

# INT

INSTITUT NATIONAL DES TELECOMMUNICATIONS



Rapport d'activité 2003



# LA RECHERCHE



## CHAPITRE

# 3

La recherche à l'INT	53
Laboratoire et plate-forme transversaux : SAMOVAR, PERCEVALE	57
Département Communications, Images et Traitement de l'Information - CITI	61
Département Electronique et Physique - EPH	65
Département Informatique - INF	71
Département Langues et Formation Humaine - LFH	75
Département Logiciels - Réseaux - LOR	77
Département Réseaux et Services de Télécommunications - RST	81
Département Sciences de gestion - GES	87
Département Systèmes d'Information - DSI	91
Unité de Projets ARTEMIS - Advanced Research and TEchniques for Multidimensional Imaging Systems	93
Divers	102

# Unité de Projets ARTEMIS – Advanced Research and TEchniques for Multidimensional Imaging Systems

Le domaine d'expertise de l'Unité de Projets ARTEMIS relève des nouvelles technologies pour les communications visuelles. Les activités scientifiques sont déployées selon une stratégie originale s'articulant autour du triptyque : Recherche, Normalisation, Valorisation industrielle. Le principe est que certains résultats de recherche puissent être promus et adoptés au sein des standards internationaux, ceux-ci devenant des vecteurs favorisant les partenariats industriels nationaux et internationaux.

## Responsable de l'Unité

Françoise Prêteux

Téléphone

+33 (0)1 60 76 46 57

Télécopie

+33 (0)1 60 76 43 81

Mél

francoise.preteux@int-evry.fr

Web

www-artemis.int-evry.fr

Enseignements  
de l'Unité  
de Projets  
VOIR  
page 50

L'Unité de Projets ARTEMIS s'appuie sur une équipe d'enseignants-chercheurs (un professeur – docteur d'Etat - et trois maîtres de conférence), un chef de projet recherche et développement, deux ingénieurs, six docteurs et une assistante chargée de gestion.

Activités de recherche, tant académiques que contractuelles, actions de transfert, ainsi que missions d'enseignement, sont structurées et coordonnées selon deux thèmes :

- *Télécommunications & Multimédia,*
- *Imagerie médicale & Télémédecine*

et déclinées selon les applications et nouveaux services ou usages afférents.

Pour ses activités, ARTEMIS a reçu de la part de la Communauté Européenne le label *Marie Curie Training Site* qui distingue les laboratoires alliant notoriété scientifique reconnue et expérience éprouvée de formation doctorale dans un contexte européen.

- de nombreux partenariats contractuels - 5 européens, 4 nationaux, 4 industriels et 2 sur crédits incitatifs GET- pour un montant global de 2200 keuros,
- la direction de 14 doctorants - dont 8 ont soutenu- et l'accueil de 4 chercheurs post-doctorants,
- le dépôt de 3 brevets dont 2 avec extension internationale.

Plus spécifiquement, en 2003, le volet recherche lié au thème *Télécommunications & Multimédia* concerne les paradigmes de création, représentation, indexation, transmission et sécurisation de données complexes et hétérogènes, ainsi que les spécifications des différents profils d'usage. Le volet relatif au thème *Imagerie médicale & Télémédecine* porte sur la modélisation, reconstruction, visualisation et quantification 3D de données cliniques, et sur le développement d'outils interactifs de navigation dans un contexte de réalité virtuelle ou augmentée.

La normalisation, cheville ouvrière du dispositif de confrontation, d'évaluation et de promotion internationale des recherches développées par ARTEMIS, se décline, quant à elle, à travers la participation aux instances – nationale, européenne et internationale - de standardisation et la promotion de technologies innovantes et matures au sein des standards MPEG-4 (codage des objets audio-visuels), MPEG-7 (description des contenus multimédias) et MPEG-21 (protection, propriété intellectuelle).

## ➤ LA RECHERCHE

Sur les trois dernières années, la recherche développée à ARTEMIS se concrétise entre autres par :

- 12 publications en revues internationales et dans des ouvrages scientifiques, 57 communications dans des conférences internationales avec comités de lecture et actes, 51 contributions internationales à la norme ISO MPEG,

## L'ANNÉE 2003

### Labellisation de 2 projets européens

• **OLGA** (*On Line GAming*), STREP retenu au premier appel IST du 6<sup>e</sup> PCRD, constitue l'aboutissement de l'initiative internationale lancée par ARTEMIS afin d'apporter des éléments de réponse aux nouveaux défis que posent la scalabilité des contenus et l'interopérabilité des applications dans les jeux vidéos en environnement distribué.

Partenaires : Philips (NL), Telephonica (ES), IMEC (BE), UPM (ES), Larian Studios (BE), Arcadia Design (I) et INT (F).

• **Jules Verne**, projet ITEA, vise à développer l'infrastructure et les contenus de la TV interactive de demain en intégrant les nouveaux standards tels que MPEG-4, MPEG-7 et MHP pour répondre aux besoins de l'industrie de la diffusion numérique.

Partenaires : Philips (NL), Thomson (F), Telvent (ES), Cardinal Systems (FI), Cybercultus (L), Saint-Thomas (F), CRP Henri Tudor (L), INRIA-LORIA (F), INT (F).

### Publication de la norme AFX par l'ISO

Commencée en janvier 2001, AFX - *Animation Framework eXtension*, Partie 16 de la norme MPEG-4, a été adoptée et publiée par l'ISO en tant que standard international en août 2003.

Les nouvelles technologies d'animation BBA - *Bone-Based Animation* - retenues dans ce standard ont été développées par ARTEMIS. Marius Preda est co-éditeur de la norme.



### Création d'entreprise par transfert technologique

La Société **Quadraxis**, créée en mars 2003 avec le soutien du GET/INT, est le partenaire privilégié des acteurs de l'industrie du dessin animé.

L'offre d'aide à la conception et réalisation d'animation 2D et 3D proposée par Quadraxis s'appuie sur les technologies développées par ARTEMIS dans les domaines :

- de la modélisation, l'animation et la compression de personnages virtuels dans le cadre du standard AFX,
- de la reconstruction d'objets 3D animés à partir d'informations 2D.



### La plate-forme d'indexation AMIS - Advanced Multimedia Indexing System

Développée par ARTEMIS pour répondre à des besoins d'accès intelligent dans les bases de données distribuées ou sur Internet, cette plate-forme modulaire et ouverte, mise à disposition de partenaires académiques et industriels, est exploitée pour tester et valider des solutions technologiques préalablement à leur déploiement industriel (projet ITEA *Jules Verne*, projet RNRT *SEMANTIC-3D*).

