

Vague B (2012-2015)
Unité de recherche : dossier unique

PROJET

(Partie I : Projet scientifique)

Résumé

Le laboratoire Informatique, Image et Interaction, principal acteur de la recherche en STIC sur l'université de la Rochelle, a choisi d'axer son projet de laboratoire autour d'un recentrage de ses actions scientifiques autour de deux thèmes (Axes Thématiques) que sont « Image, Document et Données Complexes » et « Systèmes Interactifs et Images », véritables cœurs de métier du laboratoire. Par ailleurs, le laboratoire propose de mettre en avant deux axes stratégiques, vecteurs de visibilité de son action scientifique, d'une part vers un projet de « technopôle de numérisation » sur la Rochelle (Projet EquipEX), et d'autre part vers « l'environnement », axe stratégique de l'université de la Rochelle (Projet de LabEX).

Ce prochain contrat est résolument tourné vers une consolidation de son action scientifique (qualité de sa recherche et de sa diffusion) et vers une identité locale, régionale, nationale et internationale de son action scientifiques vers des cibles à haute visibilité.

Table des Matières

1	AUTO-ANALYSE	3
•	POINTS FORTS	3
•	POINTS FAIBLES	3
•	OPPORTUNITES	4
•	RISQUES	4
2	PROJET ET OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DE L'UNITE	4
•	CENTRAGE DES ACTIVITES SCIENTIFIQUES SUR LES FONDAMENTAUX DU LABORATOIRE	5
•	DEVELOPPEMENTS SCIENTIFIQUES PRIORITAIRES VERS DES AXES STRATEGIQUES	5
•	PROJET D'ORGANIGRAMME DETAILLE	5
•	PRESENTATION SCIENTIFIQUE DES AXES THEMATIQUES	6
•	PRESENTATION SCIENTIFIQUE DES AXES STRATEGIQUES	7
•	LES FEDERATIONS DE RECHERCHE	7
3	MISE EN OEUVRE	9
•	POLITIQUE SCIENTIFIQUE DU LABORATOIRE	9
•	ORGANE DE DECISION ET PILOTAGE	9
•	ANIMATION SCIENTIFIQUE	9
•	PROJETS INNOVANTS	10
•	POLITIQUE DES MOYENS HUMAIN ET FINANCIER	10
•	GESTION DES RESSOURCES HUMAINES	10
•	POLITIQUE DE DIFFUSION / VALORISATION	10

ANNEXE I : LES AXES THEMATIQUES

1	AXE THEMATIQUE SCIENTIFIQUE : IDDOC	13
•	PROBLEMATIQUE SCIENTIFIQUE	13
•	DESCRIPTIF DES PROBLEMATIQUES GENERALES	13
•	VERROUS SCIENTIFIQUES GENERAUX	13
•	SPECIFICITE DE L'APPROCHE DU LABORATOIRE	14
2	AXE THEMATIQUE SCIENTIFIQUE : S2I	15
•	PROBLEMATIQUE SCIENTIFIQUE	15
•	DESCRIPTIF DES PROBLEMATIQUES GENERALES	15
•	VERROUS SCIENTIFIQUES GENERAUX	15
•	SPECIFICITE DE L'APPROCHE DU LABORATOIRE	16

ANNEXE II : LES AXES STRATEGIQUES

1	AXE STRATEGIQUE PERTINENCE INTERACTION-CONTENU (ASPIC)	18
•	CONTEXTE	18
•	POSITIONNEMENT DE L'AXE DANS LE LABORATOIRE	18
•	CADRE DES RECHERCHES	18
•	PROBLEMATIQUES SCIENTIFIQUES	19
•	APPROCHE	20
•	INTERFACES DE L'AXE STRATEGIQUE AVEC L'ENVIRONNEMENT DU LABORATOIRE	20
2	AXE STRATEGIQUE « ENVIRONNEMENT »	21
•	AIDE A LA DECISION, AIDE A L'EXPERTISE : VERS LA GESTION DES RISQUES, GESTION DE CRISE	21
•	IMPACT DES ACTIVITES HUMAINES SUR L'ENVIRONNEMENT :	22
•	OBJETS D'ETUDE :	22
•	NOM DES PROJETS ASSOCIES :	23

1 AUTO-ANALYSE

L'auto-analyse que nous proposons ici s'appuie sur la structure scientifique mise en place lors du précédent contrat en 2007, structure qui sera modifiée dans le prochain contrat. Outre cette auto-évaluation, le laboratoire réalise une évaluation de son activité scientifique tous les 2 ans.

L'auto-analyse demandée est déclinée en 4 points :

● Points forts (éléments internes qui vont aider au choix et à la réalisation du projet) ;

- Dimensionnement (taille humaine) et moyenne d'âge très jeune du laboratoire qui permet une grande flexibilité dans son développement scientifique et favorise son adaptation au contexte local, régional et national ainsi que sa prise de risque.
- Identification de compétences attestées autour des 2 thèmes : « Image et documents » et « Interactivité ». Ces deux thèmes donnent lieu à des dynamiques de consortium, c'est à dire, de constitution de partenariats forts avec des laboratoires nationaux reconnus dans leur domaine d'expertise. La notion de compétences attestées porte sur les compétences scientifiques du laboratoire donnant lieu à une production scientifique en particulier en revues internationales ou en conférences internationales de rang A.
- Une dynamique très positive d'intégration des critères actuels de la recherche dans la politique du laboratoire depuis maintenant 2 ans. Cette dynamique donne lieu à un processus d'animation, de suivi, d'évaluation de l'activité des permanents et des doctorants, processus qui est aujourd'hui opérationnel.
- Une dynamique très positive d'animation scientifique qui donne lieu à la construction de projets scientifiques fédérateurs pour les membres du laboratoire.
- Une augmentation de l'implication du laboratoire dans les projets labellisés sur des enveloppes financières plus importantes que sur le précédent contrat, principalement autour de projets ANR.
- Une dynamique très forte autour des actions internationales (en particulier en Asie du Sud-Est et notamment au Vietnam) donnant lieu à des collaborations avec 3 laboratoires (Hanoi), l'échange d'étudiants stagiaires de Master, l'accueil de doctorants en co-tutelle et l'échange de chercheurs invités.
- Cohérence forte autour d'une politique formation/Recherche/pertinence économique. Cette politique menée par toute la communauté informatique de la Rochelle donne lieu aujourd'hui à l'adossement de 2 masters qui sont directement en lien avec les thèmes les plus visibles du laboratoire. Par ailleurs, cette politique débouche aujourd'hui sur un projet de filière du numérique comme cela sera présenté dans le point « opportunité ».
- Une diffusion scientifique en revues qui a progressé par rapport au précédent contrat (et de façon très significative en 2010), et ce, malgré une diminution du nombre de permanents en 2006.

● Points faibles (éléments internes qui vont pénaliser le projet) ;

- Un diffusion scientifique qui reste déséquilibrée au profit des conférences internationales. La politique d'incitation à la diffusion dans les revues internationales commence tout juste à donner des résultats, comme on peut le remarquer sur les 6 premiers mois de 2010. Cela a donc une incidence directe sur le nombre de chercheurs produisant du laboratoire qui reste en dessous du potentiel réel de chercheurs actifs du laboratoire.
- Fragilité des activités scientifiques autour du Projet SIDO en tant que projet visible et identifié dans le paysage national. Cette fragilité porte avant tout sur la taille critique en permanents (6 permanents), d'autant que 2 professeurs et 1 MdC partiront à la retraite lors du prochain contrat. De plus, cette activité du laboratoire reste faiblement visible d'un point de vue national comme le souligne entre autres le manque de candidatures de professeurs lors de la campagne de recrutement de 2009. Enfin, la production scientifique de ce projet reste à un niveau faible en terme de revues internationales. Néanmoins, les compétences mises en avant dans ce projet scientifique sont tout à fait pertinentes, et complémentaires avec les thématiques plus visibles de l'activité du laboratoire dans le paysage national et international.

- Implication très inégale des chercheurs dans l'animation nationale et dans les relations internationales. Cette frilosité des membres du laboratoire est récurrente et très inégale, même si on peut noter une implication de plus en plus significative de certains membres du laboratoire vers l'animation nationale des sociétés savantes (GDR, ...) ou même la participation à des actions internationales d'envergures.

● **Opportunités (éléments externes qui vont favoriser l'émergence du projet) ;**

- Mise en place d'un projet ambitieux autour de « filière du numérique », porté par le laboratoire, en association avec :
 - **Un consortium d'industriels à très fortes compétences et très complémentaires** : IBM, ATOS Origin, Canon et IRIS. Ce consortium est soutenu par l'APROGED, Association Nationale des Professionnels pour l'Economie Numérique, qui regroupe plus d'une centaine d'entreprises de toutes tailles, dont les acteurs majeurs du domaine, et qui représente un acteur majeur international en termes de **normalisation**.
 - **Un réseau académique français (avec une extension européenne) de visibilité internationale** : Le laboratoire Informatique, Image, Interaction-L3i accompagné par des équipes du CNRS et de l'INRIA (Paris 5, Nancy, Tours, Rouen, ...) et par ses réseaux partenariaux internationaux (Espagne, Italie, Royaume Uni, Allemagne).
- Soutien fort de l'université de la Rochelle au pôle « environnement » à visibilité nationale et internationale. Ce pôle est constitué à ce jour d'une UMR CNRS associée à IFREMER (laboratoire Liens) et d'une fédération CNRS au niveau de PRES Poitou-Charentes-Limousin (demande faite dans cette contractualisation). L'université de la Rochelle a naturellement mis en avant cette thématique parmi les thèmes de recherches prioritaires, et souhaite devenir un centre de référence national autour de l'environnement (Projet LabEX). Nous souhaitons associer le laboratoire à cette dynamique, puisque le thème « environnement » fait déjà partie de certaines de nos actions de recherche.
- Visibilité du laboratoire sur les thèmes « Image et Document » et « interactivité » dans une dynamique de politique de consortium qui donne lieu à de nombreuses réponses à des appels d'offre, que cela soit piloté par le L3i lui-même, ou par des partenaires. Ces consortiums correspondent à un ensemble de laboratoires nationaux et internationaux dans le cas du « document » et à une ERT dans le cadre de « l'interactivité ». Ces deux consortiums sont aujourd'hui incontournables dans le paysage de la recherche nationale et internationale.

