



HAL
open science

LMGC - Laboratoire de mécanique et génie civil

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LMGC - Laboratoire de mécanique et génie civil. 2010, Université Montpellier 2. hceres-02033207

HAL Id: hceres-02033207

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033207v1>

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 :

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC)
UMR 5508

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université Montpellier 2
CNRS

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :
Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC)
UMR 5508

Sous tutelle des établissements et
organismes

Université Montpellier 2
CNRS

Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC) Université Montpellier 2

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : UMR 5508

Nom du directeur : M. Pierre ALART

Membres du comité d'experts

Président :

M. ALLIX Olivier, ENS Cachan

Experts :

M. CUNAT Christian, ENSEM-INPL, Nancy

M. DELAGE Pierre, Ecole des Ponts ParisTech

M. HILD Patrick, Université de Franche-Comté Besançon

Mme HO BA THO Marie-Christine, Université de Technologie de Compiègne

M. MERLIN André, Université Henri Poincaré, Nancy

M. SAINDRENAN Guy, Polytech' Nantes

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels

(CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. MOËS Nicolas, représentant le CoNRS

Mme TOUSSAINT Evelyne, représentant le CNU

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. MONTMITONNET Pierre, CEMEF, Mines-ParisTech

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

M. LEGUILLON Dominique, CNRS - INSIS, Chargé de Mission

Mme RAFFRAY Florence, Délégation Régionale du CNRS, Service RH

M. PERIGAUD Christian, Université Montpellier 2, Vice-Président du CS



Rapport

1 • Introduction

Le LMGC est un laboratoire né en 1991 de la fusion du LMGM (mécanique théorique et expérimentale) et du LGC (Génie Civil). En 2002 le regroupement sur le site de ST-Priest a permis de réunir les composantes physicienne, mathématicienne et Génie civil du laboratoire. En 2003 a été créée une équipe Assemblages Soudés à l'IUT de Nîmes. Le LMGC est un laboratoire développant des thématiques originales (Mécanique de l'arbre et du bois, Milieux granulaires, Structure de tenségrité) qui lui confèrent une identité propre au sein du dispositif français. D'autres thématiques comme la thermomécanique et les couplages en milieux hétérogènes sont également développées avec bonheur. Depuis 2004, un nouveau thème émerge : la mécanique du vivant (autre que végétal).

La Visite du Comité d'experts a eu lieu les 17 et 18 décembre 2009. En plus de l'examen du rapport d'activité 2005-2009 et du projet 2011-2014, l'évaluation s'est basée sur la présentation par le directeur d'unité du bilan global, puis de celui des équipes et des axes transversaux. Cette présentation a été complétée par une série de démonstrations et posters par les chercheurs, par une présentation du projet par le directeur pressenti et par des entretiens avec les tutelles (Université, CNRS) et les représentants élus (Doctorants, ITA et IATOS, Chercheurs et Enseignants-Chercheurs).

- Equipe de Direction :

P. ALART, directeur,

S. EI YOUSOUFI, directeur adjoint,

G. GOBBO, administrateur.

- 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)	33	32
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	10	9
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	14.8	9.6
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	31	Non Appl
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	21	20



2 • Appréciation sur l'unité

Le LMGC est un excellent laboratoire développant des recherches originales et reconnues dans plusieurs domaines. Le directeur a visiblement su obtenir l'adhésion de tout le laboratoire au projet et au bilan et une grande harmonie se dégage de l'ensemble du laboratoire.

- Points forts et opportunités :

Le laboratoire est caractérisé par une adhésion remarquable d'une grande majorité de ses membres et à son fonctionnement et à ses projets. Les réunions bimensuelles du comité de direction, qui intègrent l'ensemble des responsables d'équipe et d'opérations transverses, ainsi que les responsables des centres communs, sont sans doute une des raisons de ce succès.

Les thématiques les plus originales sont probablement celles qui participent le plus à la renommée du laboratoire : milieux granulaires et techniques numériques associées, mécanique du bois et de l'arbre, structures de tenségrité. Le logiciel LMGC90 et les développements numériques qu'il accueille participent également à la visibilité du laboratoire. Ces différents thèmes ont été récompensés par des distinctions importantes lors du dernier quadriennal et participent grandement à conférer au LMGC une place bien à lui dans le dispositif français, comme en témoigne le soutien très important du CNRS. Cette seule lecture occulterait l'importance d'autres équipes du laboratoire sur des sujets où la concurrence est plus marquée comme celle des couplages thermomécaniques. Une autre image de marque du laboratoire soutenue par des personnalités exceptionnelles concernait les mathématiques. Cette composante est apparue moins forte dans ce quadriennal. L'intégration et les résultats de l'Equipe Mécanique des Assemblages soudés sont remarquables compte tenu du contexte.

Les efforts de restructuration suite à la maturation des axes transversaux du dernier quadriennal sont à souligner, avec un pari intéressant et probablement unique de regrouper les couplages en Géomécanique et en Biomécanique, et une équipe maintenant clairement dédiée aux milieux granulaires. Les nouveaux groupes de travail transversaux paraissent pertinents, ainsi que la nouvelle structure des services communs.

Une opportunité est offerte au laboratoire de s'insérer dans nombre des priorités de l'université autour des thèmes de l'eau et de l'agro-environnement (mécanique de l'arbre et du bois, couplages en milieux hétérogènes, milieux granulaires « réels ») mais elle ne pourra être réellement saisie que si, conformément à la volonté affichée, elle bénéficie du plein soutien de l'université.

Une autre opportunité, dont les prémices sont très prometteuses est offerte par la fédération de laboratoire « Pierre-Paul-Riquet », par nature pluridisciplinaire. Les recherches présentées dans le document de la fédération présagent de coopérations harmonieuses et fructueuses et d'axes novateurs et passionnants pour le LMGC. D'autres opportunités sont liées à la politique de l'université et aux évolutions qu'elle impliquera (avec des atouts et des risques évoqués dans la suite). Notons enfin une opération structurante avec l'IRSN (laboratoire MIST), opération dont les axes scientifiques correspondent parfaitement à certains thèmes forts du laboratoire.

