the statistics of adaptive wavelet packet coefficients of texture. In *Proceedings European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, Florence, Italy, Sept 2006.
- [106] A. Baudour, G. Aubert, and L. Blanc-Féraud. Detection and completion of filaments : A vector field and pde approach. In *SSVM 2007, LNCS 4485 proceedings*, 2007.
- [107] A. Bhattacharya, I. H. Jermyn, X. Descombes, and J. Zerubia. Computing statistics from a graph representation of road networks in satellite images for indexing and retrieval. In *Proc. compImage*, Coimbra, Portugal, October 2006.
- [108] A. Bhattacharya, M. Roux, H. Maitre, I. H. Jermyn, X. Descombes, and J. Zerubia. Indexing satellite images with features computed from man-made structures on the earth's surface. In *Proc. International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing*, Bordeaux, France, June 2007.
- [109] L. Blanc-Féraud. Image restoration and decomposition, sept 2006. invited keynote talk. Astronomical Data Analysis Conference ADA IV, Marseille, France.
- [110] S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. A high dimensional framework for joint color-spatial segmentation. In *IEEE International Conference on Image Processing*, San Antonio, USA, 2007.
- [111] S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. High-dimensional statistical distance for region-of-interest tracking : Application to combining a soft geometric constraint with radiometry. In *IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Minneapolis, USA, 2007.
- [112] S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. knn-based high-dimensional kullback-leibler distance for tracking. In *International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services*, Santorini, Greece, 2007.
- [113] Y. Boulfani and M. Antonini. Scan-based compression of 3d mesh sequences with geometry compensation. In *EUSIPCO - XIV European Signal Processing Conference*, Florence, Italie, sept 2006.
- [114] Y. Boulfani, F. Payan, and M. Antonini. Model-based quality control for the compression of 3d mesh sequences with fixed connectivity. In *IEEE Second International Symposium on Communications, Control and Signal Processing - ISCCSP*, Marrakech, Maroc, mar 2006.
- [115] Y. Boulfani-Cuisinaud and M. Antonini. Motion-based geometry compensation for dwt compression of 3d mesh sequences. In *Proceedings of IEEE International Conference in Image Processing (ICIP)*, San Antonio, USA, September 2007.

- [116] Y. Boulfani-Cuisinaud, M. Antonini, and F. Payan. Motion-based mesh clustering for mcdwt compression of 3d animated meshes. In *Proceedings of EUSIPCO'2007*, Poland, September 2007.
- [117] Y. Boulfani-Cuisinaud, F. Payan, and M. Antonini. Temporal wavelet-based compression of 3d animated meshes using motion-based clustering. In *Proceedings of the Workshop TAIMA'07*, Hammamet, Tunisia, may 2007.
- [118] C. Chaux, L. Blanc-Féraud, and J. Zerubia. Wavelet-based restoration methods : application to 3d confocal microscopy images. In *Proc. SPIE Conference on Wavelets*, 2007.
- [119] E. Debreuve, M. Barlaud, J.-P. Marmorat, and G. Aubert. Active contour segmentation with a parametric shape prior : link with the shape gradient. In *IEEE International Conference on Image Processing - IICIP 2006*, Atlanta, Georgia, USA, 2006. IEEE.
- [120] E. Debreuve, M. Gastaud, M. Barlaud, and G. Aubert. Using the shape gradient for active contour segmentation : from the continuous to the discrete formulation. In *SIAM Conference on Imaging Science*, Minneapolis, Minnesota, USA, may 2006. SIAM.
- [121] X. Descombes, M. Lebellego, and E. Zhizhina. Image deconvolution using a stochastic differential equation approach. In *Proc. nternational Conference on Computer Vision Theory and Applications*, 2007.
- [122] M. Eriksson, G. Perrin, X. Descombes, and J. Zerubia. A comparative study of three methods for identifying individual tree crowns in aerial images covering different type of forests. In *Proceedings International Society for Photogrammetry and Remote Sensing - ISPRS 2006*, Marne La Vallée, France, july 2006.
- [123] L. Hidd Fonteles and M. Antonini. High dimension lattice vector quantizer design for image and geometry coding. In *3rd International Symposium on Image/Video Communications over fixed and mobile networks*, Hammamet, Tunisie, sept 2006.
- [124] L. Hidd Fonteles and M. Antonini. Lattice vector quantization for normal mesh geometry coding. In *IEEE International Conference on Accoustics Speech and Signal Processing - ICASSP*, Toulouse, France, may 2006.
- [125] Leonardo H. Fonteles and M. Antonini. High dimension lattice vector quantizer design for generalized gaussian distributions. In *Proceedings of IEEE International Conference on Image Processing*, September 2007.
- [126] Leonardo H. Fonteles and M. Antonini. Indexing zn lattice vectors for generalized gaussian distributions. In *Proceedings of IEEE International Symposium on Information Theory*, June 2007.
- [127] V. Garcia, S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. Contour tracking for rotoscoping based on trajectories of feature points. In *ECCV 2006 - 3rd Workshop on Statistical Methods in Multi-Image and Video Processing - SMVP 2006*, Graz, Austria, May 2006.
- [128] V. Garcia, S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. Outer-layer based tracking using entropy as a similarity measure. In *IEEE International Conference on Image Processing*, San Antonio, USA, 2007.
- [129] V. Garcia, E. Debreuve, and M. Barlaud. A contour tracking algorithm for rotoscopy. In *Proceedings International Conf. Acoust., Speech, Signal Processing - ICASSP 2006*, Toulouse, France, May 2006.
- [130] V. Garcia, E. Debreuve, and M. Barlaud. Region-of-interest tracking based on keypoint trajectories on a group of pictures. In *IEEE International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI)*, Bordeaux, France, June 2007.
- [131] V. Garcia, E. Debreuve, and M. Barlaud. Tracking based on local motion estimation of spatio-temporally weighted salient points. In *International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS)*, Santorini, Greece, June 2007.
- [132] P. Gernez, X. Descombes, J. Zerubia, E. Slezak, and A. Bijaoui. Galaxy filament detection using the quality candy model. In *Proceedings IEEE International Conference on Accoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2006.

- [133] A. Herbulot, S. Boltz, E. Debreuve, and M. Barlaud. Robust motion-based segmentation in video sequences using entropy estimator. In *International Conference on Image Processing - ICIP 2006*, Atlanta, Georgia, USA, Oct. 2006.
- [134] A. Herbulot, S. Boltz, E. Debreuve, M. Barlaud, and G. Aubert. Space-time segmentation based on a joint entropy with estimation of nonparametric distributions. In *Proceeding of International Conference on Scale Space and Variational Methods in Computer Vision*, volume 4485, pages 721–732, Ischia, Italy, May 2007. Springer.
- [135] P. Horvath. A multispectral data model for higher-order active contours and its application to tree crown extraction. In *Proc. Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems*, Delft, Netherlands, August 2007.
- [136] P. Horvath and I. H. Jermyn. A ‘gas of circles’ phase field model and its application to tree crown extraction. In *Proc. European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, Poznan, Poland, September 2007.
- [137] P. Horvath and I. H. Jermyn. A new phase field model of a ‘gas of circles’ for tree crown extraction from aerial images. In *Proc. International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP)*, Vienna, Austria, August 2007.
- [138] P. Horvath, I. H. Jermyn, Z. Kato, and J. Zerubia. An improved ‘gas of circles’ higher-order active contour model and its application to tree crown extraction. In *Proc. Indian Conference on Computer Vision, Graphics, and Image Processing (ICVGIP)*, Madurai, India, December 2006.
- [139] P. Horvath, I. H. Jermyn, Z. Kato, and J. Zerubia. Circular object segmentation using higher-order active contours. In *In Proc. Conference of the Hungarian Association for Image Analysis and Pattern Recognition (KEPAF’07)*, Debrecen, Hungary, January 2007. In Hungarian.
- [140] P. Horvath, I.H. Jermyn, Z. Kato, and J. Zerubia. A higher-order active contour model for tree detection. In *Proceedings International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, Hong Kong, aug 2006.
- [141] S. Joshi, E. Klassen, A. Srivastava, and I. H. Jermyn. An efficient representation for computing geodesics between n-dimensional elastic shapes. In *Proc. IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Minneapolis, USA, June 2007.
- [142] S. Joshi, E. Klassen, A. Srivastava, and I. H. Jermyn. Removing shape-preserving transformations in square-root elastic (sre) framework for shape analysis of curves. In *Proc. Energy Minimization Methods in Computer Vision and Pattern Recognition (EMMCVPR)*, Ezhou, China, August 2007.
- [143] S. Joshi, A. Srivastava, and I. H. Jermyn. Riemannian analysis of probability density functions with applications in vision. In *Proc. IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Minneapolis, USA, June 2007.
- [144] M. S. Kulikova, M. Mani, A. Srivastava, X. Descombes, and J. Zerubia. Tree species classification using radiometry, texture and shape based features. In *Proc. European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, 2007.
- [145] F. Lafarge, C. Descombes, J. Zerubia, and M.P. Deseilligny. An automatic 3d city model : a bayesian approach using satellite images. In *Proceedings IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - ICASSP 2006*, Toulouse, France, may 2006.
- [146] F. Lafarge, X. Descombes, and J. Zerubia. Forest fire detection based on gaussian field analysis. In *Proc. European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, Poznan, Poland, September 2007. Copyright EURASIP.
- [147] F. Lafarge, X. Descombes, J. Zerubia, and M. Pierrot-Deseilligny. Automatic 3d building reconstruction from dems : an application to pleiades simulations. In *Proc. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Commission I Symposium (ISPRS)*, Marne La Vallée, France, july 2006.

