

# Applications des ultrasons à la thérapie

## Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Applications des ultrasons à la thérapie. 2010, Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL. hceres-02033969

**HAL Id: hceres-02033969**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033969>**

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 :

Applications des Ultrasons à la thérapie  
sous tutelle des établissements et  
organismes :

INSERM

Université Lyon I

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Applications des Ultrasons à la thérapie  
sous tutelle des établissements et  
organismes :

INSERM

Université Lyon I

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



## Unité

Nom de l'unité : Application des Ultrasons à la thérapie

Label demandé : UMR\_S INSERM

N° si renouvellement : UMR\_S 556

Nom du directeur : M. Jean Yves CHAPELON

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Mickael TANTER, Paris, France

Experts :

Mme. Gail TER HAAR, London, Angleterre

Mr. François TRANQUART, Geneve, Suisse

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

Mr. Bernard CASTAGNEDE, membre du CNU

Mme. Sabine SARNACKI, membre des CSS de l'INSERM

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Bernard DASTUGUE

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

Mme Marie-Joseph LEROY-ZAMIA, INSERM

M Jean-François MORNEX, Université Lyon I

Mme Marie Claire MAZE, Hospices Civils de Lyon



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

L'évaluation s'est déroulée le 13 Janvier 2010 de façon extrêmement satisfaisante et suivant le planning proposé. Après une réunion à huis clos du comité d'expert (9h00-9h30), ont eu lieu les présentations orales (suivies de séances de questions/réponses en présence de l'ensemble des membres de l'équipe) dont le comité a apprécié la grande qualité (9h30-11h30). Ensuite, le comité d'experts s'est entretenu successivement avec les chercheurs & enseignants-chercheurs, les doctorants & post-doctorants, les personnels techniques & administratifs hors la présence du responsable de projet. Les membres du comité ont apprécié l'implication, la motivation et l'enthousiasme de l'ensemble des chercheurs, ingénieurs, étudiants, post-doctorants et personnels de soutien du laboratoire lors des entretiens et au cours desquels des retours très positifs ont été obtenus. Après une réunion avec les représentants des tutelles et le responsable du projet, une réunion à huis clos du comité a eu lieu (13h15-15h) afin de rédiger le rapport de visite.

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

Cette unité existe depuis 1985. Forte des succès rencontrés de 1985 à 2000 sous le nom Inserm U281 « recherches sur le traitement de la prolifération cellulaires par agents physiques », l'unité a été reconduite et réorganisée en 2001 donnant naissance à l' Inserm UMR\_S 556 « Application des ultrasons à la thérapie ». Ce laboratoire est centré sur les applications thérapeutiques des ultrasons. Il propose des solutions originales et innovantes dans le domaine de l'instrumentation ultrasonore miniature (HICU), du traitement par ablation thermique ultrasonore (HIFU), et le guidage de la thérapie par imagerie ultrasonore ou IRM. L'expertise de ce laboratoire s'étend de la physique et mécanique au développement de capteurs et prototypes d'émission ultrasonores pour la thérapie, ainsi qu'au transfert technologique et cliniques de ces recherches. Les domaines médicaux étudiés sont diversifiés : cancer de la prostate, métastases hépatiques, nodules thyroïdiens, traitement du glaucome, ...

- Equipe de Direction :

Le laboratoire est dirigé par le directeur d'unité, directeur de recherche INSERM, assisté d'une administratrice d'unité. Le laboratoire fonctionne en mono-équipe.



- 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)	9	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	7	5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	9	4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	8	7
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	5	3
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	15	8
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	7

