



LATIM - Laboratoire de traitement de l'information médicale

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LATIM - Laboratoire de traitement de l'information médicale. 2011, Université de Bretagne Occidentale - UBO, Institut national de la santé et de la recherche médicale - INSERM, Télécom Bretagne. hceres-02034912

HAL Id: hceres-02034912

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034912>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale –

LATIM

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Bretagne Ouest

ENS Télécommunications Brest

INSERM

Novembre 2010



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale –
LATIM

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Bretagne Ouest

ENS Télécommunications Brest

INSERM

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Novembre 2010



Unité

Nom de l'unité : LATIM

Label demandé : Unité associée à l'INSERM

N° si renouvellement : U650

Nom du directeur : M. Christian ROUX, porteur du projet : M. Eric STINDEL

Membres du comité d'experts

Président :

M. Christian JUTTEN, INP Grenoble

Experts :

M. Pierre CELSIS, INSERM Toulouse, CSS

M. Christian CACHARD, INSA Lyon, CNU

M. Régis BEUSCART, Université de Lille

M. Roland HUSTINX, Université de Liège, Belgique

Mme Jocelyne TROCCAZ, CNRS TIMC Grenoble

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Frédéric TRUCHETET

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Pascal GENTE, Université de Bretagne Ouest

M. Pascal OLIVARD, Université de Bretagne Ouest

M. Godefroy DANG-NGUYEN, Telecom Bretagne

M. Claude FEREC, INSERM

Mme Marie-Josèphe LEROY-ZAMIA, INSERM

M. Rémi BRAJEUL CHU Brest



Rapport

1. Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée les 24 et 25 novembre 2010. Elle a débuté par une présentation globale de l'unité par le directeur, suivie par le bilan des trois thèmes du quadriennal actuel. Une visite du laboratoire, avec des démonstrations, le tout parfaitement organisé, a permis de voir de façon plus précise certains travaux. La première journée s'est terminée avec la présentation du projet par le porteur, projet dans lequel la structure du laboratoire est modifiée : il est organisé en trois groupes ayant de fortes intersections : « Thérapies interventionnelles » et « Thérapies non interventionnelles », et un groupe plus transversal « Gestion de données médicales multimodales partagées pour l'aide à la décision ». Les perspectives de ces trois groupes ont été présentées par leurs responsables. Des rencontres à huis clos ont eu lieu avec les doctorants, les enseignants-chercheurs, les personnels techniques et administratifs, et avec les représentants des tutelles. Le comité a apprécié les documents fournis, la qualité des exposés et l'excellente organisation des deux journées.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le LaTIM est une unité mixte de l'INSERM, rattachée à l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) et à Télécom Bretagne. L'unité a une activité fortement multidisciplinaire, STIC et Santé. Les enseignants-chercheurs de l'unité sont des médecins du CHU, rattachés à l'UBO, et des spécialistes de traitement du signal et d'images, rattachés à Télécom Bretagne. L'unité comporte un chercheur INSERM.

- Equipe de Direction :

La gouvernance de l'unité est assurée par le directeur assisté d'un directeur-adjoint, et des chefs d'équipe. Outre les réunions de ce petit groupe, une réunion mensuelle réunit l'ensemble du laboratoire.

- Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

| | Dans le bilan | Dans le projet |
|---|---------------|----------------|
| N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) | 18 | 17 |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) | 1 | 1 |
| N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité) | 7 | 4 |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité) | 5,7 | 5,7 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 12 | |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité) | 20 | |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 11 | 12 |



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité :

Le LaTIM est une unité INSERM multidisciplinaire dans laquelle les travaux s'appuient, de façon équilibrée et avec une valeur ajoutée évidente, à la fois sur des travaux méthodologiques dans le domaine des STIC et en particulier du traitement d'images, et les applications dans le domaine de la Santé avec le souci d'un véritable transfert clinique.