● **Risques (éléments externes de nature à contrarier la réalisation du projet).**

- La politique de développement de l'activité scientifique en Poitou-Charentes qui reste une région de faible impact recherche. Dans le contexte du PRES et dans le domaine scientifique, 3 centres de gravités « recherche » sont en train de se placer : les STIC pour Limoges (UMR XLIM), les SPI pour Poitiers (UP Pprime), l'Environnement pour la Rochelle (UMR Liens - Ifremer). Dans ce contexte, et au delà du prochain quadriennal, il sera certainement difficile d'exister en dehors de ces pôles. Pour le laboratoire, le thème naturel vers les STIC (Xlim) revêt un intérêt limité, la distance géographique et thématique étant importante entre Xlim et le L3i.
- La fragilité du dossier « filière du Numérique », sur lequel le laboratoire ne maîtrise pas tous les leviers politiques, industriels et financiers (en relation avec le grand emprunt). Même si nous sommes convaincus de la pertinence scientifique de ce dossier, son positionnement dans le paysage national est donc conditionné par un soutien politique et financier national à ce dossier. La visibilité de cette activité scientifique est donc conditionnée au soutien global du projet (politique, industriel et financier).
- La menace qui pèse depuis quelques années sur l'existence même des petites unités dans le dispositif de la recherche en France.

2 PROJET ET OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

Face à cette auto-évaluation, les objectifs du laboratoire pour ce nouveau contrat sont doubles : d'une part, nous souhaitons consolider l'action scientifique autour des axes fondamentaux du laboratoire (et en particulier étayer la diffusion scientifique), et d'autre part, réussir le positionnement du laboratoire à l'horizon de ce nouveau contrat dans le paysage national (et même international) de la recherche.

● Centrage des activités scientifiques sur les fondamentaux du laboratoire

Le précédent contrat a montré une certaine hétérogénéité dans l'activité des projets scientifiques, vecteurs d'animation et de développement scientifique. Il en résulte une dispersion qui ne donne pas lieu à une production scientifique du niveau attendu, en particulier au niveau des revues internationales. Dans ce contexte, le laboratoire a entrepris d'identifier les activités scientifiques donnant lieu à une diffusion de qualité (revues internationales). Cette analyse a montré que deux contours scientifiques répondent à ce critère. Ces thématiques portent d'une part sur « les processus interactifs » et d'autre part sur « le traitement des données complexes ». Cette analyse est d'autant plus pertinente qu'elle rejoint celle portant sur l'activité contractuelle (ANR, projets industriels, ..).

Face à ce constat, et dans le but d'améliorer de façon significative ces activités donnant déjà lieu à une diffusion de qualité, le laboratoire propose de construire deux axes thématiques s'appuyant sur ces fondamentaux attestés. Les deux axes thématiques qui seront présentés au paragraphe « présentation des axes thématiques » sont « Image, Document et données complexes » et « Systèmes interactifs et Image ». Le but de ces axes thématiques est de consolider les fondamentaux du laboratoire par des dynamiques de synergie scientifique au sein de chaque contour, mais également en interaction. Bien entendu, ces contours pourront évoluer dans le temps par cristallisation des actions scientifiques aux frontières.

Cette lecture de l'activité scientifique est très académique, mais correspond à l'identification des savoir-faire du laboratoire, quelque soit la cible visée. Pour assurer la qualité de la recherche, une dynamique d'animation, de suivi, d'évaluation sera associée à ces actions.

● Développements scientifiques prioritaires vers des axes stratégiques

Les axes thématiques répondent avant tout à une lecture académique et à une animation par thématique scientifique. Elle est insuffisante pour placer le L3i dans le contexte d'une visibilité de son activité au niveau local, régional, national voire international. De ce point de vue, le laboratoire a défini deux axes prioritaires dont l'objectif est de donner une visibilité à son action, en collaboration avec des partenaires locaux, régionaux ou nationaux. Du point de vue des opportunités vers lesquelles le laboratoire peut et doit se tourner, il est à noter deux axes forts :

- le développement d'un projet « de filière du numérique », soutenu par une association de professionnels, les collectivités locales, un consortium de laboratoires ... Ce projet porté par la fondation de l'université de la Rochelle a pour porteur Jean-Marc Ogier, chercheur du laboratoire. D'un point de vue scientifique, le laboratoire se positionnera donc sur un axe stratégique « contenu numérique » en partenariat avec un réseau de laboratoires issus directement du consortium dans lequel nous nous retrouvons au niveau national.

- L'identification d'un axe « environnement » qui correspond actuellement à une activité significative mais non nécessairement structurée du laboratoire. Cette activité que nous souhaitons surligner rentre naturellement dans un axe stratégique plus large de l'établissement qui souligne une orientation prioritaire autour de l'environnement et le littoral (1 UMR pluridisciplinaire + 1 fédération CNRS au niveau du PRES). L'objectif de l'action « environnement » du laboratoire consiste à organiser ses travaux suivant deux axes de développement scientifiques (voir présentation paragraphe « axes stratégiques »). Ces travaux se placeront dans le cadre de la fédération « Environnement » pilotée par l'université de la Rochelle pour le PRES.

Ces deux axes stratégiques constituent au niveau du laboratoire, les cibles scientifiques sur lesquelles le laboratoire mettra en priorité les moyens humains, financiers, ... dans le cadre de son développement sur les 4 prochaines années. Il est à noter qu'ils définissent les orientations scientifiques et stratégiques fortes du laboratoire au-delà du prochain quadriennal en terme d'identification à une structure de visibilité nationale et internationale. Le travail sur le prochain quadriennal consistera donc d'une part (i) à renforcer la qualité de la diffusion scientifique du laboratoire, et d'autre part (ii) à investiguer chacun des axes stratégiques.

● Projet d'organigramme détaillé

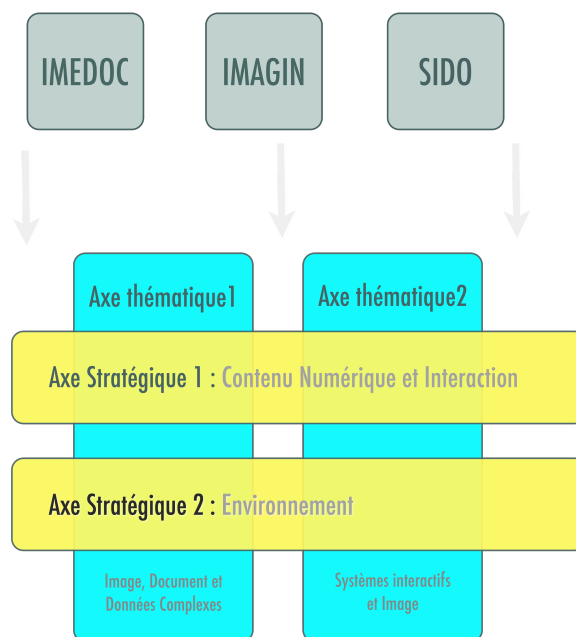
Comme nous l'avons déjà souligné, le laboratoire était structuré en 3 Projets Scientifiques (structures inspirées des Equipes-projets INRIA) lors du précédent contrat (à partir de 2007). Pour les raisons que nous avons soulignées dans l'auto-évaluation, le laboratoire a souhaité d'une part se recentrer sur ses fondamentaux scientifiques, et d'autre part identifier deux axes stratégiques, vecteurs de visibilité de son activité scientifique.

L'animation scientifique qui a bien fonctionné dans certains Projets Scientifiques (PS) va donc se retrouver dans les deux axes thématiques qui donneront plus de place aux intersections. Ainsi, chaque chercheur pourra appartenir à l'un ou l'autre (voire les deux) axes thématiques, les intersections et complémentarités apportant

une plus-value certaine à l'action du laboratoire. Cette organisation en axes thématiques sera le lieu d'une animation scientifique pilotée par des animateurs d'axes.

Par ailleurs, le laboratoire va se doter de deux axes stratégiques, totalement transversaux aux axes thématiques et dont l'objet est de concentrer les actions scientifiques vers ces cibles. Ces axes stratégiques pourront donc s'alimenter des travaux des axes thématiques, mais également proposer leurs propres développements scientifiques qui alimenteront cette fois-ci les axes thématiques eux-mêmes. Les axes stratégiques seront également animés par des porteurs de projets, dont l'objectif est de positionner chacune de ces activités dans le paysage local, régional, national et international.

Les axes stratégiques correspondent à une volonté de visibilité de nos actions scientifiques au niveau national et international dans une cohérence formation/recherche/pertinence économique. La plus-value de cette nouvelle structuration se trouvera dans ce positionnement et cette visibilité.



Projet d'organisation détaillé
Des Projets Scientifiques (2007-2010) vers les Axes Thématiques et Stratégiques (2011)

• Présentation scientifique des axes thématiques

[Résumé annexe I] L'objectif de la thématique « Données complexes, Images et Documents » est de fournir des systèmes et des méthodes permettant l'aide à l'expertise dans des systèmes manipulant des données de niveau de structuration variable, c'est-à-dire utiliser de manière complémentaire des méthodes d'extraction de connaissances à partir de sources hétérogènes, de données complexes et des méthodes de modélisation de la sémantique.

