HAL
open science

ISM - Institut des sciences du mouvement Etienne Jules Marey

Rapport Hcéres

To cite this version:

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. ISM - Institut des sciences du mouvement Etienne Jules Marey. 2011, Université Aix-Marseille 2, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02030222

HAL Id: hceres-02030222

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030222v1

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 :

Institut des sciences du mouvement Etienne-Jules Marey (ISM)

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de la Méditerranée

CNRS (INSB, INSIS, INSHS)

Janvier 2011

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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Institut des sciences du mouvement Etienne-Jules Marey (ISM)

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de la Méditerranée

CNRS (INSB, INSIS, INSHS)

Le Président de l'AERES	Section des unités de recherche
	Le Directeur
Didier Houssin	**Pierre Glorieux**

Janvier 2011

Unité

Nom de l'unité : Institut des sciences du mouvement – Etienne-Jules Marey (ISM)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : UMR6233

Nom du directeur : M. Jean Louis VERCHER

Membres du comité d'experts

Président : Mme Alix GICQUEL, Université Paris 13, Villetaneuse

Experts :

M.Franck BARBIER, Université de Valenciennes

M.Christophe JOUFFRAIS, Représentant CoNRS, Université de Toulouse, France

M.Gabriel MUGNY, Université de Genève, Suisse

M.Philippe SOUERES, Université de Toulouse, France

M. Alexandre TERRIER, EPFL, Lausanne, Suisse

M.Vincent NOUGIER, Représentant CNU, Université de Grenoble

M.Alain BELLI, Université de Saint-Etienne, France

M. Michel DESMURGET, CNRS, Université de Lyon, France

Mme Liliana GARCIA, Représentante ITA CoNRS, Université de Bordeaux

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES : Mme Annie VINTER

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

M.Bernard POULAIN, DAS INSB (institut principal)

M.Jean Marc CHASSERY DAS et M.Pascal Sommer CM (INSIS),

M. Pierre CHIAPPETTA, Vice-Président Recherche de l'université de la Méditerranée

Rapport

1 • Introduction

• Date et déroulement de la visite :

La visite a eu lieu les 18 et 19 janvier 2011. Elle a débuté par une réunion à huis clos du comité d'évaluation. En amphithéâtre, ont été présentés le bilan de l'unité par le Directeur, puis les bilans des 8 équipes scientifiques de recherche par les responsables d'équipes. Les installations ont été visitées l'après midi. En fin d'après midi se sont déroulées les rencontres d'abord avec les personnels ITA, puis avec les doctorants et post-doctorants, et enfin avec les tutelles. La journée s'est terminée par une réunion à huis clos du comité. Le Directeur, nouveau porteur pour le quinquennat , a fait une présentation du projet du laboratoire, et les responsables des 6 équipes celle des projets de leurs équipes respectives. La fin de la matinée a été consacrée aux travaux à huis-clos du comité.

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

L'unité de recherche a été créée en 2008 suite à un regroupement de deux UMR CNRS-Université de la Méditerranée (« Laboratoire d'aérodynamique et de biomécanique du mouvement », UMRS2164, et « Laboratoire Mouvement et Perception », UMR 6152), et de deux UPRES-EA de la Faculté des Sciences du Sport de l'université de la Méditerranée (« Déterminants physiologiques de l'activité physique » et « Sport, loisirs et santé »). Quelques enseignants-chercheurs d'autres unités ont aussi rejoint cette unité. La création de cette nouvelle unité avait pour but de concentrer les chercheurs, d'accroître la visibilité et la lisibilité sur un monothème plurisciplinaire, de mutualiser, et de mettre en place de nouvelles plateformes, en particulier celle de Réalité Virtuelle. La construction d'un nouveau bâtiment a été associée au projet. Il accueille aujourd'hui, sur le Campus de Luminy, la majorité des chercheurs et enseignants-chercheurs, ainsi que des étudiants, favorisant ainsi l'intégration Formation / Recherche / Valorisation. Quelques installations sont situées hors du site, en milieu hospitalier notamment pour des raisons d'éthique. L'unité a un lien fort avec la plateforme d'Aix spécialisée dans le transfert de compétences dans les domaines du génie mécanique et de l'automatisation.

L'unité de recherche regroupe des biomécaniciens, des bioroboticiens, des physiologistes, des neurophysiologistes, des médecins et des psychologues. Le socle scientifique repose sur 45 chercheurs statutaires et 6 chercheurs associés, accompagnés de 18 ITA. A cela s'ajoute la force estudantine composée d'une quarantaine de doctorants et de 15 post-doctorants. L'unité s'appuie sur l'Ecole Doctorale 463 « Sciences du Mouvement Humain » pluri-universités (Méditerranée – Marseille, Nice, et Montpellier).

L'unité de recherche est bien implantée dans la faculté des sciences du sport de l'université de la Méditerranée. Elle dépend de trois Instituts du CNRS (INSB, INSIS et INSHS).

Pour le bilan, l'unité est organisée en 8 équipes à 6 et une équipe technique, tandis que pour le projet une restructuration a amené à une diminution du nombre d'équipes scientifiques. Enfin, deux axes transversaux complèteront l'organisation scientifique du Laboratoire pour le projet (« Transport » et « Vieillissement et déficiences motrices »). Ces axes sont définis pour l'étude d'un objet particulier et font intervenir plusieurs champs disciplinaires. Lors du dernier quadriennal, sur trois axes transversaux intiaux, seul l'axe « Vieillissement et déficiences motrices » a bien fonctionné. Quatre plateformes expérimentales de haut niveau permettent de mener des recherches originales : la plateforme de réalité virtuelle dont l'activité débute en 2006, celle de biomécanique et matériaux de structure, et celle d'analyse du mouvement – cette dernière ayant reçu des subventions grâce à la Chaire industrielle Oxylane. La plateforme aérodynamique, qui a pourtant permis l'analyse de performances sportives sous écoulement contrôlé, n'est plus aux normes et est amenée à disparaître.

L'activité scientifique de l'unité est centrée sur les déterminants (bio)-mécaniques, physiologiques, neurologiques, psychologiques et sociologiques de la motricité des êtres vivants, en particulier humains. Les thèmes de la plasticité du systèmes nerveux et musculaire, des comportements perceptivo-moteurs, des fondements théoriques pour la dynamique des coordinations, de l'immersion en réalité virtuelle, de la biorobotique et de la modélisation du système ostéoarticulaire y sont abordés.

- Equipe de Direction :

L'équipe de direction est composée d'un directeur et d'un directeur adjoint pour le bilan. Pour le projet, un directeur et deux directeurs adjoints assureront la gouvernance.

Les principaux indicateurs sur lesquels se repose l'équipe de direction sont : la production scientifique, les ressources et la visibilité.

- 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)	35	44
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	10	8
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	9	6
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	15	16
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	41	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24	29

2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

L'ISM, regroupant plus d'une centaine de personnes, est une excellente unité de recherche ayant une thématique unique illustrée par 8 équipes scientifiques pour le bilan et 6 équipes pour le projet. L'unité regroupe un grand nombre de compétences. Cette UMR fait preuve d'une pluridisciplinarité exemplaire sur un thème allant de la cellule au comportement. L'ensemble des déterminants mécaniques, physiologiques, neurologiques, psychologiques et sociologiques peuvent conceptuellement être étudiés simultanément pour analyser le vivant, essentiellement l'homme, dans sa motricité et son environnement. Cette unité a par ailleurs une composante importante de réalisations, que ce soit pour concevoir des installations en vue d'analyses ou d'études (réalité virtuelle, analyse du mouvement) ou pour concevoir des objets finalisés (éléments biomécaniques, biorobotique). Une ouverture vers le domaine de l'interaction homme-machine est apparue porteuse par le comité d'évaluation. Un des points forts de l'ISM est aussi sa capacité à coupler, dans certains cas, expérimentation et modélisation, cette dernière pouvant être théorique ou numérique. Le thème de la modélisation pourrait avantageusement être renforcé pour les années à venir.

Les tutelles CNRS et université de la Méditerranée sont unanimes sur la pertinence de l'unité et sur sa qualité.

La fusion réussie des différentes composantes est à mettre à l'actif de l'équipe de direction qui a fait preuve d'une grande disponibilité et d'une gouvernance réussie. Plusieurs personnalités scientifiques impulsent par ailleurs une forte dynamique et un enthousiasme qui sont partagés par les ITA/IATOS et les doctorants et post-doctorants. Les interactions avec l'industrie sont bien développées au travers de deux chaires industrielles (l'une avec Oxylane et l'autre avec PSA) et au travers d'un OpenLab avec Eurocopter. Ces développements s'appuient sur des développements amonts solides, qu'il faut absolument maintenir et renforcer pour ne pas prendre le risque d'appauvrir les compétences scientifiques de base.

Le niveau de publication est très bon, bien que le comité ait noté une certaine timidité, pour certaines disciplines, à viser la publication dans des journaux de très haut niveau, alors même que les résultats obtenus le permettraient.

- Points forts et opportunités :

Points forts pour le bilan

- Visibilité : ce laboratoire unique en France dans sa globalité, qui a une pluridisciplinarité bien gérée et une taille importante, a déjà acquis, 3 ans après sa création, une bonne visibilité internationale. Un premier indicateur est que 15 % des étudiants proviennent de l'étranger (Europe du Nord et Amérique du Nord) ;

- Production scientifique : 98 % des chercheurs et enseignants–chercheurs sont déclarés produisants, ce qui a été confirmé par le comité d'évaluation. Au total, 282 articles ont été publiés par les 45 chercheurs et enseignants-chercheurs statutaires pendant le dernier quadriennal (sur 4,7 années). Par ailleurs, 25 thèses et 5 HdR ont été soutenues et 10 colloques ont été organisés par les membres du laboratoire, ces colloques pouvant compter jusqu'à 100 participants. La production scientifique est bonne.

- Le taux de financement externe est important : avec une moyenne de 1423 keuros par an pour les trois dernières années, il représente une très importante part du budget non consolidé du laboratoire, qui est de 2 Meuros en moyenne par an ;

- Gouvernance : un travail remarquable a été fait par la direction. Le pari de fusion des différentes composantes est réussi, bien qu'une équipe de neurosciences (théoriciens) quitte l'UMR. Ce départ est dû à une restructuration sur la place marseillaise des neurosciences. Le personnel du laboratoire semble heureux et fier d'appartenir à cette unité. 100 % des demandes de promotion au CNRS ont pu être honorées. Cependant l'équipe de direction n'a malheureusement pas pu régler les problèmes de promotion des personnels ITA/IATOS de l'université. On note une bonne utilisation de tous les outils de décision, d'animation et de consultation. La mutualisation des personnels ITA/IATOS par la création d'un centre de ressources dirigé par un Ingénieur de recherche 1, clairement capable d'écoute, sous couvert d'un comité de pilotage adapté, est une belle initiative ;

- On constate un fort potentiel et une grande cohérence dans les équipes, qu'il conviendra de veiller à conserver. Dans la même veine, on note une grande qualité des plateformes expérimentales. La progression des performances de la plateforme de Réalité Virtuelle, encore débutante en 2008, est une réussite. Les publications encore peu citées pour l'équipe « Immersion » devraient, espérons le, l'être dans les 2-3 ans à venir.

