

François Brémond

1.1 Adresse

Adresse professionnelle :

INRIA sophia-Antipolis, Projet ORION

2004 rte des Lucioles - BP 93

06902 Sophia Antipolis, France

tel : 33 (0) 4 92 38 76 59 - fax : 33 (0) 4 92 38 79 39

e-mail: Francois.Bremond@sophia.inria.fr

URL: <http://www-sop.inria.fr/orion/personnel/Francois.Bremond>

Français, né le 24 avril 1968 à Tours.

Domaines de recherche : interprétation de séquences vidéos, interprétation de scènes, fusion multi-capteurs, raisonnement spatio-temporel, reconnaissance d'événements, gestion de l'incertitude, apprentissage, représentation des connaissances.

1.2 Activité Professionnelle

- 2 juillet 2007 - HDR, Habilitation à diriger des recherches de l'Université de Nice – Sophia Antipolis sur l'Interprétation de Scènes : perception, fusion multi-capteurs, raisonnement spatio-temporel et reconnaissance d'activités.
- 1er janvier 2002 - Chargé de Recherche 1ere classe à l'INRIA.
- 1er février 2000 - Chargé de Recherche à l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (I.N.R.I.A.) de Sophia-Antipolis dans le projet ORION.
- 1997- 2000 : Post-Doctorant à l'University of Southern California (U.S.C.) de Los Angeles (U.S.A.), dans l'Institute for Robotics and Intelligent Systems (I.R.I.S.), dirigé par les Professeurs Ramakant Nevatia et Gérard Médioni.

1.3 Formation

- 1994 - 1997 : Doctorat en Informatique de l'Université de Nice - Sophia Antipolis à l'I.N.R.I.A dans le projet ORION, « Environnement de résolution de problèmes pour l'interprétation de séquences d'images », sous la direction de Monique Thonnat. Obtenu avec les félicitations du jury.
- 1989 -1992 : Magistère d'Informatique et de Modélisation de l'École Normale Supérieure de Lyon et de l'Université Claude Bernard (Lyon I) englobant un D.E.A d'Informatique Fondamentale, option vision et intelligence artificielle.
- 1989 Admission sur concours à l'École Normale Supérieure de Lyon, discipline informatique fondamentale.
- 1986 - 1989 : Classes Préparatoires au lycée Descartes à Tours.

1.4 Enseignement

Enseignement des **techniques d'interprétation vidéo depuis 5 ans** du niveau master au niveau doctorant et de l'informatique depuis 13 ans.

- 2008 : Ecoles thématiques en tant que membre : Dagstuhl Seminar, Wadern, Germany on February 24-29, 2008 et en tant qu'orateur : VISIONTRAIN School, Les Houches, France on March 10-14, 2008.
- 2003 - 2007 : Enseignement au Master EURECOM Sophia Antipolis, 3h de cours sur les techniques d'interprétation de séquences d'images.
- 2007 : Enseignement au DUIE de l'Université de Nice - Sophia Antipolis de formateurs en gérontologie : TIC et développement de services - 16 février 2007, 1h30 de cours sur les techniques d'interprétation de séquences d'images.
- 2000 - 2004 : Enseignement à l'Université de Nice - Sophia Antipolis en D.E.A. Astronomie, 3h de cours sur les méthodes de classification statistiques et Bayésiennes.
- 1994 - 1997 : Enseignement à l'Université de Nice - Sophia Antipolis en D.E.U.G. d'informatique, T.D. sur les techniques de langages de programmation, 3 fois 64h de T.D. en tant que moniteur.

1.5 Encadrement d'activités de recherche

Direction du groupe « interprétation vidéo » dans l'EPI ORION et maintenant PULSAR depuis 2000. Plus précisément, encadrements de **40 étudiants et chercheurs** : 9 doctorants, 21 masters et 10 ingénieurs de recherches.

Co-direction/ direction de 5 thèses en cours

- Nadia Zouba: de novembre 2006 à novembre 2009. Analyse multi-capteurs du comportement d'une personne pour la téléassistance médicale à domicile. Co-direction à 75% avec M. Thonnat.
- Anh Tuan Nghiem: de novembre 2006 à novembre 2009. Interprétation vidéo et apprentissage de paramètres. Co-direction à 75% avec M. Thonnat.
- Mohamed Becha Kaaniche : d'avril 2006 à avril 2009. Reconnaissance de gestes pour l'interprétation d'activité humaine. Direction à 100%.
- Marcos Zuniga : de janvier 2005 à septembre 2008. Primitive Event Learning and Recognition in Video. Co-direction à 75% avec M. Thonnat.
- Binh Bui : de février 2005 à septembre 2008. Techniques d'interprétation 4D et d'apprentissage pour un système autonome de classification et de comptage de personnes. Co-direction à 50% avec M. Thonnat et F. Le Moing.

