

Fiche d'activité
Christine CAVARO-MENARD
Maître de conférences 61^{ème} section

Unité de recherche d'appartenance

*LISA (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés) - EA 4014
ISTIA, 62 avenue Notre Dame du Lac, Université d'ANGERS*

Responsable de l'unité : Professeur Jean-Louis FERRIER

Localisation :

*Unité de traitement d'images médicales
Pôle Imagerie du CHU d'Angers
Service de Médecine Nucléaire et de Biophysique
4 rue Larrey, CHU d'ANGERS*

Correspondance :

Christine.menard@univ-angers.fr

Tel. : 02-1-35-56-59

1) THEMES DE RECHERCHE DÉVELOPPÉS

Les principaux thèmes de recherche que je développe, concernent les actions 2 et 3 du thème 3 "Imagerie Biomédicale" de l'équipe Signal-Image du LISA, soit :

Action 2 : Analyse d'images pour l'aide au diagnostic

- Détection et suivi robustes de structures dans des séquences d'images : application à l'IRM cardiaque marquée.
- Recalage multimodal élastique : application à la fusion non supervisée d'images cardiaques TEP, IRM et TDM, synchronisées sur l'ECG.
- Classification floue généralisée : applications (1) à l'IRM abdominale pour la quantification de la graisse intra péritonéale et sous-cutanée et (2) à l'imagerie histologique couleur pour la quantification de la fibrose et de la stéatose hépatique.

Action 3 : Codage d'image

- Évaluations subjective et objective des dégradations engendrées par un système irréversible de compression ou tatouage.
- Tatouage d'images et Cryptographie : pour assurer confidentialité, intégrité et authentification des images médicales et insérer des données confidentielles.

2) ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Rattachée à l'équipe Signal-Image du LISA, mes activités de recherche sont appliquées à l'imagerie biomédicale (thème 3 de l'équipe Signal-Image) et concernent d'une part, l'analyse d'image pour l'aide au diagnostic (action 2) et d'autre part, le codage d'image (action 3). Pour mener à bien ces recherches fondamentales et appliquées, j'ai créé une unité de traitement d'images médicales au sein du Pôle imagerie du CHU d'Angers. Une salle équipée de postes de travail dédiés à l'imagerie médicale et raccordée aux réseaux universitaire et image du CHU d'Angers (via un serveur d'anonymisation) permet d'accueillir 10 étudiants (doctorants, stagiaires de master recherche et d'écoles d'ingénieur).

L'imagerie biomédicale est un élément fondamental de presque toute démarche diagnostique. Son essor est lié tant à la multiplicité des techniques qu'à l'exploitation informatique des images produites.

