

## RÉSUMÉ FINAL DE L'ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

EuroMov Digital Health in Motion  
(EuroMov DHM)

## SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Montpellier

École nationale supérieure des Mines  
d'Alès – IMT Mines Alès

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020**  
VAGUE A



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Nelly Dupin, Présidente par  
intérim

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

Damien Davenne, Président du  
comité d'experts

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

<sup>1</sup> Le président du Hcéres "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).

Les données chiffrées présentées dans le tableau de ce document sont extraites des fichiers déposés par la tutelle dépositaire au nom de l'unité.

## PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

<b>Nom de l'unité :</b>	EuroMov Digital Health in Motion
<b>Acronyme de l'unité :</b>	EuroMov DHM
<b>Label et N° actuels :</b>	UMR, fusion : EA 2991 (EuroMov) et UPR IMT (LGI2P)
<b>ID RNSR :</b>	199420609G (LGI2P) 199914310N (EuroMov)
<b>Type de demande :</b>	Fusion, scission, restructuration
<b>Nom du directeur (2019-2020) :</b>	M. Benoît BARDY (EuroMov), M. Jacky MONTMAIN (LGI2P- équipe I3A)
<b>Nom du porteur de projet (2021-2025) :</b>	M. Stéphane PERREY
<b>Nombre de thèmes du projet :</b>	3

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

<b>Président :</b>	M. Damien DAVENNE, Normandie Université
<b>Experts :</b>	M. Luc BOUGE, École normale supérieure de Rennes M. Yann Pascal COELLO, Comue Lille Nord de France M. François HUG, Université de Nantes (CNU) M <sup>me</sup> Marianne VAUGOYEAU, Centre national de la recherche scientifique M. Christian WOLF, Institut national des sciences appliquées de Lyon

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Vincent NOUGIER

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

M. Philippe AUGE, Université de Montpellier  
M. Pierre PERDIGUIER, IMT Mines Alès

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE, LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE

L'unité mixte de recherche (UMR) intitulée EuroMov Digital Health in Motion (DHM), va résulter de la fusion d'une unité (EA2991) intitulée EuroMov Movement to Health (M2H) rattachée à l'Université de Montpellier et une partie d'une autre unité intitulée Laboratoire de Génie Informatique et d'Ingénierie de la Production (LGI2P) rattachée à l'École nationale supérieure des Mines d'Alès (IMT Mines Alès), une école de l'Institut Mines-Télécom (IMT). Les CHU de Nîmes, Montpellier et la Clinique Beausoleil vont devenir partenaires santé de cette UMR.

EuroMov M2H a été créé en 2013. Ses plateaux techniques et administratifs sont principalement localisés au sein du territoire scientifique et technique implanté au Nord de Montpellier pour 2500 m<sup>2</sup>. Cette unité a aussi des espaces de recherche pour 500 m<sup>2</sup> mis à sa disposition dans d'autres lieux à Montpellier et à Nîmes.

Le LGI2P est un laboratoire de l'IMT Mines Alès. Il s'inscrit dans le développement et la structuration de la recherche de l'IMT créé en 2012. Plusieurs membres de ce laboratoire formant l'entité LGI2P-I3A vont rejoindre EuroMov DHM et se répartir dans les différentes thématiques du futur projet. Le LGI2P est localisé sur le site de Croupillac à Alès et dispose d'infrastructures très récentes, qui continueront d'être utilisées par la future UMR.

Les effectifs des titulaires dans les locaux d'EuroMov sont passés pendant le contrat actuel de 27 à 31 personnes du fait de l'arrivée progressive des membres du LGI2P-I3A dans le cadre d'un partenariat avec l'IMT Mines Alès. 2 départs à la retraite à la fin du contrat actuel sont à signaler. Il est à noter que des chercheurs étrangers peuvent résider plus de 6 mois dans EuroMov M2H et que cela augmente efficacement le potentiel (2 sur le contrat quinquennal en cours). Les effectifs (17 personnes) des titulaires du LGI2P-I3A ont été renforcés sur la fin du contrat quinquennal de 5 enseignants-chercheurs. Malgré cet effectif conséquent de personnel titulaire, l'unité a décidé de rester sur un format mono-équipe pour permettre un fonctionnement en thèmes, plus souple, et faciliter le partage des cultures disciplinaires très différentes.

L'unité EuroMov M2H dispose d'importants financements de partenaires publiques ou privés (3,82M€ soit 700k€/an) qui s'ajoutent aux financements récurrents versés par l'Université de Montpellier (215 k€ soit 43k€/an). L'unité LGI2P dispose également d'importants financements de partenaires privés (500k€/an en moyenne) qui s'ajoutent aux financements récurrents versés par l'IMT Mines Alès (75k€/an en moyenne).