[Résumé annexe I] L'axe thématique « Systèmes interactifs et image: modèles, architecture » s'intéresse au développement de systèmes adaptatifs envisagés du point de vue de 2 types de boucles d'interactions : l'interaction concepteur/système auteur d'une part (boucle lente); l'interaction système/utilisateur, d'autre part (boucle rapide).

Dans ce cadre, nous cherchons à appréhender et orienter l'interaction pour permettre une évolution adaptative du déroulement de l'application :

- en fonction du comportement de l'utilisateur
- en respectant les consignes du concepteur
- en tenant compte de l'état des ressources.

L'originalité principale consiste à considérer le bouclage homme/machine au plus tôt dans le processus d'élaboration du système interactif de manière à adapter ce système au contexte d'utilisation de l'utilisateur.

● **Présentation scientifique des axes stratégiques**

[Résumé annexe II] Il s'agit, pour l'axe stratégique « Pertinence Contenu-Interaction », de mettre en synergie les compétences établies dans les axes thématiques du laboratoire afin d'aborder la problématique de la valorisation des contenus numériques sous un angle systémique. Cela revient, en particulier, à une exploitation croisée des compétences en matière de serious games, d'indexation par le contenu, et de représentation de connaissances.

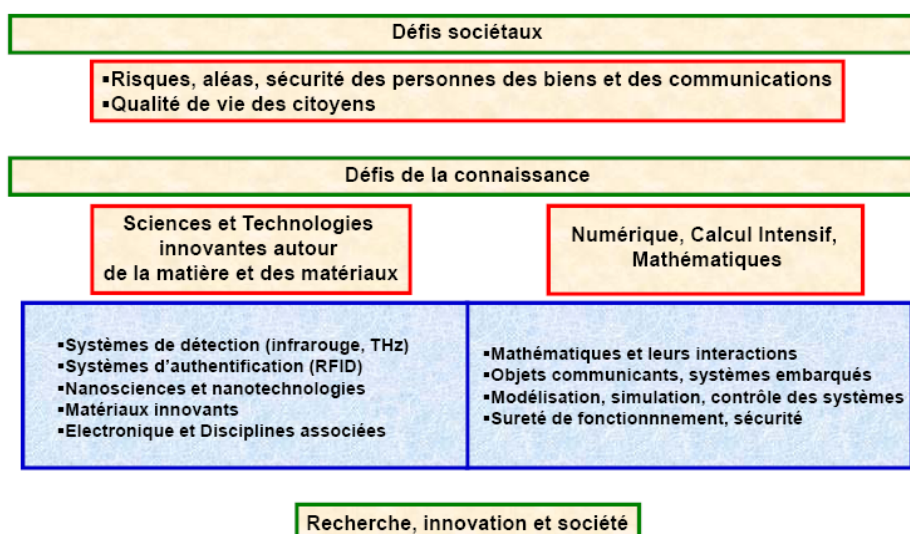
La « simple » juxtaposition de ces compétences reste toutefois insuffisante, dans la mesure où le principe de bouclage de pertinence induit, avec de fortes intrications entre les problématiques « interaction » et « contenu », de nouveaux enjeux scientifiques liés, notamment, à la caractérisation des contextes, à la description des contenus, à l'expression « multi-échelles » des sémantiques des informations manipulées, mais aussi à la recherche, à tout niveau, de la pertinence du contenu délivré, en fonction du comportement perçu et interprété des différents acteurs humains pris en compte dans le système.

[Résumé annexe II] L'axe stratégique lié à « l'environnement » met directement en synergie les thématiques scientifiques du laboratoire et un domaine d'investigation qui est prioritaire pour l'établissement. Il favorise une structuration de notre activité thématique autour de problèmes de recherche pluridisciplinaires. Globalement, notre objectif scientifique est, d'une part, d'intégrer des données très hétérogènes (documents papier, images, données spatio-temporelles géoréférencées) dans une modalité exploitable pour un usage donné, et d'autre part, de mettre en œuvre un dispositif numérique couvrant à la fois la maîtrise des observations (données) et la modélisation et la simulation de système (interactivité) dans le cadre spécifique lié aux problématiques de l'environnement.

● **Les fédérations de recherche**

Ces activités de recherche se placent naturellement dans les fédérations de recherche chargées de mettre en relation les acteurs scientifiques locaux et régionaux sur des thématiques ou des secteurs d'application dans un but de structuration de l'activité. Pour notre part, le laboratoire participera à 3 fédérations (2 de façon très forte, 1 de façon plus marginale) :

- La fédération « MIRES » est issue de trois actions fédératives initiées au sein du PRES « Limousin Poitou-Charentes » qui ont permis de structurer la recherche dans les domaines des Mathématiques, de l'Image, de l'Information numérique, de l'électronique et de la photonique. Ces trois actions sont :
 - 1) La fédération PRIDES (Programme régional de Recherches en Images, Données Et Systèmes) créée le 1/01/2008 qui rassemble les laboratoires : LISI, LAII, XLIM-SIC, L3I et MIA. Cette fédération a permis le co-encadrement de 16 thèses, la réalisation de 4 projets ANR, d'un projet Européen IST et de quinze projets à l'échelle régionale, 44 publications et communications.
 - 2) Le PPF (plan pluri formation) « Géométrie, Images et Communications » créé le 1/01/2008 et rassemblant 13 laboratoires des Universités de Limoges, Poitiers, La Rochelle, Orléans et Tours ainsi que l'ENSMA Poitiers.
 - 3) L'Ecole Doctorale Thématique n°521 « Sciences et Technologies pour l'Information », créée le 1/09/2009 et qui rassemble près de 300 doctorants des Universités de Limoges, Poitiers et La Rochelle et l'ENSMA Poitiers et dont le renouvellement est demandé pour le contrat quadriennal (2012-2015).



Cette fédération de recherche vise à rassembler des compétences pluridisciplinaires issues des laboratoires participant pour travailler à la fois sur des thématiques à fort impact sociétal et sur la production de connaissance. Cette démarche s'inscrit dans la stratégie nationale de recherche et d'innovation résumée ci-dessus.

L'ambition scientifique de la fédération est de relever le défi que constitue la production de connaissances dans les domaines des mathématiques et de leurs interactions et des STIC et le défi sociétal que représente la sécurité des réseaux d'information.

De façon transversale tous ces aspects scientifiques comportent des volets de modélisation en interaction forte avec les mathématiques qui constituent à eux seuls un axe de recherche. Le périmètre scientifique s'organise autour de 3 axes dont le premier est éminemment transverse à toute la thématique : (1) Mathématiques & leurs interactions, (2) Images & Information Numérique, (3) Réseaux & sécurité

Au-delà des objectifs purement scientifiques, la fédération MIRES vise à poursuivre et renforcer la dynamique de coopération des différents laboratoires du PRES LPC déjà engagée au travers des actions du présent contrat quadriennal (Fédération PRIDES, PPF GIC, Ecole Doctorale S2I), notamment dans les domaines suivants : (1) Incubation de projets scientifiques pluridisciplinaires, (2) Participation active à la formation au niveau des masters et de l'école doctorale, (3) Information communication autour des domaines scientifiques concernés notamment auprès du grand public (fête de la science, conférences, ...) et des lycéens.

De ce fait la fédération MIRES, avec l'école doctorale S2I, constituera l'un des piliers du futur grand collège Sciences et Technologies du PRES LPC.

- La fédération « environnement » : dans le domaine de la recherche, la problématique environnementale a été identifiée comme un axe stratégique et prioritaire du développement du PRES LPC. L'objectif est de mieux coordonner les démarches complémentaires déjà en cours dans les trois universités du PRES et de faire émerger un pôle de recherche à visibilité nationale et internationale. Le PRES LPC a donc décidé, en concertation avec la direction de l'Institut INEE du CNRS et avec l'IFREMER, de constituer une fédération de recherche pluridisciplinaire et multi-site regroupant toutes les forces de recherche des trois universités en matière d'environnement et de développement durable..

En termes de politique scientifique, la question environnementale sera traitée sous l'angle des aléas et risques environnementaux avec l'objectif d'interagir avec les acteurs socio-économiques impliqués et de pouvoir intervenir en soutien des politiques publiques en la matière. La démarche scientifique se veut résolument systémique et transdisciplinaire. Dans le prochain quadriennal, la fédération de recherche FREDD FR3097 sera étendue à l'échelle du PRES sur la thématique du risque environnemental, en intégrant le continuum du bassin versant jusqu'au littoral. Cette fédération permettra une véritable synergie entre les différents champs disciplinaires présents dans les régions Limousin et Poitou-Charentes, grâce à la mise en œuvre de projets transdisciplinaires ambitieux structurés autour d'une grande orientation déclinée sous la forme de plusieurs actions :

Risques et aléas environnementaux : du bassin versant au littoral.

- Risques chimiques, biologiques et sanitaires
- Altération, érosion et submersion
- Impact, gestion et prévention du risque

En effet, l'urgence environnementale et les écotecnologies représentent aujourd'hui des axes prioritaires de développement de la nouvelle Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation. Outre que ces questions répondent à des enjeux de sociétés cruciaux, elles nécessitent des approches pluridisciplinaires dans lesquelles les domaines « Sciences humaines et Sociales », et « Sciences et Techniques » interagissent. Ce projet s'inscrit parfaitement dans ces attentes.

- L'Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville (IRSTV) mène des travaux de recherche interdisciplinaires sur la ville, qui allient des compétences en sciences et techniques (physique, bâtiment, génie-civil, sciences et techniques de l'information et de la communication), en architecture et en urbanisme, et en sciences humaines et sociales (géographie, droit, sociologie, etc.). Sa particularité est d'associer ses recherches sur les environnements physiques urbains à leur intégration dans le projet urbain et à leur perception par les habitants.

