

EXERCICE 2016

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'UNIVERSITE FRANCOIS-RABELAIS DE TOURS

Séance du 12 décembre 2016

DELIBERATION n°2016-89

Le conseil d'administration s'est réuni le 12 décembre 2016 en séance plénière, sur convocation du président de l'université, adressée le vendredi 2 décembre 2016.

Vu le Code de l'éducation, notamment l'article L712-3,
Vu les statuts de l'Université, notamment l'article 19,

Point de l'ordre du jour :

6.1. Création d'un Centre d'expertise et de Transfert Universitaire (CETU) en informatique ILIAD3.

Exposé de la décision :

L'université dispose actuellement de quatre CETU, structures souples et originales destinées à transférer des technologies et de l'expertise vers des laboratoires ou des entreprises. Il est proposé de créer un cinquième CETU dans le secteur de l'informatique, ILIAD3 : Innovation Logicielle en Imagerie et Acquisition de Données en 3D.

Proposition de décision soumise au conseil :

Approbation de la création du CETU ILIAD3.

Après en avoir délibéré, le conseil d'administration approuve la présente délibération.

Nombre de membres constituant le conseil :	37
Quorum :	19
Nombre de membres participant à la délibération :	30
Abstentions	4
Votes exprimés	26
Pour :	26
Contre	0

Pièces jointes :

- Power point de présentation du CETU ILIAD3 ;
- Lettres de soutien ;
- Cahier des charges du CETU.

Fait à Tours, le 15 DEC. 2016
Le Président,


Philippe Hendrix

Classée au registre des délibérations du conseil d'administration, consultable au secrétariat de la direction des affaires juridiques

Délibération publiée sur le site internet de l'université le : 16 DEC. 2016

Transmise au recteur le : 16 DEC. 2016

Présentation du projet de CETU

Innovation Logicielle en Imagerie et Acquisition de Données 3D



Barthélemy Serres

Responsable Scientifique: Pr. Gilles Venturini

Présentation au Conseil Scientifique, Mardi 29 Novembre 2016



Porteur du Projet (1/2)

Barthélemy Serres, Docteur-Ingénieur en Informatique (Université de Tours)

- **En 2007**, Ingénieur R&D imagerie à l'IRCAD (Strasbourg)
- **De 2008 à 2009**, Ingénieur-expert à l'INRIA (Rennes Bretagne Atlantique) sur un projet de recherche (Dassault systèmes et EADS - 200K€).
Technologies transférées vers ces industriels puis une start-up locale.
- **En 2010**, de retour à Tours, collaboration au LI sur des projets industriels: caractérisation du relief de la peau (Chanel/Ceries, 800K€).
- **De 2010 à 2013**, Thèse (LI, U930 avec General Electric Medical Systems (100K€)) puis Siemens HC: validation de techniques d'imagerie IRM des fibres cérébrales.
- **De 2014 à 2015**, Post-doc à l'Universitätsklinikum de léna (Allemagne) sur un projet cofinancé par Siemens AG, imagerie IRM réseau veineux cérébral (100K€)
- **En 2016**, de retour à l'université de Tours sur le projet Sculpture3D (200K€).

Porteur du Projet (2/2)

- Solide expertise scientifique et technique,
- Expériences variées au sein d'instituts, français ou étrangers, à la fois publics et privés
- Gestion efficace de projets de recherche appliquée avec une finalité de transfert vers l'industrie
- Expertise dans le montage de projets de collaboration industriels, en plus des AO régionaux, ANR et européens.

Genèse du projet

- **Croissance forte** des sollicitations du Laboratoire d'Informatique (LI) pour des prestations de recherche appliquée nécessitant des développements logiciels
- Impossibilité d'y répondre en l'état, pas le rôle d'un laboratoire de recherche en informatique:
 - Comment répondre à ces requêtes?
 - Comment permettre le développement et la maturation de prototypes logiciels innovants?
 - Comment favoriser les transferts de logiciels vers les acteurs socio économiques?
 - Comment faire bénéficier de notre expertise interne au plus grand nombre?
- **CETU** : Bureau d'études interne à l'Université, à l'interface des laboratoires et du monde socio-économique. Outil de maturation et de transfert de technologie
 - ➔ Le projet de création d'un **CETU** est la solution qui a été retenue.
- **Soutien fort** de la direction du LI (*Pr. J-C Billaut, Pr. J-Y Ramel*) et Polytech Tours (*Pr. E. Néron*)

Objectifs du projet de CETU

- **Support** à la recherche universitaire fondamentale et appliquée,
 - Valoriser les compétences internes à l'Université
 - Développement, Maturation, Transfert de logiciels
- **Conseil** lors du montage de projets de R&D académiques et industriels
 - L'informatique scientifique est très présente dans la quasi totalité des projets innovants,
 - Faciliter les synergies et collaborations Université-Industrie
- **Conseils, Conception et Développement** d'applications en traitement et analyse d'images
 - Analyse de ces données de plus en plus complexes et gourmandes en ressources de calcul
- **Pérennisation** des savoir-faire actuels et **capitalisation** des développements logiciels
 - Bénéficier de l'investissement réalisé au cours des projets de recherche

Les gains pour l'Université

- ***A Court terme***

- Support accru à la recherche universitaire fondamentale (toutes disciplines)
- Source de valorisation de travaux de recherche par le biais de logiciels
- Valorisation de plateformes techniques (ex. CIRE)
- Encouragement des synergies inter-unités de recherche
- Renforcement des partenariats Université-industriels

- ***A Moyen et Long terme***

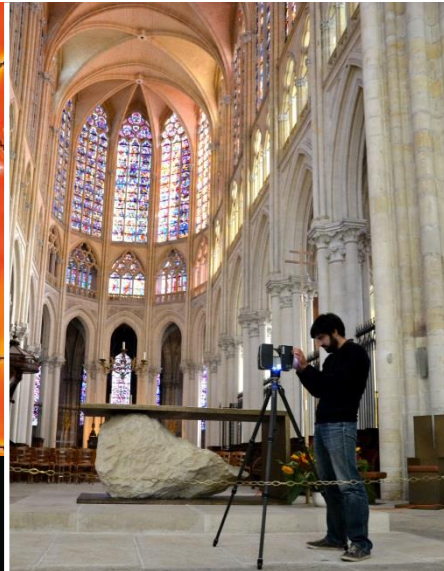
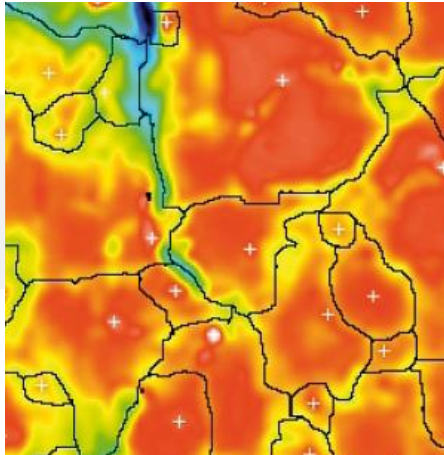
- Augmentation de la visibilité de l'établissement par le biais de réalisations logicielles
- Pérennisation et mutualisation des développements logiciels
- Rationalisation de l'investissement de certains logiciels (scientifiques) et matériels (calculateurs, scanners 3D, imprimantes 3D)

Domaines d'expertise

L'apport de compétences et prestations structurées autour de deux axes:

Axe 1 :

Traitement, analyse et visualisation d'images



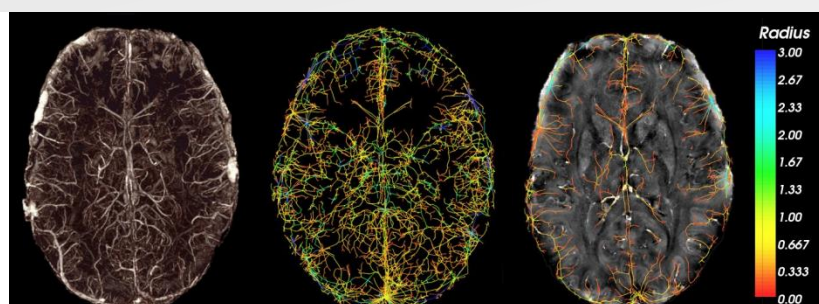
Axe 2 :

Acquisition et traitement de données 3D

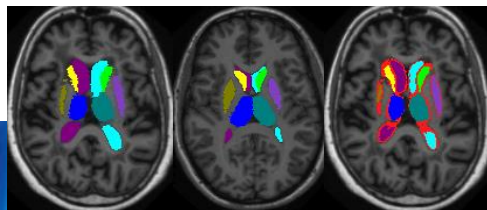
Domaines d'expertise: Axe I

Traitement, analyse et visualisation d'images

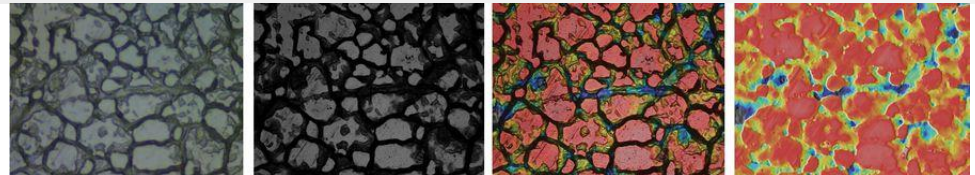
- Analyse et traitements d'images 2D, 2D+t, 3D, 3D+t
- Extraction et visualisation d'informations
- Conception algorithmique pour architecture parallèle



Analyse d'Images issues d'IRM : Extraction de vaisseaux cérébraux à partir de cartes de susceptibilité magnétique [Serres et al. 2015] proc. of ISMRM'15.



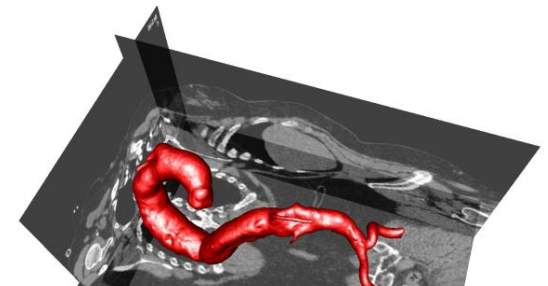
Extraction de structures cérébrales sur des images IRM. Segmentation et constitution d'atlas pour neurochirurgiens (LI/INSERM/INRA)



Depuis l'image brute issue de microscopes jusqu'à l'extraction de la carte 3D du relief (coloration de la profondeur)



Rendu volumique couleur interactif à partir d'images issues de scannerX. Logiciel VolumeViewer (LI)



Segmentation d'aorte à partir d'images IRM. (LI)

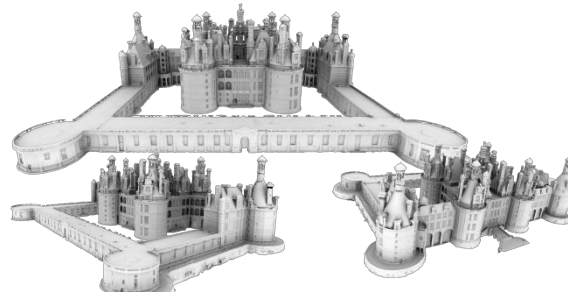
Domaines d'expertise: Axe II

Acquisition et traitement de données 3D

- Acquisition 3D de données complexes (Scanners X, scanners optiques)
- Traitements de ces données 3D géométriques et images 3D volumiques
- Interfaces de visualisation 3D: exploration interactive et immersive, 3D stéréoscopique
- Impression 3D



Acquisition au scanner X d'une statue de vierge à l'enfant terre cuite. Etude avec l'INRA/CIRE et des restaurateurs d'art.