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

L'unité UMR\_S 556 est un laboratoire reconnu mondialement dans le domaine des applications ultrasonores pour la thérapie médicale. Ceci est dû, d'une part à un historique fort dans ce domaine, le laboratoire étant à l'origine de systèmes de thérapie ultrasonores commercialisés tel que Ablatherm™ (traitement du cancer de la prostate) ou Thyros™ (traitement de nodules thyroïdiens). A partir de cet historique fort, l'unité s'est forgée un très solide savoir-faire dans de nombreux domaines de compétence (physique des ondes, développement de capteurs, transfert clinique & industriel) et une réputation internationale amplement méritée. Loin de se reposer sur ses lauriers, l'unité a su s'adapter et évoluer au cours de ce quadriennal d'une part en rajeunissant fortement ses cadres, d'autre part en élargissant ses coopérations tant au niveau régional qu'international et en diversifiant fortement ses sources de financement. Dans un domaine de très fort dynamisme et compétition internationale, l'unité a su se positionner avec un développement technologique fort à orientation médicale. Les résultats obtenus sont de très bon niveau, la production scientifique est excellente et la vitalité en terme de dépôts de brevets et transfert industriel est remarquable. Le projet pour le prochain quadriennal est ambitieux et propose un recentrage judicieux à la fois structurellement (en mono-équipe) et scientifiquement (sur des domaines à haute valeur scientifique) ainsi qu'un élargissement des compétences du laboratoire vers les techniques d'imagerie. La gouvernance et la vie de l'équipe ne posent pas de difficulté et la prise de risques est réelle et raisonnée avec la proposition d'approches originales dont certaines débouchent sur la création de startups. Le soutien industriel, l'ouverture internationale et l'ancrage clinique fort rendent l'unité très attractive tant nationalement qu'internationalement. Le comité reconnaît unanimement la grande qualité de cette équipe de recherche.

- Points forts et opportunités :

Ce laboratoire possède une très solide renommée et attractivité internationale dans son domaine. La pluridisciplinarité des chercheurs (physiciens fondamentaux, instrumentation, recherche et transfert clinique) est un atout majeur de l'équipe. De plus, l'équipe s'est fortement rajeunie au cours du quadriennal avec une très bonne mobilité thématique. La présence forte de l'unité dans l'hôpital est un autre atout, associé de plus à la qualité des



structures et plateformes du centre Léon Bérard et du pôle santé Lyon Est. L'ancrage de l'unité dans l'industrie est excellent et associé à une vitalité en terme de valorisation et d'accompagnement à la création d'entreprise tout simplement remarquable. Le laboratoire a su fortement diversifier ses sources de financement avec une grande vitalité en terme de participation à des appels d'offre nationaux et internationaux. Le laboratoire a reçu la certification ISO 9001, ce qui renforce encore son attractivité vis-à-vis des partenaires industriels. Enfin, l'ambiance de travail au sein de l'unité est très bonne résultant d'une gouvernance saine.

- Points à améliorer et risques :

Le soutien des collectivités régionales n'est pas à la hauteur de la reconnaissance internationale du laboratoire et devrait être plus fort. De plus, le comité alerte sur le besoin d'un recrutement rapide et crucial de personnel technique en raison de deux départs à retraite au cours des deux prochaines années sur ces postes. Le comité interpelle donc très fortement sur la nécessité absolue de pérenniser l'activité liée à ces postes. L'Université doit s'impliquer plus fortement dans le déploiement ou redéploiement de postes techniques sur ce laboratoire dont les thématiques fortes pour cette Université relèvent aussi de la mécanique et de l'acoustique.

Il faut poursuivre l'amélioration, déjà bien engagée au cours de ce quadriennal, de l'ancrage dans l'enseignement en science de l'université Claude Bernard (Situation géographique éloignée du campus de la Doua).

Concernant les risques, l'équipe ayant grossie et s'étant rajeunie, il faudra veiller à éviter une trop grande dispersion sur les applications et se concentrer sur les nombreuses spécificités et forces du laboratoire. Afin de pérenniser à long terme l'innovation, il faudra veiller à renforcer la recherche amont et favoriser les collaborations avec des équipes de biologistes. Enfin, il serait bon de favoriser l'émergence de jeunes cadres pour préparer sereinement le renouvellement de l'unité dans 4 ans.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Le comité recommande au directeur d'unité d'être vigilant à la grande diversité des sujets étudiés par son équipe. Celle-ci démontre un très grand dynamisme de l'unité et la grande majorité des projets de l'unité sont très innovants. Cependant, cette grande majorité pourrait bénéficier d'encore plus d'efficacité en délaissant quelques rares sujets qui manquent de positionnement clair par rapport à la compétition internationale.

La mise en place d'un conseil scientifique est une très bonne initiative de la direction. Le comité conseille cependant de formaliser un peu plus son fonctionnement et ses missions afin d'assurer son efficacité.

Une réflexion sur la mise en place d'un module CIC-IT qui soutiendrait l'action technologique forte du labo pourrait être engagée par la direction. Ce module soulagerait l'équipe de certaines études et transferts cliniques proches de la « prestation de service » et lui permettrait ainsi de se recentrer encore plus fortement sur son savoir faire et ses forces.

