

## **Laboratoire L3i Informatique-Image-Interaction**



**MSTP 9 – section CNRS 7**

Université de la Rochelle

# Fiche d'identité du labo

**Intitulé du laboratoire :** L3i, EA 2118  
Laboratoire Informatique, Image et interaction

**Etablissement de rattachement :** Université de la Rochelle

**Direction scientifique de rattachement :** MSTP 9

**Directeur :** Pascal Estrailier (De 1999 à 2006).  
Rémy Mullot (au 1<sup>er</sup> janvier 2007)

**Adresse :** Pôle Sciences, université de la Rochelle  
17 042 La Rochelle Cedex 01

**Téléphone :** +33 5 46 45 82 82  
**Fax :** +33 5 46 45 82 89  
**Mèl :** [l3i@univ-lr.fr](mailto:l3i@univ-lr.fr), {prenom.nom}@univ-lr.fr  
**Site internet :** <http://www.univ-lr.fr/l3i>

**Thèmes de recherche :** L'activité scientifique du laboratoire L3i est centrée sur les aspects les plus fondamentaux relevant de **l'Informatique** et de **l'Ingénierie de l'Image**<sup>1</sup>. Les recherches sur **l'image et le comportement** caractérisent les activités du laboratoire.

**Mots-clefs :** Traitement des images, indices visuels et information, mouvement et trajectoires, classification, reconnaissance de formes, indexation, recherche par le contenu, systèmes d'information inter-opérables, interaction, comportement, contrôle, architecture logicielle, reconnaissance de documents, imagerie multicomposante – multispectrale.

<b>Composition :</b>	Membres	66		
<i>au 1/12/06</i>	Professeurs :	11	MdC habilités :	4
	MdC :	19	Doctorants au 1 <sup>er</sup> octobre 2006:	28
	ATER :	4	Personnel (ingénieur secrétaire) :	2

*Depuis le 27/10/06, 8 permanents du l3i ont demandé à être rattachés à la nouvelle équipe « maths et image » du LMA (voir paragraphe 1.3). Le présent rapport intègre leurs activités au titre du bilan du l3i (2003-2006).  
Depuis le 23/11/06, 2 professeurs et 1 maître de conférences, membres extérieurs, ont été rattachés au laboratoire. Le présent rapport n'intègre pas leurs activités au titre du bilan du l3i (2003-2006).*

## Les quatre dernières années ont permis :

Une consolidation de nos activités de recherche attestée par :

- Une progression significativement en nombre et en qualité de la diffusion scientifique
- La labellisation de projets ANR et PCRD
- Le passage d'HDR

Une visibilité accrue permettant au laboratoire de :

- S'insérer dans les réseaux de recherche et de prendre une place significative dans l'animation scientifique nationale de certaines communautés
- Réaliser un projet structurant de la recherche STIC en Poitou-Charentes pour le prochain contrat : Fédération PRIDES (5 laboratoires de recherche).
- Proposer un projet d'ERT sur les « interactions numériques » en navette à ce jour

De poursuivre sa dynamique lui permettant :

- De consolider un budget permettant une « liberté financière » du laboratoire sans concession sur la nature des recherches
- De mener une politique de recrutement cohérente avec les activités du laboratoire, que ces recrutements concernent l'IUT ou le pôle sciences

<sup>1</sup> ingénierie qu'il faut comprendre au sens du département STIC et Ingénierie du CNRS

# Table des matières

<b>FICHE D'IDENTITE DU LABO</b>	<b>1</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>2</b>
<b>COMPOSITION DU LABORATOIRE</b>	<b>3</b>
<b>1 LE LABORATOIRE L3I – 2003/2006</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUCTION	4
1.2 LES ACTIONS DE RECHERCHE	4
1.3 FAITS MARQUANTS DE LA PERIODE 2003-2006	5
1.4 BILAN QUANTITATIF 2003-2006	7
1.4.1 SYNTHESE DES PUBLICATIONS	7
1.4.2 COLLABORATION - RAYONNEMENT DU LABORATOIRE	7
1.4.3 PARTICIPATION A LA FORMATION DOCTORALE – THESES ET HDR	10
1.4.4 ACTIVITE DE LABELLISATION DE PROJETS – CONTRATS	11
1.5 BUDGET	15
1.6 LES MOYENS DU LABORATOIRE	16
1.7 HYGIENE ET SECURITE	17
1.8 FORMATION	18
<b>2 POLITIQUE SCIENTIFIQUE ET ELEMENTS PROSPECTIFS</b>	<b>19</b>
2.1 ANALYSE DU BILAN 2003-2006	19
2.2 STRUCTURATION DE L'ENVIRONNEMENT SCIENTIFIQUE : APPROCHE PROSPECTIVE	19
2.3 POLITIQUE SCIENTIFIQUE – ACTIONS DU LABORATOIRE	20
<b>3 LES THEMATIQUES DE RECHERCHE</b>	<b>23</b>
3.1 THEMATIQUE : IMAGES ET SEQUENCES D'IMAGES (ISI)	23
3.2 THEMATIQUE : DONNEES FORMES ET INTERPRETATIONS (DoFin)	28
3.3 THEMATIQUE : MODELES COMPORTEMENTS ARCHITECTURES (MoCA)	33
<b>4 LE CADRE COLLABORATIF : ERT, PRIDES ET PPF</b>	<b>39</b>
4.1 L'ERT « INTERACTIVITE NUMERIQUE »	39
4.2 LA FEDERATION DE RECHERCHE PRIDES	40
4.3 LE PPF « GEOMETRIES – IMAGES – COMMUNICATIONS »	41
4.3.1 THEME IMAGES ET MATHEMATIQUES POUR L'IMAGE	41
4.3.2 THEME RESEAUX SANS FIL	41
4.3.3 LA LIAISON ENTRE LES DEUX THEMATIQUES	42
<b>5 ANNEXES</b>	<b>43</b>
5.1 ANNEXE 1 : AVIS MST SUR LE LABORATOIRE (2003)	43
5.2 ANNEXE 2 : AVIS CNRS SUR LE LABORATOIRE (2003)	43
5.3 ANNEXE 3 : AVIS MST SUR L'ERT (2006)	43

# Composition du laboratoire

<p><b>Directeur</b> : ESTRAILLIER Pascal (de 1999 à 2006) MULLOT Rémy (1<sup>er</sup> janvier 2007)</p> <p><b>Secrétaire</b> : BLANCHARD Nathalie</p> <p><b>Conseil du laboratoire</b> (renouvellement Nov 2006) Bernard Besserer, Nathalie Blanchard, Thierry Bouwmans, Jean-Christophe Burie, Frédéric Chenevière, Pierre Courtellemont, Pascal Estraillier, Carl Frélicot, Jean-Yves Lafaye, Laurent Mascarilla, Rémy Mullot, Jean-Marc Ogier Bertrand Vachon, El-hadi Zahzah.</p> <p><b>Animateurs des Thématiques Scientifiques</b> MENARD Michel - <i>Images et séquences d'Images (ISI)</i> LAFAYE Jean Yves - <i>Données, Formes, Interprétation (DoFln)</i> AUGERAUD Michel - <i>Modèles, Comportements, Architectures (MoCA)</i></p> <p><b>Responsables de tâches liées à la vie du laboratoire</b> EBOUEYA Michel : Relations internationales LOONIS Pierre : Valorisation GRAVE Michel : Bibliothèque BESSERER Bernard : Matériel ZAHZAH El Hadi : Séminaires BESSERER Bernard : Hygiène et sécurité</p> <p><b>Au sens des critères de la MSTP :</b></p> <p>Chercheurs permanents publiants comptabilisés sur le précédent contrat : <b>28</b></p> <p>Chercheurs permanents ayant eu une activité publiante entre 2003-2006 et rattachés au laboratoire sur le prochain contrat : <b>27</b></p> <p>(*) <i>membres du laboratoire sur le contrat 2003-2006 ayant choisi de se rattacher à la nouvelle équipe « mathématique et image » du LMA (Laboratoire de Mathématique et ses Applications) au 28/10/2006.</i></p> <p>(**) <i>thèse en cours</i></p> <p>(***) <i>Enseignants-chercheurs hors université ayant demandé leur rattachement au laboratoire. Rattachement accepté par le conseil scientifique du laboratoire le 23/11/06</i></p> <p>(****) <i>Nouveaux enseignants-chercheurs en poste à l'université depuis septembre 2006 et ayant eu une activité de publication antérieure</i></p>	<p><b>PERMANENTS</b></p> <p><b>Professeurs (14/11)</b></p> <p>ARQUES Didier (***) AUGERAUD Michel BOURSIER Patrice ESTRAILLIER Pascal GOURRET Jean-Paul LAFAYE Jean-Yves LOUIS Georges MENARD Michel MICHELIN Sylvain (***) MULLOT Rémy OGIER Jean-Marc</p> <p><i>COURTELLEMONT Pierre (*)</i> <i>FRELICOT Carl (*)</i> <i>VACHON Bertrand (*)</i></p> <p><b>Maîtres de Conférences HDR (5/4)</b></p> <p>BOUJU Alain LOONIS Pierre EBOUEYA Michel BESSERER Bernard</p> <p><i>ZAHZAH El Hadi (*)</i></p> <p><b>Maîtres de Conférences (23/19)</b></p> <p>AMMAR-BOUDJELAL Farid BERRADA Ismail (****) BERTET Karell BERTRAND Frédéric BURIE Jean-Christophe CHAMPAGNAT Ronan COURBOULAY Vincent DEMKO Christophe FRANCO Patrick GAUGUE Alain KHAMLICHI Jamal LAFAYE Marie-Christine MALKI Jamal PRIGENT Armelle RABAH Mourad ROLE François (***) SARRAMIA David VERRONS Marie-Hélène (****) VISANI Muriel (****)</p> <p><i>BOUWMANS Thierry (*)</i> <i>MASCARILLA Laurent (*)</i> <i>PETERI Renaud (*)</i> <i>SAINT-JEAN Christophe (*)</i></p> <p><b>Ingénieur d'études</b> BLONDEL Aymeric</p> <p><b>Secrétaire Laboratoire</b> BLANCHARD Nathalie</p>	<p><b>PERMANENTS – membres associés</b></p> <p><b>PAST</b> GRAVE Michel (PR) GUILLERMET Hervé (**) HARRAND Philippe WESSELS Yanys</p> <p><b>PRAG</b> SABOURIN Jean-Luc SEMPE Christophe BOURMAUD Anthony RODRIGUEZ Pierre</p> <p><b>NON PERMANENTS</b></p> <p><b>ATER Docteurs (4)</b> BICHOT Elodie COLLE Frédéric SEHABA Karim MARTIN Thomas</p> <p><b>Doctorants (28)</b> BEN JLAIEL Mohamed BOURSSIER Jean-Marie COUNILH Camille DELMAS Guylain GROSDENIER Nicolas GUILLAS Stéphanie GUILLOT Olivier HASHIM Noramiza HIDOT Sullivan HILLERET Guillaume JOURNET Nicholas KLELIFI Badreddine LANGLAIS LAUCIUS Salvijus LIEBE Christophe LLIDO Daniel MARTIN Thomas MOHD SUUD Mazlihan MUNIANDI Manoranjan NOORAZRIN Zakaria OULD Abdallahi PICARD François RAVEAUX Romain SUPHAKET Niwatatnaxul SURAPONG Ruang Vanish SURAPONG Uttama WIEDMAN A. ZAGHDEN Nizar</p>
--	--	--

# 1 Le laboratoire L3i – 2003/2006

## 1.1 Introduction

Le laboratoire L3i, a été créé en 1993, dans une université de la Rochelle naissante (1993) mais disposant d'une composante plus ancienne puisque l'IUT de la Rochelle a été créé en 1978 (et son département informatique en 1983). À l'époque, les travaux de recherche étaient avant tout basés sur des applications industrielles de la vision.

Depuis 1997, le laboratoire possède le label d'équipe d'accueil du MESR (EA 2118), et n'a cessé de grandir au rythme des recrutements pour arriver en 2006 à 66 chercheurs dont 34 permanents travaillant sur les domaines de l'Informatique, l'Image et l'Interaction.

C'est la composante de recherche du domaine STIC sur l'Université de la Rochelle associant très efficacement les chercheurs de l'IUT et du Pôle Sciences en informatique puisque la grande majorité des enseignants chercheurs en Informatique et en Génie informatique de l'université de la Rochelle se retrouvent au sein du I3I.

Au 1<sup>er</sup> décembre 2006, le Laboratoire L3i est composé de 66 chercheurs (11 PR, 4 MC HdR, 19 MdC, 4 ATER docteurs et 28 doctorants).

## 1.2 Les actions de recherche

L'activité scientifique du laboratoire L3I est centrée sur les aspects les plus fondamentaux relevant de **l'Informatique** et de **l'Ingénierie de l'Image**, ingénierie qu'il faut comprendre au sens du département STIC et Ingénierie du CNRS. En particulier, nous visons à prendre en compte les aspects liés aux Interactions entre entités (objets, humains, ...) : *comprendre les comportements dans l'image et mettre en image des comportements de ces entités*.

Nos activités sont structurées en 3 thématiques scientifiques transversales à l'ensemble des actions de recherche du laboratoire.

- Une partie des activités concerne donc naturellement les aspects analyse/modélisation/synthèse de l'image, qu'il s'agisse d'images statiques ou dynamiques – c'est l'objet de la thématique **Image et séquences d'Images (ISI)**.
- Pour l'analyse et l'interprétation des données hétérogènes, issues non seulement de l'analyse d'image, mais aussi de l'observation de processus à caractère comportemental complexe et spatio-temporels, un travail d'analyse/fusion/classification est nécessaire. Une ingénierie rigoureuse - dirigée par les modèles - de tels systèmes à des fins d'intégration de données et de recherche d'information est l'autre volet de la thématique **Données, Formes, Interprétation (DoFln)**.
- La thématique **Modèles, Comportements, Architectures (MoCA)** contribue à inscrire les travaux menés dans un contexte opérationnel et un cadre méthodologique. Ceci permet de mieux comprendre, à travers leur modélisation, les systèmes représentés par des images, mais aussi, de produire les logiciels associés à nos résultats en les intégrant dans une architecture pertinente.

L'ensemble de ces thématiques est présenté au paragraphe 3 de ce rapport.

Par déclinaison directe des thématiques, les projets sont de véritables actions de recherche limitées dans le temps permettant de mener des travaux associés à une communauté, un thème, un appel d'offre national ou international. Notre laboratoire est très actif sur ce point, laissant apparaître à ce jour plus de 26 projets dans la période 2003-2006. Le mécanisme d'interactions entre projets et thématiques scientifiques donne toute la dynamique de notre recherche au sein du laboratoire.

L'ensemble de ces travaux de recherche se place résolument dans un contexte « **image et calcul** » au niveau local, c'est-à-dire en association avec le laboratoire de Mathématiques. Ainsi, des travaux communs et émergents ont donné lieu aujourd'hui au démarrage de 2 thèses en co-tutelles (2006), et la parution de 2 articles dans des conférences internationales. Cette activité encore embryonnaire sera consolidée lors du prochain contrat. En particulier, un BQR a été attribué au L3i et au LMA par le conseil scientifique de l'établissement sur cette thématique de recherche commune.

Enfin, et **de façon prospectives**, nos travaux de recherche s'articuleront au sein de la fédération PRIDES, fédération de recherche STIC en Poitou-Charentes présentée au paragraphe suivant, et qui s'articule autour des 3 thèmes suivants :

- **Images** : acquisition, traitement et analyse, synthèse,
- **Données** : Modélisation, Gestion, Interprétation,
- **Systèmes** : architecture, contrôle et validation des systèmes, communications, systèmes embarqués ou interactifs.

Ces 3 thèmes sont le prolongement direct de nos thématiques de recherche intégrant directement les travaux des chercheurs du laboratoire.

### 1.3 Faits marquants de la période 2003-2006

Les années 2003 à 2006 du présent quadriennal ont été marquées d'une part par la consolidation des travaux de recherche autour des thématiques définies en 2003 et d'autre part par une implication plus forte du laboratoire dans l'animation scientifique nationale et internationale.

D'un point de vue des thèmes de recherche, la consolidation est attestée par des labellisations par l'ANR de projets du laboratoire durant ce contrat, mais également pour les 3 années à venir (voir rubriques projets labellisés). Ces labellisations garantissent la place d'acteur scientifique dans la communauté nationale que le laboratoire a su acquérir malgré sa petite taille. Ces labellisations ont permis par ailleurs de réduire l'action contractuelle coûteuse en temps de prospection et de mise en œuvre pour un laboratoire de cette taille. La conséquence directe est la progression significative de la diffusion scientifique par rapport au précédent contrat, diffusion qui devient de bon niveau tout en restant perfectible.

Le laboratoire a également mené des actions d'animation scientifique significatives au plan national, que ce soit dans l'animation et la gestion de GDR, la mise en place de manifestations scientifiques au plan national ou européen, l'organisation d'école d'été, ... (voir rubrique rayonnement du laboratoire). Ces actions volontaristes ont permis au laboratoire de prendre une place réelle au niveau des acteurs scientifiques dans certaines communautés comme le cinéma numérique, les jeux vidéos, la reconnaissance de documents, ...

Enfin, et **de façon prospective**, le contrat actuel a également permis d'entreprendre :

- un travail de structuration de la recherche avec les laboratoires STIC de l'université de Poitiers afin de constituer la fédération de recherche PRIDES, véritable point d'entrée des activités de recherche STIC en région Poitou-Charentes. Cette fédération est soutenue par les trois établissements (Université de Poitiers, Université de la Rochelle et ENSMA), et est une action forte de structuration de la recherche en région Poitou-Charentes dans une dynamique de soutien des complémentarités des laboratoires. L'objectif est de demander une reconnaissance CNRS de cette fédération dans 4 ans. Une demande de PPF « Géométries –

Images – Communications » complète ce dispositif de structuration par une action recherche du PRES Centre Ouest.