### Dépôt de brevet

" Procédé pour générer des données d'imagerie médicale 3D, système d'imagerie médicale, et procédé d'évaluation d'un système de détection automatique d'anomalies pathologiques ", Françoise Prêteux, Catalin Fetita, N° 03/13280, novembre 2003.

## LES AXES DE RECHERCHE

Inscrites dans une perspective d'innovation méthodologique guidée par les applications, les activités de recherche sur la représentation des connaissances liées à l'information visuelle sont structurées en deux thèmes : *Télécommunications & Multimédia* et *Imagerie médicale & Télémédecine*.

### TÉLÉCOMMUNICATIONS & MULTIMÉDIA

Traitant de la représentation d'objets multimédias naturels ou synthétiques (image fixe, vidéo, maillage 2D/3D), les développements théoriques et technologiques visent à élaborer un cadre méthodologique général pour prendre en compte de manière unifiée les aspects de compression, de modélisation, d'animation, d'accès intelligent, de description de contenus multimédias et de protection de données.

Une forme particulière de valorisation de ces activités s'exprime par une forte implication dans le processus de normalisation ISO/IEC-JTC1, au travers de participations au sein des instances de standardisation :

- nationales, en tant qu'expert AFNOR et vice HoD (*Head of Delegation*),
- européennes, comme liaison officielle avec le CEN (Comité Européen de Normalisation),
- mondiales, comme représentant de la France au SC29 de l'ISO qui couvre les activités des familles de standards JPEG et MPEG, et éditeur de la norme ;

ainsi qu'au travers de contributions à l'élaboration des standards MPEG-4, MPEG-7 et MPEG-21 (cf. Annexe - Publications).

Si la recherche en compression demeure une activité fondamentale aux forts enjeux industriels (Projet RNRT *SEMANTIC-3D*, Projet ITEA *Jules Verne*) et aux retombées normatives innovantes via la fonctionnalité de compression scalable, notamment avec la partie 10 (*Advanced Video Coding*) de la norme MPEG-4, les développements phares réalisés par ARTEMIS en 2003 portent plutôt sur le triptyque : modélisation et animation 3D, indexation de contenus multimédias et protection de données visuelles.

### Modélisation et animation 3D

En 2003, cette activité a pris un essor important grâce au projet européen *OLGA* et

au projet industriel *TOON* en partenariat avec la Société *Quadraxis*.

### Projet OLGA : Jeux vidéo en réseau

L'industrie du jeu vidéo est aujourd'hui confrontée aux nouveaux défis que posent les **jeux en réseau**.

Au-delà de l'application graphique de haut niveau, c'est toute la dimension d'une infrastructure logicielle et matérielle complexe qu'il lui faut prendre en compte pour gérer, de façon unifiée :

- contenus multimédias en environnement distribué,
- interactivité en temps réel,
- diversité des plates-formes (PC, PDA, téléphone mobile...) et hétérogénéité des réseaux de communication.

**Interopérabilité** des applications et **scalabilité** des contenus constituent donc les verrous technologiques pour lesquels ARTEMIS développe des solutions innovantes en termes de :

- méthodologie de modélisation d'une architecture de traitement distribué,
- réalisation d'un outil auteur de création de jeux multimédias compatibles MPEG-4,
- modélisation hiérarchique des objets 3D articulés et schéma de compression scalable du flux d'animation avec sélection dynamique des paramètres à coder et contrôle du débit de transmission.



Jeu vidéo 3D sur PDA  
avec composition de scène  
MPEG-4

### Projet TOON : Dessins animés 3D

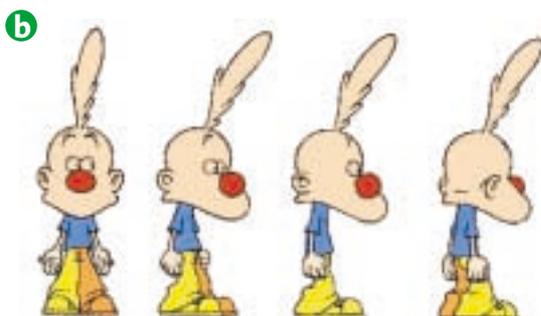
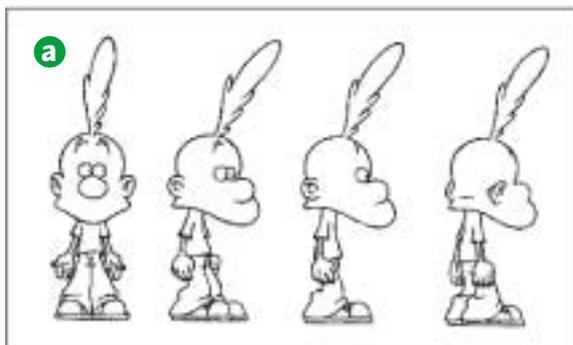
**Automatiser le processus d'animation** dans la chaîne de production de dessins animés constitue aujourd'hui un véritable enjeu économique pour les industriels de ce domaine.

Partenaire privilégié de ces acteurs, la Société **Quadraxis** offre des outils interactifs et conviviaux d'aide à la conception et réalisation de dessins animés, respectant les pratiques traditionnelles des artistes créateurs tout en les intégrant dans un cadre unifié et normatif, afin de diminuer le coût de production.

Le projet TOON vise à réaliser le transfert technologique au sein de Quadraxis d'approches innovantes développées par ARTEMIS concernant :

- la modélisation et la reconstruction d'un objet 3D à partir de quelques (4 à 8) dessins 2D correspondant à ses projections,
- l'animation et la déformation de personnages virtuels,
- le recalage 2D/3D des personnages selon le *story-board* défini par le scénariste,
- la projection et le rendu des personnages 3D dans la scène 2D.
- le codage, la compression et la visualisation de scènes selon le standard MPEG-4.

Le projet TOON bénéficie également des nouveaux développements méthodologiques effectués dans le cadre de la thèse d'Olfa Triki.



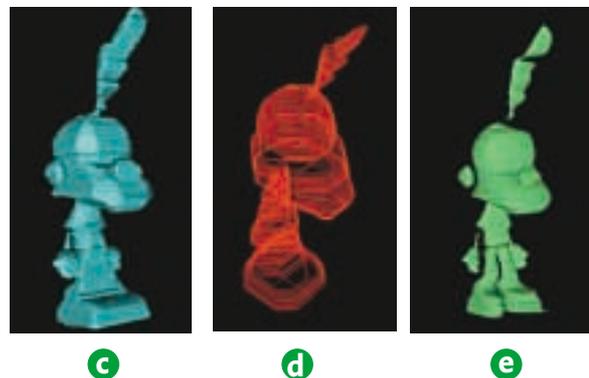
### Indexation de contenus multimédias

Après avoir abordé, en 2001 et 2002, les enjeux de l'indexation sous l'angle de descripteurs visuels robustes et invariants géométriquement et topologiquement, de mesures de similarité discriminantes et de schémas de description hiérarchiques et sémantiques, ARTEMIS a capitalisé son expertise en développant le système d'indexation multimédia AMIS (*Advanced Multimedia Indexing System*) pour répondre à des besoins d'accès intelligent dans les bases de données distribuées ou sur Internet.

