

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité interdisciplinaire :

Centre de Recherche En Acquisition et Traitement
d'Images pour la Santé

CREATIS

sous tutelle des
établissements et organismes :

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Université Claude Bernard Lyon 1 – UCB

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Institut National de la Santé et de la Recherche

Médicale – INSERM

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Pour le HCERES,¹

Didier HOUSSIN, président

Au nom du comité d'experts,²

Lotfi SENHADJI, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Centre de Recherche En Acquisition et Traitement d'Images pour la Santé
Acronyme de l'unité :	CREATIS
Label demandé :	Unité Mixte de Recherche
N° actuel :	CNRS - UMR 5220 ; Inserm U 1044
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M ^{me} Isabelle MAGNIN
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Olivier BEUF

Membres du comité d'experts

Président : M. Lotfi SENHADJI, Université de Rennes 1

Experts :

- M. Vincent BRETON, CNRS, Clermont Ferrand
- M^{me} Annick CHOISIER, CNRS, Orsay (représentante du CoNRS)
- M. Christophe COLLET, Télécom Physique, Strasbourg
- M^{me} Sylviane CONFORT-GOUNY, CNRS, Aix Marseille
- M. Jérôme IDIER, CNRS, Nantes (représentant du CoNRS)
- M. Frédéric PATAT, Université de Tours
- M. Patrick POULET, Université de Strasbourg
- M. Cyril POUPON, CEA, Gif sur Yvette
- M. Mikael TANTER, INSERM, Paris

Délégués scientifiques représentants du HCERES :

M. Bernard DASTUGUE

M^{me} Véronique DONZEAU-GOUGE

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Odile BAROU, Université Jean Monnet

M. Philippe BOISSE (directeur de l'École Doctorale Mécanique
Énergétique Génie civil Acoustique, ED n° 162)

M^{me} Emmanuelle CANET-SOULAS (directrice de l'École Doctorale
Interdisciplinaire Sciences-Santé, ED n° 205)

M. Jean-François GÉRARD, INSA Lyon

M. Germain GILLET, Université Claude Bernard Lyon

M. Christian JUTTEN, INS2I, CNRS

M^{me} Marie Josèphe LEROY-ZAMIA, INSERM

M^{me} Muriel MALBEZIN, Hospices Civils de Lyon

M. Yves RÉMOND, INSIS, CNRS

M. Gérard SCORLETTI (directeur de l'École Doctorale Électronique
Électrotechnique Automatique de Lyon, ED n° 160)

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

La structure de recherche CREATIS trouve ses origines dans le Laboratoire de Traitement du Signal et Ultrasons, unité de recherche associée au CNRS en 1984 (LTSU, URA CNRS 1216). En 2004 le laboratoire CREATIS (Centre de Recherche Et d'Application en Traitement de l'Image et du Signal, UMR CNRS 5515) est labélisé par l'Inserm comme unité mixte de recherche (UMR_S 630). En 2007, le Laboratoire de Résonance Magnétique (LRMN, UMR CNRS 5012) s'associe à CREATIS pour créer le laboratoire CREATIS-LRMN.

En 2011, le laboratoire CREATIS (Centre de Recherche En Acquisition et Traitement d'Images pour la Santé), dans ses contours actuels, voit le jour comme unité mixte de recherche associée à la fois au CNRS (UMR 5220) et à l'Inserm (UMR_S 1044). Cette structure de recherche, bien enracinée au sein de l'INSA de Lyon et de l'Université Claude Bernard depuis de très nombreuses années, est composée de six équipes de recherche (E1 : Imagerie Cœur - Vaisseaux - Poumons, E2 : Images et modèles, E3 : Imagerie ultrasonore, E4 : Imagerie tomographique et thérapie par rayonnements, E5 : RMN et optique : méthodes et systèmes, E6 : Imagerie cérébrale) rassemblant au total près de deux cent personnes qui se consacrent à la recherche dans le domaine de l'imagerie médicale.

Le laboratoire dispose de locaux sur cinq sites. Si la majorité des membres de CREATIS exerce sur le campus LyonTech La Doua (INSA - UCB), une part significative des effectifs est localisée dans deux structures hospitalo-universitaires lyonnaises partenaires que sont le Centre Léon Berard (CLB) et l'hôpital neuro-cardiologique. Par ailleurs, deux équipes ont une partie de leurs effectifs localisée respectivement à l'European Synchrotron Facility (ESRF, Grenoble) et au CHU de Saint-Etienne.