Co-direction de 4 thèses soutenues

- Bernard Boulay : d'octobre 2003 à décembre 2006. Reconnaissance de postures pour l'interprétation d'activité humaine. Co-direction à 75% avec M. Thonnat.
- Benoît Georis : de septembre 2002 à janvier 2006. Program Supervision Techniques for Easy Configuration of Video Understanding Systems. Thèse de l'Université Catholique de Louvain la neuve (UCL) Belgique. Soutenue en janvier 2006. Co-direction à 50% avec M. Thonnat et B. Macq.
- Thinh Van Vu : d'octobre 2001 à octobre 2004. Temporal Scenario for Automatic Video Interprétation. Soutenue en octobre 2004. Co-direction à 50% avec M. Thonnat.
- Somboon Hongeng : de janvier 1998 à janvier 2004. A Unified Bayesian and Logical Approach for Video-Based Event Recognition. PhD de l'University of Southern California. Soutenue en mai 2003. Co-direction à 50% avec R. Nevatia.

Direction de 21 masters et 10 ingénieurs de recherches

- Mars-Septembre 2008 : Chau Duc Phu, DEPA IFI Hanoi, stage sur Unsupervised learning of behaviour patterns event recognition.
- Mars-Septembre 2008 : Bak SLAWEK, Poznan University of Technology Poland, stage sur Incremental learning for video understanding.
- Mars-Septembre 2008 : Guido PUSIOL, UNC Córdoba Argentine, stage sur la détection de personne pour le maintien de personnes âgées a domicile.
- Février-Août 2008 : Mohamed Siala, Tunis University, stage sur la detection de personne dans des environnements complexes.
- Janvier-Juillet 2008 : Claudio COSTAGLIOLA, Santiago University Chile, stage sur Reliable Object Tracking considering Dynamic Occlusion.
- Avril-Septembre 2007 : Masaki Yoshimura, Soka University Tokyo Japan, stage sur la reconnaissance de comportement de foule.
- Mai-Août 2006 : SAXENA Shobhit, ITT NewDehli, stage sur la détection du mouvement de foule.
- Avril-Septembre 2006: JACQ Patrice, DEA Paris VI, stage sur la visual l'apprentissage de motifs temporels d'événements dans des vidéo.
- Mars-Septembre 2006 : ZOUBA Nadia, DES Paris X, stage sur la fusion d'information en provenance de capteurs hétérogènes.
- Mars-Septembre 2006 : NGHIEM Anh Tuan, DEPA IFI Hanoi, stage sur l'évaluation sur les performances des traitements vidéo.
- Avril 2006 - Septembre 2008 : CORVEE Etienne, ingénieur projet CARETAKER, sur le maintien de la cohérence 3D au cours du temps.
- Novembre 2005 - Novembre 2007 : Ruihua MA, ingénieur projet SERKET, sur l'amélioration des traitements vidéo pour la vidéo surveillance.
- Avril 2004 - Avril 2006 : Gabriel DAVINI, ingénieur projet SAMSIT, sur la reconnaissance de comportements dans les trains.
- Septembre 2003-Septembre 2006 :VALENTIN Valery, ingénieur sur le projet ETISEO, sur l'évaluation des performances des traitements vidéo.
- Octobre 2005-avril 2006: Mohamed Becha Kaaniche, mastère de l'ENIT Tunis, stage sur la reconnaissance du comportement des guêpes trichogramma.
- Janvier-Août 2005: Alexander Toshev, diploma thesis de Karlsruhe University, stage sur l'apprentissage des modèles d'activités fréquentes.
- Avril-Septembre 2004 : Le Son Pham. DEPA, IFI Hanoi, stage sur une ontologie pour les événements vidéo.
- Mars-Août 2004 : Jihene Bannour. DEA Saint-Etienne, stage sur la génération automatique d'animation 3D à partir de descriptions de comportements.
- Avril-Septembre 2003 : Bernard Boulay. DEA, ESSI UNSA, stage sur la reconnaissance de postures.
- Avril-Septembre 2003 : Thi-Thanh-Tu Bui. DEPA, IFI Hanoi, stage sur la vérification de la cohérence de base de modèles de scénarios.
- Avril-Décembre 2003 : Florent Fusier. DESS Bordeaux II, stage sur la détection d'éléments corporels (têtes-épaules) de personnes dans des vidéos.
- Mars-Juillet 2002 : Nicolas Moenne-Loccoz. DEA Informatique UNSA, stage sur la reconnaissance de comportements à partir de réseaux bayesiens dynamiques.