Dans le cadre du standard MPEG-7, AMIS offre une plate-forme de visualisation/navigation/annotation des contenus audiovisuels naturels et synthétiques. Fondé sur une architecture modulaire extensible, ce système intègre les divers types de média (images fixes, séquences d'images, documents vidéos, maillages 3D...) et propose un riche ensemble d'outils de description pour des applications de recherche par le contenu.

Le principe d'interopérabilité devient effectif par la mise en oeuvre des schémas de description MPEG-7 qui permettent de s'affranchir des problèmes de cohérence, d'héritage, de hiérarchie, de synchronisation et d'intégration de signatures hétérogènes.

La plate-forme AMIS est utilisée pour déployer les premières solutions technologiques d'indexation liées aux projets *Jules Verne* et *SEMANTIC-3D*, démontrant ainsi son caractère pleinement opérationnel et ouvert.



Reconstruction 3D d'un personnage de dessin animé, à partir du turn-around (a) (ensemble de vues 2D dessinées sous différents angles) et de la segmentation couleur (b), par extrusion de volumes projetés (c), ajustement de surfaces NURBS (d) et modélisation de déformations locales (e)

**Projet SEMANTIC-3D : Service d’Echange et de MANipulation (Tatouage, Indexation, Compression) de pièces automobiles**

Télé-assistance, télé-maintenance et télé-consultation en mode fixe ou nomade de contenus 3D et d’objets communicants, tels sont les nouveaux services qu’un grand constructeur automobile français voudrait rendre opérationnels dans le cadre de la télédistribution des pièces de la gamme.

Explorer les techniques de compression, d’indexation et de tatouage, les intégrer dans un système prototype d’information et de communication entre les auteurs (concepteurs de pièces mécaniques), les utilisateurs nomades (techniciens automobiles, concessionnaires) et un serveur central de données 3D, sur divers réseaux de communication, avec ou sans fil, forment le corps du projet SEMANTIC-3D.

Adaptation des contenus aux ressources disponibles (bande passante, terminaux...), protection des données constructeur (identification, authentification, traçabilité), description de contenus multimédias hétérogènes, et accès intelligent temps réel à de volumineuses bases de données, constituent les principaux verrous technologiques du projet.

ARTEMIS est responsable du sous-projet dédié à l’indexation d’objets 3D.

**Projet Jules Verne : Facilitating European advances in object-oriented TV**

D’un point de vue stratégique, l’industrie de la création de contenus est confrontée aujourd’hui à l’évaluation et à la validation de nouveaux modèles économiques dans le domaine de la télévision interactive. D’un point de vue technologique, elle ne dispose pas encore d’outils efficaces et performants pour gérer les flux multimédias, enrichis et interactifs.

C’est pourquoi, les fournisseurs de terminaux couvrent actuellement le marché avec des machines de faible capacité afin

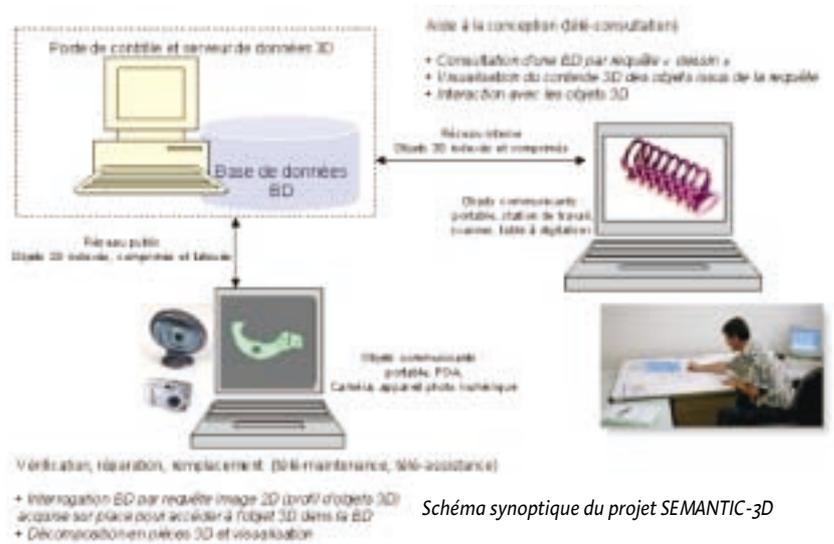


Schéma synoptique du projet SEMANTIC-3D



Le technicien envoie, via son téléphone portable, l’image 2D de la portière à réparer. A partir de cette image de requête, soumise à la base 3D indexée, les modèles 3D appropriés sont identifiés et transmis en retour.

d’assurer des coûts minimaux, au détriment de l’exploitation des fonctionnalités avancées spécifiées dans les normes ouvertes, telles MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21 et MHP.

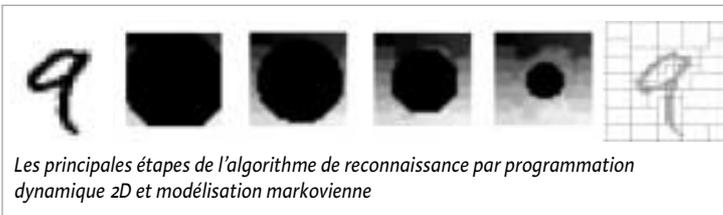
Afin de combler le fossé entre la génération de contenus hautement interactifs et le développement de futurs terminaux capables de supporter de telles applications, le projet Jules Verne vise à évaluer des solutions de consensus pour intégrer les besoins de l’ensemble des acteurs. Il proposera des réponses en termes d’outils de génération de contenus, de logiciels, de services et de terminaux afin de développer l’infrastructure et les contenus de la télévision interactive.

ARTEMIS est responsable du sous-projet Content & Tools qui constitue la composante la plus innovante du projet et concerne l’élaboration d’outils auteur mettant en scène le concept RAMO (Reactive and Adaptive Multimedia Object) fondé sur les standards MPEG-4, MHP et MPEG-7 et permettant la création de contenus télévisuels. Les premiers tests de preuve de ce concept ont été effectués sur la plate-forme AMIS.

### Reconnaissance de caractères et indexation de documents textuels

Dans un document multimédia, la composante textuelle, naturellement très riche en information et contenu sémantique, fait l'objet de nombreuses recherches en indexation automatique.