L'unité est fortement soutenue par les différentes tutelles locales, l'UBO, TélécomBretagne et le CHU, et par l'INSERM.

Une grande partie des travaux de recherche est développée dans le cadre de projets industriels, régionaux, ANR et Européens. On peut noter en particulier le partenariat avec 3 leaders de l'industrie de l'imagerie biomédicale.

Les résultats de recherche sont valorisés par des publications dans les meilleures revues scientifiques et cliniques du domaine d'expertise du laboratoire, ainsi que par des brevets.

Le LaTIM est donc une unité de recherche d'excellente qualité, très dynamique, dans le domaine STIC et Santé.

- Points forts et opportunités :

- Très bonne production scientifique, avec une évolution positive
- Très forte activité contractuelle
- Forte implication dans les structures régionales et nationales, et dans l'animation scientifique
- Présence de leaders scientifiques reconnus internationalement
- Grande originalité de plusieurs travaux
- Implantation sur le site du CHU
- Vision ambitieuse et globale STIC/Santé
- Contribution à la mise en place et au développement de plusieurs plates-formes
- Soutien sans ambiguïté de l'UBO et du CHU, de Télécom Bretagne, et de l'INSERM

- Points à améliorer et risques :

- La présentation du bilan et du projet (dans le rapport) avec un découpage en thèmes, en axes ou en groupes, n'est pas très claire
- Les coopérations internationales ne sont pas mises en valeur
- Les capacités d'encadrement sont limitées, surtout en STIC (traitement du signal et images)
- La politique de CDD liée aux contrats est potentiellement préjudiciable pour la mémoire des connaissances et des savoir-faire
- La charge des permanents est proche de son maximum, surtout en raison des succès contractuels
- Il y a un risque que la composante méthodologique du LaTIM trouve difficilement sa place, que ce soit à l'UBO ou à Télécom Bretagne, face aux forces du LabSTIC
- Le LaTIM n'est reconnu que par l'UFR de médecine de l'UBO. Il n'apparaît pas dans l'UFR Sciences et Techniques de l'UBO
- La conservation de l'équilibre et de la visibilité « STIC et Santé » est fragile

- Recommandations :

- Renforcer les relations avec la faculté de sciences de l'UBO
- Renforcer les relations avec les Master recherche et les écoles doctorales



- Mieux maîtriser la durée des thèses
- Encourager les maîtres de conférences expérimentés à passer leur HDR
- Profiter des projets européens actuels pour renforcer les relations internationales, avec mobilité de chercheurs, de doctorants (co-tutelle) et de post-doctorants
- Réfléchir aux besoins en recrutement sur les années à venir
- Renforcer rapidement le nombre de permanents en signal et image
- Mettre en place une gouvernance mieux adaptée à la taille maintenant importante du LaTIM
- Insister dans la présentation du LaTIM sur la dualité et sur l'équilibre recherche méthodologique STIC et recherche médicale avec transferts cliniques.
- Intégration dans l'UFR Sciences et Techniques de l'UBO

- Données de production :

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

| | |
|---|----|
| A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet | 18 |
| A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet | 4 |
| A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$ | 1 |
| A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité) | 4 |
| A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité) | 10 |

3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux de recherche sont multidisciplinaires et d'excellent niveau, caractérisés par un très bon équilibre entre les recherches méthodologiques fondamentales en traitement du signal et des images, et les applications médicales avec mise en œuvre clinique. Les travaux s'appuient sur les compétences reconnues des membres du laboratoire, dont plusieurs sont leaders dans leur domaine. Plusieurs projets sont particulièrement innovants. Les méthodes développées sont validées sur plusieurs plates-formes pour la plupart implantées sur le site du CHU.

Au niveau national, les membres de l'unité sont des membres actifs des GDR STIC-Santé, IMAGIV et ISIS. Certains interviennent également à l'ANR ou dans AVIESAN. Au niveau international, plusieurs membres du laboratoire sont impliqués dans la société IEEE EMBS et d'autres sociétés savantes, ainsi que dans l'organisation ou les comités de programme de nombreuses conférences internationales.