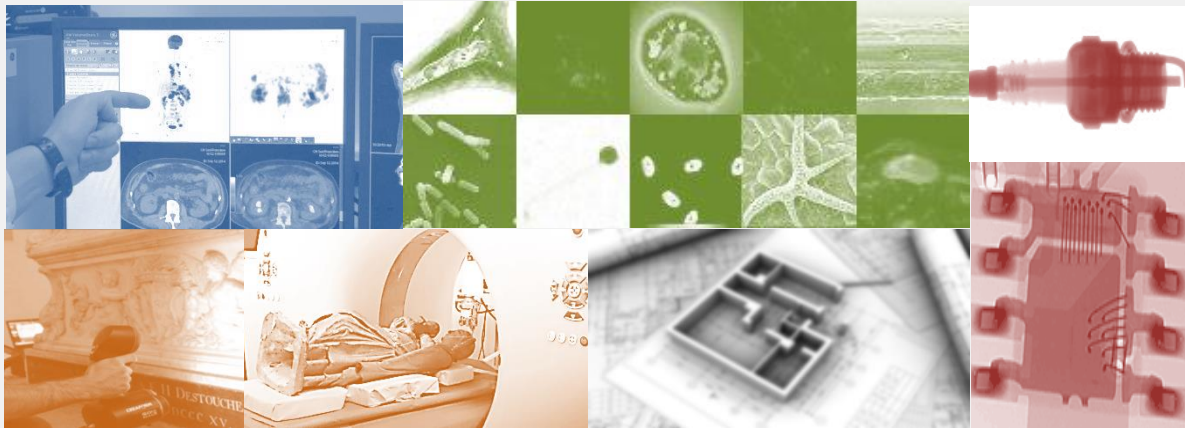
Traitement de données géométriques issues d'acquisitions scanner 3D pour la génération de vues 3D architecturales – Valmod (LI/CESR/PRISM)



Conception d'interfaces interactives de consultation pour œuvres numérisées, puis réalisation d'impressions 3D minérales – Sculpture3D (LI/CESR)

Champs d'applications

Médecine, Biologie, Productions industrielles, Architecture, Restauration d'Art et Conservation du Patrimoine, ...

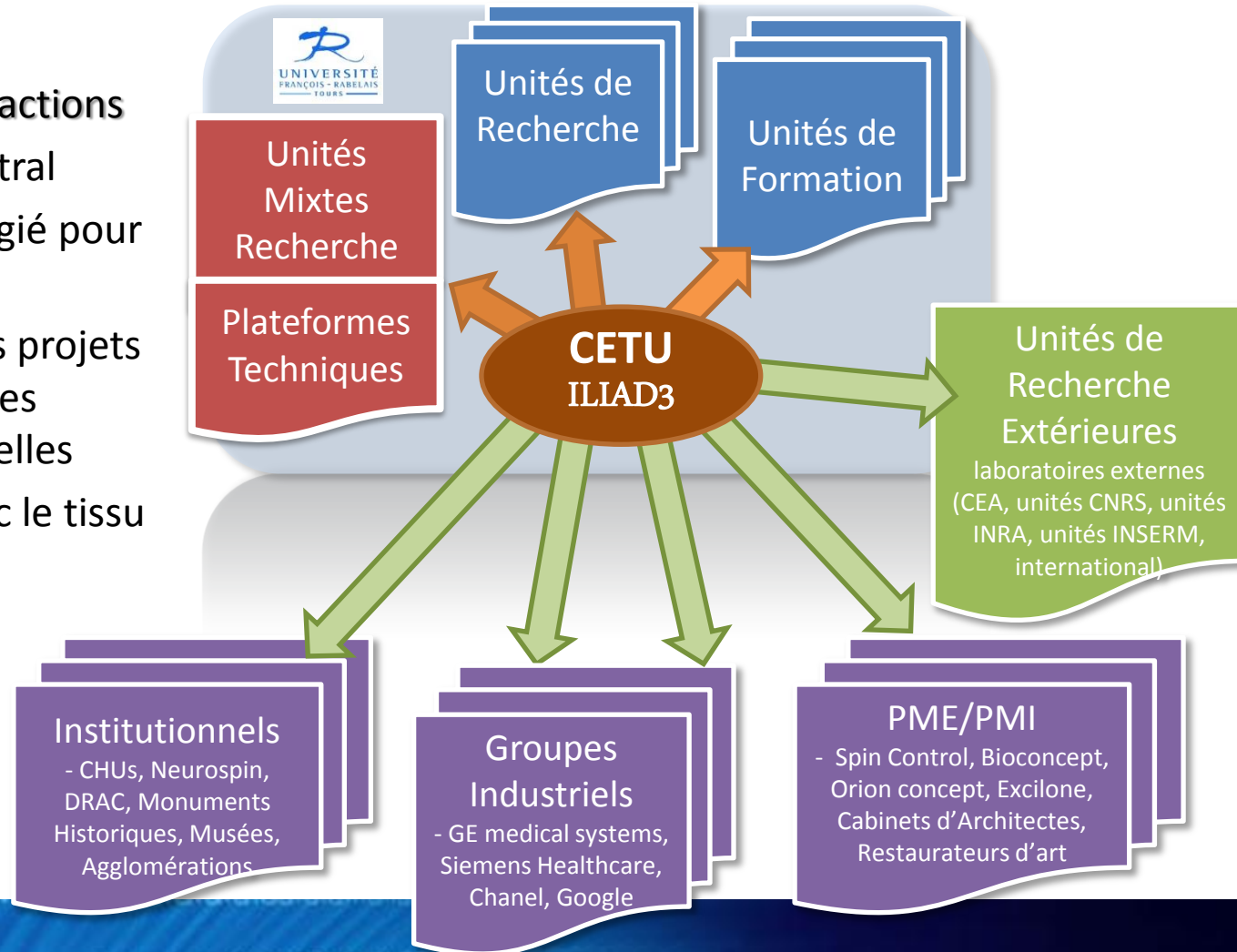


Organisation

Positionnement et interactions

- Positionnement central
- Interlocuteur privilégié pour les laboratoires
- Capitalisation sur les projets passés, les ressources Humaines et matérielles
- Nombreux liens avec le tissu socio-économique

- ➔ Collaborations Internes UFRT
- ➔ Collaborations Externes UFRT



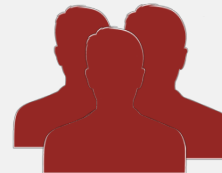
Organisation

Structure & Gouvernance

- Rattachement au Service Partenariat Innovation Valorisation
- Fonctionnement en autofinancement
- Constitution d'un conseil scientifique:
1 représentant par laboratoire partenaire
- 1 responsable scientifique (PR)
- 1 responsable chargé de la direction
du CETU (IGR)
- 1 équipe technique (IGE/ASI)



*Resp. Scientifique
Pr. Gilles Venturini*



*Conseil Scientifique des
laboratoires partenaires*



*Service Partenariat
Innovation Valorisation*



*Resp. CETU
Barthélemy Serres*

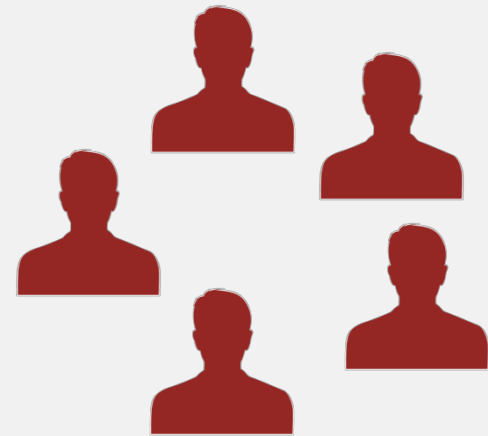


Equipe technique

Organisation

Proposition de nomination de membres du « conseil scientifique » du CETU

-  Pr. Jean-Charles Billaut (LI)
-  Pr. Denis Guilloteau/Pr. Catherine Belzung (U930)
-  Pr. Benoist Pierre (CESR)
-  Xavier Rodier, HDR (CITERES-LAT)
-  Yves Tillet, Dir. Recherche (INRA/CIRE)



Conseil Scientifique des laboratoires partenaires

Proposition de mise en place

Deux années probatoires

- Démarrage de la communication auprès des partenaires et prospects identifiés
- Recherche de nouveaux partenariats
- Démarrage de l'activité dès que possible (2017)
- Définition d'objectifs dès à présent pour décider de la poursuite à t+2ans
- Les 2 premières années sont d'ores et déjà financées (principalement LI, U930)
- Définition d'un Business Plan à 5 ans

Conclusion: Les atouts de ce projet

Au niveau de notre Université

- Incidence nulle sur le budget pour ces 2 ans,
- Assise large en termes de laboratoires bénéficiaires,
- Valorisation de nos plateformes techniques de production d'images,
- Intérêts réels de la part de partenaires d'horizons divers,
- Potentiel humain mobilisé et matériel déjà investi

Au niveau du tissu économique

- Conjoncture technologique et économique favorable,
- En accord avec au moins 2 domaines de la Stratégie Régionale de l'Innovation (SRI),
- Thématiques en lien avec au moins un pôle de compétitivité régional (Cosmétique) et potentiellement tous avec interactions transversales,
- Renforcement des liens entreprises-université,
- Incitations fiscales (Crédits d'impôts)

Conclusion: nos soutiens

Acteurs démarchés et/ou ayant déjà exprimé des besoins

- **Laboratoire d'Informatique EA6300** (Axe 1 & 2)
- UMR Inserm U930 (Axe 1),
- UMR Inra/plateforme CIRE (Axe 1),
- UMR 7324 CITERES/LAT (Axe 2),
- UMR 7323 CESR (Axe 2),
- Restaurateurs d'art (indépendants) (Axe 1 & 2),
- Ecole des beaux arts (Axe 1 & 2)



Questions - Discussion

Merci de votre attention.