Dans le cadre de la thèse de doctorat de Sylvain Chevalier, réalisée en partenariat avec le laboratoire de Traitement de la Parole du Centre Technique d'Arcueil de la Délégation Générale pour l'Armement, une méthode innovante pour la reconnaissance des caractères et mots manuscrits a été développée en combinant programmation dynamique et modélisation markovienne.



Les principales étapes de l'algorithme de reconnaissance par programmation dynamique 2D et modélisation markovienne

Cette démarche purement 2D se révèle être robuste à la grande variabilité de l'écriture manuscrite comme l'établissent les tests effectués sur de larges bases internationales.

L'étude se poursuit dans le contexte de documents textuels complexes.

### Protection de contenus visuels statiques ou dynamiques

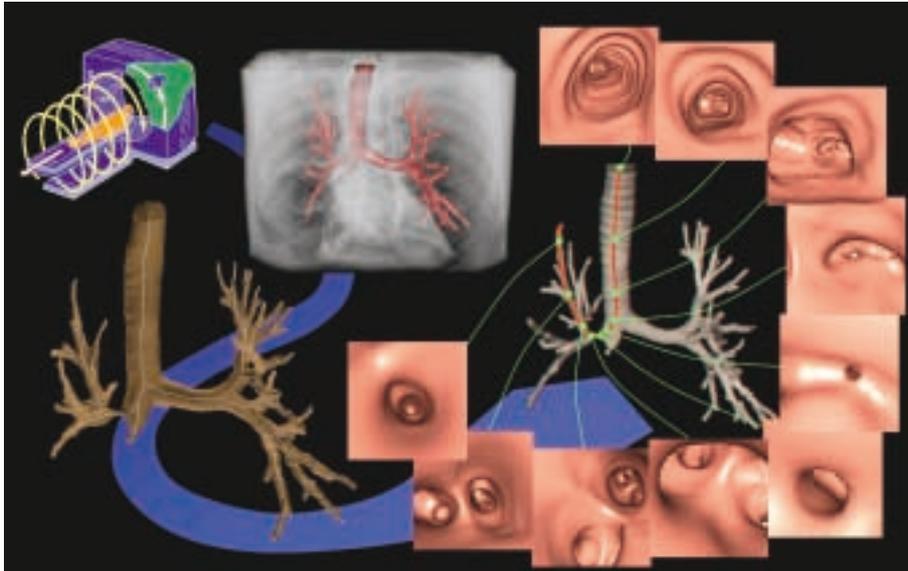
Face aux enjeux socio-économiques grandissants liés à la protection des contenus à forte valeur ajoutée (documents textuels, musique, photos, films, objets de synthèse en 3D...) et à l'extrême complexité de la mise en œuvre d'une méthodologie robuste et efficace, une synergie émerge entre cryptographie, stéganographie, théorie de l'information, analyse d'image et mathématique statistique.

C'est dans ce contexte pluridisciplinaire que les aspects de tatouage des données visuelles (image fixe, vidéo ou maillage 3D) relatifs aux projets *Jules Verne* et *SEMANTIC-3D* sont abordés à ARTEMIS.

Se fondant sur un cadre théorique solide et original, revisitant, entre autre, les paradigmes d'un système de communication, les solutions logicielles développées satisfont aux contraintes actuelles de robustesse aux attaques *StirMark*, de transparence, de probabilité de fausse alarme très faible, d'insertion d'un logo ou d'un numéro de série... Les expérimentations se poursuivent dans les divers contextes contractuels.



Insertion d'une marque sans altération perceptible de l'image



Bronchographie virtuelle et navigation interactive : l'interface développée.

## IMAGERIE MÉDICALE & TÉLÉMÉDECINE

Cette thématique recouvre :

- les méthodologies de traitement de l'information à la base des modalités d'imagerie,
- l'analyse des images médicales dans des contextes mono- et multimodaux,
- la spécialisation et l'intégration des technologies de contenus (visualisation, compression, indexation, sécurisation) à un contexte de télémédecine.

Elle est structurée par territoires anatomiques en trois projets : **Poumon**, **Cœur** et **Cerveau**, conduits en partenariat étroit avec l'AP-HP.

### Poumon

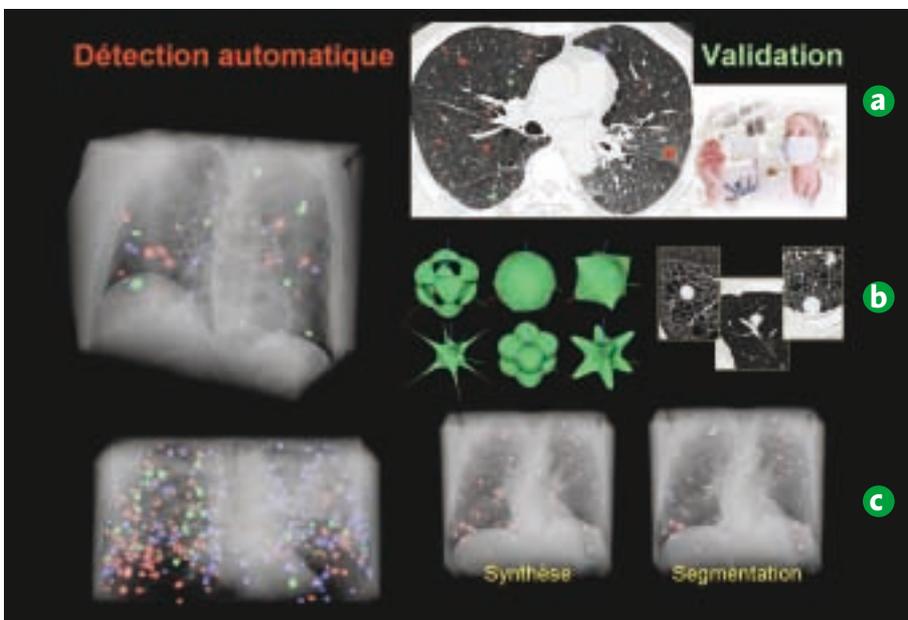
#### Projets R-MOD et Airways : simulateur morpho-fonctionnel des voies aériennes

En 2003, des avancées significatives ont été obtenues dans le cadre de la reconstruction et de l'exploration fonctionnelle

3D du réseau bronchique dans le cadre du projet RNTS R-MOD et du contrat Airways (Air Liquide). Les résultats portent, d'une part, sur de nouveaux outils pour l'investigation clinique endoluminale dans le cadre de la thèse de Diane Perchet et d'autre part, sur une première simulation des écoulements fluides dans le réseau bronchique dans le contexte d'une étude concertée avec Air Liquide, l'INSERM et l'INRIA. A terme, des retombées en galénique sont attendues.