- Données de production :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	12
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	7
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues	3
A5 : Nombre de thèses soutenues	12



### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette unité propose des solutions innovantes en thérapie par ultrasons avec un constant souci d'adapter de manière très rationnelle les méthodes, les capteurs et le protocole thérapeutique à l'organe ciblé et la problématique clinique. La qualité des résultats est très bonne notamment dans le domaine de l'instrumentation de thérapie ultrasonore miniature (HICU) où l'U556 est le leader européen et un des leaders mondiaux. Une force du laboratoire tient dans sa capacité à développer ces approches innovantes allant des aspects amont en instrumentation au développement de prototype et enfin à l'expérimentation animale puis clinique.

Globalement, l'ensemble des recherches est bien ancré sur un besoin médical avec l'objectif pragmatique de proposer des solutions pertinentes aux traitements actuels. Plusieurs projets arrivent à « maturité clinique » et devraient donc donner lieu à des études cliniques prometteuses dans le prochain quadriennal.

L'impact des résultats est important en termes de production scientifique. L'activité de publications est forte avec environ 103 publications dans les journaux nationaux et internationaux avec comité de lecture, correspondant aux activités de recherche proprement dites du laboratoire et 100 publications supplémentaires correspondant à des articles des membres du laboratoire sur d'autres activités. L'équilibre entre publications dans des revues d'acoustique ou de physique appliquée (Journal of Acoustical Society of America, IEEE Ultrasonics,...), d'interface physique-médecine (Physics in Medicine and Biology, Ultrasound in Medicine and Biology) et des journaux à vocation clinique spécialisés dans les différents domaines de la médecine (urologie, radiologie, ophtalmologie, chirurgie, oncologie) est très bon. Le niveau général des journaux est excellent dans les trois secteurs, les publications étant faites dans les principaux journaux du domaine. Le rayonnement international du laboratoire est clairement démontré, par à la fois la quantité, la diversité et la qualité des publications. Le nombre de thèses encadrées (16 thèses au total) et soutenues (11 dans le quadriennal), ainsi que le devenir des doctorants, est bon.

Le nombre et la qualité des relations contractuelles est aussi un point fort du laboratoire. Les sources de financement sont variées et nombreuses. A côté du financement des tutelles UCBL et Inserm (150 k€), le laboratoire est financé à hauteur d'environ 580 k€ par an (sur contrats de recherche dans le cadre d'appels d'offre nationaux (ANR, CLARA, OSEO, ARC, Cancéropole), européens (6eme et 7eme PCRT) et même, fait assez rare pour être mentionné, américains (NIH). Enfin, le laboratoire reçoit environ 70 k€ de contrats industriels et 35 k€ issus des royalties provenant de la commercialisation de trois produits (Ablatherm™, Sonolith™ et débitmètre aortique). L'ensemble de ces financements hors tutelles représente en moyenne 580 k€ soit 25% du budget consolidé du laboratoire (estimé à 2.4 M€).

Les relations contractuelles sont donc excellentes, notamment les partenariats avec l'industrie (collaborations avec 6 industriels dans le domaine de la thérapie ultrasonore). La pérennité de ces collaborations est très bonne, comme en témoigne la collaboration de très longue durée avec la société EDAP-TECHNOMED.

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

Le laboratoire est reconnu comme un laboratoire de premier plan dans le domaine de la thérapie par ultrasons, notamment en raison des succès remportés lors des transferts technologiques (l'Ablatherm compte à ce jour 20000 patients traités dans le monde, dont 2000 à Lyon). Ce rayonnement international est clairement démontré, par à la fois la quantité, la diversité et la qualité des publications.

Un nombre appréciable de conférences invitées (22) et de prix (6) dans les congrès nationaux et internationaux montre la reconnaissance de l'équipe dans son domaine. Un des chercheurs, membre et ancien directeur de cette unité, a reçu en septembre 2009 la plus haute distinction de la société internationale de thérapie par ultrasons le prix William and Francis Fry pour l'ensemble de sa carrière, preuve s'il en faut du rayonnement de ce laboratoire.