- La construction d'un projet d'ERT (en navette avec le ministère – voir avis en annexe) visant à apporter des solutions afin de proposer un environnement permettant la production et la personnalisation d'applications interactives à exécution contrôlée et adaptative. Cette ERT permettra de formaliser et de développer un partenariat existant entre des industriels XD Productions, CNBDI, SPIROPS et des académiques CNAM- CEDRIC (EA1395) , Université de La Rochelle L3i (EA 2118), INT (GET) INF-DEFIS

A noter que la construction du projet de fédération PRIDES, dans son action structurante, a donné lieu à une réorganisation du laboratoire LMA qui comprend dorénavant (depuis novembre 2006), deux équipes :

- *Modélisation pour l'environnement* s'appuyant sur la fédération FREDD (fédération de Recherche en Environnement et Développement Durable )
- *Mathématiques pour l'image* s'appuyant sur la fédération PRIDES.

Cette restructuration du LMA a occasionné un transfert de 8 permanents du L3I, plus proches des thèmes traités par l'équipe « Mathématiques pour l'Image » du LMA qui comprenait à l'origine 3 mathématiciens.

Côté L3i, ces départs contribuent à recentrer le projet scientifique et de renforcer l'orientation "ingénierie de l'image » du laboratoire, thématique consolidée par ailleurs par le rattachement au 23/11/06 de Didier Arquès et Sylvain Michelin, Professeurs à l'Université de Marne-la-Vallée disposant d'une très bonne visibilité nationale dans la communauté « Image ». Enfin les actions en cours<sup>2</sup> ou à venir liées aux projets ANR et PCRD labellisés et portant sur *l'image* restent complètement cohérentes avec la dimension « Ingénierie de l'Image » du laboratoire, tous les acteurs rochelais de ces projets se retrouvant dans la thématique scientifique *ISI* du L3i pour le prochain contrat.

---

<sup>2</sup> exception faite du projet MESSIDOR 2 qui arrive à terme fin 2006 – voir projets ANR

## 1.4 Bilan quantitatif 2003-2006

L'activité de la recherche du laboratoire est mesurable par différents indicateurs, classiques dans ce type d'évaluation. Nous choisirons de structurer ce bilan autour :

- De la diffusion scientifique et en particulier les publications scientifiques dans le domaine des STIC.
- Du rayonnement et des collaborations nationales et internationales
- De la participation à la formation doctorale et les thèses
- De son activité de labellisation et contractuelle
- De ses collaborations contractuelles

### 1.4.1 Synthèse des publications

Le tableau ci-dessous synthétise la diffusion scientifique du laboratoire sur les 4 dernières années. Un rappel de la diffusion sur le précédent contrat est par ailleurs noté.

	2003	2004	2005	2006	<b>Total</b>	Rappel 1999- 2002
<b>HDR</b>		3	2	1	<b>6</b>	3
<b>Thèses</b>		3	5	3	<b>11</b>	11
<b>Ouvrages</b>				1	<b>1</b>	
<b>Editeur N° spécial de revue</b>	1		2	1	<b>4</b>	
<b>Contribution à ouvrages - Chapitres</b>	1	2	4	7	<b>14</b>	
<b>Revues Internationales et nationales</b>	12	14	10	11	<b>47</b>	28
<b>Conférences Internationales avec actes</b>	18	18	25	31	<b>92</b>	87
<b>Conférences Nationales ou Francophones avec actes</b>	7	7	14	14	<b>42</b>	
<b>Conférences Invitées</b>	4	2	5	3	<b>14</b>	1

Comme on peut le constater, une progression très significative de la diffusion scientifique marque ce contrat par rapport au précédent.

La publication dans les revues devient significative, mais reste perfectible. Compte tenu du nombre de chercheurs permanents et « publiants » dans le laboratoire (28 sur l'ancien contrat), la moyenne est de 1,6 revue par permanent (enseignant chercheur) sur 4 ans. L'objectif de 2 revues par chercheur permanent « publiant » sur les 4 ans paraît réaliste sur le prochain contrat<sup>3</sup>.

La publication dans les congrès reste de bon niveau, et devra être maintenue sur le prochain contrat. Le laboratoire par ailleurs a entrepris des actions de diffusion vers les ouvrages, numéros spéciaux de revues et contribution à ouvrages, actions nouvelles et de rayonnement. Cette démarche sera consolidée.

### 1.4.2 Collaboration - Rayonnement du laboratoire

Le laboratoire se trouve naturellement au centre de collaborations dont nous faisons état ici. La politique de collaboration est très forte dans le laboratoire. Elle est rendue nécessaire étant donné sa position géographique, et la jeunesse du laboratoire.

<sup>3</sup> en sachant que le critère relatif aux chercheurs publiants est différent entre les sections 27 et 61.



**1.4.2.1 Collaborations et projets internationaux**

Les collaborations internationales portent sur des co-tutelles de thèse, l'accueil de chercheurs invités, l'échange entre chercheurs ainsi que la réponse commune à des appels d'offre (type PAI). Au titre des actions les plus significatives, notons :

Projet Utique (Université de SFAX) : - 3 thèses en co-tutelle	2006 - 2009
Projet Picasso (Université de Barcelone) : - 1 thèse en cotutelle (Norazrin)	2004– 2007
Contrat avec le Malaysian Palm Oil Board (MPOB) : - Conception d'une machine d'évaluation sanitaire des palmiers à huile	depuis 2005
Projet Franco-Marocain dans le cadre du PAI – Volubilis (Maroc). - Reconnaissance et quantification automatiques d'algues marines par analyse de séquences d'images sous-marines Partenaires : LAGIS (université de Lille 1), IFREMER Nantes, LBBM et LIRF (université de Kenitra, Maroc), Société SETEXAM (Kenitra).	2006-2009
Projet en Technologie de formation et d'apprentissage - Partenaire : Ecole Polytechnique de Montréal	2006-2009
Projet Archimède - Développement d'un entropimetre kinesiométrique Partenaires : Wind Energy & Power Plant Synthesis Lab, TEI of Crete. Estavromenos, Heraklion, Greece	2005-2008
Projet Européen n°87574-CP-1-2000-1-RO-MINERVA-OD - AINN : Artificial Intelligence and Neural Network Tools for Innovative ODL Partenaires : Wind Energy & Power Plant Synthesis Lab, TEI of Crete. Estavromenos, Heraklion	2001-2005
PAI Ulysse : projet FAME-DV (FAST Motion analysis by Exploiting compressed Digital Video streams) Collaboration avec l'équipe SIGMEDIA du Trinity College de Dublin	2005
(*) Projet Franco-Allemand dans le cadre de la coopération DEUFRAKO (DEUtsch-FRAnzösische KOoperation) - DRIVER-DB Common Driver Performance Database Partenaires français : LAB PSA PEUGEOT CITROËN - RENAULT, Heudyasic (université de Compiègne), LM2S (université de Troyes), GARIG et LESCOT (INRETS), Société Intempora. Partenaires allemands : Volkswagen AG, DLR (German Aerospace), IAD (Université de Darmstadt), IZVW (Université de Würzburg), (IGP) University Braunschweig, Gemitec GBR .	2006-2009
Collaboration Projet MARVEL – Laboratoire MICA Hanoï - Depuis 2004	depuis 2004
Collaboration CVC Barcelone et Telekom Malaysia - 1 thèse en co-tutelle : Interaction entre dispositif nomade et utilisateur.	depuis 2002
Collaboration avec School of Computing Staffordshire University (UK) - Fuzzy clustering and partial differential equations. Application to image segmentation and enhancement - Co-encadrement Thèse – 2 revues et 1 conférence internationale	2002-2005
Collaboration avec l'UNAM de Mexico sur les <i>nouvelles techniques d'imagerie numérique robustes en microscopie à fluorescence</i> . - Encadrement de Leticia Vega (technicienne académique, docteur en génie informatique) de l'UNAM. La durée de son séjour au L3i est de 1 an (09/04-08/05) - Coopération sur ce sujet avec l'entreprise Explora Nova (La Rochelle). Subvention du Conseil Régional : 22800 €	depuis 2004
Collaboration de recherche sur les jeux et médias interactifs : Escola Técnica de Imagem e Comunicação de Lisbonne, Université technique de Singapour, L'université du Cinéma de Saint Petersburg (Russie), Université de Teeside (UK), Université de Wolverhampton (UK)	depuis 2005

(\*) Ce projet est financé dans le cadre de l'ANR/ Prédit. Ce projet apparaît également dans le §1.4.4.1

### 1.4.2.2 Collaborations nationales

L'un des points forts de nos collaborations nationales porte d'une part sur la fédération de recherche PRIDES, et d'autre part la mise en place d'un PPF dans le cadre du PRES Centre Ouest. Cette structuration de nos collaborations est présentée dans ce rapport au paragraphe 4 et montre la consolidation de la collaboration régionale amorcée lors du précédent contrat.

En dehors de cette Fédération, les collaborations sont naturellement assez nombreuses, liées à l'intégration dans un réseau de laboratoires, une société savante, une réponse organisée à un appel d'offre, ou un lien historique entre plusieurs structures. Au titre des collaborations les plus significatives, et en dehors de la fédération PRIDES, nous faisons état ici de celles ayant donné lieu à des co-tutelles de thèse ou à des programmes de recherche :

- Laboratoire LI (Polytech Tours) : Co-tutelle de thèse (5 communications communes)
- Laboratoire LISA d'Angers : Co-tutelle de thèse (9 publications communes)
- Programme CNRS PEVS (IUEM Brest / L3i ULR) : 2002-2005
- Action AMTOE- IFREMER : 2004
  - ⇒ Conception d'un prototype d'analyse de trajectoires de poissons dans un environnement SIG (ESRI) »
- PPF de l'université Paris 6 : (2001 – 2004)
  - ⇒ *Dispositifs à supraconducteurs à haute température critique en ondes millimétriques et submillimétriques*
- Projet Cassice - laboratoire Heudiasyc (univ de Compiègne), le LM2S (Univ. de Troyes) : depuis 2000
  - ⇒ Caractérisation Symbolique de Situation de Conduite
- Projet Mertail : laboratoire EMH (Ecologie et modèles pour l'halieutique) de l'IFREMER Nantes depuis 2004
  - ⇒ Détection et comptage de langoustines et de leurs nids.
- Projet GETM (CNRS) : programme interdisciplinaire CNRS-CEMAGREF-IGN : 2003-2005
  - ⇒ Modèles et architectures pour le développement de services destinés à des clients mobiles géoréférencés
- Consortium FISC : groupement de recherche (*Fluides Images Signaux Cardiovasculaires*) associant (IRCOM-SIC/Signaux Image Communication, LEA/Physique et mécanique des fluides, L3i/Informatique Image Interaction, CHRU de Poitiers, Service de cardiologie) Depuis 2003
  - ⇒ dynamique ventriculaire gauche : interactions fluides - structures (2 publications communes CHRU - L3i depuis 2003). 9 publications communes L3i-LISA.
  - ⇒ Co-encadrement de 4 thèses et développement du logiciel Teidy

### 1.4.2.3 Rayonnement du laboratoire

Le laboratoire est très impliqué dans les communautés scientifiques nationales et internationales. Plusieurs de ses membres interviennent régulièrement dans des structures d'animation, d'évaluation ou plus simplement dans les dynamiques des communautés scientifiques. Notons en particulier :

- Le direction adjointe du GDR I3 - Jean Marc Ogier
- Vice-Chair du TC 10 de l'IAPR – JM Ogier
- L'animation des groupes de travail « écrit et Documents » (GDR I3) par Jean marc Ogier et « Système complexe d'analyse et de traitement des image (action mixte GDR ISIS et I3) par Rémy Mullot
- Participation au comité de pilotage du réseau thématique pluridisciplinaire « RTP Document » par Rémy Mullot et Jean Marc Ogier (2003-2005)
- Pascal Estrailier est Chargé de Mission au Ministère de la Recherche - (depuis 1994).
- Animateur du groupe de travail « Services localisés » au sein du GDR SIGMA (GDR 2340) du CNRS – Alain Bouju et Frédéric Bertrand
- Membre du conseil scientifique de l'INA (Institut National de l'Audiovisuel) depuis 2001 – B. Besserer

- Membre de la CST (Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son) depuis 2000 – B. Besserer

Par ailleurs, le laboratoire a été au cœur de manifestations d'envergures nationales et internationales, manifestations organisées à la Rochelle ou ailleurs :

- Semaine du document numérique (SDN) : 2004 – La Rochelle (CNRS - RTP Document) – 500 personnes
- Conférence Internationale Francophone sur l'Écrit et le document : dans le cadre de la SDN 2004
- Organisation scientifique du thème « Modélisation et gestion de l'information » - Université de Printemps des universités du RUOA (St Nazaire 1006)
- Co-Organisation du 4<sup>ème</sup> W2GIS 2004 en Corée
- Organisation de l'Université Européenne d'Été "Nouvelles Technologies et Sauvegarde du Patrimoine : Préservation et Restauration de l'Image", qui s'est déroulée du 29 juin au 4 juillet 2003.

Enfin, les permanents du laboratoire participent régulièrement à des jurys de thèse en dehors de l'université de la Rochelle, montrant ainsi le rayonnement du laboratoire.

### **1.4.3 Participation à la formation doctorale – Thèses et HDR**

#### **1.4.3.1 DEA – Master recherche**

Le laboratoire L3i est laboratoire d'accueil du DEA « Image et Calcul » devenu Master recherche spécialité « Image et Calcul » lors du passage au LMD. Ce master a un flux d'environ 15 à 20 étudiants que l'on retrouve dans des stages proposés par les chercheurs du laboratoire. La formation de ce master est en parfaite adéquation avec les thèmes du laboratoire, les enseignants assurant près de 100 heures de formation à la recherche sur les thèmes relevant de nos travaux.

Nous souffrons cependant de la dilution des spécificités du laboratoire « Informatique , Image et interaction » dans un intitulé « image et Calcul ». Ce constat donnera lieu à une demande du laboratoire d'identification plus forte de la formation à la recherche en informatique dans le prochain contrat.

#### **1.4.3.2 Stages de DEA – Master**

Le laboratoire accueille chaque année de 10 à 15 masters recherche provenant pour la plupart du master recherche « Image et Calcul ». Le laboratoire accueille régulièrement des étudiants provenant de formations extérieures (master professionnel, école d'ingénieur, étudiants étrangers, ...). Une moyenne de 8 étudiants est reçue ainsi chaque année pour travailler sur des projets proposés par les membres du laboratoire.

#### **1.4.3.3 DRT – Diplôme de recherche technologique**

Le laboratoire a également été au centre de l'animation du DRT « Ingénierie des systèmes informatiques » mis en place en 1996. Sur les 4 dernières années, le DRT a permis de former 25 étudiants en lien avec les entreprises locales et régionales principalement (Alstom (1 brevet), Zefyr, mais aussi nationales (Lexsi, Equant,...) sur des thèmes liés à la vision, à la sécurité des architectures internet, au développement de nouvelles architectures logicielles,... Le DRT a associé l'école d'ingénieur EIGSI et la haute Ecole de la Province de Liège

#### 1.4.3.4 Thèses - HDR

Le nombre de thèses soutenues dans ce contrat n'est pas au niveau de nos objectifs. Le positionnement du laboratoire dans une petite université, la jeunesse de son université et le tissu industriel local reste des facteurs complexes pour parvenir à un flux comparable à celui de laboratoires de même taille. La réduction du nombre d'allocations du ministère et des collectivités locales a par ailleurs amplifié cette difficulté sans compensation par les organismes de recherche. L'investissement pour rechercher par nous-même les financements reste lourd et mobilisant. Cependant cet investissement a été réalisé depuis près de 2 ans, amenant le laboratoire à l'inscription **de 28 doctorants** au 1<sup>er</sup> novembre 2006 (en 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> année de thèse). Cette politique volontariste sera poursuivie dans le prochain contrat comme celle de recherche de partenaires étrangers permettant la mise en place de co-tutelles de thèses (7 dans le précédent contrat dont 5 en cours).

Thèses soutenues dans la période 2003-2006 : le flux moyen est de 3 thèses par an, avec une augmentation forte en 2005. Les étudiants sont tous inscrits dans l'école doctorale de site de l'université de la rochelle.

2003	2004	2005	2006
0	3	5	3

Thèses en cours : 28 thèses sont en cours dans le laboratoire. 4 thèses devraient très rapidement compléter ce nombre, par la signature de contrats Cifre et la mise en place des 3 projets ANR.

Thèses en cours	MESR-Collectivités	ANR	Cifre	EGIDE - MAE	Autre
28	8	3	3	5	9

Les doctorants ayant effectué une thèse dans le laboratoire sont actuellement tous en situation de CDD ou CDI comme le montre le tableau suivant :

Thèse	Nombre	ATER	MdC - CR	Industrie	autre
2003	0				
2004	3		1	1	1
2005	5		1	3	1
2006	3	3			

Au niveau des HDR, le laboratoire a continué sa dynamique de promotion des activités de ses chercheurs qui a permis en 3 années de former 6 Maîtres de Conférences du laboratoire à l'HDR.

2003	2004	2005	2006
0	3	2	1

#### 1.4.4 Activité de labellisation de projets – Contrats

L'un des indices très utilisé à ce jour pour évaluer l'activité scientifique d'un laboratoire porte sur les projets déposés et labellisés dans le cadre des appels de type ANR, programme PCRD. Notre laboratoire de par sa taille et sa jeunesse s'est principalement centré sur les programmes nationaux dans le cadre de collaborations avec d'autres laboratoires. D'autre part, les activités de transfert

restent une part non négligeable de l'action du laboratoire, qu'il s'agisse d'action de transfert, ou même de recherches plus fondamentales en partenariat avec des entreprises.

#### 1.4.4.1 Les projets labellisés (ANR, Programme PCRD,...)

Le laboratoire a sur ce plan une activité très riche comme le montre le bilan suivant. Il s'agit pour nous d'une attestation de notre savoir-faire scientifique. Nous allons poursuivre dans les années à venir cette recherche de labellisation.