Catalogue des Prestations (1/3)

Conseil et Accompagnement

- Aide au dimensionnement des besoins de développement pour les problématiques d'imagerie ou de traitement de données
- Aide à la rédaction de cahier des charges (maquettes logicielles)
- Veille Technologique
- Aide au dimensionnement d'un achat matériel d'acquisition 3D ou serveur de calcul (post processing imagerie)
- Aide au choix et à l'utilisation d'un logiciel libre ou commercial de traitement d'images ou de données 3D.
- Audit de besoins et conseil dans le choix de logiciels scientifiques d'imagerie
- Audit des solutions logicielles existantes avec préconisations et chiffrage en vue d'une évolution des besoins ou bien de nouveaux développements

Catalogue des Prestations (2/3)

Réalisations logicielles

- Développement d'un prototype fonctionnel
- Reprise d'un prototype pour maturation avant industrialisation
- Conception de briques logicielles (implémentation de méthodes de l'état de l'art pour une application existante)
- Conception ex-nihilo d'un logiciel de traitement ou d'analyse d'images
- Spécialisation de progiciels (logiciels propriétaires adaptables)
- Développement de services en interconnexion avec des services ou réseaux existants
- Mise à disposition de données (services web sécurisés)

Catalogue des Prestations (3/3)

Acquisition 3D et Analyse de données

- Acquisition de données 3D
- Traitement d'images 3D, nuages de points et maillages
- Quantifications statistiques de données 3D
- Impression 3D couleur (million)

Formations professionnelles

- Modules de formation du catalogue
(Acquisition 3D, Image, visualisation de données)
- Conception de modules de formation personnalisés pour l'utilisation de logiciels d'images

Intérêts pour un laboratoire partenaire

De nombreux intérêts en terme de:

- *Conseils: dimensionnement logiciels, quels développements sont nécessaires?*
- *Efficacité: bénéfice direct de l'expertise, accès aux techniques de l'état de l'art*
- *Mutualisation: des moyens humains en ingénierie logicielle*
- *Capitalisation: bénéfice des développements et de l'expertise de projets précédents*
- *Continuité: suivi dans le temps, maintenance, reprise après interruption de financements*
- *Finances: prestations internes, coût inférieur aux prestations externes*
- *Visibilité: lorsqu'un logiciel est livré, il est utilisé et cité*

Intérêts pour l'industriel

De nombreux intérêts en terme de:

- *Conseils: dimensionnement logiciels, quels développements sont nécessaires?*
- *Efficacité: bénéfice direct d'une expertise recherche avec un accès aux techniques de l'état de l'art*
- *Transfert: bénéfice des développements et méthodes dans le cas d'un contrat de collaboration*
- *Continuité: suivi dans le temps, maintenance*
- *Finances: 1) prestations aux coûts du marché (prestations externes)
2) dans le cadre d'un partenariat: éligibilité au CIR*
- *Flexibilité: investissement, dimensionnement des prestations en fonction de sa trésorerie*

Audit Interne LI

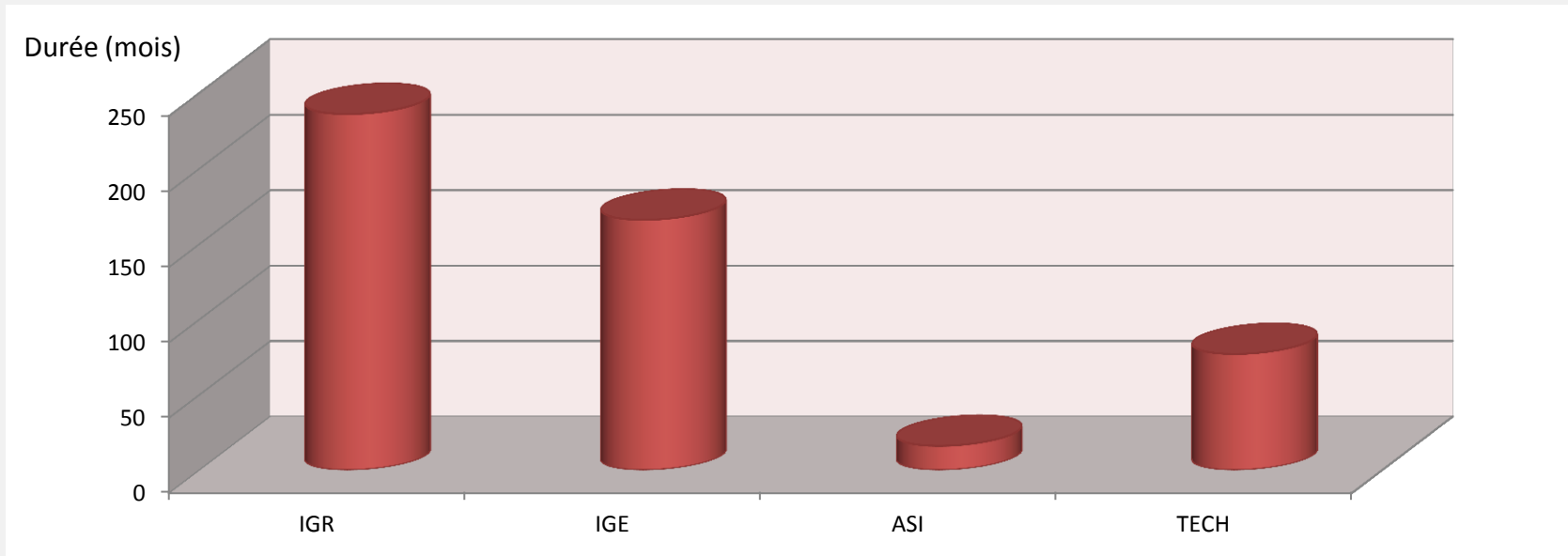
- Cible: Les projets de recherche (académiques et industriels) de 2009 à aujourd'hui
- **Constats**
 - Investissements en personnel significatif,
 - Nombreuses publications scientifiques,
 - Contrats courts, personnel fortement renouvelé,
 - Peu de valorisations logicielles abouties
- **Conséquences**
 - Exploitation non optimale et maintenance coûteuse des matériels acquis,
 - Perte des compétences techniques à court terme,
 - Difficultés à maturer les prototypes développés,
 - Impossibilité à maintenir dans le temps les prototypes matures

Chiffres Audit 2009-2016 (1/3)

Période considérée	Montant total investi	Personnel			Durée moyenne des contrats (en mois)	Hommes/an équivalent temps plein
		Type	BAP	Cat.		
2009-2016	1,16 M€	IGR	J	A	8,74	13,83
		IGE	J	A	9,3	7,75
		TECH	J	B	20	3,33

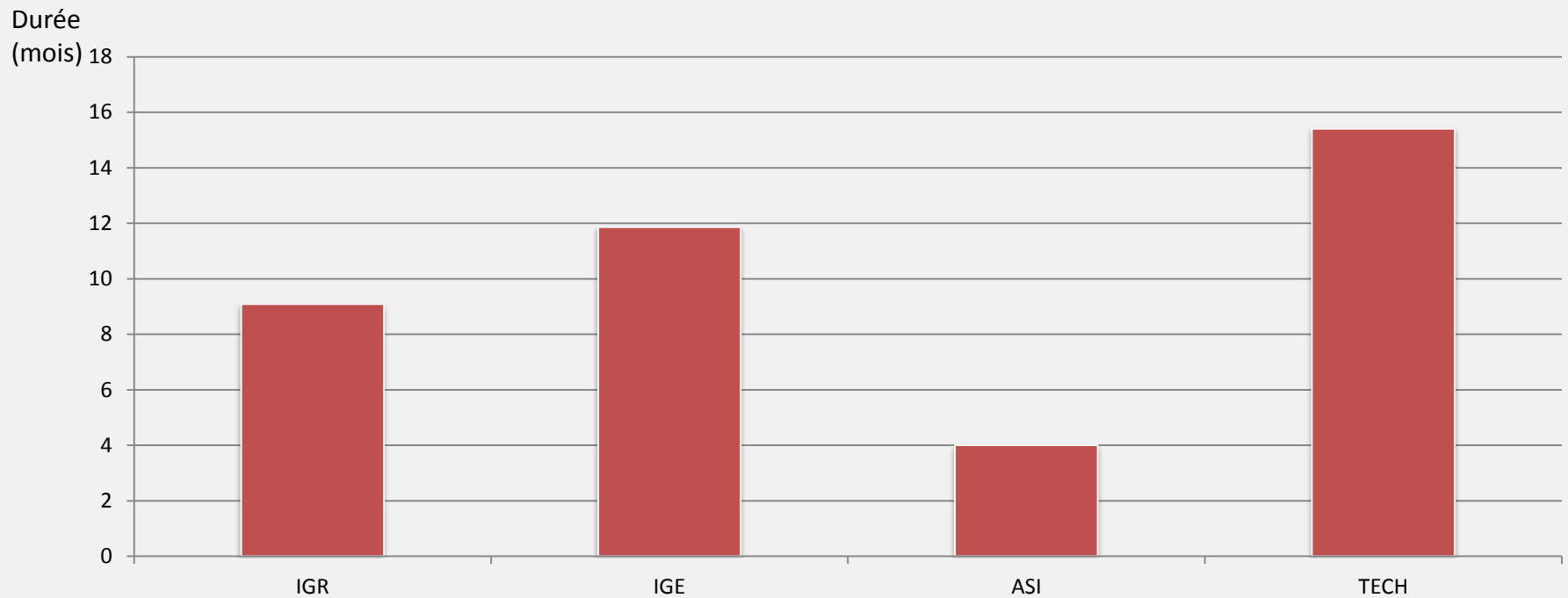
Chiffres Audit 2009-2016 (2/3)

- Figure : Nombre de mois contractualisés par grades pour la période 2009 – 2016



Chiffres Audit 2009-2016 (3/3)

- Figure :Durée moyenne en mois des CDD sur projets pour la période 2009 - 2016



Unité Mixte de Recherche

Inserm U930

Université François Rabelais de Tours

Imagerie et cerveau

Directeur : Denis Guilloteau

Tours le 22 Septembre 2016

Monsieur le Président
de l'Université François Rabelais de Tours

Monsieur le Président,

De par sa thématique générale l'unité de recherche U930, « Imagerie et Cerveau », développe des approches innovantes de traitement d'images et signaux médicaux. Ces développements sont souvent réalisés par des personnels temporaires (doctorants, post-doctorants), valorisés par des publications, puis perdus à l'issue des contrats temporaires, faute de ressources internes en ingénierie logicielle. De telles ressources devraient jouer un rôle d'interface entre recherche fondamentale (développement de traitements d'image par les chercheurs), utilisation courante (implémentation en logiciel facilement utilisable par des non spécialistes de traitement d'image, optimisation du code et des interfaces) et diffusion large (distribution et maintenance).

Une telle valorisation logicielle n'est pas la priorité des équipes de recherche de notre unité faute de personnel dédié. Elle permettrait pourtant d'optimiser les ressources informatiques produites et de favoriser le rayonnement de nos travaux en diffusant largement les outils que nous développons.

