IR4M - Imagerie par résonance magnétique médicale et multi-modalités

Rapport Hcéres

▶ **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. IR4M - Imagerie par résonance magnétique médicale et multi-modalités. 2014, Université Paris-Sud, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02032964

HAL Id: hceres-02032964

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032964

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité

Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalités

IR4M

sous tutelle des établissements et organismes :

Université Paris-Sud

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Janvier 2014

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

Section des Unités de recherche

Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006[1]*,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

Au nom du comité d'experts,

- M. Jacques FELBLINGER, président du comité

[1] Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

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 :	Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalités
Acronyme de l'unité :	IR4M
Label demandé :	UMR
N° actuel :	8081
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Luc DARRASSE
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Luc DARRASSE

Membres du comité d'experts

Président : M. Jacques FELBLINGER, Université de Nancy

Experts :

M^me^ Monique BERNARD, CNRS, Marseille (représentante du CNRS)

M. Ayache BOUAKAZ, INSERM, TOURS

M. Christophe SEGEBARTH, INSERM, Grenoble

M. Bernard VAN BEERS, Université Paris Diderot (représentant du CNU)

Délégués scientifiques représentants de l'AERES :

M^me^ Véronique DONZEAU-GOUGE

M. Jacques HAIECH

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Etienne AUGE, Université Paris-Sud

M. David BOUCARD, IGR

M. Jean-Charles DUCLOS-VALLEE, UFR Médecine, Université Paris-Sud

M^me^ Anne FLÜRY-HERARD, Institut d'Imagerie Biomédicale, CEA

M. Yves REMOND, CNRS (INSIS)

M^me^ Véronique VEQUE (Directrice de l'École Doctorale STITS n°422)

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité IR4M (Imagerie par Résonance Magnétique Médicale et Multi-Modalité) correspond à un renouvellement de l'unité constituée lors du précédent contrat quadriennal. L'unité a deux tutelles ; le CNRS et l'Université Paris-Sud (UFR Médecine) qui est l'hébergeur principal ; elle est aussi hébergée par deux autres structures, le CEA et l'Institut Gustave Roussy (IGR).

Au cours de la période, les 5 équipes ont été fusionnées permettant de réorganiser les thématiques autour de 3 axes (équipes) qui sont proposés pour le renouvellement :

- Développements méthodologiques et instrumentaux (E1),
- Structure et fonction (E2)
- Imagerie multimodale en cancérologie (E3).

L'unité a accès à un large plateau d'imagerie dédié ou partagé avec la clinique, réparti sur 4 sites (voir tableau). Deux grandes opérations de restructuration des équipements lourds ont affecté la vie de l'unité sur le dernier contrat : le déménagement de l'IRM 1.5T du CHU de Bicêtre au sein du Service Hospitalier Frédéric Joliot (SHFJ), à Orsay, le transfert de 2 équipements IRM pré-clinique du site de Gif-sur-Yvette vers le site d'Orsay. Une opération immobilière importante au sein de l'hôpital d'Orsay, dans les locaux du SHFJ, est prévue au cours du prochain contrat quinquennal, dans le cadre du projet immobilier du Campus de Saclay.

Localisations	Equipements d'imagerie
Bat 220, Campus d'Orsay	IRM 0,1T expérimentale, IRM petit animal 4,7T équipée pour l'imagerie parallèle 4 canaux. Plateforme d'hyperpolarisation
Bat 104, Campus d'Orsay	Micro-IRM/SRM biologique 7T
CEA, SHFJ, Orsay	IRM 1,5T (mutualisée entre l'Université Paris-Sud, le CNRS et le CEA), Hélium-3 hyperpolarisé et Fluor-19
Institut Gustave Roussy	Echographes, expérimentation animale Stations de travail sur réseau PACS Accès à une plateforme d'imagerie optique et de cytométrie

L'unité se positionne dans le domaine de l'imagerie médicale à l'interface Physique-Médecine en proposant : (i) des développements technologiques et instrumentaux, (ii) des développements méthodologiques et (iii) des applications dans de nombreux domaines de l'imagerie. Il n'y pas d'organe ou de pathologie ciblé sauf pour l'axe E3 qui se positionne exclusivement sur le cancer. La composition de l'unité est donc multidisciplinaire avec des compétences principales en instrumentation et en méthodologie IRM (physique, électronique) et en analyse de la perfusion des tissus cancéreux.