- Avril 2002- Mars 2005 : Christophe Tornieri. ESSI-UNSA, stage sur la mis à jour de l'image de référence, puis ingénieur expert sur le projet ALSTHOM, de reconnaissance de comportements dans des trains.
- Janvier 2002-Mars 2006 : Magali MAZIERE, ingénieur projet CASSIOPEE, sur la reconnaissance de comportement en agence bancaire.
- Avril 2001-Octobre 2001 : Thinh Van Vu. Stage sur la visualisation 3D pour l'interprétation de séquences vidéos. Stage de l'Institut de la Francophonie pour l'Informatique de Hanoi.
- Juillet-Août 2001: Olivier Bertrand, Stage ENS-Lyon., stage sur l'information couleur dans l'interprétation de séquences vidéos.
- Juillet 2000-Décembre 2002 : Frédéric Cupilla. Ingénieur expert sur le projet ADVISOR.
- Avril 2000-Décembre 2000 et d'août 2001 à décembre 2002 : Alberto Avanzi. Interprétation de séquences vidéos pour des applications de Mediaspace. Stage Supélec. Puis ingénieur Bull sur le projet ADVISOR à partir d' août 2001.
- Avril 2000-Octobre 2003 : Binh Bui. Classification de régions mobiles. Stage de l'Institut de la Francophonie pour l'Informatique de Hanoi. Puis ingénieur expert sur le projet RATP à partir de février 2001.
- Mai-Août 1996: Elliott Brooks. Knowledge Inference Engine. Stage de Master of Sciences, University of Edinburgh (U.K.).
- Mai-Septembre 1995 : Thiéry Nade. Module d'acquisition et de Représentation d'Environnements Statiques (MARES). Stage de D.E.S.S.-I.S.I., Université de Nice - Sophia Antipolis.

1.6 Collaboration et projets de recherche

Membre du **comité de pilotage** et responsable de lots de : 7 projets Européens, 8 projets Français, 6 projets industriels, 1 projet asiatique et 1 projet U.S. (correspondant à 23 projets de recherche).

- **Video-Id** est un projet ANR Sécurité avec Eurecom, INT Evry et Thales de février 2008 à février 2011 sur l'identification et le suivi de personne dans des environnements complexes.
- **COFRIEND**, est un projet ICT européen en collaboration avec Silogic S.A. Toulouse (FR) University of Reading (UK), University of Leeds (UK), University of Hamburg (Germany) et CCI Aéroport Toulouse Blagnac (France). Il a commencé en février 2008 et finira en février 2011. L'objectif principal de ce projet est d'apprendre automatiquement les activités autour des avions garés aux aprons d'aéroport. Les activités peuvent être l'arrivée ou le départ d'un nouveau type d'avion ou une nouvelle procédure pour faire le plein ou le chargement de bagage.
- **SYSTEM@TIC** projet **SIC** du ``pole de compétitivité" SYSTEM@TIC est une initiative stratégique dans le domaine de la sécurité des infrastructures

critiques en France. Ce projet (SIC) est financé pour 42 mois d'octobre 2006 à juin 2010. Les partenaires industriels comprennent Thales, EADS, Alcatel-Lucent, BULL, SAGEM, Bertin, Trusted Logic...

