

# HCERES

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

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité  
interdisciplinaire :

Laboratoire Nanomédecine, Imagerie et  
Thérapeutiques

NIT

sous tutelle de l'établissement :

Université de Franche-Comté – UFC

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

# HCERES

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

Entités de recherche

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Michel COSNARD, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Chantal PICHON, présidente du comité

---

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

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

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

## Rapport d'évaluation

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

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

Nom de l'unité :	Laboratoire de Nanomédecine, Imagerie et Thérapeutique
Acronyme de l'unité :	NIT
Label demandé :	EA
N° actuel :	4662
Nom du directeur (2015-2016) :	M. Tijani GHARBI
Nom du porteur de projet (2017-2021) :	M. Tijani GHARBI

## Membres du comité d'experts

Présidente : M<sup>me</sup> Chantal PICHON, Centre de Biophysique Moléculaire - Orléans

Experts : M<sup>me</sup> Joëlle AMEDEC, Bioingénierie Tissulaire (BioTis), Bordeaux

M. Abdelhakim ARTIBA, Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines (LAMIH), Valenciennes

M<sup>me</sup> Florence GAZEAU, Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (MSC), Paris 7

M<sup>me</sup> Nathalie MIGNET, Unité des Technologies Chimiques et Biologiques pour la Santé, Paris

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Serge BOUFFARD

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Lamine BOUBAKER, Université de Franche-Comté

M. Emmanuel SAMAIN, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Besançon

**Représentants des Écoles Doctorales :**

M<sup>me</sup> Martine GAUTHERON, ED n°554, Environnement-Santé (ES)

M. Philippe LUTZ, ED n°37, Sciences Pour l'Ingénieur et  
Microtechniques (SPIM)

## 1● Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité de recherche est située sur deux sites de l'Université de Franche-Comté : un site à la Faculté des Sciences et un second à l'UFR des Sciences Médicales et Pharmaceutiques.

Cette équipe d'accueil a été créée à l'occasion de la précédente évaluation et résulte d'un regroupement de membres issus de plusieurs laboratoires : du laboratoire FEMTO-ST (Technologie de pointe, mise au point de dispositifs médicaux), de l'équipe d'accueil Sciences séparatives biologiques et pharmaceutiques, du CHU de Besançon (Imagerie, médecine nucléaire et médecine interne) et du laboratoire UTINAM (Nanosciences : modélisation et nanotubes de carbone).

L'unité de recherche regroupe des physiciens experts en optique et en physique moléculaire, des électrochimistes, des chimistes organiciens, des pharmaciens et des médecins lui conférant un caractère pluridisciplinaire avec de réelles potentialités pour mener une recherche translationnelle.

Pendant ce contrat quinquennal, le groupe d'enseignants-chercheurs en chimie analytique (deux professeurs et trois maîtres de conférences), le PU-PH spécialiste en médecine interne et un MCU-PH n'ont pas souhaité pour diverses raisons poursuivre leurs recherches au sein du laboratoire. Il y a eu également deux départs en retraite de deux PR (section CNU 30) dont un non remplacé.

Actuellement, l'unité est composée de 19 permanents dont 2 PR, 4 PU-PH, 9 MCU, 1 MCU-PH et de 3 ATOS avec un thème fédérateur la nanomédecine et plus précisément la nano-vectorisation. Les enseignants-chercheurs possèdent des expertises complémentaires en physique, nanoscience, électrochimie, automatique, électronique, radiologie et médecine nucléaire leur permettant de développer des projets pluridisciplinaires à forte valorisation. L'unité est organisée en une seule équipe répondant à une logique scientifique cohérente en adéquation avec les objectifs scientifiques de l'unité.

Dans la nouvelle structure, l'unité intégrera 19 nouveaux membres permanents provenant de trois équipes d'accueil :

- EA 4268 Intervention, innovation, imagerie, ingénierie en santé (I4S) : 6 PU-PH, 2 MCU-PH, 2 PR, 1 IR ;
- 2 techniciens (SVE1\_LS7 Épidémiologie, santé publique, recherche clinique, technologies biomédicales) ;
- EA 7274 Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société (IRTES) : 1 PR et 4 MCF (ST5 Sciences pour l'ingénieur) ;
- EA 3920 Marqueurs pronostiques et facteurs de régulation des pathologies cardiaques et vasculaires : 1 PU-PH (ST5 Sciences pour l'ingénieur).