Malgré une localisation géographique excentrée par rapport au campus de la Doua, le laboratoire obtient de bons résultats en termes de recrutement et d'attractivité. Ceci a été rendu possible, grâce notamment à la très bonne visibilité internationale du laboratoire mais aussi grâce à une politique ambitieuse de collaborations avec des équipes de recherche internationales. Plusieurs post-doctorants étrangers venant de différentes équipes ont ainsi été





recrutés. De plus, cette politique a permis à plusieurs doctorants du laboratoire d'effectuer des post-doctorats dans de très bonnes équipes internationales avant de rejoindre le laboratoire comme chercheurs statutaires.

Le laboratoire a une politique volontariste afin de diversifier au maximum ses sources de financement au-delà du financement de ses tutelles. Il participe à des contrats au niveau régional avec le Cancéropôle Grand Ouest, le Cancéropôle Lyon Auvergne Rhones Alpes (CLARA) et au niveau national (ANR, ARC, OSEO). La situation géographique rend sa participation à des pôles de compétitivité complexe, son axe de recherche ne faisant pas partie des axes thématiques régionaux. Ce point n'est finalement pas un handicap, l'équipe ayant montré sa forte capacité à obtenir de nombreux financements externes.

Le budget acquis par des financements extérieurs est très conséquent et traduit bien le dynamisme de l'équipe. Il participe fortement à des programmes internationaux (7eme PCRD, NIH).

Le laboratoire excelle sur ce point. Il a déposé plus de 20 brevets depuis sa création en 2001 (dont 9 au cours de ce quadriennal quasiment tous licenciés) et ses travaux sont à l'origine de la création de deux start-ups dans le domaine (Théraclion en 2004 et EyeTechCare en 2008). Deux autres start-ups sont en cours de création. Cette volonté de valoriser sa recherche innovante et réussir son transfert industriel est omniprésente dans la politique scientifique du laboratoire.

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

La gouvernance et la communication interne sont très bonnes, grâce à la mise en place de réunions d'informations. Issue de la structuration historique du laboratoire, la séparation en trois équipes n'était plus pertinente, car, pour une part, elle séparait des thématiques extrêmement proches et complémentaires, et d'autre part elle cloisonnait la recherche amont (ancienne équipe 3). La restructuration proposée autour de quatre axes est beaucoup plus pertinente. Cette nouvelle structuration en mono-équipe est une forte incitation aux échanges au sein du laboratoire.

Il existe des collaborations étroites entre les membres des quatre axes scientifiques. Ceci a pour effet de souder l'unité et d'en augmenter sa cohérence. Etant donné sa petite taille et son organisation autour des projets, le management et la communication au sein de l'unité s'en trouvent simplifiés.

La politique de rajeunissement des cadres du laboratoire a été efficace avec le recrutement de jeunes chercheurs statutaires.

Deux points inhabituels à mettre au mérite de la gouvernance de l'unité, peuvent être rappelés ici : D'une part la certification ISO 9001 de ce laboratoire, fait rarissime pour un laboratoire de recherche (premier laboratoire Inserm, hors plateformes, certifié ISO 9001). D'autre part, la création d'un conseil scientifique (sur lequel peu de détails sont toutefois donnés dans le rapport) visant à définir une meilleure stratégie en termes de politique scientifique et de recrutement.

Les initiatives prises visant à l'animation scientifique et à l'émergence sont bonnes. Toutefois, le comité recommande qu'une formalisation du conseil scientifique soit faite pour assurer son efficacité.

Concernant la prise de risques, le laboratoire a en partie orienté ses initiatives vers l'émergence de nouvelles applications (ophtalmologie, foie, thyroïde) qui se traduisent par la création de startups. La prise de risque est réelle sur ces sujets et est bien contrebalancée par d'autres thématiques beaucoup plus sûres correspondant au savoir faire de l'équipe.

Il existe une forte implication de l'unité dans les activités d'enseignement, la moitié des chercheurs de l'Inserm U556 sont enseignants-chercheurs. Au-delà de ces activités d'enseignement, ces collègues prennent aussi des responsabilités administratives et pédagogiques à l'Université Claude Bernard, ainsi qu'à l'ISTIL. Les chercheurs participent aussi à l'enseignement de l'école Polytechnique de Lyon avec notamment la création en 2009 d'une filière « Génie biologique et médical ». L'unité s'est aussi structurée et insérée dans l'environnement régional, puisqu'elle fait partie de l'institut fédératif de recherche IFR62 qui regroupe différentes plateformes du pôle santé de l'Est Lyonnais.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique proposé est ambitieux et la restructuration autour de 4 axes thématiques est pertinente en permettant d'une part de fusionner des thématiques extrêmement proches et complémentaires, et d'autre part de décloisonner la recherche amont et de l'intégrer plus fortement aux axes thématiques de l'équipe.