Au cours des 4 dernières années, les membres de l'unité ont publié leurs travaux dans 102 articles dans des revues internationales scientifiques ou médicales, 17 conférences internationales invitées et 153 conférences internationales avec actes. Cette production correspond à de très bons ratios de 2,55 articles par an et par chercheur équivalent temps plein (1 enseignant-chercheur est compté pour 1/2) et à 3,8 conférences internationales par an et par chercheur équivalent temps plein. Ces ratios deviennent 1,34 et 2,01 si l'on compte le nombre de membres du laboratoire, sans pondération.



On note le dépôt de 5 brevets nationaux dont 4 sont étendus à l'international et d'un logiciel. Deux de ces brevets sont valorisés par cession de licence. Enfin, l'unité a valorisé ses travaux sous la forme de deux start-ups.

L'activité contractuelle est remarquable, avec des relations industrielles suivies, des partenariats avec trois grands groupes, leaders mondiaux dans le domaine de l'imagerie biomédicale. Le nombre de contrat ANR est impressionnant pour un laboratoire de la taille du LaTIM. La participation récente à un gros projet européen conforte la visibilité internationale du laboratoire. On observe en particulier une augmentation très importante (d'un facteur de 2,7) du montant des contrats qui est passé de 815 k€ en 2008 à plus de 2.210 k€ en 2009. Cette activité contractuelle importante permet de financer des thèses et des postes de post-doctorants ou d'ingénieurs et techniciens (9 personnes au 30 juin 2010).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité et l'intégration :**

Les travaux de plusieurs membres de l'unité ont été récompensés par des prix à différents niveaux : un prix national INSERM, trois prix internationaux (meilleur papiers) et deux prix de thèse et deux prix de sociétés savantes cliniques.

L'unité est particulièrement réactive dans les réponses aux appels à projets ANR. Le projet européen MEDIANE (27 partenaires), dont la coordination des équipes françaises est assurée par le LaTIM, témoigne d'une ouverture à l'international.

Plusieurs chercheurs de l'unité ont un rayonnement international incontestable, qui apparaît au travers de prix (voir plus haut), de responsabilités dans des sociétés savantes, dans l'organisation de conférences ou l'édition associée de revues. En revanche, au niveau du laboratoire, le rapport ne met pas en évidence un rayonnement et des relations internationales très développées, en dehors du projet européen mentionné plus haut. Une réflexion sur l'accueil de chercheurs étrangers, la mobilité des enseignants-chercheurs, des doctorants et l'utilisation des dispositifs de coopération internationale devrait être entreprise.

Dix thèses ont été soutenues dans le laboratoire au cours des 4 dernières années. La durée moyenne est un peu longue, un peu plus de 4 ans. L'activité des docteurs après leur thèse est suivie par le LaTIM: 2 ont obtenu un poste dans l'enseignement supérieur, 5 sont post-doctorants en France (3) ou à l'étranger (2), 1 a un poste d'ATER et 2 sont dans le privé.

On compte actuellement 20 doctorants inscrits, provenant pour 9 d'entre eux seulement de la région (Brest, Rennes, ou Nantes), ce qui montre une bonne attractivité de l'unité. Tous les doctorants sont financés, 5 d'entre eux étant salariés.

Actuellement 12 personnes du LaTIM sont HDR ou équivalent, ce qui correspond à un taux d'encadrement de 1,7 doctorant par HDR. Plusieurs enseignants-chercheurs pourraient soutenir rapidement une HDR et augmenter ainsi la capacité d'encadrement de l'unité.

L'unité a recruté 3 personnes au cours du dernier quadriennal, 2 enseignants-chercheurs médecins de l'UBO et un MCF de Télécom Bretagne.