Ce regroupement ouvre la possibilité d'élargir les champs de recherche avec une conservation de la pluridisciplinarité et la transdisciplinarité orientée vers le domaine de la santé.

Dans cette nouvelle organisation, un élargissement des thèmes de recherche est proposé avec la création de trois équipes :

- théranostique (responsable : M. Fabien PICAUD) ;
- bio-reconstruction et modélisation (responsable : M. Benoît DE BILLY) ;
- organisation des systèmes de santé (responsable : M. Olivier GRUNDER).

### Équipe de direction

Dans sa forme actuelle, l'unité de recherche est dirigée par M. Tijani GHARBI, PU assisté d'un directeur adjoint.

La nouvelle structure sera dirigée par M. Tijani GHARBI, porteur du projet. L'équipe de direction sera complétée par deux directeurs adjoints ainsi qu'un responsable de la coopération et de la valorisation. La direction sera assistée par une secrétaire qui effectue déjà cette mission dans la structure actuelle.

La structure de cette équipe de direction apparaît judicieuse car elle tient compte de la composition du laboratoire en nommant deux directeurs adjoints issus des communautés universitaire et hospitalo-universitaire et la nomination d'un responsable de la coopération et de la valorisation a du sens étant donné les activités à forte valorisation de l'unité de recherche.

### Nomenclature HCERES

Discipline principale : ST2 Physique.

Disciplines secondaires :

- ST4 Chimie ;
- SVE1-LS7 Épidémiologie, santé publique, recherche clinique, technologies biomédicales ;
- ST5 Sciences pour l'ingénieur.

### Domaine d'activité

ST2 - SVE1\_LS7

- nano-vecteurs thérapeutiques ;
- nano-vecteurs en imagerie ;
- simulation numérique ;
- reconstruction tissulaire ;
- dispositifs médicaux intelligents ;
- organisation des systèmes de santé ;
- aide à la décision ;
- logistique.

## Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	16	33
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	2,5
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)		
N7 : Doctorants	9	
TOTAL N1 à N7	28	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15	

Effectifs de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	12
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	12
Nombre d'HDR soutenues	1

## 2 • Appréciation sur l'unité interdisciplinaire

## Introduction

L'unité actuelle est composée d'une seule équipe dont les axes d'études portent sur la conception de nanoparticules ciblées pour la délivrance de médicaments et la conception de dispositifs médicaux. Pour le prochain contrat quinquennal, deux équipes rejoignent l'unité. L'une composée de cliniciens travaille sur la reconstruction tissulaire et la seconde sur la planification et l'ordonnement des systèmes industriels et de santé. Avec le départ de chimistes et l'arrivée de ces deux équipes, c'est une profonde évolution des thématiques de recherche qui se met en place au sein du Laboratoire de Nanomédecine, Imagerie et Thérapeutique.

## Avis global sur l'unité interdisciplinaire

La force de ce laboratoire, sous sa forme actuelle, est sa pluridisciplinarité et sa politique clairvoyante de recentrage des thèmes de recherche sur la nano-vectorisation de médicaments et le développement de dispositifs

médicaux. Cette volonté a entraîné le départ de plusieurs enseignants-chercheurs ce qui n'a eu que peu d'impact sur la qualité de la production des recherches menées. La présence de praticiens hospitaliers a permis de définir des stratégies de recherche basées sur des besoins cliniques bien identifiés pour le développement des nano-vecteurs et de dispositifs médicaux.

L'équipe d'accueil possède d'excellentes expertises et savoir-faire pour la modélisation par simulation moléculaire des nano-vecteurs permettant raccourcir le cycle de leur développement et la mise au point de dispositifs médicaux pointus à très forte valeur ajoutée.