- **GER'HOME** est une collaboration avec le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment) et l'hôpital de Nice (Groupe de Recherche sur la Trophicité et le Vieillessement) depuis 2005, financée partiellement par la région PACA et le Conseil Général du 06. L'objectif du projet GER'HOME est de concevoir, d'expérimenter et de certifier des solutions techniques supportant des services d'aide au maintien à domicile de personnes âgées.
- **CANTATA** est un projet ITEA européen de décembre 2006 à décembre 2008 sur l'évaluation des traitements des données multi media, destinés en particulier à la vidéosurveillance.
- **CARETAKER** est un projet IST européen de type STREP qui a commencé au 1er mars 2006. La durée de CARETAKER est de 2 ans et demi. L'objectif principal de ce projet est la découverte d'information dans des documents multimédia. Le partenaire responsable est Thales Communications (F) et les autres partenaires sont Multitel (Belgique), Kingston University (UK), IDIAP (Suisse), ATAC Agence des Transports de Rome (Italie), SOLID éditeur de logiciels pour les bases de données multimédia (Finlande) et Brno University of Technology (Tchéquie). Ma participation consiste à modéliser, à reconnaître et à apprendre les scénarios d'activités humaines fréquentes ou anormales à partir d'événements vidéo et audio.
- **SERKET**, SERKET est un projet ITEA européen en collaboration avec THALES R&T FR, THALES Security Syst, CEA, EADS et Bull (France); Atos Origin, INDRA et Universidad de Murcia (Espagne); XT-I, Capvidia, Multitel ABSL, FPMs, ACIC, BARCO, VUB-STRO et VUB-ETRO (Belgique). Ce projet a commencé fin novembre 2005 et durera 2 ans. L'objectif principal de ce projet est de développer des techniques automatiques pour analyser des comportements de foule et aider pour la prévention d'actes terroristes.
- **ETISEO** est un projet Techno-vision du Ministère délégué à la Recherche et du Ministère de la défense sur l'évaluation du traitement et de l'interprétation des séquences vidéos, destinés à la vidéosurveillance. Ce projet a commencé en janvier 2005 et a fini en Décembre 2006 et a réuni plus de 26 équipes internationales.
- **AVITRACK**, AVITRACK est un projet IST européen en collaboration avec Silogic S.A. Toulouse (FR) University of Reading (UK), CCI Aéroport Toulouse Blagnac (France), Fedespace (France), Tekever LDA, Lisbon (Portugal), ARC Seibersdorf research GMBH, Wien (Austria), Technische Universitaet, Wien, (Austria), IKT (Norway) et Euro Inter Toulouse (France). Il a commencé en février 2004 et a fini en Février 2006. L'objectif principal de ce projet était d'identifier les activités autour des avions garés aux Aprons. Les activités peuvent être des événements simples impliquant un objet mobile comme l'arrivée ou le départ des véhicules au sol ou scénarios complexes comme faire le plein ou chargement de bagage.
- **SAMSIT**, SAMSIT est un projet Prédit du ministère de la recherche en collaboration avec ALSTOM, CEA, SNCF, INRETS. Il a commencé en janvier, 2004 et a fini en avril 2006. Le but de ce projet était de développer des techniques novatrices pour détecter automatiquement des comportements

humains dans des trains en mouvements. De tels environnements sont très difficiles à gérer pour les algorithmes vision. Ces difficultés sont dues au mouvement du train, à l'environnement encombré et aux changements rapides d'illumination.

- **SNCF**, ce projet a commencé en septembre 2003 et a fini en Avril 2005. Le but de ce projet était de détecter automatiquement des comportements humains dans des trains. Pendant ce projet, nous avons développé des techniques pour modéliser des comportements et des scénarios humains d'intérêt pour la SNCF.
- **ALSTOM**, ce projet a commencé en avril 2003 et a fini en juillet 2003. Le but de ce projet était de réaliser une étude de faisabilité sur une application industrielle afin de détecter des comportements humains dans des trains en utilisant des techniques de surveillance vidéo intelligente.
- **ISERE**, ce projet STIC-Asie, Inter-media Semantic Extraction and Reasoning (ISERE) a regroupé 4 centres de recherche d'Asie et 3 de France de 2004 à 2006. Les centres de recherche d'Asie sont: IPAL (Jean-Pierre CHEVALLET, CNRS), I2R A-STAR (Mun Kew Leong) and NUS (CHUA Tat Seng) for Singapor, MICA (Eric Castelli) for Vietnam, the National Institute of Informatics (NII, Shin'ichi Satoh) for Japan and the National Cheng Kung University (Pau-Choo Chung) and the National Taiwan University (Yi-Ping Hung) for Taiwan.
- **STMicroElectronics**, ce projet a commencé en mars 2003 pour une durée de cinq ans. L'objet du projet est de maîtriser la chaîne complète d'outils et de méthodes permettant de bâtir des environnements intelligents capables de reconnaître les activités de tous les jours pour des applications telles que le maintien de personnes âgées a domicile.
- **KINOMAÏ**, ce projet a commencé en décembre 2003 et a fini en Juin 2004, en collaboration avec l'équipe de la société Kinomaï. Le but de ce projet était de développer une plateforme d'identification d'objet pour l'indexation et la recherche d'images et de vidéos.
- **VIGITEC**, ce projet (appelé Videa) a commencé en novembre 2003 et a fini en novembre 2005. Le but de ce projet est de transférer une partie de la technologie de vidéosurveillance de l'équipe d'ORION dans des produits industriels. Pendant ce projet, nous avons transféré des algorithmes pour deux applications en vidéosurveillance permettant l'identification de comportements humains spécifiques (contrôle d'accès de bâtiment, violences urbaines).
- **BULL**, le but de cette Action de Transfert de 8 ans (mars 1998-2006), appelée TELESCOPE, était de compléter une boîte à outils dans le domaine de l'interprétation vidéo pour des applications de vidéosurveillance. Il s'agissait d'améliorer cette boîte à outils afin de faciliter son utilisation, d'assurer plus de robustesse et de prolonger ses fonctionnalités.
- **Cassiopée** : groupe Crédit Agricole avec Eurotelis (Securitas) et Ciel (4 ans 2002-2006) conception de sites de vidéosurveillance bancaire. Le système doit être capable de détecter des comportements définis comme à risque à partir d'une acquisition vidéo continue et d'une connaissance a priori de l'agence. L'objectif n'est pas de détecter à coup sûr les comportements mais plutôt de détecter des comportements potentiellement intéressants afin que leur prise en charge soit réalisée par la station centrale de télésurveillance pour la levée de doute. Le projet regroupe les compétences d'une banque, d'un intégrateur de systèmes d'acquisition vidéo, d'un opérateur de télésurveillance et de l'INRIA.

