

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LIIE - Laboratoire d'Imagerie Interventionnelle
Expérimentale

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Aix-Marseille université - AMU

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 17/11/2023



Au nom du comité d'experts¹ :

Marlène Wiat, Présidente du comité

Pour le Hcéres² :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

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

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

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. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente : Mme Marlène Wiart, CNRS, Bron

Expert(e)s : M. Boris Guiu, CHU de Montpellier
M. Romaric Loffroy, CHU de Dijon (représentant du CNU)
M. Jérôme Redouté, Université Claude Bernard Lyon 1 (personnel d'appui à la recherche)

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Cyrille Colin

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'Imagerie Interventionnelle Expérimentale
- Acronyme : LIIE
- Label et numéro : UR 4264
- Composition de l'équipe de direction : M. Vincent Vidal

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE7 Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le laboratoire d'imagerie interventionnelle expérimental LiE est une unité monoéquipe dont les thématiques de recherche sont centrées autour du développement et de l'évaluation de traitements guidés par l'imagerie, en particulier concernant les nouvelles techniques d'embolisation. La radiologie interventionnelle, spécialité médicale en plein essor, propose régulièrement de nouvelles pistes de traitements.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LiE a été créé en 2011 suite à la restructuration du L2PTV (Laboratoire de Physiopathologie et Thérapeutique Vasculaire). L'activité de recherche est réalisée au sein de la plateforme d'imagerie CERIMED (Centre Européen de Recherche en Imagerie Médicale de Marseille) sur le site du CHU de la Timone.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Au niveau local, l'unité est pleinement intégrée dans cette plateforme d'imagerie médicale, aussi bien en ce qui concerne les bureaux que les plateformes expérimentales.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	4
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	17

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
Aix-Marseille Université	3	0	3
CHU Marseille	0	0	1
Total	3	0	4

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	103
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	0
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	133
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	0
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	0
Total en euros (k€)	236

AVIS GLOBAL

Le laboratoire d'imagerie interventionnelle expérimental LiiE est une unité monoéquipe dont les thématiques de recherche sont centrées autour du développement et de l'évaluation de traitements guidés par l'imagerie, en particulier concernant les nouvelles techniques d'embolisation. Ces activités sont directement en lien avec des problématiques sociétales et économiques de fort impact.

L'unité est constituée de médecins praticiens hospitaliers et hopitalo-universitaires, sans chercheur EPST, et avec seulement 2 PAR (un agent animalier et une ingénieure de recherche). Un personnel administratif à temps partiel (40 %) a pu être recruté récemment (2^e trimestre 2022). L'activité de recherche est réalisée au sein de la plateforme d'imagerie CERIMED (Centre Européen de Recherche en Imagerie Médicale). Le positionnement de l'équipe dans son domaine est unique en France, du fait de son accès à des équipements de pointe (salle de radiologie interventionnelle, IRM 3T) et de son expertise ciblée (modèles gros animaux). Cela lui confère également une très bonne visibilité internationale.

La production scientifique est quantitativement importante, en particulier si on la rapproche de la taille de l'équipe et du nombre de chercheurs. Il existe une marge d'amélioration en ce qui concerne l'impact des journaux ciblés. En effet, sur la période étudiée et concernant les articles scientifiques, il n'y a pas de revue de rang A dans lesquels les membres de l'unité ont publié en rang utile. De même, le transfert clinique des développements méthodologiques chez le gros animal pourrait être renforcé. L'élaboration d'une politique de recrutement hors personnel hospitalier et/ou de collaborations nationales et internationales pourrait répondre en partie à ces objectifs.

L'expertise de l'unité est reconnue par le monde industriel qui la sollicite régulièrement au travers de collaborations ou de demande de prestations. Elle a déposé un brevet avec des partenaires académiques et privés, suivi par la création d'une start-up en Novembre 2022 (Embobio Medical). Le développement d'agents d'embolisation peu coûteux pour les pays émergents constitue également un marqueur fort de l'ancrage de l'unité dans des problématiques socio-économiques, valorisé par la création d'une chaire d'excellence (FairEmbo).