Opportunités

- La forte pluridisciplinarité permet des travaux approfondis sur des thèmes tels que le mouvement humain et l'ingénierie Bio-humaine ;
- Le contact avec l'industrie oblige à un travail sur un objet donné, favorisant pluri- et inter-disciplinarité ;
- Le départ de l'équipe des neuroscientifiques théoriciens devra être compensé par des collaborations avec cette équipe et par la recherche de neuroscientifiques probablement moins théoriciens et bien adaptés aux études menées dans l'ISM ;
- L'arrivée de la psychologie sociale expérimentale dans l'analyse du comportement dans les travaux sur l'immersion en particulier a été très bien ressentie ;

- Le développement du technocentre du sport à Luminy (13,5 Meuros) et le recentrage des activités de l'Hôpital Sainte-Marguerite vers la gériatrie, le vieillissement et l'appareil locomoteur sont de fortes opportunités de développement pour l'ISM.

• Points à améliorer et risques :

- L'Unité a trouvé un bon équilibre aujourd'hui. Cependant, compte tenu de la diversité des compétences, le risque de dispersion est indéniable. Il faudra ABSOLUMENT veiller à centrer l'unité sur l'étude approfondie de certains thèmes restreints et à ne pas accepter de divergence par rapport à la vision première de l'Unité. Si de nouveaux sujets prometteurs apparaissaient, il faudrait savoir arrêter des thèmes moins porteurs ;
- Le faible nombre de personnels d'appui à la recherche, en particulier en personnel universitaire est un risque majeur pour le développement de cette unité. Une stratégie de recrutement doit être menée avec les tutelles ;
- Si l'aspect « relations industrielles » est indéniablement un point fort du laboratoire, il faudra néanmoins veiller à ce que les contrats partenariaux ne se fassent pas au détriment de la recherche fondamentale ;
- Une réflexion sur la relation neurosciences – contrôle moteur doit être menée ;
- Une réflexion sur un rôle plus fédérateur de l'équipe « Biorobotique » au sein de l'unité pourrait éventuellement être menée (voir dans la partie consacrée à cette équipe) ;
- Une réflexion sur l'impact du technocentre du sport et des nouvelles orientations de l'Hôpital Sainte-Marguerite sur les activités de l'ISM doit aussi être menée.

• Recommandations:

- Une réflexion sur la relation réalité virtuelle – interaction homme–machine (IHM) doit être menée au sein de l'ISM, en y associant en particulier les équipes CMC (« Contextes, Motivations, Comportements ») et CPM (« Comportements Perceptivo-moteurs »). Le comité pense que l'ISM pourrait en effet très bénéfiquement publier dans des journaux d'IHM. Les compétences pluridisciplinaires de l'ISM apparaîtraient alors comme un atout intéressant permettant de faire évoluer ce domaine. Les relations avec des laboratoires spécialisés dans ce champ devraient être accentuées ;
- Une réflexion pourrait également être menée sur la relation de l'équipe de bio-robotique avec les équipes travaillant sur le mouvement humain. Il faudrait analyser les forces, les opportunités et les risques liés à l'ouverture de cette petite équipe à des thématiques intéressantes mais peut être trop étendues ;
- Du côté des neurosciences, un travail de réflexion doit aussi être mené pour se positionner plus clairement. Il faut définir ce que l'unité veut garder en interne et traiter en collaboration. Le groupe de neurosciences théoriques quitte le laboratoire, mais cela ne doit pas empêcher la poursuite des collaborations. Une voie possible serait que le laboratoire se situe à l'interface entre neurosciences et sciences et technologies (réalité virtuelle, IHM), par exemple ;
- Le rayonnement de l'unité est très bon en France et à l'international. Au cours des prochaines années, l'unité doit définir les domaines dans lesquels elle veut clairement prendre le leadership et s'engager comme porteur de projets européens. L'unité doit aussi continuer à développer ses relations internationales ;
- Pour certaines équipes, une stratégie de publication devrait être développée, peut-être grâce à la mise en place d'une petite cellule qui analyserait la relation entre résultats obtenus et niveau de publication potentiel. D'une manière générale, il faudrait choisir des journaux (ou conférences) à plus fort facteur d'impact ;

- Pour pallier le problème du manque de personnel, et en attendant que des postes soient mis au concours, le comité recommande à l'ISM de réfléchir à la mise en place de postes CDD sur fonds propres, en particulier pour recruter un technicien informaticien qui fait grandement défaut actuellement ;
- La recherche d'intégration de chercheurs et d'enseignants-chercheurs de tout premier plan doit se poursuivre ;
- La participation de l'ISM à l'Ecole Doctorale, apparemment très dynamique, est importante ; toutefois, le nombre de doctorants de l'ISM pourrait augmenter ;
- Il serait vraiment nécessaire de planifier les recrutements afin de rééquilibrer les forces des différentes équipes.

• Données de production :

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de produisants parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	51
A2 : Nombre de produisants parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	6
A3 : Taux de produisants de l'unité [A1/(N1+N2)]	98%
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	5
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	25

3 • Appréciations détaillées :

• Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'ISM, regroupant plus d'une centaine de personnes et créé en 2008 par la fusion de quatre laboratoires, est une excellente unité de recherche ayant une thématique bien identifiée, illustrée par 8 équipes scientifiques pour le bilan et 6 équipes pour le projet. L'unité regroupe un grand nombre de compétences. Les travaux sont globalement de tout premier plan, bien que le domaine soit très large puisque certaines études sont focalisées sur la cellule, alors que d'autres relèvent du comportement du vivant. L'originalité de cette unité repose sur une très forte pluridisciplinarité mise au profit de l'analyse du mouvement et de sa perception. Les points forts de cette entité sont la biomécanique avec des travaux associant biomécaniciens, physiologistes, médecins et neurologues, la bio-robotique avec une petite équipe très pointue, et l'émergence de travaux reposant sur la réalité virtuelle avec des études sur la perception et le comportement, qui s'étendront pour le projet vers des aspects de psychologie sociale expérimentale. Ces compétences sont par ailleurs mises en perspective pour des thèmes majeurs pour la société : les transports, le handicap, le vieillisement et le sport.

De l'évaluation des 8 équipes, il ressort que les recherches menées au sein de l'ISM se situent en général à un très bon niveau international et dans des domaines de pointe. Si l'on peut trouver, sur certaines thématiques, des équipes internationales plus pointues, on ne trouvera cependant pas d'équivalent dans l'analyse pluridisciplinaire d'un objet donné.

C'est ainsi un choix explicite de l'unité : favoriser l'interdisciplinarité et travailler sur les déterminants clefs plutôt que de tracer un sillon profond sur un thème donné qui ne sera peut être pas déterminant. Il faudra cependant veiller à garder au cours du temps un haut niveau de compétences disciplinaires, car il y aurait risque de perdre toute pertinence dans un travail pluiridisciplinaire.

Du point de vue des publications, le niveau est très bon, bien que le comité ait noté une timidité, pour certaines disciplines, à viser la publication dans des journaux de très haut niveau, alors même que les résultats obtenus le permettraient. Ainsi, on attend pour l'avenir que les équipes de SHS ciblent mieux les journaux dans lesquels ils publient. On reconnaît un excellent niveau de publications des équipes de biomécanique et de bio-robotique. Compte tenu de la jeunesse de la plateforme de Réalité Virtuelle, on attend à l'avenir des publications à plus fort facteur d'impact pour l'équipe « Immersion » en évolution vers CMC (« Contextes, Motivations, Comportements »). Notons, que l'équipe de neurosciences théoriques publie à un niveau remarquable et est clairement leader dans ce domaine.

Globalement le taux de publications est très bon : 282 articles ont été publiés en 4,7 ans par 45 statutaires. Parmi les 282 publications ACL, on en trouve avec des impacts facteurs compris entre 0.8 et 10.5, dont 211 (75% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (37% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (38% sur le nombre d'ACL) visibilité. On compte donc un ratio de 1,33 par an et par chercheur. L'analyse détaillée par chercheur ne révèle que 1 non produisant sur les 52 chercheurs et enseignants-chercheurs du projet. De nombreuses conférences invitées sont également à mettre à l'actif de l'ISM.

21 thèses et 6 HdR ont été soutenues entre 2006 et 2010.

Les relations contractuelles sont nombreuses, avec notamment deux chaires industrielles (Decathlon et PSA) et un Openlab avec Eurocopter, qui témoignent évidemment de la prérenité des relations contractuelles. Plus de 70 % en moyenne et certaines années 85 % du budget annuel non consolidé proviennent de sources contractuelles.

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

Les tutelles CNRS et université de la Méditerranée sont unanimes sur la pertinence de l'Unité et sur sa qualité. Pour l'université, les Sciences du Mouvement sont une priorité, les thèmes Handicap et Vieillissement sont des thèmes majeurs pour l'INSB, ils viennent naturellement de la thématique Handicap et Sport, enfin pour l'INSIS, la relation neurosciences – perception est très intéressante.

Cette Unité est unique dans le pays pour traiter la pluridisciplinarité biomécanique – biorobotique et interface neurosciences / bio / autres. Elle présente de fortes potentialités pour le développement de la relation réalité virtuelle (RV)- Interaction Homme–Machine (IHM), et sa politique de valorisation est bonne. La fusion réussie des différentes composantes est à mettre à l'actif de l'équipe de direction qui a fait preuve d'une grande disponibilité et d'une gouvernance réussie. De plus, plusieurs personnalités scientifiques impulsent une forte dynamique et un enthousiasme qui sont partagés par les ITA/IATOS et les doctorants et post-doctorants.

Fortement ancrée dans l'université de la Méditerranée, cette unité est en plein essor. Pour l'université, les Sciences du Mouvement constituent en effet un axe prioritaire qui repose sur plusieurs disciplines, une thématique, et sur la cohérence formation (ED) - Recherche – Attractivité du site. Le Plan Campus du site, avec le développement du Technocentre sur le Sport est un point crucial. 13,5 Meuros sont en effet réservés à l'Ingénierie du Sport et à la physiologie intégrative de l'exercice. De plus, la réorganisation de l'Hôpital de Sainte-Marguerite, qui devrait avoir lieu prochainement, accroîtra la visibilité de l'ISM pour tout ce qui concerne l'appareil locomoteur et les études sur le vieillissement, les déficiences… Les biomatériaux seront évidemment en première place. La forte interaction clinique – sciences est effectivement un point fort du projet dans son ensemble, avec par exemple le travail sur les os.

L'ISM est ainsi, de manière fondamentale, excellemment bien implanté dans son environnement.