Le CETU ISI pourrait remplir ces missions pour le compte de l'U930 : des collaborations fortes existent d'ores et déjà avec les porteurs du CETU ISI qui sont partenaires de projets de recherche (ANR, Région) et codirigent des doctorants avec des chercheurs de l'U930. Le CETU ISI apporterait un support à la conception de l'architecture logicielle et matérielle et au développement logiciel (prestations conseil et réalisations). Ceci permettrait l'optimisation des

UMR Inserm U930 - Imagerie et cerveau

CHU Bretonneau - Bâtiment B1A, 1^{er} étage
2 boulevard Tonnellé, 37044 Tours Cedex
Tel +(33) 2 47 47 97 41 - Fax +(33) 2 47 47 97 67
u930@univ-tours.fr
<http://www.u930.tours.inserm.fr>

développements informatiques de notre unité pour un transfert de la recherche en traitement d'image vers les utilisateurs, et assurerait leur maturation et maintenance à long terme.

Je soutiens sans réserve cette initiative et y vois une opportunité pour la valorisation des travaux de recherche de l'U930 dont le CETU ISI deviendra rapidement un partenaire incontournable.



Pr Denis Guilloteau
Directeur Unité U 930
Imagerie et Cerveau



UMR Physiologie de la Reproduction et des Comportements

INRA - Centre Val de Loire
37380 Nouzilly - France
Tél. : + 33 1 (0)2 47 42 77 98
Fax : + 33 1 (0)2 47 42 77 43
www.tours.inra.fr/prc/



Yves Tillet

Directeur de Recherches

Yves.tillet@tours.inra.fr

02 47 42 79 66

Nouzilly, le 22 septembre 2016

Intérêt de la plateforme CIRE pour établir des collaborations avec le CETU « ISI »

Dans le domaine de l'imagerie in vivo réalisée sur la plateforme CIRE, l'analyse des données et des images prend une place croissante et nécessite un investissement important. Ces besoins concernent aussi bien l'analyse automatisée des images, le traitement des données permettant la transformation des spectres RMN en images IRM, les recalages d'images réalisées à partir de différentes modalités... que la réalisation d'outils informatiques pour réaliser ces opérations.

Depuis l'ouverture du service d'imagerie de la plateforme CIRE, des projets importants ont été réalisés dans le cadre de collaboration avec des membres de l'EA6300 (J-Y Ramel, P Makris, B Serres). Il s'agit des projets « Neurogé » (E Chaillou, projet région – Inra PRC), « Ovin 2A » (R Nowak, projet région - Inra PRC) et plus récemment d'un projet d'analyse d'une œuvre sculptée en vue de sa restauration, en collaboration avec un partenaire privé (H. Gruau, Tours).

La plateforme CIRE n'a pas actuellement les moyens humains et technologiques pour développer ces analyses et le recours aux services du CETU serait un avantage important pour accueillir la réalisation de différents projets au sein de la plateforme. CIRE et le CETU pourraient proposer des services complémentaires en imagerie pour CIRE et en analyse d'images pour le CETU qu'aucun des deux ne peut séparément offrir.

Actuellement ces besoins sont amenés à se développer, et sont identifiés pour des programmes très différents :

- le recalage d'images entre les modalités IRM, scanner X et/ou imagerie ex vivo microscopique, essentiellement sur du matériel biologique,
- l'analyse d'image sur des matériaux inertes tels que les œuvres sculptées en vue de leur restauration ou de leur caractérisation, authentification....
- l'analyse d'images d'échantillons de sols dont la structure, la texture doit être préservée.

Dans ces différentes situations, il s'agit de développer des outils d'analyses, non disponibles sur le marché, et dont la préparation nécessite un investissement de spécialistes. Le point commun de ces projets est de fournir des images et des analyses sur des objets dont l'intégrité physique doit être conservée.

Yves Tillet

Présentation du Projet de création de
Centre d'Expertise et de Transfert Universitaire (CETU)

Innovation Logicielle en Imagerie et Acquisition de Données 3D (ILIAD3)

Porteur : Barthélémy Serres, (Dr., Ing.)

Conseiller Scientifique : Pr. Gilles Venturini

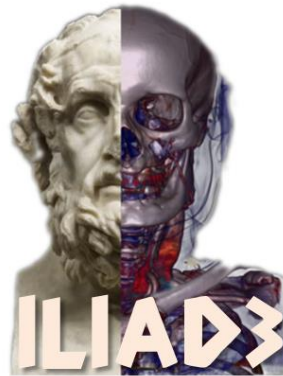


Table des matières

Table des matières	2
1 Introduction.....	3
2 Exposé des motivations pour la création du CETU.....	4
2.1 Résumé	4
2.2 Capitalisation, montée en compétence, suivi technique et visibilité des projets dans le temps .	4
2.3 Valorisation, maturation et transfert technologique	4
2.4 Pérennité et suivi des projets sur le long terme	5
2.5 Soutien aux acteurs locaux de l'innovation et du transfert technologique	6
3 Présentation du Projet CETU ILIAD3	7
3.1 Les personnes à l'initiative du CETU	7
3.2 Thématiques du CETU ILIAD3	8
3.3 Missions du CETU ILIAD3	9
3.4 Positionnement au sein de l'établissement	10
3.5 Mutualisation des moyens humains	10
3.6 Mutualisation des moyens matériels	11
3.7 Implication forte dans le montage de projets.....	11
3.8 Détail des prestations proposées	11
3.9 Financement.....	12
4 Partenaires et potentiels clients identifiés.....	12
4.1 Différenciation partenaires/Clients.....	12
4.2 Partenaires institutionnels	12
4.3 Clients institutionnels	12
4.4 Clients acteurs socio-économiques.....	12
5 Démarrage du CETU ILIAD3	14
5.1 Proposition de mise en place	14
Conclusion	17
6 Annexe I: Bilan des projets de recherche et développement informatique à l'université depuis 2009.....	18
7 Annexe II: Plan de développement: bilan financier prévisionnel sur 5 ans	21
8 Annexe III : Liste de prestations proposées (non-exhaustive)	22
9 Annexe IV : CV du porteur.....	23

1 Introduction

Le développement, la maintenance et le transfert technologique d'outils informatiques pour la recherche scientifique sont des activités désormais courantes et nécessaires dans l'ensemble des composantes de recherche et d'enseignements de notre Université, aussi bien pour des activités internes que partenariales. De plus, le laboratoire d'Informatique est en première ligne dans l'afflux de demandes émanant des acteurs socio-économiques locaux, régionaux ou nationaux, qui ont montré un intérêt croissant pour des actions de valorisations de travaux de recherche de haute technicité et impliquant une expertise logicielle. Ces travaux de recherche ne proviennent pas exclusivement du laboratoire d'Informatique, mais également d'autres unités de recherches.

Le Laboratoire d'Informatique joue bien sur un rôle clé pour l'aspect recherche dans la discipline, mais sa structure même et son rôle de laboratoire universitaire ne lui permettent pas de s'investir plus spécifiquement dans ces actions de transfert de technologie, ou d'assurer un suivi régulier du développement de méthodes innovantes. En ce qui concerne la maintenance d'outils informatiques en recherche, on observe notamment la mise à l'écart de prototypes innovants dû au manque de ressources dédiées. Parallèlement, il existe au sein des différentes unités de recherche de notre Université de nombreux projets de recherche avec des besoins croissants en termes de d'études, de développement et de réalisation en informatique scientifique. Ces besoins sont aujourd'hui « comblés » ponctuellement et localement, par le biais d'embauches contractuelles. La maturation, la pérennité et le transfert technologique des méthodes et outils informatiques innovants, développés dans le cadre des projets de recherche, sont à notre sens difficiles aujourd'hui au sein de notre établissement. En outre, l'audit que nous avons réalisé (présenté plus loin dans ce document) met en lumière un manque de planification à long terme permettant la maintenance ou l'évolution des outils développés, ou leur maturation et préparation pour une exploitation industrielle.

Nous recevons également de la part d'institutions ou d'entreprises régionales et au-delà, des demandes de prestations proches de la recherche mais qui sont trop technologiques pour être prises en charge par un laboratoire. Ces demandes restent donc sans réponses. A ce titre, le présent projet de CETU pourrait également servir de premier soutien technologique de haut niveau aux créations d'entreprises en lien notamment avec l'Université.

Par ailleurs, l'acquisition de matériel informatique pour la recherche parfois en doublon ou non mutualisé, l'utilisation, le maintien en état de fonctionnement de ressources matérielles spécifiques acquises sur des budgets non récurrents (appels d'offres ANR, régionaux, FEDER) sont également compliqués à assurer voire parfois très problématique. Il apparaît alors dommage de ne pas pouvoir entretenir et exploiter de manière optimale ces ressources sur le long terme, avec l'aide d'une structure transversale pérenne, permettant aux chercheurs de se concentrer sur d'autres tâches, et offrant de nouvelles prestations en exploitant ces matériels.

Dans la suite de ce document, nous exposons tout d'abord au travers de l'analyse d'un audit interne des projets de recherche les motivations qui nous mènent à la demande de création de ce CETU. Ensuite, nous présentons notre projet ainsi que ses thématiques et missions. Enfin, nous terminons avec une proposition de mise en place et un plan de développement, qui, dans les deux années à venir, se fait à cout nul pour l'université.

2 Exposé des motivations pour la création du CETU

2.1 Résumé

Dans cette partie, nous exposons les motivations pour la création de ce CETU. Nous présentons également les résultats d'un audit mené sur les projets de recherches, leur financement et les recrutements de personnels associées depuis 2009. Cet audit interne été effectué en mai 2016 par Barthélemy Serres, au sein du laboratoire d'Informatique. Les données collectées lors de cet audit ont été rassemblées et présentées dans l'Annexe I. Cet audit, effectué sur les sept dernières années, fait apparaître deux problématiques : d'une part la difficulté de capitalisation d'une expertise technique de grande valeur, et d'autre part la difficulté d'assurer un suivi technique des développements issus des projets de recherche sur du long terme.

A notre sens, ces tâches ne font pas partie des prérogatives d'un laboratoire de recherche universitaire, mais elles sont pourtant nécessaires à la production scientifique de bonne qualité de celui-ci ainsi qu'à ses activités partenariales.

2.2 Capitalisation, montée en compétence, suivi technique et visibilité des projets dans le temps

Comme dans de nombreux autres domaines, les projets de recherche impliquant la production d'outils informatiques nécessitent une attention particulière pour bénéficier à moyen et long termes d'une capitalisation des développements ou d'une montée en compétence des personnels. En effet, si ce travail est aujourd'hui partie intégrante d'un modèle qui a fait ses preuves chez nos voisins européens ou outre-Atlantique, de nombreux exemples de ce modèle existent aussi en France dans des établissements publics de recherche, comme par exemple les centres de l'Institut National Recherche Informatique Appliqué (INRIA). Il est clair que la renommée et la visibilité internationale de ces équipes de recherche résident aussi dans leur capacité à capitaliser en interne sur les développements menés lors des projets de recherche ou collaborations industrielles.