- [148] F. Lafarge, X. Descombes, J. Zerubia, and M. Pierrot-Deseilligny. An automatic building reconstruction method : A structural approach using high resolution images. In *Proc. IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, Atlanta, October 2006.
- [149] F. Lafarge, X. Descombes, J. Zerubia, and M. Pierrot-Deseilligny. 3d city modeling based on hidden markov model. In *Proc. IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, San Antonio, U.S., September 2007. Copyright IEEE.
- [150] A. Meftah, A. Elkefi, M. Antonini, and C. Ben Amar. Low memory cost scan-based wavelet transform for 3D multiresolution meshes using the unlifted butterfly filter. In *3rd International Symposium on Image/Video Communications over fixed and mobile networks*, Hammamet, Tunisie, sept 2006.
- [151] M. Mejdoub, M. Antonini, and C. Ben Amar. Extraction d'une signature floue se basant sur la combinaison de différentes bases d'ondelettes. In *Traitement et Analyse de l'Information : Méthodes et Applications (TAIMA)*, Hammamet, Tunisie, 22-26 mai 2007.
- [152] M. Mejdoub, L.H. Fonteles, M. Antonini, and Chokri Benamar. Fast algorithm for image database indexing based on lattice. In *Proceedings of IEEE European Signal Processing Conference*, September 2007.
- [153] M.Oger, S.Ragot, and M.Antonini. Transform audio coding with arithmetic-coded scalar quantization and model-based bit allocation. In *Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, Hawaii, USA, April 2007.
- [154] M. Oger, J. Bensa, S. Ragot, and M. Antonini. Stack-run audio coding. In *120th Audio Engineering Society - AES*, Paris, France, mai 2006.
- [155] M. Oger, S. Ragot, and M. Antonini. Low-complexity wideband lsf quantization by predictive klt coding and generalized gaussian modeling. In *EUSIPCO - XIV European Signal Processing Conference*, Florence, Italie, sept 2006.
- [156] M. Ortner, X. Descombes, and J. Zerubia. Point process of segments and rectangles for building extraction from dem. In *Proceedings IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2006.
- [157] P. Pankajakshan, B. Zhang, L. Blanc-Féraud, Z. Kam, J.C. Olivo-Marin, and J. Zerubia. Parametric blind deconvolution for confocal laser scanning microscopy. In *Proc. 29th International Conference of IEEE EMBS (EMBC-07)*, August 2007.
- [158] F. Payan, S. Hahmann, and G. Bonneau. Deforming surface simplification based on dynamic geometry sampling. In *Proceedings of IEEE Shape Modeling International (SMI) Conference*, Lyon, France, june 2007.
- [159] T. Peng, I. H. Jermyn, V. Prinet, and J. Zerubia. Urban road extraction from vhr images using a multiscale image model and a phase field model of network geometry. In *Proc. Urban*, Paris, France, April 2007.
- [160] T. Peng, I. H. Jermyn, V. Prinet, J. Zerubia, and B. Hu. A phase field model incorporating generic and specific prior knowledge applied to road network extraction from vhr satellite images. In *Proc. British Machine Vision Conference (BMVC)*, Warwick, UK, September 2007.
- [161] G. Perrin, C. Descombes, J. Zerubia, and J.G. Boureau. Forest resource assessment using stochastic geometry. In *Proceedings International Precision Forestry Symposium*, mar 2006.
- [162] G. Perrin, X. Descombes, and J. Zerubia. 2d and 3d vegetation resource parameters assessment using marked point processes. In *Proc. International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, Hong-Kong, aug 2006.
- [163] L. Risser, F. Plouraboue, and X. Descombes. Gap filling in 3d vessel like patterns with tensor fields. In *Proc. International Conference on Computer Vision Theory and Applications*, 2007.
- [164] G. Scarpa, M. Haindl, and J. Zerubia. A hierarchical finite-state model for texture segmentation. In *Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, volume 1, pages 1209–1212, Honolulu, HI (USA), April 2007.

- [165] G. Scarpa, M. Haindl, and J. Zerubia. A hierarchical texture model for unsupervised segmentation of remotely sensed images. In *Scandinavian Conference on Image Analysis*, 2007.
- [166] O. Zammit, X. Descombes, and J. Zerubia. Burnt area mapping using support vector machines. In *Proc. International Conference on Forest Fire Research*, Figueira da Foz, Portugal, November 2006.
- [167] O. Zammit, X. Descombes, and J. Zerubia. Assessment of different classification algorithms for burnt land discrimination. In *Proc. IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, Barcelone, Spain, July 2007.
- [168] B. Zhang, J. Zerubia, and J.C. Olivo-Marin. A study of gaussian approximations of fluorescence microscopy psf models. In *Proceedings SPIE International Symposium on Biomedical Optics*, San José, USA, jan 2006.

8.5.3 Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture

- [169] M. A. Agostini, M. Antonini, and M. Barlaud. Allocation optimale de débit entre le mouvement et les coefficients d'ondelettes pour la compression vidéo basée ondelettes. In *Colloque GRETSI 2007 (Traitement du Signal et des Images)*, Troyes, France, September 2007.
- [170] S. Anthoine and M. Barlaud. Mesures de similarité entre images dans le cadre des problèmes inverses. In *Colloque GRETSI sur le Traitement du Signal et des Images*, Troyes, France, September 2007.
- [171] A. Baudour, G. Aubert, and L. Blanc-Féraud. Détection et complétion de filaments : une approche variationnelle et vectorielle. In *Colloque GretsI Troyes*, 2007.
- [172] A. Baudour, G. Aubert, and L. Blanc-Féraud. Etude d'une méthode de minimisation de l'énergie de ginzburg-landau. In *SMAI, Praz sur Arly*, 2007.
- [173] V. Garcia, E. Debreuve, and M. Barlaud. Méthode de suivi d'objets basée sur des trajectoires temporelles de points d'intérêt. In *Colloque GRETSI sur le Traitement du Signal et des Images*, Troyes, France, September 2007.
- [174] Weiss P., Blanc-Féraud L., and Aubert G. Sur la complexité et la rapidité d'algorithmes pour la minimisation de la variation totale sous contraintes. In *Proc. GRETSI Symposium on Signal and Image Processing*, Troyes, France, 2007.
- [175] G. Perrin, X. Descombes, and J. Zerubia. Evaluation des ressources forestières à l'aide de processus ponctuels marqués. In *Proc. Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle - RFIA 2006*, Tours, France, jan 2006.
- [176] O. Zammit, X. Descombes, and J. Zerubia. Apprentissage non supervisé des svm par un algorithme des k-moyennes entropique pour la détection de zones brûlées. In *Proc. GRETSI Symposium on Signal and Image Processing*, Troyes, France, September 2007.

8.5.4 Communications dans des colloques sans actes

- [177] M. Antonini. Allocation basée modèle des ressources binaires. allocation à la compression des images, maillages surfaciques et vidéos, mai 2006.
- [178] A. Baudour, G. Aubert, and L. Blanc-Féraud. Filament detection. In *SIAM Conference on Imaging Science, Minneapolis, USA*, may 2006.
- [179] L. Blanc-Féraud, P. Weiss, and Gilles Aubert. Some applications of l^∞ -norm in image processing. In *Workshop An Interdisciplinary approach to textures and natural image processing*, Paris, France, January 2007.
- [180] M. Eriksson, G. Perrin, X. Descombes, and J. Zerubia. A comparative study of three methods for identifying individual tree crowns in aerial images covering different types of forests. In *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Commission I Symposium - ISPRS, Marne La Vallée, France*, jul 2006.