L'unité est bien implantée localement, avec une participation active de ses membres à la formation continue et diplômante ainsi qu'à l'activité "plateforme" du Cerimed. Par ailleurs, elle présente une bonne capacité d'auto-financement, avec des possibilités de croissance via une meilleure valorisation de son activité "plateforme", de ses prestations/partenariats industriels et de la possibilité de répondre à des appels d'offres compétitifs. Les moyens de communication sont bien maîtrisés et touchent des publics variés (associations, organismes caritatifs, grand public). Enfin, un esprit d'équipe très positif de l'ensemble des membres a été relevé lors de la visite.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'unité a pris en compte les recommandations du rapport précédent en recentrant ses activités de recherche autour d'une thématique de recherche commune : "Thérapeutiques guidées par l'imagerie". En accord avec ces recommandations, elle a également défini un axe scientifique porteur commun représenté par le développement de nouveaux produits d'embolisation (projets phare "FairEmbo" et "EmboBio"). Les difficultés de recrutement de personnel administratif et technique ont été adressées d'une part en s'associant avec le CERIMED pour mutualiser un personnel administratif à compter du 2e semestre 2022 (60 % CERIMED, 40 % LIIE) et d'autre part par la pérennisation du poste de l'ingénieure de recherche Pauline Brige par la tutelle AMU. Le fonctionnement de l'unité a été amélioré en formalisant les réunions de l'ensemble du personnel avec une fréquence trimestrielle, conformément aux recommandations.

Le développement d'une approche pluridisciplinaire tel que suggéré dans le précédent rapport n'a pas pu être mis en place, pour des raisons bien compréhensibles liées aux effectifs limités et aux compétences très ciblées de l'unité. Cependant, cette suggestion reste d'actualité et pourrait représenter une piste intéressante pour compléter l'expertise de l'unité et lui permettre d'exploiter pleinement le potentiel de ses approches innovantes (par exemple en évaluant les effets thérapeutiques sur la régénération vasculaire et tissulaire des nouveaux dispositifs d'embolisation).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources de l'unité en temps recherche sont limitées : 1,75 ETP et elles sont stables par rapport au contrat précédent (1,8 ETP). Les ressources en personnel administratif et technique ont progressé par rapport au contrat précédent (2 ETP vs 1,2). Les ressources de l'unité en termes d'équipements et d'environnement scientifique sont très bonnes, du fait de l'hébergement de l'unité par la plateforme CERIMED. Les sources de financement sont représentées par la dotation et des contrats de recherche nationaux (9 dont 2 PHRC).

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité ont été recentrés sur la thérapie guidée par l'imagerie en accord avec les recommandations précédentes. Ces objectifs sont basés sur un savoir-faire unique en termes de modèles gros animaux. Le potentiel d'innovation de l'unité est très fort, les limitations restent le faible nombre d'ETP et le transfert clinique qui pourrait être renforcé.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Des réunions opérationnelles ont lieu de manière hebdomadaire entre le DU et l'équipe administrative et technique. Les réunions regroupant l'ensemble de l'unité sont organisées tous les 3 mois, le reste du temps la gestion se fait par projet. Le personnel de l'unité réalise 100 % de l'activité de prestation en radiologie de CERIMED et reçoit en contrepartie 25 % de temps machine. Ce mode fonctionnement semble efficace, le point de vigilance principal étant de maintenir un bon équilibre entre recherche et prestations.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité réalise une recherche de niche avec un potentiel d'innovation très fort en lien avec des besoins sociétaux et industriels. Les médecins de l'unité, et son DU en particulier, ont une très forte reconnaissance nationale et internationale dans le domaine de l'imagerie interventionnelle. Cela est objectivé par les 7 prix obtenus par les jeunes chercheurs de l'unité au congrès de la Société Française de Radiologie (SFR) et au congrès international de radiologie RSNA, la participation à l'organisation de 6 congrès ou symposium, la réalisation de 4 séjours dans des laboratoires étrangers, et par l'implication de plusieurs membres dans les sociétés savantes de leur spécialité (radiologie, mais aussi chirurgie).