Les membres du LaTIM sont fortement impliqués dans les formations médicales à l'UBO, avec des responsabilités d'enseignement ou de modules. En revanche, dans les activités relevant du STIC, il n'y a aucune implication à l'UBO et les responsabilités pédagogiques à Télécom Bretagne semblent limitées. L'implication des membres de l'unité dans les écoles doctorales, et plus particulièrement dans les masters recherche locaux, et dans l'école Doctorale Matisse, n'est pas précisée.

- **Appréciation sur la gouvernance et vie de l'unité :**

La gouvernance actuelle vise à la mise en place d'un laboratoire réellement pluridisciplinaire, avec un bon équilibre et une grande interaction entre les médecins et les traiteurs de signaux et d'images, et sur l'excellence scientifique. On peut d'ailleurs féliciter le directeur actuel pour la qualité de son travail et les résultats obtenus. Les entretiens avec les différentes catégories de personnel ont montré une très bonne qualité de vie. Les doctorants et post-doctorants travaillent en bonne relation avec leurs directeurs de recherche, et apprécient l'aide de ces derniers concernant leur devenir.



Pour les années à venir, le nouveau directeur devra tenir compte de la taille croissante du laboratoire, et mettre en place des structures adaptées (un conseil de laboratoire est nécessaire) pour une bonne communication interne.

Il devra également veiller à conserver l'équilibre entre les médecins et les chercheurs en traitement de signaux et d'images. Cet équilibre se fera sans doute en consolidant les relations avec les partenaires locaux que sont Télécom Bretagne et l'UBO, et qui soutiennent fortement le LaTIM. En ce qui concerne cette dernière, les liens avec le CHU doivent être bien entendu maintenus, mais il est important d'œuvrer pour une reconnaissance du LaTIM par l'UFR des Sciences et Techniques.

Après analyse des effectifs du personnel présentés dans le projet du laboratoire, le comité d'experts recommande un accroissement des effectifs en signal et images : ceci pourrait se faire par l'ouverture ou le redéploiement de postes à Télécom Bretagne ou à l'UBO, voire par la demande d'une chaire INSERM-UBO.

Enfin, le comité de sélection recommande au directeur et à l'équipe de direction d'analyser ses effectifs, avec la pyramide des âges et les compétences, afin de définir un plan de recrutement avec les profils prioritaires sur les 5 années à venir, en anticipant sur les départs futurs.

- **Appréciation sur la stratégie et projet :**

Le projet proposé est ambitieux. Par rapport aux travaux actuels centrés sur la personnalisation des traitements, le projet propose une approche enrichie très intéressante mêlant des informations de populations aux informations individuelles. Cette ouverture est prévue sans trop de dispersion, avec la mise en œuvre de nouveaux partenariats. Cependant, compte tenu du nombre réduit de permanents, en particulier dans le domaine du traitement du signal et des images, il semble judicieux de mettre des priorités sur les projets et de se focaliser sur les points les plus originaux.

Par ailleurs, la présentation en deux thèmes, correspondant aux applications à la santé, occulte l'importance des travaux méthodologiques en signal et images. Le comité de sélection recommande de bien insister dans la présentation du LaTIM sur son originalité, qui est justement le développement méthodologique associé à des applications médicales, avec transfert clinique.

Dans le projet, on observe une décroissance des spécialistes des STIC qui ne sont plus que 6 sur 18 enseignants-chercheurs et chercheurs. Cette décroissance pose un problème de visibilité de l'unité dans le domaine des STIC, mais surtout un problème concernant la capacité d'encadrement et de suivi des nombreux projets et contrats en cours.

4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Dans cette dernière partie, l'analyse scientifique des activités et du projet de l'unité est détaillée selon les 3 groupes présentés dans le projet : « Thérapies interventionnelles », « Thérapies non interventionnelles », et « Gestion de données médicales multimodales partagées pour l'aide à la décision ». Cependant, compte tenu qu'il n'y a qu'une seule équipe dans le LaTIM, on ne détaillera pas le nombre de personnes par groupe ; l'analyse restera purement scientifique et se limitera à mettre en évidence les points forts et les points faibles de chaque groupe et à fournir des recommandations.