2.3 Valorisation, maturation et transfert technologique

Lors des projets de recherche menés au Laboratoire d'Informatique, nous avons eu l'occasion de rencontrer de nombreux partenaires issus du tissu économique local ou national. Si les contrats de collaboration et les projets de recherche actuels incluent des livrables, il n'est jamais prévu l'accompagnement nécessaire en vue de l'exploitation de l'application future par le ou les partenaires, ainsi que la fourniture d'une prestation de maintenance sur plusieurs années. Ces deux dernières actions, assez simples à mettre en place, ne sont pourtant jamais proposées par manque de ressources dédiées. Elles sont à notre sens absolument requises pour assurer une utilisation réelle et fonctionnelle d'applications développées dans le cadre de projets de recherche.

2.4 Pérennité et suivi des projets sur le long terme

L'ensemble de ces éléments collectés nous amène à la question d'une pérennisation de compétences scientifiques et techniques méticuleusement construites depuis sept ans au moins. L'audit démontre plusieurs points. Tout d'abord, il est à noter que la capacité du Laboratoire d'Informatique à se positionner sur les appels d'offres régionaux, nationaux et internationaux est clairement visible. Ensuite, sur la période étudiée des sept dernières années, la masse de personnels embauchés en CDD sur projets est conséquente. En sept ans, près de 50 contrats à durée déterminée ont été conclus. Le graphique ci-dessous présente la répartition de ces personnels par grade.

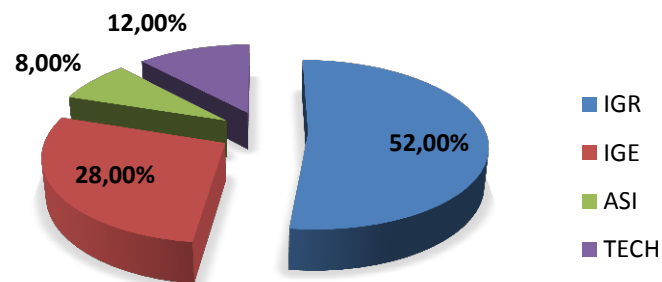


Figure 1 : Répartition des personnels (types de contrats) pour la période 2009 – 2016

La figure 2 ci-dessous présente le nombre de mois contractualisés sur projets. On observe que la très grande majorité des personnels recrutés le sont sur des postes d'Ingénieurs d'études ou de recherche.

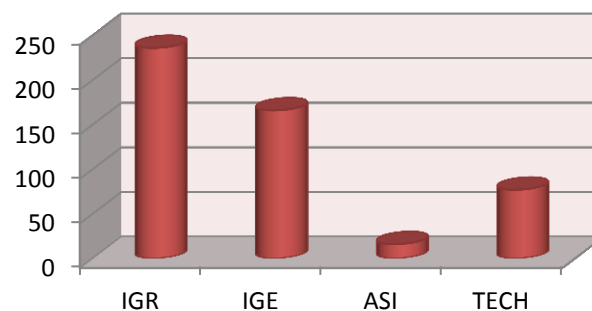


Figure 2 : Nombre de mois contractualisés par grades pour la période 2009 – 2016

Sur cette figure 3 présentée ci-dessous nous observons une durée de contrat moyenne des techniciens supérieure à 12 mois alors que les ingénieurs sont sur des contrats de 9 à 12 mois.

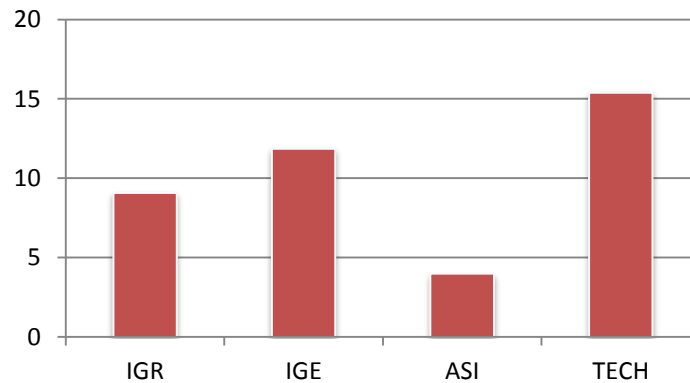


Figure 3 : Durée moyenne en mois des CDD sur projets pour la période 2009 - 2016

Enfin, le tableau ci-dessous synthétise l'investissement en termes de ressources humaines pour l'ensemble de la période étudiée, par catégories de personnels. On notera le nombre de personnels équivalents temps plein très important. Un tel effectif démontre un besoin important de personnels sur une période de 7 ans, recrutés en CDD ponctuellement. Les projets constituent l'unique source de financement pour du personnel : on observe une moyenne d'investissement en personnel supérieure à 220 K€ par an (Cf. tableau 5, Annexe I).

Période considérée	Montant total investi	Personnel			Durée moyenne des contrats (mois)	Hommes/an équivalent temps plein
		Type	BAP	Cat.		
2009-2016	2,1 M€	IGR	J	A	9,08	19,67
		IGE	J	A	11,86	13,83
		ASI	J	A	4,6	1,33
		TECH	J	B	15,4	6,42

Tableau 1 : Synthèse des recrutements effectués au LI sur projets pour l'ensemble de la période 2009 – 2016

2.5 Soutien aux acteurs locaux de l'innovation et du transfert technologique

Outre les laboratoires de l'Université et de ses partenaires, l'objectif du CETU est aussi de contribuer fortement au renforcement du tissu local de l'innovation et du transfert de technologies. Le CETU aura donc à cœur de travailler avec tout d'abord les acteurs les plus proches de l'Université, à commencer par les autres CETU (Innophyt en particulier) mais aussi des structures comme IPat ou encore tous les projets de création d'entreprises qui pourront émerger, une activité innovante dans laquelle l'Informatique est aujourd'hui incontournable quel que soit le domaine considéré. De manière similaire, le CETU visera des collaborations (études, missions, prestations, transferts d'outils développés dans les laboratoires) avec les entreprises et industriels locaux. Cet aspect de son activité sera l'un des points forts de sa communication.

3 Présentation du Projet CETU ILIAD3

3.1 Les personnes à l'initiative du CETU

Ce CETU a été imaginé par **Barthélemy Serres**, post-doc/IR au laboratoire d'Informatique et **Gilles Venturini**, Professeur d'Informatique à Polytech Tours. Ce projet est soutenu par la direction du Laboratoire d'Informatique (Pr. Jean-Charles Billaut et Pr. Jean-Yves Ramel) ainsi que de la direction de Polytech Tours (Pr. Emmanuel Néron).

- **Barthélemy Serres** (*responsable*), Docteur en Informatique de notre Université (2013), une thèse en collaboration avec le LI, l'U930 et des industriels comme General Electric Health Care (100K€) et Siemens, sous la direction du Pr. Gilles Venturini et Pr. Christophe Destrieux), Ingénieur Polytech'Tours. Après son diplôme d'ingénieur, Barthélemy Serres a travaillé à l'IRCAD à Strasbourg (projets internes R&D imagerie), puis à l'INRIA au Centre de Rennes Bretagne Atlantique en tant qu'Ingénieur Expert sur un projet financé par Dassault systèmes et EADS (200K€). De retour à Tours, il collabore au LI sur des projets industriels (Chanel, 800k€) et Feder (200k€). Après sa thèse, il effectue un Postdoc à l'Universitätsklinikum de léna (Allemagne) sur un projet financé par Siemens AG, en imagerie IRM avant de revenir à l'université de Tours sur le projet Sculpture 3D (200K€) et Scan3D (150k€). Outre une solide expertise scientifique, ces expériences variées au sein d'instituts publics et privés lui ont apporté une vision de gestion efficace de projets de recherche. Il a également participé au montage administratif et scientifique de projets de collaboration industrielle, régionaux, ANR et européens.
- **Gilles Venturini** (*conseiller scientifique*), Professeur d'Informatique, et enseignant-chercheur à l'Université depuis 1994 (PolytechTours). Outre ses activités et projets académiques, Gilles Venturini a été porteur de nombreux contrats de recherche industriels (Yves-Saint-Laurent, Chanel (800k€)), et il a obtenu et encadré plusieurs bourses CIFRE. Il avait été choisi il y a plusieurs années pour animer un atelier au sein de l'université sur la négociation de contrats industriels. Il a récemment déposé un brevet avec le CETU Innophyt avec lequel il collabore depuis de nombreuses années (d'où une connaissance du fonctionnement des CETU). Expert à plusieurs reprises pour le Crédit Impôt Recherche, il a également été sollicité par des investisseurs privés pour évaluer des projets scientifiques de start-up en capital risque.



Au travers de projets de recherche, Barthélemy Serres et Gilles Venturini collaborent ou ont collaboré avec plusieurs structures de notre Université et avec plusieurs partenaires très proches d'elle comme les UMR CESR, U930, IRBI, INRA, CETU INNOPHYT, IFR 135, ainsi que des industriels ou d'autres laboratoires de recherches publics ou privés (CEA Saclay, Yves-Saint-Laurent, Chanel, EDF, General Electric Health Care, Siemens Medical Solutions, Dassault Systems, EADS, etc). Ces collaborations leur ont permis d'une part d'avoir une bonne visibilité sur les thématiques clés pour le démarrage du CETU ILIAD3, mais aussi d'autre part de bien connaître les ponts qui existent entre monde académique et industriel.

3.2 Thématiques du CETU **ILIAD3**

Un audit interne au Laboratoire Informatique a été mené et croisé avec nos contacts internes et externes à l'Université pour aboutir à une classification des activités initiales du CETU organisées autour de deux axes prépondérants en Informatique et qui sont les suivants :

Axe Informatique 1 : Traitement et visualisation d'images

- Analyse et traitements d'images biologiques 2D, 2D+t, 3D, 3D+t (4D). Préparation des données (Filtrage, débruitage, etc.), recalages, segmentation, quantification et visualisation.
- Extraction et visualisation d'informations
- Calculs intensifs et parallélisations d'algorithmes sur architecture parallèle CPU/GPU.

Axe Informatique 2 : Acquisition et traitement de données 3D

- Acquisition 3D de données complexes. Les objets numérisés peuvent aller de quelques centimètres à plusieurs mètres (un bâtiment complet).
- Traitement de données 3D géométriques et volumiques, représentant une masse de données importante
- Interfaces tangibles : impression 3D, maquettes numériques interactives
- Interfaces de visualisation 3D : exploration interactive, immersive, 3D stéréoscopique.

Au regard des domaines forts dans notre université et des domaines faisant l'objet d'une politique régionale appuyée, ces deux axes de compétences scientifiques en Informatique seront principalement développés vers deux axes applicatifs :

Axe applicatif 1 : Industrie, Médecine et Biologie

- Application des méthodes développées sur des images industrielles, biomédicales dans des problématiques d'analyse de données et d'extraction d'information et de connaissances. Interfaces pour les données biomédicales.