- **RATP** : de février 2001 à octobre 2003 et de février 2005 à février 2008. Supervision d'un ingénieur (durée de 3 ans et d'un montant de 1.6 MF) puis d'un doctorant. Ce contrat avec la RATP et Timeat a pour objectif la détection et la classification de différents types de voyageurs dans le métro en temps-réel à travers un passage muni de tout un ensemble de capteurs.
- **ADVISOR** : projet IST européen en vidéosurveillance multi-caméras et archivage avec THALES, BULL, VIGITEC, Univ. Kingston, Univ. Reading, KCL Londres (3 ans, janvier 2000 à mars 2003 2.4 MF). Ce projet avait pour but d'interpréter le comportement des usagers du métro afin de sélectionner les écrans de surveillance pour aider les opérateurs de métro de Barcelone et Bruxelles, ainsi que d'annoter et d'archiver les séquences vidéos d'intérêt. Dans ce projet, j'ai étudié un modèle de la scène qui puisse être vue par une ou plusieurs caméras. J'ai cherché également à modéliser les propriétés nécessaires à l'interprétation (exp. proximité entre membres d'un groupe) afin d'adapter ce processus à différentes configurations. De plus, j'ai cherché à modéliser les résultats de l'interprétation afin de générer automatiquement des annotations.
- **MediaSpace** : Projet national, de janvier à décembre 2000. Ce projet visait à interpréter le comportement des utilisateurs de bureaux afin de faciliter le contact informel permanent entre les membres distants d'une équipe, tout en protégeant leur espace privé. Dans ce projet, j'ai explicité le modèle d'individu suivi afin d'y ajouter plus facilement de la connaissance et ainsi de rendre plus robuste le suivi d'individu.
- **V.S.A.M.** (Video Surveillance and Activity Monitoring): de octobre 97 à janvier 2000, projet DARPA, avec l'University of Southern California. Ce projet avait pour objectif l'analyse de séquences vidéo prises à partir de Drones, avions automatiques volant à haute altitude. Des exemples de comportements comprennent le franchissement de ponts, de points de contrôle routier et le suivi de convois militaires.
- **PASSWORDS** : Projet européen Esprit avec VIGITEC, SEPA, DIBE, AUCHAN (3 ans, 1994 à 1997, 1.4 MF). Assuré la transition entre les ingénieurs experts H. Tolba et N.Chleq.

1.7 Réalisation et diffusion de logiciels

Plusieurs **transferts technologiques auprès d'industriels** ont permis d'exploiter les résultats de ces recherches :

- **consultant** de sociétés en vidéosurveillance intelligente: Ivisiotech en 2006-2007 et Keeneo de 2005 à 2008.
- **co-fondateur** d'une société en vidéosurveillance intelligente en 2005 et membre du conseil scientifique : **Keeneo**, 15 personnes, lauréat du concours Tremplin Entreprise-Sénat et lauréat du concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes en 2005.