- [181] P. Weiss, L. Blanc-Féraud, and G. Aubert. Some applications of l^∞ constraints in image processing. In *MIA*, Paris, France, September 2006.
- [182] P. Weiss, L. Blanc-Féraud, and G. Aubert. Use of the l-infinity norm for some tasks of image processing. In *SIAM Conference on Imaging Science, Minneapolis, USA*, may 2006.
- [183] P. Weiss, L. Blanc-Féraud, and G. Aubert. Algorithms for fast l_1 -norm minimization under different constraints in image processing. In *SMAI*, Praz-sur-Arly, France, Juin 2007.
- [184] P. Weiss, L. Blanc-Féraud, and G. Aubert. Fast algorithms for the minimization of constrained total variation. In *CODE*, Paris, France, April 2007.

8.5.5 Ouvrages de synthèse ou chapitres d'ouvrages

- [185] A. Jalobeanu, J. Zerubia, and L. Blanc-Féraud. Bayesian estimation of blur and noise in remote sensing imaging. In P. Campisi and K. Egiazarian, editors, *Blind image deconvolution : theory and applications*. CRC Press, 2007.

8.5.6 Thèses de doctorat, HDR

- [186] T. André. *Codage vidéo scalable par transformée en ondelettes et mesure de distorsion entropique*. PhD thesis, Université de Nice-Sophia Antipolis, septembre 2007. Mention Automatique, traitement du signal et des images.
- [187] A. Herbulot. *Méthodes statistiques non-paramétriques pour la segmentation d'images et de vidéos et minimisation par contours actifs*. PhD thesis, Université de Nice Sophia-Antipolis, octobre 2007. Mention Automatique, Traitement du Signal et des Images.
- [188] P. Horvath. *The "gas of circles" model and its application to tree crown extraction*. PhD thesis, cotutelle UNSA et l'université de Szeged, Hongrie, décembre 2007.
- [189] F. Lafarge. *Modèles stochastiques pour la reconstruction tridimensionnelle d'environnements urbains*. PhD thesis, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, octobre 2007.
- [190] G. Perrin. *Etude du couvert forestier par processus ponctuels marqués*. PhD thesis, Ecole Centrale de Paris, octobre 2006.

8.5.7 Brevets

- [191] M. Antonini and A. Meftah. Procédé et système associé de transformée en ondelettes au fil de l'eau pour des données multidimensionnelles massives (référence : Fr-07 05696), Août 2007. BREVET (France).
- [192] S.Ragot, M.Oger, and M.Antonini. Codage/décodage algébrique optimisé (référence : Fr-07 53414), 2007. BREVET (France).
- [193] S.Ragot, M.Oger, and M.Antonini. Codage/décodage par plans de symboles, avec calcul dynamique de tables de probabilités (référence : Fr-07 06001), Août 2007. BREVET (France).

8.5.8 Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage

- [194] G.C.K. Abhayaratne, I. H. Jermyn, and J. Zerubia. Probabilistic models of adaptive mother wavelets for texture description. Research report, INRIA, France, December 2006.
- [195] J. Aubray, I. H. Jermyn, and J. Zerubia. Quartic models of the bimodal statistics of the adaptive wavelet packet coefficients of textures. Research report, INRIA, France, February 2007.
- [196] X. Descombes, R. Minlos, and E. Zhizhina. Object extraction using a stochastic birth-and-death dynamics in continuum. Research report, INRIA, 2007.

- [197] X. Descombes and E. Peeters. Tree crown extraction using a three states markov random field. Technical report, INRIA Sophia Antipolis, 2006. n° 5982.
- [198] B. Faugeras. Diffuse interface formulations for region-based active contour image segmentation. Technical report, Laboratoire I3S, Sophia Antipolis, 2006.
- [199] P. Horvath, I. H. Jermyn, Z. Kato, and J. Zerubia. A higher-order active contour model of a ‘gas of circles’ and its application to tree crown extraction. Research Report 6026, INRIA, France, November 2006.
- [200] F. Lafarge, X. Descombes, J. Zerubia, and M. Pierrot-Deseilligny. A structural approach for 3d building reconstruction. Research Report 6048, INRIA, November 2006.
- [201] F. Lafarge, P. Trontin, X. Descombes, J. Zerubia, and M. Pierrot-Deseilligny. An automatic building extraction method : Application to the 3d-city modeling. Technical report, INRIA Sophia Antipolis, 2006. n° 5925.
- [202] G. Perrin, X. Descombes, and J. Zerubia. A non-bayesian model for tree crown extraction using marked point processes. Technical report, INRIA Sophia Antipolis, 2006. n° 5846.
- [203] M. Rochery, I. H. Jermyn, and J. Zerubia. Phase field models and higher-order active contours. Research report, INRIA, France, February 2007.
- [204] G. Scarpa, M. Haindl, and J. Zerubia. Hierarchical finite-state modeling for texture segmentation with application to forest classification. Research Report 6066, INRIA, INRIA, France, December 2006.
- [205] P. Weiss, G. Aubert, and L. Blanc-Féraud. Some applications of l infinite norms in image processing. Research Report 6115, INRIA, november 2006.
- [206] P. Weiss, L. Blanc-Féraud, and G. Aubert. Efficient schemes for total variation minimization under constraints in image processing. Research report, INRIA, 2007.

8.5.9 Autres

- [207] Marco Cagnazzo, Marc Antonini, and Michel Barlaud. Mutual information-based context quantization. *Soumis à IEEE Transactions on Information Theory*, 2007.

9 Équipe SYSTÈMES

Mots-clés

Commande minimax ; estimation ; jeux différentiels ; méthodes LMI ; optimisation ; planification d'expériences ; systèmes dynamiques ; entropie ; estimation semi-paramétrique ; robotique

9.1 Composition de l'équipe

		Arrivée	Départ
Responsable de l'équipe			
Pierre BERNHARD	Professeur		
Assistante de l'équipe			
Viviane ROSELLO			
Membres permanents			
Pierre BERNHARD	Professeur		
Tarek HAMEL	Professeur		
Jérôme LEBRUN	Chargé de recherche CNRS		
Luc PRONZATO	Directeur de recherche CNRS		
Joao RENDAS	Chargée de recherche CNRS		
Éric THIERRY	Maître de conférences GEII-UNSA, HdR		
Associés			
Jean-Pierre FOLCHER	Maître de conférences EEA-UNSA		
Gilles MENEZ	Maître de conférences INFO-UNSA		
Membres non permanents			
Régis BETTINGER	Doctorant CIFRE (IFP)	11/2005	
Frédéric HAMELIN	Doctorant MENSUR	09/2004	2007
Stéphane THIERY	Doctorant MENSUR puis ATER	10/2002	09/2007
Éric WOLSZTYNSKI	Doctorant MENSUR puis ATER	10/2002	09/2007
Florent LE BRAS	Doctorant (Ingénieur de L'Armement)	01/2007	09/2009
Bruno HÉRISSÉ	Doctorant (Bourse CEA)	11/2007	10/2010
Hua MINH-DUC	Doctorant (Bourse INRIA)	11/2006	11/2009
Matthias HESSE	Doctorant EST-Signal	12/2006	12/2009
Adrien BARRAL	Doctorant CIFRE (ECA)	11/2007	
Laure AMATE	Doctorante DGA/CNRS	11/2004	12/2007
Cédric DE CÉSARE	Doctorant Région PACA/Ifremer	11/2005	12/2008

9.2 Présentation générale et objectifs scientifiques

Notre équipe résulte de la fusion des projets SAM et TOPMODEL, renforcée par la venue de Jérôme LEBRUN qui était auparavant membre du projet ASTRE. Notre activité relève principalement de l'*Automatique*, du *Traitement du signal* et des *Statistiques*. Une partie de notre travail concerne la résolution de problèmes de prise de décision en information imparfaite. Les systèmes sur lesquels nous travaillons sont le plus souvent dynamiques, et, même lorsqu'ils sont purement statiques, la combinaison de décisions séquentielles et d'acquisition progressive d'information confère un caractère dynamique à notre démarche. La recherche de décisions optimales nécessite une modélisation de la partie déterministe du système, ainsi qu'une modélisation de l'incertain. Nous utilisons pour cela des approches déterministes (minimax, ou pire cas) aussi bien que stochastiques. Les do-

maines d'application concernent la commande de drones, la navigation et la commande de robots mobiles autonomes opérant dans des milieux naturels, la régulation de réacteurs biologiques, la modélisation du comportement d'insectes cueilleurs (écologie comportementale), la modélisation des propriétés physico-chimiques de catalyseurs dans l'industrie pétrolière. . .