- Points à améliorer et risques :

Un effort devrait être fait pour accroître la visibilité du laboratoire tant auprès des entreprises locales (l'opération Grand Plateau Technique Régional est une opportunité à bien utiliser dans ce sens au niveau des entreprises de la région) qu'au niveau de la communauté internationale. Une participation active dans les grandes communautés internationales que sont par exemple ECCOMAS, Euromech au niveau Européen ou l'IUTAM et l'IACM au niveau mondial est tout à fait envisageable.

Le quadriennal a vu une augmentation notable de la production scientifique : 1 ACL/an/[EC+C] ou, si l'on compte les équivalents temps plein de recherche, 1,5 ACL/an/[0.5*EC+C]. Ce niveau est satisfaisant. Il semble cependant qu'il puisse encore être amélioré au vu de la qualité des travaux menés. Dans ce décompte, seules les publications de 2005 à 2008 incluses ont été comptabilisées, en retirant celles des nouveaux arrivants portant sur des travaux antérieurs et donc publiés avec une adresse autre que le LMGC.



Bien qu'en augmentation notable par rapport au dernier quadriennal, les ressources contractuelles du laboratoire restent faibles pour un laboratoire de l'INSIS. L'émergence de l'ANR aurait pu conduire un laboratoire riche de dix chercheurs CNRS, à compenser cette relative faiblesse à travers les programmes de l'ANR ou les appels à projets européens. Le laboratoire assume une implication prudente dans ces différents programmes (4 projets ANR, 1 programme Européen). Cela ne semble pas nuire à la qualité des travaux du laboratoire.

- Le départ de chercheurs de renom et un départ probable lors du prochain quadriennal dans le domaine des mathématiques font courir un risque important aux chercheurs restants, dans un domaine où les contacts et les échanges sont la règle.

- les lourdes charges d'enseignement à l'IUT (qui impliquent environ 50 % des membres du LMGC avec les difficultés liées à la distance des sites) font peser des risques sur la poursuite de la montée en puissance d'une recherche appliquée de qualité. La création de nouvelles formations doit être évitée si elle ne s'accompagne pas d'affectation de moyens supplémentaires, et devrait impliquer une forte concertation entre l'unité et l'Université pour une équipe d'enseignants-chercheurs déjà saturée.

- Malgré les atouts dont dispose le laboratoire dans les axes prioritaires affichés par l'université, le comité s'inquiète des risques liés, tant en formation qu'en recherche, à une perte de visibilité de la mécanique au niveau local. A l'interface de beaucoup de disciplines, le laboratoire a un rôle majeur à jouer dans le dispositif de la recherche, à Montpellier comme au niveau national. Il ne pourra assurer ce rôle sans le maintien fort d'une activité proprement mécanique, activité qui pourrait pâtir dans ces évolutions d'une perte de visibilité et donc d'un tarissement des possibilités de recrutement. Au niveau national, des axes importants et novateurs comme les structures de tenségrité, qui ne s'inscrivent pas dans les axes prioritaires de l'université, doivent continuer à être soutenus.

- **Recommandations au directeur de l'unité :**

Le comité invite le directeur et l'ensemble du laboratoire à mener une réflexion sur une insertion sereine dans le dispositif actuel de la recherche nationale, en particulier vis-à-vis des différents acteurs que sont l'ANR et les donneurs d'ordre industriels.

De même des efforts doivent être faits pour accroître la visibilité internationale globale du laboratoire, notamment par l'organisation de conférences importantes et par une participation renforcée aux programmes européens.

Il l'encourage également, dans la lignée du bilan du laboratoire et eu égard à la qualité des travaux menés, à accroître le nombre et la qualité des publications scientifiques dans les quelques axes où cela semble être possible.

- **Données de production :**

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

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants-chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	39
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	6
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0.95
Nombre d'HDR soutenues	7
Nombre de thèses soutenues	28



3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches menées par le LMGC dans les domaines de la mécanique de l'arbre et du bois, des structures de tensegrité et des modèles et simulation dans les milieux granulaires sont souvent uniques au niveau national et du meilleur niveau. Elles participent grandement à l'excellence du laboratoire et ont été récompensées lors du dernier quadriennal par quatre distinctions importantes. De façon naturelle, c'est souvent dans ces domaines que les relations internationales, les participations aux programmes et les publications ont les impacts les plus forts. Sur ces bases originales et d'excellence, le laboratoire développe une politique scientifique volontariste et organisée sur l'étude physique, numérique et dans une moindre mesure que par le passé, mathématique, autour de l'étude des objets et systèmes complexes. Dans ces études la physique et la chimie jouent un rôle de plus en plus important (bois aux échelle fines, soudage, Thermo-Hydro-Chimio-Mécanique des sols), nécessitant des collaborations interdisciplinaires.

Les indicateurs de publication globaux résultent, comme partout, de situations très diverses avec des domaines où ils sont excellents et d'autres où ils pourraient être sensiblement améliorés. Conformément à la recommandation émise par le précédent comité d'évaluation, le dernier quadriennal a vu un accroissement important de l'activité publications dont le nombre et la qualité se situent à un niveau satisfaisant : les 163 articles dans des revues à Comité de Lecture donnent le chiffrage de 1 ACL/an/[EC+C] - ou, comme le souligne le Directeur du LMGC, 1,5 ACL/an/ETP si l'on compte les enseignants-chercheurs pour ½ ETP.

L'environnement local n'a pas favorisé dans le passé le développement de relations contractuelles très nombreuses. Il semble cependant que la société pourrait bénéficier davantage des compétences et acquis de ce laboratoire de sciences de l'ingénieur par un certain renforcement de la politique de recherches contractuelles. Des progrès ont été faits dans ce domaine lors du dernier quadriennal. Ils expliquent en partie l'augmentation du budget et se traduisent notamment par des relations intéressantes avec la SNCF sur le ballast, avec le CNES sur les structures déployables. De même les activités sur le soudage bien que récentes font déjà l'objet de relations contractuelles significatives. Notons enfin une opération structurante très intéressante avec l'IRSN (laboratoire MIST).