L'unité est localisée sur 3 sites du grand campus de Paris-Saclay et à l'IGR. Elle bénéficie d'un environnement favorable à la recherche et d'un soutien ferme des deux tutelles (Université Paris-Sud et CNRS). Une partie de l'unité est hébergée à l'IGR et une autre au SHFJ bénéficiant ainsi d'un accès aisé à la clinique pour le développement de projets de recherche translationnelle.

Équipe de direction

L'équipe de direction est composée du directeur, d'une co-directrice, des 3 responsables thématiques et de la gestionnaire administrative.

Nomenclature AERES

ST5 Sciences pour l'ingénieur

SVE1_LS7 Epidémiologie, santé publique, recherche clinique, technologies biomédicales

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8 (4,25)	9 (4,75)
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	10 (7,2)	10 (7,2)
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	13 (10,6)	13 (10,6)
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		NC
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	NC
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		NC
TOTAL N1 à N6	**32 (23)**	**32 (22.5)**

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	12	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	11

2 • Appréciation sur l'unité interdisciplinaire

Avis global sur l'unité interdisciplinaire

L'unité développe son activité autour de l'instrumentation et de la méthodologie en IRM (E1 et E2) et autour de l'imagerie multimodale (IRM, Ultrason, optique) en cancérologie (E3). Pour la recherche en instrumentation et en méthodologie en IRM, l'unité a un statut de référence nationale et elle a une reconnaissance internationale. Ces travaux concernent :

• l'instrumentation, avec notamment, la conception d'antennes dédiées basées sur des techniques supraconductrices, le développement d'un actuateur pneumatique pour l'élastographie et la mise en place d'un hyperpolariseur de gaz pour l'hélium-3 ;

• la méthodologie IRM avec l'exploitation de nouveaux types de contrastes en IRM, notamment des contrastes de susceptibilité ou des contrastes obtenus par l'utilisation de différentes intensités du champ magnétique (au cours d'une séquence IRM).

La visibilité des réalisations et des compétences en instrumentation et en méthodologie pourrait cependant être renforcée par une augmentation du nombre de publications dans des journaux spécialisés et par une plus grande participation à des programmes internationaux. L'axe E3 valorise très bien ses développements méthodologiques autour de la perfusion des tissus cancéreux avec notamment la mise en place d'une chambre dorsale pour le petit animal compatible IRM/US et photonique. L'approche basée sur la modélisation vasculaire est très prometteuse. L'unité présente une très bonne interdisciplinarité autour de développements méthodologiques en imagerie biomédicale préclinique et clinique. Elle dispose d'un parc de machines conséquent qui va encore se renforcer avec l'acquisition prévue d'une plateforme TEP-IRM. L'ambiance générale au sein de l'unité est sereine en dépit des restructurations et des déménagements d'équipements intervenus lors du présent contrat quadriennal. La réorganisation de l'université et le déménagement prévu vers le site CEA du site hospitalier d'Orsay (SHFJ) sont sources d'inquiétude pour le personnel.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est leader au niveau national en instrumentation IRM et sur l'application, dans le domaine du diagnostic des cancers, des produits de contraste en ultrasons. Elle dispose d'un large panel de compétences qui lui permet de mettre en œuvre des projets originaux sur ses plateformes d'imagerie IRM, ultrasons et optique. Cela lui permet également d'engager de nombreuses collaborations et de se positionner à l'interface entre les nouvelles technologies d'imagerie et les utilisateurs (médecins, industriels,…).

L'environnement universitaire est très favorable permettant de nombreuses collaborations en physique fondamentale. L'unité est membre du nœud Paris-Sud de l'infrastructure d'imagerie nationale (FLI). La future implantation sur le site SHFJ-CEA, proche de la nouvelle équipe IMIV (imagerie moléculaire *in vivo*) associée à l'installation d'un TEP-IRM, devrait ouvrir de nouvelles perspectives, notamment en matière de validation des approches IRM en imagerie moléculaire.

La restructuration du laboratoire en 3 axes est réussie. Ce travail doit se poursuivre pour mieux valoriser cliniquement les techniques innovantes en IRM et amplifier la partie méthodologique en ultrasons et en imagerie optique.