#### Etude 3D ANDALUS : diagnostic assisté par ordinateur pour le dépistage de nodules pulmonaires

En 2003, le projet **Poumon** s'est amplifié avec de nouveaux développements méthodologiques et logiciels portant sur la détection automatique des nodules pulmonaires en tomodensitométrie. Ces recherches contribuent à l'orientation clinique actuelle qui vise à la mise en œuvre d'outils d'aide au diagnostic afin de supprimer dans les protocoles de



Exemple de détection automatique de nodules pulmonaires isolés (en rouge), juxtavasculaires (en vert) et sous-pleuraux (en bleu).

Validation de la méthode de détection des nodules :  
 (a) lecture par radiologue expert  
 (b) synthèse de nodules des divers types et insertion dans le parenchyme pulmonaire 3D  
 (c) application de la méthode et estimation de la précision (98%) et de la sensibilité (97%)

dépistage systématique le deuxième observateur, et qui tend à promouvoir les technologies nécessaires pour déployer la télémédecine. Dans ce contexte, il s'agit de réaliser une plate-forme d'aide au dépistage des cancers pulmonaires en partenariat avec des experts français et un industriel américain. Un brevet couvrant les technologies développées par ARTEMIS a été déposé.

### Cerveau

Le projet *Cerveau*, qui a connu un important essor en 2002 avec l'élaboration d'une plate-forme logicielle (contrat *BrainView*), est entré en 2003 dans un stade de validation en routine radiologique et clinique. Il s'agit pour les neurologues et neurochirurgiens d'apporter des éléments de connaissance objectifs, quantitatifs et pronostiques sur les structures cérébrales en tomographie à émission de positons afin, entre autres, d'élaborer un modèle anatomique dynamique du vieillissement cérébral, de quantifier la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, d'étudier des phénomènes d'atrophie liés aux maladies neuro-dégénératives (Alzheimer, Parkinson...) et d'évaluer des thérapies anti-œdémateuses, thématiques renvoyant à de forts enjeux de santé publique aujourd'hui.

### Cœur

Le projet *Cœur* traite de l'analyse quantitative et de la modélisation de la viabilité myocardique. Ses objectifs cliniques concernent l'élaboration de modèles fonctionnels dynamiques individualisés du muscle cardiaque, et le développement d'outils d'aide au diagnostic et de suivi thérapeutiques de pathologies cardio-vasculaires. L'année 2003 a vu la poursuite des travaux relatifs à l'analyse quantitative de la fonction cardiaque en IRM. Les résultats acquis portent sur l'élaboration d'un modèle (atlas) statistique dynamique du mouvement myocardique. Cet atlas fournit des valeurs de référence pour les principaux paramètres de déformation et permet l'obtention automatique de descriptions quantitatives compactes individualisées de la contraction cardiaque à l'échelle du voxel, du segment myocardique et du muscle complet.

Les méthodologies développées dans ce cadre ont par ailleurs été appliquées à l'analyse de la dynamique myocardique en échocardiographie, démontrant leur pertinence pour la quantification des déplacements septaux (Projet STIC-INSERM *Imagerie Cardiaque Ultrasonore*).

Enfin, l'année 2003 a vu le démarrage, dans le cadre d'une convention CIFRE avec Philips Systèmes Médicaux, d'une thèse consacrée à l'analyse quantitative conjointe de la perfusion et la contractilité myocardique en IRM.

## CONTRATS DE RECHERCHE EN COURS

### CONTRATS INDUSTRIELS

- Contrat *AIRWAYS* (Air Liquide) : génération de géométries 3D maillées de l'arbre bronchique, à partir de données pulmonaires volumiques acquises en tomographie à rayons X.
- Contrat *TOON* (Quadraxis) : développement de logiciels d'aide à la conception de dessins animés.

### PROJETS NATIONAUX

- Projet RNTS *R-MOD* : développement d'un simulateur morpho-fonctionnel des voies aériennes.  
Partenaires : Air Liquide, CNRS, INRIA, INSERM, INT, Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie.
- Projet RNRT *SEMANTIC-3D* (Service d'Echange et de MANipulation - Tatouage, Indexation et Compression - des objets 3D) : vers un système d'information et de communication à distance de données 3D pour l'industrie automobile.  
Partenaires : LIRIS, INT, ENIC, EURECOM, RENAULT, TGS.

### PROJETS EUROPÉENS

- Projet IHP *DeMeX* (*Deformable Mesh eXchange*) : Site d'excellence Marie Curie pour la formation de jeunes chercheurs dans le domaine de la compression, l'indexation et la protection de contenus 3D maillés déformables.
- Projet ITEA *Jules Verne* : Méthodes et outils pour la modélisation de contenus pour la télévision numérique interactive.  
Partenaires : Philips, THOMSON Multimédia, INT, Cardinal, CRP-HT, INRIA-LORIA, Cybercultus, Telvent, Saint-Thomas.
- Projet IST *OLGA* : Cadre unifié et scalable pour les jeux en réseau.  
Partenaires : Philips, IMEC, INT, UPM, Telefonica, Arcadia Design, Larian Studios.

## ➤ BREVETS

Deux procédures de dépôt de brevet ont été effectuées :

- La première est une extension internationale du brevet (N° 02/11735) sur une technologie de bronchographie 3D virtuelle pour l'exploration anatomopathologique du réseau bronchique en TDM spiralée haute résolution
- La seconde, au niveau national, est liée aux recherches méthodologiques développées en imagerie pulmonaire, et concerne un procédé pour générer des données d'imagerie médicale 3D, système d'imagerie médicale, et un procédé d'évaluation d'un système de détection automatique d'anomalies pathologiques (N° 03/13280).

## ➤ COLLABORATIONS EXTÉRIEURES

### COLLABORATIONS NATIONALES

Sur le plan académique, elles impliquent :

- les Écoles du GET, les universités Paris 5, Paris 6, Paris 9, Paris 11, Paris 13, Evry-Val d'Essonne, l'École Polytechnique et l'ENSMP,
- l'INSA Lyon, l'INRIA (Unité de Rocquencourt), l'INSERM (Unité de Recherche 494).

Au niveau institutionnel, elles concernent :

- le Département STIC du CNRS : participation au Comité de Direction du GDR ISIS (Information – Signal – Image – vision) et au GDR MSPC (Mathématiques des Systèmes Perceptifs et Cognitifs). Participation aux Actions Spécifiques "Perception, Modélisation et Interprétation du Geste Humain" (RTP25) et "Intégration de Connaissance et Modélisation en Imagerie Médicale" (RTP42).

- le Centre National d'Études Spatiales (CNES), le Centre National de la Cinématographie (CNC), l'Institut National de l'Audiovisuel (INA), l'AFNOR.