##### 1) Les Projets ANR :

- **NaviDoMass** : Navigation in Document Masses  
Projet labellisé par l'ANR (2007-2009) (Montant non encore connu : 700k€ demandés)  
Mots clés : indexation d'images, fouille de données, masses de données, structuration d'espaces de caractéristiques, signatures, structure de document, information spotting  
Développement d'outils d'analyse pour la navigation interactive dans des masses documentaires:  
Partenaires : LORIA, IRISA, LI Tours, LITIS Rouen, CESR Tours, CRIP5
- **RobAutiSTIC**  
Projet labellisé par l'ANR (programme robotique) – (2006-2009) (150 K€)  
Mots clés : *exécution adaptative et personnalisée d'application interactives.*  
Environnement de production d'activités interactives à exécution contrôlée et adaptative pour des enfants présentant des troubles autistiques par l'intermédiaire du jeu avec un robot mobile ludique  
Partenaires : IBISC, Laboratoire d'Informatique de l'université de Tours, CHU Tours, CHU Toulouse, Hôpital de jour de Chevilly-Larue
- **Alpage:**  
Projet blanc labellisé ANR (2007-20069) (Montant 300 K€)  
Mots clés : histoire médiévale, vectorisation de plans cadastraux, analyse couleur, reconnaissance de symboles  
Développement d'outils d'analyse de documents cadastraux pour l'alimentation de bases de connaissances historiques  
Partenaires : LAMOP, L3i, OTELO ArcScan
- **DRIVER-DB** : Common Driver Performance Database  
Projet labellisé dans le cadre du Predit par l'ANR (2007-2009) (56300 K€)  
Mots clés : Base de données, analyse du comportement du conducteur, extraction d'information dans les images en milieu routier, véhicules instrumentés.  
Projet Franco-Allemand dans le cadre de DEUFRAKO DRIVER-DB Common Driver Performance Database  
Partenaires français : LAB PSA PEUGEOT CITROËN - RENAULT, Heudyasic (université de Compiègne), LM2S (université de Troyes), GARIG et LESCOT (INRETS), Société Intempora.  
Partenaires allemands : Volkswagen AG, DLR (German Aerospace), IAD (Université de Darmstadt), IZVW (Université de Würzburg), (IGP) University Braunschweig, Gemitec:
- **TOPVISION** (Tests OPérationnels de Vidéos Sous-marines pour l'Identification d'Objets Nuisibles) :  
Projet du programme TECHNOVISION (2004-2007)  
L'objectif est la détection, la localisation, la caractérisation et l'identification d'objets nuisibles dans les images sous-marines. Le milieu aquatique génère des images complexes à analyser en raison des phénomènes d'absorption et de diffusion de la lumière mais également des particules en suspension (organiques ou minérales) qui altère le contraste des images.
- **Relaxmultimédia**  
Projet RIAM (2004 – 2006) : (1,6m€ dont 100k€ pour le L3i)  
Le projet a pour objectifs de concevoir une chaîne éditoriale complète (création, indexation, stockage, consultation) pour les dépêches d'agences de presse. Notre participation dans ce projet se situe dans la modélisation et l'interrogation des dépêches via un référentiel de métadonnées  
Partenaires : l'Agence France Presse (AFP) et Relaxnews
- **MobiVIP** (Véhicules Individuels Publics pour la Mobilité en centre ville)  
Projet PREDIT (2004 – 2006) : 80k€ pour le L3i  
Le projet MobiVIP s'intéresse aux recherches et expérimentations des briques technologiques clés pour le déploiement intégré de services de mobilité en milieu urbain basés sur un système de transport—les Véhicules Individuels Publics—et un système d'information s'intégrant dans la politique de gestion globale des déplacements à l'échelle d'un centre ville. Notre participation concerne le modélisation et le développement du système d'information permettant de géoréférencer les véhicules. Le projet a permis de recruter différents personnels pour un total de 12 mois/h. La filiale de l'université, ULR Valor, a participé au projet en tant que sous-traitant.

- **Madonne**  
 Projet ANR (2004 – 2006) ACI Masse de données : 15€ pour le L3i  
 Mots clés : indexation d'images, fouille de données, masses de données, structuration d'espaces de caractéristiques, signatures, structure de document, information spotting, documents du patrimoine  
 Développement d'outils d'analyse pour la navigation interactive dans des masses documentaires patrimoniales.  
 Partenaires : LORIA, IRISA, LI Tours, LITIS Rouen, CESR Tours, CRIP5, LIRIS
- **Epeires**  
 Projet technovision (2005 – 2006) : 15k€ pour le L3i  
 Mots clés : reconnaissance de symboles, évaluation de performances  
 Développement d'une plate-forme pour l'évaluation d'algorithmes de reconnaissance de symboles.  
 Partenaires : LORIA, LI , LITIS, L3
- **MESSIDOR 2**  
 Projet technovision (2005 – 2006) : 20k€ pour le L3i  
 Mots clés : méthodes d'évaluation de systèmes de segmentation et d'indexations dédiés à l'ophtalmologie rétinienne  
 Laboratoires et entreprises associés : CMM/ARMINES, ADCIS, L3i, LaTIM, SIC  
 CRIHAN, CHRU NANCY BRABOIS, DAVIEL CHRU BREST, EA 3063 SOL
- **RESONANCES**  
 Projet RIAM (2005-2008) (403K€ dont 79k€ pour le laboratoire)  
 Le principal objectif de RESONANCES est de proposer un traitement automatique efficace, une restauration en amont, directement dans le domaine « image » de la piste sonore optique  
 Partenaires : (partenariat avec l'Ecole des Mines Fontainebleau / Centre de Morphologie Mathématique et le CNC/AFF (Archives du Film Français

## 2) Projet Européen

- **PRESTOSPACE**  
 Projet intégré européen du 6ème programme cadre FP6 Priorité 2 de la Commission Européenne (2004-2006) (138000 € pour le L3i)  
 L'activité du L3i s'inscrit dans le Work Area Restoration, et plus précisément dans le Work Package 19 : High-level Restoration. L'objectif du WP19 est le développement d'algorithmes d'analyse et de restauration de défauts, principalement les défauts qui ne sont pas gérés (ou mal gérés) par les logiciels de restauration actuellement disponibles.

### Synthèse des projets labellisés

	Pilotage	Budget Global	Budget L3i	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Madonne	L3i	150k€	74k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Epeires	Inria Lorraine	70k€	20k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
MEESIDOR 2	SIC	25k€	20k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
PRESTOSPACE	PCRD	-	103k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
MobiVIP	Inria	1m€	80k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
RelaxMultimédia	RelaxNews	1,6m€	100k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
RESONANCES	L3i	403 k€	79k€	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Alpage	LAMOP Paris 1	300k€	160€					xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
RobAutiSTIC	L3i	896k€	176k€					xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Mavidomass	L3i	Montant encore connu : demande 700k€						xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
DRIVER-DB	PSA PEUGEOT CITROËN - RENAULT	1,9m€	59 k€					xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx

Ce tableau illustre l'augmentation significative au cours des dernières années de l'implication du laboratoire dans ces projets, réduisant d'autant ses contributions contractuelles industrielles, ceci afin de donner plus de place à la recherche en amont. La labellisation de 4 projets ANR pour les 3 prochaines années confirme cette dérivée très positive permettant de mettre en place des financements de thèses et des collaborations fortes avec nos partenaires.

#### 1.4.4.2 Les actions de valorisation et de transfert – contrats de recherche

Le laboratoire poursuit ses activités avec les partenaires industriels, d'une part sur des actions de valorisation et de transfert, et d'autre part, sur des actions de recherche plus fondamentales.

Actions de valorisation : La validation industrielle est un autre mode de validation de nos travaux. Au cours de ce contrat, nous nous sommes attachés à illustrer nos recherches par des maquettes industrielles ou par la réalisation de brevets, élaborées en étroite relation avec les acteurs du monde économique (bureaux d'études, cabinets d'études de marchés, cabinets de propriété industrielle, ANVAR, industries).

##### 1) Projet eFISH : fraîcheur du poisson

- En 2002, Lauréat des trophées INPI (région Poitou Charentes)
- en 2004, partenariat avec la société i2S de Bordeaux pour la conception et mise en oeuvre d'une machine de contrôle Qualité de bacs de poissons à l'aide de vision couleur et d'analyseur de composés olfactifs.
- en 2004, signature d'un contrat CIFRE avec la société i2S,
- en 2005, partenariat avec le port de pêche de La Rochelle pour 6 mois d'expérimentations sur site du prototype eFISH.
- En 2005, Lauréat du concours Tremplin Recherche organisé par le Sénat
- Diffusion pendant cette période des activités scientifiques développées au sein de e-FISH au travers des principaux médias : journaux télévisés (TF1, France 2, France 3, LCI); radiodiffusés (RTL, Europe1, etc); journaux (Libération, Express, etc), ainsi que des journaux industriels (l'Usine Nouvelle, Mesures, etc).

##### 2) Brevet et licence logicielle

- **Brevet**: « Procédé et dispositif pour la localisation d'un rebord disposé à la jonction de deux surfaces globalement planes ». Publié le 12 mai 2004 (EP1418443), déposant ALSTOM, inventeurs : Besserer-Frélicot-Roure-Trégoat.
- **Cession de licence logicielle**: convention avec de la société Autrichienne « HS-ART gmbh » pour vente d'un plug-in de la plateforme DIAMANT utilisant la technologie développée dans le cadre du laboratoire.

#### Actions contractuelles :

- **PAVU : Organisation du Stationnement et du Plan de Déplacement Urbain**  
Projet CPER (2003-2006) (140 K€)  
Mots clés : *Simulation interactive et adaptative – aide à la décision*  
Dans une méthodologie définie, un démonstrateur permet à un spécialiste d'évaluer des stratégies de régulation du trafic urbain et d'organisation du stationnement.  
Sur ce problème, un partenariat est mené avec la société Succubus Interactive (Nantes – 3D Temps réel) et des perspectives sont discutées avec la société MonteCristo (Paris – éditeur de jeux vidéos) mais aussi avec l'INRETS.
- **Nutrilog : logiciel d'assistance aux nutritionnistes pour une prise en charge personnalisée de patients**  
Projet ANVAR avec la société NUTRILOG (2005) - (aide à l'innovation) (40 K€)  
Mots clés : *gestion de données incertaines et imprécises - personnalisation*  
Le projet Nutrilog porte sur l'étude de la faisabilité d'un prototype « nouvelle génération » à l'usage des nutritionnistes et de la recherche en nutrition..
- **FT\_AutiSTIC**  
Projet financé par la Fondation France Telecom pour l'autisme (2006-2007) (40 K€)  
Mots clés : *exécution adaptative et personnalisée d'application interactives.*  
Un partenariat durable avec le service de pédo-psychiatrie de l'hôpital de La Rochelle notamment, a permis d'être sélectionné par la fondation.  
Il s'agit de concevoir et de développer un démonstrateur permettant à un médecin de proposer sur un ordinateur, une activité numérique interactive à un enfant autiste.  
Sur ce problème, un partenariat est mené avec la société Xd Production (émission Temps X sur France 2 notamment) et avec l'Université de Marne La Vallée (équipe de Didier Arquès)

- **Le Parc de l'Estuaire**  
Projet du Conseil Général de Charente-Maritime (2006-2009) (80 K€)  
Mot clé : *Jeu éducatif*  
Ce projet consiste à concevoir et définir le cahier des charges technique d'une activité interactive destinée à des jeunes (8-13 ans) sur le site écologique du parc de l'estuaire (St Georges de Didonne) et sur internet. Cette activité permettra de les sensibiliser à des problèmes écologiques et environnementaux. Les recherches portent sur l'interactivité et sur l'exécution adaptative.  
Partenariat avec la société Metagama (Paris- conception de jeux) et Globz (Paris – jeux interactifs)
- **Simulateur d'apprentissage de pilotage de Navires** (2006)  
Mots clés : *simulation et apprentissage*  
Ce projet, financé par la DCN (site d'Angoulême), est confidentiel. Une seconde tranche de travaux (2007-2009) devrait nous permettre d'intégrer de nouvelles fonctionnalités au simulateur actuel. Nos recherches portent sur la scénarisation, l'interactivité et la gestion des connaissances
- **eFISH**  
Projet CPER (2003-2006) : contrat de 150 k€,  
Ce projet a consisté à développer un prototype d'évaluation de la fraîcheur des produits de la mer (prototype, rapport, publications, prix du Sénat).
- **CNC (Centre National de la Cinématographie )**  
Financement CNC - Montant 46 000€  
Projet de recherche portant sur la détection et la correction de rayures dans les films cinématographiques et la mise en place d'une chaîne de traitement numérique sur le site du CNC. 2002-2004

Mais aussi ....

- Contrat Cortech- Oseo ANVAR : Système d'information de la société Raccourci (2005-2006) et système de gestion du dossier patient avec la société OpenXtrem (2006-2007)
- Développement d'un module Web multilingue pour la gestion des stocks nommé Retail de G.O.L.D (L3i, EIGSI et O.I.Synform Paris).
- Développement d'un logiciel pour la reconnaissance des pièces de monnaies (L3i et Zefyr Technologies).
- Contrat d'accompagnement CIFRE (Société JPS) – Thèse Théophile Langlais – (Mars 2002-Mars 2005)
- Projet de *Caméra millimétrique (2004) : application en sécurité civile* en collaboration avec la société Bertin Technologies. Un contrat de recherche du CREL/ministère de l'intérieur
- Contrat « SIGnature MONitoring » avec l'INA (2002 – 2005), brevets américain et européen déposé
- Projet « Palm Oil » 2005-2008: contrat avec la Malaisie de 100 k€ pour la conception d'une solution pour estimer l'état sanitaire des palmiers à huile
- Zephyr technologie : projets de DRT - vision industrielle et biométrie. 2 étudiants en DRT ont été recrutés.

## 1.5 Budget

Après une progression importante du budget et du nombre de lignes comptables dans le précédent contrat, le budget est aujourd'hui consolidé comme le montre le graphique suivant. La part des financements industriels est en baisse au profit des financements institutionnels et en particulier, ceux qui sont liés aux labellisations ANR et programme PCRD. Nous ne pouvons que nous réjouir de ce constat qui est l'aboutissement d'une politique volontariste de consolidation de nos thématiques de recherche, et de leur intégration vers les réseaux nationaux.

en K€	Moyenne 1999-2002	2003	2004	2005	2006
Ministère	76 k€	55 k€	55 k€	55 k€	55 k€
ANR - PCRD		81 k€	152 k€	224 k€	304 k€
Contrat	159 k€	171 k€	116 k€	143 k€	97 k€
Collectivité Locales	8 k€	18 k€	24 k€	23 k€	10 k€
<b>Total</b>	<b>243 k€</b>	<b>325 k€</b>	<b>347 k€</b>	<b>445 k€</b>	<b>460 k€</b>



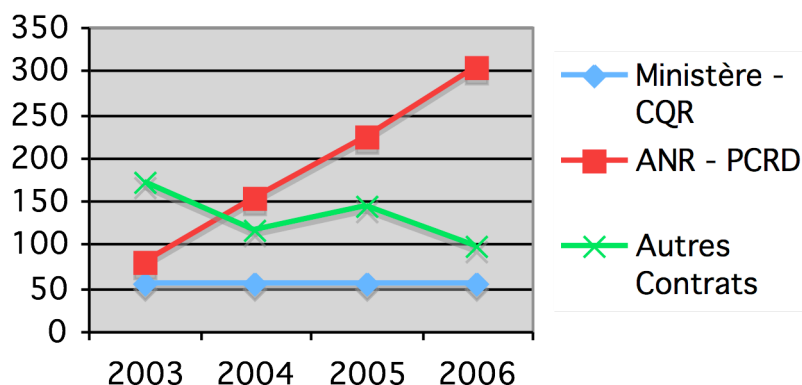


Figure 1 : recettes en K€

Les dépenses sont présentées sous 7 rubriques :

Rubriques	Moyenne 2003-2006
Equipement	65 k€
Petits matériels	23 k€
Fonctionnement courant	25 k€
Missions	75 k€
Conférences et Publications	20 k€
Salaires	80 k€
Prestations extérieures	60 k€
<b>Total</b>	<b>348 k€</b>

L'évolution des dépenses durant les 4 années est sensible à l'évolution des activités contractuelles du laboratoire. Ainsi, la labellisation de projet ANR ou PCRD a amené les membres du laboratoire à participer à de nombreuses rencontres scientifiques (augmentation de la rubrique « missions »), et d'autre part à employer des personnels sur des durées de 12 ou 24 mois (augmentation de la rubrique « salaire »). Enfin, les années 2003 et 2006 ont permis de réaliser des renouvellements de matériels (augmentation de la rubrique « équipement »). Sur ce dernier point, une politique de renouvellement répartie sur chaque année est mise en place depuis 3 ans.

## 1.6 Les moyens du laboratoire

Le laboratoire a mis en place un politique d'équipement personnel de ses membres ainsi des moyens communs sur les projets, de calcul et d'acquisition :

- Moyens disponibles pour chaque membre du laboratoire

Chaque membre du laboratoire permanent possède un ordinateur ayant moins de 4 ans et les différents stagiaires du L3i ont à leurs dispositions des postes fixes. Différents logiciels et moyens d'impression sont disponibles. Afin d'améliorer les échanges avec nos partenaires et notamment avec les laboratoires de PRIDES un système de visioconférence sur IP « Polycom VSX 7000 » est disponible en salle de réunion.

- Moyens pour les projets

Le L3i dispose de plusieurs serveurs dont un relié a un système de stockage " baie apple Xserve Raid de 7 To " et utilisant la technologie de virtualisation d'OS XEN.

Chaque projet du L3i dispose de ce fait :

- d'un espace disque accessible en intranet par le biais d'un partage samba afin de stocker et partager tout les fichiers relatifs a ce projet.
- d'un wiki et d'un système de gestion de version propre permettant de communiquer sur le projet.
- d'un serveur hébergeant les vidéos/pages web présentant le projet sur Internet. Celui-ci va être remplacé rapidement par le système vu précédemment.