L'unité est très présente au niveau des formations (Masters et école d'ingénieurs) permettant ainsi un recrutement important d'étudiants. Le ratio chercheur/ingénieur est très favorable aux développements technologiques et à la gestion efficace des plateformes. Le recrutement de jeunes chercheurs leaders et chef d'équipe (CR, MCU) et l'attraction de nouveaux chercheurs (CR, DR) permet un dynamisme au niveau des projets.

Points faibles et risques liés au contexte

Le bilan de l'ensemble de l'unité met en évidence un grand nombre de thématiques et d'applications différentes (organes, pathologies, techniques). Le nombre de doctorants et chercheurs statutaires est faible pour mener de front tous les sujets abordés.

Le nombre de publications est faible au vu du leadership des équipes – cela est particulièrement le cas pour les axes thématiques E1 et E2. De nombreuses innovations technologiques proposées à des conférences internationales ne sont pas publiées ensuite.

La répartition de l'unité sur plusieurs sites complique les échanges scientifiques. Les aspects multi-modalités pourraient être mieux mis en valeur. Les interactions entre les activités en IRM et en ultrasons/imagerie optique restent très faibles (peu de publications communes). Les transferts des méthodes IRM développées vers des applications cliniques permettraient de mieux valoriser les innovations. Un support méthodologique plus important sur les modalités ultrasonore et optique serait souhaité.

L'absence de conventions entre les tutelles du laboratoire (Université et CNRS) et les institutions hébergeant une partie de l'unité (CEA et IGR) complique la vie administrative de l'unité. Il est important de clarifier les relations entre toutes ces structures pour garder le leadership de l'unité.

Recommandations

Le comité d'experts recommande au laboratoire de :

- mieux valoriser les résultats de l'unité en termes de publications scientifiques internationales ;
- renforcer la visibilité et l'attractivité internationales ;
- réduire le nombre de projets par équipe pour éviter la dispersion actuelle ;
- favoriser l'émergence de projets de recherche inter-équipes et donc inter-modalités afin d'augmenter le nombre de publications inter-équipes ;
- renforcer l'équipe 3 sur les aspects méthodologiques et instrumentaux ;
- accentuer les transferts des innovations des équipes 1 et 2 vers les applications cliniques ;
- clarifier les liens entre les tutelles, le CEA et l'IGR ;
- mettre en place une réflexion sur la localisation future d'équipements lourds d'imagerie à proximité des grands centres hospitaliers (CHU, IGR) et ainsi favoriser les transferts cliniques des technologies développées.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'unité développe son activité autour de trois axes de recherche.

L'axe 1 concerne des développements instrumentaux s'articulant autour de la sensibilité, de la spécificité et de la quantification du signal RMN. La conception d'antennes IRM en utilisant des modèles de modélisation de champ radiofréquence proche permet des designs originaux d'antennes miniatures souples et d'antennes supraconductrices. Le laboratoire a également un savoir-faire important dans la fabrication d'antennes multi-noyaux (3He, 19F, 13C, 129Xe) pour l'imagerie préclinique et clinique. L'activité autour de la conception d'instruments pour la production d'hélium 3 hyperpolarisé correspond à un projet ambitieux mettant en valeur un savoir-faire très spécifique du laboratoire. Les applications de l'élastographie par IRM ont montré des résultats impressionnants sur la viscoélasticité des poumons et du cerveau. Ces méthodes sont transférées en recherche clinique.

L'axe 2 concerne les développements de méthodes IRM pour la caractérisation de la structure et la fonction des organes et des tissus (os, cardiovasculaire, poumon, système nerveux central, tumeurs) avec transfert vers des recherches appliquées académiques et industrielles (animal, homme). Des méthodes originales ont été mises au point tels que des méthodes IRM pour la détermination de paramètres topologiques aux échelles tissulaires microscopiques osseuses (IRM ultra haute résolution, IRM à temps d'écho ultracourt, filtrage double quanta, transfert d'aimantation). Des méthodes couplant l'IRM à la modélisation biomécanique pour l'analyse des écoulements dans les poumons et dans les artères, l'imagerie MEMRI pour aborder les maladies du système nerveux central, l'imagerie quantitative de susceptibilité magnétique correspondent à un savoir-faire pratiquement unique en France. Une technique émergente sur le cyclage rapide de champ magnétique correspond à un nouveau paradigme particulièrement original et intéressant. Cet axe est important pour son support méthodologique fourni à l'ensemble de l'unité et pour la proposition d'innovations originales comme l'imagerie du fluor appliquée à la ventilation liquide totale ou la mesure de la pression artérielle avec l'IRM.