Sur le plan industriel, les collaborations se développent au travers de partenariats bilatéraux (contrats industriels) ou au sein de consortiums, dans le cadre des Réseaux Nationaux de Recherche et d'Innovation Technologique (RNRT, RNTS...).

### COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Sur le plan académique, elles impliquent les universités Texas A&M (USA), ETS de Montréal (Canada), East Anglia (Royaume-Uni), Politehnica de Bucarest (Roumanie), Trois Rivières (Canada) et l'École Supérieure des Communications de Tunis (Tunisie).

Sur le plan industriel, elles s'inscrivent dans le cadre de consortiums européens et, dans le contexte de l'évaluation de nouvelles technologies soumises au processus de standardisation MPEG.

Les membres d'ARTEMIS ont, par ailleurs, participé aux comités d'organisation des congrès internationaux suivants :

- SPIE/IS&T Electronic Imaging – Conference on Nonlinear Image Processing, San Jose, États-Unis,
- International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003) Agadir, Maroc,

ainsi qu'aux comités scientifiques de nombreuses conférences nationales et internationales.

Ils contribuent enfin aux comités de lecture de nombreuses revues françaises et internationales dans le domaine des sciences de l'information.

## FORMATIONS DOCTORALES ET THÈSES

La thèse "Recalage non rigide d'images par approches variationnelles statistiques. Application à l'analyse et à la modélisation de la fonction myocardique en IRM" soutenue par Caroline Petitjean, s'est vu décerner la mention Très Honorable avec Félicitations (Université Paris 5 - René Descartes).

De nouveaux doctorants ont rejoint ARTEMIS :

Antoine Discher pour une thèse sur "Analyse quantitative conjointe de la perfusion et la contractilité myocardique en IRM",

Pierre-Yves Brillet pour une thèse sur "Insuffisance respiratoire, cancer pulmonaire : de l'imagerie à la pharmacologie".

## PUBLICATIONS

En 2003, les chercheurs ont contribué à la rédaction d'un ouvrage et à l'édition d'une norme ISO, ont fait paraître 3 articles de revue, 22 communications dans des conférences internationales avec actes et comité de lecture, 4 communications dans des conférences nationales avec actes et comité de lecture, ont enregistré 16 rapports dans le cadre de la normalisation internationale ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, et ont présenté 10 conférences invitées dans un contexte national ou international.

## ANNEXES



## CHAPITRE

## 6

## Les publications

• Publications du Département Communications, Images et Traitement de l'Information - CITI	<b>133</b>
• Publications du Département Electronique et Physique - EPH	<b>135</b>
• Publications du Département Informatique - INF	<b>137</b>
• Publications du Département Langues et Formation Humaine - LFH	<b>139</b>
• Publications du Département Logiciels - Réseaux - LOR	<b>140</b>
• Publications du Département Réseaux et Services de Télécommunications - RST	<b>142</b>
• Publications du Département Sciences de gestion - GES	<b>146</b>
• Publications du Département Systèmes d'Information - DSI	<b>150</b>
• Publications de l'Unité de Projets ARTEMIS - Advanced Research and Techniques for Multidimensional Imaging Systems	<b>151</b>
• Publication	<b>154</b>
Lexique	<b>155</b>

# Publications de l'Unité de Projets ARTEMIS

## CHAPITRES D'OUVRAGES ET REVUES SCIENTIFIQUES

T. ZAHARIA, F. PRETEUX : *Descripteurs de forme pour l'indexation de maillages 3D*, Technique et Science Informatiques (TSI) - Numéro spécial Indexation Multimédia, 22(9), 2003, pp. 1077-1105.

A. VLAD, A. MITREA, M. MITREA : *A Corpus based Analysis of how Accurately Printed Romanian Obeys Some Universal Laws*, A Rainbow of Corpora: Corpus Linguistics and the Languages of the World, Wilson Andrew/Rayson Paul/McEnery Tony Editors, Lincom-Europa Publishing House, ISBN 3-89586-872-8, Munich, chap.15, 2003, pp. 153-165.

P.A. GRENIER, C. BEIGELMAN-AUBRY, C. FETITA, Y. MARTIN-BOUYER : *Multidetector-Row CT of the Airways*, Seminars in Roentgenology, 38/2 (April), 2003, pp. 146-157.

T. LESCOT, M.P. BONNET, J-C. MULLER, A. ZOUAOU, C. FETITA, F. PRETEUX, P. CORIAT, L. PUYBASSET : *Comparaison des poids, volumes et densités cérébrales entre les patients traumatisés crâniens et les sujets sains*, Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 22, 2003, pp.1075-1095.

## STANDARDS INTERNATIONAUX

M. BOURGES-SEVENIER, F. MORAN, M. STELIAROS, M. PREDA, M.HAN (Eds) : ISO/IEC 14496-1 :2001/AMD, 4 :2003 SL Extensions and AFX Streams, International Standard, April 2003.

## CONGRÈS INTERNATIONAUX AVEC ACTES ET COMITÉ DE LECTURE

C. PETITJEAN, N. ROUGON, F. PRETEUX, PH.CLUZEL, PH.GRENIER :

*Automated 3D measurement of myocardial contraction from tagged MR sequences*, Proceedings RSNA 89th Scientific Assembly and Annual Meeting (RSNA'2003), Chicago, IL, 30 November - 5 December 2003, pp. 414.

C. FETITA, F. PRETEUX, C.BEIGELMAN-AUBRY, E.JAUFFRET, PH.GRENIER : *3D ANDALUS: A new software package for 3D automated nodule detection and analysis in CT lung screening*, Proceedings RSNA 89<sup>th</sup> Scientific Assembly and Annual Meeting (RSNA'2003), Chicago, IL, 30 November - 5 December 2003, pp. 293.

C. FETITA, F. PRETEUX, C.BEIGELMAN-AUBRY, E.JAUFFRET, PH.GRENIER : *3D automated lung nodule segmentation in HRCT*, Proceedings 6<sup>th</sup> International Conference on Medical Image Computing & Computer Assisted Intervention (MICCAI'03), Montreal, Canada, Vol. 1, November 2003, pp. 626-643.

M. MITREA, F. PRETEUX, A. VLAD, C. FETITA : *Le comportement statistique des coefficients de la TCD-2D : une analyse comparative sur des types différents de séquences d'images*, Proceedings SPIE International Conference Modern Technologies in XXI<sup>th</sup> Century, Bucharest, Romania, November 2003, pp. 254-261.

M. MITREA, F. PRETEUX, A. VLAD : *Spread spectrum colour video watermarking in the DCT domain*, Proceedings SPIE International Conference ROMOPTO 2003, Constanta, Romania, September 2003.

G.LAFRUIT, N. MAGNENAT-THALMANN, J. NEIDER, E. BADIQUE, M. PREDA : *Present and future of 3D graphics standards*, Proceedings International Workshop on Visual Content Processing and Representation (VLBV'03), Madrid, Spain, September 2003.