L'UMR dispose du nouveau bâtiment construit pour EuroMov, de locaux à l'IMT Mines Alès et de surfaces dans les CHU de Montpellier et de Nîmes, ainsi qu'à la Clinique Beausoleil.

### DIRECTION DE L'UNITÉ

La future unité sera dirigée par Stéphane Perrey, issu du laboratoire EuroMov M2H actuel. Il sera assisté de Jacky Montmain en tant que directeur adjoint. Ce dernier est issu du LGI2P.

### NOMENCLATURE HCÉRES

SHS4 Esprit humain, langage, éducation ;  
SVE6 Santé Publique, Epidémiologie, Recherche Clinique ;  
ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication.

### THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Dans la continuité de l'actuelle unité EuroMov M2H, la future unité EuroMov DHM sera dédiée à l'étude du mouvement humain en situation normale ou pathologique, en effectuant des recherches fondamentales et/ou cliniques.

Dans un but de recherche interdisciplinaire, les aspects digitaux ou computationnels, notamment l'intelligence artificielle, apportés par le LGI2P-I3A serviront à modéliser les grands principes qui sous-tendent le mouvement humain normal pour en dégager des possibilités thérapeutiques lorsque celui-ci se dérègle.

En outre, les compétences de LGI2P-I3A en technologie logicielle permettront une implantation rapide dans le secteur de la santé.

Actuellement les 3 thématiques d'EuroMov M2H sont : Neuroplasticité et Réhabilitation (N&R), Rythme et Synchronisation (R&S) et Complexité et Adaptabilité (C&A).

Leur objectif commun est l'identification de signatures motrices de la santé, des marqueurs – physiologiques, neuromusculaires, sensori-moteurs, etc. – qui constituent une carte comportementale, pouvant permettre la détection précoce des comportements à risque (chutes, par exemple) et la prédiction des déficits perceptivo-moteurs (par exemple, la perte d'autonomie avec l'âge). Ils révèlent l'état du système sensori-moteur avant, pendant, ou après lésion (chronique / aiguë). Les marqueurs contribuent aussi à la précision des diagnostics cliniques et visent à accélérer la rééducation des patients.

À ces thématiques, s'ajoute une 4<sup>ème</sup>, transversale, accueillant des chercheurs de IMT Mines Alès qui travaillent sur le traitement des signaux biologiques complexes. Ils utilisent les données issues des trois premiers thèmes tout en développant des approches spécifiques aux questions posées, notamment en utilisant des techniques de réduction dimensionnelle et des analyses non linéaires de séries chronologiques.

La finalité de l'ensemble des thématiques est de développer des technologies multimodales pour la santé.

Actuellement, à Alès, l'équipe LGI2P-I3A définit son activité par le terme "cognitive automation". Il s'agit de prendre en compte l'humain dans les procédés techniques ou socio-techniques par l'automatisation des phases classiques de perception, de compréhension, de prédiction et de décision. En parallèle, l'IMT Mines d'Alès a développé un axe transversal d'enseignement et de recherche consacré à "Health, Longevity and Quality of Life" qui a été à l'origine de la rencontre avec EuroMov M2H. L'objectif est de collaborer entre les spécialistes de "cognitive automation" de I3A et ceux de "sensory markers or cognitive psychology" de EuroMov M2H pour l'étude de l'interaction humain-machine dans le domaine de la santé, en particulier dans le domaine du sport.

Dans le prochain plan quinquennal, ces thématiques vont évoluer vers une structuration avec toujours trois thématiques : Perception en Action et Synchronisation (PIAS), Suivi et Amélioration des comportements (MIB), Apprentissage et Complexité (LAC), auxquelles viennent s'ajouter deux axes transversaux, l'un sur Sémantique et Taxonomie du Mouvement (SemTaxM) et l'autre, présenté sous la forme d'une plateforme (DHM Factory) qui aura pour but de standardiser les méthodes et les outils utilisés dans les recherches. Cela permettra d'augmenter la reproductibilité des résultats, de favoriser la réutilisation des codes, la visibilité des travaux et la diffusion des bonnes pratiques.