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

Le LMGC est très bien intégré dans le paysage de la recherche locale. Dans la structuration de l'UM2 en PFR (Pôles Formation Recherche), le LMGC est intégré dans MIPS (Mathématiques, Informatique, Physique et Systèmes) dont il constitue la plus petite entité. Le LMGC est, par ailleurs, l'une des trois unités constituant la Fédération de Recherches Pierre-Paul Riquet, proposée au CNRS, les deux autres étant le LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique) et l'IES (Institut Electronique du Sud). Sont associés à la FR Pierre-Paul Riquet deux laboratoires du site montpellierain initialement dans le département DMGC : l'UPR 40 du CIRAD et le groupe "Structures Légères pour l'Architecture" de l'Ecole d'Architecture. A l'interface de beaucoup de disciplines, le laboratoire a donc des atouts très importants pour s'insérer dans nombre des priorités de l'université autour des thèmes de l'eau et de l'agro-environnement. Malgré ces différents atouts dans les axes prioritaires de l'Université, cette structuration en Pôles, risque d'engendrer une perte de la visibilité de la Mécanique tant en recherche qu'en enseignement. Une réflexion commune de l'Unité et de l'Université sur un affichage lisible de la Mécanique dans ce nouveau contexte est recommandée.

Les enseignants-chercheurs du LMGC sont extrêmement impliqués en enseignement, et affichent pour beaucoup des charges horaires très importantes. Le LMGC est l'unité de recherche d'adossage du Master *Mécanique et Ingénierie* de la Faculté des Sciences. Les enseignants-chercheurs du laboratoire interviennent aussi dans le Département d'Enseignement de Mécanique de la Faculté des Sciences (15 EC membres du LMGC). Des membres du LMGC gèrent les enseignements de Mécanique de la Licence *Sciences et Technologies* et du Master. L'IUT de Nîmes a deux départements gérés par des EC du LMGC (18 EC du LMGC), le département de *Génie Civil* et le département de *Génie Mécanique et Productique*. Porteurs de leur DUT, les EC de l'IUT supportent aussi 8 licences professionnelles. L'école d'ingénieurs Polytech Montpellier propose également plusieurs filières impliquant 3 EC du LMGC, l'option



Mécanique de la filière Matériaux et la formation par apprentissage *Fabrication et Qualité des Structures Chaudronnées*.

Le rayonnement de l'unité a été manifesté par quatre prix importants. Médaille d'Argent du CNRS (Mécanique de l'arbre et du bois), Cristal du CNRS (logiciel LMGC90), Tsuboi Award et prix de la FNTP pour les structures de tensegrité. Le LMGC est donc un laboratoire très apprécié au niveau national, certaines de ses activités sont très reconnues au plan international. Ainsi, le logiciel LMGC90 participe activement à une valorisation des travaux numériques du laboratoire, en ayant vocation à être le plus ouvert possible (développement collaboratif), il est le support de dissémination de la connaissance, de collaborations académiques (plus de 100 utilisateurs actifs en Europe) et industrielles (SNCF, ALCAN, IRSN, EDF, CEA, etc.). Notons également des recherches orientées « grand public » comme la restauration du cadre en bois de la Joconde, qui participent à la renommée du laboratoire ainsi que le montage du « Grand Plateau Technique Régional » qui a vocation à renforcer les échanges vers les entreprises locales de Génie civil.

Le laboratoire attire un pourcentage important (1/3 environ) d'étudiants étrangers en thèse avec un nombre important de thèses en cotutelle. La possibilité d'invitation de professeurs étrangers est très restreinte, mais le laboratoire a bénéficié exceptionnellement de 6 mois d'un professeur invité de renom et de 3 mois de professeur invité par l'intermédiaire du CNRS.

Un aspect intéressant des partenariats est qu'ils concernent l'ensemble du laboratoire. Les différentes équipes du laboratoire entretiennent de nombreux échanges internationaux avec plus d'une dizaine de partenaires. Les plus visibles semblent être le GDR international Lagrange (grands problèmes du Génie Civil), un projet CNRS/JSPS " Biodiversity and biomechanics of tropical forest tree" avec l'université de Nagoya avec des échanges réguliers de chercheurs et doctorants et un programme PICS dans le domaine de la ThermoMécanique des Matériaux.

Il n'existe pas de Pôle de Compétitivité Régional auquel le laboratoire pourrait recourir. Pour les autres appels d'offres, le laboratoire assume une implication prudente dans ces différents programmes (4 ANR) et une politique de recherches contractuelles mesurée, aspect de la politique de laboratoire qui a fait l'objet de discussions lors de la visite. La raison évoquée est la volonté de maîtriser la politique de laboratoire en évitant la dispersion. A l'appui de cette assertion, notons que le laboratoire est coordinateur de deux des quatre ANR en cours actuellement.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité:**

Fruit notamment de la personnalité de l'actuel directeur et du travail de l'équipe de direction (ED, qui comprend les responsables de centre et de moyens), de la tenue de réunions bimensuelles de l'ED, la gouvernance du laboratoire est excellente. Elle se traduit par une ambiance de travail remarquable et une solidarité de l'ensemble des personnels qui soutiennent et adhèrent totalement au projet de laboratoire et à sa structure.

L'unité est très structurée. Un chercheur appartient à une équipe et une seule ; les axes transverses ne reprennent que le complément sur la thématique des activités menées dans les équipes. Cette organisation est adoptée par tous et c'est l'essentiel. Un inconvénient est que cela rend parfois difficile d'apprécier, de l'extérieur, l'ensemble des forces et résultats d'une thématique éclatée au sein du laboratoire, et cela peut nuire à la visibilité de thèmes émergents. Une lisibilité accrue des forces du laboratoire pourrait en renforcer l'attractivité.

Le laboratoire développe une politique d'affectation des thèses en cohérence avec ses projets. Le dernier quadriennal a vu une première mutualisation des financements encore timide faute de moyens importants. Un des enjeux du prochain quadriennal sera de pouvoir augmenter cette part, ce qui passe par une politique différente vis-à-vis des programmes, ce dont le projet fait légèrement état. Il semble nécessaire que l'ED débattenne sur cet aspect de façon approfondie pour qu'une politique ambitieuse dans ce domaine ne soit pas perçue comme génératrice de risque pour la qualité de la recherche mais au contraire comme une opportunité.