On retrouve bien sûr la poursuite des actions engagées dans le domaine de la thérapie ultrasonore, majoritairement dans l'axe I « chirurgie Ultrasonore de haute énergie » avec une forte composante prostate, mais aussi de réelles prises de risque au niveau du foie, du cerveau et de la cardiologie. Cet axe va permettre de consolider et améliorer les performances de l'Ablatherm, qui constitue le cœur du savoir faire de l'unité, tant au niveau technologique que clinique. Les travaux du projet 1 sont tous très originaux et intéressants. Le projet II pour la thérapie des tumeurs hépatiques par HIFU est constitué d'une approche per-opératoire par HIFU qui va être prochainement transférée en clinique et devrait déboucher sur des résultats très prometteurs. Une approche de développement technologique amont plus risquée est aussi étudiée en parallèle pour une thérapie HIFU totalement non invasive. Le projet 3 sur le développement de sondes interstitielles HIFU pour le traitement des lésions cérébrales est innovant, bien que risqué en raison de la concurrence des multiples approches transcâniennes. Ce projet est bien structuré avec la mise en place de collaboration clinique et création de startup. Le projet 4 sur le développement d'une approche trans-oesophagienne pour le traitement de la fibrillation auriculaire correspond au cœur du savoir faire de l'équipe associé à un besoin clinique réel. Il faudra veiller ici à choisir le bon partenaire clinique au niveau national. Le projet 5 sur la thrombolyse ultrasonore est intéressant mais devrait comporter, pour assurer son originalité, une composante importante portant sur la compréhension des mécanismes physiques responsables de la thrombolyse.

L'axe II « Thérapie ultrasonore appliquée à l'os », se situant à un niveau plus émergent, rassemble trois projets innovants ne faisant pas appel à des ultrasons de forte puissance. La stimulation à basse puissance de la reconstruction osseuse post-opératoire (projet I) est une thématique fortement innovante et très opportune au regard des résultats préliminaires et des collaborations externes que le laboratoire a déjà initié. Le projet II combinant ultrasons et biphosphonates est aussi logique au regard des résultats et financements préliminaires déjà obtenus ainsi que de la collaboration mise en place avec l'Inserm U664 travaillant sur la biologie des os et métastases osseuses. Le projet III portant sur le développement d'un dispositif ultrasonore de visée du perçage pédiculaire pour le guidage d'implants orthopédiques est peu détaillé et plus spéculatif.

Un axe III « Approches multimodalités d'imagerie et de diagnostic » se dégage plus clairement que par le passé. Le laboratoire se tourne de manière plus nette et ambitieuse vers l'imagerie dans les différentes phases du processus thérapeutique. Deux projets sont à très forte orientation clinique (« imagerie pré-traitement » et « imagerie interventionnelle ») et apporteront rapidement des réponses cliniques particulièrement importantes. Le projet III propose des innovations technologiques à la fois en imagerie IRM et ultrasonore. L'utilisation de la force de radiation en élastographie par IRM est très judicieuse et innovante au regard de la compétition internationale. Elle pourrait résoudre une partie des problèmes posés par l'utilisation de vibreurs externes. L'application classique par utilisation de vibreurs externes est plus limitée (résolution, temps d'acquisition) en comparaison des approches d'élastographie par ultrasons. Il serait ici judicieux de concentrer les efforts uniquement sur l'approche par force de radiation.