Les interactions avec l'industrie sont, aussi, bien développées. Elles s'appuient sur des développements amont solides, qu'il faut savoir maintenir et renforcer à l'avenir. Le rôle l'équipe de direction a été déterminant dans la création de chaires industrielles avec Decathlon (Oxylane) et pour le futur, un OpenLab-Chaire industrielle avec PSA et un OpenLab avec Eurocopter. L'équipe s'attache également à développer les relations avec les PMI/PME.

Notons enfin que l'implication de l'ISM dans trois pôles de compétitivité dont deux en région PACA, a favorisé l'obtention de financements de type FUI (Fonds Unique Interministériel).

Le rayonnement international du laboratoire se traduit par l'appartenance à un Réseau d'Excellence Européen (INTUITION, devenu récemment EuroVR), la participation à divers projets européens d'envergure dans le cadre de l'ESA (Robotique bioinspirée), du FP6 et du FP7 (Euromart, COST 533 Biotribology, VisionAir, ICT/FET open project Curvace en robotique bio-inspirée).

Le laboratoire a vécu ces dernières années sur un budget non consolidé de 2 Meuros, dont 70 % à 85 %, selon les années, proviennent de ressources propres. Ont ainsi été obtenus 10 projets ANR, 3 PEPS (ACI-CNRS), 2 projets financés sur BQR, 3 projets FUI, et 2 gros projets industriels (PHIDIAS-Eurocopter et OXYLANE-Decathlon), 2 projets européens pour Biorobotique et également 2 accompagnements de bourses CIFRE. Le budget annuel académique est d'environ 330 keuros, dont 130 keuros proviennent de l'université et 200 keuros (dont 120 banalisés) du CNRS, la masse salariale académique étant de 3,3 Meuros dont 53 % proviennent du CNRS et 47 % de l'université. Dans le chapitre « valorisation », notons que 6 brevets ont été déposés sur la période analysée : 4 pour la biorobotique, un pour l'équipe « Immersion », et un pour l'équipe « Theoretical Neuroscience Group » (TNG).

Enfin, notons que le projet de construction de l'unité de recherche qui faisait partie d'un tryptique Formation – Recherche – Valorisation joue parfaitement son rôle puisque la quasi-totalité des chercheurs et enseignants-chercheurs participe à la formation dans le cadre de masters et de thèses.

- ## Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:

Le laboratoire compte dans sa nouvelle configuration 52 chercheurs et enseignants-chercheurs, 2 PRAG, 3 PH, 1 DREM, 16 ITA-IATOS, 6 chercheurs associés. Il était organisé en 8 équipes scientifiques qui deviendront 6 pour le projet quadriennal et 2 axes transversaux. Les équipes de recherche s'appuient sur 4 plateformes (Réalité virtuelle, mouvement, bio-matériaux, bio-robotique – depuis peu partenaire de l'équipement d'excellence Robotex), une soufflerie (qui fermera bientôt) et sur un centre de transfert (plateforme d'Aix) dans les domaines du génie mécanique et de l'automatisation.

La gouvernance qui repose, pour le bilan, sur un directeur et un directeur adjoint, reposera pour le projet sur un directeur et deux directeurs adjoints. Un Conseil de laboratoire se réunit environ trois fois par an et une assemblée générale est convoquée une à deux fois par an. La gouvernance s'appuie dans la réalité sur une équipe de direction, composée des responsables d'équipes scientifiques et technique et coordinateurs des axes transversaux, qui se réunit une fois par semaine. C'est au cours de ces réunions que la majeure partie des décisions est prise et que notamment la stratégie scientifique est menée (définition des nouveaux contours des équipes et des axes transversaux, succès des ACI, …).

Cette gouvernance paraît bien adaptée à la spécificité du laboratoire qui, marquée par une forte pluridisciplinarité, permet plusieurs regards / approches pour l'étude d'un objet. Le dialogue pluridisciplinaire a permis de définir les axes transversaux (transport, et vieillissement et déficiences motrices), les ACI internes actuelles telles que Phidias, Sherpa (ANR), MAPS, PREVENSOR, obésité, et de faire émerger de nouveaux thèmes tels que « comportements perceptivo moteurs » dont le but est de développer de nouveaux concepts de la motricité et d'étudier le contrôle du mouvement, et la « psychologie sociale expérimentale ». Au titre de l'animation scientifique, notons que de nombreux séminaires sont donnés : sur 4,7 ans, 43 conférenciers ont été invités, dont 18 étrangers.

La rencontre avec les doctorants a permis également d'évaluer la gouvernance de l'unité. Les doctorants sont globalement satisfaits, à la fois des moyens mis à leur disposition et de l'encadrement, qui s'effectue en général avec un professeur ou directeur de recherches et un maître de conférences plus proche de l'étudiant. 90 % d'entre eux ont un contrat de monitorat ou une bourse CIFRE. Ils suivent par ailleurs une formation doctorale avec 48 h de cours par an, qui portent sur l'insertion professionnelle et la culture scientifique. Un étudiant ne peut soutenir sa thèse que s'il a publié deux articles dans des revues à comité de lecture ou, pour certains domaines scientifiques, dans des revues ou des conférences de premier plan. Les doctorants participent à des conférences internationales. La moyenne de durée des thèses de l'unité est de 3,75 ans. 54 % des doctorants de l'ISM sont issus d'autres masters que ceux portés par Marseille, Montpellier et Nice.

Ces éléments illustrent le dynamisme de l'équipe de gouvernance.

- Appréciation sur la stratégie et le projet :

A la tête d'un laboratoire restructuré en six équipes et deux axes transversaux (« transport », et « vieillissement et déficiences motrices ») qui abritent plusieurs personnalités scientifiques de tout premier plan et qui réussissent souvent des opérations croisées fructueuses, le directeur de l'ISM a mis l'accent sur les grands thèmes des recherches futures du laboratoire. Ceci permet ainsi aux chercheurs de se situer dans cet ensemble et de limiter les risques d'éparpillement. Ces thèmes sont au nombre de trois : « compréhension de processus mécaniques, anatomiques et physiologiques conditionnant la réalisation du mouvement », « compréhension des mécanismes qui sous-tendent le contrôle et l'acquisition du mouvement humain et animal, à partir d'un niveau d'analyse comportementale », « prise en compte du contexte social dans l'étude du comportement et de ses régulations émotionnelles et motivationnelles ». Ces axes sont bien déclinés en fonction d'objectifs scientifiques ambitieux, faisant appel tant à une expérimentation originale qu'à une modélisation, tout en étant compatibles avec les compétences prouvées et reconnues des équipes.

Le directeur de l'ISM a présenté le projet dans le contexte marseillais, notamment celui de la mutualisation et de création du technocentre du sport qui aura forcément un impact sur le laboratoire.

Fort de l'excellence scientifique de la plupart des membres du laboratoire, de la richesse de collaborations industrielles pérennes, et de liens très forts avec les cliniciens et les écoles d'ingénieurs de Luminy, le directeur a l'ambition de favoriser le développement de l'Institut des Sciences du Mouvement, en conservant ce qui fait sa force, la pluridisciplinarité, dans le cadre du triptyque Recherche / Formation / Valorisation. Le comité encourage le directeur du laboratoire et ses tutelles dans cette voie, tout en recommandant de veiller à maintenir élevées les compétences disciplinaires.

Note : l'analyse de l'unité équipe par équipe se fera en considérant à la fois les équipes présentes en bilan et celles présentes en projet. On trouve ainsi trois cas de figure : la même équipe est reconduite (bilan et projet), l'équipe existant en bilan n'est pas reconduite, l'équipe existant en projet est nouvelle.

4.1. Analyse de l'Equipe bilan – projet 1 : P2M (« Performance Motrice et Modélisation »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Performance Motrice et Modélisation » (P2M), M. Eric BERTON

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 10 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	9	10
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	8	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	7

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Pour résumer, les membres de P2M développent des modèles musculo-squelettiques complexes du membre inférieur et de la main et formulent des hypothèses sur leurs modes de commande en s'appuyant sur l'étude des déficiences motrices.

La stratégie de recherche développée au sein de P2M est originale et pertinente au sens où, des chercheurs issus de disciplines différentes s'associent, **au sein d'une même équipe**, pour mener une recherche réellement multidisciplinaire (papiers et thèses en commun) essentielle à la compréhension de la motricité humaine, en s'appuyant sur les derniers développements de leurs disciplines respectives auxquelles ils contribuent significativement.

En effet, si l'on se repose sur la liste STAPS - AERES établie en décembre 2009 et sur les rangs déterminés à partir d'ISI WoK pour les ACL absentes de cette liste, 60 articles ont été publiés avec des impacts facteurs compris entre 0.5 et 4.6, dont 50 (83% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (40% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (43% sur le nombre d'ACL) visibilité. En ce qui concerne les présences en congrès, elles sont au nombre de 68 avec 25% de conférences invitées (INV), ce qui est remarquable, 13% de communications avec actes dans un congrès international (ACTI), 62% de communications orales sans actes dans un congrès international ou national (COM). Enfin, tous les permanents de P2M sont produisants, soit en moyenne 5 publications par permanent sur le quadriennal (4,7 ans).

Parallèlement, 8 thèses ont été soutenues et 10 ont été initiées durant le dernier quadriennal, pour 6 HDR. Il faut souligner qu'au moins 2 de ces thèses étaient réellement pluridisciplinaires puisqu'elles associaient des encadrants issus de la biomécanique et de la mécanique des fluides ou de la biomécanique et de la neurophysiologie. Le nombre des thèses pluridisciplinaires s'élève à 4 pour les thèses initiées, avec cette fois en plus des collaborations entre biomécaniciens et physiologistes. Cette politique de thèses pluridisciplinaires voulue et assumée est unique en France à une telle échelle au sein d'une même équipe.

Pour autofinancer ses recherches, l'équipe P2M a su développer des relations contractuelles avec divers acteurs économiques (PSA-Citroën, Oxylane, 2JMedia, BRD Concept) mais aussi avec des ligues et des clubs sportifs lui permettant d'obtenir un niveau de financement confortable.

De plus, cette équipe a su lier des partenariats privilégiés avec par exemple Oxylane en signant une chaire d'excellence qui lui assure des financements rémanents importants sur 3 ans.

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

Le rayonnement de l'équipe P2M s'exprime par une forte visibilité de plusieurs de ses membres dans les instances nationales comme l'ANR, le CNU et l'AERES, leur forte participation à des jurys d'HDR et de thèse en France comme à l'étranger, ainsi que leur présence dans des « boards » et des comités scientifiques de sociétés savantes et revues nationales et internationales. Enfin, on peut souligner le nombre important de conférences invitées (17) pour lesquelles ses membres ont été sollicités.

L'équipe P2M possède une réelle attractivité internationale. En effet, elle accueille 3 doctorants étrangers, a su pérenniser des collaborations avec les États-Unis, la Finlande, le Liban, la Belgique, et la Grande Bretagne, attestées par des papiers cosignés avec des chercheurs de ces universités. De plus, deux enseignants-chercheurs de P2M sont d'origine étrangère et plusieurs doctorants et MCU de P2M ont effectué des post-docs dans des universités étrangères.