L'axe 3 se consacre à l'imagerie multimodale en cancérologie avec le développement de méthodologies pour caractériser la micro-vascularisation tumorale. Il propose une approche originale avec des modélisations pour maîtriser les sources de variabilité, pour appréhender les mécanismes d'écoulement des agents de contraste dans des réseaux vasculaires complexes. Le laboratoire a également un savoir-faire important en imagerie multimodale (DCE-US, DCE-IRM, imagerie multi-photonique) qu'il applique à des modèles animaux pour comparer les sensibilités des différentes méthodes d'imagerie de contraste. En imagerie photonique, les membres de l'axe 3 ont mis au point (et breveté) une chambre dorsale implantable dont l'originalité est la compatibilité avec toutes les modalités d'imagerie. Cet outil permet de faire de l'imagerie intravitale dynamique de l'environnement tumoral sur une longue période. Ils développent également l'imagerie OCT pour évaluer les marges de résection dans les cancers ORL. L'activité autour du cancer du sein concerne l'élastographie IRM, la mammographie numérique et la tomosynthèse mammaire. L'optimisation des paramètres d'acquisition basse énergie et haute énergie en angiomammographie est également étudiée en collaboration avec une partenaire industriel. Pour l'étude du rein, l'axe a un savoir-faire reconnu internationalement en DCE-US pour la caractérisation des tissus.

Le dernier contrat fait état de 93 publications internationales, principalement dans l'axe 3. Les revues cibles sont IEEE Transactions on Magnetics, Ultrasonics, Investigational New Drugs, Magnetic Resonance in Medicine, Ultraschall Med.

La recherche de fond est importante avec de très bons résultats attestés par les projets suivants: 1 STIC dirigé par l'unité, 1 ANR blanc, 5 ANR TecSan, une action Marie Curie (PheLiNet), Careioca (Union Européenne), projet ERAnet, de l'Intitut National du Cancer, CanNoLsi (cancéropôle Ile de France), Persee (Oseo) et MEC-ORL (IGR).

L'axe 3 a une très bonne valorisation clinique autour des applications ultrasonores en routine clinique (projet STIC de l'Institut National du Cancer porté par cet axe) Ces activités de transfert sont peu développées dans les axes 1 et 2.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'unité est fortement impliquée dans des projets et collaborations scientifiques multidisciplinaires (mathématiques, physique, ingénierie, biologie, chimie, médecine). Ceci se conjugue à différents niveaux : depuis l'échelle locale avec le plateau Saclay jusqu'aux projets nationaux et internationaux sur financement européen par exemple (ERA-NET BIODVAS, Marie Curie). La participation à des projets communs ou à des réseaux est très significative, notamment au réseau « France Life Imaging » - le directeur de l'unité est coordonnateur du « workpackage » « instrumentation » et il est directeur-adjoint du nœud Paris-Sud de ce réseau. Au niveau international, on note 14 collaborations (Université Mainz, Slovak Academy of Science, Jagiellonian University Poland, Genova, Philips Medical Systems, Rapid Biomedical, University of Queensland, University of Oxford, University of California at Berkeley Bioengineering, Osaka University, Bruker Biospin, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH, Universidad Complutense de Madrid, Stanford University).

Ses membres contribuent à des structures scientifiques transversales reconnues comme le GDR Imagiv (fondateur et direction), l'ANR (membre des comités), la Société Française de Résonance Magnétique en Biologie et Médecine (bureau), le Groupe d'Etude en Résonance Magnétique (bureau), etc.

Les membres de cette unité ont été invités dans 95 conférences (39 nationales, 56 internationales). Ces invitations se répartissent en 10 invitations (5 nationales, 5 internationales) pour l'axe 1, 8 invitations (3 nationales, 5 internationales) pour l'axe 2 et 77 invitations (31 nationales, 46 intenationales) pour l'axe 3.

Ils sont aussi régulièrement sollicités pour réaliser des expertises ou pour participer à des jurys de thèse. Trois jeunes chercheurs de l'unité ont reçu des prix.