- Périphériques d'acquisitions

Le L3i dispose de différents périphériques d'acquisitions :

- Facelab : Outils qui fournit des données temps réels sur le regard.
- Caméra infrarouge : Nous disposons d'une caméra infrarouge basée sur une matrice Microbolomètre de dernière génération. Véritable radiomètre infrarouge, elle délivre, en plus de l'image thermique, une mesure de température en tout point de l'image.
- Système de Mocap cyberdome « en cours d'élaboration »: Ce prototype qui illustre le savoir faire de la société XD production est un dérivé du cyberdome utilisé pour la réalisation de l'émission temps X sur France 2. Il fournira des données temps réels et des fichiers BVH.
- Caméras : Les caméras Sony XCD-710CR du système de Mocap permettent l'acquisition de flux vidéo dans d'autres contextes.
- Antenne & transpondeur AIS : fournit les trames NMEA des navires pour ensuite les traiter.
- Prototype Efish : situé au port de pêche de la rochelle proposant différents types d'acquisition pour récupérer les informations sur la fraîcheur des poissons « caméra vidéo/nez électronique ». Un serveur situé au l3i qui héberge la page web du site doit également récupérer toutes ces informations d'acquisition via une liaison ssh.

- Moyens « calcul »

L'ensemble des membres du L3i dispose d'un environnement de matlab « à jour » et diverses toolbox pour le prototypages d'applications.

Un serveur virtuel de calcul lié à la baie Apple est également disponible via une connexion réseau.

## 1.7 Hygiène et Sécurité

Le décret n° 2001-1005 du 5 novembre 2001 oblige les employeurs à transcrire et mettre à jour sur un document unique l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité du travailleur (article R. 232 du code de travail, complétées par la circulaire n° 6 du DRT du 18 avril 2002). L'employeur doit élaborer un inventaire complet des risques identifiés dans chaque unité travail de l'entreprise ou de l'établissement. Cette démarche a été entreprise en 2006 à l'Université de la Rochelle, le document unique étant en service depuis juillet 2006.

Bernard Besserer, en tant que Responsable Hygiène et Sécurité pour le laboratoire L3i et pour le Département Informatique, a effectué le recensement des risques, essentiellement dans les bureaux accueillant des enseignants chercheurs et des doctorants.

Le travail dans le laboratoire d'informatique ne présentant pas de risques particulier (chimiques, biologiques, ...), seuls les risques de nature électrique et les risques liés à l'ambiance de travail ont été évalués. Notons toutefois le remplacement du rideau de projection de la salle 001 par un rideau classé M1 - haute résistance au feu)

Concernant l'ambiance de travail, la nature des risques incluent la posture (présence d'une chaise de bureau réglable pour tous les occupants du laboratoire, écran informatique adapté, ...), l'ambiance sonore et l'ambiance thermique. Le recensement des risques a permis d'identifier notamment des problèmes de bureaux orientés sud et surchauffé en été). L'équipement électrique est réglementaire.

## **1.8 Formation**

Il n'y a pas de plan de formation particulier pour l'Unité. La secrétaire est naturellement autorisée à suivre les formations organisées par l'établissement, selon les règles définies par l'administration. Les enseignants-chercheurs ne suivent pas de plan de formation particulier, sauf lorsqu'ils sont organisés à l'occasion de logiciels particuliers.

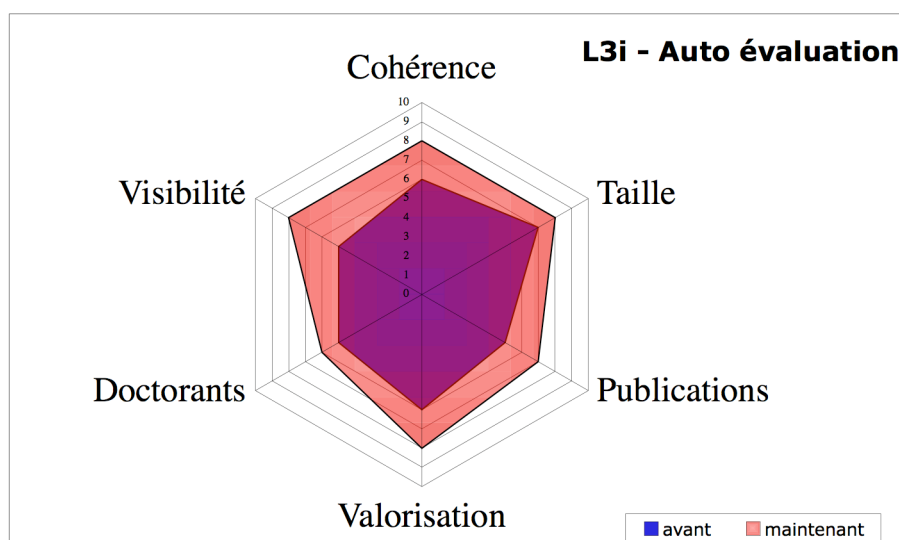
## 2 Politique scientifique et éléments prospectifs

### 2.1 Analyse du bilan 2003-2006

Le précédent contrat a été l'occasion rappelons-le de consolider l'animation scientifique autour des thématiques déclarées en 2003. La progression de la diffusion scientifique certes perfectible mais significative et la labellisation de projets ANR et PCRD montrent clairement que les objectifs sur ce volet de la structuration de la recherche du laboratoire et de son intégration dans les réseaux nationaux sont atteints. L'approche d'intégration dans les réseaux nationaux plutôt qu'euro-péens nous est apparue plus réaliste compte tenu de la petite taille de notre laboratoire d'une part, et de sa jeunesse d'autre part.

Le nombre de thèses soutenues apparaît ici nettement insuffisant compte tenu de l'activité du laboratoire. Cependant une réaction collective nous a permis de mettre en place une dynamique très forte dans la recherche de financements ou de co-encadrements de thèses à mi-contrat, amenant le laboratoire à l'inscription en octobre 2006 de 28 doctorants en 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> année de thèse. Le prochain bilan intégrera les résultats de cette dynamique qui est un objectif fort de notre nouvelle politique.

Enfin, la dimension du laboratoire subit une légère augmentation, malgré la prise en compte des chercheurs s'étant rattachés à l'équipe « Mathématique et image » du LMA. Fait notable, le laboratoire devient attractif y compris pour les enseignants-chercheurs en dehors de l'université de la Rochelle puisque 2 professeurs et un Maître de Conférence ont été rattachés au 24/11/2006.



Le bilan de l'activité scientifique montre une dérivée positive conformément aux attentes du ministère et du CNRS exprimées lors de leur évaluation en 2003 (voir annexes 1 et 2)

### 2.2 Structuration de l'environnement scientifique : approche prospective

Face à ce bilan, le laboratoire a choisi une stratégie de développement de ses activités dans un cadre structurant de sa recherche avec ses partenaires locaux et régionaux. Les partenaires directs intervenants dans cette politique du laboratoire sont :

1) **Le laboratoire LMA** (Laboratoire Mathématique et ses Applications).

Partenaire dans la mise en place du DEA « Image et Calcul » (devenant Master), le LMA est structuré depuis octobre 2006 en deux équipes :

- *Modélisation pour l'environnement* s'appuyant sur la fédération FREDD (fédération de Recherche en Environnement et Développement Durable ),
- *Mathématiques pour l'image*. Cette toute nouvelle équipe s'appuie sur la fédération PRIDES.

Le second thème, complémentaire aux travaux du L3i dans sa composante mathématique, sera un terrain naturel de collaborations puisqu'on y retrouve les 8 chercheurs du L3i s'étant rattachés à cette toute jeune équipe. Cette collaboration devrait pouvoir consolider les travaux en commun qui restent à ce jour et factuellement embryonnaires (2 publications communes), mais qui s'enrichira dans la dynamique PRIDES.

2) **Les 5 laboratoires de la fédération PRIDES**

La fédération de recherche est pour le laboratoire, un vecteur essentiel de son développement. En effet, il existe au sein de cette fédération des équipes qui sont directement complémentaires à nos travaux. Cela concerne en particulier le SIC de Poitiers qui est un laboratoire travaillant sur des thématiques très proches de celles du L3i, de façon très complémentaire et pour lesquelles des associations semblent naturelles.

Le laboratoire sera très actif dans cette fédération de recherche. L'objectif est la reconnaissance CNRS de cette fédération pour le prochain contrat.

3) **Le PPF « Géométrie, Image et Communications » (Plan Pluri-Formation)**

Dans le cadre de la dynamique des PRES, plusieurs laboratoires STIC du PRES Centre Ouest ont souhaité s'associer pour la demande d'un PPF autour d'actions communes en Image et mathématique pour l'image, et communications sans fils. Le laboratoire sera acteur de ce PPF, et en particulier sur les activités « images » et « documents ». Ce PPF permet de constituer un lien institutionnel avec des laboratoires travaillant déjà avec le L3i.

4) **L'ERT « Interaction numérique »**

Ce projet d'ERT se propose de combler un manque dans la manière de représenter et de transmettre les modalités formelles de l'interactivité numérique en constituant un outil de référence, à disposition du monde académique et des professionnels. Cette ERT permettra de formaliser et de développer un partenariat existant entre des industriels XD Productions, CNBDI, SPIROPS et des académiques CNAM- CEDRIC (EA1395) , Université de La Rochelle L3i (EA 2118), INT (GET) INF-DEFIS.

## 2.3 Politique scientifique – actions du laboratoire

Compte tenu des différents éléments présentés dans ce bilan, le laboratoire a défini une politique scientifique pour le prochain contrat basée d'une part sur un soutien fort des actions scientifiques d'excellence et en émergence, et d'autre part, sur le renforcement des éléments à consolider dans le bilan du laboratoire. C'est en particulier le cas pour le difficile problème du flux de doctorants, des relations à l'international qui méritent d'être enrichies, et de la diffusion scientifique qui reste perfectible compte tenu de l'activité riche du laboratoire.

Les axes prioritaires de cette politique du laboratoire sur le prochain contrat portent sur :

- **Soutien de l'excellence** : une dynamique d'équipe-projet d'excellence.

La labellisation de nos activités dans le cadre de l'ANR et des réseaux de recherche nous donne des indicateurs quant aux activités dites « d'excellence » tout comme la diffusion scientifique, les collaborations, ... Si la consolidation des thématiques est aujourd'hui une réalité dans le laboratoire, il n'en reste pas moins qu'elles ne sont pas directement exportables vers l'extérieur du laboratoire. Une recherche de visibilité de ces pôles d'excellence du laboratoire est donc indispensable afin d'afficher clairement les compétences recherche que le laboratoire place dans les communautés scientifiques au plus haut niveau national ou international.

Le laboratoire soutiendra ces activités de recherche par l'attribution de moyens financiers et humains afin de faire du laboratoire, un acteur incontournable de la recherche nationale et internationale.

*Action : le travail de définition des pôles d'excellence se fera sous la forme de constitution d'équipes-projets. D'une durée de 2 ans (renouvelable), chaque équipe-projet disposera d'objectifs pour son évaluation. Les moyens humains (thèses, recrutements, ATER, post-doctorat) et financiers seront attribués sur résultats (labellisation de projets ANR, diffusion scientifique, animation de la recherche au plan local et national, ...) . Les projets disposant des meilleurs résultats seront de fait identifiés comme les pôles d'excellence du laboratoire et seront très fortement soutenus dans le laboratoire.*

- **Émergence de projet fédératif** : une dynamique d'équipe-projet en émergence

Le second objectif de notre politique vise à étendre la notion de projet fédérateur en émergence, en interne au laboratoire, mais surtout au sein de la fédération PRIDES. Il s'agit ici de rechercher (i) au sein du laboratoire des thématiques de « niche » pouvant donner une vraie plus-value scientifique à notre recherche, ou (ii) dans la fédération (ou du PPF) des complémentarités d'équipes permettant de construire un contour d'actions scientifiques d'envergure. Ainsi, le laboratoire mettra en avant les moyens pour ces projets émergents, soit sous forme de réponse commune à des appels d'offres, des co-tutelles de thèses, des moyens financiers et humains spécifiques.

*Action : La même dynamique d'équipe-projet sera mise en place au sein du laboratoire. Egalement d'une durée de 2 ans, les résultats attendus et l'attribution des moyens à ces équipes projets seront naturellement basés sur des critères différents.*

- **Animation scientifique nationale** : une politique incitative

Concernant l'animation scientifique régionale, nationale et internationale, le laboratoire soutiendra et stimulera les actions d'animation de nos chercheurs vers la communauté nationale et internationale. Il s'agit là avant tout de renforcer la place du laboratoire comme acteur de la recherche au plan national, qu'il s'agisse des GDR, des réseaux de recherche, ... L'organisation d'écoles d'été, de congrès et conférences, de manifestations, d'organisation de réseaux, .. sera particulièrement soutenue dans ce contrat.

*Action : L'animation scientifique rentrera dans l'évaluation scientifique des équipes projet. Par ailleurs, le laboratoire aura une politique incitative d'attribution de moyens (déplacement, missions,..) vers les doctorants, Post-doctorants, et les permanents qui prendront part à l'animation scientifique nationale.*

- **Politique de diffusion de nos travaux** : des critères de chercheurs publiants

La diffusion de nos travaux mérite d'être consolidée, compte tenu des activités du laboratoire. Le conseil de laboratoire fera un bilan régulier pour déceler les activités ne répondant pas à ses critères. Ils rentreront naturellement dans l'évaluation des équipes projet

*Action : Une démarche active vers la diffusion sera mise en place, et en particulier à destination des plus jeunes chercheurs. Des indicateurs seront par ailleurs placés afin de mesurer quasiment en temps réel l'impact de la diffusion sur telle ou telle activité du laboratoire. Les critères minimums seront ceux retenus par les différentes instances d'évaluation, que ce soit le CNU pour une qualification MDC, ou chercheur publiant pour les permanents.*

- **Partenariats** : des partenaires pour augmenter notre flux de doctorants

Comme nous l'avons souligné, le flux des thèses est un paramètre de l'activité d'un laboratoire, sur lequel nous devons faire de gros efforts. Le contexte local est en effet difficile de ce point de vue, et aucune instance ne nous permet de palier au désengagement du ministère sur ce point. Nous proposons de poursuivre la recherche de partenaires afin d'augmenter ce flux de doctorants au sein du laboratoire. Cette recherche se fera d'une part vers les partenaires industriels avec lesquels nous avons déjà de nombreux contacts, mais également vers les partenaires étrangers pour la mise en place de thèses en co-tutelles ainsi que les partenaires au sein de la fédération PRIDES ou du PPF pour laquelle des demandes spécifiques seront demandées à nos tutelles.

*Action* : La prise en compte des partenaires représentera un critère important dans l'évaluation des équipes projet, surtout quand ce partenariat donne lieu à des thèses. Le laboratoire assistera les équipes lancées dans ces projets, sans substitution avec des moyens pouvant venir directement du laboratoire.

Comme nous l'avons souligné pour chacun des axes prioritaires, notre politique scientifique porte avant tout sur une dynamique de développement et de promotion de nos travaux de recherche. Ainsi, pour chacune des équipes projet, des indicateurs permettront quasiment en temps réel de donner le « pouf » de leur activité, ce qui permettra au laboratoire d'attribuer les ressources et de recadrer les activités de recherche.

L'ensemble de cette politique se fera dans une logique active du laboratoire, mais également, dans une cohérence avec les laboratoires partenaires de PRIDES (locaux ou régionaux).

## 3 Les thématiques de recherche

### 3.1 Thématique : Images et Séquences d'Images (ISI)

- 
- Traitement et analyse d'images, restauration, détection, reconnaissance
  - Séquences d'images, mouvement, suivi d'objets, , trajectoires
  - Déformations, modélisation, reconstruction
- 

#### Acteurs de la thématique:

**Pr. :** Didier Arquès (\*\*), Pierre Courtellemont (\*), Jean-Paul Gourret, Michel Ménard, Sylvain Michelin (\*\*), Jean Marc Ogier, Rémy Mullot, Bertrand Vachon (\*)

**MCF HDR :** Bernard Besserer, SAMIA BOUKIR (jusqu'en 2005, promue PR, Université Bordeaux), Michel Eboueya, Pierre Loonis, El-Hadi Zahzah (\*)

**MCF :** Thierry Bouwmans (\*), Jean-Christophe Burie , Vincent Courboulay, Alain Gaugue, Jamal Khamlichi, Laurent Mascarilla (\*), Renaud Péteri (depuis septembre 2005 ), Christophe saint-Jean ()

**ATER Docteurs :** Elodie Bichot (doctorante 2002 – 2006 puis ATER 2006-2007), Renan Coudray (doctorant 2002 – 2005 puis ATER 2005-2006), Dahbia Semani (doctorante 2001 – 2004 puis ATER 2004 - 2005), Thomas Martin (doctorante 2003 – 2006 - ATER 2006-2007),

**Doctorants :** Nicholas Journet (depuis 2003), Camille Counilh (depuis 2004), Olivier Guillot (depuis 2005), Sullivan Hidot (depuis 2004), Nicolas Grosdenier (depuis 2004), Fida El Baf (depuis 2005) (\*), T. Langlais (Depuis 2004), Ould Mohamed (depuis 2005), R. Raveaux (depuis 2006), Zagden Nizar (depuis 2006)

(\*) Permanent ayant chois de se rattacher au 27/10/06 à l'équipe « Math et Image » du LMA

(\*\*) Enseignant-chercheur rattaché au L3i depuis le 24/11/06

#### Problématique scientifique

L'image a été au centre des problématiques du L3i depuis sa création en 1993. En 1998, le laboratoire qui s'appelait alors *Informatique et Imagerie Industrielle* se structure selon 2 grands axes scientifiques, ASI *Analyse et Synthèse d'Images* et GISIm, *Génie Informatique des Systèmes à Images*. Ces 2 axes trouvaient leur complémentarité dans une logique de traitement d'images acquises à partir de systèmes d'imagerie de type industriel. En 2002, il est décidé d'opter pour une structuration en 3 thématiques ISI *Image et Séquences d'Images*, DoFIIn et MoCA, structuration actuelle du laboratoire qui devient du même coup *Informatique, Image et Interactions*. *L'Image* et le *Comportement* deviennent les mots clefs du laboratoire, et se démontrent dans des projets fédérateurs comme *Aqu@thèque*, amorcé en 2000.

La thématique ISI s'est donc enrichie de réflexions autour de domaines d'imageries multi-composantes (couleur : restauration de films anciens, puis images sous-marines, imagerie biomédicale multi-modalités, et plus récemment imagerie thermique IR) dans des contextes de *séquences* temporelles (films anciens, séquences de trafics routiers, séquences vidéo d'aquarium, séquences de mouvements dansés, imagerie biomédicale, surveillance IR...).