L'analyse d'images est un enjeu important en imagerie biomédicale de par son aide au diagnostic. En cardiologie, l'analyse de séquences d'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) cardiaque nous a conduit à développer un logiciel de segmentation automatique par contours actifs (GVF et GGVF) des parois myocardiques permettant le calcul de différents paramètres quantitatifs cliniques. Cette première étude a été complétée par la mise en œuvre d'un processus de détection et de suivi de plans de tags à l'aide également de contours actifs dans le cadre de l'analyse de séquences temporelles d'IRM cardiaques marquées. Les problématiques associées ont concerné la localisation des contours myocardiques et des tags dans des images à faible résolution et faible contraste, et l'élaboration d'une méthode de suivi robuste et fiable dédiée à l'analyse des déformations locales. Afin de résoudre ces problématiques, nous avons proposé, pour la génération de l'énergie image liée aux tags, la mise en place d'un prétraitement des images de type diffusion anisotrope, fondé sur un formalisme informationnel utilisant le processus de l'Information Physique Extrême (EPI), récemment introduit en traitement d'images. L'énergie image liée aux contours myocardiques est quant à elle basée sur une carte texturale, afin d'améliorer la détection de l'épicarde de faible contraste. Nous proposons au final une exploitation quantitative des données extraites au travers du calcul de paramètres classiques caractérisant le champ de déplacements cardiaques. Tous ces travaux nous permettent d'envisager la mise en œuvre d'un outil complet de « Traitement d'IRM cardiaques pour la recherche clinique » (recherche de financements pour l'élaboration de l'interface utilisateur). Toujours dans le cadre de l'évaluation non invasive de la fonction cardiaque, nous travaillons également (en collaboration avec General Electric) sur la fusion d'images cardiaques TEP (Tomographie par Émission de Positons), IRM et TDM (TomoDensitoMétrie), synchronisées sur l'ECG. Les problématiques associées concernent le recalage multimodal élastique non supervisé d'images à faible résolution et faible contraste. Le recalage TEP/TDM étant assuré par le système d'acquisition, nous avons développé une approche géométrique basée sur un modèle 3D déformable de l'enveloppe cardiaque sur les images d'IRM et TDM. Le recalage peut alors être affiné par une approche iconique dont le critère de similarité sera issu de la théorie de l'information (information mutuelle). Nos travaux en analyse d'images, bien que partant d'applications diverses, présentent un verrou scientifique fédérateur : la mise en œuvre de **processus automatiques, fiables et robustes** sur des images à faible résolution et faible contraste pour une utilisation en routine clinique. Ces processus aboutissent le plus souvent au calcul de paramètres cliniques pour une aide au diagnostic et un suivi des pathologies. Dans le cas de pathologies diffuses, il peut être intéressant d'associer à ces paramètres une précision. Pour ce faire, nous proposons d'utiliser soit la classification par logique floue généralisée qui permet de définir des classes d'incertitudes, soit l'analyse par intervalle développée dans le laboratoire. Ces deux méthodes sont actuellement en étude pour la quantification de la proportion lipidique en IRM (en collaboration avec General Electric). Alors que la distribution dense de la graisse abdominale (intra péritonéale et sous cutanée) peut être étudiée par classification floue généralisée associée à un processus de connexion floue, l'évaluation de la forme diffuse du tissu adipeux nécessite d'étudier la décroissance du signal IRM afin d'en ressortir les paramètres de chacun des

composants chimiques. Les travaux actuels portent sur l'analyse par intervalle du signal IRM, chaque intervalle peut être plus ou moins précis. Chaque paramètre pourra alors être systématiquement défini et associé à un intervalle de confiance. La proportion lipidique ainsi obtenue par IRM sera comparée à la méthode actuelle de référence basée sur l'étude par un anatomo-pathologiste d'une biopsie du foie (méthode invasive). La classification floue généralisée est également appliquée aux images histologiques couleur afin d'automatiser et d'augmenter la robustesse de la quantification de la stéatose et de la fibrose sur ces lames.

Nos travaux sur **le codage d'images** concernent l'évaluation quantitative et qualitative des dégradations engendrées par des méthodes irréversibles de compression ou de tatouage sur les images biomédicales. Les systèmes de compression réversible, même optimisés (codage quasi-exact basé sur un modèle contour-texture) sont limités en terme de taux de compression (entre 4:1 et 7:1 fonction de l'image analysée). Seules les techniques de compression avec pertes d'informations (irréversibles) permettent des taux de compression beaucoup plus élevés. Cependant pour être éthiquement acceptables, les méthodes de compression irréversible doivent être rigoureusement évaluées. En effet, le système de compression/décompression doit impérativement éviter l'introduction de distorsions entraînant des modifications dans l'interprétation qualitative et diagnostique des images. Nous avons alors défini un protocole complet d'évaluation psychovisuelle afin d'étudier les effets de la compression irréversible par la norme JPEG2000 sur des radiographies thoraciques d'emblée numériques (Thoravision®). Cependant cette méthode subjective est relativement difficile à mettre en œuvre. Nous proposons donc un vecteur de paramètres quantitatifs (texturaux) caractérisant les dégradations engendrées par une chaîne de compression en ondelette (JPEG2000) : une analyse fréquentielle permet de révéler le lissage introduit par la chaîne de compression ; une quantification des artéfacts en "grains de riz" caractéristiques de ce type de compression, permet de faire le lien entre le poids des artéfacts dans l'image et les constatations psychovisuelles. Nous étudions actuellement des critères basés sur le système visuel humain (SVH) tels que l'UQI (Universal Quality Index), le PQS (Picture Quality Score) et le test de Moran ainsi que l'évolution des classes d'ambiguïté obtenues après classification floue avant et après compression. Notre collaboration avec les radiologues du service d'Imagerie Médicale du CHU d'Angers, a permis d'ouvrir les perspectives d'utilisation de la compression en routine clinique malgré les problèmes éthiques liés à la spécificité du domaine médical, afin de résoudre les problèmes d'archivage et de transmission des données. De plus, nos développements en analyse texturale, réalisés pour l'évaluation quantitative, se sont avérés très utiles pour améliorer la fiabilité de la détection des contours myocardiques en IRM cardiaque marquée et en IRM du petit animal par contours actifs. Toujours dans le cadre du codage d'image, nous travaillons également sur la sécurisation des données par tatouage. Le watermarking permet de renforcer la sécurité en faveur de la fiabilité des données images par l'insertion d'annotations (authentification) et/ou par l'insertion d'une signature de l'image source (intégrité). Il permet également d'intégrer dans les images des données confidentielles telles que des informations physiologiques (ECG...) et/ou diagnostiques, ce qui assure une plus grande confidentialité aux données patients. Nous avons récemment développé un algorithme réversible de tatouage d'image qui exploite la corrélation spatiale des niveaux de gris d'une image. Notre algorithme dit de prédiction-expansion permet d'augmenter de façon significative la capacité d'espace libéré pour l'insertion du résumé de l'image (intégrité), de la globalité de l'en-tête DICOM (authentification) et de certaines données physiologiques et/ou diagnostiques