Au niveau local, l'unité est pleinement intégrée dans la plateforme d'imagerie médicale CERIMED, aussi bien en ce qui concerne les bureaux que les plateformes expérimentales. L'implantation du CERIMED sur le site du CHU de la Timone rend possible l'implication forte des médecins dans l'équipe et leur participation active aux projets de recherche pré-clinique. Le DU participe à la gouvernance de CERIMED en tant que responsable du pôle de radiologie, il fait état d'excellentes relations avec la direction du CERIMED. Les médecins de l'unité fournissent également un service de prestation à l'intention des clients de la plateforme, qu'ils soient académiques ou industriels. Les personnels PAR (une ingénieure de recherche et un technicien animalier) contribuent au bon fonctionnement de l'animalerie et à tous les aspects réglementaires liés à l'expérimentation animale (demande d'autorisation de projet, structure bien-être animal, astreintes le week-end) dans le cadre du CERIMED. Cela constitue un modèle économique vertueux puisque l'unité bénéficie en retour d'un environnement de travail optimal pour le développement de leurs projets de recherche (25 % de temps machine, équipements de pointe avec coût des maintenances assurées par la plateforme, animalerie, infrastructures). Dans un certain nombre de cas, ces prestations se doublent de collaborations qui contribuent à la production scientifique de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Le temps recherche des personnels de l'unité est relativement faible, même pour une unité mono-équipe (1,75 ETP recherche) car les permanents de l'équipe sont dans leur grande majorité des médecins hospitalo-universitaires. Le modèle économique de l'unité repose sur une forme de troc avec le CERIMED qui conduit ces médecins à consacrer une partie de leur temps recherche à des prestations académiques et industrielles en échange d'un accès aux infrastructures, ce qui diminue d'autant le temps effectivement consacré à leurs propres projets de recherche. Par ailleurs, ces prestations n'abondent pas directement aux fonds propres de l'unité, puisqu'elles sont entièrement captées par le CERIMED. Ce système semble bien fonctionner, notamment parce que le DU conserve le choix des prestations à réaliser en tant que responsable du pôle de radiologie du CERIMED. Néanmoins, l'équilibre entre temps consacré aux prestations externes et projets de recherche propres gagnerait à être formalisé, afin de prévenir le risque de dispersion et l'épuisement des ressources au profit de projets à faible valeur ajoutée par rapport aux thématiques phares de l'unité. Par ailleurs, une réflexion pourrait être menée sur la manière de mieux valoriser les prestations industrielles. En effet, le savoir-faire de l'unité en termes de modèles gros animaux et de leur imagerie sur des équipements de pointe par des médecins experts est susceptible de générer des revenus bien plus conséquents que ce qui est affiché (80 k€ / an à destination du CERIMED). Cela pourrait constituer une piste pour répondre aux besoins de l'équipe en ressources humaines (embauche de personnels administratif et technique, le DU ayant évoqué le besoin d'un ingénieur d'étude).

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques de l'unité sont clairs : il s'agit de développer et de valider de nouveaux dispositifs d'embolisation délivrés en intra-artériel ou en per-cutané sous guidage d'imagerie. D'autres projets sont développés au sein de l'unité, ayant tous en commun le développement de méthodes innovantes en radiologie interventionnelle. La spécificité de l'équipe est la maîtrise de modèles gros animaux. Cela conduit à un positionnement unique en France, voire au niveau international.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité réalise une recherche résolument translationnelle, le transfert clinique des développements méthodologiques réalisés chez le gros animal pourrait être renforcé, par exemple en s'associant avec un CIC ou avec des équipes ayant une expérience dans ce domaine.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres de l'unité rencontrés ont fait état d'une bonne ambiance de travail et du soutien de la direction pour l'évolution de leur carrière. Le respect de la parité homme-femme est difficile à obtenir dans une spécialité à dominance masculine. L'hébergement de l'unité par le CERIMED permet de bonnes conditions de travail dans le respect des règles d'hygiène et sécurité et avec un accès aux serveurs pour la préservation des données. Les recommandations pour la préservation de l'environnement sont prises en compte dans le cadre du Plan Vert de l'AMU.