- **Intitulé du groupe et nom du responsable :** « Thérapies non Interventionnelles » ;
M. Dimitris VISVIKIS (DR Inserm)
- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'équipe est conduite par un des meilleurs spécialistes, internationalement reconnu, de la quantification en tomographie par émission de positons, dans une perspective radiothérapeutique. Ses travaux sur la correction des



mouvements physiologiques et des artefacts qu'ils produisent sur les images ainsi que ceux sur la correction des effets de volume partiel lui ont conféré une grande visibilité dans le domaine.

La production scientifique est d'excellent niveau avec des articles publiés dans les meilleures revues de spécialité, tant en matière de développements méthodologiques en traitement du signal et de l'image médicale (IEEE Trans Nucl Sc, Eur J Nucl Med, Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism, IEEE Trans Med Imag, Int Journal Rad Onc Biol Phys) que sur le versant des applications cliniques (Gut, Br J Cancer).

Plus remarquable encore est la collaboration instaurée avec les acteurs majeurs du domaine industriel concerné (Philips Medical Systems, Siemens, General Electric Healthcare) : la licence d'un brevet a été cédée à Philips Medical Oncology Systems, 2 autres brevets ont été déposés. L'équipe collabore aussi à des contrats européens, l'un porté par un industriel (GE Healthcare notamment), l'autre coordonné par le CERN (7 contrats depuis 2003).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité et l'intégration du groupe :**

Le groupe de recherche bénéficie de nombreux financements dans divers programmes : ANR Tecsan, INCa, programmes UE. On remarque d'importants transferts avec des acteurs majeurs de l'imagerie et de la radiothérapie. Le responsable d'équipe est coordinateur de 6 projets multicentriques ; il est membre élu du Board of Directors de la Society of Nuclear Medicine : Computer and Instrumentation Council. Il est régulièrement organisateur de sessions de congrès ou colloques internationaux (Society of Nuclear Medicine Annual meeting, Congrès IEEE Engineering in Medicine and Biology). Il est aussi régulièrement modérateur de sessions et a donné 16 présentations orales sur invitation dans des laboratoires de recherche universitaires ou industriels à l'étranger.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet de l'équipe s'élargit en une approche d'imagerie multimodalité pour le suivi thérapeutique et la planification en radiothérapie. Dans ce cadre, le développement d'un fantôme anthropomorphique numérique personnalisé (c'est à dire propre au patient) est très original et permettra de prédire la dose réellement délivrée au patient. De même, le projet sur la mise en évidence de signatures multiparamétriques pour l'adaptation personnalisée du traitement anti tumoral, avec une perspective de mise en correspondance avec le génome, est au cœur des efforts actuels pour améliorer l'efficacité des thérapeutiques anticancéreuses. Ce sont des projets originaux, scientifiquement pertinents, médicalement et économiquement valorisables.

L'équipe composée de 1 DR2 Inserm, 1 PUPH, 1 MCUPH, 1 IR, 1 IE, 2 radiophysiciens, 2 post-docs, 6 doctorants et un ARC (total ETP : 11) a une capacité convenable pour mener à bien les projets proposés.

- **Conclusions :**

- **Avis global sur l'équipe :**

- Equipe de niveau international dans son domaine de recherche

- **Points forts et opportunités :**

- Equipe incontournable en France et en Europe dans le domaine de la simulation pour la radiothérapie et la quantification par l'imagerie de ses effets thérapeutiques, ce qui lui permet de mener des collaborations industrielles avec les grands constructeurs de l'imagerie biomédicale et de la radiothérapie.