Cette approche globale se situe dans la suite logique des travaux de recherche déjà menés pendant plus de 10 ans au sein de la Fédération de Recherche « Physique et images de la ville ». En effet, elle a développé des connaissances, des outils de gestion et d'aide à la décision pour une meilleure maîtrise de l'environnement urbain, en particulier sur l'atmosphère et les hydro systèmes urbains, les

ambiances urbaines associant l'impact des phénomènes physiques sur la ville (air, eau, son, lumière et bruit), la modélisation déclarative et multimodale des milieux urbains et le renouvellement urbain. L'IRSTV est une fédération de recherche CNRS (FR CNRS 2488), rattachée aux départements Ingénierie à titre principal, Environnement et Développement durable, ainsi qu'au département Homme et Société.

L'IRSTV rassemble une quinzaine d'équipes interdisciplinaires (laboratoires et établissements) des régions Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes, autour d'un objectif commun : le développement de connaissances interdisciplinaires alliant les sciences et techniques aux sciences humaines et sociales.

3 MISE EN OEUVRE

Concernant la mise en œuvre, le laboratoire souhaite s'engager sur un ensemble de points dans la perspective d'atteindre les objectifs scientifiques liés au projet du laboratoire.

● Politique scientifique du laboratoire

La politique scientifique se décline en un ensemble d'actions qui jalonnent la vie scientifique du laboratoire. Au titre des actions les plus affirmées, notons :

- Le soutien prioritaire aux actions de recherche rentrant en lien avec les axes stratégiques. Ceci donnera lieu à une concentration des moyens humains et financiers vers ces cibles stratégiques en ce qui concerne les moyens récurrents. Ces derniers étant de moins en moins nombreux, il sera particulièrement nécessaire de les concentrer afin de ne pas disperser les forces du laboratoire. Ceci concernera en particulier l'affectation des stages de masters, les allocations de thèse, les réponses aux projets locaux (BQR), régionaux, nationaux et internationaux, les actions internationales, le soutien au développement des thèmes scientifiques, les collaborations, ...
- Une politique d'animation, de suivi et d'évaluation des actions de recherche mais également des individus, tant au niveau des doctorants que des permanents. Des indicateurs permettront en particulier de suivre les activités collectives et individuelles. L'objectif est ici de soutenir les actions scientifiques collectives, mais aussi d'étayer la diffusion scientifique du laboratoire et des individus.
- Une politique de soutien à l'excellence. Ce soutien donne lieu en particulier à un maintien du processus de sélection, de suivi et d'évaluation des doctorants, le soutien aux activités scientifiques à fort potentiel de valorisation ou de diffusion, l'identification des conférences de bon niveau (rang A) suivant des critères que nous proposons en annexe (partie Bilan).
- Une politique de diffusion scientifique donnant lieu d'une part au soutien de la diffusion à destination des individus (mise à disposition de moyens permettant en particulier la diffusion en anglais), au jalonnement de certains parcours (doctorants, permanents non produisant), et à l'identification de bilans des actions scientifiques (y compris des actions contractuelles) intégrant en particulier l'impact en terme de diffusion.

● Organe de décision et pilotage

Tout comme dans le précédent contrat, le pilotage du laboratoire sera assuré à 2 niveaux :

- L'équipe de direction organisée autour d'un directeur et d'un directeur adjoint
- Le conseil de laboratoire (CL), véritable organe de décision, qui prendra les décisions sur propositions de l'équipe de direction. Le conseil est le lieu des choix politiques, stratégiques, du financement des actions de recherche à l'affectation des thèses. Les animateurs des axes thématiques et stratégiques sont bien entendu invités à ces conseils de laboratoire

Au-delà de ce côté très décisionnel, le laboratoire va généraliser l'emploi d'indicateurs associés à l'activité scientifique individuelle et collective, que ce soit dans les axes thématiques ou stratégiques et même dans les actions individuelles. Ces indicateurs permettront une aide au pilotage afin de soutenir la politique scientifique du laboratoire.

● Animation scientifique

L'animation scientifique est organisée principalement autour des axes thématiques. C'est dans cette structure que nous retrouverons l'organisation systématique de réunions de coordination scientifique mensuelle

réunissant tous les acteurs de la thématique, réunions de travail, groupes de travail, organisation de séminaires au niveau de l'axe ou plus global au niveau du laboratoire ... Cette animation est pilotée par un ou deux animateurs par axe.

Concernant les axes stratégiques, une animation aura également lieu mais de façon plus conjoncturelle sous la forme de groupes de travail transversaux, et ce en fonction du dossier à traiter : appel ANR, développement scientifique, ...

Les animateurs des axes thématiques et stratégiques seront invités au CL afin d'assurer la continuité dans les prises de décisions entre les acteurs scientifiques et l'instance de décision. Les axes thématiques et stratégiques seront les lieux pour la préparation des dossiers portés devant le Conseil de Laboratoire.

- **Projets innovants**

Du fait de sa nouvelle organisation, le laboratoire se positionne de fait dans une dynamique de projets innovants. Axées sur deux thèmes stratégiques, les activités correspondantes se retrouvent aux interfaces des disciplines traditionnelles pour travailler dans une même dynamique. Le laboratoire soutiendra cette dynamique dans l'affectation des moyens dont il dispose, moyens qui seront attribués suivants des critères d'innovation associés aux axes stratégiques ou thématiques. En particulier, le laboratoire financera un master chaque année sur un projet innovant.

- **Politique des moyens humain et financier**

Il n'y a pas à proprement parler de répartition financière dans le laboratoire. Chaque porteur de projet contractuel dispose des fonds correspondant au projet réduits de 15% pour l'activité du laboratoire. Concernant l'activité hors contrat, les moyens sont attribués annuellement en fonction des projets proposés par les différents axes : stagiaires, doctorants, post-doctorants, actions incitatives, BQR, ... Les projets proposés par les axes remontent donc en conseil de laboratoire, qui examine les propositions et décide en fonction de la politique et la stratégie du laboratoire. Cette modalité est rendue possible du fait de la taille « humaine » du laboratoire.

- **Gestion des ressources humaines**

Du point de vue des recrutements, même si ceux-ci deviennent très rares, le laboratoire va défendre le maintien de son potentiel humain de recherche. 3 professeurs et 2 MdC partiront en retraite durant le prochain quadriennal. De ce point de vue, le laboratoire souhaite maintenir ce potentiel sur la base prioritaire de recrutements extérieurs. D'un point de vue effectif, il est possible d'envisager le maintien d'un candidat local parmi les 3 postes de professeur. Les deux autres seront ouverts largement au recrutement extérieur, sans profil pré-établi en dehors du fait que le projet de chaque candidat doit s'intégrer dans le projet et les axes stratégiques du laboratoire. Le laboratoire projette également de demander dans le quadriennal un support de MdC supplémentaire afin de consolider ses axes thématiques et stratégiques.

Par ailleurs, le laboratoire souhaite consolider sa structure technique et administrative autour de 3 personnels. Des recrutements complémentaires pourront avoir lieu sur la base de projets et de missions scientifiques et techniques.

Enfin, le laboratoire soutiendra les activités scientifiques des MdC pour donner lieu à des HDR.

- **Politique de diffusion / valorisation**

La diffusion scientifique est actuellement le point à consolider dans le dossier du laboratoire. Pour accélérer le processus de diffusion déjà visible en 2010, et rééquilibrer notre diffusion scientifique où les conférences sont actuellement sur-représentées, le laboratoire a mis en place des actions en 3 points :

- Le laboratoire propose de mettre en avant dans son évaluation de la diffusion scientifique des critères de qualité reconnus par la communauté scientifique internationale. Nous distinguerons donc (1) les revues internationales, (2) les revues nationales, (3) les conférences internationales rentrant dans les classements les plus reconnus de la communauté : Rang A, (4) les conférences internationales ayant un intérêt pour la communauté scientifique ciblée.
Concernant les conférences de rangs A, l'annexe III du bilan décrit les critères retenus ainsi que la liste des conférences de rang A. Une priorité sera donc mise sur les conférences de rang A (intérêt qualitatif).

- Le deuxième point porte sur la production scientifique des permanents. Dès à présent, le laboratoire propose deux statuts qui sont les chercheurs produisant et les chercheurs associés. La liste des chercheurs produisant est proposée en annexe. L'objectif est d'accompagner les chercheurs associés vers la diffusion scientifique de qualité, par « parrainage » des chercheurs produisant. Ainsi, chaque chercheur associé se verra proposé de s'associer à des travaux de recherche donnant lieu à une production scientifique significative. Ces chercheurs auront un quadriennal pour parvenir au statut de chercheur produisant. Une évaluation à mi-parcours permettra de consulter les indicateurs de production. Au terme du contrat, les chercheurs se retrouvant éloignés des critères de chercheurs produisant seront alors retirés des chercheurs actifs du laboratoire. La qualité de chercheur produisant porte avant tout sur les publications de revues internationales, et de façon complémentaire, de conférences internationales de rang A. Les revues nationales et les conférences de rang B ne pourront être définies que comme des compléments montrant le dynamisme scientifique.
- Le troisième point porte sur la diffusion scientifique des doctorants. Sur ce point, le laboratoire s'est déjà doté d'outils qui sont en cours de déploiement. Il s'agit d'une part du processus de suivi des thèses sous la forme d'un comité de suivi composé de membres du conseil de laboratoire et constitué pour chaque doctorant qui se réunit en fin 1^{ère} et 2^{ème} années en présence du doctorant. Le doctorant est ainsi suivi, d'éventuels problèmes pouvant être détectés très tôt. Dans ce suivi, l'incitation à la diffusion en revue est forte. Par ailleurs, le laboratoire impose des critères nécessaires pour les soutenances. Sur ce dernier point, le laboratoire valide l'autorisation de soutenance dès lors que le doctorant présente 2 conférences de rang A et un article en revue internationale paru ou en cours de révision. Toute demande de soutenance en dehors de ce contexte donne lieu à discussions dans le comité de suivi de la thèse, et est présentée en conseil de laboratoire. Ce dispositif sera complètement opérationnel en 2011 (mesures transitoires en 2009 et 2010).