La capacité de l'équipe P2M à obtenir des financements externes est remarquable. Elle affiche d'ailleurs clairement un thème « valorisation » dans le cadre de la prévention des blessures et optimisation de la performance. Au-delà de contrats « classiques » avec des entreprises ou des fédérations, P2M a une chaire excellence industrielle avec Oxylane et une chaire universitaire liée à la fondation « Sport Santé, Développement Durable » de l'université de la Méditerranée. Ses partenariats avec le Département de la Recherche du groupe Oxylane et plus généralement avec le monde industriel l'ont conduit sur le dernier quadriennal à un montant de financement de près de 1,8 M€. Parallèlement, cette équipe a obtenu, lors du dernier quadriennal, deux projets du programme Blanc de l'ANR ainsi qu'un financement issu du Fonds Unique Interministériel de 500 K€. Elle possède de plus des relations avec plusieurs pôles de compétitivité.

- Appréciation sur le projet :

Très logiquement, l'équipe P2M souhaite affiner les recherches entreprises sur le développement de modèles musculo-squelettiques en travaillant sur l'élaboration de modèles neuro-musculo-squelettiques intégrant les avancées des différents champs disciplinaires des chercheurs composant l'équipe. De plus, afin de pouvoir confronter plus aisément ces nouveaux modèles à la réalité clinique, l'équipe a associé un MCU-PH et un PU-PH. Cette intégration l'autorise à participer à des protocoles cliniques nécessaires à l'évaluation des modèles neuro-musculo-squelettiques mais aussi à accéder à une instrumentation médicale rare et coûteuse qui lui permettra d'identifier leurs paramètres et d'évaluer certaines de leurs entrées et sorties. Tous ces travaux s'inscrivent dans une dynamique de recherche sur le très long terme. En effet, les concepts sous-jacents à ces modélisations complexes, l'identification de leurs paramètres et la mesure ou l'estimation de leurs entrées et sorties font toujours débat, à l'heure actuelle.

En ce qui concerne l'existence et la pertinence d'une politique d'affectation des moyens, l'équipe P2M réitère la stratégie qui lui a été extrêmement favorable au dernier quadriennal, c'est-à-dire de financer ses deux axes de recherche fondamentaux par son troisième axe « valorisation ». L'originalité de P2M est de pouvoir proposer en son sein un cadre fédérateur qui est le développement de modèles neuro-musculo-squelettiques, alimentés par des recherches disciplinaires ou pluridisciplinaires menées par des biomécaniciens, physiologistes, neurophysiologistes ou médecins. La prise de risques est cependant maîtrisée par une focalisation des modélisations et des travaux de

recherche expérimentaux sur des pathologies ou des mouvements pour lesquels l'équipe P2M possède de solides connaissances.

- Conclusion :

  - Avis global sur l'équipe :

Il s'agit d'une équipe pluridisciplinaire de niveau international, intégrant des chercheurs et des doctorants étrangers, dynamique et structurée, tant au niveau de ses objectifs de recherche que de leur financement.

  - Points forts et opportunités :

L'équipe P2M est une équipe pluridisciplinaire au sein d'une UMR pluridisciplinaire. Ses membres ont démontré au travers de leurs encadrements de thèse et leurs publications communes qu'ils pouvaient travailler ensemble à des recherches pluridisciplinaires tout en maintenant une recherche disciplinaire de qualité. La réussite de l'intégration en son sein de MCU-PH et de PU-PH permettra à l'équipe d'accéder à un champ de compétences qui lui manquait et à des dispositifs et protocoles expérimentaux nécessaires à l'élaboration et à la validation des modélisations neuro-musculo-squelettiques qu'elle se propose de développer.

  - Points à améliorer et risques :

La contrepartie de ce projet sur le très long terme en forme de défi scientifique est qu'il nécessite : a) des moyens expérimentaux lourds ; b) le développement et la pérennisation des moyens de modélisation et des codes de calculs complexes ; et c) une coordination des recherches expérimentales pour alimenter les modèles. Cette situation induit d'une part, des investissements conséquents, d'autre part, le recrutement de chercheurs spécialistes de modélisation complexe et de leurs implémentations ainsi que des ingénieurs de recherche et enfin un travail collectif coordonné entre les spécialistes de modélisation, les expérimentateurs et les cliniciens. Sa réussite est donc en partie conditionnée par une capacité d'autofinancement élevée, le soutien des tutelles en termes de personnels qualifiés et une coordination renforcée de la recherche. Compte tenu du dynamisme de P2M durant le dernier quadriennal à développer des relations contractuelles et culturelles, on peut être confiant sur ses capacités d'autofinancement ; néanmoins, celles-ci ne doivent pas devenir chronophages au détriment de la recherche de base. De plus, les chercheurs de cette équipe ont démontré leurs capacités à travailler ensemble, on peut supposer que ce challenge ne fera qu'amplifier cette démarche initiée durant le dernier quadriennal.

  - Recommandations :

Il convient de :

- Continuer à développer la recherche multidisciplinaire nécessaire à l'étude de la motricité humaine tout en maintenant une recherche disciplinaire de haut niveau ;
- Conforter la coordination entre les chercheurs chargés de modélisation, des expérimentations et des interprétations cliniques ;
- Veiller à ce que la nécessité d'un autofinancement important ne vienne pas pénaliser les performances de la recherche fondamentale ;
- Veiller à la pérennisation des moyens de modélisation et de développement informatique car le projet se situe sur le très long terme ;
- Recruter des ingénieurs de recherche pour soutenir la recherche fondamentale et l'activité contractuelle ;
- Continuer à intégrer des chercheurs, doctorants et post-doctorants étrangers ;
- Devenir l'acteur central d'un projet européen.

4.2. Analyse de l'Equipe bilan 2 : RAF (« Représentation et Actions Finalisées »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Représentation et Actions Finalisées ». Resp: M. Christophe BOURDIN

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 3 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	2	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	3	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	---	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	---	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	3	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	0

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux de l'équipe « Représentations et Actions Finalisées » (RAF) portent sur les mécanismes du contrôle moteur. Deux champs principaux sont considérés : l'adaptation sensorimotrice (adaptation saccadique et pointage manuel) et l'intégration multisensorielle (visuo-acoustique). Ces champs ont été abordés chez l'homme, à partir de procédures classiques reposant sur la psychophysique et les neurosciences computationnelles. La réalité virtuelle a été utilisée en relation avec ces approches, en collaboration avec l'équipe Immersion. Les recherches entreprises ont incontestablement contribué à une meilleure compréhension des mécanismes d'intégration et d'adaptation sensorimotrices. Au plan appliqué, elles ont trouvé un remarquable espace de valorisation dans divers domaines industriels.

Au cours de la période écoulée, l'équipe a produit 22 publications ACL avec des impacts facteurs entre 0.4 et 4.4, dont 17 dans des revues de bonne (22% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (50% sur le nombre d'ACL) visibilité (e.g., *J Physiol*, *J Neurophysiol*, *Neuropsychologia*). Le nombre de présentations à des congrès internationaux (25) est satisfaisant et témoigne du dynamisme de l'équipe. Enfin, il est méritoire que plusieurs chapitres aient été écrits à des fins de vulgarisation (6).

Au plan contractuel, cette équipe a démontré son excellente capacité à attirer des financements publics et privés pour mener à bien ses travaux (2 de l'ANR, 1 de la DGA, 1 d'Eurocopter, etc.).

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

L'équipe CAF est solidement identifiée au plan international et est reconnue pour la qualité de son travail, notamment dans le champ du contrôle moteur et de l'adaptation sensorimotrice. Elle est parfaitement intégrée à son environnement et entretient de nombreux liens avec les autres équipes de l'Institut, des groupes de recherches externes (IRISA à Rennes, ISIR de Paris V, LaBRI de Bordeaux, INSERM 864 de Bron, etc.) et des partenaires industriels locaux et nationaux (Eurocopter, Renault, Thalès, etc.). Il s'agit là vraiment d'un très bon groupe de recherche.

- Appréciation sur le projet :

Sans objet, puisque l'équipe en tant que telle n'est pas renouvelée.

4.3. Analyse de l'Equipe bilan 3 – projet 2: GIBO (« Groupe Interdisciplinaire en Biomécanique Ostéoarticulaire »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Groupe Interdisciplinaire en Biomécanique Ostéoarticulaire » (GIBO)
- Resp : M. Patrick CHABRAND
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 10 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	9	16
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	7	5
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	7	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	11

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Ce groupe multidisciplinaire s'est principalement développé sur le thème de la biomécanique osseuse, avec une forte interaction avec les problèmes cliniques liés à l'orthopédie, et plus particulièrement à l'arthroplastie de la hanche et du genou.

Le groupe utilise et développe des méthodes numériques, théoriques, expérimentales sur cadavres (dons à la science) et sur animaux, ainsi que sur cellules. Les différents projets de recherche et méthodes utilisées forment une bonne unité autour du thème général de l'équipe, à savoir la biomécanique appliquée à l'orthopédie. Les méthodes, dans leur ensemble, combinent à la fois des aspects cliniques, mécaniques, physiologiques et biologiques. Cette démarche et parfaitement adaptée et très prometteuse pour obtenir des résultats significatifs et originaux, à l'image d'autres laboratoires internationaux.

Les principaux résultats ont été obtenus sur les sujets suivants : 1) modélisation du remodelage osseux pour l'étude des pathologies osseuses, 2) régénération osseuse avec biomatériaux, 3) modélisation de l'usure du polyéthylène, 4) étude de la mécano-transduction au niveau cellulaire, 5) étude du vieillissement osseux en relation avec les fractures.

Durant la période évaluée (4,7 ans), le groupe a publié une quantité importante d'articles dans des revues internationales répertoriées avec comité de lecture et de bonne qualité : 64 articles ont été publiés avec des impacts facteurs compris entre 0.3 et 7.2, dont 40 (62% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (25% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (37% sur le nombre d'ACL) visibilité. Le groupe est également très présent dans les congrès internationaux majeurs, à travers 8 conférences invitées et 52 communications orales. Cette importante production est en partie liée à l'importante collaboration avec les cliniciens. Une HDR et 10 thèses ont été soutenues pendant cette période. Onze thèses sont en cours.

Le groupe a établi de nombreuses relations contractuelles avec des programmes publics et des entreprises privées, pour un montant total d'environ 430 k€. Pour les programmes publics, il y a eu deux projets de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) d'une durée de 3 ans chacun, un projet exploratoire (PEPS) du CNRS, un projet interdisciplinaire (PIR) du CNRS, un Fond Unique Interministériel (FUI), un programme sur fonds de la Région, un protocole hospitalier de recherche clinique (PHRC), un financement de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (AP-HM). En ce qui concerne les entreprises privées, le groupe a obtenu des contrats avec les entreprises suivantes : Halter, BRD Concept, Europter, Mécalog, Protomed. Les relations avec le privé on fortement progressé lors des 18 derniers mois, depuis la mise en services de certains appareils. Cette progression s'est confirmée dans les 12 derniers mois.