Le comité d'experts souligne le remarquable volume d'activité de publication de cette équipe qui ne comporte que des enseignants-chercheurs (5,65 articles en moyenne/an). L'équipe mène une politique dynamique de valorisation de ses recherches comme le démontrent le nombre de ses prises de brevets, principalement autour des dispositifs médicaux, et la création d'une start-up. Ces réalisations sont d'autant plus méritantes dans un contexte où les moyens BIATSS sont très insuffisants et les locaux non optimaux pour les recherches menées.

En ce qui concerne la nouvelle unité de recherche proposée, l'intégration des nouveaux membres ayant des expertises en bio-reconstruction tissulaire et en organisation des systèmes, complémentaires à celles des membres actuels du NIT, cela offre la possibilité d'élargir les champs thématiques et d'accentuer le caractère pluri- et transdisciplinaire.

Au regard de la composition de la future unité, le comité d'experts reconnaît la pertinence du thème de recherche choisi centré sur l'ingénierie de la santé avec une approche originale : Produit - Procédés - Organisation. Cependant, un travail important de mise en synergie des activités des équipes et de recentrage des axes de recherche proposés est recommandé pour une meilleure efficacité de la structure. Au vu des thèmes de recherche proposés par les futures équipes, le comité d'experts s'est posé la question sur la pertinence du nom du laboratoire choisi.

#### Points forts et possibilités liées au contexte

- le caractère pluridisciplinaire de l'équipe de recherche et la forte interaction entre les universitaires et les hospitalo-universitaires pour l'établissement des stratégies de recherche. Cette configuration est renforcée dans la nouvelle structure par l'intégration d'un potentiel important de cliniciens très dynamiques qui développent des activités de recherche clinique en lien étroit avec le Centre d'Investigation Clinique de Besançon et d'enseignants-chercheurs experts en organisation et modélisation des systèmes ;
- l'approche originale de l'ingénierie de la santé en appliquant les concepts Produit/Procédés/Organisation pour innover dans les domaines de la nano-vectorisation, de la régénération tissulaire et la chirurgie par une approche pluridisciplinaire et transdisciplinaire ;
- une très bonne production scientifique et une excellente valorisation de la recherche par la prise de brevets et la création d'une start-up ;
- une excellente capacité d'autofinancement avec des contrats académiques et privés ;
- une importante activité de formation à et par la recherche au regard du nombre de thèses soutenues et en cours ainsi que la participation des membres aux formations Master et la proposition de créer un nouveau master « Ingénierie de la santé » adossé à l'unité au sein de la COMUE Université Bourgogne Franche-Comté.

#### Points faibles et risques liés au contexte

- le nombre de personnels BIATSS est insuffisant au regard du nombre d'enseignants-chercheurs et des projets ambitieux menés et proposés dans le futur ;
- le positionnement local et une visibilité qui ne sont pas en l'état en adéquation avec les compétences du laboratoire ;
- un risque élevé de dispersion thématique : une multiplication d'axes de recherche en fonction des compétences est assez courante dans une équipe pluridisciplinaire. Il est nécessaire de trouver une convergence scientifique pour être plus efficace d'autant plus que certains axes de recherche touchent des domaines très compétitifs au niveau national et international (nano-vectorisation/théranostique, ingénierie tissulaire) ;



- la visibilité nationale et internationale doit être améliorée.

### Recommandations

Le comité d'experts met en garde les membres de l'équipe contre un risque de dispersion et des difficultés de gouvernance dans le prochain quinquennal. Certains exposés ont montré des activités de recherche juxtaposées plus que collaboratives entre les membres d'une même équipe.

Un effort pour définir une politique scientifique et la mettre en application doit être fait pour qu'une véritable interface se crée entre les équipes du laboratoire et pour assurer l'intégration des nouveaux membres de l'unité de recherche. Les collaborations inter-équipes et interdisciplinaires doivent être développées, en recherchant une spécificité de positionnement international, tout en maintenant une activité disciplinaire d'excellence. Le soutien des tutelles sera déterminant pour développer cette niche scientifique et l'amener au niveau de la compétitivité nationale et internationale.

Une évaluation à mi-parcours pourrait être une aide dans l'effort de focalisation sur un nombre plus restreint de thèmes dans les équipes et de mise en place d'interface entre les équipes. Cette évaluation permettrait également d'examiner la pertinence d'une demande de contractualisation avec le CNRS.