Points faibles et risques liés au contexte

Le principal risque est lié au manque de moyens humains qui conduit à une surcharge de travail pour l'ensemble des personnels. Les astreintes animales des week-ends et jours fériés pourraient être sous-traitées au niveau du CERIMED par une entreprise proposant ce type de prestations, afin de libérer du temps aux PAR de l'unité pour des tâches présentant plus de valeur ajoutée pour l'unité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Le laboratoire jouit d'une excellente attractivité liée notamment grâce à plusieurs conditions offertes : une thématique de recherche très moderne en lien avec les partenaires industriels, une qualité d'environnement de travail soulignée par tous les chercheurs interrogés, et une situation géographique très favorable, non négligeable, pour les médecins exerçant à la fois au CHU et sur le site du CERIMED du fait d'une proximité immédiate rendant les interactions d'autant plus fructueuses. L'obtention de financements dans le cadre de partenariats nationaux ou internationaux en souligne l'excellence. L'unité a atteint un bel équilibre entre recherche fondamentale, recherche translationnelle et valorisation économique. L'unité bénéficie aussi d'une excellente visibilité auprès des agences de réglementation. Enfin, l'unité pourrait largement se permettre de répondre à des appels d'offres plus ambitieux concernant certains projets de recherche.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est très présente dans les congrès nationaux et internationaux. Pour les thématiques principales du laboratoire, les chercheurs participent aux principaux congrès, ainsi qu'aux ateliers associés, organisés par les sociétés savantes nationale, européenne et internationale du domaine de la radiologie interventionnelle et de l'embolisation que sont la SFR (Société Française de Radiologie), le CIRSE (Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe), ou le SIR (Society of Interventional Radiology).

Le rayonnement du laboratoire est aussi souligné par les invitations régulières faites à certains membres de l'unité comme orateur ou faculty lors de conférences nationales et internationales, avec plusieurs distinctions et prix scientifiques décernés. Quelques membres du laboratoire ont des responsabilités éditoriales dans des journaux nationaux ou internationaux ou des mandats dans des sociétés savantes.

L'association à la création d'une chaire d'excellence et d'une start-up est à souligner au sein du laboratoire avec le développement de plusieurs concepts, EmboFair et EmboBio notamment, offrant des perspectives très intéressantes pour amplifier les recrutements de doctorants et post-doctorants internationaux de manière générale, et accentuer encore peu plus la notoriété internationale de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Les difficultés de recrutement des chercheurs sont un problème qui s'applique à toutes les unités de recherche à l'interface des technologies du numérique et de la santé. La plupart des chercheurs du laboratoire sont des

médecins chercheurs, probablement du fait d'une thématique très orientée, mais l'association à des chercheurs non-médecins pourrait permettre des perspectives plus élargies et contribuer à amplifier le recrutement de doctorants et post-doctorants nationaux ou internationaux non-médecins.

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Plusieurs actions organisationnelles du laboratoire favorisent le recrutement et l'épanouissement des chercheurs : le programme structuré d'accueil des nouveaux entrants et le compagnonnage par les seniors, les réunions structurées et informelles qui rythment le laboratoire ainsi que chacun des projets de recherche, la proximité géographique du laboratoire avec le CHU rendant les échanges faciles et accessibles en termes de disponibilité pour les médecins chercheurs notamment qui représentent l'essentiel des doctorants. Elles permettent de respecter toutes les bonnes pratiques en matière de recherche et de valorisation.

Plusieurs rendez-vous annuels et entretiens individuels sont construits pour offrir des perspectives de carrière aux chercheurs. Les liens qui se construisent avec plusieurs start-ups et autres organismes de recherche, les dépôts de brevet, les valorisations et la participation du laboratoire à l'établissement des normes en dispositifs médicaux participent aux perspectives attrayantes pour les chercheurs.

Les perspectives d'avenir, la dynamique et la bienveillance ambiante de l'unité sont parfaitement perceptibles à l'écoute des chercheurs et doctorants. Le laboratoire est ouvert sur son environnement hospitalo-universitaire local et régional, sur un plan scientifique et géographique.