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

Un des points forts de ce groupe est sa multidisciplinarité, ce qui se concrétise par des collaborations internes, régionales et internationales, avec des partenaires académiques et industriels. On note également une bonne présence dans différents comités de recherche et d'expertise, au niveau régional, national et international. Sans reprendre la liste exhaustive du bilan scientifique, citons notamment la participation au *management committee* du COST action 533 (bio-tribologie). Les membres de l'équipe ont également participé à plusieurs jurys de thèse, missions d'expertise pour l'AERES ou l'ANR, et revues d'articles pour la plupart des journaux majeurs du domaine.

- Appréciation sur le projet :

Le projet de l'équipe repose principalement sur un effort accentué vers l'étude des biomatériaux et des phénomènes biologiques au niveau cellulaire. Cette direction semble tout à fait appropriée, prometteuse et cohérente avec les buts généraux du groupe. Cette démarche va dans le sens également choisi par d'autres laboratoires de recherche du domaine. Cette redirection du groupe est une prise de risque mesurée, qui potentiellement peut apporter une recherche et des résultats originaux. De plus, le groupe se renforce avec une nouvelle direction de recherche en biomécanique cardiovasculaire, qui sera en fait intégrée de façon plus large dans un nouveau thème de recherche en biomécanique des « dispositifs médicaux implantables ». Cette extension des thèmes de recherche sera associée à un nouveau nom du groupe, qui passe de « Groupe Interdisciplinaire en Biomécanique Ostéoarticulaire » (GIBO) à « Groupe Interdisciplinaire en Biomécanique » (GIB). Encore une fois, cette démarche est une prise de risques acceptable, parfaitement encadrée, et qui a un grand potentiel d'interaction au sein de ce nouveau groupe et avec le reste du laboratoire. Ce grand potentiel de progression devra néanmoins être géré de façon prudente. Les défis importants associés à cette extension du groupe sont la recherche de personnel spécialisé et de soutien, et le renforcement en parallèle des financements privés et des relations internationales.

- Conclusion :

Globalement, cette équipe a une ligne de recherche très claire, avec une forte orientation en application clinique, et particulièrement en orthopédie. La recherche est de bonne qualité, ce qui se traduit par une bonne visibilité internationale. La direction choisie pour le futur semble également appropriée et prometteuse.

L'atout dominant de cette équipe est sa multidisciplinarité, pour un domaine de recherche en pleine expansion, notamment vers la bio-ingénierie. Le fort lien avec la faculté de médecine est également une condition importante de son succès.

Bien que son niveau de publication soit important, on note une légère baisse en 2010, qui pourrait se poursuivre avec le démarrage de nouveaux projets. On peut suggérer globalement à l'équipe de se concentrer sur les thèmes les plus porteurs et de cibler ses efforts sur des publications avec un fort impact et une bonne visibilité.

Il faudrait notamment publier au plus vite la modélisation du remodelage osseux, qui est un thème central des recherches futures. Le nouveau thème intégré dans le groupe, « dispositif médicaux implantables », avec notamment les systèmes cardiovasculaires, est intéressant et proche des compétences du groupe, mais il devra être géré de façon optimale, afin de ne pas disperser les forces déjà limitées du groupe dans un domaine trop vaste. Ce nouveau thème pourra également étendre les collaborations possibles avec les industriels.

4.4 • Analyse de l'Equipe bilan - projet 4 : PSNM (« Plasticité des systèmes Nerveux et Musculaires »)

- Intitulé du groupe : « Plasticité des systèmes nerveux et musculaires »
- Responsable : M. Patrick DECHERCHI
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 3

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	3	3
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	1	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe composée de seulement trois maîtres de conférences, présente un bilan remarquable tant sur le plan de la quantité que de la qualité de la production scientifique. Elle est focalisée sur deux thématiques. La première, sur la plasticité post traumatique a abouti : i) au développement de tubes de collagènes tuteurs de greffes au niveau du système nerveux périphérique et ii) à une évaluation sur modèle animal des traitements pharmacologiques au niveau du système nerveux central. La seconde thématique s'intéresse à la réhabilitation de la boucle sensorimotrice chez l'animal et chez l'homme. Sur un plan fondamental, le rôle des afférences musculaires « métabosensibles » de type III et IV dans la réponse respiratoire et cardiovasculaire a été démontré, lors de différents types d'exercice et suite à une rupture ligamentaire chez l'animal.

24 articles ont été publiés avec des impacts facteurs compris entre 0.5 et 6.6, dont 22 (92% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (21% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (71% sur le nombre d'ACL) visibilité. Cela représente une moyenne de plus de 7 publications environ par chercheur sur 4,7 ans. Ces publications sont bien réparties entre les trois chercheurs (tous produisants) et les thématiques de l'équipe.

Deux thèses ont été soutenues lors du dernier quadriennal, ce qui peut paraître faible, mais s'avère correct au regard du seul HDR comptabilisé dans cette équipe.

En conclusion les thématiques de recherche de cette équipe sont pertinentes et originales. Elles présentent des aspects fondamentaux associés à des recherches cliniques appliquées.

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

Cette équipe est bien intégrée dans l'unité. Elle collabore au projet PHIDIAS (Eurocopter) avec les équipes « Immersion » et « Représentation et Actions Finalisées » et elle participe à une action commune avec l'équipe « Performance Motrice et Modélisation » (P2M).

Les trois chercheurs de cette équipe sont également très bien intégrés à la Faculté des sciences du sport où ils effectuent leurs services d'enseignement au-delà des 192 h eqTD obligatoires et où ils sont impliqués dans de lourdes tâches administratives.

De plus, cette équipe collabore régulièrement avec des partenaires institutionnels nationaux (dont des laboratoires du CNRS) et internationaux (Italie, Finlande, RU, République tchèque). On note également que les membres de l'équipe ont fait l'objet de 5 invitations dans des congrès internationaux. Elle est donc très bien insérée dans son environnement local, national et international. Compte tenu de sa taille, son rayonnement est en plein développement et très bon, y compris au niveau international. Cependant sa petitesse l'empêche probablement de participer à, si ce n'est piloter, des appels d'offre européeens et internationaux.

Le fort potentiel d'applications cliniques des recherches effectuées a déjà engendré des contrats industriels (sociétés Orthomed et Biom'UP) à hauteur de 362 K€, ce qui est remarquable pour une équipe de cette dimension. On note plus particulièrement la mise au point et la mise sur le marché européen d'un tuteur de repousse nerveuse (le Revolnerv®). La valorisation socio-économique de cette équipe est donc très importante.

- Appréciation sur le projet :

Le projet présenté par cette équipe est essentiellement un prolongement des thématiques développées lors du précédent quadriennal, ce qui est cohérent compte tenu de l'historique et des moyens de cette équipe.

Les études nouvelles et transdisciplinaires visant à mieux explorer le couplage électromécanique présente une prise de risque raisonnable, dans la mesure où les collaborations développées dans ce domaine seront bien établies. La nouvelle thématique prothèse osseuse et réhabilitation est intéressante quoi que plus exploratoire.

- Conclusion :

Cette équipe conduit des recherches pertinentes, de très haut niveau, réalistes et valorisantes sur le plan socio-économique. Elles ont apporté des résultats importants dans le domaine de la santé. La thématique est originale et en adéquation avec celle de l'unité ; de plus, les publications sont de de très bon niveau.

C'est cependant une équipe limitée à 3 chercheurs permanents, dont un seul est HDR, et qui ont par ailleurs de lourdes charges pédagogiques et administratives. L'intégration au prochain quadriennal d'un praticien hospitalier, dont le statut ne permet pas de dégager un temps de recherche significatif, ne modifie pas substantiellement le potentiel recherche.

Le point délicat concerne le nombre d'enseignants chercheurs et d'habilités à diriger des recherches (HDR), qui doit être augmenté en raison de la masse critique insuffisante, afin, notamment, d'établir des collaborations internationales importantes. Les charges administratives trop lourdes pesant sur les maîtres de conférences de ce groupe constituent un risque important pour son développement.

Ainsi, les recommandations du comité portent sur l'établissement d'une stratégie de recrutement et de soutenance de HDR et d'une adéquation entre le temps consacré à la recherche et celui consacré aux charges administratives des enseignants-chercheurs de cette équipe, pour tenter de parvenir à une taille critique de recherche viable.

4.5 • Analyse de l'Equipe bilan 5 : TNG (« Groupe des Neurosciences Théoriques »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Theoretical Neuroscience Group »,
- Resp. : M. Viktor JIRSA
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 4 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	3	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	---	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	---	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	---	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	0

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux de l'équipe « Theoretical Neuroscience Group » (TNG) portent sur les mécanismes sous-jacents à l'émergence de comportements fonctionnels signifiants à partir de la dynamique des réseaux de neurones. Ce travail à visée principalement fondamentale et théorique s'appuie très largement sur des outils de modélisation mathématique et computationnelle. Deux axes de travail ont été privilégiés au cours du contrat : d'une part, la connectivité cérébrale et, d'autre part, le codage de l'évolution temporelle de la position et de la vitesse du mouvement. Les approches développées sont originales et offrent de nouvelles perspectives en matière de compréhension des caractéristiques dynamiques du comportement humain.

Au cours de ce quadriennal, l'équipe a produit 39 publications ACL avec des impacts facteurs entre 0.8 et 9.4, dont 36 dans des revues de bonne (49% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (44% sur le nombre d'ACL) visibilité.

L'équipe TNG est un partenaire actif du consortium international *Brain network recovery Group* (Brain NRG - http://www.brainnrg.org). Sa production scientifique est d'excellent niveau, tant sur le plan quantitatif que qualitatif.

Au niveau contractuel, cette équipe a su également obtenir des financements très significatifs, compte tenu du caractère principalement théorique des travaux engagés, grâce à un programme PIR (30 K€) et à un programme international « Brain NRG » (240 K€).

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

L'équipe TNG est parfaitement identifiée au niveau international, dans le cadre du consortium international *Brain network recovery Group*. Ce consortium est actif, dispose d'un site web et se réunit régulièrement. La composition de l'équipe est elle-même largement internationale, tout comme les doctorants et les chercheurs associés à cette équipe au cours du quadriennal.

Durant cette période de 4,7 ans, cette équipe a également participé à l'organisation d'une conférence internationale regroupant près de 400 personnes, trois workshops internationaux d'une centaine de personnes et une école d'été internationale rassemblant 40 étudiants. Par ailleurs, le responsable d'équipe est très régulièrement invité comme orateur dans des conférences internationales.