- **Brevet et Logiciels** : co-inventeur de deux gros logiciels (VSIP et PFC) dont l'un, VSIP, a été déposé à l'APP en 2005.
- **Transfert technologique** : co-inventeur de la plateforme **VSIP** de vidéosurveillance intelligente dans 6 projets européens de R&D et 6 contrats industriels (en particulier Bull et Vigitec).
- Co-inventeur du logiciel 4D temps-réel **PFC** pour le comptage et la classification de passagers dans le métro. Ce logiciel a été transféré à une PME en traitement vidéo (Timeat) à Rennes et à la RATP.

1.8 Diffusion de l'information scientifique

Un nombre important **d'articles auprès des medias** professionnels ou grand public ont permis de diffuser les résultats de ces travaux en interprétation de scène :

L'Ordinateur individuel (mars 1999), *Sciences et Avenir* (janvier 2000), *Industries et Techniques* (juillet 2000), *Transert* (juin 2001), *Le Monde* (août 2001), *De Morgen* (Belgique août 2001) ; *La Meuse* (Belgique août 2001) *Les Echos* (septembre 2001), *l'Espresso* (Italie, septembre 2001), *Ercim News* (Europe, octobre 2001), *Byte.com* (Royaume-Uni, 7 avril 2003), *Faits marquants de la recherche et développement à la RATP* (2004), *Stratégies et veille technologique*, Crédit Agricole (n° 7, décembre 2004), *Enjeux les Echos* (n° 209, janvier 2005), *Ca m'intéresse* (octobre 2005), *Webzine du CSTB* (décembre 2005), *Journal des Electriciens* (n° 838, avril 2006), *Nice Matin* (2 octobre 2006), *Frost & Sullivan* (10 Jan 2008).

1.9 Mobilité thématique et géographique

Mobilité thématique à travers 7 thématiques scientifiques (systèmes cognitifs) et **mobilité géographique** recouvrant 4 laboratoires en France et aux US :

2005 - 2007	Apprentissage non supervisé de modèles de scénario à Sophia-Antipolis.
2003 - 2005	Contrôle et évaluation de programmes pour l'interprétation de scène à Sophia-Antipolis.
2000 - 2003	Reconnaissance symbolique de scénarios à base de réseaux de contraintes temporelles à Sophia-Antipolis.
1997- 2000	Reconnaissance probabiliste de scénarios à base de réseaux bayesiens et de modèles de Markov cachés (HMM) à Los Angeles chez R. Nevatia (U.S.A.).
1994 - 1997	Modélisation du processus d'interprétation de séquences vidéos à Sophia-Antipolis.

- | | |
|------|--|
| 1992 | Raisonnement spatio-temporel dans les systèmes à base de connaissances à Grenoble chez F. Rechenmann. |
| 1991 | Classification à l'aide de systèmes à base de réseaux de neurones à Providence - Rhodes Island (U.S.A.). |

1.10 Responsabilités scientifiques

Participation, invitation et prise de responsabilité à de nombreuses manifestations scientifiques ayant trait à l'interprétation de scène :

- **Organisateur** des ateliers ETISEO sur l'évaluation des performances des techniques en interprétation vidéo de janvier 2005 à décembre 2006.
- Rédacteur "handling editor" de la revue internationale Computing and Informatics depuis septembre 2006.
- **Expert** ANR au titre de l'édition 2007 de l'Appel à Projets "Concepts Systèmes et Outils pour la Sécurité Globale".
- **Relecteur** pour les revues : International Journal of Human-Computer Studies, IEEE Transactions on Neural Networks, PAAJ, EURASIP-JASP, Pattern Recognition Letters, IEEE Transactions PAMI (Patterns Analysis and Machine Intelligence), Image and Vision Computing Journal, the Machine Vision and Applications Journal (MVA), EURASIP Journal on Image and Video Processing, Artificial Intelligence Journal, Medical Engineering & Physics, Computer Vision and Image Understanding CVIU et IEEE Transactions on Multimedia.
- Membre du **comité de programme** des conférences et ateliers WAMOP Workshop on Performance Evaluation of Tracking and Surveillance, VIE06, VS-Pets2005, VS2006, IEE ICDP'05, IET ICDP'06 et IEEE ICNSC'06 (International Conference on Networking and Sensing Control), IEEE AVSS'06 (International Conference on Advanced Video and Signal based Surveillance), IEEE ECCV'06 (European Conference on Computer Vision), ICVS2008 the 5th International Conference on Computer Vision Systems, VIE-2007 Visual Information Engineering, the Seventh IEEE International

Workshop on Visual Surveillance VS2007, AVSS 2007 IEEE International Conference on Advanced Video and Signal based Surveillance.