C'est au niveau de l'ED qu'est maturée la stratégie de l'unité qui est donc le résultat d'un travail collectif et se traduit à chaque quadriennal par une redéfinition des équipes et des axes transverses, des axes porteurs et des thématiques ou des regroupements de thématiques caractérisant les nouveautés en terme de ligne de force du projet scientifique et de prise de risques. Le choix intéressant du regroupement dans le projet 2011-2014 de la géomécanique et de la biomécanique au sein de l'axe « couplages » représente un pari qui mérite d'être tenté.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique pour le prochain quadriennal a été mûrement travaillé au sein de l'ED. Il se traduit par une restructuration profonde du laboratoire puisque deux axes transversaux « Mécanique du Vivant » et « Solides Granulaires » donnent naissance à deux équipes « Couplages en Géomécanique et Biomécanique » (CGB) et « Physique et Mécanique des Milieux Granulaires » (PMMG). Dans le même temps disparaissent les équipes « Systèmes Multi-Contacts » (SMC) et « Couplages en Milieux Hétérogènes » (CMH), et trois groupes de travail transversaux sont créés, « Mécanique Numérique » (MN), « Caractérisation et Modélisation des Systèmes Biologiques » (CMSB), et « Problèmes Inverses en Mécanique » (PIM). Ce redécoupage résulte d'une analyse du bilan du quadriennal et s'il est important du point de vue structurel, il est apparu comme évolution relativement modérée du point de vue scientifique. Il est justifié par différents faits :

- La thématique Milieux Granulaires s'est enrichie lors du dernier quadriennal d'une composante expérimentale permettant ainsi de constituer une équipe (PMMG) disposant d'une panoplie complète d'outils et de méthodes.

- L'axe Mécanique du Vivant a permis de dégager un axe de recherche important dans le domaine des couplages. Le regroupement des forces du laboratoire autour de ce thème enrichit et précise le domaine d'activité de l'ancienne équipe CMH. Par ailleurs l'axe transverse CMSB doit permettre de fédérer les études du laboratoire dans les domaines de la biomécanique animale et de la biomécanique végétale où il y a effectivement une convergence d'outils et de méthodes, tout en renforçant la composante modélisation mécanique. Cette restructuration semble donc pertinente tant on sait que le domaine biomécanique est difficile à développer. Il semble également que cela positionne favorablement le laboratoire dans le domaine de l'agro-environnement.

- La création de l'axe MN semble naturelle tant les méthodes numériques impactent aujourd'hui l'ensemble des activités du laboratoire. La création de l'axe PIM correspond également au fait que les questions liées à l'identification de modèles complexes concernent de plus en plus le laboratoire et que les instruments d'imagerie mécanique et thermique constituent des outils à large spectre.

Les principales évolutions thématiques et scientifiques du laboratoire vont vraisemblablement provenir de la fédération de laboratoire « Pierre-Paul-Riquet » et de la politique de l'université. De cette dernière (axes prioritaires, Pôle MIPS), on a déjà signalé les atouts, mais aussi les risques pour le LMGC ; il semble prématuré de se prononcer davantage. Sans vouloir se substituer aux sections du comité national chargées de l'évaluer, l'avis du Comité pour la fédération « Pierre-Paul-Riquet » est sans inquiétude a priori. Celle-ci regroupe en effet le LMGC, le LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique) et l'IES (Institut Electronique du Sud) fédérant ainsi plus de 600 chercheurs soit l'essentiel des chercheurs des sections 07, 08 et 09 du CNRS en Languedoc-Roussillon. Le document de la fédération examiné à la suite de la visite laisse présager de coopérations pluridisciplinaires harmonieuses et fructueuses. Le LMGC est d'ores et déjà impliqué dans les projets : laser en milieu sous-marin (IES), robots nouvelle génération (IES et LIRMM), étude de propriétés (nano)-mécaniques par sonde locale (IES), élaboration de jauges en couches minces (IES), ST2I & développement durable : énergies renouvelables, gestion des risques, pollutions (IES & LIRMM). D'autres projets sont en construction, comme celui concernant un humanoïde sur sol granulaire impliquant une modélisation multi-échelle. Comme on le voit cette fédération est porteuse d'axes novateurs et passionnants pour le LMGC.

En résumé, le laboratoire mène des recherches originales dans au moins trois domaines et le projet ne change pas cette donne. Il précise et prolonge le précédent quadriennal dans le domaine de la mécanique du vivant et il est tout à fait normal que l'émergence d'axes performants dans ce domaine nécessite du temps et requière des réajustements (hors du domaine « traditionnel » pour le LMGC de la Mécanique de l'Arbre et du Bois). Les prises de risques au sein du LMGC semblent donc bien maîtrisées. Le projet de fédération est un vecteur d'évolutions importantes.



4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Conformément aux recommandations, cette analyse est faite à partir des équipes présentes dans le projet en faisant référence aux bilans des anciennes équipes dont elles sont issues. Cet exercice est particulièrement délicat pour le LMGC vu la forte évolution de la structuration entre les deux quadriennaux.

Intitulé de l'équipe : Assemblages Soudés (AS)

Responsable : M. Gilles FRAS

L'équipe, logée à l'IUT de Nîmes, est constituée de 5 enseignants-chercheurs dont deux maîtres de conférences recrutés en 2006 et 2008, 3 doctorants et 1 post-doc. En plus du professeur, un maître de conférence est habilité à diriger des recherches depuis 2009. Les recherches sur le soudage sont abordées sous 3 aspects : procédés, matériaux et simulation-modélisation.

C'est un projet ANR « jeune chercheur » qui constitue le cadre institutionnel du premier thème. Il s'agit de développer de la métrologie en temps réel lors du soudage TIG. L'idée n'est pas neuve mais elle est appliquée avec des compétences qui augurent d'une issue prometteuse. L'objectif applicatif est notamment la compréhension et la maîtrise du soudage à grande vitesse.