L'ensemble de ces dispositifs a pour objectif d'une part de mettre fin à une frilosité de certains des membres du laboratoire (on ne soumet une revue qu'en fin de thèse), et d'autre part de limiter les investissements trop nombreux dans les conférences internationales au détriment du travail de fond dans les revues.

Enfin, le laboratoire continuera son activité de valorisation de ses travaux de recherche, en partenariat étroit avec les différentes collectivités locales (CDA, Région, Département), ainsi que les structures dédiées à la valorisation (incubateur, OSEO, Région, ..). Le laboratoire est par rapport à ces structures un partenaire clairement identifié donnant lieu en particulier à l'accompagnement de projets de valorisation (OSEO, FEDER, ...) ou à la création d'entreprises supportées par l'incubateur.

Annexes I

- les Axes Thématique –

1 AXE THÉMATIQUE SCIENTIFIQUE : IDDOC

Images, Documents et Données Complexes : Sémantique et Décision

- **Problématique Scientifique**

L'objectif de la thématique « Données complexes, Images et Documents » est de fournir des systèmes et des méthodes permettant l'aide à l'expertise dans des systèmes manipulant des données de niveau de structuration variable, c'est-à-dire utiliser de manière complémentaire des méthodes d'extraction de connaissances à partir de sources hétérogènes, de données complexes et des méthodes de modélisation de la sémantique.

- **Descriptif des problématiques générales**

Notre objectif est de mettre en place un lien explicite entre des méthodes d'extractions de connaissances issues de données complexes, d'images ou de documents (méthodes guidées par les données) et l'expression des besoins des utilisateurs (souvent sur la base de méthodes guidées par des modèles). Les données traitées seront d'un niveau de structuration variable, allant de données structurées issues de bases de données opérationnelles ou décisionnelles à des images ou des séquences d'images « tout venant » ou dégradées, en passant par des images de documents de niveau de structuration intermédiaire. Pour réaliser ce lien, nous nous appuyerons sur l'expertise que le laboratoire a acquise dans le domaine du traitement numérique/symbolique de données complexes (images, vidéo, ...) en soutenant plus particulièrement d'une part l'exploration de la modélisation mathématique pour ces traitements et d'autre part l'injection de connaissances dans le système qu'il convient de formaliser. L'expert du domaine et les utilisateurs du système seront placés au cœur du système. Tandis que le rôle de l'expert consistera essentiellement à contribuer à la définition des objectifs du système et à faciliter l'évolution de ce dernier, l'utilisateur sera essentiellement sollicité pour gérer des problèmes ou des cas particuliers. Nous utiliserons l'ingénierie des données pour faciliter les interactions entre les experts et les utilisateurs avec les données complexes manipulées par le système.

- **Verrous scientifiques généraux**

- Extraction d'informations dans des contextes complexes, multi-source, dégradés ou fortement déstructurés. En effet, l'acquisition des données dans le cas spécifique d'observation de scènes complexes et/ou dynamiques introduisent des difficultés supplémentaires : suivi multi-cibles avec occultations, analyse de séquence d'images, répartition de données très faiblement structurées (image) dans un espace fortement structuré (document), fusion d'information et association de données, prise en compte du contexte de la scène et des comportements complexes des objets, interactions avec l'environnement et/ou l'utilisateur, ... Ces contextes soulignent les contraintes à imposer aux systèmes : acquisition multi-capteurs, présence ou absence de marqueur, prise en compte des spécificités de différents domaines d'expertises.

- Gestion de la complexité pour le passage à l'échelle (grand volume). La problématique liée au passage à l'échelle est double : multiplication des enregistrements considérés d'une part, et multiplication des attributs associés à ces enregistrements d'autre part. Tandis que la multiplication des enregistrements impose la conception de méthodes efficaces et robustes pour indexer et structurer ces masses de données comme préalable à la recherche d'information, la multiplication des attributs pose le problème de la malédiction de la dimensionnalité (liés au fait que les espaces en grandes dimensions sont presque vides). Ce problème se retrouve en aval de l'extraction de signatures, lors des phases d'indexation puis d'analyse ou de recherche d'image et nous impose de concevoir des solutions adaptées (réduction de la dimensionnalité, sélection de variables, rééchantillonnage...).

- Gestion de données numériques/logiques/« sémantiques ». La gestion mixte de données numériques / logiques/sémantiques reste un verrou sur lequel peu de propositions ont été faites dans la communauté. Si de grandes avancées ont eu lieu durant la dernière décennie sur l'expression de traitements numériques des données complexes (en particulier grâce aux équations aux dérivées partielles), peu de propositions intègrent à la fois des données numériques et logiques. Or, le niveau de structuration variable des données que manipule le laboratoire nécessite l'utilisation de méthodes hybrides tirant parti à la fois de ces approches numérique, logique et sémantique.

- Lien entre la sémantique d'un problème et les méthodes d'extraction des connaissances des données brutes. En effet, les connaissances extraites automatiquement depuis les données complexes restent généralement d'un niveau sémantique intermédiaire, en-deça du niveau sémantique des concepts de haut niveau sémantiques manipulée par l'utilisateur. Plus classiquement appelé « fossé sémantique », le lien n'existe pas à ce jour sauf dans le cas de problématiques très spécifiques pour lesquelles la formalisation de l'expertise reste simplifiée. Une extension de l'approche à des domaines d'expression de connaissances métier (expertes) plus larges en relation avec des données complexes (images, image de documents) reste un problème scientifique ouvert.

- **Spécificité de l'approche du laboratoire**

Le laboratoire dispose d'un certain nombre d'atouts pour lever les verrous identifiés ci-dessus.

Concernant les méthodes d'extraction de l'information, le laboratoire possède une très bonne expertise portant avant tout sur (1) la définition de signatures spatio-temporelles généralistes (caractérisant en particulier les séquences d'images) ou spécifiques à un domaine (par exemple aux images de documents ou aux textures dynamiques). La définition même de ces signatures vise à intégrer des problèmes de complexité se faisant aigus dans les phases de post-traitements (indexation par exemple). Ces signatures participent à (2) la mise en œuvre de systèmes de reconnaissance d'objets, d'indexation d'images et de séquences d'images et le suivi d'objets dans des contextes d'acquisition difficiles ou dans des domaines applicatifs particuliers (documents, images dégradées ou complexes, ..).

Cette approche de traitement et d'analyse des données complexes constitue l'un des cœurs de métier du laboratoire sur lequel nous souhaitons associer des compétences complémentaires portant d'une part sur l'expression des modèles de connaissances, et d'autre part, sur l'interaction.

Concernant l'expression des connaissances, les travaux du laboratoire sur l'expression des référentiels métier d'une part et sur les méthodologies de transformation de modèles d'autre part sont des pistes permettant en particulier de s'attaquer au verrou du fossé sémantique. Notre approche s'appuiera sur des méthodes de l'Ingénierie des données à la fois pour la modélisation des problèmes et des connaissances métier (Ontologie) ainsi que sur la transformation de modèle pour utiliser différents espaces de représentation.

D'un point de vue de l'interactivité, notre objectif est d'utiliser des concepts plus proches du langage ou/et des interactions pour interagir avec des experts ou des utilisateurs. En ayant une description plus conceptuelle des objets que l'on souhaite extraire ou analyser, on pourra plus facilement manipuler plusieurs sources de données dans le même espace de représentation. Par exemple, dans le cas de données géographiques, on pourra utiliser des données déjà très structurées (e.g. des bases de données vectorielles) conjointement avec des données moins structurées (e.g. des photographies), pour enrichir et mettre à jour les données disponibles.

Enfin, en ce qui concerne l'interaction avec l'environnement au sens large, l'introduction de processus cognitifs et de modèles biologiques dans le schéma d'analyse, de nouveaux modèles structurels pour l'image, s'avèrent être des compétences nécessaires et présentes dans le laboratoire qu'il faut maintenant prendre en compte dans certains contextes de mise en œuvre. Cette interaction doit naturellement intégrer un lien particulier humain-machine qui est pour nous en particulier un vecteur de synergie des approches numériques et symboliques.

Ces compétences sont un objectif de convergence nous amenant à enrichir ces approches d'aide à l'expertise.

2 AXE THÉMATIQUE SCIENTIFIQUE : S2I

Systèmes Interactifs et Image : modèles et architecture

● **Problématique Scientifique**

L'axe thématique « Systèmes interactifs et image: modèles, architecture » s'intéresse au développement de systèmes adaptatifs envisagés du point de vue de 2 types de boucles d'interactions : l'interaction concepteur/système auteur d'une part (boucle lente); l'interaction système/utilisateur, d'autre part (boucle rapide).

Dans ce cadre, nous cherchons à appréhender et orienter l'interaction pour permettre une évolution adaptative du déroulement de l'application :

- en fonction du comportement de l'utilisateur
- en respectant les consignes du concepteur
- en tenant compte de l'état des ressources.

L'originalité principale consiste à considérer le bouclage homme/machine au plus tôt dans le processus d'élaboration du système interactif de manière à adapter ce système au contexte d'utilisation de l'utilisateur.

● **Descriptif des problématiques générales**

L'objectif de cet axe de recherche est de proposer des méthodes permettant de faciliter le développement d'applications interactives adaptatives en s'intéressant d'une part à des aspects de spécification amont liée à l'interaction concepteur/système auteur et, d'autre part, aux problématiques d'adaptation au niveau de l'utilisateur ainsi qu'aux contraintes de mise en œuvre temps-réel de la boucle d'acquisition du comportement/modélisation/exécution adaptée.