9.2.1 Statistiques

1. *Statistique non linéaire* : Dans le cadre d'une collaboration avec Andrej PÁZMAN de l'Université Comenius de Bratislava nous nous intéressons à divers aspects de la planification d'expériences optimales pour des modèles de régression non linéaire, en particulier dans le cas où la matrice d'information est singulière [209, 273].
2. *Krigeage* : Nous utilisons des techniques à base de krigeage pour modéliser le comportement de systèmes complexes dépendant d'un grand nombre de facteurs d'entrée (ce type de problématique est au cœur de la proposition de GdR « MASCOT NUM » — Méthodes d'Analyse Stochastiques des COdes et Traitements NUMériques — qui sera examinée à l'automne 2007). Ce travail est mis en application dans le cadre de la thèse de Régis BETTINGER (thèse CIFRE à l'IFP Solaize) qui concerne la modélisation des propriétés physico-chimiques d'un catalyseur en fonction de ses paramètres de fabrication (réaction chimique faisant intervenir plusieurs composants). L'objectif est d'obtenir une prédiction fiable des propriétés du catalyseur, sur toute la gamme des valeurs accessibles pour ces propriétés, à partir d'un nombre assez réduit d'essais (fabrication de catalyseurs prototypes) déterminés séquentiellement. Une seconde thèse CIFRE (avec l'IFP Rueil Malmaison) doit débiter en septembre 2007. Elle porte sur la construction de surfaces de réponse globales adaptatives pour tous les points de fonctionnement d'un moteur thermique afin de limiter le nombre d'essais et de contrôler les variations des réglages d'un point de fonctionnement à l'autre.
3. *Entropie et divergences pour l'estimation semi-paramétrique* : Une partie de ce travail se situe dans la suite de la thèse d'Eric WOLSZTYNSKI soutenue en octobre 2006 [280] ; une thèse Marie-Curie (projet SIGNAL) devrait démarrer sur ce sujet à l'automne 2007. Nous comptons en particulier travailler sur la démonstration de la normalité asymptotique de l'estimateur obtenu en minimisant l'entropie de Shannon des résidus dans un modèle de régression. Sous des hypothèses un peu plus restrictives que celles que nous avons considérées jusqu'à présent (densité de probabilité des erreurs à support compact par exemple), nous pensons pouvoir établir la normalité (et l'efficacité) asymptotique de l'estimateur en utilisant les U -statistiques.
4. *Estimation d'entropie par plus proches voisins* : Dans le cadre d'une collaboration avec Nikolai LEONENKO de l'Université de Cardiff nous nous intéressons à l'estimation de l'entropie de Rényi d'une loi de probabilité à partir d'un échantillon i.i.d. généré suivant cette loi, en utilisant les distances aux k èmes plus proches voisins pour les points de l'échantillon. Nous avons déjà obtenu la convergence (en probabilité) de l'estimateur sous des hypothèses très peu restrictives sur la loi [233, 208]. Nous souhaitons à présent étudier son biais et sa variance, et surtout son éventuelle normalité asymptotique.

9.2.2 Optimisation

Dans le cadre d'une collaboration avec Henry WYNN (London School of Economics) et Anatoly ZHIGLJAVSKY (Université de Cardiff) nous étudions le comportement asymptotique des algorithmes de type gradients et gradients conjugués, en y incorporant une renormalisation qui transforme ces algorithmes en systèmes dynamiques non convergents [210, 272, 274]. On montre qu'en combinant plusieurs algorithmes il est possible d'atteindre des vitesses de convergence très intéressantes, ce qui indique que les mauvaises performances de l'algorithme de plus grande pente sont dues à un mauvais choix de la longueur du pas (optimale pour l'itération courante, mais pas sur le long terme) plutôt qu'à un mauvais choix de la direction de déplacement.

9.2.3 Biomathématiques

Cette activité se subdivise en deux sujets étroitement liés :

1. *L'écologie du comportement*. Cette activité est née d'une collaboration avec Éric WAJNBERG, directeur de recherche à l'INRA (laboratoire ROSE à Sophia Antipolis) concernant le comportement de parasitoïdes. Elle a donné lieu au co-encadrement d'une thèse [279], et à de nombreux articles en commun. Via E. WAJNBERG, elle s'est étendue à une collaboration avec d'autres collègues biologistes en France et au Canada.

D'une manière générale, l'objectif est de comprendre, voire prédire, le comportement d'animaux dans des activités vitales comme la recherche de nourriture, d'un partenaire d'accouplement, les soins parentaux aux jeunes, la migration. Les objectifs applicatifs comportent la protection des cultures par la lutte biologique, l'halieutique, la biodiversité et la protection des espèces.

Le lien avec les mathématiques appliquées tient à l'hypothèse que le comportement des espèces existantes a été façonné par la pression sélective de l'évolution, et présente de ce fait un caractère d'optimalité au sein d'une niche écologique. S'il en est bien ainsi, des calculs d'optimisation sur un modèle mathématique de cette niche écologique doivent permettre de rendre compte de ce comportement.

Les animaux considérés sont toujours en situation de compétition, tant intra-spécifique qu'extra-spécifique. Les notions d'optimalité concernées sont donc des concepts de théorie des jeux, dont on sait qu'ils sont nombreux, et ont d'habitude une faible valeur normative. Le concept central en biologie est celui de stratégies évolutionnairement stables et ses nombreuses variantes. Pour comprendre quelle propriété d'optimalité doit être recherchée dans les questions visées ici, il faut donc s'intéresser au sujet suivant.

2. *La dynamique des populations et la théorie quantitative de l'évolution*. Cette activité a été le sujet d'un post-doctorat de A.J. SHAIJU, diplômé de l'université de Bangalore.

On cherche donc à modéliser les mécanismes de l'évolution et leurs conséquences quand on considère des populations d'individus semblables.

De manière imprévue, les mêmes modèles mathématiques permettent de s'intéresser au comportement d'agents multiples utilisant des ressources partagées, comme les routes, l'Internet, une grille de calcul, un réseau de communication ad-hoc. Nous avons des collaborations en cours avec plusieurs collègues sur ces applications "opportunistes", concernant des réseaux ad-hoc denses et les grilles de calcul.

Finance quantitative

Avec la soutenance de thèse de Stéphane THIERY, cette activité va entrer dans un sommeil relatif. Nous espérons poursuivre une activité limitée en tâche de fond pour compléter la théorie développée depuis huit ans jusqu'au point où elle pourra faire l'objet d'une monographie, qui devrait être rédigée en 2008-2009.

Jeux différentiels

Plusieurs questions théoriques sont apparues au cours de recherches utilisant la théorie des jeux différentiels. Citons en deux que nous comptons poursuivre dans le court terme :

1. *Solutions de viscosité d'une IQV dégénérée*. Cette activité est une suite de nos anciens travaux en finance quantitative. Elle est poursuivie en collaboration avec Naïma EL FAROUQ (Université Blaise Pascal) et le professeur Guy BARLES (université François Rabelais). L'objectif est de démontrer une conjecture (l'unicité de la solution de viscosité) dont nous avons besoin dans notre théorie de la tarification d'options dans le modèle à intervalles.
2. *Point selle en stratégies mixtes d'un jeu différentiel 2×2* . Il s'agit ici d'une découverte (majoritairement due à Frédéric HAMELIN) à l'occasion d'une conjecture concernant la solution d'un problème de superparasitisme chez les parasitoïdes. Il reste à exploiter complètement cette idée au plan mathématique.

9.2.4 Automatique, commande de drones

Dans le cadre de divers collaborations nationales (LAAS, INRIA, ONERA, CEA, Bertin Technologies) et internationales (ANU et CSIRO, Australie) soutenues par plusieurs contrats de recherche, de doctorants avec des financements différents et variés (LCPC, CEA, ONERA, DGA, ANR) nous nous intéressons aux problèmes de modélisation, de commande non-linéaire, d'asservissement visuel et de filtrage et estimation de robots volants (drones).

9.2.5 Modèles, représentations et algorithmes pour le traitement du signal

1. *Algorithmes randomisés* : Dans le cadre de l'étude des systèmes polynomiaux paramétriques liés à des applications en traitement statistique du signal, l'accent est désormais mis sur les aspects probabilistes des algorithmes utilisés : randomisation de type Las-Vegas des représentations univariées et étude des processus stochastiques de type racine.
2. *Modèles temps/fréquences pour la parole* : Dans le cadre d'une collaboration avec Søren Holdt JENSEN (Université d'Aalborg, Danemark) pour le co-encadrement de la thèse de Jean-Marc LUNEAU (Université d'Aalborg, Danemark), nous nous intéressons aux modèles perceptuels de la parole. Des résultats très encourageants d'amélioration de l'intelligibilité ont ainsi été obtenus par la construction d'une représentation temps/fréquences de type hybride Fourier/ondelettes complexes qui met en évidence l'importance des fréquences de modulation pour la parole.
3. *Codage spatio/temporel pour les CPM* : Dans le cadre du co-encadrement avec Luc Deneire (SIGNAL, I3S) de la thèse de Matthias HESSE (I3S), nous étudions la construction et les propriétés des codes spatio/temporel orthogonaux pour les modulations CPM. Des résultats préliminaires d'extension de l'approche initiée par Wang/Xia ont été obtenus. L'accent est actuellement mis sur la généralisation de cette approche.
4. *Algèbres de Ore* : Dans le cadre d'une collaboration avec Are HJØRUGNES (Université d'Oslo, Norvège) et Alban QUADRAT (Inria Sophia-Antipolis), nous étudions l'adaptation et l'extension du module *OreModule* de MAPLE (initialement développée par Alban QUADRAT et Frédéric CHYZAK) afin de pouvoir traiter les systèmes multidimensionnels à variables complexes.