Points faibles et risques liés au contexte

Les échanges internationaux pourraient être favorisés pour amplifier la notoriété du laboratoire. Il est à noter que l'allongement de la durée de thèse pour les doctorants ne devrait pas être systématique.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire a participé à de nombreux financements dans des appels d'offres plus ou moins compétitifs. Ainsi, des financements ont été obtenus sous forme de 2 contrats de subventions avec la Fondation de l'Avenir, un contrat de subvention avec la Fondation pour la Recherche Médicale, et un contrat de subvention avec l'Agence de la Biomédecine. À cela s'ajoutent 3 contrats en lien avec l'Institut Marseille Imaging et la participation à des PHRC.

Par ailleurs, le laboratoire a pu également obtenir des financements des collectivités territoriales et de l'université pour ses projets de commercialisation des innovations technologiques émanant de ses recherches, en lien avec des start-ups créées dans ce but.

Points faibles et risques liés au contexte

Il est important que le laboratoire affiche une politique encore plus ambitieuse en se portant candidat à des appels à projets compétitifs. Il en a tout à fait l'étoffe.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les locaux du laboratoire sont quasiment inclus dans l'enceinte du CHU et très proches des services cliniques de radiologie ou de chirurgie, permettant une interaction constante entre cliniciens et chercheurs, et un accès très libre et facile entre les 2 entités pour les médecins chercheurs, qui représentent l'essentiel des doctorants notamment.

Les équipements d'imagerie de haut niveau, notamment en radiologie interventionnelle, mais pas seulement (arceau mobile, échographe, TEP, SPECT, IRM, simulateur), mais aussi de possibilité d'analyses biologiques et isotopiques, sont exploités pour la recherche et pour des prestations extérieures via des industriels. Cette approche permet de tirer profit des machines sur les 2 plans. Les temps recherche apparaissent suffisants aux membres du laboratoire.

Les compétences technologiques du laboratoire sont avérées au travers de ses réalisations et valorisations, mais aussi par son implication dans la détermination des normes règlementaires pour des études précliniques notamment pour des dispositifs implantables.

Points faibles et risques liés au contexte

Un point de vigilance sera noté en lien avec le budget de fonctionnement annuel pour la maintenance du plateau technique.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est quantitativement importante, particulièrement si on la rapproche de la taille de l'équipe et du nombre de chercheurs

1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'unité est de 85 articles sur la période 2016-2021 (versus 91 sur la période précédente). Cette production se décompose en 25 articles scientifiques (29 %), 2 articles de revue (2 %) et 58 articles cliniques (69 %).

Concernant les articles scientifiques, un membre de l'unité est 1^{er}/dernier/corresponding auteur dans 11 articles (44 %). Concernant les articles cliniques, un membre de l'unité est 1^{er}/dernier/corresponding auteur dans 18 articles (10 %). Au total, un membre de l'unité est 1^{er}/dernier/corresponding auteur dans 30 articles (35 %).

Points faibles et risques liés au contexte

La quantité de production scientifique pré-clinique (nombres d'articles scientifiques) est stable par rapport à la période précédente (n=17 versus n=16 sur 2011-2016), alors qu'on aurait pu espérer une augmentation. D'un autre côté, cette production scientifique stable sur une période de 8 ans témoigne aussi d'un fonctionnement et d'une organisation stable.

Les revues dans lesquelles les articles sont publiés sont très variées (correspondant à l'hétérogénéité des thématiques des membres de l'équipe) et à la thématique généraliste de l'équipe de recherche en termes d'applications médicales.

Le véritable point d'amélioration est le facteur d'impact des revues qui est assez faible. Ce point avait déjà été souligné dans le précédent rapport. Ceci peut s'expliquer par les revues ciblées prioritairement en particulier en radiologie interventionnelle (CVIR, JVIR). L'avantage de ce ciblage est de rendre publics les travaux de recherche pour leurs pairs de la même spécialité. L'inconvénient est le manque de valorisation, telle qu'évaluée par les tutelles ou les classements nationaux et internationaux alors que la valeur scientifique des travaux mériterait vraisemblablement plus d'ambition dans les revues cibles, ce point ayant été reconnu par le DU.