- **Relecteur** pour les conférences et ateliers RFIA'03, BMVC'04, CVPR'04, ECAI'04, WAMOP, CVPR'05, ACIVS'05, ICCV'05, IJCAI'05, AVSS'05, ECCV'06, VIE'06, VS-Pets2005, VS2006, ICDP'05, ICDP'06, ICNSC'06, CDPR'06, AVSS'06, BMVC'06, WMVC08 IEEE Workshop on Motion and Video Computing, BMVC2007 2007 British Machine Vision Conference, ICCV 2007 Eleventh IEEE International Conference on Computer Vision, IWINAC International Work-conference on the Interplay between Natural and Artificial Computation and CVPR 2007 Computer Vision and Pattern Recognition.
- **Président de sessions** et d'un panel de discussions aux conférences ICDP'05 et WMVC 2007 IEEE Workshop on Motion and Video Computing - Austin Texas - USA, February 23-24, 2007.
- **Collaborations** avec de nombreuses équipes Internationales telles que Multitel en Belgique, l'université of Southern California US (invitation pour des séminaires ARDA en 2001-2003), la National Cheng Kung University à Taiwan et l'University of Kingston upon Thames au Royaume Uni (invitation pour des séjours de trois mois pendant trois ans à partir de 2008).
- Membre du **comité de pilotage** et responsable de lots : 7 projets Européens, 8 projets Français, 6 projets industriels et 1 projet U.S (correspondant à 22 projets de recherche).
- **Rapporteur** des thèses de Mr Maxime Cottret Toulouse au LAAS en octobre 2007 et de Claudio Piciarelli de University of Udine en février 2008.
- **Examineur** de la thèse de Christophe Le Gal : Doctorat en Mathématiques, Informatique, Sciences et Technologies de l'Information de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 2003. Sujet : Intégration et contrôle de processus de vision répartis pour les environnements intelligents.
- **Invitation** pour des séminaires. Workshop M.I.T. invité par A. Bobick - Massachusetts, mai 1997. Séminaire invité par M. Ghallab au L.A.A.S. - Toulouse, mars 1997. Séminaire invité par G. Medioni à l'University of Southern California (U.S.A.), février 1997. Séminaire invité à l'Atelier Connaissance et Documents Temporels (AFIA 2005), Nice, France. Séminaire invité par J. Ferryman à la conférence PETS 2007 (Performance Evaluation of Tracking and Surveillance) pendant ICCV 2007, Rio de Janeiro Brésil. Séminaire invité à la Journée Mondiale de l'Utilisabilité, Sophia-Antipolis, novembre 2007. Séminaire invité à la conférence AViRS08, Analyse Vidéo pour le Renseignement et la Sécurité, avril 2008 – Paris.
- **Invitation** à des écoles thématiques en tant que membre invité par B. Neumann : Dagstuhl Seminar, Wadern, Germany on February 24-29, 2008 et

en tant qu'orateur invité par V. Hlavac : VISIONTRAIN School, Les Houches, France on March 10-14, 2008.

1.11 Expériences de recherche

Expériences de recherche en systèmes cognitifs (de 1991 à 1992), en interprétation vidéo (de 1993 à 2000) et en interprétation de scène (de 2000 à 2008) :