Au niveau du concepteur, il s'agit de proposer des approches de génie logiciel permettant à celui-ci d'exprimer au travers de gabarits génériques ses compétences métier et de modéliser le déroulement de cette application en fonction de ses objectifs propres. Il faut cependant aussi prendre en compte au plus tôt dans la modélisation les comportements de l'utilisateur : comportements attendus (qui sont conformes à ce que souhaite le concepteur) ou imprévus (qui doivent néanmoins être pris en compte pour que l'application puisse continuer à s'exécuter de manière cohérente, et sans erreur).

Au niveau de la mise en œuvre de l'interaction avec l'utilisateur, il s'agit de rendre opérationnels les modèles générés au niveau du concepteur, tout en considérant les contraintes liées à l'adaptation de la dynamique d'interaction par la modélisation d'un contexte instantané, lié à l'activité interactive en cours.

● **Verrous scientifiques généraux**

- Un des verrous dans la modélisation du système est de réussir à assurer qu'il conserve au cours du temps des propriétés définies par le concepteur. Cela passe par la définition d'un modèle comportemental et cognitif de l'utilisateur et de l'expert mais aussi par la capacité de vérifier la validité du modèle de manière statique ou dynamique. En particulier, il s'agit de prendre en compte les contraintes temporelles et les contraintes logiques liées au scénario.

- Un second verrou réside dans la spécification même d'un modèle de l'interaction avec l'utilisateur et, en particulier, des modalités qui servent de support à cette interaction ainsi que ses caractéristiques temporelles. Ainsi, d'un point de vue opérationnel, il s'agit de réaliser le lien entre un niveau conceptuel lié à une planification *a priori* des activités auquel doit être soumis l'utilisateur et leur exécution en temps-réel qui ne doit pas rompre la boucle d'interaction avec l'utilisateur.

- Pratiquement, l'implantation du système réel identifie un verrou lié à la mise en œuvre efficace des mécanismes d'acquisition, de traitement et de prise de décision. Se pose alors la question du degré d'optimisation nécessaire pour permettre un fonctionnement « temps-réel » sans renier sur les exigences du concepteur.

- **Spécificité de l'approche du laboratoire**

D'un point de vue méthodologique, l'élaboration d'une activité interactive peut être décomposée en 4 phases : 1- la modélisation de l'activité interactive à proprement parler et des mécanismes de prise de décision liés au comportement de l'utilisateur attendus par le concepteur (scénario, profils types, personnalisation), 2 - l'implantation d'un système comportant des dispositifs de capture de comportement, 3- l'exécution adaptée à l'utilisateur en fonction de son contexte d'utilisation, 4- la gestion et l'exploitation des traces pour permettre le rebouclage vers la conception de l'application.

Concernant les méthodes de modélisation des compétences métier, le laboratoire possède une bonne expertise sur l'utilisation de méthodes formelles (réseaux de Petri, logique linéaire, bigraphes, ontologies). Un des points fort du laboratoire concerne aussi la mise au point de techniques formelles pour la modélisation de données spatio-temporelles. Ces méthodes formelles sont par ailleurs utilisées pour la vérification *a priori* des scénarios mais aussi pendant le fonctionnement du système ce qui permet d'assurer la cohérence des propriétés du système (incohérences structurelles, incohérences quantitatives et incohérences qualitatives). L'approche inclut alors l'utilisation de modèles de sûreté de fonctionnement.

Au niveau de l'implantation système, et en particulier du respect des contraintes temps-réel, le laboratoire possède des compétences sur la capture des mouvements sans marqueur, ainsi que sur l'analyse d'images et de mouvement (séquences temporelles) d'éléments visuels à comportement complexe et évolutif.

Le laboratoire est par ailleurs bien positionné sur les méthodes d'appariement de transformation et de tissage de modèles qui permettent de réaliser des ponts entre des espaces techniques différents (Objet, Relationnel, Ontologie...). Ces méthodes devraient permettre de faire le lien entre le modèle de fonctionnement imaginé par le concepteur et sa mise en œuvre opérationnelle au niveau de l'utilisateur. L'import/export de données, instances des modèles, est central et pourrait permettre de choisir des solutions idéales de persistance ou de calcul « à la volée » pour répondre à des requêtes dans l'un ou l'autre espace.

Annexes II

- les Axes Stratégiques –

1 AXE STRATÉGIQUE PERTINENCE INTERACTION-CONTENU (ASPIC)

● Contexte

Avec l'avènement des technologies numériques et la multiplicité des processus de dématérialisation de l'information, on constate un foisonnement des modes de production de contenus numériques et une croissance exponentielle de la volumétrie des données. L'utilisateur intervient désormais, avec une dynamique nouvelle, pour dématérialiser l'information et l'organiser de telle sorte qu'elle puisse être exploitée de la manière la plus adaptée à la demande de l'utilisateur.

Les processus associés au traitement des contenus numériques doivent par conséquent être complètement revisités, pour intégrer cette large diversité de contenus hétérogènes et de niveaux de structuration variable, dans un contexte interactif qui ouvre un nouveau regard sur la problématique. En effet, les « chaînes de traitement » traditionnelles, classiquement constituées en phases (numérisation, indexation, exploitation) ne sont généralement plus adaptées à l'impératif d'une forte valorisation des contenus.

Il convient alors de rapprocher les problématiques liées de la gestion (au sens large) des contenus de celles liées à l'interaction et de les organiser autour d'un principe de bouclage de pertinence qui va impacter sur les méthodes de dématérialisation de l'information, de son organisation, des mécanismes d'indexation et aussi de la mise en œuvre de l'interactivité générale (de la « production » à la « consommation ») de l'information.

● Positionnement de l'axe dans le laboratoire

Il s'agit, pour cet axe stratégique, de mettre en synergie les compétences établies dans les axes thématiques du laboratoire afin d'aborder la problématique de la valorisation des contenus numériques sous un angle systémique. Cela revient, en particulier, à une exploitation croisée des compétences en matière de serious games, d'indexation par le contenu, et de représentation de connaissances.

La « simple » juxtaposition de ces compétences reste toutefois insuffisante, dans la mesure où le principe de bouclage de pertinence induit, avec de fortes intrications entre les problématiques « interaction » et « contenu », de nouveaux enjeux scientifiques liés, notamment, à la caractérisation des contextes, à la description des contenus, à l'expression « multi-échelles » des sémantiques des informations manipulées, mais aussi à la recherche, à tout niveau, de la pertinence du contenu délivré, en fonction du comportement perçu et interprété des différents acteurs humains pris en compte dans le système.

● Cadre des recherches

Afin de délimiter le champ de nos recherches dans cet axe, il est nécessaire de préciser les différentes entités que nous considérons :

Les **Contenus** seront principalement issus d'une capture reposant sur des mécanismes de numérisation, échantillonnage temporel, spatio-temporel. On traitera alors aussi bien du texte, du graphisme, de l'écriture, des symboles que des images fixes ou animées, généralement en grande quantité. Nous distinguerons les contenus « passifs » des contenus « actifs », suivant les possibilités d'enrichissement dynamique du contenu initialement produit (un document patrimonial du 16^{ème} siècle est passif, alors qu'un contenu pédagogique produit avec un outil numérique sera considéré comme actif).

On fera ici l'hypothèse que les contenus manipulés prennent en compte des informations métiers et contextuelles éventuellement incomplètes et parfois semi-structurées.

Les **traitements** associés au problème de pertinence de l'information, reposeront sur des indicateurs de qualité (correction, complétude, actualisation, cohérence vis-à-vis de l'utilisateur,) et la manipulation d'une sémantique propice à l'interaction avec l'utilisateur. Ceci se traduit par la mise en œuvre d'analyse de contenus (image, signal, indexation), en adéquation avec la connaissance métier du contenu et les intentions pré-supposées de l'utilisateur. Ceci se concrétise également par la mise en œuvre de traitements adaptatifs et de prise en compte globale du bouclage de pertinence par la compréhension des objectifs (représentation, validation) avec une gestion fine des sémantiques associées aux contextes, en intégrant un aspect lié à la dynamique temporelle des contenus. Certains traitements prendront en charge l'analyse et la restructuration dynamique des données (clustering interactif, indexation adaptative, syndication, agrégation sémantique).

Les **humains** en interaction avec « le système » sont caractérisés par leurs compétences, leur profil culturel, social, leur capacité d'apprentissage variable, leurs objectifs individuels ou collectifs. Ils peuvent (simultanément ou non) être associés au processus de production de l'information ou de consommation, par exemple en contribuant explicitement au système d'informations par des annotations interactives graphiques et textuelle (surcharge et exploitation/recherche - avec analyse sémantique de la surcharge)

Pour le concepteur (producteur de contenu), il est nécessaire de proposer plusieurs outils : dématérialisation, modélisation et de métamodélisation des applications interactives (données et traitements) système auteur, gestion des ontologies, scénarisation d'applications interactives.

Dans le rôle d'utilisateur, il devra disposer d'outils d'indexation adaptative, de recherche d'information, de sécurisation, de navigation dans des corpus en masse, ...

Les **interactions** reposent sur plusieurs modalités d'acquisition (capture non intrusive à partir d'analyse d'images, fusion de capteurs multimodaux, interface de modification, d'annotations ...) et de visualisation par la gestion multi-supports (ordinateur, tablette ou smartphone), dans un contexte d'environnement communicant.

● Problématiques scientifiques

La maîtrise de ce bouclage de pertinence repose sur la formalisation et le développement de modèles et d'outils permettant d'assurer la valorisation des contenus, en adéquation avec la diversité des usages et des usagers et de leur dynamique de production et de consommation des contenus. Pour ce faire, notre démarche consiste à poser un diagnostic sur la caractérisation générale de cette problématique, dans cet objectif de construction d'une boucle complète et générique d'exploitation de contenus numériques en vue de leur valorisation.