- **Points à améliorer et risques :**

- Pas de risque important identifié.
- L'analyse et le traitement de données IRM devrait être envisagées.
- L'activité de ce groupe repose sur un seul chercheur permanent.



▪ **Recommandations :**

La position de leader doit permettre de développer les collaborations internationales.

- **Intitulé du groupe et nom du responsable:** « Thérapies interventionnelles » ;
M. Chafia HAMITOUCHE (PR Télécom Bretagne)
- **Appréciation sur la qualité globale et la production :**

Ce groupe, constituant dans l'unité évaluée l'axe 2 du thème 1, vise l'analyse conjointe de la forme et de la fonction en particulier pour ce qui concerne les désordres de l'appareil ostéo-articulaire. Deux thèmes cliniques sont concernés : la chirurgie orthopédique et la rééducation fonctionnelle. Le groupe a proposé des approches originales par rapport à l'état de l'art en particulier pour le guidage de gestes dans la chirurgie prothétique (hanche, genou, épaule) et pour les ostéotomies tibiales. Les contributions sont à la fois sur le plan de l'imagerie (segmentation de structures dans les images scanner ou ultrasonores, « calibrage » de sondes échographiques) et sur le plan de la prise de décision pour la préparation du geste ; prise de décision intégrant des informations dynamiques représentatives de situations posturales « naturelles » du patient. Le groupe a également proposé l'instrumentation de prothèses de genou au moyen de capteurs piézoélectriques dans une perspective d'auto-adaptation tout à fait prometteuse et pertinente. Enfin le groupe s'est intéressé à une modélisation des caractéristiques importantes - d'un point de vue fonctionnel - d'un système articulaire à partir de données cliniques d'imagerie et d'acquisitions par marqueurs externes non invasifs.

Tous ces travaux ont été bien publiés à la fois dans le contexte scientifique et clinique. Certains de ces travaux ont également fait l'objet de dépôt de brevets en France et à l'international. Les travaux en particulier en matière de navigation chirurgicale ont été jusqu'à des validations cliniques et à un transfert industriel. Une société a été créée sur la base de l'activité du groupe. C'est donc une approche très complète qui va de contributions sur le plan méthodologique à une confrontation à la clinique et à la dissémination des résultats. Ces travaux se sont appuyés sur un socle de projets partenariaux de type ANR et sur des contrats bilatéraux avec des industriels.

Les travaux ont par ailleurs été récompensés par un prix de thèse IEEE EMS section France/SFGBM et un prix de la meilleure communication à une conférence internationale. Les chercheurs du groupe sont reconnus internationalement pour leurs travaux. L'activité collaborative dans des projets ANR est régulière et soutenue ainsi que les partenariats industriels qui dans ce domaine se font plutôt avec des PME. L'activité clinique issue de ces travaux est tout à fait innovante et originale et se situe au premier rang internationalement. Des collaborations internationales devraient s'intensifier d'une part par le biais d'un projet européen récemment démarré pour lequel le LATIM est coordonateur des partenaires français et d'autre part autour du système EOS avec le LIO de Montréal.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet, dans une relative continuité, vise à la fois un élargissement des thématiques abordées et des applications cliniques concernées. D'un point de vue méthodologique, il s'agit d'intégrer des informations diverses y compris de nature biologique ou épidémiologique dans la prise de décision thérapeutique. L'utilisation de données de capteurs variés (par exemple l'IRM pour la modélisation des tissus mous du système articulaire) est également envisagée ; de même que le recours à des modèles biomécaniques précis, patient-spécifiques. Les travaux sur les prothèses adaptatives vont également se poursuivre et s'appuyer sur des collaborations externes pour l'actionnement de la prothèse. Enfin des aspects d'interface homme-machine vont être étudiés (visualisation 3D en particulier) afin d'en comprendre les mécanismes neuronaux prédisposant certains sujets à des malaises divers en visualisation 3D. Les travaux, toujours en prise avec la clinique (orthopédique, de chirurgie des tumeurs osseuses ou ORL), s'appuieront sur différentes collaborations et sur une série de plateformes y compris une plateforme de simulation dont les apports potentiels pour l'apprentissage du geste clinique sont très importants.