- **Recherches sur les systèmes à base de réseaux de neurones** : j'ai conçu et développé un **système à base de réseaux de neurones**, dédié à l'estimation de la consommation d'eau, de juin à septembre 1991, à Providence - Rhodes Island (U.S.A.) dans une compagnie américaine Nestor Inc. et en collaboration avec l'Université de Brown (R.I.), dans le cadre d'un stage à l'étranger.
- **Recherches sur les systèmes à base de connaissances** : j'ai étendu le modèle de Shirka, plateforme de développement de systèmes à base de connaissances réalisée dans le projet SHERPA (I.N.R.I.A. Rhône-Alpes), de mars à juin 1992, au C.E.M.A.G.R.E.F. de Grenoble, dans le cadre d'un stage de D.E.A, sous la direction de L. Buisson. J'ai ainsi proposé une adaptation de ce modèle pour qu'il puisse prendre en compte les attributs multivalués. J'ai également implanté cette modification dans un **système à base de connaissances** utilisant le modèle Shirka et dédié à l'analyse des sites avalancheux.
- **Recherches en interprétation vidéo** : au cours de ma thèse de doctorat, de janvier 94 à septembre 97, j'ai proposé un modèle du processus d'interprétation de séquences d'images, basé sur la coopération de trois tâches principales: (1) la **détection des régions mobiles** à l'aide de traitements d'images, (2) le **suiti des régions mobiles** à partir des régions détectées et (3) l'identification des objets mobiles à partir des régions suivies et la **reconnaissance des scénarios** relatifs aux comportements de ces objets mobiles. Ce modèle se caractérise également par l'utilisation d'**informations contextuelles** (i.e. informations relatives à l'environnement de la scène) et par la gestion de l'incertitude des données manipulées tout au long du traitement. A partir de ce modèle, j'ai développé un système générique d'interprétation de séquences d'images, constitué d'une **base de connaissance** et de trois modules (un pour chaque tâche principale). Pour le module de reconnaissance de scénarios, j'ai utilisé une étape de **diagnostic abductif** définie dans le cadre de la théorie des ensembles flous et des **automates à états finis**. La classe d'applications choisie pour valider ce système est la vidéo-surveillance de scènes intérieures et extérieures, partiellement structurées et observées à l'aide d'une caméra monoculaire, couleur et fixe.
- **Recherches en interprétation vidéo en embarquée**: dans le cadre du projet DARPA V.S.A.M. (Video Surveillance and Activity Monitoring), l'University of Southern California avait pour objectif l'analyse de séquences vidéo prises à partir de Drones, avions automatiques volant à haute altitude. En tant que post-doctorant, de octobre 97 à janvier 2000, j'étais en charge d'une partie du **suiti (partie haut**

niveau) des objets évoluant dans la scène filmée et de **l'analyse des comportements** de ces objets. Des exemples de comportements comprennent le franchissement de ponts, de points de contrôle routier et le suivi de convois militaires. Pour cela, j'ai étendu le système de reconnaissance de scénarios développé pendant ma thèse. Ces extensions consistent principalement à permettre de continuer la reconnaissance de scénarios, même en cas de pertes du suivi des objets mobiles en tenant compte de **l'incertitude à l'aide de techniques bayésiennes**.

- **Recherches en interprétation de scène** : l'objectif de mes recherches est, depuis février 2000 en tant que chargé de Recherche, d'établir les fondations d'une approche holistique pour **l'interprétation multi-capteurs de scène**. Dans ce but, j'ai participé à 7 projets Européens, 8 projets Français, 6 projets industriels et 1 projet U.S. Mon objectif est de concevoir un cadre pour faciliter la **génération de systèmes autonomes** et pertinents d'interprétation de scène. J'ai proposé une approche globale permettant au processus principal d'interprétation de scène de se fonder sur le **maintien globale de la cohérence** de la représentation de la scène 3D (correspondant au monde réel) au cours du temps. Cette approche, qu'on pourrait nommer *interprétation 4D sémantique*, est guidée par des modèles et des invariants caractérisant la scène et sa dynamique. Pour accomplir cet objectif, les modèles et les invariants sont des points cruciaux pour caractériser la connaissance et pour assurer sa consistance aux quatre niveaux d'abstraction. Par exemple, j'ai défini des formalismes pour modéliser la scène vide (exp. sa géométrie), des capteurs (exp. matrices de calibration des caméras), des objets physiques prévus dans la scène (exp. modèle en trois dimensions de l'être d'humain), et des scénarios d'intérêt pour les utilisateurs (exp. description dans un langage intuitif). Les invariants (appelés également les régularités) sont des règles générales caractérisant la dynamique de la scène. Par exemple, l'intensité d'un pixel peut changer sensiblement seulement dans deux cas: changement des conditions d'éclairage (exp. ombre) ou changement dû à un objet physique (exp. occlusion). Une deuxième règle par exemple, vérifie que les objets physiques ne peuvent pas disparaître au milieu de la scène. Une question encore ouverte réside dans la détermination si ces modèles et invariants sont donnés a priori ou sont appris à l'aide de **techniques d'apprentissage automatiques**. Le défi consiste à organiser toute cette connaissance afin de capitaliser l'expérience, de la partager avec d'autres et de la mettre à jour au cours d'expérimentations. Pour relever ce défi, les outils d'**ingénierie des connaissances** tels que les **ontologies**, sont nécessaires. Pour concrétiser cette approche, mes activités de recherches ont été organisées dans les cinq axes suivants, qui sont détaillés dans la suite de ce document : (1) **Perception pour l'interprétation de scène**, (2) **Maintien de la cohérence 3D au cours du temps**, (3) **Reconnaissance d'événement**, (4) **Évaluation, contrôle et apprentissage** et (5) **Communication, visualisation et acquisition de connaissance**.