Les travaux de recherche sur l'imagerie médicale, que je mène maintenant depuis une douzaine d'année en collaboration très étroite avec des partenaires locaux et régionaux, les services d'Imagerie Médicale et de Biophysique du CHU d'Angers, le L3i de La Rochelle et l'INSERM ERIT M0104, se positionnent aussi bien sur des aspects fondamentaux de l'analyse d'image, mais également sur les aspects technologiques très spécifiques associés au domaine médical. La prise en compte du contexte applicatif est primordiale pour le développement d'une méthodologie de traitement cohérente, fiable et contrôlée et pour la production de logiciels suivant une architecture pertinente.

3) PUBLICATIONS

LIVRE

- A. Nait-Ali et C. Cavaro-Ménard. "Compression des images et des signaux médicaux". Traité IC2, Hermès, 2007.

REVUES avec comité de lecture

- P. Balzer, A. Furber, C. Cavaro-Ménard, A. Croué, P. Geslin, A. Tadei, P. Jallet et J.J. Le Jeune. "Experimental validation of an edge detection algorithm for short-axis cardiac MR images : comparaison with manual tracing and anatomic data". Journal of Magnetic Resonance Image, vol. 8, n° 5, pp 1006-1014, 1998.
- P. Balzer, A. Furber, C. Cavaro-Ménard, A. Croué, A. Tadei, P. Geslin, P. Jallet et J.J. Le Jeune. "Simultaneous and correlated detection of endocardial and epicardial borders on short-axis MR images for the measurement of left ventricular mass". Radiographics, vol. 18, n° 4, pp 1009-1018, 1998.
- A. Histace, V. Courboulay, M. Ménard et C. Cavaro-Ménard. "A new paradigm for the extraction of information: Application to enhancement of visual information in a medical application". Journal of Dong Hua University (English Edition), vol. 21, n°3, pp. 111-116, 2004.
- A. Histace, C. Cavaro-Ménard, V. Courboulay et M. Ménard. "Traitement et analyse quantitative de séquences IRM cardiaques marquées". Traitement du Signal, vol. 23, n° 2, pp. 125-143, 2006.
- X. Baty, C. Cavaro-Ménard et, J.J. Le Jeune. "Recalage automatique de sequences cardiaques spatio-temporelles IRM, TEP et TDM". Médecine Nucléaire, Imagerie fonctionnelle et métabolique, vol. 30, n°9, 2006.
- B. Denizot, C. Cavaro-Ménard, H. Rakotonirina, J.J. Le Jeune et M. Lefevre. "Estimation de qualité d'images : comparaison d'index de contours et de bruit par rapport aux index relatifs de référence". Médecine Nucléaire, Imagerie fonctionnelle et métabolique, vol. 30, n° 9, pp. 513, 2006.