N. ROUGON, C. PETITJEAN, F. PRETEUX : *Variational non rigid image registration using exclusive f-information*, Proceedings

International Conference on Image Processing (ICIP'2003), Barcelona, Spain, Vol. 2, 14-17 September 2003, pp. 703-706.

S. M. TRAN, M. PREDA, F. PRETEUX, K. FAZEKAS : *Exploring MPEG-4 BIFS features for creating multimedia games*, IEEE International Conference on Multimedia & Expo, Baltimore, USA, 6-9 July 2003, pp. 429-432.

M. TRAN, M. PREDA, F. J. PRETEUX, A. GSCHWINDT : *An MPEG-4 BIFS based authoring tool for multimedia content*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 38-46.

M. MITREA, F. PRETEUX, A. VLAD : *The 2D-DCT coefficient distribution in colour video: a statistical approach*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 185-192.

T. ZAHARIA, F. PRETEUX : *AMIS : A Java-Based MPEG-7 compliant indexing system*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 104-111.

T. ZAHARIA, F. PRETEUX : *Geometrical and topological invariant 3D object descriptor*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 88-95.

T. ZAHARIA, F. PRETEUX : *Extended study of similarity measures for parametric motion-based retrieval*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 78-87.

S. CHEVALIER, E. GEOFFROIS, F. PRETEUX : *A 2D dynamic programming approach for Markov random field-based handwritten character recognition*, International Conference on Image and Signal

Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 617-630.

C. PETITJEAN, N. ROUGON, F. PRETEUX, PH. CLUZEL, PH. GRENIER : *A non rigid registration approach for measuring myocardial contraction in tagged MRI using exclusive f-information*, International Conference on Image and Signal Processing (ICISP'2003), Agadir, Morocco, 25-27 June 2003, pp. 145-152.

C. PETITJEAN, N. ROUGON, F. PRETEUX, PH. CLUZEL, PH. GRENIER : *Measuring myocardial deformations from MR data using information-theoretic non rigid registration*, 17<sup>th</sup> International Congress and Exhibition on Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS'2003), London, UK, 25-28 June 2003, pp. 1159-1164.

C. PETITJEAN, N. ROUGON, F. PRETEUX, PH. CLUZEL, PH. GRENIER : *Measuring myocardial deformations in tagged-MR image sequences using informational non rigid registration*, Second International Workshop on Functional Imaging and Modeling of the Heart (FIMH'2003), Lyon, France - Lecture Notes in Computer Science 2674, 5-6 June 2003, pp. 162-172.

S. M. TRAN, M. PREDA, F. PRETEUX, K. FAZEKAS : *Case study: a basic composing tool for editing MPEG-4 system information*, 4<sup>th</sup> European Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS'2003), Queen Maryland, London, United Kingdom, 9-11 April 2003.

A. VLAD, A. MITREA, M. MITREA : *Printed Romanian Modelling: the m-grams and the Word Information Sources*, in Proc. Speech Technology and Human-Computer Dialogue, Burileanu Corneliu Editor, Romanian Academy Publishing House, Bucharest-Romania, 10-11 April 2003, pp. 79-98.

T. LESCOT, C. FETITA, A. ZOUAOUI, J-C. MULLER, P. CORIAT, F. PRETEUX, L. PUYBASSET : *BrainView : a software designed for quantifying*

*brain volume, weight and density*, 23<sup>rd</sup> International Symposium of Intensive Care and Emergency Medicine, Critical Care 2003, Vol 7, suppl 2, March 2003.

F. PRETEUX, C. FETITA, C. BEIGELMAN, E. JAUFFRET, P. GRENIER : *Advanced CT Analysis of Pulmonary Nodules*, European Radiology, ECR'2003, Vienne, March 2003.

M. PREDA : *Animation Tools in AFX, part of MPEG-4 Animation Framework eXtension tutorial*, Web3D 2003 Symposium 8<sup>th</sup> national Conference on 3D Web Technology, 9-12 March, 2003 Saint Malo, France (Tutorial).

## CONGRÈS NATIONAUX AVEC ACTES ET COMITÉ DE LECTURE

N. ROUGON, C. PETITJEAN, F. PRETEUX : *Recalage variationnel non rigide d'images par f-information exclusive*, Actes 19<sup>e</sup> Colloque GRETSI sur le Traitement du Signal et des Images (GRETSI'2003), Paris, France, Vol. 1, 8-11 septembre 2003, pp. 165-168.

F. PRETEUX : *Vers un environnement technologique normalisé pour la communication en langue des signes*, Initiatives'2003, Normes et Standard pour l'apprentissage en ligne, Versailles, France, 19 mars 2003.

F. PRETEUX : *Des données aux métadonnées pour les contenus multimédias interactifs*, Colloque Gestion, Traitement et Recherche de l'Image par le Contenu, CID, 31 mars 2003, Hôpital Val de Grâce, Paris, France.

F. PRETEUX : *Les normes multimédias, Séminaire Aristote De l'hypermédia aux contenus riches*, Collège de Polytechnique, Palaiseau, France, 30 janvier 2003, pp 1-19.

## CONTRIBUTIONS INTERNATIONALES À LA NORMALISATION ISO-MPEG

M. PREDA : *French National Body Comment on IM1 Implementation*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10455, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, F. PRETEUX : *Bitstream contribution for the Animated Character Profile Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11*, MPEG02/M10392, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, F. PRETEUX : *BBA implementation in IM1*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10391, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, F. PRETEUX : *Scene graph node design for blending meshes: the MorphShape node*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10390, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, M. HAN : *AHG on SNHC Profiles*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10223, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, M. HAN, M. BOURGES-SEVENIER : *AHG on AFX documents editing and Core Experiments*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10220, Hawaii, USA, December 2003.

M. PREDA, F. PRETEUX : *Proposal for Animated Character Profile*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10141, Brisbane, Australia, October 2003.

M. PREDA, F. PRETEUX, F. VEXO, J. PIESK : *Animation by Morphing*, Research Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG02/M10139, Brisbane, Australia, October 2003.

C. JOSLIN, T. DIGIACOMO,  
N. MAGNENAT-THALMANN,  
M. PREDÀ, F. PRETEUX, J. PIESK :  
*CE Report on avatar preferences*,  
Research Report ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo2/M10059,  
Brisbane, Australia, October 2003.

F. VEXO, M. GUTIERREZ, M. PREDÀ,  
F. PRETEUX, J. PIESK : *AHG on Cluster  
Animation and Morphing*, Research  
Report ISO/IEC JTC1/SC29/WG11,  
MPEGo2/M9966, Brisbane, Australia,  
October 2003.