Les problématiques étudiées dans ISI ont été affichées en début de ce contrat selon trois points d'entrée fondamentaux :

1. Indices visuels et Information,
2. Mouvement et Trajectoires,
3. Déformations.

Le point 1 *Indices visuels et Information*, rassemble les démarches scientifiques permettant de construire des algorithmes cohérents d'extraction d'indices visuels essentiellement pour le suivi d'objets (avec et sans marqueurs), et en particulier d'indices couleur, à partir de flux vidéo éventuellement compressés.

Il s'agit également de définir des invariants ou signatures spatio-temporelles pour l'indexation d'images ou la modélisation du comportement. Ce point est en relation étroite avec les activités de



DoFin. Les efforts se concentrent sur deux types de données : les vidéos (signatures robustes pour l'indexation, résumés vidéos...) et les documents papiers (pour la reconnaissance de symboles multi-orientés, recherche et caractérisation d'éléments de structures hétérogènes, analyse de supports bruités...).

L'objectif est donc d'extraire l'information pertinente à partir de l'image afin d'alimenter les systèmes de décision et d'interprétation de haut niveau situés plus en aval. Aussi, une réflexion théorique sur le caractère physique de l'information à traiter a semblé pertinente pour optimiser les opérations de restauration, de segmentation, de reconstruction et de suivi.

Nous pouvons ajouter à cette démarche théorique, les travaux cherchant à mieux comprendre certains processus colorimétriques comme la modélisation de la dégradation de couleurs dans le temps (application à la correction de l'affadissement des films cinématographiques).

Le point 2 *Mouvements et Trajectoires* a montré une très grande évolution en particulier par ses domaines d'application tout en ayant pu bénéficier d'une large capitalisation de ses résultats.

Les travaux les plus anciens ont trouvé pour cadre applicatif, la restauration d'images de grande taille, comme les films anciens, dans lesquels le mouvement est utilisé à la correction de défauts. Un autre contexte applicatif à la notion de *mouvement* est celui de l'imagerie biomédicale, en particulier cardiovasculaire dans les conditions définies par le consortium de recherche FISC (Fluides Images Signaux Cardiovasculaires), créé en 1998, à l'initiative du L3i et du CHRU de Poitiers.

La notion de *mouvement* a été ensuite abordée dans le contexte du suivi d'objets. Les projets les plus marquants sont liés au littoral : par exemple, le projet Aqu@thèque, dans lequel il s'agit de suivre des poissons dans leur déplacement jusqu'à atteindre les conditions requises de reconnaissance de leur espèce. Mais les problèmes de segmentation, de détection et du suivi d'objets déformables/naturels et/ou en mouvement sont au centre des difficultés rencontrées dans un grand nombre de projets du laboratoire. Citons la détection en temps réel de textures et de formes particulières sur des voiles de bateaux, ceux portant sur l'analyse de tracés spatio-temporel dans le cas des applications liées au mouvement dansé, l'aide au diagnostic de sténoses, ou à nouveau la détection de défauts (rayures) sur des films cinématographiques, ou bien encore celui de la détection de stents sur des séquences de projections rayons X.

Des modèles plus spécifiques ont été définis principalement pour le suivi de *trajectoires* de mouvements. Ils cherchent à obtenir des représentations peu sensibles aux variations d'échelle, de translation et de rotation.

Les orientations du laboratoire en matière d'observation/compréhension de mouvements complexes (domaines de la simulation, du jeu vidéo, du jeu éducatif...) ont introduit des difficultés supplémentaires en mixant les niveaux d'analyse du mouvement, global (mouvements, formes,...) à partir de plusieurs caméras, et local (ex. visage et ses expressions : bouche ouverte/fermée, direction du regard, ...).

Enfin, le point 3 *Déformations*, concerne principalement les travaux cherchant à obtenir des modèles déformables (en particulier du corps humain) et de ses interactions avec l'environnement. Les outils mathématiques font appel à la méthode des éléments finis et à la transformation par ondelettes. Des méthodes originales de maillage ont été développées qui s'appuient sur un maillage 3-connexe dessinant des facettes polygonales pas nécessairement planes. Ce maillage permet en particulier de modéliser les objets 3D à différents niveaux de détail, de passer rapidement d'un niveau à l'autre (fonction de la distance observateur-objet par exemple). Il permet également de calculer les déformations à de faibles niveaux de résolution, puis de présenter les résultats visuels à un niveau plus élevé, de stocker facilement des objets 3D sous forme comprimée et de les transmettre rapidement.

Les modèles en cours de développement concernent le modèle d'un squelette déformable sollicité par les lois physiques imposées par l'environnement, le modèle d'un squelette pourvu de « volonté » (mouvement produit par des contraintes au niveau des articulations) et l'habillage de squelette par une peau (maillage déformable contrôlé par les mouvements du squelette). La recherche de techniques de maillage multirésolution de surfaces (sans et avec représentation par ondelettes) en liaison avec le modèle dynamique des déformations du maillage placent cette problématique en lien direct avec le point 2.

### **Perspectives scientifiques**

Forte des résultats acquis et s'appuyant de plus en plus fortement sur les deux autres thématiques du laboratoire, ISI s'imprègne maintenant d'une coloration Image et Comportement.

Les problématiques étudiées se resserrent sur les trois points d'entrées fondamentaux que sont :

- Indices et signatures spatio-temporels, information, *pour la reconnaissance d'objets, l'indexation d'images et de séquence d'images et la modélisation du comportement;*
- Mouvement et trajectoires, *pour la détection et le suivi d'objets déformables/naturels et/ou en mouvement dans des contextes d'acquisition complexes et dynamiques;*
- Modèles physiques pour l'image, *pour la définition de nouveaux modèles d'objets déformables et de ses interactions/immersions avec l'environnement; pour la prise en compte des propriétés optiques des objets dans les traitements.*

Les orientations du laboratoire en matière d'observation/compréhension de scènes complexes et/ou dynamiques introduisent dès à présent des difficultés supplémentaires : tracking multi-cibles avec occultations, analyse de flux vidéo compressé, prise en compte du contexte de la scène et des comportements complexes des objets, grande variabilité des images, milieu perturbé d'acquisition, nécessité de traitements temps réel. Des propriétés sont aussi imposées aux systèmes de mise en oeuvre des algorithmes : acquisition multi-capteurs et sans marqueur, prise en compte des spécificités des domaines d'expertises...

Afin d'atteindre les objectifs fixés, il s'avère nécessaire de faire bénéficier ISI des résultats capitalisés dans les autres thématiques DoFin et MOCA (nouveaux modèles structurelles et/ou dynamiques pour l'image à base, par exemple de graphe, algorithmes d'apprentissage et de suivi robustes, ingénierie des systèmes à images,...).

La réactivité, la communication avec l'environnement au sens large, l'introduction de processus cognitifs et de modèles biologiques dans le schéma d'analyse s'avèrent être des caractéristiques nécessaires qu'il faudra de plus en plus prendre en compte dans certains contextes de mise en oeuvre comme celui de la mesure de l'attention visuelle.

Des langages de description de scènes statiques, dynamiques et géoréférencées quant à eux favoriseront la coopération avec la connaissance humaine pour les systèmes d'indexation.

## **Bilan de l'activité :**

### **1) Rayonnement scientifique :**

- Université Européenne d'Eté "Nouvelles Technologies et Sauvegarde du Patrimoine : Préservation et Restauration de l'Image", du 29 juin au 4 juillet 2003.  
La notion de patrimoine fut centrée autour de l'image, facteur évident d'interactions entre les Sciences Informatiques, l'Histoire, l'Art et l'Esthétique ; plus précisément, le patrimoine constitué par les films cinématographiques et les photographies constitue un domaine où conservateurs, historiens, professionnels du cinéma ou de la photographie s'associent aux informaticiens pour proposer une réponse numérique aux problèmes de sauvegarde, d'archivage, de restauration et de diffusion des collections. Les dates pour NTSP 2003 furent choisies pour correspondre à celles du Festival International du Film de La Rochelle, autorisant la programmation de la projection de " Bucking Broadway ", un inédit de John Ford (1917) restauré numériquement.
- Semaine du document numérique (SDN 2004). Cette manifestation a été voulue par le RTP document numérique (Réseau Thématique Pluridisciplinaire) du CNRS pour rendre visible à la communauté nationale et internationale (francophone), ainsi qu'aux institutionnels (CNRS, INRIA, Ministère de la recherche, culture, ..) des travaux du RTP. La Rochelle a été retenue pour mettre en place cette manifestation réunissant des informaticiens, des littéraires, des statisticiens, des documentalistes, des conservateurs du patrimoine .... Un ensemble de communautés dont l'objet commun est le Document. La SDN en quelques chiffres : 3 conférences internationales francophones, 6 conférences et journées thématiques, 7 ateliers, 1 journée partenaires industriels, 500 participants, budget de 84 000 € avec un soutien du CNRS, Ministère de la Recherche, Ministère de la Culture, Région Poitou-Charentes, Conseil Général 17, CDA La Rochelle, CCI La Rochelle

## 2) Formation Doctorale :

Le laboratoire L3i est adossé au Master IMA (Informatique, Mathématiques et Applications) dont la voie Recherche est intitulée *Image et Calculs*. Cette spécialité prolonge depuis le passage au LMD, le DEA du même nom créé en 2000. La formation a contribué au développement du laboratoire de manière indéniable, puisqu'en moyenne un doctorant sur 2 y est recruté. A partir d'une formation solide en image dès le M1, les étudiants peuvent choisir 2 UE de coloration intitulés *Images et Séquences d'Images*.

## 3) Projets Labélisés (ANR, RIAM, Européens, ...) :

- **PRESTOSPACE** (2004-2006) Enveloppe financière pour ULR : 138000 €  
PRESTOSPACE ([www.prestospace.org](http://www.prestospace.org)) est un projet intégré européen du sixième programme cadre pour la recherche et le développement technologique FP6 Priorité 2 de la Commission Européenne. Ce projet de 40 mois a démarré en février 2004, sous la coordination de l'INA. Le L3i fait partie des 40 partenaires du projet.  
L'activité du L3i s'inscrit dans le Work Area Restoration, et plus précisément dans le Work Package 19 : High-level Restoration. L'objectif du WP19 est le développement d'algorithmes d'analyse et de restauration de défauts, principalement les défauts qui ne sont pas gérés (ou mal gérés) par les logiciels de restauration actuellement disponibles.
- **Alpage:**  
Projet blanc labellisé ANR (2007-20069) (Montant 300 K€)  
Mots clés : histoire médiévale, vectorisation de plans cadastraux, analyse couleur, reconnaissance de symboles  
Développement d'outils d'analyse de documents cadastraux pour l'alimentation de bases de connaissances historiques
- **DRIVER-DB** : Common Driver Performance Database  
Projet labellisé dans le cadre du Predit par l'ANR (2007-2009) (56300 K€)  
Mots clés : Base de données, analyse du comportement du conducteur, extraction d'information dans les images en milieu routier, véhicules instrumentés.
- **TOPVISION** (Tests OPérationnels de Vidéos Sous-marines pour l'Identification d'Objets Nuisibles) :  
Projet du programme TECHNOVISION (2004-2007)  
L'objectif est la détection, la localisation, la caractérisation et l'identification d'objets nuisibles dans les images sous-marines. Le milieu aquatique génère des images complexes à analyser en raison des phénomènes d'absorption et de diffusion de la lumière mais également des particules en suspension (organiques ou minérales) qui altère le contraste des images.
- **Epeires**  
Projet technovision (2005 – 2006) : 15k€ pour le L3i  
Mots clés : reconnaissance de symboles, évaluation de performances  
Développement d'une plate-forme pour l'évaluation d'algorithmes de reconnaissance de symboles.
- **MESSIDOR 2**  
Projet technovision (2005 – 2006) : 20k€ pour le L3i  
Mots clés : méthodes d'évaluation de systèmes de segmentation et d'indexations dédiés à l'ophtalmologie rétinienne
- **RESONANCES**  
Projet RIAM (2005-2008) (403K€ dont 79k€ pour le laboratoire)  
Le principal objectif de RESONANCES est de proposer un traitement automatique efficace, une restauration en amont, directement dans le domaine « image » de la piste sonore optique

## 5) Contrats industriels et valorisation :

### Cession de licence logicielle, distribuée par HS-ART digital media

La recherche menée sur la détection des rayures et la reconstruction des zones altérées a été valorisée sous la forme d'un *plug-in* (module logiciel additionnel) pour la plate-forme DIAMANT commercialisé par la société autrichienne HS-ART et en service auprès de plus de 50 archives et sociétés de post-production de par le monde.

Cette opération de transfert de technologie a fait l'objet d'une présentation lors du congrès SPECIF 2004 consacré à la valorisation de la recherche en informatique (Lille, 22 janvier 2004).

### Contrat de transfert technologique et de cession de licence logicielle Aqu@thèque

Le projet Aqu@thèque incluait un volet animation 3D temps réel : les poissons reconnus sont

« plongés » dans un aquarium virtuel et leurs comportements sont modélisés en temps réel ainsi que ceux de l'ensemble des animaux de l'aquarium. La modélisation comportementale 3D temps réel a été développée selon des algorithmes originaux transférés à la société 2d3D-Animations ([www.2d3d-animations.com](http://www.2d3d-animations.com)) qui les utilisent pour ses productions propres. En particulier, la société a développé un concept de films 3D interactifs (gamme Aquatek de la société fille [www.animatia-online.com](http://www.animatia-online.com)).

**Brevet:**

« Procédé et dispositif pour la localisation d'un rebord disposé à la jonction de deux surfaces globalement planes ». Publié le 12 mai 2004 (EP1418443), déposant ALSTOM, inventeurs : Besserer-Frélicot-Roure-Trégoat.

**Contrats de recherche industriels :**

- Dans le cadre de Aquathèque : 2d3D-Animations, CNBDI, Monterey Bay Aquarium Research institute, Aquarium de La Rochelle, Ecole de la mer
- NAVTEL SYSTEMS (filtrage particulière)
- JPS – BSG (voile)
- Dans le cadre de RESONANCES, partenariat avec l'Ecole des Mines Fontainebleau / Centre de Morphologie Mathématique et le CNC/AFF (Archives du Film Français).
- projet de recherche avec le CNC (Centre National de la Cinématographie) Montant 46 000 €
- Contrat AMTOE : Analyse de la résidence de soles (avec l'IFREMER)

**4) Animation scientifique**

**GT 5.7 du GDR ISIS – I3 : systèmes complexes pour l'analyse d'images (SCATI)**

Animateurs : Rémy Mullot (laboratoire L3i) et Régis Clouard (GREYC, Caen)

Le groupe de travail se place résolument à l'intersection entre les outils méthodologiques relevant du traitement d'images et ceux relevant de l'IA pour parvenir à des systèmes complexes d'analyse d'images. Il propose de développer le cadre méthodologique portant sur ces disciplines scientifiques complémentaires, tant d'un point de vue conceptuel, que d'un point de vue applicatif.

L'animation de ce groupe va donner lieu à la parution d'un numéro spécial de la revue Traitement du signal, fin 2006, et la parution (en projet) d'un traité IC2 sur les systèmes de vision

**Synthèse des publications** : certaines publications se retrouvent à la fois sur la thématique ISI et DOFIN. La somme est donc supérieure à celle présentée en synthèse.

	2003	2004	2005	2006 ...
HDR		3	1	
Thèses		2	3	1
Ouvrages				1
Chapitres de livres	1	1	2	2
Revue Internationale	5	6	4	5
Revue Nationale	2	1	1	2
Conférences Internationales avec actes	8	14	15	17
Conférences Nationales avec actes	4	2	8	6
Conférences Invitées	1		2	1

## 3.2 Thématique : Données Formes et interprétations (DoFin)

- 
- *Classification robuste, fusion de données hétérogènes, analyse de données spatio-temporelles*
  - *Indexation, bases de données documentaires, masses de données*
  - *Conception de systèmes d'information inter-opérables, modélisation, recherche d'information, intégration de données, navigation, publication*
- 

### Acteurs de la thématique:

**Pr. :** P. Boursier, P. Courtellemont(\*), C. Frélicot(\*), J.Y. Lafaye, M. Ménard, R. Mullot, J.M. Ogier,  
**MCF HDR :** A. Bouju, P. Loonis, M. Eboueya, E.H. Zahzah (\*) ;  
**MCF :** K. Bertet, F. Bertrand, V. Courboulay, C. Demko, P. Franco, J. Malki, L. Mascarilla, M.C. Lafaye, C. Saint-Jean(\*)  
M. Visani (recrutée en 2006), F. Role (\*\*)  
**ATER Docteurs :** E. Bichot, D. Semani-Delmi ;  
**Autres Docteurs :** F. Chenevière, J.M. Follin, A. Joly, V. Gunes  
**Doctorants (en cours):** C. Counilh, S. Hidot, N. Journet, S. Laucius, Ben Jlaiel, Klelifi B, Zakaria N.Surapong.

(\*) Permanent ayant choisi de se rattacher au 27/10/06 à l'équipe « Math et Image » du LMA

(\*\*) Enseignant-chercheur rattaché au L3i depuis le 24/11/06

### Faits marquants de l'activité :

Si l'on cherche à caractériser le déroulement de la période quadriennale 2004-2006 par rapport à la période précédente, on peut retenir trois principales tendances fortement positives.

- On constate une implication soutenue des chercheurs dans les projets labélisés, qui se traduit à la fois par une augmentation du nombre de projets, et par l'augmentation du nombre de chercheurs impliqués. En conséquence, moins de projets conjoncturels sont naturellement menés, et les travaux de la thématique gagnent en lisibilité et en cohérence.

- Ces projets, de par leur taille et leurs ambitions, traversent les thématiques. Ils ont aussi pour effet de fédérer les approches scientifiques au sein de DoFin, et de permettre l'installation d'une synergie entre les disciplines de la thématique. En effet, les données sont partagées et les problématiques interfèrent (traitement d'image, modélisation, indexation,...)

- La multiplicité des approches développées de façon organisée pour cerner les différentes manières d'envisager un problème est une richesse du laboratoire qui combine désormais les modélisations et les solutions : stochastique, structurelle, conceptuelle...