CREATIS dispose en son sein (900 m²) de plateaux techniques dans le domaine de l'instrumentation (essentiellement RMN - IRM - US - Optique) et du calcul scientifique et a accès à de nombreux équipements et plateformes d'imagerie préclinique et clinique par le biais de ses multiples collaborations nationales et internationales.

Équipe de direction

L'équipe de direction est constituée d'un directeur de formation scientifique (DR, Inserm) et d'un directeur adjoint de formation médicale (PU-PH). Elle s'appuie, pour la gestion au quotidien du laboratoire, sur un conseil de direction, constitué des responsables des équipes et des services internes du laboratoire, et sur le conseil de laboratoire, qui se réunit tous les deux mois, pour les prises de décision en matière de pilotage stratégique et de traitement des affaires statutaires.

Cette architecture de direction sera maintenue lors du prochain mandat et le nouveau directeur (DR, CNRS) sera assisté de deux directeurs adjoints (PU-PH ; PU) dont l'actuel directeur adjoint.

Nomenclature HCERES

Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (ST6), Sciences pour l'Ingénieur (ST5), Épidémiologie, santé publique, recherche clinique, technologies biomédicales (SVE_LS7).

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	41	41
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	14	15
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	32	31
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	13	14
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	10	10
TOTAL N1 à N6	110	111

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	56	
Thèses soutenues	90	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	18	
Nombre d'HDR soutenues	8	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	43	47

2 • Appréciation sur l'unité interdisciplinaire

Avis global sur l'unité interdisciplinaire

CREATIS constitue une force de recherche, globalement de masse critique et de niveau international, dans le domaine de l'imagerie biomédicale multimodale. Les recherches couvrent un spectre très large de modalité d'imagerie (Rayon X, Tomoscintigraphie par Émission de Position (PET), Ultrasons, Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), Optique) et visent le développement de nouvelles méthodes d'imagerie, d'approches algorithmiques et de dispositifs instrumentaux d'acquisition. Leurs ancrages médicaux sont variés et couvrent un large champ de pathologies importantes : cardiaques (ischémie et cardiomyopathies), vasculaires (athérosclérose, anévrismes intracrâniens), cérébrales (Accidents Vasculaires Cérébraux, Sclérose en Plaques), respiratoires (ventilation assistée), tumorales (poumons, prostate) et osseuses (ostéoporose). Les travaux de CREATIS mobilisent une communauté pluridisciplinaire d'enseignants-chercheurs, de chercheurs, d'hospitalo-universitaires, de cliniciens, d'ingénieurs et de personnels techniques couvrant les spécialités médicales concernées d'une part et les domaines du traitement de

l'image, de la modélisation numérique, de l'informatique et de l'instrumentation d'autre part. Les travaux de recherche de CREATIS sont interdisciplinaires. Ils se positionnent aux interfaces des sciences pour l'ingénieur, des sciences et technologies de l'information et de la santé.

La production scientifique du laboratoire est très bonne en qualité et en quantité avec cependant des disparités entre les équipes. Elle atteste, par sa nature et les spécialités qu'elle cible, le caractère interdisciplinaire du laboratoire. La valorisation est entreprise selon deux modes : le dépôt de brevets et les logiciels libres. Sur la période de référence, 4 brevets ont été déposés, 3 brevets ont été étendus à l'international et 12 librairies de logiciels en accès libre ont été produites et mises à la disposition de la communauté scientifique. Les activités de recherche s'articulent autour d'un ensemble, particulièrement important, de plateformes expérimentales dans les domaines de l'imagerie du vivant et des grilles de calcul, et de plateaux techniques d'imagerie précliniques et cliniques. Les collaborations européennes et internationales sont multiples et fructueuses en termes de projets partenariaux, notamment dans le cadre des appels d'offres de la recherche européenne (PCRDT : « Programme Cadre de Recherche et Développement Technologique »), et de production scientifique. Le partenariat avec la Chine a conduit très récemment à la mise en place d'un Laboratoire International Associé (LIA) franco-chinois entre CREATIS et le laboratoire de Génie électrique et automatique de l'Institut de technologie de Harbin.