Sur la période étudiée et concernant les articles scientifiques, il n'y a pas de revue de rang A ou A+ dans lesquels les membres de l'unité ont publié en 1^{er}/dernier/corresponding auteur.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'unité est quantitativement importante, en particulier en regard du nombre de chercheurs. Ce niveau quantitatif se maintient par rapport à la période précédente, ce qui peut être aussi vu comme le témoin d'une organisation/valorisation de la recherche efficace et pérenne. Les doctorants sont impliqués dans les articles scientifiques dans 48 % des cas (12/25).

Il faut souligner l'esprit d'équipe très positif relevé lors de la visite tant chez doctorants, post-docs, et chercheurs de l'unité sous l'impulsion de son DU dont la modestie, l'autocritique et les qualités managériales semblent apporter un "terreau" très fertile à la recherche et un enthousiasme pour toute l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

Comme indiqué dans le rapport précédent, le facteur d'impact des revues ciblées pourrait être plus élevé. En radiologie interventionnelle, des revues comme *European Radiology*, *Investigative Radiology* ou *Radiology* sont de rang A, B ou A+ et publient des articles scientifiques pré-cliniques en radiologie interventionnelle. Si on sort du champ strict des revues de radiologie, la revue *Theranostics* par exemple, est aussi une cible potentielle des travaux du laboratoire.

Le manque de chercheurs temps-plein et d'aide à la publication (relecture de l'anglais, medical writing) sont des freins aussi bien sur le volet quantitatif que qualitatif. Le nombre limité d'HDR est aussi une faiblesse.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

Chaque nouvel arrivant reçoit un cahier de laboratoire qu'il restitue à son départ. L'intégralité des données numériques est stockée sur le cluster. L'autorship est défini de façon collégiale en amont lors des réunions de conception du projet en fonction des contributions de chacun. Les co-auteurs sont sollicités pour relire les articles avant soumission.

Un membre de l'unité fait partie du bureau du comité d'éthique en expérimentation animale et assume la responsabilité de la structure du bien-être animal (SBEA) de CERIMED.

Près de la moitié des articles publiés sont en Open Access. L'unité favorise le dépôt des productions scientifiques sur le HAL AMU (12 déposées en texte intégral pour 2021).

Points faibles et risques liés au contexte

Pas de problématique identifiée.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

L'activité de l'unité est directement en lien avec des problématiques sociétales et économiques fortes. Ces liens se matérialisent au travers des deux axes de recherches principaux, FairEmbo et Embobio, qui participent au rayonnement scientifique et économique de l'unité, tant au niveau national qu'international. L'expertise de l'unité est reconnue par le monde industriel qui la sollicite régulièrement au travers de collaborations ou de demande de prestations. L'unité maîtrise parfaitement ses moyens de communication vers des publics variés (associations, organismes caritatifs, grand public).

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité valorise son expertise auprès de multiples industriels. Ces collaborations pouvant prendre la forme de réalisation de prestations (pour le compte de la plateforme CERIMED) ou bien de collaborations scientifiques directement en lien avec les problématiques de l'unité. Par ailleurs, le comité note le positionnement à l'interface du monde industriel et scientifique par sa participation à l'Institut Carnot STAR (expertise à destination des industriels) et à l'Institute Marseille Imaging (valorisation socio-économique).

Deux projets phares illustrent remarquablement l'implication de l'unité dans des problématiques socio-économiques. Le projet FairEmbo démontre l'implication de l'unité dans des démarches solidaires (développement de solutions thérapeutiques pour les pays émergents), et le projet Embobio s'inscrit quant à lui à la fois dans une volonté de répondre à des problématiques de santé publique (réduction de l'utilisation de composés synthétiques, réduction des coûts) et une valorisation économique des résultats (création d'une startup).

Par ailleurs, les interactions de l'unité avec les associations de patients, les organismes caritatifs et le secteur culturel sont riches et maîtrisées et permettent une dissémination efficace des connaissances et résultats de l'unité vers le grand public, tout en assurant la promotion de son activité (production de vidéos, parrainage C. Lelouche, partenariat avec le MUCEM).