Le second thème concerne la qualité des soudures obtenues en soudage hétérogène (acier-aluminium) par le procédé TIG ou par soudage laser (mode keyhole). La réparation d'outillage en aciers réfractaires est un sujet ancien de l'équipe. Par un choix judicieux des matériaux d'apport et une combinaison des procédés de soudage, on peut obtenir des réparations permettant de réutiliser les pièces endommagées sous réserve d'une tenue satisfaisante à la fatigue à haute température.

Les méthodes numériques sont appliquées à la prédiction de la fissuration des soudures (modélisation thermomécanique des zones critiques des soudures) et à celle de la formation des constituants métalliques fragiles. Sur ce thème, qui paraît le plus récent, les résultats commencent à paraître.

L'activité de cette équipe est très satisfaisante ; elle est bien implantée dans la communauté française du soudage (AFM « simulation du soudage », futur GDR « solidification »), ses interactions avec d'autres laboratoires français et étrangers (EPFL, Birmingham...), ses collaborations industrielles sont nombreuses. L'équipe a produit pendant la période 2005-2008 16 articles sur ses thèmes, dont 9 sur le soudage, soit autour de 1 ACL/an/EC, ainsi que 14 communications, ce qui est bien mieux qu'honorable, compte tenu des charges d'enseignement qui pèsent sur ses membres, dont la responsabilité d'une formation d'ingénieur par apprentissage.

Pour les années à venir, les projets affinent les thématiques en cours : étude des sources de courant complexes en soudage à l'arc, soudage à grande vitesse et conséquences sur les cordons obtenus, enrichissement d'outils numériques tels que Sysweld™.

- Points forts et opportunités

- Un mélange intéressant de compétences et de moyens (plate forme expérimentale et systèmes de mesures originaux) au service d'une question extrêmement importante pour l'industrie.

- Des collaborations industrielles nombreuses

- Le développement de ces thématiques appliquées d'importance devrait permettre dans l'avenir que des partenariats académiques européens et internationaux voient le jour.

- La thématique soudage devrait bénéficier des travaux menés dans le futur axe transverse « numérique » du laboratoire.

- Dans bien des aspects traités comme celui du soudage hétérogène la difficulté est d'ordre métallurgique puisque les deux matériaux réagissent pour former des intermétalliques fragiles. Si l'étude des cinétiques



réactionnelles a permis de comprendre les différents types de rupture observés, l'impact sur la santé des cordons, finalité industrielle, reste une question très largement ouverte.

- Difficultés

- On note une absence de personnel technique affecté à ces activités pourtant à forte composante expérimentale. Cette équipe mériterait d'être soutenue en personnel ITA/IATOSS.

- La distance Nîmes - Montpellier est une difficulté pour le moment bien gérée mais réelle pour les interactions avec le LMGC.

- Points à améliorer et risques

Les lourdes charges d'enseignement à l'IUT ont déjà été discutées, l'intérêt des industriels notamment pour la formation est une opportunité mais également un risque vis-à-vis de l'investissement recherche des personnes impliquées dans cette équipe.

- Recommandations

Il est indispensable que la création de nouvelles formations fasse l'objet d'un consensus entre l'équipe et l'université et que des charges nouvelles soit accompagnées par des créations de postes sous peine à terme de ruiner les efforts faits par cette équipe pour mener des recherches de qualité.

Intitulé de l'équipe : Conception en Structures (CS)

Responsable : B. MAURIN

L'équipe « Conception en Structure » (8 enseignants-chercheurs dont 5 HDR, 1 chercheur CNRS, 3 doctorants) poursuit sur sa lancée, et sa thématique centrée sur les structures de tensegrité reste inchangée par rapport au quadriennal précédent. Ce choix est judicieux compte tenu de la visibilité acquise et de la qualité et l'originalité marquée des travaux menés par cette équipe. La morphologie structurale reste au cœur du projet, mais les investigations se sont diversifiées depuis plusieurs années : architecture (relation avec l'Ecole d'Architecture), biomécanique cellulaire (avec SMC), pliage et déploiement des structures (CNES) et leur contrôle actif. Une thématique « conception, perception et communication » a débuté dans le quadriennal précédent avec l'arrivée d'une nouvelle chercheuse, les premiers résultats dans le domaine ont été prometteurs et originaux.

La production scientifique comporte 23 ACL en propre sur 2005-2008 plus 6 ouvrages ou chapitres, une soixantaine de communication avec actes. 2 HDR ont été soutenues, ainsi que 4 thèses de doctorat.

- Points forts et opportunités

- Le thème de structure de tensegrité avec ses applications aux structures déployables et autres est une des originalités remarquée des travaux du LMGC.

- Le laboratoire a une excellente visibilité internationale sur le thème, visibilité qui a valu à l'équipe le Tsuboi Award en 2007.

- Les relations industrielles et sujets applicatifs se sont amplifiés depuis le quadriennal précédent mais, en raison de leur maturité, il semble qu'elles pourraient encore se développer.

- Points à améliorer et risques

- Si dans le quadriennal précédent, la thématique « conception, perception et communication » a donné des premiers résultats prometteurs, l'intégration dans le projet actuel semble beaucoup plus mince, cet aspect est à clarifier.



- Ce quadriennal verra le départ de deux professeurs d'Université dont un seul sera remplacé. C'est un défi de réorganisation à relever pour le chef d'équipe.

Intitulé de l'équipe : Mécanique de l'Arbre et du Bois (MAB)

Responsable : J. GRIL

L'équipe MAB est composée de 7 permanents : 3 chercheurs CNRS (1 DR et 2 CR), 3 maîtres de conférences et un PRAG. La production scientifique de l'équipe MAB est très soutenue et de bon niveau ; sur les 4 années (2005-2008) 32 publications de rang A avec un impact factor moyen de 1.78. Le taux de publication moyen par chercheur et par an est de 1.33 soit 1.8 par équivalent chercheur. Un recrutement important en 2005 (1 MC, 1 CR CNRS et l'implication d'un PRAG) a permis de pérenniser cette équipe porteuse d'une des thématiques originales du LMGC. Cinq thèses de doctorat ont été soutenues. Actuellement 10 thèses de doctorat sont préparées dans l'équipe MAB qui accueille en outre un étudiant en post-doctorat. Un chercheur CNRS de l'équipe a présenté son HDR en septembre 2009.