- **Conclusions :**

- **Avis global sur l'équipe :**

Ce groupe 2 propose un spectre d'activités allant de contributions méthodologiques significatives à la mise en œuvre d'outils d'assistance au geste clinique, à leur évaluation clinique et à leur transfert industriel. Ce groupe est tout à fait au niveau dans la compétition internationale du domaine.

- **Points forts et opportunités :**

Les points forts sont incontestablement liés aux excellentes compétences des chercheurs du groupe individuellement et à la très bonne synergie des différents types d'acteurs, cliniciens et scientifiques, qui débouchent sur des approches à la fois très intéressantes sur le plan scientifique et tout à fait pertinentes du point de vue de la question clinique posée et du réalisme de leur mise en œuvre pratique. L'environnement universitaire (y compris Telecom Bretagne) et hospitalier, le CIC, l'Institut Carnot, les plateformes disponibles ainsi que l'environnement régional sont des éléments de support significatifs de soutien de l'activité du groupe. Le groupe est très bien inscrit dans cet environnement très dynamique et productif.

- **Points à améliorer et risques :**

Le projet, quoique très intéressant et plein de potentiel, est peut-être un peu vaste au regard des forces disponibles dans le groupe. Il y a le risque de dispersion ou de surcharge de travail.

- **Recommandations :**

Nous encourageons bien sûr le groupe à poursuivre ses travaux avec la même approche allant de la contribution méthodologique à la réalisation de systèmes opérationnels et à la valorisation industrielle lorsqu'elle est possible. Nous suggérons que dans le projet, très foisonnant, des priorités soient établies et des choix soient faits qui mettent le mieux possible en valeur le savoir-faire spécifique du groupe et ses contributions originales.

- **Intitulé du groupe et nom du responsable:** « Gestion de données médicales multimodales partagées pour l'aide à la décision » ; M. Guy CAZUGUEL

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats

Les travaux de recherche réalisés dans ce thème concernent deux domaines de recherche :

- L'accès à l'information dans les bases de données multimédia ;
- L'intégrité des données pour assurer la qualité des données médicales et la sécurité de leur transmission.

Dans ces deux domaines clairement identifiés, les chercheurs de l'unité ont développé des méthodes originales qui ont d'abord été élaborées sur un plan purement scientifique et méthodologique, avant d'être évaluées sur des bases de cas cliniques (rétinopathies, mammographies, tatouage d'images médicales).

Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions

- Publications méthodologiques : 35
- Publications cliniques : 7
- Communications scientifiques méthodologiques : 29
- Communications scientifiques cliniques (en majorité en ophtalmologie) : 18

Les publications et communications sont en majorité de nature scientifique et méthodologique dans des revues de bonne ou très bonne qualité (IEEE Trans, Int J Med Info, methods, RESP). Les communications orales se font dans le cadre des conférences internationales représentatives du domaine.



Qualité et pérennité des relations contractuelles

5 contrats de recherche. De nombreuses collaborations industrielles (5 entreprises). Collaborations hospitalières : CHU de Brest, AP-HP, CHU Dijon.

A la vue de l'évolution des publications et des communications, on voit très nettement que ce thème de recherche s'est développé dans l'unité, au cours des 4 dernières années du contrat quadriennal. L'originalité du travail effectué, et la qualité des publications explicitent la dynamique de ce thème.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le thème de recherche fait l'objet d'étroites collaborations avec les équipes du CHU de Brest (Ophtalmologie, Imagerie, DIM). Au niveau national, la thématique est reconnue pour son originalité. Les publications montrent des collaborations internationales qui méritent d'être renforcées.