Enfin, l'axe IV « Sonochimiothérapie & Sonoporation » s'intéresse aux combinaisons diverses entre ultrasons et drogues pour améliorer l'efficacité des traitements. Le projet I propose des solutions à l'internalisation de quantum dots, à la transfection de cellules non-adhérentes et à la compréhension des mécanismes acoustiques mis en jeu (en particulier cavitation) en fonction des effets induits. Peu d'informations sont données sur la réalisation du projet et les collaborations mises en place et sa pertinence par rapport à la compétition internationale n'est pas totalement claire. Le projet II est très original (pénétration d'agents thérapeutiques dans l'œil pour le traitement de la dégénérescence maculaire) et sa faisabilité est réelle au regard du grand savoir faire de l'unité et des collaborations industrielle (EyeTechCare) et clinique mises en place. Le projet III et IV sont aussi clairement positionnés, volontairement exploratoires et le laboratoire possède à la fois les compétences et l'ancrage clinique suffisant pour mener à bien ces études. Enfin, le projet V à forte orientation clinique est dans la continuité du quadriennal précédent et apportera certainement des données intéressantes sur la combinaison HIFU et traitements systémiques (notamment la déprivation androgénique qui diminue la vascularisation tumorale).



En résumé, le projet de recherche qui est présenté, constitue un travail considérable et ambitieux, qui va largement au-delà de ce qui est réalisable au cours du quadriennal, même pour une équipe aussi dynamique. En conséquence, il est clair que des choix devront être effectués en centrant naturellement les efforts sur les thématiques les plus prometteuses.

Il existe une politique d'affectation des moyens claire et simple au sein de l'unité. Elle est organisée en deux niveaux afin de préserver au maximum la souplesse et l'adaptabilité du laboratoire. D'une part, les financements récurrents (150 k€ sur 600 k€, soit 25%) servent à financer en premier lieu le fonctionnement général et commun du laboratoire (contrats d'entretien, missions d'intérêt collectifs, achats d'équipements partagés, frais de déplacement des doctorants,...) puis la poursuite d'actions arrivées en fin de financement et la stimulation exploratoire de nouvelles thématiques (prérogative du directeur après avis du conseil scientifique).

D'autre part, le reste des financements obtenus sur appels d'offre et contrats de collaboration reste à l'entière disponibilité des travaux de recherche spécifiques. Cette politique d'affectation des moyens est acceptée par tous et a montré son efficacité.

Le projet proposé est dans sa très grande majorité original, ambitieux et présente un bon équilibre entre continuité de travaux bien établis lors du précédent quadriennal et prise de risque sur de nouveaux thèmes.

Certains points sont très innovants et mériteraient d'être renforcés (tel que les développements de sondes interstitielles pour de nouvelles applications, les études plus fondamentales à l'interface physique/biologie,...). Certains projets, tels que les travaux proposés sur la sonoporation par liposomes ou la thérapie ultrasonore extracorporelle du foie, paraissent moins bien positionnés. Il serait peut-être judicieux de ne pas trop investir sur ces derniers projets, pour conserver la meilleure efficacité sur les déjà nombreuses autres thématiques très originales.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A



Le Président  
Lionel Collet

Villeurbanne, le 07 Avril 2010

M. Pierre GLORIEUX  
Directeur de la section des unités de l'AERES  
20 rue Vivienne

75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

Je vous remercie pour l'envoi du rapport du comité de visite concernant l'unité de recherche :

«Applications des ultrasons à la thérapie» rattachée à mon établissement.

Ce rapport n'appelle pas de commentaire particulier de la part de l'université.

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, à l'expression de ma meilleure considération.

Le Président de l'Université

Lionel Collet

**Unité de recherche U556**

Applications des ultrasons à la thérapie

Jean-Yves Chapelon, directeur

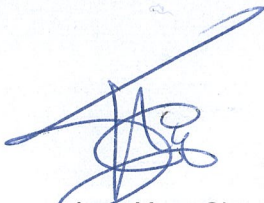
N/Réf. : JYC/IB/10/39

V/Réf : EVAL-0691774D-S2110042732-UR-RPRELIM Chapelon.doc

Lyon, le 06/04/2010

**Courrier officiel : Réponse du directeur de l'Unité 556 au rapport du comité d'experts de l'AERES concernant l'évaluation du 13 Janvier 2010**

J'ai bien reçu le rapport d'évaluation de l'AERES concernant notre unité de recherche UMRS\_556, « Applications des Ultrasons à la Thérapie ». Le laboratoire a pris connaissance avec satisfaction du rapport du comité qu'il remercie vivement pour la qualité de son travail et pour la pertinence de ses recommandations. Ce rapport n'appelle aucune observation particulière de ma part ou de celle des autres membres de l'unité.



Jean-Yves Chapelon  
Directeur