9.2.6 Estimation d'état et perception pour la navigation robotique

Nous nous intéressons à l'identification de cadres de modélisation appropriés à la définition de systèmes de navigation/perception pour des agents autonomes mobiles se déplaçant sur des grandes distances spatiales, dans des environnements inconnus et non-structurés.

Nous ne nous intéressons pas dans cet ensemble d'activités aux problèmes de contrôle dynamique des plates-formes, mais plutôt à des problèmes de décision, modélisation, estimation et filtrage qui ne sont pas convenablement résolus avec les solutions actuellement disponibles. Dans ce contexte général, les études suivantes devront être menées (activités soit en cours, soit dont le début est prévu à court terme) dans les mois à venir.

1. *Contrôle de l'acquisition de mosaïques d'images des fonds sous-marins*. Cette activité, menée en collaboration avec IFREMER dans le cadre de la thèse de Cédric DE CÉSARE, a pour objectif la définition de stratégies de planification adaptative qui garantissent le recouvrement complet d'une région donnée des fonds marins avec un capteur de portée limitée. Il s'agit d'un problème de décision sous des conditions de forte incertitude, qui requiert le développement d'outils probabilistes pour prédire le comportement de la plate-forme. Nous avons étudié le problème de re-planification sous des contraintes fortes sur la trajectoire nominale de la plate-forme. Une meilleure exploitation des primitives morphologiques des régions survolées doit être obtenue avec des familles de trajectoires plus riches.
2. *Acquisition de représentations efficaces et robustes de contours benthiques pour la navigation autonome*. Nous développons depuis quelques années des algorithmes pour l'acquisition

autonome de cartes de contours benthiques, et de systèmes qui permettent la navigation de robots autonomes par rapport à ces primitives. Dans nos travaux précédents nous n'avons pas considéré l'optimisation de la représentation interne des contours cartographiés. Dans la thèse de Laure AMATE, conduite en collaboration avec le GESMA (DGA), nous étudions ce problème dans le cadre de la théorie des formes. Nos travaux concernent la transposition de la notion d'espace des formes telle qu'elle a été proposée par Kendall, comme l'ensemble des classes d'équivalence par rapport à l'action des groupes de rotation, translation et homothétie, mais opérant sur l'espace des courbes décrites par des splines, au lieu de considérer l'espace Euclidien (de dimension donnée) comme espace de départ.

3. *Définition de stratégies de déplacement pour des agents mobiles opérant dans des régions connues imparfaitement.* Cette étude sera menée en collaboration avec la société ECA dans le cadre de la thèse de Adrien BARRAL. Le SLAM (de l'anglais *Simultaneous Localisation And Mapping*) considère le problème d'estimer en même temps la position (ou la trajectoire) d'une plate-forme mobile et les caractéristiques de son environnement de travail. Trois facteurs principaux rendent difficile l'intégration des algorithmes actuels de SLAM dans des architectures robotiques : (i) leur complexité numérique; (ii) leur difficulté à établir automatiquement les associations entre les données perceptuelles (sonar, vision, laser) et les éléments de la carte, et (iii) leur dépendance d'un régime d'erreurs faibles.

Le besoin de garantir l'identification presque sûre et non-ambigüe des éléments de la carte pendant leurs "re-observations" a motivé la définition de stratégies de navigation autonome imposant des contraintes fortes sur les trajectoires de la plate-forme, subordonnant ainsi le déroulement de la mission à la tâche de localisation/cartographie. Dans plusieurs cadres applicatifs, ces contraintes ne sont pas acceptables d'un point de vue opératoire. L'objectif de cette thèse est d'identifier les limites d'une approche *passive* à localisation/cartographie pendant la mission, et de proposer une solution spécifique pour la navigation d'engins autonomes par rapport à une carte des fonds satisfaisant cette contrainte de passivité. Ce but applicatif soulève des problèmes de représentation d'incertitude sous des contraintes importantes de complexité (de mémoire, de puissance de calcul) que nous devons étudier.

4. *Algorithmes distribués pour l'observation de champs spatiaux par des flottilles de robots autonomes sous-marins.* Les réseaux de capteurs sous-marins sont soumis à des contraintes de communication beaucoup plus fortes que les réseaux terrestres ou aériens, qui peuvent impliquer la séparation d'une flottille en plusieurs composantes connexes, rendant plus complexe leur mise en œuvre. Dans le cadre du projet ANR C_FLAM, qui sera mené en collaboration avec l'ENST et le LIRMM (une thèse de doctorat sur ce sujet doit être co-encadrée par l'IS et l'ENST), nous étudierons la définition de techniques de SLAM décentralisé, qui réalisent la fusion distribuée des données acquises par les différents robots pour estimer à la fois leur position et les caractéristiques de l'environnement. Les algorithmes proposés devront chercher un compromis entre le besoin de garantir la robustesse au problème de rumeur (de l'existence de cycles dans le réseau, où des données sont recyclées plusieurs fois aux mêmes nœuds) et celui d'utiliser efficacement les informations récoltées par la flottille. Dans le cadre des travaux de Master de Kévin HUGUENIN nous avons mis en évidence la robustesse des méthodes d'estimation à erreurs bornées au problème de rumeur, et proposé une architecture distribuée. Ces travaux admettent des contraintes fortes sur le champ estimé, ainsi que sur la possibilité de localiser spatialement les plates-formes. Nous devons maintenant nous pencher sur des modèles plus génériques des phénomènes observés (lien avec l'activité d'apprentissage) et considérer la nécessité de localiser simultanément les robots.

9.2.7 Apprentissage Statistique

Cette activité est une activité émergente, qui a débuté fin 2006 sous la forme d'un *groupe de lecture* très informel dédié aux méthodes non-paramétriques et ensemblistes. Elle s'est focalisée sur des questions d'apprentissage suite à des contacts avec l'entreprise Median Technologies (Sophia Antipolis). Cette société développe des systèmes d'aide au diagnostic médical. Elle cherchait des

collaborations universitaires sur des problèmes de classification supervisée et analyse de données. Les travaux entamés permettent d'identifier trois thématiques de travail, qui seront poursuivies dans les mois à venir :

1. *Fusion/apprentissage distribuée*. L'objectif est la définition de méthodologies formelles pour la fusion de données dans des systèmes d'apprentissage distribués, où souvent il n'est pas possible de tenir compte de la structure de dépendance entre les informations qui sont fusionnées à chaque instant. Ce problème fera l'objet de la collaboration avec le Professeur JOSÉ LEITÃO (IST, Université Technique de Lisbonne) pendant le mois qu'il passera à l'I3S comme Professeur invité de l'Université de Nice.
2. *Complexité et parcimonie*. Notre objectif dans cette thématique est la compréhension des liens entre plusieurs techniques d'apprentissage de modèles *parcimonieux* (ou *sparses*). Notamment, nous souhaitons mettre en évidence les liens entre des approches du type Bayésien, comme celle développée par Mário FIGUEIREDO à l'IST de Lisbonne, et la notion de complexité proposée par le principe du MDL (Minimum Description Length). La participation de Mário FIGUEIREDO au programme SIGNAL doit faciliter les contacts avec son groupe de recherche, et nous pensons pouvoir l'inviter pour réaliser des séminaires sur l'apprentissage statistique à l'I3S, et ainsi initier une collaboration avec eux.
3. *Détection de dépendances statistiques*. La modélisation de la structure de dépendance statistique d'un ensemble de données présente un grand intérêt dans diverses applications. Un article récent de l'équipe du MIT dirigée par A. WILLSKY propose une approche intéressante à cette question, basée sur l'estimation de l'information mutuelle de statistiques de dimension réduite. Néanmoins certains problèmes liés à l'existence de la solution proposée persistent (tout au moins dans le cas où les observations sont des éléments d'un espace continu). Nous avons l'intention de poursuivre l'étude de ce problème dans plusieurs directions : formulation des contraintes garantissant l'existence de solutions, analyse de la performance, liens avec l'activité d'estimation d'entropie.

Nous chercherons à diffuser cette activité de recherche, ainsi que ses applications industrielles, dans le cadre des filières d'enseignement supérieur à l'UNSA. En particulier, nous essayerons de sensibiliser à ce domaine les étudiants du premier cycle en s'appuyant sur des applications comme l'image ou la bioinformatique. La matière sera enseignée dans des cours plus avancés de certaines filières du deuxième cycle comme par exemple à l'option ELEC de l'EPU de Nice Sophia Antipolis (Module Apprentissage Statistique).