Les thématiques de recherche peuvent être catégorisées en 3 axes, non séquentiels (approche systémique)

1/ Représentation des connaissances

La représentation des connaissances associées au contexte métier des contenus numériques, et à la manière de les analyser (ontologie métier, ontologie analyse d'image, ...). La problématique consiste à utiliser le fait que nos contenus numériques véhiculent un message, lié à l'environnement de production du document et de son pré-supposé usage. Il s'agit là de formaliser les spécificités liées aux documents numériques que nous abordons dans le cadre de cet axe stratégique en modélisant ces connaissances par des formalismes ad-hoc (graphes conceptuels, treillis de Galois, ontologies....) , exploitables pour la génération dynamique de scénario d'analyse, mais également pour une analyse *a posteriori* des remontées des chaînes d'analyse de contenu, pour l'indexation, la cohérence sémantique, ...

2/ Analyse des contenus - Indexation - Recherche d'informations

- Considérant le fait qu'une boucle d'interaction est intégrée dans le système global, la caractérisation des contenus par des signatures statistiques et/ou structurelles pertinentes doit être étudiée de manière particulière: Il s'agit là de caractériser les contenus numériques par des méthodes d'analyse (analyse d'images, de signal,) pour les projeter dans des espaces de caractéristiques adaptés et favorisant les processus interactifs d'indexation, de navigation, de recherche d'informations.. Les problématiques de recherche associées sont étroitement liées.

- La structuration des espaces de caractéristiques, afin de gérer les masses de données, au travers de méthodes de sélection de caractéristiques pertinentes, de techniques de clustering ou encore de projection dans des espaces adaptés (graph embedding, par exemple). La gestion des masses de données représente en effet un enjeu majeur, en particulier dans le contexte où les supports de représentation des connaissances, intégrant des données numériques et symboliques, s'appuient sur des formalismes complexes tels que les graphes conceptuels, les treillis de Galois, ...

3/ Interaction - Visualisation - bouclage de pertinence - Scénarisation dynamique

- Les mécanismes de bouclage de pertinence et de profilage dynamique : cet aspect est tout à fait fondamental, dans la mesure où il exploite les interactions de l'homme avec les contenus numériques, pour re-structurer les espaces de caractéristiques et/ou de classes en fonction des actions de l'utilisateur (clustering interactif, ...) d'une part, mais également pour capitaliser des informations sur le profil de l'utilisateur. Ceci permet d'adapter l'exécution de l'application pour interagir avec l'utilisateur de la manière la plus pertinente compte tenu du contexte identifié par la plateforme.

- Les mécanismes de recherche d'informations en contexte : Il s'agit là de travailler sur les modes d'exploration des espaces de caractéristiques, pour apporter des réponses efficaces aux processus de recherche d'informations. Il s'agira là de définir des stratégies pertinentes de parcours, en appui sur les techniques de recherche d'informations dans des espaces multidimensionnels.

- Les techniques de scénarisation personnalisées : les stratégies d'analyse des contenus dépendent fortement du contexte et de l'usager. L'objet de ces recherches consistera à formaliser les scénarii d'analyse des contenus de manière profilée à un usage (couple (contexte/usage), sur la base des apprentissages opérés pendant les phases d'interaction. Les recherches porteront ici sur des formalismes de représentation de ces scénarii et sur les techniques d'apprentissage adaptées. Une étude sémantique d'éléments temporels (attente, séquence d'actions) ou de certaines réalisations commandées par l'application et effectuées par l'utilisateur permettra de les interpréter en terme de

comportement (par exemple à l'occasion d'un dessin : reconnaissance d'une forme répertoriée ou confinement de l'écriture dans un coin).

Dans tous les cas, il sera nécessaire de se référer à un corpus préalablement établi par le concepteur.

- L'introduction de comportements implicites de l'utilisateur constitue un élément de plus-value important. Dans ce cas, l'utilisateur n'exerce pas de contrôle explicite du système par son comportement- i.e. l'interprétation de son comportement pas le système est effectué à l'insu de l'utilisateur, qui n'a pas conscience que son comportement peut déclencher une action du système. Une difficulté majeure réside dans la détection et suivi de détails en temps réel. En plus des recherches sur l'analyse d'Images animées, une problématique de fond correspond à celle de l'intégration de données sémantiques dans l'aide à l'analyse d'images. Ceci repose sur la modélisation de l'utilisateur, du raisonnement et de l'expertise dont le calibrage repose sur des données incertaines et évolutives. Les contraintes temps-réel renforcent les problèmes difficiles de classification des comportements, de détection de situations et d'identification de contexte.

- Les problématiques de représentation et de visualisation des informations, en particulier dans un contexte massif : il s'agira d'élaborer des interfaces de visualisation, en adéquation avec le contexte, et en regard avec les attentes de l'utilisateur profilé, et intégrant les problématiques de grands volumes.

● Approche

Ayant ainsi cartographié l'environnement scientifique, nous orienterons notre stratégie d'expérimentations sur deux projets pour nous assurer d'une certaine généricité. Dans ce contexte, les terrains d'expérimentations porteront avant tout sur le contexte « de l'analyse et l'exploitation de documents ». De façon complémentaire, le laboratoire abordera d'autres domaines d'activités, comme par exemple la « e-education », ces secteurs n'étant d'ailleurs pas de tout cloisonnés.

Dans la continuité des bases de la plateforme établies dans le cadre des recherches menées dans les projets du 13^{ème} CPER., ces éléments seront intégrés dans une architecture logicielle globale. Cette architecture permettra d'aborder l'ensemble de ces problématiques dans une logique d'inter-opérabilité globale. Chacun des chercheurs contribueront ainsi à un ensemble collectif, valorisant sa recherche dans un environnement collectif décloisonné.

● Interfaces de l'axe stratégique avec l'environnement du laboratoire

Cet axe trouve toute sa cohérence avec nos formations de niveau Master, d'une part avec le Master « Ingénierie des Contenus numériques en Entreprise », au sein duquel la modélisation des flux numériques dans les organisations est abordée sous un angle global, et d'autre part avec le Master Jeux Videos et médias interactifs, au sein duquel les question d'interactivités sont centrales.

Cet axe est par ailleurs dans la droite ligne du Projet d'implantation d'un Technopôle de dématérialisation et de valorisation de contenus numériques à La Rochelle. Base d'un écosystème pérenne, catalysant une industrie nouvelle génératrice d'innovation et d'emplois, et mobilisant au plan technologique les meilleurs acteurs académiques au plan européen et des acteurs industriels majeurs, ce projet bénéficie d'un ancrage territorial et d'un soutien appuyé des collectivités territoriales (notamment du département de la Charente-Maritime).

Les Partenaires académiques sont

- En France : Laboratoire L3i - Université de la Rochelle, Laboratoire LABRI - Université de Bordeaux, CNRS, laboratoire LIRIS - Université / INSA de Lyon, CNRS, Laboratoire LIPADE - Université de Paris 5, Projet Qgar INRIA Grand Est - LORIA Nancy, LI - Université de Tours, LITIS - Université de Rouen.
- En Europe : Dipartimento di Sistemi e Informatica de Firenze, Italie, School of Computing et avec Science and Engineering University of Salford, Royaume Uni, German Research Center for Artificial Intelligence), Allemagne, CVC - Université Autonome de Barcelona, Espagne.
- Aux états Unis : Computer Science & Engineering, Lehigh University
-

Les Partenaires industriels sont IBM, IRIS, ATOS Origin, et Canon ;

Ce consortium est soutenu par l'APROGED, Association Nationale des Professionnels pour l'Economie Numérique, qui regroupe plus d'une centaine d'entreprises de toutes tailles, dont les acteurs majeurs du domaine, et qui représente un acteur majeur international en termes de normalisation. Ce partenariat technologique est en cours d'ouverture pour répondre à une demande pluridisciplinaire critique pour la recherche notamment en sciences de l'environnement et en sciences humaines et sociales.

2 AXE STRATÉGIQUE « ENVIRONNEMENT »

Le L3i a organisé ses travaux de recherche autour de deux axes thématiques, l'un portant sur le traitement des données complexes, essentiellement dans un contexte d'images, de documents, de données géoréférencées, voire de données spatio-temporelles, l'autre sur les processus interactifs permettant de placer les experts/utilisateurs/usagers dans un dispositif d'interaction avec un système numérique.

L'axe stratégique lié à « l'environnement » met directement en synergie les thématiques scientifiques du laboratoire et un domaine d'investigation qui est prioritaire pour l'établissement. Il favorise une structuration de notre activité thématique autour de problèmes de recherche pluridisciplinaires.

Globalement, notre objectif scientifique est, d'une part, d'intégrer des données très hétérogènes (documents papier, images, données spatio-temporelles, géoréférencées) dans une modalité exploitable pour un usage donné, et d'autre part, de mettre en œuvre un dispositif numérique couvrant à la fois la **maîtrise des observations** (données) et la **modélisation et la simulation de système** (interactivité) dans le cadre spécifique lié aux problématiques de l'environnement.

Dans ce contexte, on portera en particulier notre effort scientifique :

- sur les aspects méthodologiques liés aux données complexes et centrés sur (i) le développement de méthodes d'analyse d'images, de séquences d'images et d'assimilation et de transformation de données complexes pouvant aller allant jusqu'à (ii) l'extraction de connaissances en relation avec des modèles d'expertise. Autrement dit, il s'agit, d'une part, de prendre en compte la diversité et la complexité croissantes des données à intégrer, et d'autre part, de rapprocher les modèles numériques et logiques des modèles métier (fossé sémantique). **Le lien entre ces données numérique/symboliques et les modèles métier d'une part, et l'interprétation de données mixtes (numériques/symboliques) d'autre part** restent aujourd'hui des verrous identifiés par le laboratoire dans ses axes scientifiques pour le prochain contrat.