- A côté de l'approfondissement des thèmes récurrents de recherche de la thématique, l'approche IDM (ingénierie dirigée par les modèles) est un cadre qui depuis les quatre dernières années devient un contexte unificateur en particulier pour MoCA et DoFin. Cela permet d'inscrire dans les travaux et productions scientifiques quels qu'ils soient, des qualités de traçabilité de réutilisabilité et d'interopérabilité qui seront certainement à l'avenir un des points forts du laboratoire.

### Problématique scientifique

Le projet scientifique de la thématique DoFin a été défini au début de cette dernière période quadriennale comme clairement inscrit au centre des deux pôles d'intérêt du laboratoire, à savoir : l'image et le comportement. DoFin traite de la reconnaissance et de la structuration d'éléments de systèmes complexes. En cela, le dialogue et l'échange sont indispensables avec en amont la thématique ISI qui opère des traitements bas niveau d'images et de séquences d'image, et en aval avec la thématique MoCA qui produit des modèles génériques pour la représentation des données et des applications et fournit les outils de génie logiciel permettant de gérer la complexité.

Au terme de cette période, il apparaît que la synergie entre thématiques a été le moyen de traiter des problèmes de difficulté croissante. Les recherches menées dans la thématique DoFin concernent ainsi

l'ensemble des activités qui permettent de structurer la connaissance issue de grandes quantités d'informations de manière à la rendre utilement et facilement disponible pour des utilisations et des utilisateurs variés. Les données initiales sont des images, des séquences d'images, des documents, des données à caractères spatio-temporel. On s'attache spécialement à gérer l'hétérogénéité des données de base : les aspects multi-source, multi-échelles, multi-résolution, l'évolutivité, mais aussi l'hétérogénéité des utilisateurs : pluralité des contextes, des métiers, systèmes répartis, mobilité.

La présentation des activités et des centres d'intérêts peuvent respecter l'ordre des traitements appliqués aux corpus de données, qui correspond de fait à l'expression croissante de la sémantique qu'ils apportent :

- Classification, reconnaissance de formes : L'objectif est d'organiser un ensemble de données en dégagant ou en reconnaissant des archétypes structurants et portant une part de sémantique. La recherche concerne la production, la justification théorique et la validation expérimentale d'algorithmes et de stratégies robustes. La mise au point de modes d'évaluation des stratégies proposées est également un élément de recherche. Dans le cadre de l'analyse de comportements complexes capturés par des images, l'analyse de trajectoires et de processus stochastiques sont développés pour analyser différentes scènes, allant du suivi de regard à l'étude de mouvements complexes de groupes d'animaux ou d'humains.

- Indexation : Il s'agit de s'attacher à la spécification de signatures discriminantes, mais surtout à la mise au point de procédures adaptatives, combinant en fonction du contexte, des stratégies locales pour atteindre finalement un optimum global quant à la satisfaction des requêtes utilisateur. Cette problématique est abordée dans un contexte de Masses de données, impliquant des questions relatives à la structuration de l'espace des caractéristiques pour assurer des temps de réponse satisfaisant dans un contexte opérationnel. Dans le cas particulier d'informations spatio-temporelles, la distribution d'index spatiaux est prise en compte. La question de la dimensionnalité des vecteurs de caractéristiques décrivant des formes est également posée, impliquant donc ici le développement d'outils d'analyse de type clustering, dans un contexte de description de formes à partir de techniques statistico-structurelles. De façon corrélée, la problématique de la recherche d'informations est également abordée dans ce contexte de fouille de données appliquée à l'image. Les interactions avec l'utilisateur sont également au coeur de nos études sur ces questions, dans le but d'adapter dynamiquement les pondérations inter-caractéristiques à un usage particulier. Des techniques de type bouclage de pertinence sont donc intégrées dans nos recherches.

- Systèmes d'information inter-opérables : La conception correcte des SI s'appuie sur des approches dirigées par les modèles (MDA). Trois fonctions majeures doivent être assurées dans les SI, la gestion de la persistance, la recherche d'information et la publication des résultats. Chacune renvoie à un modèle et un paradigme particulier. Par exemple : modèle relationnel, modèle de graphe sémantique, modèle d'ontologie ou de thesaurus... Il convient d'explicitier les correspondances et d'automatiser la traduction entre ces différents modèles. Les aspects propres aux informations géographiques, spatio-temporelles et à l'informatique mobile sont pris en compte. Dans un souci d'interopérabilité et dans un même d'ordre d'idées, on s'intéresse à la mise en correspondance d'ontologies. A l'évidence, l'implantation des couches basses des SI exploite les résultats des étapes précédentes : reconnaissance des formes et indexation.

Dans les différentes étapes de modélisation et d'implantation, on veille à ce que les stratégies assurent le respect des standards tels que les normes de données ou méta-données d'une part et des patterns, et méta-modèles usuels d'autre part.

L'articulation entre DoFin et les autres thématiques du L3i est claire. DoFin s'intéresse à l'organisation de connaissances en intégrant des éléments issus de contextes métiers, tant pour les producteurs d'informations que pour les utilisateurs concernés. Pour ce faire elle utilise des données préalablement filtrées et analysées de manière à éliminer le bruit et mettre en évidence des primitives intrinsèques. Ces traitements à dominante non contextuelle relèvent de la thématique ISI.

A l'opposé, les résultats théoriques sur la définition des langages, des architectures, des protocoles de communication, les preuves de correction et d'intégrité relèvent de la thématique MoCA. DoFin est - entre autres - le laboratoire de mise en œuvre et de validation sur cas réels des propositions de MoCA. La démonstration de la faisabilité, l'adaptation des concepts, le développement de prototypes, les mesures de qualité fonctionnelle ou non sont des aspects développés dans DoFin en étroite collaboration avec MoCA.

## **Résultats**

Les deux objectifs principaux des recherches de DoFIIn sont la robustesse des méthodes et l'analyse d'informations hétérogènes. Ces deux aspects sont liés, car viser la robustesse sous entend de multiplier les points de vues et donc de se confronter nécessairement à l'hétérogénéité.

### Classification et reconnaissance des formes :

Les résultats en la matière concernent la production d'algorithmes avec ou sans apprentissage, supervisés ou non. L'hétérogénéité est gérée par des techniques de fusion d'information. A côté des approches stochastiques, ou possibilistes les paradigmes permettant cette fusion sont les approches floues et connexionnistes. Une recherche de représentations abstraites traite de structures combinatoires, le développement et l'adaptation de nouvelles techniques de classification d'images s'appuie sur l'analyse formelle de concepts et interfère avec la sélection de primitives et la production de signatures pertinentes.

L'efficacité des approches développées provient de la prise en compte délibérée de l'aspect évolutif des objets étudiés présentant souvent un caractère spatio-temporel. L'évolutivité est gérée *via* des techniques de suivi et de filtrage. On utilise également à cet effet des modèles à états (e.g. : Modèles Markoviens cachés ou non, Réseaux de Petri). Enfin l'usage de représentations symboliques par des structures combinatoires est une manière de traiter l'hétérogénéité native. La robustesse est directement étudiée par la production de méthodes centrées sur l'optimisation des taux de rejets et des mesures d'ambiguïté.

Dans le cadre initial de l'analyse d'images et du comportement, la nécessité de traiter des informations hétérogènes, multisources pour réaliser un suivi d'objet a amené à proposer des solutions originales dans le domaine de la sélection de primitives.

Sur un plan plus fondamental, et dans le cadre des théories de l'information, des modèles synthétiques ont été développés et généralisés pour unifier dans un même modèle d'analyse générique, des méthodes spécifiques déjà connues (algorithmes de coalescence floue). Dans une même optique de formalisme, des modèles de relations topologiques et temporelles entre objet ont été spécifiés et exploités.

### Signatures et recherche d'information :

Les principales contributions concernent la spécification de procédures permettant de sélectionner et d'enchaîner à *la volée* des opérateurs locaux de discrimination. Cette approche guidée par le contexte donne de bons résultats pour l'exploitation d'entrepôts de données complexes sujettes à des interprétations multiples. L'identification du contexte nécessite la production ou la référence à des patterns d'objets décrits dans le cadre d'ontologies métiers.

D'autres résultats concernent la définition de signatures discriminantes permettant de signer des zones informationnelles sur des images, sans nécessairement intégrer de processus de reconnaissance, permettant ainsi de développer des techniques de type "information spotting". Dans des contextes particuliers, ces approches ont également été accompagnées de développements théoriques concernant des descriptions statistico-structurelles de formes, et de mesure de similarité pertinentes, à base d'isomorphisme inexacts. Des études concernant la mesure de pertinence de primitives particulières dans un contexte d'indexation d'image par le contenu ont également été menées, en appui sur les Treillis de Galois. Ces résultats originaux ont montré la pertinence de l'exploitation de ces techniques, permettant d'intégrer dans un cadre formel unique des descriptions structurelles et statistiques de forme. Ces études ont par ailleurs permis d'intégrer et développer des outils de sélection de primitives pertinentes, utilisables dans un contexte de bouclage de pertinence.

### Génie des systèmes d'information inter-opérables :

L'interopérabilité, l'analyse de systèmes d'informations répartis et l'intégration de données sont au cœur des recherches de la thématique, mais sur ce point une synergie naturelle se développe entre MoCA et DoFIIn. Un secteur de recherche s'intéresse principalement aux systèmes d'information géographiques qui intègrent des problématiques de communication, d'échange d'informations multi-

échelles, et qui sont liés à des questions de localisation de données et de code. A cet effet des opérateurs de changement d'échelle et des protocoles et de gestion de caches de données efficaces ont été spécifiés.

De manière plus générale, des résultats très significatifs concernent la définition de procédures rigoureusement conformes au principes de MDA pour produire les modèles de contexte (UML), de navigation (ODM, SKOS), de persistance (Relationnel) et de publication et d'échange (XML) des données accompagnés par leurs contraintes structurelles explicites et leurs correspondances mutuelles. L'intégrité intra modèles est garantie par référence aux métamodèles correspondants (MOF, CWM, MM\_UML), tandis que l'intégrité inter-modèles repose sur l'utilisation de langages de transformation (ATL:ATLAS, Kermeta:TRISKELL).

On définit et l'on met en œuvre des processus d'annotation de modèles métiers pour conduire à la génération automatique/assistée de structures de navigation et de restitution d'information. Une place prépondérante est faite à l'utilisation des normes de méta-données (en particulier ISO19000 dans le domaine géographique) et des ontologies métiers existantes

## **Bilan de l'activité :**

### **1) Formation doctorale :**

Une partie importante des travaux menés dans la thématique exploite des données de type images ou séquences d'images, une autre s'appuie sur la modélisation mathématique stochastique, logique ou sémantique des informations. Par ces deux aspects, la thématique s'enrichit clairement des enseignements magistraux et pratiques (TP, Stages) dispensés au sein du Master.

Nombre de doctorants sont issus de cette formation. Les expériences tirées des contrats ou rapports de recherche nourrissent en retour les exemples traités ou évoqués dans l'enseignement.

### **2) Projets Labélisés :**

RNTL – DocMining (2001-2004) : Spécification de systèmes d'information documentaires

RIAM –

ALICE (2002-2004) : Capture de mouvement temps réel sans capteurs

RelaxMultimedia , partenaires IPTC, AFP, RelaxNews (2004-2006)

Implémentation d'une ontologie et d'un système de recherche d'information

ANR – ACI Masse de données

ACI MADONE 2004-2006 : entrepôts de données, documents anciens

ACI MECANO (2006) en liaison avec PRIDES – ontologies et masses de données

Programme blanc 2006 : Projet ALPAGE – analyse diachronique de l'espace urbain

NAVIDOMASS (2006-2009) – navigation et masses de données documentaires

MESR-DGA : TECHNOVISION (2006) - évaluation de technologies de vision par ordinateur

projet MESSIDOR imagerie médicale

projet EPEIRES Documents techniques, symboles

### **3) Projets local, national et international**

Partenaires locaux : IFREMER, Aquarium La Rochelle, BARC R. Chopinot, CHU La Rochelle, ORE REPER.

Partenaires régionaux :

Universitaires : Fédération PRIDES,

Autres : Observatoire ORE Poitiers,

Partenaires Nationaux

Universitaires : réseau RUOA, UBO IUEM/GEOMER, Nantes/LINA, LIRMM



#### 4) **Animation scientifique**

L'ensemble des chercheurs de la thématique DoFin participe régulièrement aux activités des GDR ALP, ISIS, I3, SIGMA (CASSINI).

Certains y ont des responsabilités importantes qui apparaissent dans le document général présentant le L3i (pour mémoire : JM Ogier directeur adjoint GDR I3, A. Bouju et F. Bertrand animateurs du GT « Services localisés » au sein du GDR SIGMA. JM Ogier, animateur du GT « Ecrits et documents » du GDR I3.

L'animation des groupes de travail inter-laboratoires dans le cadre du Pôle de recherche PRIDES fait également partie des activités d'acteurs de la thématique.

**Synthèse des publications** : certaines publications se retrouvent à la fois sur la thématique ISI, DOFIN et MOCA. La somme est donc supérieure à celle présentée en synthèse

	2003	2004	2005	2006 ...
<b>HDR</b>		2	1	1
<b>Thèses</b>		3		1
<b>Ouvrages</b>				
<b>Chapitres de livres</b>				1
<b>Revue Internationales</b>	6	6	5	3
<b>Revue Nationales</b>		3	3	3
<b>Conférences Internationales avec actes</b>	7	10	11	11
<b>Conférences Nationales avec actes</b>	7	5	7	3
<b>Conférences Invitées</b>		2	2	2
<b>Autres conférences</b>				
<b>Rapport de contrat</b>				1

Publications hors L3i des nouveaux membres recrutés ou rattachés en 2006 (M. Visani, F. Role)

### 3.3 Thématique : Modèles Comportements Architectures (MoCA)

- 
- La thématique **Modèles, Comportements, Architectures (MoCA)** est positionnée à la croisée de trois axes : conception, modélisation, architecture logicielle et outils ; représentation des connaissances ; coopération, contrôle et répartition. Les travaux sont menés dans un contexte opérationnel et un cadre méthodologique. Ceci permet de mieux comprendre les systèmes représentés par des images, à travers leur modélisation, mais aussi, de produire les logiciels associés à nos résultats en les intégrant dans une architecture pertinente réfléchie dans le contexte de l'axe coopération, contrôle et répartition.
  - *Mots clés de la thématique : interaction, comportement, contrôle, architecture logicielle*
- 

#### Acteurs de la thématique:

<b>Professeurs. :</b>	Michel AUGERAUD, Jean-Yves LAFAYE, Patrice BOURSIER, Pascal ESTRAILLIER, Georges LOUIS
<b>MCF HDR :</b>	Alain BOUJU, Michel EBOUEYA
<b>MCF :</b>	Frederic BERTRAND, Ronan CHAMPAGNAT, Vincent COURBOULAY, Mourad RABAH, Karell BERTET, Farid AMMAR-BOUDJELAL, Marie-Christine LAFAYE, David SARRAMIA, Armelle PRIGENT, Jean Pierre PAILLARD
<b>ATER Docteurs :</b>	Karim SEHABA, Selma MATOUGUI (2006-2007)
<b>Doctorants :</b>	Guylain DELMAS, Daniel LLIDO, Jean-Marie BOUSSIER, Salvijus LAUCIUS, Hervé GUILLERMET, Frederic COLLE, Karim SEHABA
<b>Stagiaires Ingénieur CNAM :</b>	SABIROU TEOURI

#### Faits marquants de l'activité :

L'activité de l'équipe MoCA sur la période 2003-2006 se caractérise

- par une augmentation importante du nombre des publications,
- une implication plus grande dans des projets labellisés et une augmentation des collaborations (projet Relaxmedia (RIAM2004), collaboration avec MediaLab et l'organisme de normalisation des échanges de presse IPCT, RobAutisSTIC projet labellisé ANR 2006, projet FT-autistic)
- par une mise en évidence de verrous scientifiques et l'approfondissement des connaissances scientifiques sur les phénomènes qui les sous tendent.
  - Représentation des configurations et scénarios,
  - Modèles cohérents et contrôlés d'une forme de narration non linéaire générative et adaptative,
  - Validation et évaluation de la cohérence scénaristique

#### Problématique scientifique

L'évolution actuelle des besoins est triple : replacer l'utilisateur au centre de la conception, faire que les applications délivrent des services en fonction de l'environnement et particulièrement de l'environnement physique, maîtriser la qualité de production du logiciel et en particulier maîtriser le processus de conception. Cette problématique se retrouve à travers deux tendances : l'informatique diffuse et la conception centrée utilisateurs.

Les recherches de l'équipe **Modèles Comportements Architectures (MoCA)** se positionnent autour des axes suivants :

- Conception, modélisation, architecture logicielle et outils
- Représentation des connaissances
- Coopération, contrôle et répartition

Bien qu'il ne s'agisse pas d'une classification par îlot thématique, nous pouvons classer ces travaux en six domaines d'activités: « Interaction homme / machine », « Scénarisation adaptative », « simulation et modélisation », « Architecture de système d'information géographique pour l'informatique diffuse », « ingénierie des modèles », « structuration des données ». Un domaine d'activité supplémentaire et transverse concerne la Spécification/Evaluation/Validation/Optimisation des systèmes.

▪ **Interaction homme / machine**

La conception de systèmes réactifs et suffisamment souples pour s'adapter au comportement de l'utilisateur est un enjeu important de la communication entre l'homme et la machine. De tels systèmes peuvent en effet faciliter et améliorer la communication avec des publics particuliers comme par exemple, des enfants présentant des troubles autistiques.

Les travaux de recherche effectués au cours de ces 3 dernières années sur ce domaine d'activité ont porté sur la modélisation du contrôle adaptatif et sur la conception et le pilotage d'applications interactives. Ces travaux portent sur la conception d'interfaces permettant la mise en œuvre d'applications interactives adaptatives. Dans le cas des applications destinées aux enfants atteints de troubles autistiques, l'objectif consiste en la mise en place d'une interface et d'un dispositif adapté au sein d'un récit permettant de compenser les troubles de l'agentivité au sein des psychopathologies autistiques de l'enfant par l'intermédiaire du geste.