9.3 Actions de valorisation et contrats industriels

- Collaboration avec l'Institut Français du Pétrole (IFP) Solaize dans le cadre de la thèse CIFRE de Régis BETTINGER concernant la modélisation des propriétés physico-chimiques d'un catalyseur en fonction de ses paramètres de fabrication. Budget d'accompagnement de 22,5 k€ sur 3 ans ; responsable Luc PRONZATO.
- Collaboration avec l'IFP Rueil Malmaison dans le cadre d'une thèse CIFRE débutant en septembre 2007 qui concerne la modélisation du comportement de moteurs thermiques ; responsable Éric THIERRY.
- Collaboration avec le CEA dans le cadre de la thèse de Bruno HÉRISSE sur le contrôle d'un drone en exploitant la mesure du flot optique ; budget d'accompagnement 24 k€ sur les trois ans ; responsable Tarek HAMEL.
- Projet SCUAV, 96 k€ (ANR-Robotique, janvier 2007-décembre 2009), Sensory Control of Unmanned Aerial Vehicles. Consortium : 6 partenaires (I3S-UNSA CNRS, INRIA-Sophia, IRISA-Rennes, CEA/List, Heudiasyc-Compiègne, Bertin-Technologie) ; responsable : Tarek HAMEL.
- Projet Pegase, 120 k€ projet européen de type STREP, septembre 2006-septembre 2009) sur les asservissements d'avion et d'hélicoptère pour un atterrissage automatique ; consortium : 15 partenaires dont Dassault, EADS, Eurocopter, ALA, ELPHO, INRIA, I3S- CNRS, ETH,

- EPFL, CNIT, ECF, ECD, WAL, IST, JSI; responsable Bruno PATIN (Dassault); participants : Tarek HAMEL et Christian BARAT.
- Collaboration avec la société ECA (Toulon) dans le cadre de la thèse CIFRE de Adrien BARRAL concernant l'identification des limites des systèmes de positionnement et localisation passifs dans des environnements non-structurés; responsable João RENDAS.
 - Collaboration avec l'IFREMER dans le cadre de la thèse de Cédric DE CÉSARE sur le contrôle de l'acquisition de mosaïques benthiques avec des plates-formes autonomes; responsable João RENDAS.
 - Collaboration avec la DGA (GESMA) dans le cadre de la thèse de Laure Amate sur l'exploitation de contours benthiques naturels pour la navigation autonome à des grandes distances; responsable João RENDAS.
 - Collaboration avec la société ECA dans le cadre du projet SECMAR (Pôle de Compétitivité MER (PACA)) sur la planification de trajectoires de recouvrement complet pour des trajectoires qui se localisent par rapport à l'environnement; responsable João RENDAS.
 - Collaboration avec le LIRMM et l'ENST-Paris dans le cadre du projet C_FLAM (ANR Systèmes Interactifs et Robotique (PSI-ROB)) sur l'utilisation de flottilles de robots sous-marins pour des tâches d'observation environnementale; responsable João RENDAS.

9.4 Collaborations nationales et internationales

9.4.1 Nationales

- P. BERNHARD a noué une collaboration étroite avec Éric WAJNBERG, directeur de recherches de l'INRA, laboratoire ROSE de Sophia Antipolis, sur l'écologie comportementale des parasitoïdes. Un doctorant a été co-encadré (Frédéric HAMELIN, thèse soutenue en juillet 2007) et plusieurs publications communes sont déjà issues de cette collaboration récente mais intense. Nous sommes aussi associés dans le contrat ECOGER « Écologie et adaptation des insectes phytophages et gestion de leurs populations »
Il participe au projet « Processus, modélisation et risques environnementaux » financé par l'action thématique « ECOGER » (ÉCOlogie pour la GEstion des Écosystèmes et de leurs Ressources) du programme national ACI puis ANR « ECCO » (ÉCOsphère COntinentale et risques environnementaux).
- T. HAMEL est partenaire du CEA/List au sujet des drones. Il était co-créateur de l'activité en 2002 et animateur scientifique pour la période 2002-2005. Il assure depuis cette période l'encadrement de stagiaires, de doctorant et le suivi de des réalisations pratiques mises en place.
- T. HAMEL est également partenaire de l'équipe drone de Bertin Technologies en assurant l'encadrement de stagiaires et de doctorants impliqués dans cette thématique depuis novembre 2004.
- Collaboration depuis janvier 2007 avec Alban QUADRAT, INRIA Sophia-Antipolis, sur les algèbres de Ore.
- Collaboration avec Michel PERRIER, IFREMER, sur la navigation d'engins autonomes mobiles.
- Collaboration, depuis mai 2007, avec la société Median Technologies (Sophia Antipolis) sur des problèmes d'apprentissage statistique (conception supervisée de classifieurs) avec des applications aux systèmes d'aide au diagnostic médical.

9.4.2 Internationales

- Collaboration avec Andrej PÁZMAN, professeur à l'Université Comenius, Bratislava, sur des problèmes de statistique non linéaire (depuis environ seize ans).
- Collaboration avec les professeurs Henry WYNN, London School of Economics, et Anatoly ZHIGLJAVSKY, Université de Cardiff (également depuis près de seize ans) sur l'analyse de convergence d'algorithmes d'optimisation.
- Collaboration avec Nikolai LEONENKO, Université de Cardiff, sur l'estimation de l'entropie d'une loi à partir d'un échantillon en utilisant une technique de type plus proches voisins.

- Luc PRONZATO fait partie du Réseau d'excellence « PASCAL » (*Pattern Analysis, Statistical Modelling and Computational Learning*) auquel participent 56 partenaires. L'activité a démarré en décembre 2003, voir le site web <http://www.pascal-network.org/>.
- Jérôme LEBRUN, Luc PRONZATO et Éric THIERRY participent au projet « SIGNAL », programme doctoral européen (Marie-Curie) sur le traitement du signal, voir la page web <http://est-signal.i3s.unice.fr/>. Ce projet a été monté par Luc DENEIRE et Joao RENDAS d'I3S, quatre sites universitaires y participent : Aalborg au Danemark, Leuven en Belgique, l'IST Lisbonne au Portugal et l'Université de Nice-Sophia Antipolis (I3S). Quatre bourses de thèse ont été obtenues pour chacun des sites. Jérôme LEBRUN co-encadre Matthias HESSE avec Luc DENEIRE de l'équipe Signal.
- Accord Multilatéral de coopération France – Italie pour l'attribution de Doubles Diplômes dans le secteur des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication et ses Applications. (P. BERNHARD, membre du comité promoteur ; J.-P. FOLCHER, correspondant du site de Sophia-Antipolis).
- Des articles conjoints ont été publiés avec des biologistes canadiens sur l'écologie comportementale des parasitoïdes : Guy BOIVIN, laboratoire Agriculture Canada à St Jean sur Richelieu, et Bernard ROITBERG de l'université Simon Fraser.
- **PICS** (Programme International de Coopération Scientifique) France-Australie : Tarek HAMEL (I3S) est le responsable de la partie française d'une coopération sur les asservissements visuels de drones miniatures (8kE, janvier 2006-Décembre 2008). Partenaires français : I3S UNSA CNRS, IRISA Rennes, CEA/List. Partenaires australiens : Australian National University (ANU), CSIRO ; Tarek HAMEL collabore depuis plusieurs années avec Robert MAHONY, Professeur à l'ANU (Australian National University) avec qui il publie régulièrement ; il collabore également avec le CSIRO (Australie) à travers Peter CORKE responsable du département robotique ; il a reçu a plusieurs reprises Robert MAHONY pour des séjours allant de 30 à 45 jours ; le doctorant Grant BALDWIN (ANU) a passé cinq mois au laboratoire I3S (juin 2006-octobre 2006).
- Collaboration depuis août 2006 avec Søren Holdt JENSEN, Université d'Aalborg, Danemark, sur la perception et modélisation de la parole par analyse temps/fréquences de modulation (co-encadrement de la thèse de Jean-Marc LUNEAU).
- Collaboration depuis dix ans avec Thierry BLU, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, sur les méthodes temps/fréquences.
- Collaboration depuis janvier 2007 avec Are HJØRUNGNES, UNIK, Université d'Oslo, Norvège, sur les algèbres de Ore.
- Collaboration avec Richard BLIDBERG, directeur de l'institut AUSI, New Hampshire, USA, sur le contrôle de flotilles de robots sous-marins.
- Collaboration avec Aníbal COIMBRA DE MATOS, Professeur à la Faculté d'Ingénierie, Université de Porto, sur la commande distribuée de flotilles de robots sous-marins.
- Collaboration avec José LEITÃO, Professeur à l'Instituto Superior Técnico, Université Technique de Lisbonne, sur l'application de techniques de filtrage non-linéaire pour la fusion distribuée de données.