L'unité a dirigé une étude clinique multicentrique (STIC Sutent) dont les conclusions ont servi à mettre en place de nouvelles « guidelines » européens pour l'utilisation des agents de contraste ultrasonore pour l'évaluation des réponses thérapeutiques, en lien avec les sociétés européennes et internationales EFSUMB (European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology) et WFUMB *(World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology)*.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

La valorisation économique est réalisée à travers de nombreuses collaborations industrielles (Guerbet, Bruker, Air Liquide, Bertin, Philips, L'Oréal, Stelar, etc..) et quelques projets OSEO. Cependant, l'unité dépose peu de brevets (2 sur le précédent contrat) et elle n'envisage qu'un seul transfert de technique avec la création d'une startup. La valorisation économique pourrait être renforcée en vue de mieux mettre en valeur les innovations.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

La direction de l'unité est appréciée par l'ensemble de l'équipe. La place de l'unité est bien défendue dans l'environnement complexe du campus d'Orsay-CEA-IGR. Le binôme directeur-physicien-Orsay et directrice-ajointe-radiologue-IGR garantit un bon équilibre sciences dures – applications cliniques. Les chercheurs ont contribué à la rédaction du projet autour du directeur et de la directrice adjointe. De jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs dynamiques sont nommés responsables d'axes thématiques qu'ils développent et défendent avec enthousiasme. Les idées sont partagées et l'ambiance générale est sereine.

L'organisation multi-site complique l'organisation et les échanges scientifiques. Il semble néanmoins que ces échanges soient nombreux avec une participation réelle aux conseils mensuels d'unités où les orientations financières et le choix d'équipements sont faits. Des ateliers « doctorants » suivent ces réunions. Un exposé par un chercheur extérieur est fait régulièrement. L'unité a nommé des référents de plateforme, communication et informatique, hygiène et sécurité. Un séminaire annuel de l'unité est organisé au « vert » auquel participe une très grande majorité des membres.

L'augmentation des échanges (deux réunions par mois par exemple) entre équipes pourrait cependant permettre la mise en œuvre de plus de projets inter-sites et inter-axes.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'unité est très impliquée dans l'enseignement en école d'ingénieur, master et médecine (liste ci-dessous). Elle est adossée à l'École doctorale (ED) STITS (Sciences et Technologies de l'Information, des Télécommunications et des Systèmes)- l'un des membres de l'unité est par ailleurs membres du bureau de cette ED. L'unité a accès à une bourse de thèse « ministérielle » environ tous les 2 ans. Le nombre de thèses en cours (12) et soutenues lors du dernier contrat (14) est raisonnable par rapport à la taille de l'unité et le nombre de HDR (10). L'unité accueille par ailleurs de très nombreux stagiaires des écoles et masters. Elle participe activement au Groupe d'Etude de Résonance Magnétique (GERM), à des ateliers internationaux (Université de Dublin, Irlande) et aux formations spécialisées de la Société Française de Résonance Magnétique en Biologie et Médecine (SFRMBM).

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet à 5 ans est peu décrit dans le rapport. L'analyse est faite sur les présentations orales et les entretiens avec le directeur d'unité. La stratégie de l'unité pour le futur contrat s'inscrit dans le projet du grand campus Paris-Saclay qui vise à renforcer l'interface entre la Physique et la Médecine en favorisant l'interaction entre les différentes disciplines présentes sur le site. L'intégration dans ce projet est cohérente avec les orientations de l'unité au cours du contrat précédent et notamment renforce les partenariats avec son environnement et étend l'approche translationnelle vers les sciences de la vie et la médecine. Ce projet approfondit la démarche interdisciplinaire de l'unité qui a déjà établi de nombreux partenariats avec le monde académique et industriel dans ce sens. L'unité a démontré par ses activités antérieures qu'elle a toutes les compétences pour jouer un rôle clé dans le projet global du site. Elle aura accès à tous les équipements nécessaires aux objectifs définis de développements technologiques et applications pré-clinique et cliniques.

L'orientation stratégique du projet s'inscrit dans le cadre général du développement de la médecine personnalisée avec notamment les développements technologiques et instrumentaux et l'application des méthodes d'imagerie médicale pour le suivi rapide et précis des pathologies et des réponses aux traitements. Les objectifs de l'unité s'articulent autour de projets phares concernant principalement :

- l'IRM des noyaux hyperpolarisés et les antennes IRM superconductrices ultra-sensibles,

- l'étude des agents de contraste ciblés pour l'imagerie moléculaire par résonnance magnétique, ultrasons et multiphotonique ainsi que l'imagerie multimodale de nanocapsules ciblées,

- l'Imagerie multiparamétrique TEP/IRM dans le cadre de l'installation prochaine d'un TEP/IRM sur le site Paris-Sud.