De ce fait, les actions menées sont liées à la modélisation, l'analyse et la supervision de scénarios interactifs que ce soit dans le cadre de jeux pédagogiques ou d'environnement de réalité virtuelle.

▪ **Scénarisation adaptative : conception, édition, exécution, évaluation**

Le domaine d'activité lié à la scénarisation porte sur la narration interactive dans le cadre des applications interactives.

En outre, l'objectif affiché est de permettre la conception de scénarios d'applications interactives dont le déroulement narratif est fortement dépendant des actions et comportements (explicites ou implicites) du joueur.

Il s'agit de formaliser, sous forme d'un système auteur, l'activité interactive (trame scénaristique, directives du concepteur associées aux différents comportements de l'utilisateur)

- ⇒ Le premier aspect de cette activité concerne la méthodologie. Il s'agit de mettre au point un « langage d'interaction concepteur » et des éditeurs/interfaces adaptées pour la conception de scénarios adaptatifs.
- ⇒ Un autre aspect concerne la formalisation des directives. Elles caractérisent la logique d'enchaînement des interactions sollicitant le joueur, mais aussi les actions à effectuer en fonction du comportement perçu du joueur.
- ⇒ Enfin, nous proposons de formaliser le scénario et d'utiliser l'approche formelle pour le cahier des charges et l'analyse d'un scénario. Nous identifions, de manière formelle, les propriétés structurales et comportementales d'un scénario d'un jeu, afin de calculer automatiquement les modifications du scénario à mettre en œuvre. Cet aspect est lié à la définition de propriétés « expertes » structurelles ou non fonctionnelles - contraintes temporelles liées au scénario

▪ **Execution adaptative, Simulation et Modélisation :** Il s'agit de gérer la cohérence et la performance de la chaîne de traitements dans le cadre de systèmes complexes comportant :

- de la capture dynamique des informations provenant des composants du système,
- de l'analyse de cette information du point de vue de la sémantique du modèle de l'utilisateur et des buts recherchés
- de la comparaison avec les expériences passées
- des entités mobiles et évolutives.

Il est alors nécessaire de concevoir une architecture de simulation adaptée. Nous nous intéressons donc mécanismes, l'architecture des logiciels et l'interfaçage avec les plate-formes d'exécution et de stockage et d'indexation des données. D'autres problématiques abordées concernent les gabarits de conception, d'Interopérabilité – d'Architecture du Système Multi-Agents.

Ces travaux nous ont conduit à nous intéresser à la formalisation de l'interactivité et au développement d'un modèle et d'une méthode de conception centré interaction.

Le verrou essentiel est la **construction formalisée et efficace d'un modèle adaptatif des acteurs dynamiques du système**. Il s'agit de dégager un modèle efficace pour les applications visées dont le calibrage repose sur des données incertaines et évolutives (nécessité d'adapter l'exécution en temps-réel).

Nous nous sommes également intéressés à l'utilisation de certains modèles pour l'évaluation de la sûreté de fonctionnement et des performances des systèmes complexes. Les approches de modélisation développées à cet effet adoptent une vue hiérarchique du système séparant plusieurs niveaux de perception de son fonctionnement : utilisateur, services que le système est censé fournir et composants du système. Ces approches ont été appliquées à des systèmes à usage multiple et notamment à des systèmes de commerce en ligne.

- **Architecture de système d'information géographique pour l'informatique diffuse**  
Ces travaux concernent la conception de systèmes d'information géographique mobiles utilisant des technologies largement répandues comme les GPS (Global Positioning System), les butineurs, les téléphones mobiles. Les problématiques sont la gestion d'un grand nombre d'informations, son indexation, ainsi que des communications à faible débit.
- **Ingénierie des modèles**  
On utilise des modèles pour maîtriser la complexité. Dans le cas des systèmes d'information et du logiciel en particulier, le modèle est plus simple que le programme dont il abstrait les propriétés relevantes d'un certain point de vue. Le modèle peut aussi être plus stable dans le temps que le système d'informations dont il abstrait un des aspects. Ceci a conduit à la technologie de l'ingénierie dirigée par les modèles (IDM, en anglais MDE, model driven engineering) où les modèles sont exploités (semi) automatiquement pour construire le programme. L'OMG propose aussi une architecture basée sur UML pour appliquer l'IDM : le MDA (Model Driven Architecture). Nous étudions et appliquons ces technologies notamment dans le domaine des bases de données : comment passer d'un modèle de données UML à un schéma de base de donnée relationnelle qui présente les « bonnes propriétés » étudiées par la théorie de la normalisation.
- **Structuration des connaissances – représentation de la sémantique**  
Il s'agit de définir une ontologie sur laquelle repose la modélisation de la représentation vue par l'expert. Ceci induit la construction de thesaurus associés à une base d'images et de modèles associés à chaque terme du thesaurus. Les méthodes développées s'appuient notamment sur l'exploitation de structures adaptées (graphes, cartes, structures hiérarchiques, ...), de sémantique, de règles, et spécialement d'ontologies.  
Les treillis offrent un cadre méthodologique complet et robuste pour exprimer et traiter efficacement des liens complexes entre des données lorsqu'elles s'organisent selon une des représentations suivantes:
  - *Analyse formelle des concepts*: Représentation des données sous forme d'une correspondance binaire entre des objets et des attributs. L'ensemble des combinaisons valides entre objets et attributs forme le *treillis de Galois* encore appelé *treillis des concepts*.
  - *Théorie des ordres*: Représentation des données sous forme d'une relation d'ordre entre des objets. Les sous-ensembles de données valides avec la relation d'ordre forme son *treillis des idéaux*, qui peut se réduire aux seuls idéaux maximaux.
  - *Systèmes de règles*: Représentation des données sous forme de règles d'implications entre objets. Le *treillis des fermés* ou système de fermeture associé est composé de toutes les parties d'objets vérifiant l'ensemble des règles.Ce cadre formel permet d'unifier des problèmes présentés sous diverses formes, unification intéressante à la fois d'un point de vue structurel pour extraire des propriétés communes à des objets différents ; mais également d'un point de vue algorithmique afin d'unifier le jeu algorithmique existant, et ainsi limiter l'explosion combinatoire sous-jacente.
- **Spécification/Evaluation/Validation/Optimisation des systèmes :**  
Les compétences des acteurs de la thématique MoCA dans le cadre des méthodes de spécification et d'évaluation des systèmes complexes conduisent à ce domaine d'activité transverse par rapport aux autres. Il s'agit d'utiliser les méthodes formelles et heuristiques afin de vérifier la cohérence (structurelle et comportementale) et la dynamique des interactions.  
Dans ce cadre, les approches utilisées sont la spécification formelle (logique linéaire, automates à

états finis, treillis), l'expression de propriétés ainsi que les méthode et techniques de vérification et de validation (A priori, pendant l'exécution, a posteriori).

## **Bilan de l'activité :**

### **1) Rayonnement scientifique :**

Michel AUGERAUD                    membre du Jury d'habilitation de Dominique Geniet 09/12/2005 Université de Poitiers  
Michel AUGERAUD                    membre du Jury de thèse de l'Université de Poitiers de Stéphane Pailler 19/10/2006 Université de Poitiers  
Pascal Estraillier                    Doct– Rapporteur -Vincent Nozick– Université de Marne la Vallée, (Avril 2006)  
HdR - Rapporteur Frederic Boniol HdR – Onera /ENSAT – Toulouse (Déc. 2005), Doct – jury - Karim Sehaba – Université de La Rochelle (Déc 2005)  
Doct –Jury - Frédéric Gilliers –DoctoratUniversité Paris 6 (Sept 2005)  
HdR – Jury - Alain Bouju – Doctorat Université de La Rochelle ((nov 2004)  
Doct – Rapporteur -Liliana Vega Doctorat CNAM(Nov. 2004)  
HdR - Rapporteur Zahia Guessoum – Université Paris 6 (Nov 2003)

### **Conférences et comité de programme :**

Président du comité de programme INFORSID 2007                    Michel AUGERAUD  
Membres du comités de programme INFORSID 2007                    David SARRAMIA, Jamal MALKI, M.C. LAFAYE  
Membre de comité de programme CCGAMES 2006                    P.ESTRAILLIER  
Memmbre du comité de programme KCC 2006

Michel EBOUEYA                    **Organisateur du Workshop a La Rochelle : AINN en Avril 2004.**  
**Organisateur d'un IP :** Intensive Program of European Degrees (**Applied Informatics**). Pour tester en grandeur nature des modules d'enseignement de niveau Masters européens en Juin 2003.

### **Participation à des réseaux**

Michel EBOUEYA                    **Membre de EDEN - European Distance and E-Learning Network , <http://www.eden-online.org>, depuis 2004 .**  
F. BERTRAND                    Participation aux travaux de normalisation l'IPTC (1International Press Telecommunications Council) pour l'élaboration de la norme NewsML v2, dans le cadre du projet RIAM Relaxmultimédia.

### **2) Formation doctorale :**

Les chercheurs de la thématique MoCA sont à l'origine de la mise en place et de l'animation des modules MCOLI33 (Titre : « Comportements, modèles, logiques et vérifications : logiques temporelles et systèmes temporisés », Responsable : Michel AUGERAUD), MCOLI34 (Titre : « Méta Descriptions », Responsable : Frédéric BERTRAND), MPARI31 (Titre : « Images et Calculs : Modélisation », Responsable : Pascal ESTRAILLIER)

Entre 2003 et 2006, huit stages de DEA ou de Master recherche se sont déroulés sur des sujets de la thématique MoCA et deux mémoires d'ingénieur CNAM ont traité des sujets « mise en oeuvre de l'approche MDA pour la conception de bases de données relationnelles normalisées\_L » par SABIROU TEOURI et « Animation basée sur les objets Scenebeans, Conception d'un éditeur de scenes » par J.PIGNON.

### **3) Projets Labélisés (ANR, RIAM, Européens, ...):**

- **EUINet** (Erasmus Thematic Network) Ref n° : 116343 - CP -1-2004-1- RO - ERASMUS – TN. Mots-Clés: Apprentissage, Industries, Comportement des usagers.. 2005-2008.
- **AINN** : Artificial Intelligence and Neural Network Tools for Innovative ODL , Projet Européen n°87574-CP-1-2000-1-RO-MINERVA-OD.. The Open and Distance Learning – Information and Communication Technology. 2001-2005.
- Projet RIAM Relaxmultimédia avec comme partenaires : l'Agence France Presse (AFP) et Relaxnews. Le budget du projet est de 1,6 M€ dont 100 k€ pour le L3i.

- *Début en septembre 2004, fin en juillet 2006. Le projet a pour objectifs de concevoir une chaîne éditoriale complète (création, indexation, stockage, consultation) pour les dépêches d'agences de presse. Notre participation dans ce projet se situe dans la modélisation et l'interrogation des dépêches via un référentiel de métadonnées. Le projet a permis de recruter différents personnels pour un total de 26 mois/h. La filiale de l'université, ULR Valor, a participé au projet en tant que sous-traitant.*
- Responsabilité scientifique du projet « *Modèles et architectures pour le développement de services destinés à des clients mobiles géoréférencés* » en réponse à l'appel d'offres « Géomatique, Espaces, Territoires, Mobilités », programme interdisciplinaire conjoint CNRS-GEMAGREF-IGN. Le budget du projet est de 30 k€ pour le L3i. Début en juillet 2003, fin en mai 2005.  
Ce projet comprend deux aspects :
  - *un travail de modélisation concernant la gestion et l'encodage d'informations géographiques multi-échelles ;*
  - *un travail pluridisciplinaire sur la sémiologie graphique mené conjointement avec les géographes du laboratoire OTELO de l'université de La Rochelle pour la visualisation de cartes sur des assistants personnels (PDA) possédant des capacités graphiques réduites.*
- **Projet *MobiVIP*** labellisé PREDIT-ANR (Véhicules Individuels Publics pour la Mobilité en centre ville) en réponse à l'appel d'offres du PREDIT4. Le budget du projet est de 80 k€ pour le L3i. *Le projet *MobiVIP* s'intéresse aux recherches et expérimentations des briques technologiques clés pour le déploiement intégré de services de mobilité en milieu urbain basés sur un système de transport—les Véhicules Individuels Publics—et un système d'information s'intégrant dans la politique de gestion globale des déplacements à l'échelle d'un centre ville. Notre participation concerne le modélisation et le développement du système d'information permettant de géoréférencer les véhicules. Le projet a permis de recruter différents personnels pour un total de 12 mois/h. La filiale de l'université, ULR Valor, a participé au projet en tant que sous-traitant.*
- **Projet *RobAutistic*** (2006-2009) : *Environnement de production d'activités interactives à exécution contrôlée et adaptative pour des enfants présentant des troubles autistiques par l'intermédiaire du jeu avec un robot mobile ludique*  
Projet labellisé ANR de (150 K€)  
Mots clés : *Architecture, outils, exécution adaptative d'activités interactives, système auteur, comportements, exécution adaptative et personnalisée d'application interactives*  
Projet mené en partenariat avec : Université d'Evry Val d'Essonne (laboratoire IBISC), Université de La Rochelle (laboratoire L3i), Université François Rabelais de Tours (Laboratoire d'informatique), Centre Hospitalier Universitaire Bretonneau (Tours), Hôpital de jour de Chevilly-Larue, Centre Hospitalier Universitaire La Grave (Toulouse)

#### **4) Projets local, national et international**

*Collaborations diverses avec les structures locales, régionales, nationales et Internationales :*

- **Projet CYBLE** 2004-2006, Coordination Hervé Guillermet. Plate forme numérique de suivi et de syndication d'informations appliquée à la recherche d'emploi. Mots clés : Syndication normalisation syntaxique. Ce projet a développé une plateforme numérique de suivi et d'accompagnement personnalisé à **la recherche d'emploi**, intégrant un service de **syndication** et de diffusion d'informations.  
Ce projet permet la définition et la normalisation d'éléments syntaxiques permettant la syndication d'informations dans le champ de l'activité social.  
Il est construit en lien fort avec la réalité du terrain et développé dans un processus R&D impliquant totalement les utilisateurs de nouveaux usages.
- **Projet en Technologie de formation et d'apprentissage**, Maison des technologies Roland Giguère. Coordinateur Pr Samuel Pierre , École Polytechnique de Montréal, 2006-2009.
- **Projet *Archimède*** pour le **Développement d'un entropimètre kinesiometrique**. Mots-Clés : comportement, entropie, information physique extrême ou External Physical Information (EPI), simulation. Partenaires : Wind Energy & Power Plant Synthesis Lab, TEI of Crete. 71500 Estavromenos, Heraklion, Greece, coordinateur. Financements publics Grec acquis sur trois ans. 2005-2008
- **PAVU : Organisation du Stationnement et du Plan de Déplacement Urbain**  
Projet CPER (2003-2006) (140 K€)  
Mots clés : *Simulation interactive et adaptative – aide à la décision*  
Dans une méthodologie définie, un démonstrateur permettent à un spécialiste d'évaluer des stratégies de régulation du trafic urbain et d'organisation du stationnement.

---

<sup>4</sup> Programme National de Recherche et d'Innovation dans les Transports Terrestres, Groupe Intégration des Systèmes d'Information et de Communication,

Partenariat : société Succubus Interactive (Nantes – 3D Temps réel) ; des perspectives sont discutées avec la société MonteCristo (Paris – éditeur de jeux vidéos) mais aussi avec l'INRETS.

▪ **Nutrilog : logiciel d'assistance aux nutritionnistes pour une prise en charge personnalisée de patients**

Projet ANVAR avec la société NUTRILOG (2005) - (aide à l'innovation) (40 K€)

Mots clés : *gestion de données incertaines et imprécises - personnalisation*

Nous avons proposé une heuristique permettant d'aider le diététicien à répondre à une question du type : Je voudrais 15 jours de menus sachant que je suis diabétique et que je vais faire un voyage sportif en Inde au mois d'octobre.

Partenariat : Société Nutrilog (éditeur de logiciel de nutrition)

▪ **Le Parc de l'Estuaire**

Projet du Conseil Général de Charente-Maritime (2006-2009) (80 K€)

Mot clé : *Jeu éducatif*

Ce projet consiste à concevoir et définir le cahier des charges technique d'une activité interactive destinée à des jeunes (8-13 ans) sur le site écologique du parc de l'estuaire (St Georges de Didonne) et sur internet. Cette activité permettra de les sensibiliser à des problèmes écologiques et environnementaux. Les recherches portent sur l'interactivité et sur l'exécution adaptative.

Partenariat : société Metagama (Paris- conception de jeux) et Globz (Paris – jeux interactifs)

▪ **Simulateur d'apprentissage de pilotage de Navires (2006)**

Mots clés : *simulation et apprentissage*

Ce projet, financé par la DCN (site d'Angoulême), est confidentiel. Une seconde tranche de travaux (2007-2009) devrait nous permettre d'intégrer de nouvelles fonctionnalités au simulateur actuel. Nos recherches portent sur la scénarisation, l'interactivité et la gestion des connaissances.

Partenariat : DCN

**5) Contrats industriels**

▪ **FT\_AutiSTIC**

Projet financé par la Fondation France Telecom pour l'autisme (2006-2007) (40 K€)

Mots clés : *exécution adaptative et personnalisée d'application interactives.*

Un partenariat durable avec le service de pédo-psychiatrie de l'hôpital de La Rochelle notamment, a permis d'être sélectionné par la fondation.

*Il s'agit de concevoir et de développer un démonstrateur permettant à un médecin de proposer sur un ordinateur, une activité numérique interactive à un enfant autiste. L'exécution de cette activité s'adapte, en temps réel, au comportement personnalisé de l'enfant.*

**6) Animation scientifique,**

Frédéric Bertrand et Alain Bouju sont animateurs du groupe de travail « Services localisés » au sein du GDR SIGMA (GDR 2340) du CNRS.

**Synthèse des publications** : certaines publications se retrouvent à la fois sur la thématique ISI, DOFIN et MOCA. La somme est donc supérieure à celle présentée en synthèse

	2003	2004	2005	2006 ...
<b>Thèses</b>			1	1
<b>Chapitres de livres</b>	2	3	5	4
<b>Revue Nationales et Internationales</b>	3	5	5	5
<b>Conférences Internationales avec actes</b>	3	9	10	12
<b>Conférences Nationales avec actes</b>	1	4	7	4 ...