Axe applicatif 2 : L'Architecture et la conservation du Patrimoine

- Interfaces avec le grand public ou public spécialisé ou bien empêché (handicap visuel et auditif), Sauvegarde 3D du patrimoine, Métrologie 3D et approches quantitatives, acquisition et impression 3D,

Ces axes sont bien entendu des propositions pour le démarrage du CETU. Elles émanent des besoins recensés et des travaux d'ingénierie et de recherche identifiés par l'audit effectué au sein du Laboratoire d'Informatique avec les projets en cours ou futurs. Elles seraient donc susceptibles d'évoluer en concertation vers d'autres domaines scientifiques ou applicatifs en Informatique scientifique, comme par exemple l'aide à la décision, la recherche opérationnelle, la fouille de données massives ou les bases de données.

3.3 Missions du CETU ILIAD3

Les missions du CETU seraient réparties entre des activités de recherche, de formation et d'administration comme suit :

3.3.1 Activités de Recherche Appliquée

Un accompagnement dans la définition et la formalisation calculatoire des problématiques scientifiques pour aboutir au choix d'une solution disponible ou bien à la conception et réalisation de cette solution, en développant des outils spécifiques. La maturation, la pérennité et le transfert technologique des méthodes et outils informatiques innovants développés dans le cadre des projets de recherche est au cœur de la motivation de ce projet de structure. Si l'on considère l'échelle internationale TRL (Technology Readiness Level, de 1 à 9) qui évalue le niveau de maturité technologique d'un projet innovant, l'activité du CETU se situera principalement entre les niveaux 4 et 7, après les travaux de recherche fondamentaux (1 à 4) et avant la phase d'industrialisation (7 à 9). Cependant, certains travaux pourront être également menés et muris afin de constituer un portefeuille de brevets.

3.3.2 Activités de formation

Les logiciels scientifiques et les matériels innovants acquis et mutualisés seront une aubaine pour les étudiants, personnels et professionnels. Ils seraient mis en valeur par des propositions de formations professionnelles adaptées, internes ou externes. Nous avons déjà formulé en ce sens des propositions de formations de haut niveau autour de l'acquisition et le traitement de données 3D. Ces modules de formation pourront selon leur succès donner lieu à des sessions récurrentes, assurant une entrée régulière de financements.

3.3.3 Activités administratives

Les activités administratives concernent les aspects de gestion du fonctionnement et de la communication de l'entité. Le fonctionnement regroupe la gestion de projets ainsi que la gestion de ressources personnels qui seront également centralisés au niveau du CETU. Le CETU pourra compter sur un support du laboratoire d'Informatique pour dédier une part du temps secrétariat à ces activités administratives courantes. La communication à la fois interne et externe est primordiale pour d'une part assurer une reconnaissance de l'activité à l'extérieur de l'Etablissement ainsi que la prospection de nouveaux contrats. Cette activité sera attribuée au responsable du CETU avec une aide des services de communication de l'Université.

Le graphique ci-dessous présente la répartition de ces missions envisagée au sein du CETU.

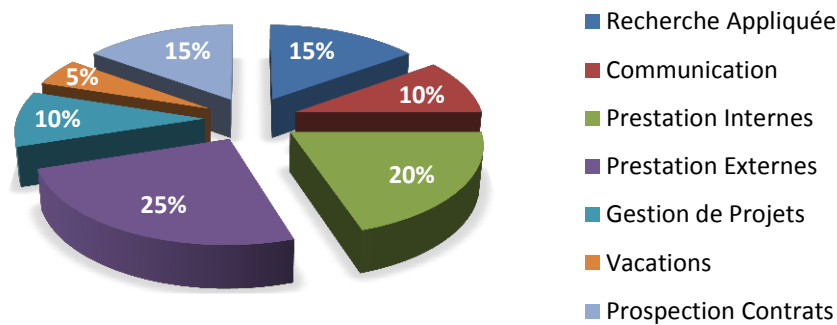


Figure 4 : Prévision de la répartition des missions du CETU

3.4 Positionnement au sein de l'établissement

Le CETU **ILIAD3** est soutenu par le Laboratoire d'Informatique (EA6300) et par PolytechTours. De par les thématiques développées ainsi que son expertise technique (et du fait des collaborations actuelles des porteurs de cette proposition), le CETU est également très proche de l'UMR U930 Imagerie et Cerveau (équipes 3 et 5), de l'unité PRC de l'INRA ainsi que du Centre d'Etudes Supérieures sur la Renaissance (CESR, y compris I-Pat). Bien entendu, cette entité CETU à vocation transverse n'a de sens que si elle permet de soutenir la création ou bien le maintien de collaborations entre son laboratoire de rattachement (LI) et de nombreuses autres entités de recherche de notre établissement, y compris les autres CETU. C'est pourquoi nous proposons en plus des prestations externes un ensemble de service de prestations internes pour faciliter la réalisation de ces projets informatiques transversaux à caractère scientifique qui existent ou vont émerger au sein de notre Université. Le CETU aura aussi pour mission d'aider à la création d'entreprise en collaboration avec l'Université, en proposant des actions de soutien, de réalisation ou de conseils technologiques.

Le CETU pourra se doter d'un conseil ou comité scientifique, technique et industriel qui se réunira annuellement pour conseiller le CETU dans sa stratégie et son développement. Ce conseil inclura en particulier des représentants des principaux laboratoires de l'Université concernés par la thématique du CETU. Cela garantira notamment le bon positionnement du CETU par rapport à la politique de l'Université, ainsi que la coordination du plan de développement avec les attentes de l'Université.

3.5 Mutualisation des moyens humains

Pour le développement de projets recherche des personnels sont habituellement recrutés en CDD sur la durée du projet. Grâce à la mutualisation des contrats et avec des personnels dédiés à cette structure, l'expertise serait alors capitalisée au fil des projets. En outre, ces personnels qui prendraient en charge la gestion technique des développements de projets de recherche de manière plus pérenne, pourraient également soutenir durablement et efficacement les chercheurs vers les étapes de valorisation des développements produits (commercialisation de licences, distribution applications mobiles, etc...).

3.6 Mutualisation des moyens matériels

Depuis quelques années, au fil des projets de recherche académiques, industriels, ou bien suite à des appels d'offres pour du matériel, l'Établissement a pu acquérir de nombreux matériels avancés en Informatique. Ainsi, au fil des projets, nous disposons aujourd'hui au LI de :

- 7 scanners 3D (coût total de 150k€)
 - Scanner 3D Laser (FaroArm, partagé avec l'U930)
 - Scanners 3D couleur à main haute résolution (Artec, Ametek)
 - Scanner 3D couleur fixe (Faro Focus)
- Imprimantes 3D (50k€)
 - Monochrome, plastique
 - Couleur (million), minérale, haute résolution
- Serveurs de calcul (28k€)
 - Machines CPU multicores (partagé avec l'U930)
 - Machines avec GPU pour du calcul GPGPU

Cette liste pourrait bien sûr être complétée en recensant d'autres laboratoires possédant des matériels et intéressés par une mutualisation. Le critère d'inclusion étant le rattachement des projets liés à ces matériels aux thématiques du CETU. L'objectif serait alors d'aider ces laboratoires à mieux valoriser leur matériel, en l'impliquant notamment dans des projets transversaux, des prestations externes ou dans le cadre de formations professionnelles.

3.7 Implication forte dans le montage de projets

3.7.1 En interne

Avec les différents laboratoires et CETU de l'établissement, une part de l'activité sera consacrée au montage de projets pour répondre à des besoins en Informatique scientifique, rentrant dans les compétences du CETU.

3.7.2 En externe

Une autre part de l'activité sera dédiée à la conclusion de contrats de collaboration ou de prestation avec les acteurs socio-économiques locaux et nationaux, quand ces contrats ne rentrent pas dans les missions des laboratoires. Les prestations externes peuvent inclure des participations à des projets de recherche émanant de consortium nationaux et internationaux extérieurs à notre Établissement.

3.8 Les types de prestations proposées

L'expertise acquise au cours des sept dernières années nous permet aujourd'hui de proposer trois types de prestations:

- Conseils et Accompagnement
- Conception et Réalisation Logicielle
- Acquisition de données et leur Analyse

- Formations professionnelles

Ces prestations sont détaillées dans l'annexe III du document.

3.9 Financement

L'étude du financement est un point crucial de notre projet. Le fonctionnement du CETU tel que décrit dans ce document est basé sur un autofinancement immédiat (voir section 5). Cette autonomie est aujourd'hui garantie sur les 2 prochaines années au moins. L'annexe II décrit le budget prévisionnel établi sur une durée de 5 ans.

4 Partenaires et clients potentiels

4.1 Différenciation partenaires/clients

Nous distinguons ici les partenaires des clients. Les acteurs ou porteurs de projets dans lesquels le CETU est impliqué sont considérés comme les « partenaires ». Ces partenaires participent à la montée en compétences scientifique et s'intègrent avec le CETU dans des appels à projets. Les « clients » sont alors les équipes de recherches, les institutions ou les entreprises qui possèdent un besoin clairement identifié en développement d'applications de traitement ou d'analyses d'images, ou bien en acquisitions de données 3D requérant l'expertise du CETU par le biais de prestations.

4.2 Partenaires institutionnels

Parmi les partenaires institutionnels locaux, avec qui le laboratoire d'informatique a été impliqué dans des projets de recherche appliqués, nous pouvons citer les UMR INRA PRC, UMR INSERM U930, UMR 7324 CITERES, le CESR pour les laboratoires et également i-Pat. Il faut y ajouter ensuite les partenaires institutionnels extérieurs comme le PRISM (Orléans), le LIFO (Orléans), l'ISTO (Orléans) et le CBM (Orléans).

4.3 Clients institutionnels

Parmi les potentiels clients institutionnels identifiés, avec qui nous avons travaillé ou prospectons activement, nous pouvons citer pour l'aspect traitement et analyse d'images : le CHU de Tours, le Centre d'Investigation Clinique CIC-IT, le BRGM ; la DRAC Centre, la DRAC Pays de Loire, Les Monuments Historiques, le musée des beaux-arts, l'école des beaux-arts, le musée du Louvre

4.4 Clients acteurs socio-économiques

Les acteurs socio-économiques qui gravitent autour du Laboratoire d'informatique et qui seraient pleinement intéressés par des collaborations ou de l'achat de prestations logicielles ou de conseil sont classables en plusieurs catégories. Tout d'abord les groupes industriels (General Electric, Siemens, Chanel, la Snecma, Faiveley Transport), mais également des PME et PMI. Ces dernières sont dans un premier temps à compter parmi les partenaires actuels du laboratoire d'informatique avec des problématiques liées à l'image (Bioconcept, Orion, Excilone, Spin control) et des problématiques

d'acquisition 3D, de sauvegarde du patrimoine ou de traitement de données (Cabinet d'Architectes des monuments historiques, Chambord, Restaurateurs d'art indépendants). Un plan de communication particulier sera mis en place à destination de ces acteurs du marché, en montrant les différents résultats obtenus ainsi qu'une présentation des avantages à travailler avec une structure de R&D publique (Eligibilité au C.I.R.)