Pour le prochain contrat, dans le cadre de la reconfiguration des neurosciences sur le site marseillais, l'équipe TNG quitte le laboratoire pour rejoindre une nouvelle unité. Compte tenu de la qualité des travaux réalisés, ce départ est sans aucun doute préjudiciable pour l'Institut des Sciences du Mouvement. Il faut souhaiter que les interactions développées au cours du quadriennal passé au sein de l'Institut des Sciences du Mouvement pourront se prolonger et se développer sous forme de collaborations scientifiques.

4.6. Analyse de l'Equipe bilan 6 : « Immersion »

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Immersion »
- Resp. : M. Daniel MESTRE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 7 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	5	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	---	
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	---	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	8	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	

L'équipe « Immersion » ne sera pas renouvelée. Ses membres seront rattachés à l'une ou l'autre des nouvelles équipes de l'Institut des Sciences du Mouvement.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches, d'une indéniable originalité, ont porté principalement sur l'utilisation d'un système de réalité virtuelle : (i) dans l'étude du contrôle sensori-moteur dans la conduite automobile, comme la coordination oculo-céphalique ou le rôle des bords de voie lors de la prise de virage, (ii) dans l'étude des mécanismes d'orientation spatiale, et (iii) dans l'étude de la perception subjective de la présence par le biais de l'adaptation des postures locomotrices lors du franchissement d'une porte virtuelle. Ces recherches représentent un fort potentiel d'impact pour les applications telles que la réalisation de prototypes d'aide à la conduite, et plus généralement la conception d'interfaces comportementales pour la réalité virtuelle. D'autres recherches d'apparence plus ponctuelle ont abordé des problématiques comme l'induction d'émotions dans les environnements virtuels, le rôle de ceux-ci dans la thérapie de la claustrophobie, l'évaluation des effets de médicaments sur la conduite automobile, ou la santé en liaison avec la psychologie sociale expérimentale, la psychométrie et l'activité physique.

L'équipe « Immersion » comprenait 6 statutaires produisants et 1 non produisant. Au cours de la période écoulée, l'équipe a rédigé 45 publications ACL avec des impacts facteurs entre 0.2 et 4.5, dont 23 dans des revues de bonne (31% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (20% sur le nombre d'ACL) visibilité. On peut également relever des chapitres d'ouvrages. Si la productivité est très satisfaisante, par contre l'impact, mesuré par le taux moyen de citations, paraît encore modeste. De plus, un brevet a été déposé. L'équipe a participé à plusieurs dizaines de congrès nationaux et internationaux avec des communications orales (plus d'une quarantaine) ou par affiche (plus d'une vingtaine).

Deux thèses ont été soutenues durant le contrat quadriennal.

L'équipe a par ailleurs montré une bonne capacité à obtenir des cofinancements, dont un projet ANR (MEDICO) important. Aujourd'hui, la plateforme de réalité virtuelle est autofinancée, ce qui n'était pas le cas lors de sa mise en place.

Plusieurs membres de l'équipe ont des collaborations nationales et quelques-uns des collaborations internationales. Il semble cependant qu'il n'y ait pas eu de projet de recherche financé dans le cadre d'un partenariat international.

Les projets se sont appuyés sur une bonne implantation régionale pour examiner, avec les moyens technologiques de la réalité virtuelle, des problématiques sociétales de première importance. Ils sont susceptibles de déboucher sur des interventions, notamment préventives ou thérapeutiques. Enfin, un contrat de recherche sur le thème de l'exercice physique modulé par la réalité virtuelle est en cours de finalisation.

- Appréciation sur le projet :

Sans objet, puisque l'équipe en tant que telle n'est pas renouvelée.

- Conclusion :

Le bilan scientifique des statutaires de l'équipe de recherche proposée fait apparaître une équipe formée de membres très productifs (hormis un non produisant), même si l'impact général des supports de publication pourrait être amélioré. La plate forme d'environnement virtuel est un excellent outil, autofinancé, qui doit permettre dans la nouvelle configuration de l'ISM de développer des approches scientifiques originales, tant sur les plans théoriques qu'appliqués.

Une certaine dispersion des problématiques a été constatée, plusieurs projets apparaissant mineurs dans le bilan scientifique, comme l'induction d'émotions dans les environnements virtuels, leur rôle dans la thérapie de la claustrophobie, ou encore la santé en liaison avec la psychologie sociale, la psychométrie et l'activité physique.

Le comité recommande aux membres de l'équipe « Immersion » de conserver au sein de leur nouvelle équipe de rattachement un bon niveau global de publications, et de veiller à leur impact.

4.7 • Analyse de l'Equipe bilan (7): CADF (« Contrôle et Apprentissage des Déplacements Finalisés »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « **Contrôle et Apprentissage des Déplacements Finalisés** ».
- Resp. : M. Gilles MONTAGNE.

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 6 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	---	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	9	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	---	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	---	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	8	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	0

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les travaux de l'équipe « Contrôle et Apprentissage des Déplacements Finalisés » portent sur les mécanismes du contrôle moteur. Trois champs principaux sont considérés : la régulation du geste (pointages réciproques, interception d'objets mobiles), l'apprentissage sensorimoteur (extraction d'informations perceptives pertinentes dans un environnement complexe) et l'influence des facteurs socio-culturels sur ces apprentissages (risque / conduite). Ces champs ont été abordés chez l'homme, à partir de procédures comportementales classiques, incluant un usage important de la réalité virtuelle.

Au cours de ce quadriennal, l'équipe a produit 40 publications ACL avec des impacts facteurs entre 0.2 et 7.5, dont 32 dans des revues de bonne (62,5% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (17,5% sur le nombre d'ACL) visibilité (*J Neurophysiol*, *J Exp Psychol*, *Behav Brain Res*, etc). Toutefois, le nombre de citations reste modeste. Ce relatif déficit de visibilité est dommage, compte tenu de la qualité d'un certain nombre de travaux produits par cette équipe, travaux qui mériteraient sans doute des vecteurs de publications plus ambitieux (i.e., plus lus). Le problème est cependant déjà partiellement pondéré par la large participation des membres de l'équipe à des congrès internationaux (50). En matière de contrats, la présente équipe a démontré une bonne capacité à attirer des financements publics pour mener à bien ses travaux (4 projets ANR notamment, comme partenaire).

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

Malgré les quelques réserves évoquées ci-dessus, l'équipe CADF est reconnue internationalement comme l'une des plus expérimentées dans le champ des modèles écologiques et dynamiques de la perception. Elle est extrêmement bien intégrée à l'Institut et collabore solidement avec les autres équipes de ce dernier, ainsi qu'avec d'autres groupes internationaux.

- Appréciation sur le projet :

Sans objet, puisque l'équipe en tant que telle n'est pas renouvelée.

4.8. Analyse de l'Equipe bilan 8 - projet 6 : « Biorobotique »

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable: « Biorobotique »
- Resp. : M. Stephane VIOLLET

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 2 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	0	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	6	6
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	Service commun
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'équipe « Biorobotique » étudie les mécanismes sensorimoteurs des insectes et développe des systèmes de perception et de commande bio-inspirés qu'elle implante sur des robots aériens. Elle poursuit une démarche initiée dans les années 80, qui vise, d'une part, à s'inspirer de la biologie pour concevoir de nouvelles solutions technologiques et, d'autre part, à utiliser le robot pour valider des modèles biologiques pour mieux comprendre le vivant.

La force de cette équipe est de savoir mener une démarche interdisciplinaire claire, cohérente et originale, en ciblant des problèmes précis et en se donnant les moyens de les étudier, à la fois par le biais de l'expérience et de la théorie. Les membres de l'équipe sont capables de concevoir et de développer des systèmes mécaniques et électroniques originaux, en s'appuyant sur des technologies avancées, mais également d'élaborer des modèles théoriques pour formaliser et expliquer leurs résultats. Cette démarche repose avant tout sur un véritable travail d'équipe, qui permet d'intégrer des travaux successifs pour voir l'aboutissement de projets ambitieux et empêcher l'éparpillement. Elle s'appuie également sur de nombreuses collaborations académiques et industrielles locales, nationales et internationales, qui viennent compléter le champ de compétences de ses chercheurs et permet l'accès à de nouvelles technologies. Ces collaborations sont possibles grâce à l'obtention de nombreux contrats de recherche nationaux et européens qui montrent le dynamisme de l'équipe et sa reconnaissance au niveau des différences instances.

Ces travaux ont conduit à plusieurs démonstrations phares, montrant la pertinence des modèles bio-inspirés pour la commande micro-drones, et permettant d'expliquer le comportement de certains insectes. Ces démonstrations sont reconnues par la communauté scientifique comme un modèle de réussite de la démarche interdisciplinaire.

Ces résultats ont été validés par de nombreuses publications internationales de très bon niveau en sciences du vivant et en robotique et par le dépôt de plusieurs brevets. Au cours de la période, 15 articles ont été publiés avec des impacts facteurs compris entre 0.5 et 10.5, dont 11 (73% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (26% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (47% sur le nombre d'ACL) visibilité. Ces travaux ont également donné lieu à un grand nombre de communications dans des conférences de premier plan.

Pendant le dernier quadriennal, deux thèses ont été soutenues et quatre sont actuellement en cours. L'équipe a une réelle attractivité au niveau local comme national, en liaison très étroite avec l'Ecole doctorale « Sciences du Mouvement Humain ».

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

Aujourd'hui l'équipe « Biorobotique » a acquis une réelle reconnaissance scientifique, sur le plan national comme international, attestée par les nombreuses invitations de ses membres à communiquer dans des conférences de premier plan en sciences du vivant et en robotique, par l'attribution à l'un de ses membres du Grand prix de biologie intégrative de l'Académie des sciences et par l'obtention par un doctorant du second prix de thèse du GDR « Robotique ». Les membres de l'équipe ont également été régulièrement invités à des séances de séminaires dans des laboratoires français et étrangers.

Cette équipe s'est montrée capable d'obtenir des financements en réponse à des appels d'offres nationaux et européens pour pérenniser sa recherche et financer le travail de chercheurs. Ainsi sur les 4,7 dernières années, le financement a été de 970 keuros, soit une moyenne par an de 206 keuros. En raison de leur expertise scientifique bien spécifique, les chercheurs de l'équipe sont régulièrement sollicités par d'autres organismes pour le montage de projets.

La plateforme robotique de l'équipe Biorobotique fait partie du nœud « robotique mobile » du réseau national de plateformes robotiques de l'INSIS du CNRS et est depuis peu partenaire de l'équipement d'excellence Robotex. Enfin, les chercheurs de l'équipe sont bien impliqués dans les instances fédératrices de la recherche (GDR Robotique et RTB Bionique) et membre du comité éditorial de plusieurs revues internationales. Un effort important de vulgarisation scientifique des résultats de l'équipe est également réalisé par ses membres.