## 4 Le cadre collaboratif : ERT, PRIDES et PPF

### 4.1 L'ERT « Interactivité Numérique »

Un dossier de demande de création d'une équipe de recherche technologique ayant pour thème "**Interactivité Numérique**" a été déposé dans le cadre du renouvellement du contrat quadriennal du CNAM (Vague A).

L'Équipe de Recherche Technologique (ERT) se propose de combler un manque dans la manière de représenter et de transmettre les modalités formelles de l'interactivité numérique en constituant un outil de référence, à disposition du monde académique et des professionnels.

Cette ERT permettra de formaliser et de développer un partenariat existant entre des industriels **XD Productions, CNBDI, SPIROPS** et des académiques CNAM- CEDRIC (EA1395) , **Université de La Rochelle** L3i (EA 2118), INT (GET) INF-DEFIS.

Dans cette ERT, les différents partenaires s'intéressent aux systèmes dans lesquels chaque entité en interaction a un comportement éventuellement non complètement prévisible par les autres parties. Dès lors, la véritable interactivité numérique repose sur la possibilité de l'utilisateur de pouvoir se dégager de toute détermination impliquée par le déroulement d'un programme et de pouvoir être lui-même créateur d'interactions nouvelles.

L'axe prioritaire des recherches menées vise à apporter des solutions afin de proposer un environnement de **production et de personnalisation d'applications interactives à exécution contrôlée et adaptative**. Il s'agit de permettre à l'utilisateur d'une application interactive d'évoluer, en temps-réel, dans une trame scénaristique prédéfinie, tout en tenant compte de manière personnalisée de son **comportement** (explicite ou implicite), de ses compétences, de ses préférences et d'un historique. Dans ce contexte, les thématiques retenues sont les points communs et forts des partenaires:

**Game design : Concevoir et Formaliser l'activité interactive**  
**Comportement du joueur : Détecter des indices caractéristiques**  
**Exécution adaptative : Concevoir les mécanismes, l'architecture des systèmes interactifs et l'interfaçage avec les plate-formes d'exécution et de stockage et d'indexation des données.**

Les partenaires ont défini un plan de travail – pris en charge par les chercheurs et ingénieurs, en relation avec les étudiants impliqués dans les formations :

- Outils de veille – Catégorisation des verrous associés
- Production de démonstrateurs (maquettes) intégrant
  - les résultats des projets différents pour capitaliser les savoir-faire
  - Accès généralisé à des bibliothèques de composants réutilisables
  - Grammaire de l'interactivité 3D - Modèle de l'utilisateur interactif (joueur)
- Séminaire - groupe de travail de recherche animation

Tous ces résultats seront utilisables dans le cadre de la formation.

Les démonstrateurs logiciels seront produits pour mettre en œuvre les résultats obtenus sur les domaines de recherche suivants :

- Analyse et spécification des jeux vidéo et plus généralement des contenus multimédia
- Interfaces multimodales
- Analyse d'images fixes et animées
- Reconnaissance par le contenu
- Architecture des systèmes multimedia

Les contributions s'intègrent dans la problématique du jeu et les résultats attendus seront suffisamment génériques pour être potentiellement applicables à des domaines beaucoup plus larges, en particulier ceux relevant de la simulation et du *serious gaming*.



L'ERT sera en liaison avec l'ENJMIN (origine d'une partie des doctorants), le pôle Image Magelis (Angoulême) avec le pôle Cap Digital d'Ile de France et en relation avec Nicephore Cité à (Châlon sur Saône). L'ERT sera impliquée dans la plate-forme technologique (PFT) d'Angoulême.

Elle permettrait de financer des projets important au moyen des financements propres des partenaires (Industriels et Laboratoires), de l'Etat (moyens spécifiques de soutien à l'ERT), collectivités territoriales mais aussi les contrats ou réponse aux appels à projets nationaux ou internationaux.

L'ERT sera pilotée par un comité scientifique qui, sur une base semestrielle et à partir d'un plan quadriennal, déciderait des projets qui seraient réalisés : L'origine des projets proviendrait des laboratoires ou des industriels. Les propositions de projets seraient établies par des groupes thématiques. Chaque partenaire pourrait entrer ou ne pas entrer dans un projet et la PI serait répartie en fonction des investissements en tenant compte des opportunités de financement externes

## 4.2 La fédération de Recherche PRIDES

La Fédération **PRIDES**, *Pôle régional de Recherches en Images, Données Et Systèmes*, regroupe les laboratoires relevant des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) en Poitou-Charentes (<http://prides.sp2mi.univ-poitiers.fr>)

- **LAI**, Laboratoire d'Automatique et d'Informatique industrielle (E. A. 1219, Université de Poitiers) ;
- **LISI**, Laboratoire d'Informatique Scientifique et Industrielle (E. A. 1232, ENSMA) ;
- laboratoire **SIC**, Signal, Image et Communication (E.A. 4103, Université de Poitiers) ;
- **L3I**, Laboratoire Informatique, Image, Interaction (E. A. 2118, Université de La Rochelle) ;
- **LMA**, Laboratoire de Mathématiques et Applications (E. A. 3165, Université de La Rochelle).

La vocation de la fédération est de développer le croisement des cultures scientifiques pour assurer une meilleure offre de recherche pluridisciplinaire, de valoriser les potentiels des laboratoires, de promouvoir l'excellence des équipes et de leur permettre de répondre de façon coordonnée aux appels d'offre nationaux ou européens, en favorisant les collaborations et les synergies.

Cette pluridisciplinarité ne peut s'entendre que si elle est basée sur des recherches fondamentales de haut niveau développées spécifiquement dans chaque laboratoire, et, en transverse, par la collaboration des chercheurs relevant de l'Université de Poitiers, de l'ESIP, de l'ENSMA et de l'Université de La Rochelle. **PRIDES** réunit ainsi près de **260 chercheurs** dont 140 enseignants chercheurs permanents et une centaine d'étudiants en thèse.

Le projet scientifique de **PRIDES** repose donc à la fois sur les travaux d'excellence menés par ces laboratoires mais aussi sur la valeur ajoutée de leurs collaborations. Les axes de recherche établissant l'originalité de son identité scientifique relèvent ainsi des thématiques suivantes :

**Images** : analyse et synthèse, couleur, mouvement, texture, extraction de connaissances, modélisation topologique, géométrie discrète, rendu, perception interaction ondes-matière, géométries pour l'image, images multi spectrales;

**Données** : bases de données, ontologie, modélisation de connaissance, classification, fusion, interprétation, indexation, fouille de données ;

**Systèmes** : architecture, contrôle et validation; communications; systèmes embarqués ou interactifs.

Dans ce cadre, la fédération met en place les groupes de travail suivants :

Pour le thème Image :

- « Géométries et Images »,
- « Mouvements, textures, couleurs » ;

Pour le thème Données :

- « Modélisation, transformation de modèles et sémantique »
- « Connaissance, indexation et raisonnement spatial», transverse avec le thème IMAGES

Pour le thème SYSTEMES

- « Systèmes embarqués et communication pour les dispositifs mobiles »
- « Systèmes interactifs numériques et accès à la connaissance »
- « Automatique et applications », transverse avec le thème IMAGE

Les actions prioritaires de la fédération se déclineront en 2006-2007 autour de cinq actions structurantes: « *Algèbres de Clifford pour l'infographie et le traitement des images couleur et multispectrale* », « *Ontologies, Images et gestion du Patrimoine* », « *Véhicules communicants* », « *Interactivité Numérique et Ingénieries Educatives* » et « *Mini-drone* ».

## 4.3 Le PPF « Géométries – Images – Communications »

Responsable : Jean-Pierre Borel -Université de Limoges – XLIM

### 4.3.1 Thème Images et Mathématiques pour l'image

L'objet d'étude de ce volet est l'image en tant qu'elle est sujette à être traitée, analysée, synthétisée et transmise selon des protocoles sécurisés. Les compétences nécessaires à la réalisation de progrès significatifs sont multiples ; elles relèvent de domaines aussi divers que la géométrie, l'algèbre, la topologie, les équations aux dérivées partielles, l'informatique graphique, le traitement de l'image et du signal, l'analyse des textures nD, la mesure de l'information ou encore la sécurisation logicielle de la transmission d'images. Notre objectif est de renforcer et de fédérer les activités et les savoir faire correspondants qui sont développés au sein des équipes impliquées, en privilégiant la complémentarité. Le projet s'articule autour de trois actions structurées en groupe de travail

#### 1. Géométries et Images.

Algèbre de Clifford          Laurent Fuchs – SIC – Poitiers  
Approches variationnelles    Maïtine Bergounioux – MAPMO - Orléans  
Topologie et changement d'échelle : Eric Andres – SIC Poitiers et Guy Wallet – MIA – La Rochelle  
Codage et mesure d'information : (en transverse action 2) : Christian Olivier – SIC – Poitiers  
Modélisation, animation, rendu réaliste    Pascal Lienhardt - SIC – Poitiers

#### 2. Indexation d'images de documents.

Indexation de documents: Jean Marc Ogier - L3i - La Rochelle, JY Ramel - LI – Tours et Noël Richard – SIC – Poitiers

#### 3. Étude de modèles physiques en analyse et synthèse d'images.

Modèles physiques d'interaction ondes-matière et applications : Djamchid Ghazanfapour – Xlim – Limoges, Michel Mériaux – SIC – Poitiers et Majdi Khoudeir – SIC – Poitiers  
Mise au point d'outils d'analyse d'images en médecine et biologie : Rachid Harba – LESI - Orleans et Olivier Alata –SIC – Poitiers

### 4.3.2 Thème réseaux sans fil

Le domaine des réseaux de communication sans fil connaît de nos jours une croissance très importante que ce soit pour des applications fixes ou mobiles. De nombreuses actions de recherche ont été engagées depuis plusieurs années autour de cet axe aussi bien à l'Université de Poitiers (SIC, LAll) qu'à l'Université de Limoges (XLim). Les différentes équipes développeront leurs contacts sur trois axes: du canal radioélectrique, de la propagation électromagnétique, de la sécurité dans les réseaux. Les actions menées dans les différents laboratoires sont à la fois théoriques et

expérimentales et doivent permettre de traiter aussi bien les réseaux ad hoc qu'à infrastructure. Cette action va permettre d'initier ou de renforcer des collaborations autour de deux axes.

4. Propagation électromagnétique et modélisation du canal radioélectrique.

Confrontation simulations/mesures Pierre Combeau – SIC – Poitiers et Cyril Decroze - XLIM

5. La sécurité.

Sécurisation de la couche physique Patrick Coirault – LAII – Poitiers et Raymond Quéret

Algorithme de routages et modélisation Julien Iguchi-Cartigny

La sécurisation des couches supérieures Pierre François Bonnefoi – XLIM – Limoges

Evolution et optimisation des logiciels de simulation du canal de transmission Yanis Pousset – SIC

**4.3.3 La liaison entre les deux thématiques**

Modélisation et simulation de la propagation des ondes électromagnétiques en milieux urbains complexes Rodolphe Vauzelle – SIC – et Stéphane Merillou

Sécurisation logicielle de la transmission d'images Philippe carré – SIC –Poitiers et Philippe Gaborit – XLIM – Limoges

**Liste des équipes participant au programme :**

Etablissement de rattachement principal	Label et n° (le cas échéant)	Intitulé de l'équipe	Nom et prénom du responsable	Département scientifique MSTP de rattachement
Université de Limoges	<b>U.M.R. 6172</b>	XLIM : institut de recherche	<b>GUILLON Pierre</b>	9
Université de La Rochelle	<b>E.A. 3165</b>	Laboratoire MIA*, Mathématiques, Image et Applications	<b>BERTHIER Michel</b>	1
Université de La Rochelle	<b>E.A. 2118</b>	L3I*, Laboratoire Informatique, Image, Interaction	<b>MULLOT Rémy</b>	9
Université d'Orléans	<b>UMR 6628</b>	Laboratoire MAPMO ** Mathématiques et Applications, Physique Mathématique d'Orléans	<b>ANKER Jean-Philippe</b>	1
Université d'Orléans	<b>EA 1715</b>	LESI, Laboratoire d'Electronique, Signaux, Images	<b>HARBA Rachid</b>	9
Université d'Orléans	<b>EA 2078</b>	LVR, Laboratoire Vision et robotique	<b>TOURE Yves</b>	9
Université d'Orléans	<b>EA 4022</b>	LIFO Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans	<b>VRAIN Christel</b>	9
Université de Poitiers	<b>E.A. 4103</b>	Laboratoire SIC*, Signal, Image et Communication	<b>LIENHARDT Pascal</b>	9
Université de Poitiers	<b>U.M.R. 6086</b>	LMA, Laboratoire de Mathématiques et Applications	<b>VANHEACKÉ Pol</b>	1
Université de Poitiers	<b>E.A.1219</b>	LAII*, Laboratoire d'Automatique et d'Informatique Industrielle	<b>CHAMPENOIS Gérard</b>	9
Université de Tours	<b>UMR 6083</b>	LMPT ** Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique de Tours	<b>LESIGNE Emmanuel</b>	1
Université de Tours	<b>EA 2101</b>	LI, Laboratoire d'Informatique	<b>PROUST Christian</b>	9
ENSMA	<b>E.A.1232</b>	LISI*, Laboratoire d'Informatique Scientifique et Industrielle	<b>AIT-AMEUR Yamine</b>	9

\*Laboratoires de la fédération PRIDES – Programme régional de Recherches en Images, Données Et Systèmes, fédération STIC en région Poitou-Charentes.

\*\* Laboratoires de la fédération de recherche Denis Poisson FR2964 - CNRS, Université d'Orléans, Université François Rabelais de Tours.

## 5 Annexes

### 5.1 Annexe 1 : Avis MST sur le laboratoire (2003)

---

AVIS de la DS 9 : sciences et technologie de l'information et de la communication

Dossier n°20041282

Label Obtenu : EA 2118

Label Demandé : URA

AVIS : Favorable pour une durée de 4 ans

Avis Saisi : le L3i se structure selon les thèmes suivants : Images et séquences d'images – Modélisation, Analyse, Traitement, Recherche d'Informations Complexes et Evolutives – Génie Logiciel – Outil, Langages, Evaluation. Certains enseignants-chercheurs participent à deux équipes mettant ainsi une synergie dans la cohésion scientifique. De manière très intéressante, ces équipes font émerger des projets à connotations applicatives, donnant une visibilité transversale, et participent très activement dans des actions s'inscrivant dans la politique régionale de recherche. Le bilan de l'activité contractuelle est également très positive. Sur le plan de la production scientifique, une nette amélioration est apparue ces dernières années, et doit être poursuivie. En conclusion, le L3i est une unité dynamique, en évolution très positive, avec une politique scientifique déclarée et de qualité, volontaire et consciente de son rôle à jouer au plan local, régional et national.

### 5.2 Annexe 2 : Avis CNRS sur le laboratoire (2003)

---

AVIS du CNRS sur la labellisation URA (2003)

Le laboratoire L3i est un laboratoire inscrit dans une bonne dynamique.

Il fait preuve d'une très bonne insertion régionale et d'un bon dynamisme.

Il témoigne d'une activité scientifique en nette croissance et amélioration au cours des 4 années écoulées, comme en témoigne sa production scientifique honorable, en progression constante depuis 1999, tant sur le plan de la qualité que de la quantité. Les activités images semblent le point le plus fort du laboratoire, avec notamment plusieurs actions pluridisciplinaires sur le plan régional.

### 5.3 Annexe 3 : Avis MST sur l'ERT (2006)

---

AVIS de la MST sur l'ERT « interaction numérique »

Label demandé

ERTint

NAVETTE ETABLISSEMENT

Evaluation MSTP :

Ce projet d'ERT " interne " présenté par le CNAM regrouperait quatre équipes de recherche (CEDRIC du CNAM, L3i de l'Université de La Rochelle, ISIS de l'Université de Marne-la-Vallée et ETICS de l'INT) et trois partenaires industriels (les sociétés XD PRODUCTIONS, Spir.Ops et le Centre de

Soutien Technique Multimédia du CNBDI). L'objectif du projet est de développer un environnement permettant la production d'applications interactives à exécution contrôlée et adaptative, et de travailler sur la modélisation et la représentation des joueurs dans les jeux vidéos. Les applications visées sont nombreuses et promises à un bel avenir, que ce soit sur le plan scientifique ou industriel.

Ce projet semble disposer du soutien d'un certain nombre de partenaires régionaux et industriels (pôle de compétitivité IMVN d'Ile de France, la région Poitou-Charentes, le département de la Charente, Magélis, Nicéphore Cité, l'AFDESI, France Telecom R&D, Ubisoft). Il serait souhaitable que des lettres de soutien et d'engagement de ces partenaires viennent appuyer et justifier cette demande.

Scientifiquement, le projet est très ambitieux, mélangeant des problèmes d'interfaces homme-machine, de visualisation et de réalité virtuelle, de traitement du signal et des images, ainsi que des thématiques d'intelligence artificielle (gestion des connaissances, apprentissage, etc.). Il nécessiterait d'être plus focalisé techniquement. Certaines équipes de recherche impliquées semblent disposer des compétences pour avancer dans la direction de l'objectif annoncé, mais pas de résoudre en 4 ans tous les problèmes soulevés. Néanmoins le dossier est lacunaire à cet égard. Il est indispensable que le document fournisse des informations complètes sur les activités de recherche des équipes, en lien avec le projet.

Les quatre équipes impliquées semblent, au vu des informations fournies, assez complémentaires quant aux thèmes sur lesquels chaque équipe veut travailler. Les partenaires industriels semblent vouloir s'impliquer dans le projet en mettant des moyens humains à la disposition du projet. Les compétences de XD PRODUCTIONS et de Spir.Ops semblent claires et complémentaires et tout à fait en phase avec les objectifs du projet. En revanche, des informations complémentaires sont nécessaires pour pouvoir estimer le rôle du troisième partenaire.

Les demandes financières ne sont pas suffisamment étayées pour le fonctionnement, et la demande d'équipement doit également être détaillée et justifiée.

Navette, de manière à permettre aux porteurs du projet de répondre à ces interrogations et de transmettre les informations demandées.

---