COMMUNICATIONS INTERNATIONALES avec actes et comité de lecture

- C. Cavaro-Ménard, A. Le Duff, P. Balzer, B. Denizot, O. Morel, P. Jallet et J.J. Le Jeune. "Quality assessment of compressed cardiac MRI. Effect of lossy compression on computerized physiological parameters". 10th International Conference on Image Analysis and Processing, Italy, September 27-29 1999, IEEE Computer Society, Proceedings pp 1034-1037, 1999.
- F. Goupil, C. Cavaro-Ménard, B. Denizot, J.Y. Tanguy, J.J. Le Jeune, C. Caron-Poitreau et P. Jallet. "Wavelet compression on numerical chest radiograph : A qualitative study on detection of anatomic structures and subtle abnormalities". ECR 2000, European Congress of Radiology, Austria - March 5-10, 446, 2000.
- C. Cavaro-Ménard, F. Goupil, B. Denizot, J.Y. Tanguy, J.J. Le Jeune et C. Caron-Poitreau. "Wavelet compression of numerical chest radiograph: Quantitative and qualitative evaluation of degradations". International Conference on Visualization, Imaging and Image Processing (VIIP 2001), Marbella, Spain, Sept. 3-5 2001, pp. 406-410, 2001.
- A. Histace et C. Cavaro-Ménard. "Wavelet compression of numerical chest radiographs: A quantitative evaluation of the degradations of reconstructed Images". BioSignal 2002, 16th International Eurasip Conference on Analysis of Biomedical Signals and Images, Brno, Czech Republic, Juin 26-28 2002, pp. 274-276, 2002.
- A. Histace et C. Cavaro-Ménard. "Tagged MR cardiac images analysis: grid of tags tracking and myocardial contour detection". BioSignal 2002, 16th International Eurasip Conference on Analysis of Biomedical Signals and Images, Brno, Czech Republic, Juin 26-28 2002, pp. 313-315, 2002.
- C. Portefaix, C. Cavaro-Ménard et F. Chapeau-Blondeau. "Modelling of fractal images with IFS: moment matching, continuity of attractors". PSIP 2003, Third workshop on Physics in Signal and Image Processing, Grenoble, Janvier 29-31, 2003, pp. 113-116, 2003.

- C. Cavaro-Ménard et A. Simon. "Watermarking applications appropriated to medical imaging: a study of watermarking methods adapted to medical images". COST 276 Information and Knowledge Management for Integrated Media Communication Workshop, Transmitting Processing and Watermarking Multimedia Contents, Bordeaux, France, Mars 2003, pp. 19-24.
- A. Histace, C. Cavaro-Ménard et B. Vigouroux. "Tagged cardiac MRI: detection of myocardial boundaries by texture analysis". IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2003), Barcelone, Espagne, 14-17 septembre 2003, pp. 1061-1064, 2003.
- X. Baty, C. Cavaro-Ménard et J.J. Le Jeune. "Rodents micro cardiac MRI: tissue classification by texture analysis". BioSignal 2004, 17th International Eurasip Conference on Analysis of Biomedical Signals and Images, Brno, Czech Republic, Juin 23-25 2004, pp. 284-286, 2004.
- C. Cavaro-Ménard et S. Amiard. "Reversible data embedding for integrity control and authentication of medical images". 2nd International Symposium on Image/Video Communications (ISIVC'2004), Brest, 7-9 Juillet 2004.
- A. Histace, C. Cavaro-Ménard, V. Courboulay et M. Ménard. "Analysis of tagged cardiac MRI sequences". 3rd International Conference on Functional Imaging and Modelling of the Heart (FIMH'05), Barcelone, Espagne, 2-4 juin 2005, publié dans Lecture Note in Computer Science (LNCS), vol. 3504, pp. 404-413, 2005.
- V. Roullier, C. Cavaro-Ménard, C. Aubé et G. Calmon. "An automatic method for visceral adipose tissue measurement in the metabolic syndrome". ISMRM 14th Scientific Meeting & Exhibition, Electronic Poster, Seattle, USA, 6-12 mai 2006.
- V. Roullier, PH. Ducluzeau, J. Lebigot, C. Cavaro-Ménard, G. Calmon et C. Aubé. "Automatic MR measurement of abdominal fat distribution for the study of the metabolic syndrome". ESGAR 2006 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology, Crète, Grèce, juin 2006.
- X. Baty, C. Cavaro-Ménard et J.J. Le Jeune. "Automatic multimodal registration of gated cardiac PET, CT and MR sequences". 6th IFAC Symposium on Modelling and Control in Biomedical Systems (MCBMS'06), Reims, France, 20-22 septembre 2006, pp. 35-40, 2006.
- V. Roullier, C. Cavaro-Ménard, C. Aubé et G. Calmon. "Fuzzy clustering on abdominal MRI for adipose tissue quantification". 6th IFAC Symposium on Modelling and Control in Biomedical Systems (MCBMS'06), Reims, France, 20-22 septembre 2006, pp. 23-28, 2006.
- V. Roullier, E. Cesbron, C. Cavaro-Ménard, S. Michalak, G. Calmon et C. Aubé. "Review of Methods to Quantify Liver Steatosis Using MRI". RSNA (Radiological Society of North America), Chicago, USA, novembre 2006.