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré des interactions nombreuses et solides avec le secteur industriel, le comité note l'absence de thèses financées sur contrat industriel (Cifre) et d'actions de formation à destination du monde socio-économique.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité se démarque par son activité de développement de produits à destination du monde socio-économique. En particulier, le comité retient le dépôt d'un brevet avec des partenaires académiques et privés, suivi par la création d'une Start-up en Novembre 2022 (Embobio Medical) pour exploiter commercialement ce brevet. Le développement d'agents d'embolisation peu coûteux pour les pays émergents constitue également un marqueur fort de l'ancrage de l'unité dans des problématiques socio-économiques.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de point faible dans ce domaine.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le partage des connaissances de l'unité et leur dissémination vers le grand public sont riches et parfaitement maîtrisés. L'unité exploite de manière très efficace de multiples canaux de communication, que ce soit par l'intermédiaire d'associations de patients ou de participation à des conférences grand public.

L'unité s'appuie également sur une production audiovisuelle diffusée sur les réseaux sociaux (courts métrages) ainsi que sur le parrainage de personnalités du monde culturel et économique pour assurer sa communication et toucher un plus large public.

Par ailleurs, l'unité accueille régulièrement des élèves en stage d'observation.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de points faibles dans ce domaine.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité recommande d'élaborer une politique de recrutement pour répondre aux besoins en personnel administratif et technique (ingénieur d'étude pour les prestations) et en personnel de recherche non-médecins (doctorant scientifique à temps plein, enseignant-chercheur). Des pistes de financement existent via la demande de création de postes ou l'accueil de poste en mobilité, la valorisation des collaborations industrielles, mais aussi la candidature à des projets ambitieux tels que les réseaux hospitalo-universitaires ou les projets Européens. Les aspects translationnels de la thématique de l'unité pourraient être développés par le biais de collaborations, à la fois sur le versant fondamental (effets des traitements) et sur le versant clinique (transfert clinique). La question de rester une unité mono-équipe ou de rejoindre une autre unité a été évoquée, mais elle n'a pas été retenue pour le prochain contrat, en accord avec la tutelle AMU.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité encourage l'unité à une politique encore plus ambitieuse en matière de recherche de financements, en se portant candidate à des appels à projets compétitifs.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande de cibler des revues de rang A en première intention, afin d'augmenter la visibilité et l'impact des travaux de recherche de l'unité.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Le comité recommande de concrétiser ses interactions avec les partenaires industriels par l'obtention de contrats de financement de thèses type Cifre.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 14 décembre 2022 à 09h

Fin : 14 décembre 2022 à 12h

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

9:00-9:10 ACCUEIL et présentation du Comité par Mr Cyrille COLIN 10'

9:10-10:15 Présentation du LiiE 45' + Questions 20'

10:15-10:30 Salle privée membres du comité

10:30-11:00 Rencontre avec les membres du LiiE, 3 rencontres en parallèle :
- Enseignants-chercheurs et post doc
- Doctorants
- PAR

11:00-11:15 Salle privée membres du comité

11:15-11:45 Rencontres avec les tutelles

11:45-12:00 Rencontres avec le DU

12:00-13:00 Salle privée membres du comité

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président de l'université

au

Département d'Évaluation de la recherche -
Hcéres

Objet : Observations de l'unité relatives au
rapport d'évaluation des experts Hcéres
N/Réf. : VPR/LS/AMS/CM – 23-06

Dossier suivi par : Cécile Merle
Tél : 04 13 94 95 90
cecile.merle@univ-amu.fr

Vos réf :
DER-PUR230023255 - LIIE - Laboratoire d'imagerie interventionnelle expérimentale

Marseille, le jeudi 2 novembre 2023

Madame, Monsieur,

Je fais suite à votre mail du 07/09/2023 dans lequel vous me communiquez le rapport d'évaluation Hcéres de l'Unité de Recherche LIIE - Laboratoire d'imagerie interventionnelle expérimentale.

Comme demandé dans ledit mail, je vous indique qu'Aix-Marseille Université n'a pas d'observation à formuler.

Vous souhaitant bonne réception des présentes,

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.


Eric BERTON



Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