Le projet de l'unité est cohérent avec les compétences de l'unité et les orientations qui ont été prises ces dernières années. Il tient compte de l'évolution de la thématique et de l'environnement avec le projet de création d'un pôle physique-santé dans l'institution et approfondit la démarche interdisciplinaire de l'unité. Ce projet bénéficiera du regroupement de l'unité sur deux sites prévue d'ici l'année 2018. Le projet de l'unité va bénéficier de nouveaux équipements et notamment du TEP/IRM installé sur le site. Dans ce contexte de développement et d'opportunités locales d'extension de ses thématiques de recherche, l'unité devra continuer à capitaliser sur ses compétences reconnues en instrumentation et méthodes IRM tout en développant sa recherche en imagerie ultrasonore et photonique et en améliorant l'intégration de ces différentes méthodes d'imagerie.

Liste des formations : École Supérieure de Physique Chimie Industrielles, ESPCI – 2e année, École Nationale Supérieure de l'Electronique et ses Applications, ENSEA – 2e année, École Nationale Supérieure des Techniques Avancées, ENSTA, Master de Physique Médicale, Université Paris-Sud (création historique par l'unité), Master de Cancérologie, Université Paris-Sud, Master Méthodologie Statistique en Recherche Biomédicale, Université Paris-Sud, Master Biologie et thérapies innovantes des grandes fonctions, Université Paris-Sud, Master Européen d'Imagerie Moléculaire, European Master in Molecular Imaging (EMMI), INSTN, Université Paris-Sud, Université d'Anvers, Université de Turin, Université de Crête, Master in Systems et Synthetic Biology (MssB), Université d'Evry Val d'Essonne, Master Méthodes de Traitement de l'Information BioMédicale et Hospitalière (MTIBH), Université de Rennes, Master Informatique et Mathématique pour la Bbiologie Intégrative (IMBI), Université d'Evry Val d'Essonne, Master Sciences et Santé, Université Paris-Nord, Master de Biologie Cellulaire Physiologie et Pathologie, Université Paris Descartes, Université Denis Diderot et Université Paris-Nord et d'autres formations spécifiques, DIU Imagerie Oncologique, Université Pierre et Marie Curie, DES Radiologie¤ Institut de Formation Supérieure BioMédicale (IFSBM), Université Paris-Sud, Institut Gustave Roussy, Responsabilité dans le PACES.

4 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début :	Lundi 13 janvier 2014 à 13h15
Fin :	Mardi 14 janvier 2014 à 16h00

Lieu de la visite

Institution :	Université Paris-Sud
Adresse :	Bâtiment 20, Campus Scientifique d'Orsay, 221 Rue André Ampère, Bures sur Yvette
Institution :	Service Hospitalier Frédéric Joliot, Hôpital d'Orsay
Adresse :	4 Place du Général Leclerc, Orsay

Locaux spécifiques visités

Site du bâtiment 220 : Antennes radiofréquence ; Hyperpolarisation - IRM 0.1T ; IRM préclinique 4.7T

Déroulement ou programme de visite

Lundi 13 janvier 2013

12h00-13h15 :	déjeuner (huis clos du comité d'experts)
13h15-14h00 :	bilan-projet global
	(présentation du directeur de l'unité et discussion)
14h00-15h00 :	audition équipe 1
	(présentation du responsable et discussion avec l'ensemble de l'équipe)
15h00-16h00 :	bilan équipe 2
	(présentation du responsable et discussion avec l'ensemble de l'équipe)
	Pause
16h30-17h30 :	audition équipe 3
	(présentation du responsable et discussion avec l'ensemble de l'équipe)
17h30-18h30	Démonstrations - Visite du site du bâtiment 220 :
	Antennes radiofréquence ; Hyperpolarisation - IRM 0.1T ; IRM préclinique 4.7T