COMMUNICATIONS NATIONALES avec actes et comité de lecture

- C. Cavaro-Ménard, A. Le Duff, P. Balzer, B. Denizot, O. Morel, P. Jallet. "Evaluation de méthodes de compression en IRM cardiaque". 17ème colloque GRETSI'99 sur le Traitement du Signal et des Images, Vannes -13-17 septembre 1999 pp 1061-1064, 1999.
- C. Cavaro-Ménard, F. Goupil, B. Denizot, JY. Tanguy, JJ. Le Jeune et C. Caron-Poitreau. "Compression irréversible par ondelettes en radiologie thoracique numérique : évaluation qualitative sur des structures anatomiques et pathologiques". 18e Colloque GRETSI'2001 sur le Traitement du Signal et des Images, Toulouse, France, Tome 1, pp. 367-370, septembre 2001.
- L. Hermand, A. Histace et C. Cavaro-Ménard. "Analyse d'images IRM cardiaques marquées". RFIA, 13ème Congrès de Reconnaissance des Formes et d'Intelligence Artificielle, Angers, Janvier 8-10 2002, pp. 443-451, 2002.
- V. Piron, C. Cavaro-Ménard, F. Franconi et L. Lemaire. "IRM du petit animal : Segmentation du myocarde par modèle déformable". 10ème congrès du GRAMM, Groupe de Recherche sur les Applications du Magnétisme en Médecine, Angers, Février 5-7 2003, p. 75, 2003.
- A. Histace, V. Courboulay, M. Ménard et C. Cavaro-Ménard. "Détection et suivi des déformations intra-myocardiques en IRM cardiaque marquée". GRETSI'03, Paris, vol. 3, pp. 316-320, septembre 2003.

- S. Amiard, C. Cavaro-Ménard, B. Gibaud, Y. Bizais et JJ. Le Jeune. "DEA inter universités Signaux et Images en Biologie et Médecine : du présentiel à la formation à distance". CETSIS, EEA 2003, Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes, Toulouse, p. 21, novembre 2003.
- A. Histace, X. Baty, C. Cavaro-Ménard et JJ. Le Jeune. "Analyse d'IRM cardiaques marquées : augmentation de la robustesse du suivi de la grille de tag par diffusion anisotrope". FRGBM'05 (Forum de Recherche en Génie Biologique et Médical), dans le cadre des journées JSTIM, Nancy, pp. 90-92, mars 2005.
- A. Histace et C. Cavaro-Ménard. "Détection robuste et automatique des contours myocardiques en IRM cardiaque marquée". GRETSI'05, Louvain, Belgique, pp. 525-528, septembre 2005.
- A. Histace, V. Courboulay, M. Ménard et C. Cavaro-Ménard. "Restauration d'images par diffusion sélective", GRETSI'05, Louvain, Belgique, p. 639-642, septembre 2005.
- R. Lédée, R. Leconge et C. Cavaro-Ménard. "Segmentation automatique d'images à faible résolution et faible contraste : application à l'IRM cardiaque du petit animal". GRETSI'05, Louvain, Belgique, pp. 533-536, septembre 2005.
- V. Roullier, PH. Ducluzeau, C. Cavaro-Ménard, F. Illouz, G. Calmon et C. Aubé. "Mesure automatique de la répartition de la graisse abdominale en IRM dans le syndrome métabolique". Journée Française de Radiologie 2006, Paris La Défense, octobre 2006.
- V. Roullier, E. Cesbron, C. Cavaro-Ménard, S. Michalak, G. Calmon et C. Aubé. "Stéatose hépatique : Toutes les méthodes IRM de quantification". Journée Française de Radiologie 2006, Paris La Défense, octobre 2006.