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ

<b>EuroMov Digital Health in Motion (DHM)</b>			
<b>Personnels en activité</b>	<b>Nombre au 30/06/2019</b>	<b>Nombre au 30/06/2019</b>	<b>Nombre au 01/01/2021</b>
	Laboratoire de Génie Informatique et d'Ingénierie de Production (Equipe Informatique, Image, Intelligence Artificielle)	EuroMov: Movement to Health (M2H)	
Professeurs et assimilés	3	18	23
Maîtres de conférences et assimilés	11	2	17
Directeurs de recherche et assimilés	0	0	0
Chargés de recherche et assimilés	0	0	0
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	1	1
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	3	6	9
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>50</b>
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	3	1	
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	1	6	
Doctorants	11	16	
Autres personnels non titulaires	0	1	
<b>Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	
<b>Total personnels</b>	<b>32</b>	<b>51</b>	<b>50</b>

## AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Les thématiques de l'UMR se situent au carrefour de plusieurs domaines scientifiques, sciences du mouvement, santé et biomédical, intelligence artificielle, dont la conjonction est à très fort potentiel d'innovation et de valorisation. Ces thématiques sont aussi originales et très bien positionnées dans l'écosystème régional (Occitanie), national et international.

Les chercheurs d'EuroMov M2H ont abondamment participé à faire progresser les connaissances sur le mouvement humain, notamment sur la locomotion et ses interactions avec l'environnement. Au niveau fondamental, les travaux portent sur les liens causaux complexes pouvant exister entre les composantes sensorielles et motrices (sur la coordination socio-motrice, par exemple) et entre les structures neurophysiologiques et le comportement. La production scientifique est de qualité et à plus de 90 %, concerne les thématiques affichées par l'unité. Il est toutefois attendu qu'il y ait quelques publications dans des revues internationales de très haut niveau.

Les chercheurs de LGI2P-I3A ont apporté un nouvel éclairage à leurs travaux autour de l'automatisation cognitive avec pour objet d'étude l'interaction entre l'homme et la machine en accord avec la stratégie scientifique de l'IMT en particulier sur les thèmes de l'Intelligence Artificielle et la Santé. L'équipe a consacré un effort important à la mise au point et l'expérimentation de logiciels en accord avec les priorités nationales de l'IMT. La production de ces logiciels a notamment été valorisée dans le cadre du réseau Carnot.

On peut donc noter globalement une volonté politique forte de montée en compétence. Cette volonté s'est accompagnée d'objectifs stratégiques clairs et de moyens importants. Le résultat est un accroissement indéniable de la visibilité scientifique de l'équipe au cours de la période.

Le niveau translationnel, fondamental-clinique, s'est mis en place progressivement au sein d'EuroMov M2H, tout en impliquant les premiers chercheurs du LGI2P qui les ont rejoints dans le cadre du partenariat. Ce niveau translationnel concerne le développement, la dégradation et la réémergence des performances motrices, avec pour but des propositions de protocoles de réadaptation, notamment chez le patient parkinsonien.

Plus largement, le rassemblement est prometteur. La symétrie des objectifs de collaboration est appréciée. Les liens avec l'environnement économique déjà très développés seront renforcés, notamment avec le carnet d'adresse de l'IMT et d'ARMINES. A cela s'ajoute le fait que le contexte géographique devrait permettre des collaborations efficaces et pertinentes. Bien que dans la même région, les distances géographiques et temporelles entre Alès et Montpellier peuvent néanmoins être un handicap à la construction du projet. Les remédiations possibles doivent être pensées avant la contractualisation.

Sur chacun des lieux dédiés (Université de Montpellier, IMT Mines Alès et surfaces hospitalières), les infrastructures sont bien identifiées, avec des surfaces de travail conséquentes, très fonctionnelles et particulièrement agréables. Toutefois, il y a de grandes différences dans la culture scientifique de chaque entité et concernant les emplois techniques et administratifs. Il est donc indispensable de prévoir des moyens de formation, des séminaires spécifiques, qui puissent permettre, dans un délai court, une harmonisation. La pérennité de certains emplois, qui sont sur des financements contractuels depuis de nombreuses années, doit être faite.

La gouvernance EuroMov M2H est efficace, les bonnes habitudes ont été prises. De son côté le LGI2P via l'IMT Mines Alès a été certifié ISO9001. Le transfert de ces habitudes à la future UMR devrait se faire facilement.

Enfin, le soutien des tutelles est fort et convaincant. L'Université de Montpellier a rappelé que de gros investissements ont été faits aussi bien sur le bâtiment que sur les équipements et l'IMT Mines Alès a aussi réaffirmé que l'institution investissait beaucoup dans la création de la future UMR.

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales  
Évaluation des établissements  
Évaluation de la recherche  
Évaluation des écoles doctorales  
Évaluation des formations  
Évaluation et accréditation internationales



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

[hceres.fr](http://hceres.fr)

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

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