M. PREDÀ, M. HAN : *AHG on AFX  
profiles*, Research Report ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo2/M9965,  
Brisbane, Australia, October 2003.

M. PREDÀ, M. HAN, M. BOURGES-  
SEVENIER : *AHG on AFX documents  
editing and Core Experiments*,  
Research Report ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo2/M9962,  
Brisbane, Australia, October 2003.

M. GUTIERREZ, F. VEXO, M. PREDÀ,  
J. PIESK, F. PRETEUX : *Simple Vertex-  
based Animation Technique*, ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo3/M9834,  
Trondheim, July 2003.

M. PREDÀ, F. PRETEUX : *French  
National Body Comment on AFX  
(editing)*, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11,  
MPEGo3/M9707, Trondheim, July  
2003.

C. JOSLIN, T. DI GIACOMO, T. MOLET,  
M. PREDÀ, F. PRETEUX : *National Body  
Comment on AFX (editing)*, ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo3/M9690,  
Trondheim, July 2003.

T. ZAHARIA, F. PRETEUX : *A new  
categorization for the MPEG-7  
3D model database*, ISO/IEC  
JTC1/SC29/WG11, MPEGo3/M9580,  
Pattaya, March 2003.

## AUTRES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

C. PETITJEAN, P. CLUZEL, N. ROUGON :  
*Assessment of myocardial function:  
A review of quantification methods  
and results using tagged MRI*,  
Research Report 03009 Institut  
National des Télécommunications -  
ARTEMIS Project Unit, Evry, France,  
August 2003.

F. PRETEUX : *Propriété intellectuelle et  
enjeux industriels*, 24<sup>e</sup> Université  
d'Été de la Communication, Hourtin,  
France, 25-29 août 2003.

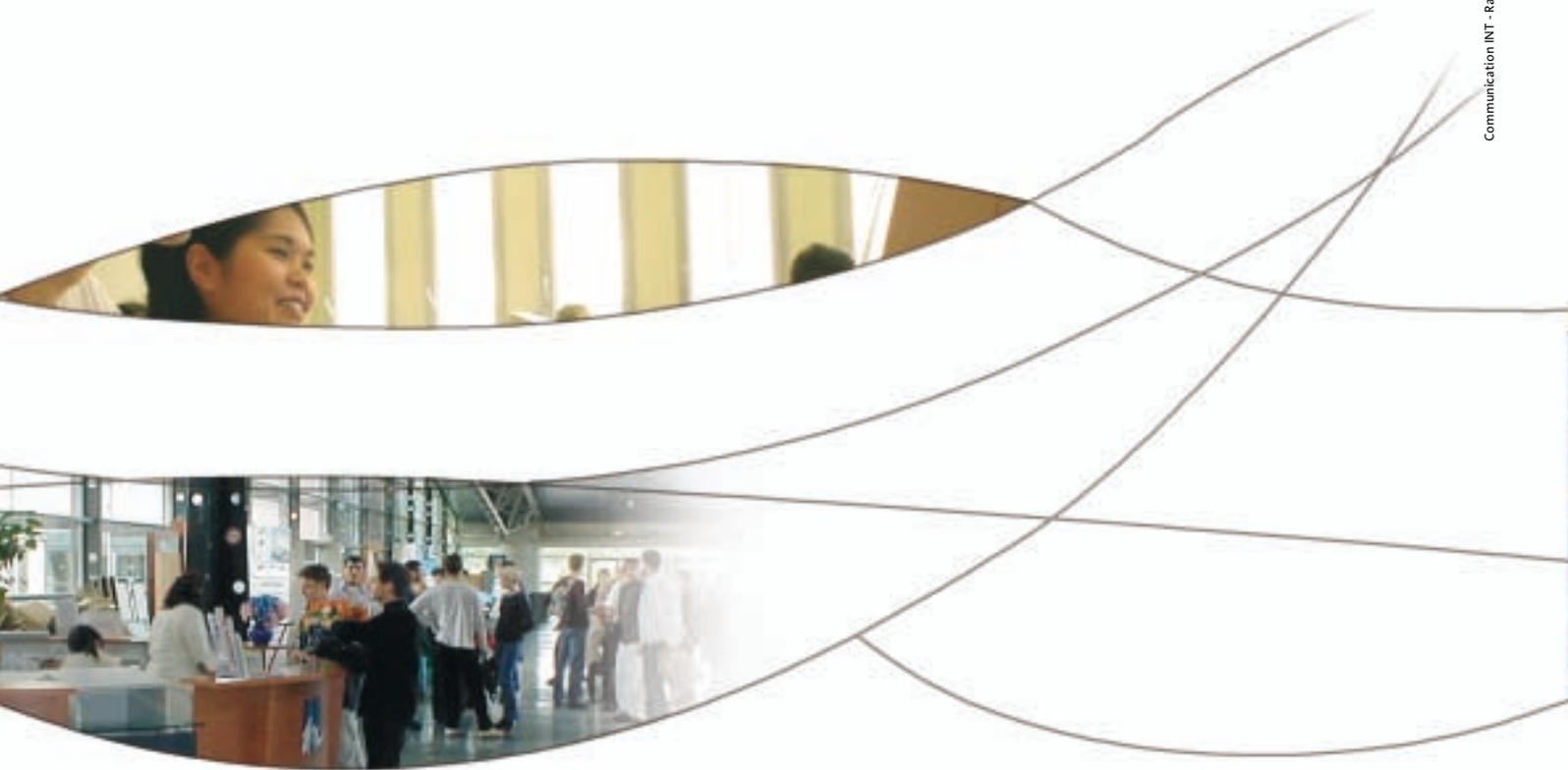
F. PRETEUX : *Le médecin  
communicant*, 24<sup>e</sup> Université d'Été de  
la Communication, Hourtin, France,  
25-29 août 2003.

## THÈSE DE DOCTORAT

C. PETITJEAN : *Recalage non rigide  
d'images par approches  
variationnelles statistiques.  
Application à l'analyse et à la  
modélisation de la fonction  
myocardique en IRM*, Université  
Paris 5 - René Descartes, France,  
septembre 2003.

## BREVET

F. PRETEUX, C. FETITA : *Procédé pour  
générer des données d'imagerie  
médicale 3D, système d'imagerie  
médicale, et procédé d'évaluation  
d'un système de détection  
automatique d'anomalies  
pathologiques*, dépôt en France le  
13 novembre 2003, n°03/13280.



[www.int-evry.fr](http://www.int-evry.fr)



**INSTITUT NATIONAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**  
9, rue Charles Fourier - 91011 Evry Cedex - France  
téléphone : + 33 (0)1 60 76 40 40  
télécopie : + 33 (0)1 60 76 43 25  
[www.int-evry.fr](http://www.int-evry.fr)