La participation à la plate-forme coopérative : « traitement collaboratif de l'information médicale » démontre l'intégration de l'unité dans son environnement hospitalo-universitaire.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet « Gestion des données médicales multimodales partagées pour l'aide à la décision (GD2MP) » se décrit dans la continuité du thème « Indexation, traçabilité et contrôle de l'intégrité de l'information médicale multimédia », en poursuivant les deux axes de recherche. Le développement de l'indexation des images médicales s'oriente vers l'indexation des vidéos, en vue d'extraire des descripteurs qui seront utilisés dans des systèmes d'aide à la décision. Quant au projet intéressant la sécurisation des données, les deux pistes proposées (protection des contenus, élaboration de traces) présentent de vrais potentiels d'innovation. Ces deux axes de recherche pourront s'appuyer sur un démonstrateur basé sur la base de données Ophdiat (80 000 images).

- **Conclusions :**

Ce thème de recherche s'est développé de manière régulière durant le précédent quadriennal assurant une production scientifique de très bonne qualité. Le projet proposé s'inscrit dans la continuité du travail effectué. Il apparaît faisable et prometteur. Il doit permettre aux chercheurs impliqués d'acquérir le rayonnement international que leurs travaux de recherche méritent.



| Intitulé UR / équipe | C1 | C2 | C3 | C4 | Note globale |
|---|----|----|----|----|--------------|
| Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale (LATIM) | A+ | A+ | A | A | A+ |

- C1 - Qualité scientifique et production
- C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement
- C3 - Gouvernance et vie du laboratoire
- C4 - Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

| Note globale | ST1 | ST2 | ST3 | ST4 | ST5 | ST6 | Total |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A+ | 6 | 9 | 12 | 8 | 12 | 11 | 58 |
| A | 11 | 17 | 7 | 19 | 11 | 20 | 85 |
| B | 5 | 5 | 4 | 10 | 17 | 8 | 49 |
| C | 2 | 1 | 2 | | | | 5 |
| Total | 24 | 32 | 25 | 37 | 40 | 39 | 197 |
| A+ | 25,0% | 28,1% | 48,0% | 21,6% | 30,0% | 28,2% | 29,4% |
| A | 45,8% | 53,1% | 28,0% | 51,4% | 27,5% | 51,3% | 43,1% |
| B | 20,8% | 15,6% | 16,0% | 27,0% | 42,5% | 20,5% | 24,9% |
| C | 8,3% | 3,1% | 8,0% | | | | 2,5% |
| Total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

- ST1 - Mathématiques
- ST2 - Physique
- ST3 - Sciences de la terre et de l'univers
- ST4 - Chimie
- ST5 - Sciences pour l'ingénieur
- ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication

Observations concernant le rapport préliminaire d'évaluation de l'AERES du

LaTIM – Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale

Le laboratoire remercie les experts pour le travail d'évaluation qu'ils ont réalisé. Il se félicite de l'atmosphère très constructive qui a régné pendant la visite et qui se retrouve dans le rapport.

Le laboratoire saura s'appuyer sur les recommandations formulées ainsi que les suggestions faites pour progresser encore. Il fera valoir les observations pertinentes sur les besoins en recrutement pour son développement.

La transversalité du nouveau projet, ainsi que la nouvelle gouvernance associée, sont bien au centre de sa dynamique, même si elles semblent n'avoir pas été suffisamment mises en avant dans les présentations.

***Remarques factuelles concernant le rapport préliminaire d'évaluation de l'AERES du LaTIM –
Laboratoire de Traitement de l'Information Médical***

Un seul point pourrait faire l'objet d'une correction. Il concerne le nombre d'HdR soutenues pendant la période d'évaluation qui est en fait de 4 (au lieu de 3), la soutenance de John Puentes en date du 2 octobre 2009 ayant été omise des documents remis au comité de visite.

Christian Roux et Eric Stindel pour le Latim

Pascal Gente, VP recherche UBO