- sur la mise en œuvre de systèmes numériques permettant de gérer ces observations de sources et de formats très hétérogènes dans une approche de systèmes d'aide à l'expertise. Dans cette approche, l'expert/utilisateur est au centre du dispositif numérique afin (i) d'exprimer des compétences métier dans la gestion des données et du déroulement du processus de gestion de crise (Phase de configuration de l'expert), et (ii) d'adapter le processus aux actions de l'utilisateur et des observations acquises (phase de gestion / aide à l'expertise). Ces processus adaptatifs se déclineront soit en simulation (scénarii de gestion de risques), soit en gestion de crise intégrant les observations qu'elles soient temps réels, distribuées, ou non.

Face à ces objectifs scientifiques, le laboratoire a acquis une expertise autour de deux problématiques "environnementales" que sont d'une part l'étude et la gestion du milieu urbain, et d'autre part, les impacts des activités humaines sur l'environnement aux échelles régionales et locales et la gestion des ressources. Il poursuivra ces travaux dans le prochain quadriennal, en participant en particulier aux travaux de la fédération « environnement » du PRES autour de ces deux problématiques:

- **Aide à la décision, aide à l'expertise : vers la gestion des risques, gestion de crise.**

Le L3i a développé des travaux portant sur la préparation et la mise en place de modèles de connaissances et de scénarii pour une représentation de l'information et du système d'information couvrant l'étude et la gestion du milieu urbain. Dans un premier temps, le projet ALPAGE (ANR conduite en partenariat avec Lienss) a conduit au développement d'outils de traitement et d'analyse adaptés aux représentations documentaires de ce milieu. L'objectif fixé était donc de produire des informations à partir de sources différentes et variées, soit par l'acquisition directe de données, soit par l'extraction de données à partir de sources existantes (ALPAGE, première partie du projet PRF 2AIU). Actuellement, nous nous attachons à produire une méthodologie pour analyser la dynamique de la ville à partir de sources d'informations diverses et d'approches complémentaires (PRF 2AIU ; PRF GeoConUrb : intégration de données de télédétection dans un système d'information géographique), et ainsi de constituer un outil expert dont une première version est en voie d'achèvement (PRF, CPER Projet 12 Espace-temps). L'objectif pour le nouveau contrat est d'étendre ce type d'outil vers l'intégration de données (connaissance du domaine, ontologies, méta-données, données issues de la simulation, données spatio-temporelles) pour l'aide à la décision en situation de crise, en particulier lors de catastrophes naturelles, thème sur lequel le laboratoire a déjà travaillé (Projet STIC Asie - IDEA). Une plateforme de simulation ayant pour but final l'immersion de l'utilisateur dans un contexte virtuel réaliste en 3D est en cours de développement, avec comme objectifs applicatifs l'aide à la décision pour les

environnements urbains, l'aide à la compréhension et la maîtrise des situations à risque, et enfin l'aide à la mise au point de procédures pour la sécurité civile (CPER Projet 10, Imagerie et Interactivité, Action SIMSYC).

- **Impact des activités humaines sur l'environnement :**

Le second thème s'intéresse à l'impact des activités humaines sur l'environnement. Il apporte donc un éclairage complémentaire au précédent. Actuellement, le développement durable et la sauvegarde de notre environnement sont au cœur des enjeux gouvernementaux et de l'opinion publique. Les objectifs sont ici de réaliser, à l'aide de l'image, de l'acquisition de données de trajectoires, et de la simulation de processus, (i) une observation de l'écosystème, (ii) une meilleure gestion des sites potentiellement générateurs de pollution, tels que les usines d'incinération ou de traitement d'ordures ou les zones de stockage de déchets, (iii) une surveillance des sites naturels jouant leur rôle de services écologiques tant au niveau de la dépollution des eaux et des sols que dans la régulation du réchauffement climatique. Le domaine « bassin versant, littoral et impact humain » est étudié selon une approche globale : collecte des informations, définition et simulation de modèles, prédiction et aide à la décision, avec les outils de la discipline, ceux des mathématiques et de l'économie (systèmes dynamiques dépendant de conditions initiales difficiles à établir - ANR MODECOL). Les systèmes développés doivent permettre, pour les opérateurs sociaux économiques, d'obtenir rapidement des informations fiables et sensibles sur l'état sanitaire des sites, et d'optimiser leur design, qu'il s'agisse de processus réels (observation du milieu) ou en simulation (projection de scénarii), pour fournir le meilleur service écologique.

Dans le cadre des problèmes posés, des modèles conceptuels de trajectoires enrichies sémantiquement et la création d'ontologie contenant des concepts thématiques, temporels et spatiaux font actuellement l'objet d'applications: géolocalisation de mammifères marins où une structuration de la sémantique des données spatio-temporelles de trajectoires est recherchée, analyse du comportement des abeilles (projet Rapid APIS SENSIRITECH).

Enfin, et à titre d'illustration, d'autres expériences connexes à ce programme permettent de consolider le savoir-faire du laboratoire sur ces thématiques par la pose de jalons. On peut citer l'étude concernant le Parc de l'Estuaire et ses contributions à la définition de modèles environnementaux (physiques et anthropiques), les projets TOPVISION pour le développement d'algorithmes d'analyse de séquences d'images couleur sous marines, l'imagerie magnétique pour l'estimation des tassements de sols dans un contexte d'agriculture durable, et qui a conduit à la génération de nouveaux outils de décomposition d'images, et enfin l'utilisation des RADAR UWB pour la recherche de personnes lors de catastrophes naturelles, et qui permet d'envisager des solutions d'exploration novatrices.

- **Objets d'étude :**

Pour l'ensemble des projets se rapportant à cet axe stratégique, **les objets d'études** en lien avec les thématiques scientifiques du laboratoire portent sur :

- **La modélisation des connaissances et des scénarii pour une représentation de l'information et du système d'information.** *Collecte et analyse de données amont, modélisation des situations de crises en termes de signatures, coopération de modèles, conception de modèles dynamiques, simulation (scénarii, modèles, comportements).*

- **La capture de l'information dans un contexte de crise.** *Capture selon plusieurs modalités, à des niveaux sémantiques différents, et dans un contexte de mobilité ; information multi-spectrale, statique et dynamique, capteurs intelligents, géo-référencement, capture en mode nomade et distribué, pilotage, supervision du réseau de capteurs.*

- **La transmission de l'information en mode dégradé.** *dégradation du réseau, réseau inaccessible.*

- **L'extraction de l'information pertinente au regard des modèles.** *recherche de signatures particulières, scénarisation du processus d'analyse d'images, association de données, indexation, recalage de données hétérogènes, navigation dans des bases de connaissance, construction du système d'information, validation des informations via des interfaces adaptées homme-machine : centralisées, déportées, problématique de l'IHM mobile, annotation textuelle, superposition d'information.*

- **La prise de décision.** *Extraction d'une information modélisée. Classification, combinaison, fusion de classifieurs, intégrant des informations numériques, symboliques, spatiales ; prise en compte du niveau d'urgence, ajouts d'informations d'un niveau sémantique supérieur, boucle de pertinence, validation, interaction de l'expert de haut niveau avec le système, appariement de modèles entre informations extraites et informations modélisées*

- **L'apprentissage au sens de la modélisation / des scénarii.** *Renforcement et enrichissement du modèle, capitalisation du modèle, exploitation des traces, construction de l'expertise, durabilité.*

- **Aide aux constructions de modèles pour d'autres disciplines.** *En remplaçant l'expert et l'utilisateur au centre du système informatique dans le cadre d'un processus interactif, ce système devient un artéfact qui peut être utilisé par les spécialistes biologiste, écologiste, spécialiste des sciences de la terre, mathématiciens) pour construire des modèles. Il se crée ainsi une boucle vertueuse de collaboration de modèles qui renforce l'expertise du domaine ou du phénomène.*

● **Nom des projets associés :**

- Projet ALPAGE (ANR conduite avec le LIENSS). AnaLYse diachronique de l'espace urbain PARisien : approche GEomatique se rapportant à l'étude des plans cadastraux de la ville de Paris issus de l'altas VASSEROT du 19^{ème} siècle.
- Projet PRF 2AIU. Acquisition et Analyse d'Informations Urbaines.
- Projet PRF GeoConUrb. Géoconnaissances urbaines : télédétection et SIG (soumis).
- CPER Projet 10 Image et Interactivité. Action SIMSYC : SIMulation interactive pour les Systèmes de Comportement complexe. Repose sur une méthode de conception de systèmes de simulation centré comportement humain dans un éco-système de ressources.
- CPER Projet 12 Espace-temps. En collaboration avec le LIENSS. Activités de recherche liées au spatio-temporel. L'objectif principal de cette action est de proposer un modèle de conception de système d'information géo-historique ou spatio-temporel, de le mettre en œuvre et de le tester sur des applications tests : navigation au sein des zones géographiques de la ville de La Rochelle et des bords du fleuve Charente.
- Projet RAPID APIS SENSIRITECH. Développement d'un Système utilisant l'abeille pour la Surveillance Environnementale de Sites à Risque Technologique (soumis).
- Projet ANR MODECOL (2009-2011). Using mathematical MODEling to improve ECOlogical services of prairial ecosystems. En collaboration avec le MIA et des écologues de l'université de Rennes.
- Le parc de l'Estuaire (2007-2009). Ce projet consiste à concevoir et définir le cahier des charges techniques d'une activité interactive destinée à des jeunes (8-13 ans) sur le site écologique du parc de l'estuaire de la Gironde 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.
- Projet BQR : Sur la décomposition d'images : Géométrie, Texture et Bruit. Application à l'analyse d'images magnétiques des sols agricoles (L3i, MIA.CLDG).
- Projet STIC-ASIE - IDEA : gestion de l'information en situation de catastrophe naturelle. Modélisation de données spatio-temporelles et intégration de bases de données (modélisation, ontologie).