Mardi 14 janvier 2013 :	Service Hospitalier Frédéric Joliot, Hôpital d'Orsay
8h00-9h00	Démonstrations - Visite du site du SHFJ :
	IRM 1.5 T ; Hyperpolarisation ; Imagerie des flux ; Elastographie IRM
9h00-10h00	Démonstrations - Visite virtuelle de l'IGR :
	Ultrasons ciblés ; Optique in vivo ; Modélisation
	Trajet Hôpital d'Orsay -> Campus Scientifique d'Orsay, bâtiment 220
10h30-11h00	Entretien avec les chercheurs et enseignants-chercheurs
11h00-11h30	Entretien avec les Ingénieurs, techniciens, administratifs
11h30-12h00	Entretien avec les doctorants et post-doctorants
12h00-12h15	Entretien avec les directions des ED STITS et Cancérologie
12h15-13h00	Entretien avec les tutelles
13h00-14h00	Déjeuner du comité d'experts en tête-à-tête avec le directeur de l'unité
14h00-16h00	Travail en huis-clos du comité d'experts

6 • Observations générales des tutelles

UNIVERSITÉ PARIS SUD

Comprendre le monde, construire l'avenir®

Le Président de l'Université Paris-Sud

à

Monsieur Pierre GLAUDES
Directeur de la section des unités de recherche
AERES
20, rue Vivienne
75002 Paris

Orsay, le 25 mars 2014.

N/Réf. : 74/14/JB/LM/AL

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche
N° S2PUR150007985

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le 4 mars dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE MÉDICALE ET MULTI-MODALITÉS - IR4M - N°S2PUR150007985 et je vous en remercie.

L'université se réjouit de l'appréciation portée par le Comité sur cette unité et prend bonne note de ses suggestions.

Vous trouverez en annexe les éléments de réponse de Monsieur Luc DARRASSE, Directeur de l'unité de recherche.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma sincère considération.

UNIVERSITÉ PARIS SUD
PRÉSIDENCE
Bâtiment 300
91405 ORSAY cedex

Jacques BITTOUN
Président

Siège :
Université Paris-Sud
15 rue Georges Clemenceau
91405 Orsay cedex
www.u-psud.fr

Tél : 01 69 15 74 06 – Fax : 01 69 15 61 03 - e-mail : president@u-psud.fr

Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation AERES de l'IR4M

La direction de l'IR4M, consciente de l'ampleur du travail fourni par le comité d'évaluation, tient à remercier vivement tous les membres du comité de l'analyse qu'ils ont élaborée dans leur rapport et des discussions constructives qui ont émaillé la visite de l'unité.

L'équipe de direction a bien apprécié les observations du comité et tâchera d'en tirer le meilleur parti pour continuer à développer le projet de l'IR4M. En particulier, elle a noté le déficit de publications dans des journaux "cœur de métier", relevé par le comité vis-à-vis du leadership de certains des axes de recherche, ainsi que la nécessité d'améliorer la cohésion thématique de l'unité tout en poussant les développements multimodaux et les actions de transfert. Ces observations vont dans le sens des objectifs que l'unité s'était fixés, mais dont la réalisation a sans doute été ralentie, au vu de l'importance des restructurations et des déménagements d'équipements lourds que l'unité a dû mettre en œuvre au cours du mandat écoulé. Ces investissements réalisés pour construire un véritable dispositif interdisciplinaire de recherche en imagerie sont cependant sur le point de porter leurs fruits.

Enfin, la direction de l'IR4M a pleinement conscience de la clarification nécessaire à mener pour positionner au mieux l'unité avec ses partenaires du CEA et de l'Institut Gustave Roussy, dans le contexte de la recomposition du paysage Paris-Saclay et de son IDEX. Elle est particulièrement reconnaissante au comité pour ses encouragements à approfondir la démarche initiée lors de ce mandat quinquennal.

A Orsay le 18 mars 2014,

Luc Darrasse, directeur de l'IR4M

Directeur : Luc DARRASSE • Tél. : 01 69 15 40 04
Co-directrice : Nathalie LASSAU • Tél. : 01 42 11 60 27
Secrétariat/gestion : Tél. : 01 69 15 79 65 • Fax : 01 69 15 41 36

Site principal : Université Paris-Sud, Bât. 220 • F 91405 Orsay cedex
Site de l'IGR : 114, rue Edouard Vaillant • 94805 Villejuif cedex
Site du CIERM : SHFJ, 4, place du Général Leclerc • Point courrier 141 • 91401 Orsay cedex