9.5 Publications 2006-2007

9.5.1 Publications dans des revues internationales avec comité de lecture

- [208] N. Leonenko, L. Pronzato, and V. Savani. A class of Rényi information estimators for multidimensional densities. *Annals of Statistics*. 31 pages, to appear.
- [209] A. Pázman and L. Pronzato. On the irregular behavior of LS estimators for asymptotically singular designs. *Statistics & Probability Letters*, 76 :1089–1096, 2006.
- [210] L. Pronzato, H.P. Wynn, and A.A. Zhigljavsky. Asymptotic behaviour of a family of gradient algorithms in R^d and Hilbert spaces. *Mathematical Programming*, A107 :409–438, 2006.

- [211] P. Bernhard, N. El Farouq, and S. Thiery. An impulsive differential game arising in finance with interesting singularities. *Annals of the ISDG*, 8, 2006.
- [212] V. Cadanot, P. Souères, and T. Hamel. A reactive path-following controller to guarantee obstacle avoidance during the transient phase. *International Journal of Robotics and Automation*, 2006. Vol.21, No 4, pp.256-265.
- [213] N. Guénard, T. Hamel, and R. Mahony. Practical visual servo control for a unmanned aerial vehicle. *IEEE-Transactions on Robotics (Regular paper)*, 2007. to appear.
- [214] T. Hamel and R. Mahony. Image based visual servo-control for a class of aerial robotic systems. *Automatica*, 2007. 9 pages, doi :10.1016/j.automatica.2007.03.030.
- [215] F. Hamelin, P. Bernhard, P. Nain, and E. Wajjnberg. Foraging under competition : evolutionarily stable patch-leaving with random arrival times. 1. Scramble competition. *Annals of the ISDG*, 9 :327–348, 2006.
- [216] F. Hamelin, P. Bernhard, A.J. Shaiju, and E. Wajjnberg. Foraging under competition : evolutionarily stable patch-leaving strategies with random arrival times. 2. Interference competition. *Annals of the ISDG*, 9 :349–365, 2006.
- [217] F. Hamelin, P. Bernhard, A.J. Shaiju, and E. Wajjnberg. Diet selection as a differential foraging game. *SIAM journal on Control and Optimization*, to appear.
- [218] Frédéric Hamelin and Pierre Bernhard. Uncoupling isaacs equations in two-player nonzero-sum differential games. conflict over parental care as an example. *Automatica*, to appear, 2007.
- [219] Frédéric Hamelin, Pierre Bernhard, and Éric Wajjnberg. Superparasitism as a differential game. *Theoretical Population Biology*, to appear 2007.
- [220] R. Harman and L. Pronzato. Improvements on removing non-optimal support points in D-optimum design algorithms. *Statistics & Probability Letters*, 77 :90–94, 2007.
- [221] J. Lebrun and P. Comon. Blind identification of communication channels - symbolic solution algorithms. *J. App. Alg. Eng., Comm. and Comp.*, 17(6) :471–485, 2006.
- [222] R. Mahony, P. Corke, and T. Hamel. Dynamic image-based visual servo control using centroid and optic flow features. *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control (Regular paper)*, 2007. to appear.
- [223] R. Mahony, T. Hamel, and J-M. Pflimlin. Non-linear complementary filters on the special orthogonal group. *IEEE-Transactions on Automatic Control (Regular paper)*, 2007. to appear.
- [224] N. Metni and T. Hamel. A UAV for bridge’s inspection : visual servoing control control law with orientation limits. *International Journal of Automation in Construction*, 2007. to appear.
- [225] N. Metni and T. Hamel. Visual tracking control of aerial robotic systems with adaptive depth estimation. *International Journal of Control, Automation, and Systems*, 2007. Vol.5, No.1, pp.51-60.
- [226] N. Metni, J.M. Pflimlin, T. Hamel, and P. Souères. Attitude and gyro bias estimation for a VTOL UAV. *IFAC Journal on Control Engineering Practice*, 2006. Vol. 14, issue 1, p. 1511-1520.
- [227] J.-M. Pflimlin, T. Hamel, and P. Soueres. Nonlinear attitude and gyroscope’s bias estimation for a VTOL UAV. *International Journal of Systems Science*, 2007. Vol 38, issue 3, pp. 197-210.
- [228] L. Pronzato. Optimal experimental design and some related control problems. *Automatica*. 23 pages, to appear.
- [229] L. Pronzato. On the sequential construction of optimum bounded designs. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 136 :2783–2804, 2006.

9.5.2 Publications dans des revues à audience nationale

- [230] N.Guenard, V.Moreau, T. Hamel, and R. Mahony. Synthèse d'un contrôleur permettant la stabilisation de vitesse d'un drone de type x4-flyer via la correction d'assiette. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 2007. à paraître.
- [231] A. Pázman and L. Pronzato. Asymptotic criteria for designs in nonlinear regression with model errors. *Mathematica Slovaca*, 56 :543–553, 2006.
- [232] L. Pronzato. Sélection séquentielle de conditions expérimentales non contrôlées. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 40(2) :197–209, 2006.

9.5.3 Communications dans des colloques internationaux avec actes et comité de lecture

- [233] N. Leonenko, L. Pronzato, and V. Savani. Estimation of entropies and divergences via nearest neighbors. In *Tatra Mountains Mathematical Publications*, 2007. to appear.
- [234] Eitan Altman, Pierre Bernhard, Merouane Debbah, and Alonso Silva. Continuum equilibria for routing in dense ad-hoc networks. In *Allerton Conference on Communication, Control, and Computing*, number 45, Allerton House, Monticello, IL, USA, 2007.
- [235] Laure Amate and Maria-João Rendas. A Contribution to the Problem of Mapping Seabed Transition Zones. In *Proc. IEEE OCEANS'06*, September 2006. Boston, USA.
- [236] G. Baldwin, R. Mahony, J. Trumppf, and T. Hamel. Complementary filter design on the special euclidean group $se(3)$. In *European Control Conference ECC'07*, Kos, Greece, July 2007.
- [237] P. Bernhard, S. Thiery, and G. Olsder. Robust control approach to digital option pricing : synthesis approach. In *12th International Symposium on Dynamic Games and Applications*, Sophia Antipolis, France, 2006.
- [238] S. Bertrand, T. Hamel H. Piet-Lahanier, and C. Le Tallec. Obstacle avoidance for an unmanned aerial vehicle model using model predictive control. In *2nd European Conference for Aerospace Sciences EUCASS07*, Brussels, Belgium, July 2007.
- [239] S. Bertrand, T. Hamel, and P. Lahanier. Performance improvement of an adaptive controller using model predictive control : Application to an uav model. In *4th IFAC Symposium on Mechatronic Systems*, 2006.
- [240] S. Bertrand, T. Hamel, and H. Piet-Lahanier. Stabilization of a small unmanned aerial vehicle model without velocity measurement. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation - ICRA'2007*, Roma, Italy, April 2007. IEEE Press.
- [241] S. Bertrand, T. Hamel, and H. Piet-Lahanier. Trajectory tracking of an unmanned aerial vehicle model using partial state feedback. In *European Control Conference ECC'07*, Kos, Greece, July 2007.
- [242] S. Bertrand, H. Piet-Lahanier, and T. Hamel. Contractive model predictive control of an unmanned aerial vehicle model. In *17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace ACA'07*, Toulouse, France, June 2007.
- [243] P. Binetti, L. Pollini, M. Innocenti, and T. Hamel. The flight control system of the hover-reye vtol uav. In *TAVT-146 Symposium "Platform Innovations and System Integration for Unmanned Air, Land and Sea Vehicles"*, Florence, Italy, 14-17, May 2007.
- [244] S. Boltz, E. Wolsztynski, E. Debreuve, E. Thierry, M. Barlaud, and L. Pronzato. A minimum-entropy procedure for robust motion estimation. In *International Conference on Image Processing - ICIP 2006*, Atlanta, Georgia, USA, Oct. 2006. 4 pages.
- [245] O. Bourquardez, R. Mahony, T. Hamel, and F. Chaumette. Stability and performance of image based visual servo control using first order spherical image moments. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS*, Beijing, China, Oct. 2006.