L'équipe MAB a son activité centrée sur la compréhension du bois depuis sa formation jusqu'à sa mise en œuvre. Cette équipe est très ouverte sur la communauté nationale en proposant un environnement scientifique et des outils mis à la disposition des laboratoires de recherche en sciences du bois (CIRAD, LERMAB, LERFOB, laboratoire des monuments historiques,...) et qui ont permis des participations dans des programmes collectifs ADEME, ANR (Woodiversity). A l'initiative du responsable de l'équipe, la mise en place d'un GDR structurant les recherches sur le matériau bois en France est à l'étude. La participation des membres de l'équipe MAB à des communications internationales (11 avec actes, 38 sans actes) témoigne d'une forte implication dans les relations internationales et dans l'accueil de doctorants étrangers.

Dans le dernier quadriennal, l'équipe a développé ses compétences en micromécanique en relation avec la connaissance du bois dans l'arbre dans deux directions : (i) le développement d'outils expérimentaux permettant une réduction des échelles envisagées et (ii) le comportement mécanique du bois aux différentes échelles. Cette recherche est articulée autour de trois thématiques : le bois de réaction et la biomécanique végétale, la micromécanique expérimentale et les relations structure-propriétés, la rhéologie du bois et les couplages thermo-hygro-mécaniques.

Dans ce quadriennal, le fort investissement pour reconstruire l'équipe et pour mettre en place un environnement scientifique en s'appuyant sur des collaborations nationales et internationales a donc permis de conforter une thématique originale au sein du LMGC.

Pour le prochain quadriennal, le projet scientifique de l'équipe MAB a pour objectif finalisé la promotion de l'usage du matériau bois en tant que matériau écologique. Le projet est articulé autour de trois axes : effet du temps sur le comportement mécanique du bois, origine biologique des propriétés mécaniques, caractérisation et modélisation multi-échelle du bois ; en adéquation avec les compétences et les expertises de cette équipe. La participation de l'équipe MAB au groupe de travail transversal « CMSB » (caractérisation et modélisation des systèmes biologiques) mis en place pour formaliser les échanges entre biomécaniciens du végétal et de l'animal constitue une originalité pour la communauté nationale des sciences du bois.

- Points forts et opportunités

Les activités de recherche de l'équipe MAB présentent un bon équilibre entre recherche à caractère cognitif et recherche à caractère plus finalisé avec des applications dans des secteurs originaux (conservation du patrimoine, instruments de musique).

La statistique de publication est d'autant plus remarquable que l'équipe MAB a dû se reconstruire autour des deux seuls permanents actifs en début du quadriennal.

Un point fort de l'équipe MAB est son implication dans des collaborations internationales : programme européen MECHWOOD, COST E50, partenariat avec des universités japonaise, chinoise, marocaine, iranienne, italienne.



- Points à améliorer et risques

Une des conséquences de la reconstruction de l'équipe MAB par des recrutements récents est qu'elle comptait encore à mi-2009 un seul HDR, le responsable de l'équipe MAB, amené à assurer la direction ou la co-direction de nombreuses thèses. La situation a certes évolué dans un sens positif avec une soutenance d'HDR en Septembre 2009.

Intitulé de l'équipe : Modélisation Mathématique en Mécanique (M3)

Responsable : S. PAGANO

L'équipe est constituée de 6 permanents dont 4 chercheurs CNRS (4 HDR). Elle compte à ce jour 4 doctorants. La qualité des résultats obtenus par cette équipe se traduit par des publications et des notes de longueur variable, en quantité satisfaisante et dans des revues balayant un large spectre allant de la mécanique aux mathématiques. La participation à 3 projets ANR ou à des réseaux de type GDR ainsi que des échanges scientifiques internationaux est réelle mais inégalement répartie au sein de l'équipe.

- Points forts et opportunités

L'originalité des travaux de caractère fondamental en mécanique a toujours été un point fort de cette équipe servie par le passé par des personnalités scientifiques d'exception.

- Points à améliorer et risques

Le départ prévisible et progressif de membres actifs et reconnus dans la communauté mathématique risque de rendre à moyen terme l'affichage « mathématique » de l'équipe moins représentatif que ce qu'il est actuellement.

- Recommandations

L'ajout dans l'intitulé de l'équipe d'une dénomination « numérique » sous une forme qu'il convient de définir de manière appropriée jouerait un rôle fédérateur au sein de l'équipe en regroupant ses membres sous une appellation commune plus large correspondant mieux à leurs activités de recherche actuelles et améliorerait par voie de conséquence la visibilité et la notoriété des travaux qui y sont réalisés.

Des invitations de conférenciers à l'occasion d'un séminaire régulier de l'équipe ou la venue occasionnelle de professeurs ou chercheurs invités sont des actions qu'il convient d'encourager dans le but d'enrichir le réseau de collaborateurs et d'améliorer la diffusion des résultats qui sont produits dans l'équipe. Ces échanges peuvent également s'avérer très utiles aux plus jeunes membres de l'équipe en contribuant à la diversification de leurs axes de recherche.

Intitulé de l'équipe : ThermoMécanique des Matériaux (ThM2)

Responsable : B. WATTRISSE

Le groupe est constitué de 6 permanents : 3 professeurs, 2 maîtres de conférences et 1 chercheur CNRS soit 3.5 équivalents temps plein chercheurs (3 HDR). Sa production scientifique est de bon niveau : on compte 23 publications en 4 ans dont 20 de rang A avec un *facteur d'impact moyen voisin de 1.2*. Le *taux de publication de rang A par chercheur et par an* est de 0.83 ou encore de *1.42 par équivalent chercheur*. On note une HDR et 5 thèses en 4 ans (la durée des thèses semble bien centrée sur 3 ans avec quelques dépassements) ; en moyenne le taux de publication des doctorants est satisfaisant.