CREATIS s'est très fortement investi et avec succès, dans les appels d'offres du Programme d'investissements d'avenir (PIA) 1. L'unité pilote le LabEx PRIMES « physique, radiobiologie, imagerie médicale et simulation » qui implique 16 laboratoires des Régions Rhône-Alpes et Auvergne. Elle est membre fondateur du LabEx CeLya « Centre lyonnais d'acoustique » qui regroupe l'ensemble des forces lyonnaises dans ce domaine. Ces deux LabEx sont portés institutionnellement par l'Université de Lyon. Dans le cadre des infrastructures nationales, CREATIS est en particulier le nœud régional de l'infrastructure FLI « France life imaging » et à ce titre devra coordonner les activités de recherche et de développement autour du scanner spectral prototype de Philips. L'Unité est aussi un acteur majeur de l'EquipEx LILI (Lyon integrated life imaging) qui a doté Lyon de la première machine couplée TEP-IRM. Dans le cadre du CPER et en cohérence avec les infrastructures existantes, une action stratégique du laboratoire est l'acquisition d'une IRM préclinique à 11,7 T qui sera installée sur la plateforme d'imagerie de l'unité. CREATIS est aussi impliqué dans deux Instituts hospitalo-universitaires (IHU) prometteurs OPERA « protection et remplacement des organes » et Cesame « cerveau et santé mentale », dans la Fédération hospitalo-universitaire (FHU) « ischemia reperfusion syndroms » et dans le projet national de cohorte OFSEP « Observatoire français de la sclérose en plaques ».

CREATIS, de par ses effectifs aux nombreuses compétences pluridisciplinaires, les plateaux techniques dont il dispose, où auxquels il a accès, et ses collaborations académiques nationales, européennes et internationales, offre la possibilité d'adresser un panel large d'enjeux importants de santé publique, où l'imagerie médicale occupe une place centrale. C'est une structure de recherche de ce fait unique en France et en Europe. Elle est fortement soutenue par ses principales tutelles et structures hospitalières partenaires. Pour le prochain mandat, l'objectif visé au niveau de l'Unité est d'aboutir à une recherche intégrée et synergique allant de la conception de théories nouvelles et de développements méthodologiques amont dans le domaine du traitement de l'image et de l'instrumentation, aux applications cliniques avec pour finalité l'amélioration du diagnostic, l'aide à la planification des traitements et le suivi thérapeutique. Ce projet global s'articule autour des six équipes existantes dont les projets et cibles cliniques ont été repensés ou focalisés et les compositions en personnels statutaires adaptées en conséquence et sur la mise en place de six projets transdisciplinaires transversaux aux équipes.

Points forts et possibilités liées au contexte

- masse critique d'enseignants-chercheurs, de chercheurs et d'ingénieurs couvrant l'amont et l'aval en imagerie biomédicale multimodale avec, pour certaines équipes, une excellente intégration des méthodologistes et des médecins ;
- très bon ancrage international avec une notoriété internationale dans le domaine de l'imagerie médicale soutenue par une très bonne production scientifique ; un laboratoire international associé en Chine ; un large recrutement international des post-doctorants et doctorants ; une capacité à piloter des projets européens (ex. FP7-Thrombus) ;
- excellents ancrages national et local : la capacité à piloter des projets du PIA (ex. LabEx PRIME, FLI-Lyon) et de lever des fonds dans le cadre des CPER, des partenariats forts avec des services hospitaliers de renom des HCL et du CLB ;
- accès à un ensemble de plateformes expérimentales et cliniques d'imagerie de très haut niveau et pilotage de projets structurants de réalisation de nouvelles plateformes dans le domaine.

Points faibles et risques liés au contexte

- risques de dispersion et de perte d'efficacité aux vues des modalités d'imagerie explorées, des cibles cliniques considérées dans un contexte international très compétitif ;
- disparité entre équipes en termes de leur implication dans les enjeux cliniques et la recherche translationnelle ;
- valorisation par brevets et licences en retrait par rapport au potentiel du laboratoire et à la nature des sujets de recherche abordés ;
- faible coordination fonctionnelle entre les plateformes Lyon-Tech et celles en particulier du CERMEP avec un risque de paupérisation des instruments et de perte en innovation.

Recommandations

- poursuivre et affiner les choix stratégiques prioritaires du laboratoire, au regard de la compétition internationale, en matière de modalités d'observation et de cibles cliniques à privilégier ;
- amplifier les synergies entre équipes, poursuivre la dynamique de projets inter-équipes et rehausser les interactions hospitalo-universitaires au sein de certaines équipes ;
- renforcer les partenariats industriels stratégiques sur le moyen et long termes pour dynamiser les transferts et la valorisation ;
- mettre en place une politique de site cohérente et intégrative pour les plateformes précliniques.