4) PRINCIPALES RESPONSABILITÉS SCIENTIFIQUES ET ADMINISTRATIVES

Responsabilités scientifiques :

Co-encadrements de thèses :

- 2000-2004 Christophe PORTEFAIX : "Modélisation des signaux et des images par les attracteurs fractals de systèmes de fonctions itérées (IFS)". Soutenue le 9 décembre 2004 - Encadrement à 50%.
- 2001-2004 Aymeric HISTACE : "Détection et suivi robustes de structures dans des séquences d'images : application à l'IRM cardiaque marquée". Soutenue le 19 novembre 2004 - Encadrement à 80%.
- 2003-2006 Xavier BATY : "Recalage multimodal élastique : application à la fusion non supervisée d'images cardiaques TEP, IRM et TDM, synchronisées sur l'ECG". Soutenance prévue en décembre 2006 - Encadrement à 50%.
- 2004 Vincent ROULLIER : "Quantification de la proportion lipidique en IRM" (bourse CIFRE) - Encadrement à 50%.

Encadrements d'étudiants en Master2 recherche :

Master Signaux et Images en Médecine et en Biologie (Universités de Brest, Angers et Rennes), ancien DEA SIBM. J'encadre annuellement 2 étudiants du Master2 SIBM, 3 étudiants.

Responsabilités administratives :

Membre de la CSE 60,61,62,63 de l'Université d'Angers :

Élue en septembre 2004 à la commission de spécialiste, CNU 60, 61, 62 et 63 de l'Université d'Angers.

Membre élu du Conseil du laboratoire LISA :

Élue en octobre 2004.

Membre extérieur nommé de la CSE Informatique 05 de l'Université de La Rochelle :

Nommée en février 2004 à la commission de spécialiste, Informatique 05, CNU 27, 61 et 63 de l'Université de La Rochelle.

5) COOPÉRATIONS INDUSTRIELLES ET VALORISATION :

Valorisation de logiciels :

La méthodologie que nous avons développée pour la segmentation automatique des contours myocardiques sur des IRM cardiaques a été reprise par la société IôDP (en 2003) dans un but de commercialisation d'un produit de traitement des images cardiaques (IRM, ultrasons...). Un contrat a été signé avec l'Université d'Angers (versement de royalties). Ce logiciel a de plus été utilisé en 2003-2004 pour une évaluation multicentrique d'un médicament pour l'hypertrophie ventriculaire.

Base de données MeDEISA :

Suite à la journée "Compression du signal et de l'image en médecine" du GDR STIC-Santé, en juin 2004, j'ai mis en œuvre, en collaboration avec Amine Naït-Ali (LERISS EA 412, Université Paris12), une banque d'images médicales (de diverses modalités et de divers degrés de visibilité des pathologies) servant de **référence** nationale pour la comparaison et l'évaluation des nouvelles méthodes de compression. Cette base est accessible à l'adresse : http://www.istia.univ-angers.fr/LISA_MeDEISA/IEEE_FRANCE_EMB/. Cette initiative est soutenue par le GDR Stic-Santé et par IEEE France EMB.

Programme interdisciplinaire CNRS-INSERM (2002-2003) :

Titre du projet : "Évaluation chez le rat de vecteurs particuliers à visée diagnostique et/ou thérapeutique par mini-IRM à haut champ". Partenaires : INSERM ERIT-M 0104 (Prof. J.J. Le Jeune), Service commun d'analyses spectroscopiques de l'Université d'Angers (F. Franconi), LISA.