Le groupe est impliqué dans la communauté nationale et participe en particulier au GDR 2519, il est présent également au niveau de la communauté internationale en participant à l'organisation de rencontres (IUTAM, EUROMECH, ICEM, BSSM). Il est impliqué dans divers contrats (ANR DISFAT -partenaire-, ANR QIRD-THS -porteur-, ARCELOR) et a établi des collaborations avec des collègues italiens d'une part et Belges d'autre part. Il accueille régulièrement des doctorants de Thaïlande.

Le dernier quadriennal a vu l'équipe s'investir autour de 7 thèmes essentiels : (i) Système couplé d'imagerie thermomécanique, (ii) Fatigue des matériaux métalliques, (iii) Identification par méthodes inverses, (iv) Mesure de champ d'endommagement et identification de modèles de zone cohésive, (v) Alliages à mémoire de forme, (vi) Comportement des polymères et (vii) Propriétés thermomécaniques de la peau et de son environnement. Ramené aux 5 permanents « publiants », cela peut laisser une impression de dispersion. La réalité est cependant plus subtile car, de fait, nombre de ces thèmes se trouvent fortement imbriqués.

Le prochain quadriennal devra voir aboutir cette restructuration de l'équipe suite aux mouvements dans son effectif - qui toutefois demeure constant en nombre : un nouveau responsable de l'équipe, 2 départs et 2 nouveaux arrivants.

Le projet est clairement articulé autour de 3 thèmes complémentaires : (i) l'expérimentation, (ii) le comportement des matériaux (endommagement, prise en compte des couplages thermomécaniques dans la modélisation, la fatigue - ANR DISFAT et projet DURAFIP animé par RHODIA, les bio-matériaux - endommagement des tissus par brûlure - et (iii) le développement de méthodes numériques - ce dernier est plus transversal au LMGC. La volonté est par ailleurs nettement affichée de renforcer les collaborations extérieures.

- Points forts et opportunités

Cette équipe se caractérise par une très bonne implication internationale sur une thématique relativement mature.

- Points à améliorer et risques

Les nombreuses thématiques affichées, certes cohérentes, sont maintenant développées dans nombre de laboratoires.

- Recommandations

Caractérisée par une forte originalité il y a plusieurs années, notamment dans le domaine thermo-mécanique, l'équipe devrait chercher dans le futur à affiner son positionnement thématique qui lui conférerait une indiscutable originalité.

La thématique sur les bio-matériaux et l'endommagement est pertinente mais, pour être couronnée de succès, devrait s'accompagner d'un partenariat hospitalier fort

NOUVELLES EQUIPES

Intitulé de l'équipe : Couplages en Géomécanique et Biomécanique (CGB)

Responsable : F. CHERBLANC

Cette nouvelle équipe repose en grande partie sur l'ancienne équipe Couplages en Milieux Hétérogènes (CMH) dont le responsable était S. El Youssefi et dont on rappelle la constitution ci-dessous. L'équipe a été complétée par deux EC provenant respectivement de SMC et de ThM2, avec également le recrutement en juin 2009 d'une nouvelle professeure provenant du L3S-R de Grenoble.

La constitution de cette nouvelle équipe de 8 permanents (7EC dont 1 émérite, 1CR) dont 4 HDR repose sur le pari intéressant et original de regrouper l'étude des couplages en Géomécanique et en Biomécanique selon trois axes de recherches : 1) la Géomécanique environnementale, 2) les tissus humains, 3) les approches multi-échelles de



couplages en milieux poreux, thème amont qui bénéficiera des compétences de la nouvelle arrivée et alimentera les approches théoriques des deux premiers.

Le bilan des publications liées à la Mécanique du Vivant (autre que végétal) lors du dernier quadriennal fait état de 4 publications de rang A issues de travaux des équipes CS et SMC. Ceci justifie la volonté de poursuivre les activités dans ce domaine par la création de cette nouvelle équipe. Dans le domaine environnemental (changements de phase, milieux poreux, non saturés, avec effets thermiques), 9 publications de rang A ont été produites et 2 de plus sont acceptées, issues de l'équipe CMH.

A côté des projets existants prolongés, les nouveaux projets devraient bénéficier de la nouvelle configuration avec l'intention bienvenue de renforcer l'approche expérimentale / théorique.

L'axe 1 « Géomécanique environnementale » envisage avec pertinence d'aborder l'étude des effets couplés de la chimie. A côté des activités déjà existantes (ressources en eau, agronomie), les nouveaux thèmes appliqués, érosion interne et stockage géologique du CO₂, sont effectivement d'actualité et intéressants. Il est recommandé de considérer avec attention le positionnement de ces nouvelles activités vis-à-vis des recherches engagées au niveau national sur ces deux thèmes, sachant que l'intégration de nouveaux venus dans des programmes en cours n'est jamais facile ; il sera certainement utile de s'appuyer sur la participation aux GDR en cours (MeGe)

L'axe 2 intitulé « les tissus humains » concerne l'os (remodelage osseux), le disque intervertébral (nutrition), la peau (étude thermique) et l'identification du risque de rupture des anévrismes cérébraux. Ces projets sont inégaux par leur originalité, leur champ applicatif et leur niveau collaboratif. Il serait là aussi opportun de positionner ces projets par rapport au contexte national et même international.

L'axe 3 « approches multi-échelles des couplages en milieux poreux » met le plus en avant des méthodes qui pourraient être appliquées dans le domaine du vivant alors que certaines sont déjà classiquement utilisées. Il faudra donc mener une réflexion sur le positionnement des travaux dans la communauté.

- Recommandations :

Les prolongations de projets relatifs aux ressources en eau et à l'agronomie dans l'axe 1 correspondent à des problèmes toujours d'importance. Elles sont pertinentes et devraient être renforcées par les apports théoriques du thème 3. Les deux thèmes nouveaux sont intéressants et la méthodologie d'étude proposée prometteuse. Ils mériteront un effort d'intégration plus marquée dans les contextes national et international.

Les projets proposés dans l'axe 2 tissus humains sont en continuité de travaux déjà engagés. Il serait cependant opportun de mener une réflexion pour dégager dans le futur des thèmes forts et originaux afin d'augmenter leur visibilité sur le plan national et international. Les collaborations nationales et internationales sont à consolider et/ou à encourager, ainsi que celles avec les biologistes et les médecins.