- [246] T. Cheviond, T. Hamel, and R. Mahony. Robust nonlinear fusion of inertial and visual data for position. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation - ICRA'2007*, Roma, Italy, April 2007. IEEE Press.
- [247] N. Guenard, T. Hamel, and L. Eck. Control laws for the teleoperation of an aerial vehicle known as an x4-flyer. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS*, Beijing, China, Oct. 2006.
- [248] N. Guenard, T. Hamel, and R. Mahony. A practical visual servo control for a unmanned aerial vehicle. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation - ICRA'2007*, Roma, Italy, April 2007. IEEE Press.
- [249] N. Guenard, T. Hamel, V. Moreau, and R. Mahony. Design of a controller allowed the intuitive control of an x4-flyer. In *8th International IFAC Symposium on Robot Control, SYROCO 2006*, Bologna, Italy, Sept. 2006.
- [250] T. Hamel and R. Mahony. Attitude estimation on $so(3)$ based on direct inertial measurements. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation - ICRA'2006*, Orlando, Florida, USA, May 2006. IEEE Press.
- [251] R. Haycroft, L. Pronzato, H.P. Wynn, and A. Zhigljavsky. Optimal experimental design and quadratic optimization. In *Tatra Mountains Mathematical Publications*, 2007. to appear.
- [252] P-E. Ian Pounds, T. Hamel, and R. Mahony. Virtual states based visual servoing of a vtol uav. In *Proceedings of the 46th IEEE Conference on Decision and Control (CDC07)*, New Orleans, USA, Dec 2006.
- [253] Kévin Huguenin. A Distributed Algorithm for Collaborative Adaptive Sensing. In *Int. Symp. on Unmanned Untethered Submersible Technology*, 2007.
- [254] Kévin Huguenin and Maria-João Rendas. An Architecture for Distributed Collaborative Data Fusion using a Bounded Error Approach. In *First Int. Conf. on Robot Communication and Coordination (ROBOCOMM 2007)*, Athens, Greece, October 2007.
- [255] F. Le Bras, T. Hamel, and R. Mahony. Attitude control of rigid body dynamics from biased imu measurements. In *Proceedings of the 46th IEEE Conference on Decision and Control (CDC07)*, New Orleans, USA, Dec 2006.
- [256] F. Le Bras, R. Mahony, T. Hamel, and P. Binetti. Adaptive filtering and image based visual servo control of aducted fan flying robot. In *Proceedings of the 45th IEEE Conference on Decision and Control 2006 (CDC06)*, San-Diego, USA, Dec 2006.
- [257] Maria-João Rendas and Cédric de Césaire. Controled acquisition of video mosaics by an autonomous underwater vehicle. In *Int. Symp. on Unmanned Untethered Submersible Technology*, 2007.
- [258] A. Pázman and L. Pronzato. Quantile and probability-level criteria for nonlinear experimental design. In J.-L. López-Fidalgo, J.-M. Manuel Rodríguez-Díaz, and B. Torsney, editors, *mODa'7 - Advances in Model-Oriented Design and Analysis, Proceedings of the 8th Int. Workshop, Almagro (Spain)*, pages 157–164, Heidelberg, June 2007. Physica-Verlag.
- [259] J.-M. Pflimlin, P. Binetti, D. Trouchet, P. Soueres, and T. Hamel. Aerodynamic modeling and practical attitude stabilization of a ducted fan uav. In *European Control Conference ECC'07*, Kos, Greece, July 2007.
- [260] J.-M. Pflimlin, T. Hamel, P. Souères, and R. Mahony. A hierarchical control strategy for the autonomous navigation of a ducted fan flying robot. In *IEEE International Conference on Robotics and Automation - ICRA'2006*, Orlando, Florida, USA, May 2006. IEEE Press.
- [261] J.-M. Pflimlin, T. Hamel, P. Souères, and R. Mahony. Position control and attitude stabilization of a ducted fan vtol uav in crosswind. In *8th International IFAC Symposium on Robot Control, SYROCO'06*, Bologna, Italy, Sept. 2006.
- [262] J.-M. Pflimlin, P. Souères, and T. Hamel. Waypoint navigation control of a vtol uav amidst obstacles. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS*, Beijing, China, Oct. 2006.

- [263] Maria-João Rendas. Construction of Video Mosaics Using the Minimum Description Length. In *Proc. IEEE OCEANS'06*, September 2006. Boston, USA.
- [264] A.J. Shaiju and P. Bernhard. Evolutionarily stable strategies : Two nontrivial examples and a theorem. In *12th International Symposium on Dynamic Games and Applications*, Sophia Antipolis, France, 2006.

9.5.4 Communications dans des colloques nationaux avec actes et comité de lecture

- [265] Laure Amate and Maria-João Rendas. Minimum Description Length for Shape-based Segmentation of Seabed Images. In *Colloque Caractérisation du Milieu Marin*, October 2006. Brest, France.
- [266] Thierry Stéphane Bernhard, Pierre and Marc Deschamps. La tarification d'options. proposition pour une approche déterministe. In *Congrès annuel de l'Association Française des Sciences Économiques*, Paris, 2007.
- [267] R. Bettinger, P. Duchêne, L. Pronzato, and E. Thierry. Maximisation séquentielle de la diversité des sorties d'un système boîte noire à l'aide de krigeage. In *39èmes Journées de Statistique, Angers*, June 2007. 6 pages.
- [268] T. Hamel, L. Eck, F. Chaumette, and A. Chriette. Robvolint (robot volant d'intérieur). In *Journées Robea*, Avril 2006. 9 pages.

9.5.5 Communications dans des colloques sans actes

- [269] J. Lebrun. Normal form methods in statistical signal processing. Invited presentation at *Special Semester on Gröbner Bases and Related Methods 2006 : Gröbner Bases in Control Theory and Signal Processing*, 2006. Radon Institute for Computational and Applied Mathematics, Linz, Austria.
- [270] J. Lebrun. Parametric normal forms in digital communications. Invited presentation at *12th IMACS Conference on Applications of Computer Algebra*, 2006. Varna, Bulgaria.
- [271] L. Pronzato, H.P. Wynn, and A. Zhigljavsky. A dynamical-system analysis of the optimum s -gradient algorithm. IMA-SIAM Conference on numerical linear algebra and optimisation, 13-15 Sept. 2007. University of Birmingham, UK.

9.5.6 Ouvrages de synthèse ou chapitres d'ouvrages

- [272] R. Haycroft, L. Pronzato, H.P. Wynn, and A. Zhigljavsky. Studying convergence of gradient algorithms via optimal experimental design theory. In L. Pronzato and A. Zhigljavsky, editors, *Optimal Design and Related Areas in Optimization and Statistics*, Series in Optimization and Its Applications. Springer. 24 pages, to appear.
- [273] A. Pázman and L. Pronzato. Asymptotic normality of nonlinear least squares under singular experimental designs. In L. Pronzato and A. Zhigljavsky, editors, *Optimal Design and Related Areas in Optimization and Statistics*, Series in Optimization and Its Applications. Springer. 25 pages, to appear.
- [274] L. Pronzato, H.P. Wynn, and A. Zhigljavsky. A dynamical-system analysis of the optimum s -gradient algorithm. In L. Pronzato and A. Zhigljavsky, editors, *Optimal Design and Related Areas in Optimization and Statistics*, Series in Optimization and Its Applications. Springer. 42 pages, to appear.
- [275] Pierre Bernhard and Frédéric Hamelin. Two-by-two static, evolutionary, and dynamic games. In *Contributions honoring Gilles Kahn's memory*.
- [276] T. Blu and J. Lebrun. Linear time-frequency analysis II : Wavelet -type representation. In F. Hlawatsch and F. Auger, editors, *Time-Frequency Analysis : Concepts and Tools*. ISTE, London, 2007.

- [277] J. Lebrun. Gröbner bases in control theory and signal processing, volume 3 of *Radon Series on Computational and Applied Mathematics*, chapter Normal Forms in Statistical Signal Processing. de Gruyter, 2007.
- [278] L. Pronzato and A. Zhigljavsky, editors. *Optimal Design and Related Areas in Optimization and Statistics*. Series in Optimization and Its Applications. Springer, Heidelberg. to appear.

9.5.7 Thèses de doctorat, HDR

- [279] F. Hamelin. *Jeux Dynamiques en Ecologie du Comportement*. PhD thesis, Université de Nice - Sophia Antipolis, jui 2007.
- [280] E. Wolsztynski. *Critère d'entropie pour l'estimation semi-paramétrique*. PhD thesis, Université de Nice - Sophia Antipolis, oct 2006.

9.5.8 Rapports de recherche ou de contrat, mémoires de stage

- [281] S. Bertrand, T. Hamel, and H. Piet-Lahanier. Partial state feedback stabilization of an unmanned aerial vehicle model. Technical report, Laboratoire I3S, Sophia Antipolis, 2007.
- [282] O. Bourquardez, R. Mahony, N. Guenard, F. Chaumette, T. Hamel, and L. Eck. Kinematic visual servo control of a quadrotor aerial vehicle. Technical report, Laboratoire IRISA, Rennes, 2007.
- [283] R. Mahony, T. Hamel, and J-M. Pflimlin. A study of non-linear complementary filter design for kinematic systems on the special orthogonal group. Technical report, Laboratoire I3S, Sophia Antipolis, 2006.