5 Démarrage du CETU ILIAD3

5.1 Proposition de mise en place

Nous proposons une création effective du CETU dès que possible afin de démarrer une phase initiale dite probatoire. A l'issue de cette période fixée à deux ans, le CETU devra démontrer son autonomie, nous pourrons alors basculer vers le fonctionnement actuel des CETU.

5.1.1 Objectifs

Nous avons défini les objectifs suivants, à réaliser au cours des deux prochaines années pour valider la création de l'entité :

- Etre impliqué dans un projet de recherche appliqué interne à notre établissement,
- Avoir démontré la qualité de son expertise lors de prestations internes ou externes,
- Avoir mené des actions de communication à destination de potentiels partenaires industriels ou institutionnels,
- Avoir démontré sa capacité à intégrer un consortium national ou international afin de répondre à un appel d'offres,
- Disposer d'une vision à moyen terme avec un portefeuille de projets, de prestations et de formations

En contrepartie de la réalisation de ces objectifs, à l'issue d'une présentation d'un bilan assurant de l'autonomie de l'entité, nous demanderons à ce que le poste de Barthélemy Serres puisse être pérennisé, sur un contrat à durée indéterminée (CDI).

Au cours de la période probatoire, les responsables recenseront les demandes de projets qui seront faites et qui impliquent ou pourraient impliquer le CETU ILIAD3 et transmettrons à intervalles réguliers ces informations au service partenariat et valorisation sous forme de tableaux de bords.

Concrètement et à très court terme, le CETU propose ou proposera sa participation dans la réponse à plusieurs appel à projets :

- Projets régionaux :
 - 1 projet porté par le LI dans le cadre de l'imagerie 3D d'objets non médicaux est en cours d'élaboration pour l'appel IR de Décembre 2016,
 - 1 projet porté par l'INRA est également en cours de préparation, avec des prestations pour le CETU de prévues.
- ANR : la suite du projet en cours Sculpture3D a fait l'objet d'une proposition de projet ANR dans lequel la participation du CETU est intégrée (prestations)
- FEDER : les porteurs du projet ANR Fibratlas2 étudient une demande FEDER, avec des problématiques en lien avec le CETU qui y réalisera des prestations.

5.1.2 Aspects administratifs et financiers

La création et le lancement de ce CETU ne coûterait en l'état "rien" à l'Université (Cf. Annexe II).

Nous proposons de démarrer une période probatoire avec ces 2 prochaines années. Si les objectifs fixés ne sont pas atteints dans le temps imparti, nous pourrions arrêter le CETU sans que l'Université n'ait eu à investir.

5.1.2.1 Gestion administrative

Le laboratoire d'informatique supporte pleinement ce projet et est prêt à consacrer une fraction de temps secrétariat pour la gestion administrative du CETU.

5.1.2.2 Masse salariale

Du point de vue de la masse salariale, Barthélemy Serres est en CDD sur contrats de recherche jusqu'en 2018. Les responsables des crédits correspondants (Marion Boudon Machuel, Christophe Destrieux et Gilles Venturini), sont volontaires pour accorder 1 à 2 journées par semaine à Barthélemy pour la gestion du CETU afin d'assurer son démarrage et sa montée en puissance.

De la création à mars 2017 inclus : le salaire de Barthélemy Serres est imputé au projet régional Sculpture3D. Les responsables du projet (Marion Boudon-Machuel et Gilles Venturini) accordent jusqu'à 2 jours par semaine pour le démarrage du CETU.

De mars 2017 à novembre 2018 : le salaire de Barthélemy Serres est imputé au projet ANR Fibratlas II. Les responsables du projet (Christophe Destrieux et Gilles Venturini) lui accordent jusqu'à 2 jours par semaine pour le démarrage du CETU.

5.1.2.3 Hébergement

Barthélemy Serres est hébergé sur le site du Laboratoire d'Informatique (Département Informatique de Polytech'Tours, 64 avenue Jean Portalis) dans le cadre de son contrat à durée déterminée dans notre établissement et ce pendant toute la durée de son contrat.

5.1.2.4 Matériels

L'utilisation des matériels est accordée par les responsables de projets qui acceptent de les mettre à disposition du CETU pour la prospection, l'avant-vente et le montage de projets pour les premières prestations et ce pendant toute la durée de sa mise en place.

5.1.3 Fonctionnement et frais généraux

Les frais de fonctionnement liés au démarrage de l'activité se résument aux consommables de bureau. Le Laboratoire d'Informatique et Polytech'Tours acceptent de les prendre en charge pour la durée de la mise en place. L'existence même du CETU implique certains frais, que l'on identifie comme les frais généraux (gestion du personnel, entretien du matériel, ...) et qui doivent être financés par le produit de l'activité du CETU. Une partie de l'activité du CETU ne génère pas de revenus immédiats, comme lors de la prospection active en vue de conclure des contrats. Cet investissement en temps qui est nécessaire, sera chiffré pour être intégré aux facturations lors de prestations internes et externes. Un taux horaire sera établi pour chaque ressource engagée, humaine ou matérielle. Deux cas sont alors à distinguer :

- Cas d'une prestation interne : Pour une ressource humaine, le coût facturé sera constitué du coût total employeur, puis majoré par ce taux horaire.

- Cas d'une prestation externe : Pour une ressource humaine, le coût facturé sera constitué du coût total employeur, majoré par ce taux horaire, et inclura une marge commerciale. Cette marge commerciale est indispensable afin de garantir une non distorsion de la concurrence et sera à définir en fonction des prix du marché.

Conclusion

Un bilan complet des embauches en contrat à durée déterminée et financés sur projets a pu être réalisé pour cet audit est fourni en annexe (Annexe I). A partir de l'analyse de ces données, un plan de développement a pu être construit (Annexe II). Ce plan fait apparaître une activité croissante sur les 5 prochaines années. En outre, cette proposition propose un projet qui ne coûte rien à l'Université et ne lui fait prendre aucun risque financier :

- Le porteur du CETU est déjà embauché en CDD et le sera ainsi jusqu'en novembre 2018.
- Les locaux et le matériel nécessaires au lancement sont déjà utilisés par le porteur du CETU dans le cadre de son contrat CDD et des projets de recherche en cours,
- Des frais de fonctionnement très limités pour le démarrage, que le Laboratoire d'Informatique et Polytech'Tours acceptent de prendre en charge, et qui seront pris en charge par la structure CETU dès la seconde année.
- Le projet de CETU présente des objectifs clairs d'autonomie financière complète d'ici à deux ans ; lors d'un audit de la structure à l'issue de ces deux ans, il sera discuté de la pérennité de ce CETU. L'échec dans la poursuite des objectifs établis pourra mener à sa dissolution sans conditions.

Enfin, nous pensons qu'au sein de l'Etablissement, une telle structure est inédite car elle apportera :

- Un interlocuteur technique scientifique centralisé et pérenne pour l'Informatique scientifique
- Une visibilité accrue des travaux de recherche impliquant ou nécessitant du développement logiciel en vue d'une valorisation future (brevets, publication de logiciels dans les communautés respectives, transfert vers l'industrie, maintenance),
- Un renforcement du lien de l'Université avec le tissu socio-économique local et national qui permettra de répondre à plus de demandes,
- Au sein même de la structure, une capitalisation de l'expérience acquise au fil des années et des projets avec les prestations et outils logiciels réalisés,
- Un suivi technique et une maturation de l'aspect informatique scientifique des projets de recherche des laboratoires de l'Université,
- Une offre de conseils, formations et développement en Informatique scientifique, adaptés aux nouveaux besoins des enseignants et des chercheurs de toutes les spécialités au sein de l'Université, mais aussi pour nos partenaires extérieurs, pour les autres CETU et structures de l'Université, pour les créations d'entreprise,
- De nouveaux partenariats sur des aspects techniques ou pédagogiques de la science informatique, et qui auparavant ne pouvait être traités par le Laboratoire d'Informatique.

A la fin de ce document nous apportons des lettres de soutien à ce projet :

- de la part de l'INRA et de l'U930
- en attente de votre retour, d'autres partenaires externes et internes seront contactés prochainement (CHU, Tours+, RTR Image, CIC-IT Tours, etc) pour évaluer l'intérêt porté à notre proposition.

6 Annexe I:

Bilan des projets de recherche et développement informatique à l'université depuis 2009

6.1 Financement des personnels sur projet depuis janvier 2009

Nous avons recensé dans cette partie, l'ensemble des projets ayant permis le financement d'un personnel en CDD pour des travaux de recherche et développement depuis janvier 2009. Les données sont présentées sous forme de tableaux, découpés par types de projets (Industriels, Nationaux, et régionaux)

Projet de collaboration avec Industriels

Période	Nom du projet	Montant Total	Personnel				Durée du contrat
			Grade	BAP	Cat.	Coût	
2009-2010	CERIES (Chanel)	30K€	1 IGR	J	A	30K€	8 mois
2010-2012	General Electric Heathcare	100K€	1 IGR	J	A	100K€	24 mois
2011-2012	Google	50 K€	1 IGE	J	A	50 K€	24 mois
2012-2013	ITSoft	80 K€	2 IGR	J	A	80 K€	25 mois

Tableau 2 : Projets en collaboration avec des industriels

Projets issus d'appels d'offres nationaux

Le laboratoire d'informatique est déjà impliqué dans le dépôt de très nombreux projets ANR, ainsi que dans des projets financés dans le cadre des « Investissements d'avenir ». Notons que beaucoup de ces projets ont un fort caractère international compte tenu de la provenance des partenaires. Le tableau suivant recense les projets les plus importants et la part consacrée à l'embauche de personnels contractuels.

Période	Nom du projet	Montant Total	Personnel				Durée du contrat
			Grade	BAP	Cat.	Coût	
2009- 2012	ROBOCOOP	30 K€	1 IGE	J	A	30 K€	12 mois
2011- 2014	DIGIDOC	175 K€	2 IGE	J	A	114 K€	30 mois
2013- 2017	ATHENA	130 K€	1 IGR	J	A	108 K€	12 mois
2014- 2017	NEUROGEO	150 K€	1 IGR	J	A	65 K€	18 mois
2014- 2019	FIBRATLAS	600 K€	2 IGR	J	A	201 K€	24 mois

Tableau 3: Projets issus d'appels d'offres nationaux

Projets issus d'appels d'offres régionaux

Pas moins de 25 projets avec un financement régional ont démarré dans la période 2011-2016. Les montants sont inégaux, allant de 2 k€ à 200 k€. Un projet a été financé par la Région Alsace-Lorraine (partenariat avec le LORIA), tous les autres sont financés par la Région Centre-Val de Loire. Sur les 24 autres projets, 2 avaient un financement inférieur à 5 k€, 3 avaient un financement compris entre 5 et 20 k€, 8 avaient un financement compris entre 20 et 50 k€, 5 entre 50 et 100 k€, et 6 avaient un financement supérieur à 100 k€. Sur 39 projets déposés, les 25 projets acceptés représentent un taux de réussite de 64%.