- Appréciation sur le projet :

Après l'éloignement obligé de son fondateur, l'équipe en reconstruction a montré sa capacité à impulser de nouveaux axes de recherche autour de la thématique du vol des insectes et des micro-drones. Ainsi, bien que le projet scientifique ne présente pas de réelle rupture, il fait apparaître de nouveaux objectifs ambitieux dans la veine de l'approche interdisciplinaire qui lie l'étude du comportement en vol des insectes et la conception et à la commande de micro-robots aériens. Ces objectifs sont bien ciblés, ambitieux mais réalistes et s'appuient sur de nombreuses collaborations bien choisies avec des laboratoires académiques et des industriels.

Il est très important de noter que plusieurs des objectifs affichés reposent sur la conception de micro-systèmes innovants à partir de technologies avancées. Il s'agit notamment de la conception et de la miniaturisation de micro-capteurs et du développement d'un nouveau micro-drone. L'équipe « Biorobotique » compte mener ces projets ambitieux en réalisant une partie des systèmes électroniques et des micro-mécanismes en interne et une autre partie, nécessitant des compétences spécifiques, en partenariat avec d'autres laboratoires ou des industriels. A ce titre, l'arrivée d'un technicien micro-mécanicien dans l'équipe est essentielle pour supporter ce travail de développement qui constitue l'une des caractéristiques fortes de cette équipe.

D'autres objectifs sont liés à la poursuite de l'étude du comportement des insectes dans le but d'identifier des principes pouvant être utilisés pour la commande des robots aériens. L'accent est mis sur l'automatisation de certaines phases critiques de vol, telles que le vol stationnaire et l'atterrissage. Ici aussi, les objectifs sont ambitieux, compte tenu de l'échelle de ces systèmes, mais restent cohérents. Pour ces travaux, l'équipe pourra s'appuyer sur l'arrivée d'un nouvel enseignant-chercheur spécialiste de la commande des systèmes.

Ce projet, original et formulé sous l'angle spécifique de l'interdisciplinarité, pose des questions fondamentales. L'autonomie des micro-drones, liée à la contrainte d'embarquabilité des sources d'énergie, des capteurs et des actionneurs en est une question centrale pour les roboticiens. A ce titre, les travaux de l'équipe sont suivis avec beaucoup d'intérêt par le GDR « Robotique », en particulier par les membres du groupe de travail « Commande de Drones ».

Ce projet pourra s'appuyer sur trois thèses en cours, définies sur des horizons échelonnés, et sur une base solide de collaborations nationales et internationales soutenues par de nombreux contrats nationaux et européens. Le dynamisme et l'attractivité de l'équipe devraient conduire à l'obtention de nouveaux contrats sur le prochain quadriennal.

- Conclusion :

Cette petite équipe est un modèle de réussite de la démarche interdisciplinaire et de toute évidence une des équipes phares de l'ISM. Son activité de recherche est originale, pertinente et définie autour de projets bien ciblés qui aboutissent à des démonstrations remarquables. La force de cette équipe vient de sa cohésion et de sa capacité à mener à la fois des études théoriques et des expérimentations intégrées et bien abouties. Sa production scientifique est de très bonne qualité et son rayonnement reconnu au niveau national et international. La relève du fondateur du groupe semble aujourd'hui assurée. Les arrivées, d'abord d'un nouveau technicien en micro-mécanique, puis d'un maître de conférences automaticien, devraient permettre de renforcer ce noyau initial pour aller vers le développement de micro-drones bio-inspirés ayant une réelle autonomie de vol.

L'équipe à un très bon niveau de publication, à la fois en sciences du vivant et en robotique, et a valorisé plusieurs de ses résultats par le dépôt de brevets. Elle collabore activement avec de nombreux laboratoires et des industriels au niveau local mais également au niveau national et international. Ces échanges soutenus par des contrats nationaux et européens viennent compléter les compétences de ses chercheurs et apportent le soutien nécessaire à son fonctionnement.

Les cadres de l'équipe envisagent de renforcer leurs actions de communication et leurs implications dans différentes instances pour accroître leur attractivité et recruter les meilleurs doctorants au niveau national et international. Cela est une bonne chose, mais il devient surtout essentiel que les membres de l'équipe puissent remplir pleinement leur rôle de cadre scientifique et qu'ils soutiennent très prochainement leur HDR, comme ils se sont engagés à le faire.

Lorsqu'une équipe fonctionne très bien, il n'est pas simple de lui proposer de nouvelles ouvertures, à cause du risque de perturber sa dynamique. Il semble cependant que cette équipe, qui fait le lien entre robotique et biologie au sein de l'ISM, aurait intérêt à étendre son champ d'intérêt aux systèmes anthropomorphes. Cette extension pourrait être très féconde dans ce laboratoire où les formalismes et techniques issus de la robotique intéressent plusieurs équipes spécialistes du mouvement humain. On peut penser, par exemple, aux méthodes de planification de mouvement et de commande des systèmes redondants polyarticulés, mais également aux questions fondamentales liées au contrôle de l'équilibre reposant sur l'intégration de données multi-capteurs, tels que la proprioception, la vision et le système vestibulaire. Les travaux actuels de l'équipe sur la stabilisation de la vision pourraient rapidement intéresser les concepteurs de robots humanoïdes conscients de l'importance de garantir des référentiels stables au niveau de la tête pour la commande du mouvement et la représentation extéroceptive.

Toutefois, même si nous encourageons les membres de l'équipe à faire cette ouverture, nous respectons entièrement le choix qu'ils affichent de rester focalisés sur le vol des insectes et les micro-drones, puisque nous connaissons leur capacité à mener une recherche de très bonne qualité sur cette thématique. On peut se demander cependant s'il ne serait pas pertinent, pour la visibilité de cette équipe, qu'elle choisisse alors un nom ciblant mieux son activité, tel que : «Vol des insectes et micro-drones» à la place du nom très général de « Biorobotique ». Mais, peut-être que le champ large décrit par ce nom reflète la volonté de laisser la porte ouverte à l'émergence de futurs projets liant la robotique et la biologie.

4.9. Analyse de l'Equipe projet 3 : CMC (« Contextes, Motivation, et Comportements »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Contextes, Motivation, Comportements »
- Responsable : M. François CURY

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 8 statutaires

	Dans le Bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)		1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	---	---
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	---	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		4

L'équipe CMC est une équipe en demande de création, composée de 8 statutaires, dont 4 HDR. Certains enseignants-chercheurs ou chercheurs proviennent d'autres équipes de l'ISM : 3 enseignants-chercheurs et un chercheur proviennent de l'équipe non renouvelée « Immersion » et un enseignant-chercheur est issu de l'équipe « Contrôle et Apprentissage des Déplacements Finalisés ». Par ailleurs, l'équipe enregistre au 1er septembre 2010 le recrutement de deux enseignants-chercheurs et l'arrivée au 1er juillet 2010 d'un enseignant-chercheur provenant du Laboratoire de Psychologie Cognitive (UMR CNRS 6146) de l'université de Provence.

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Une certaine dispersion des problématiques de l'équipe « Immersion » a été relevée dans le bilan scientifique, avec notamment des projets apparaissant quelque peu mineurs, comme l'induction d'émotions dans les environnements virtuels, leur rôle dans la thérapie de la claustrophobie, ou la santé en lien avec la psychologie sociale expérimentale, la psychométrie et l'activité physique. Le recentrage thématique proposé dans le cadre du projet CMC par l'introduction très marquée d'une perspective de psychologie sociale expérimentale semble une opportunité pour assurer la cohérence de ce nouvel ensemble.

La quantité et la qualité des publications sont d'un très bon niveau (2 articles sont cités respectivement 58 et 21 fois au cours du quadriennal). Composée dans son projet de 7 enseignants-chercheurs et d'un chercheur permanents (100% de produisants), l'équipe nouvellement constituée a publié 56 publications ACL avec des impacts

facteurs compris entre 0.2 et 5.1, dont 30 (54% du nombre d'ACL) dans des revues de bonne (12% sur le nombre d'ACL) ou de très bonne (42% sur le nombre d'ACL) visibilité.

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

Le rayonnement de l'équipe CMC s'exprime par une forte visibilité de plusieurs de ses membres dans les instances nationales, comme l'AERES et le CNU.

Les différents membres de l'équipe ont participé à des colloques et congrès nationaux et internationaux. Ils ont été invités à donner des conférences. L'équipe accueille également un doctorant et un post-doctorant étrangers. L'équipe constituée a parfaitement les moyens de développer et renforcer ses relations internationales au cours du prochain contrat.

Les membres de l'équipe ont dirigé ou co-dirigé plusieurs thèses dans leurs unités respectives de rattachement (6 soutenues avant le 1er janvier 2012). Cinq thèses financées sont actuellement en cours, dans la configuration qui se met en place.

Plusieurs des membres de l'équipe ont obtenu des contrats ou participé à des contrats de recherche dans leurs unités respectives de rattachement initial (1 ANR et 1 programme PEPS pour un montant cumulé de 160 K€). Dans sa nouvelle configuration, l'équipe peut se prévaloir du pilotage d'un contrat ANR (150 K€), de la participation à 4 contrats ANR pour un montant de 580 K€ et à 1 contrat DGA pour un montant de 124 K€. Elle s'appuie également sur un contrat industriel avec la société « Raxine » pour le développement d'un « entraîneur virtuel » d'un montant de 80 K€.

Plusieurs des membres de l'équipe ont des collaborations internationales se traduisant pas des publications signées en commun. Il semble toutefois qu'il n'y ait pas, à ce jour, de programme de recherche réalisé dans le cadre d'un partenariat international.

Les projets s'appuient sur une forte implantation régionale (instituts spécialisés, clubs sportifs, établissements scolaires…) pour examiner, avec des moyens technologiques (réalité virtuelle) et méthodologiques (échelles psychométriques, paradigmes expérimentaux) déjà largement validés, des problématiques sociétales de première importance (par ex. surpoids et obésité chez les adolescents, et plus généralement les troubles des comportements alimentaires ; perception de risque corporel ; mobilisation motivationnelle de ressources). Dans les deux versants du projet, la réalité virtuelle occupe une place importante, que ce soit pour simuler des contextes réels que l'équipe veut mieux comprendre, ou pour étudier quels sont les comportements spécifiques que l'on peut relever dans un contexte d'immersion virtuelle.

Les recherches sont susceptibles de déboucher sur des interventions, notamment éducatives, préventives et thérapeutiques. La pertinence industrielle est également élevée et concerne en particulier la conception d'interfaces homme-environnement qui intègrent les processus émotionnels et motivationnels.

- Appréciation sur le projet :

Le rapprochement entre la psychologie sociale expérimentale et les plateformes de réalité virtuelle du Centre de Réalité Virtuelle de la Méditerranée (CRVM) constitue indiscutablement un point fort du projet. D'une part, les paradigmes expérimentaux présentés dans le projet ont été développés avec l'appui technologique du CRVM et sont d'ores et déjà opérationnels. D'autre part, la synergie qui se crée situe l'équipe dans une position originale au sein du

paysage international. En concevant le concept de contexte dans une acception large et élargie à sa dimension psychosociale, l'équipe devrait contribuer à la conception d'interfaces entre l'homme et l'environnement intégrant les processus émotionnels et motivationnels.