Dans ce projet, nous avons développé les algorithmes de segmentation automatique des contours myocardiques et d'analyse texturale des zones saines et nécrosées afin de quantifier l'infarctus du myocarde induit artificiellement chez le rat sur des IRM cardiaques avec injection de produit de contraste.

Conventions avec General Electric :

Nos collaborations avec les services de Médecine Nucléaire et de Radiologie du CHU d'Angers, équipés de systèmes d'acquisition (IRM et TEP) General Electric, nous ont permis d'obtenir fin 2003 le financement par General Electric (via l'université d'Angers) d'une bourse de thèse (doctorant : Xavier Baty) concernant la fusion non supervisée d'images cardiaques TEP, IRM et TDM, synchronisées sur l'ECG. En 2006, une convention Cifre a été signée avec General Electric (doctorant : Vincent Roullier) sur le sujet de thèse : « Quantification de la proportion lipidique en IRM ».

6) INFORMATION SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE ET VULGARISATION :

Évaluation d'articles :

Pour les revues « Traitement du Signal » et « Médecine Nucléaire ».

Pour les congrès : GRETSI et IFAC MCBMS'06.

Organisations de sessions scientifiques :

Organisatrice et modératrice de la session "Clinical diagnosis by image processing" du 6th IFAC Symposium on Modelling and Control in Biomedical Systems (MCBMS'06), Reims, France, 20-22 septembre 2006.

Co-organisatrice de la journée du Chapitre Français IEEE Engineering in Medicine and Biology « Archivage et transmission sécurisés de l'information médicale », parrainée par le GDR-STIC-Santé, le 14 juin 2005.

Présentations aux journées des GDR ISIS et STIC-Santé :

GDR-ISIS-MACS sur « Les EDP en automatisme et en traitement d'image » le 15 janvier 2004.

GDR-STIC-Santé, thème B sur la « Compression des signaux et des images en médecine » le 30 juin 2004.

GDR-ISIS, thème B sur les « Outils et méthodologies d'évaluation de la qualité » le 8 juin 2006.

Membre du Consortium FISC :

Nous avons intégré en 2002 le groupement de recherche Consortium FISC (Fluides Images Signaux Cardiovasculaires) composé de laboratoires de recherche régionaux (L3i de l'Université de La Rochelle, IRCOM SIC et LEA de l'Université de Poitiers) mettant en commun un ensemble de moyens humains et matériels. L'objectif de ce consortium est de développer des approches originales pour la recherche en imagerie, signal et mécanique des fluides, appliquées à la pathologie cardiovasculaire, tout en s'attachant à développer des applications directement utilisables pour les médecins.

Vulgarisation :

15^e édition de la « Fête de la science du Maine et Loire » (du 9 au 15 octobre 2006).

Organisation de l'atelier « Imagerie médicale et aide au diagnostic ».

7) ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

Institut de Management et d'Ingénierie des Services – IMIS-ESTHUA (Université d'Angers)

Discipline : Informatique (programmation, gestion de bases de données, gestion de projet)

Niveau \ Nature	CM	TD	TP
Licence		75	
Master	22	154	

+ Suivis d'étudiants en stage.

Universités d'Angers, Nantes, Rennes, Tours - DEA Signaux et Images en Biologie et Médecine devenu MASTER Recherche SIBM en 2006

Discipline : Traitement d'images - 11 heures de CM (en M2).

Université du Kremlin Bicêtre - Master de Physique Médicale (Spécialité Imagerie Médicale)

Discipline : Traitement d'images - 4 heures de CM (en M2).

Université Paris 12 Val de Marne - Master Sciences, Technologie, Santé (Mention Sciences de l'Ingénieur et Applications - Spécialité Signaux et Images en Médecine)

Discipline : Traitement d'images - 4 heures de CM (en M2).

École Supérieure d'Électronique de l'Ouest - Option Biomédicale

Discipline : Traitement d'images - 15 heures de CM (en 2^{ème} année du cycle d'ingénieur).