Les partenaires de ces projets sont variés, avec toutefois une prédominance du CESR (partenaire de 12 projets déposés), de l'INRA (4 projets déposés), de l'institut PRISME (6 projets déposés) et du LIFO (4 projets déposés). Plusieurs projets se font également en partenariat avec des CETU (Centre d'Expertise et de Transfert Universitaire) de l'Université de Tours, dont une collaboration forte avec le CETU Innophyt notamment (RBA).

Le tableau suivant décrit les recrutements de personnels effectué sur ces projets:

Période	Projet	Dotation Projet	Personnel				Durée du contrat
			Grade	BAP	Cat.	Coût	
2012-2014	VIRTUAL3DSLAB	200 K€ (FEDER)	1 IGR	J	A	125 K€	24 mois
			1 TECH	J	B	75 K€	30 mois
2012-2013	RBA	50 K€	1 IGR	J	A	39 K€	12 mois
2011-2016	RENOM	141 K€	1 IGR	J	A	100 K€	24 mois
2011-2014	TRADE	191 K€	1 IGE	J	A	81 K	23 mois
			1 TECH	J	B	45 K€	20 mois
2012-2018	DOPAN	160 K€	1 IGR --1	J	A	55 K€	16 mois
			IGE			100 K€	20 mois
2017	VALMOD	20 K€	1 IGR	J	A	20 K€	4 mois
2016-2017	SCULPTURE3D	100 K€	1 IGR	J	A	60 K€	12 mois
			1 ASI	J	A	40 K€	12 mois

Tableau 4: Projets issus d'appels d'offres régionaux

A partir de ces données recensées par projet, nous avons établis des statistiques décrivant les différents contrats qui ont pu être pourvus au Laboratoire d'Informatique ces sept dernières années. Le tableau correspondant est présenté ci-dessous.

Statistiques Ressources Humaines employées sur l'ensemble des ressources projets du LI de 2009 à aujourd'hui: 7 dernières années

Grade	Durée cumulée (mois)	Durée Moyenne Contrat (mois)	Nombre de contrats	Total Hommes/an	Cout Total Employeur moyen /an
IGR	236,00	9,08	26,00	19,67	129 010,43
IGE	166,00	11,86	14,00	13,83	71 967,00
ASI	23,00	4,60	5,00	1,92	4 568,71

TECH	77,00	15,40	6,00	6,42	18 366,00
Moyenne	125,50	10,23	12,75	10,46	55 978,04
Total	502,00	-	51,00	41,83	223 912,14

Tableau 5: statistiques des recrutements de 2009 à aujourd'hui (7 ans)

Le tableau ci-dessous récapitule les données RH recueillies sur les sept dernières années, en retenant uniquement les projets qui aurait pu être associés au CETU ILIAD3 :

Période considérée	Montant total investi	Personnel			Durée moyenne des contrats (mois)	Hommes/an équivalent temps plein
		Type	BAP	Cat.		
2009-2016	1,16 M€	IGR	J	A	8,74	13,83
		IGE	J	A	9,3	7,75
		TECH	J	B	20	3,33

Tableau 6: statistiques des recrutements restreint aux projets entrants dans les thématiques de 2009 à 2016

7 Annexe II:

Plan de développement: bilan financier prévisionnel sur 5 ans

Dans cette partie, nous avons établi un bilan sur les 5 années futures de l'activité, à partir des projets en cours et à venir, ainsi que des coûts récurrents identifiés. Les valeurs sont données en milliers d'euros.

		Annee1	Annee2	Année3	Année4	Année5
Reports année N-1		0	35	60	60	60
Recettes	Appels d'offres	15	20	30	40	40
	Prestations Internes	10	20	45	50	50
	Prestations Externes	5	10	20	30	40
	Vacations	5	5	10	15	15
	Total Recettes	35	55	105	135	145
Disponibilités		35	90	165	195	205
Dépenses	Salaires	0	0	80*	110**	120**
	Fonctionnement	0	0	15	20	20
	Investissement	0	30	10	5	5
	Total Dépenses	0	30	105	135	145
Solde		35	25	0	0	0
Réserves		35	60	60	60	60

* 1^{er} recrutement contractuel prévu en CDD (IGR, IGE, TECH) et transformation du CDD de Barthélémy Serres en CDI

** 2^e recrutement contractuel en CDD (IGR, IGE, TECH)

Les années 1 et 2 sont les deux années probatoires proposées. Durant ces 2 années, l'organisation du CETU est mise en place. Les 3 années suivantes font état de la montée en charge prévue pour assurer l'autofinancement, salaires inclus (année 3).

Les années 3 et 4 montrent une montée en charge progressive de l'activité du CETU avec un équilibre du budget tout en assurant le fonctionnement et en conservant une part d'investissement.

8 Annexe III : Liste de prestations proposées (non-exhaustive)

Conseil et Accompagnement

- Aide au dimensionnement des besoins de développement pour les problématiques d'imagerie ou de traitement de données
- Aide à la rédaction de cahier des charges (maquettes logicielles)
- Veille Technologique
- Aide au dimensionnement d'un achat matériel d'imagerie ou d'acquisition 3D
- Aide à l'utilisation d'un logiciel commercial de traitement d'images ou de données 3D.
- Audit de besoins et conseil dans le choix de logiciels scientifiques d'imagerie
- Audit logiciel de solutions existantes avec préconisations et chiffrage en vue d'une évolution ou bien d'une nouvelle réalisation

Réalisations logicielles

- Développement d'un prototype fonctionnel
- Reprise d'un prototype pour maturation avant industrialisation
- Conception de briques logicielles (implémentation de méthodes de l'état de l'art pour une application existante)
- Conception ex-nihilo d'un logiciel de traitement ou d'analyse d'images
- Spécialisation de progiciels (logiciels propriétaires adaptables)
- Développement de services en interconnexion avec le réseau existant
- Mise à disposition de données (services web sécurisés)

Acquisition 3D et Analyse de données

- Acquisition de données 3D sur site (Chantiers, Musées, Ateliers, Chaines de production)
- Traitement d'images 3D, nuages de points et maillages
- Quantifications statistiques de données 3D, extraction d'informations et de connaissances
- Interfaces et visualisations 3D, immersion stéréoscopique
- Impression 3D

Formations professionnelles

- Modules de formation du catalogue (Acquisition 3D, Image, visualisation de données)
- Conception de modules de formation personnalisés pour l'utilisation de logiciels d'images

9 Annexe IV : CV du porteur

Barthélemy SERRES Docteur-Ingénieur

Contact

127 avenue Maréchal Maunoury
41000 Blois, France
Tel: +33 6 52 44 74 31
serres@univ-tours.fr
32 ans
Nationalité Française
site: <http://barthelemy.serres.free.fr>



Ingénieur de Recherche en Informatique Scientifique

Acquisition 3D, IRM, Traitement et Analyses d'Images, Virtual Reality, Visualisation 3D scientifique, Interactions Homme Machine

Expérience professionnelle

Ingénieur de Recherche

Laboratoire d'informatique, Université de Tours

nov 2015 à aujourd'hui

Chercheur

Medical Physics Group - Universitätsklinikum Jena, Allemagne
Projet de recherche appliqué Siemens

août 2014 à oct. 2015

Chercheur

Laboratoire d'informatique, INSERM U930 "Image et Cerveau"
Université de Tours

août 2013 à juil. 2014

Ingénieur de recherche

Laboratoire d'informatique, INSERM U930 "Image et Cerveau"
Projet de recherche General Electric/Siemens
Université de Tours

fév. 2009 à août 2013

Ingénieur de Recherche

INRIA Rennes Bretagne Atlantique
IRISA - Bunraku, Transfert de technologie vers Dassault System, Golaem SA

oct 2007 à jan. 2009

Ingénieur R&D imagerie

IRCAD Strasbourg

mai 2007 à oct. 2007

Compétences

Gestion de projets de recherche appliqués, avec partenariat industriels
Management de personnels (Ingénieurs, Assistants, stagiaires)
Transfert technologique (démonstrateurs, logiciels)
Négociation contrats de collaboration industriels, montage de projets, rédaction de réponses à d'appels d'offres Régionaux, Nationaux et Européen
Communication de travaux de recherche journaux/conférences internationales
Mise à profit d'un réseau de connaissances nationales et internationales.

Compétences Techniques

Niveau d'expertise	Langages	Bibliothèques	Logiciels
Expert	C, C++, Java, Python, C#	OpenGL, ITK, VTK, MySQL, Qt	Matlab, Visual C++, Unity3D, MeVisLab
Intermédiaire	CUDA, perl, PHP, SQL	Matplotlib, OpenCV	Virtools
Basique	ASMx86, Verilog, VHDL	JQuery	R

Formation

Université François Rabelais, Tours, France

Doctorat d'Informatique en Imagerie Médicale,

juil. 2013

• Thesis: 3D Acquisition, Visualization of Anatomical Data From Dissection: Application to Brain White Matter

• Supervision: Pr.Gilles Venturini, Ph.D et Pr.Christophe Destrieux, MD, Ph.D

Polytech Tours, Université François Rabelais, Tours, France

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique,

sept 2007

• Master Thesis: 3D Large Data Visualization Library Design

• Supervision: Pr.Gilles Venturini, Ph.D

Institut Universitaire de Technologie, Université François Rabelais, Tours, France

DUT., Génie Electrique et Informatique Industrielle,

août 2004

• Electronique, Réseaux industriels, Développement informatique pour des applications industrielles

Enseignements

Université Champagne Ardennes

fév-mars 2016

Master 1 Imagerie & Synthèse d'images, 40h (20h CM, TD, TP) Synthèse d'images

Ecole Polytechnique de l'université de Tours

Printemps 2016

Ingénieur 5A Option Santé, segmentation et recalage d'images, 8h TP

Ecole Polytechnique de l'université de Tours

Printemps 2013

Parcours Ingénieur 4A: Algorithmique: Structure de données complexes, analyses de complexité (30h CM, TD, TP)

ENIVL, Blois

Automne 2011

Algorithmique Langage C/C++ structures de données (20h TD/TP)

Ecole Polytechnique de l'université de Tours

Printemps 2010-11

Conception Logicielle - Bibliothèques C++/Qt - Master/Parcours Ingénieur 4A (40h CM, TD,TP)

Ecole Polytechnique de l'université de Tours

Printemps 2010-11

Conception Logicielle – Programmation en Java – Ingénieurs 3A (20h, TD,TP)

Ecole Polytechnique de l'université de Tours

Printemps 2010-11

Supervision de stages M1, M2, projets de fin d'études de 2010 à aujourd'hui