

HCERES

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

Département d'Évaluation de la Recherche

Évaluation de l'unité :

Laboratoire de Biomécanique Appliquée

LBA

sous tutelle des
établissements et organismes :

Aix-Marseille Université

Institut Français des Sciences et Technologies des
Transports, de l'Aménagement et des Réseaux –
IFSTTAR

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

HCERES

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

Département d'Évaluation de la Recherche

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

Au nom du comité d'experts,²

Stéphane Avril, président du comité

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

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

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

Rapport d'évaluation

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

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

Nom de l'unité : Laboratoire de Biomécanique Appliquée

Acronyme de l'unité : LBA

Label demandé : UMR

N° actuel : T24

Nom du directeur
(2016-2017) : M. Stéphane BERDAH

Nom du porteur de projet
(2018-2022) : M. Pierre-Jean ARNOUX

Membres du comité d'experts

Président : M. Stéphane AVRIL, Mines Saint-Étienne (représentant du CNU)

Experts : M. Christophe BASTIEN, Université de Coventry, Royaume-Uni

M. Laurent BRESLER, Université de Lorraine

M. Olivier MONNEUSE, Université Claude Bernard Lyon 1

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Djimédo KONDO

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Corinne BRUSQUE, IFSTTAR

M. Pierre CHIAPPETTA, AMU

M. Dominique MIGNOT, IFSTTAR

M. Jean-Paul MIZZI, IFSTTAR

M. Philippe VEZIN, IFSTTAR

Directeurs des Écoles Doctorales :

M. Reinoud BOOTSMA, ED n° 463, « Sciences du mouvement humain »

M. Jean-Louis MEGE, ED n° 62, « Sciences de la vie et de la santé »

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Les premiers travaux de biomécanique sur le site de la Faculté de Médecine Nord à Marseille ont été lancés dès 1972 au sein du Laboratoire d'Anatomie par MM. Paul BOURRET, Jacques FARISSE et Jean BONNOIT. À cette époque, les investigations étaient centrées sur l'utilisation du don de corps à la science pour reproduire des situations d'accidents et étudier les mécanismes lésionnels et la tolérance du corps humain aux chocs. En 1982, le laboratoire comptait 4 membres.

En 1982, en partenariat avec ce qui allait devenir aujourd'hui le LBMC à Bron, le Laboratoire de Biomécanique est créé pour devenir en 1985 une unité de recherche associée avec l'INRETS. Sous la période 1982-2002, le LBA était dirigé par M. Jean BONNOIT et était structuré selon trois axes scientifiques majeurs : le développement de l'expérimentation sur don de corps à la science (essais pleine échelle et fractionnés), les premiers travaux sur la modélisation numérique du corps humain (modèles multicorps et éléments finis) et surtout l'étude de l'anatomie de la position assise. En 2002, le LBA comptait 8 membres.

De 2002 à 2011, sous la direction de M. Christian BRUNET, le LBA devenait une UMR INRETS (depuis IFSTTAR) - Université de la Méditerranée (depuis Aix-Marseille Université). Cette période marque une première évolution des activités du laboratoire centré sur le développement de ce que le laboratoire nomme l'« homme virtuel ». Elle se traduit par la mise en œuvre d'une seconde génération de multiples modèles éléments finis du corps humain et de nombreux travaux sur la traumatologie virtuelle.

En 2011, le LBA comptait 27 membres, dont 13 permanents et 14 doctorants. M. Stéphane BERDAH prenait alors la direction du Laboratoire.

En 2016, le LBA compte désormais 39 membres, dont 23 permanents (personnels rattachés au Laboratoire) et 16 doctorants et post-doctorants.

Équipe de direction

Le LBA est dirigé par M. Stéphane BERDAH depuis 2011 avec Pierre-Jean ARNOUX comme directeur adjoint. À compter du 1^{er} janvier 2018, la direction sera assurée par M. Pierre-Jean ARNOUX avec M. Thierry BEGE comme directeur adjoint.

Nomenclature HCERES :

Domaine principal : ST5 (Sciences pour l'ingénieur)

Domaine secondaire : SVE6 (Santé Publique, Épidémiologie, Recherche Clinique)

Domaine d'activité

Le LBA cultive une originalité thématique en développant différentes familles de modèles numériques du corps humain et en privilégiant une analyse biomécanique multi-échelle (du tissu isolé jusqu'au corps humain) pour progresser dans la simulation numérique tant du comportement mécanique du corps humain que de ses spécificités anatomiques et physiologiques. Une originalité du LBA est dans son interdisciplinarité ; il associe de manière réussie dans l'ensemble de ses projets des ingénieurs avec des cliniciens, ce qui est très rare sur la scène nationale.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	5
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	7	6
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	1	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	16	
TOTAL N1 à N7	39	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2011 au 30/06/2016
Thèses soutenues	20
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3
Nombre d'HDR soutenues	3

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le LBA cultive une originalité thématique en développant différentes familles de modèles numériques du corps humain et en privilégiant une analyse biomécanique multi-échelle (du tissu isolé jusqu'au corps humain) pour progresser dans la simulation numérique tant du comportement mécanique du corps humain que de ses spécificités anatomiques et physiologiques. Le LBA valorise ses thématiques par des publications scientifiques, mais également par des contrats industriels et des expertises judiciaires.

C'est un laboratoire en pleine mutation qui a su augmenter fortement sa production scientifique et son rayonnement international au cours du dernier quinquennat. En témoigne le dynamisme autour du laboratoire international iLab-SPine sur la biomécanique du traumatisme rachidien. Cela n'empêche pas le laboratoire de rester fortement implanté dans ses domaines historiques en lien avec la protection des usagers vulnérables (piéton, femme enceinte, enfant, etc.).

Une des originalités du LBA est son interdisciplinarité, il associe de façon réussie dans tous ses projets des ingénieurs avec des cliniciens et a une longue expérience de cette interdisciplinarité, ce qui constitue une force pour attaquer les nouveaux projets proposés.

Les projets de développement sont tous orientés autour du thème de l'« homme virtuel ». L'expertise déjà acquise du LBA sur ce thème lui permettra certainement de lever les principaux verrous scientifiques et de réussir certains nouveaux projets d'application, comme la création d'un centre de simulation en santé (plateforme d'enseignement et de recherche en pédagogie et en technologie des simulateurs virtuels) ou le design des équipements sportifs. Les ambitions sur ces projets sont fortes, car le LBA vise à devenir un pilier de l'homme virtuel et de la simulation en France et peut-être au niveau européen. Cette vision ambitieuse qui s'accompagne d'un projet de regroupement de tout l'enseignement sur un seul site montre une volonté d'intégrer la recherche d'avant-garde avec une formation d'excellence.

Néanmoins, la grande variété des applications visées représente un risque d'échec par dispersion des moyens et le laboratoire devra veiller à coordonner ses ressources humaines sur quelques projets emblématiques.