L'articulation des perspectives sur la réalité virtuelle et une approche psychosociale expérimentale des émotions et des motivations constitue une originalité indéniable du projet de l'équipe et représente inévitablement un challenge et, partant, une certaine prise de risques.

- Conclusion :

  - Avis global sur l'équipe :

Le bilan scientifique cumulé des statutaires de l'équipe de recherche proposée fait apparaître une équipe formée de membres très productifs avec un bon impact. L'intégration des approches proposées augure d'une bonne production.

  - Points forts et opportunités :

L'équipe peut s'adosser aux nombreuses recherches antérieures réalisées par ses membres quant aux dimensions méthodologiques (par ex. échelles et questionnaires validés), technologiques (en particulier réalité virtuelle) et théoriques (notamment approches psychosociales).

  - Points à améliorer et risques :

Le comité recommande de veiller à conserver un bon niveau global des publications à fort impact, malgré la nature nouvelle de l'interdisciplinarité du projet.

L'équipe pourrait aussi affirmer son positionnement par rapport aux axes transversaux de l'ISM sur le vieillissement (par exemple pour ce qui est de l'auto-stigmatisation) et sur les transports (par exemple pour ce qui concerne le comportement des automobilistes les uns par rapport aux autres, les motivations d'une conduite à risques, etc).

  - Recommandations :

Les diverses perspectives ou composantes du projet auront à veiller à (i) asseoir leur (nouvelle) interdisciplinarité, (ii) développer leur apport spécifique à leur champ disciplinaire propre, dans des revues à fort impact pour assurer la visibilité globale du projet, (iii) instaurer une politique contractuelle récurrente aux niveaux national et européen. Une politique volontariste de recherche de financements de doctorants sous la forme de bourses CIFRE doit être engagée.

4.10. Analyse de l'Equipe Projet 5 : CPM (« Comportements Perceptivo-Moteurs »)

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Comportements perceptivo-moteurs »
- Resp: M. Gilles MONTAGNE

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) : 9 statutaires

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)		1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		---
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)		
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		4

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

La réunion des deux équipes « Représentation et Actions Finalisées » (RAF) et « Contrôle et Apprentissage des Déplacements Finalisés » (CADF) parait extrêmement judicieuse pour trois raisons : (1) ces deux équipes travaillent sur des sujets de recherche assez proches ; (2) la masse critique de cette nouvelle entité devrait favoriser sa visibilité internationale ; (3) chacune des équipes originelles est susceptible de nourrir positivement les travaux de l'autre. Par exemple, l'expertise de l'ancienne équipe RAF en neurosciences computationnelles pourrait alimenter les modèles psychophysiques de feu l'équipe CADF. Dans le même temps, l'approche écologique / dynamique de cette dernière devrait permettre à sa consœur d'étendre ses questionnements et modèles explicatifs.

Sur le fond, le projet de recherche paraît solide, notamment dans sa dimension appliquée et son potentiel de valorisation. Au plan fondamental, il s'avère particulièrement intéressant dans son aspect dit "diachronique". La question centrale des interactions entre les champs moteurs et cognitifs, en particulier, est encore très mal connue et, donc, fortement prometteuse.

Comme cela a été évoqué lors de la visite d'unité, cette équipe gagnerait incontestablement, comme l'ont fait la plupart des équipes de pointe du domaine, à ouvrir davantage son éventail méthodologique vers les champs de la

neuro-imagerie (IRMf), de l'électrophysiologie (EEG, MEG) et/ou des lésions réversibles (TMS). Cela pourrait se faire à travers des recrutements ciblés et/ou des coopérations externes et internes, notamment dans ce dernier cas avec l'équipe P2M dont certains membres ont une excellente connaissance des outils psychophysiques, IRMf, EEG et TMS. L'effort fait en direction des neurosciences computationnelles avec le recrutement d'un post-doc solidement qualifié par l'ancienne équipe RAF mériterait lui aussi d'être pérennisé. Enfin, dans ce contexte d'ouverture, l'exploration de modèles cliniques (Parkinson, AVC, etc.), envisagée dans le projet, est une avancée majeure tout à fait pertinente.

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

De par ses spécificités et sa masse critique, cette équipe devrait rapidement acquérir une excellente visibilité internationale. Nombre de ses membres sont d'ailleurs reconnus comme des spécialistes incontestés de leur discipline. Toutefois, ce groupe devrait peut-être envisager de publier un peu moins, mais dans des journaux d'impact facteur plus élevé. Cela accroîtrait sans doute la visibilité des travaux effectués et, en retour, pourrait inciter certains membres à plus de prises de risques et d'originalité.

Quant à la valorisation, cette équipe est incontestablement au sommet de ce qui peut se faire dans le domaine au niveau national et international. Son expertise est reconnue par nombre d'acteurs économiques majeurs (PSA, Renault, Eurocopter, Décathlon, etc.). Ce point est d'autant plus remarquable que l'expérience passée des équipes constitutives du présent groupe a montré que cette forte implantation industrielle n'avait nullement gauchi la qualité des questionnements fondamentaux abordés.

RAPPORT sur le PERSONNEL ITA /IATOSS

L'ISM compte actuellement 16 ITA/IATOSS titulaires (12 CNRS et 4 universitaires) plus 2 ITA en CDD, ce qui porte le rapport ITA/Chercheur à 1 pour 3 chercheurs environ, administratifs compris.

La thématique de l'ISM se situe autour des plusieurs axes interdisciplinaires et développe différents projets menés par 6 équipes de recherche. La taille de ce laboratoire est très importante (80 personnes au total) et comporte 3 plateformes technologiques : CRVM (« Centre de Réalité Virtuelle de la Méditerranée »), PFTPA (« Plateforme technologique du Pays d'Aix ») et une plateforme « Robotique ».

Leur rôle au sein de l'unité :

Le rôle des personnels ITA/IATOSS ne se limite pas à des tâches d'exécution ou de service, ils font un vrai travail d'investissement dans la recherche. Mutualisés, ils sont intégrés à temps partiel ou complet dans les équipes, et ils participent activement à la conceptualisation des outils nécessaires au développement des projets de recherche. Le personnel ITA est hautement qualifié avec des responsabilités spécifiques, ils sont regroupés autour des différents ateliers (mécanique, électronique, analyses des données expérimentales et modélisation et simulation en réalité virtuelle). L'équipe d'ingénieurs et d'assistants Ingénieurs assure le développement de nouvelles techniques d'automatisation. Les ingénieurs conçoivent des systèmes mécaniques et biomécaniques et des systèmes de traitement de l'information en 3D, et réalisent de micro-robots aériens. Ce laboratoire possède une longue et grande expertise dans ce domaine où il s'est illustré. Une grande partie d'entre eux participe à des activités de formation et d'enseignement à la faculté des Sciences du sport de Luminy.

Mode de fonctionnement :

Avec un souci permanent d'optimisation et de développement des technologies appliquées aux thématiques du laboratoire, le personnel ITA/IATOS est organisé dans un Centre de ressources coordonné très efficacement par M. Prous (Ingénieur de Recherche), qui centralise à la fois les besoins et les priorités du laboratoire ainsi que celles émanant d'autres laboratoires extérieurs. Il programme les prestations de services à l'intérieur comme à l'extérieur du laboratoire**.** Ce mode de fonctionnement permet d'optimiser les compétences et savoirs-faire pour nécessaires au développement d'innovations technologiques.

Points forts :

Au sein de l'équipe technique, on remarque une forte disponibilité, une cohésion étroite et une reconnaissance du travail réalisé, qui se traduit notamment par la participation des ITA aux brevets (développement de dispositifs de vision en robotique, par exemple) et par le bon fonctionnement des différents dispositifs expérimentaux. Ces derniers permettent, entre autres, de mener à bien les différentes études de chaque équipe de recherche. Il est important de noter qu'au sein de l'UMR 6233 existe une vrai politique de promotion et de recrutement : ainsi, la grande majorité d'entre eux ont été promus pendant le dernier quadriennal et, de plus, il y a très peu de personnel contractuel (2 CDD dont 1 CDI protisvalor).

Points faibles et recommandations :

Pour assurer l'excellence scientifique et la pluridisciplinarité du laboratoire, il est nécessaire de renforcer le potentiel ITA/IATOS, particulièrement un technicien en informatique et un ingénieur pour le soutien expérimental lié aux activités numériques. Il faudra également prévoir le remplacement de la gestionnaire (départ en retraite), ainsi qu'une aide à la gestion d'une animalerie rat, dont le fonctionnement est actuellement assumé par des doctorants.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
ISM - Institut des Sciences du Mouvement Etienne Jules Marey	A+	A+	A+	A+	A+

C1 Qualité scientifique et production

C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 Gouvernance et vie du laboratoire

C4 Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

Sciences Humaines et Sociales

Note globale	SHS1	SHS2	SHS3	SHS4	SHS5	SHS6	Total
A+	2	8	2	11	5	6	34
A	12	33	12	13	32	18	120
B	11	37	6	22	19	5	100
C	8	4	2	6	1		21
Non noté	1						1
Total	**34**	**82**	**22**	**52**	**57**	**29**	**276**
A+	5,9%	9,8%	9,1%	21,2%	8,8%	20,7%	12,3%
A	35,3%	40,2%	54,5%	25,0%	56,1%	62,1%	43,5%
B	32,4%	45,1%	27,3%	42,3%	33,3%	17,2%	36,2%
C	23,5%	4,9%	9,1%	11,5%	1,8%		7,6%
Non noté	2,9%						0,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences Humaines et Sociales

SHS1 Marchés et organisations
SHS2 Normes, institutions et comportements sociaux
SHS3 Espace, environnement et sociétés
SHS4 Esprit humain, langage, éducation
SHS5 Langues, textes, arts et cultures
SHS6 Mondes anciens et contemporains

UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE
AIX-MARSEILLE II

Objet : Réponse au rapport d'évaluation - **S2UR120001661 - ISM - Institut des Sciences du Mouvement Etienne Jules Marey - 0131843H** - de l'unité ISM - Institut des Sciences du Mouvement Etienne Jules Marey

Observations d'Aix-Marseille Université

P6 : l'Université de la Méditerranée mettra tout en œuvre, en collaboration avec le CNRS, pour accorder les dotations nécessaires en personnel d'appui à la recherche.

En accord avec les deux autres établissements d'Aix-Marseille

Le Président
de l'Université de la Méditerranée

Yvon BERLAND

Le Vice-président du Conseil Scientifique
de l'Université de la Méditerranée

Pierre CHIAPPETTA

Jardin du Pharo . 58 Boulevard Charles Livon . 13284 Marseille cedex 07 . France
Tél. : +33 (0)4 91 39 65 00 . Fax : +33 (0)4 91 31 31 36 . www.univmed.fr