Il est vraisemblable et souhaitable que la configuration de cette nouvelle équipe permette à l'avenir de renforcer la production scientifique dans les domaines concernés.

Intitulé de l'équipe : Physique et Mécanique des Milieux Granulaires (PMMG)

Responsable : F. RADJAI

Cette nouvelle équipe est constituée des deux membres de l'ancienne équipe Systèmes MultiContacts (SMC, responsable David Dureisseix, 5 enseignants-chercheurs + 1 chercheur CNRS, dont 4 HDR) impliqués dans les milieux granulaires. Elle intègre également les deux chercheurs en milieux granulaires de l'ancienne équipe Couplages en Milieux Hétérogènes (CMH) et sera complétée par le recrutement d'un MCF.

SMC était constituée de 6 permanents dont 1 chercheur CNRS. Il s'agit d'une équipe à forte diversité des actions de recherche (biomécanique, systèmes couplés multiphysiques, rhéologie des milieux granulaires, microtexture et texture dans les milieux granulaires, méthodes numériques dédiées, applications particulières). Outre une utilisation intensive de l'outil numérique de simulation, c'est principalement dans cette équipe que les recherches autour de la simulation et du calcul intensif ont été effectuées. Les études ne se limitent pas seulement aux contacts mais concernent également d'autres types d'interactions (ex : fluide/structure).



Cette équipe s'est caractérisée par la plus importante interaction avec les autres équipes en termes de publications, par la plus importante production scientifique, par des publications dans les meilleures revues du domaine et par des collaborations multiples et variées. La production parmi les membres de l'équipe est assez inégale mais ceci peut s'expliquer par la très forte implication de quelques membres remarquablement actifs. Il s'agit clairement d'une équipe d'excellent niveau regroupant une quantité remarquable de compétences qui constitue par conséquent l'un des points forts du LMGC.

En terme de permanents, cette nouvelle équipe PMMG sera l'une des deux plus petites du laboratoire. Elle est issue de la maturation de l'axe Solide Granulaire des deux derniers quadriennaux. Le laboratoire a une grande réputation nationale et internationale dans ce domaine, comme en atteste la production significative d'articles de rang A sur la période (27 articles, plus 2 acceptés) avec des contributions significatives relatives aux effets liés à la forme irrégulière des particules et à divers types de liens inter-particules.

Le projet proposé pour le prochain quadriennal est riche et bien argumenté. En renforçant l'aspect combiné des approches expérimentales (y compris avec la microtomographie RX) et théorique, à l'interface entre la mécanique et la physique, il propose des pistes prometteuses sur lesquelles les résultats de l'équipe sont attendus par la communauté. Les collaborations externes et les applications des travaux sont variées et dénotent une très bonne intégration, sachant que l'équipe est régulièrement sollicitée, en particulier pour participer à des GDR et des projets ANR.

- Points forts et opportunités

La thématique Milieux Granulaires fait partie des images de marque forte du LMGC et son affichage en tant qu'équipe ne peut que rendre plus lisible de l'extérieur les recherches du laboratoire. Le fait que l'équipe se soit renforcée dans un axe expérimental est très positif.

Même si la plate-forme LMGC, distinguée lors du quadriennal, couvre un champ plus vaste que cette seule thématique, la renommée des travaux du LMGC dans le domaine n'est sans toute pas étrangère à cette reconnaissance.

- Recommandations

Il semblerait opportun, vu la qualité des travaux de cette équipe, qu'elle soit un jour en charge de l'organisation de congrès internationaux prestigieux de type « Powders and Grains ».

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A	A+	A

Nom de l'équipe : Assemblages Soudés - AS

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A+	A



Nom de l'équipe : Conception en Structures - CS

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A

Nom de l'équipe : Mécanique de l'Arbre et du Bois - MAB

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A+

Nom de l'équipe : Modélisation Mathématique en Mécanique - M3

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
B	B	B	B	A

Nom de l'équipe : THermoMécanique des Matériaux - TH2M

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A



Nom de l'équipe : Couplages en Géomécanique et Biomécanique - CGB

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A

Nom de l'équipe : Physique et Mécanique des Milieux Granulaires - PMMG

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A+

La Présidente

Monsieur Pierre GLORIEUX
Directeur de la section des unités de recherche
AERES

20, rue Vivienne
75002 Paris

Cabinet de la Présidence

Tél. +33(0) 467 143 015
Fax +33(0) 467 144 808
presidence@univ-montp2.fr
www.univ-montp2.fr

Place Eugène Bataillon
34095 Montpellier cedex 5
France

Affaire suivie par :
Christian Périgaud
vpcs@univ-montp2.fr

Monsieur le Directeur,

Je souhaite remercier le comité d'expertise pour l'évaluation du "**Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC)**".

Comme nombre d'autres sites universitaires en France, le site de Montpellier est en cours d'évolution avec la récente création d'un pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), ayant deux missions essentielles : accompagner les trois universités montpelliéraines dans un processus de fusion et assurer la mise œuvre de l'opération Campus.

Dans le respect de nos engagements, cette évolution s'est traduite récemment au sein de l'Université Montpellier 2 par la création de Pôles de Formation et de Recherche (PFR) permettant d'accroître la visibilité de notre activité scientifique à l'échelle nationale et internationale.

Le PFR MIPS (Mathématiques, Informatique, Physique, Structures et Système), auquel le LMGC est rattachée, est l'un des cinq grands PFR créés par l'Université Montpellier 2 qui ont pour missions :

- de promouvoir l'excellence de la formation, de la recherche, de l'innovation et de la culture scientifique sur les champs thématiques qu'il porte, d'en renforcer la visibilité internationale et d'organiser les interdisciplinarités en interne et avec les autres PFR;
- de promouvoir la mise en cohérence des politiques de formation et de recherche en son sein ;
- de mutualiser en son sein, les plateaux techniques, les ressources documentaires, mais aussi d'harmoniser les services en charge de la communication, des relations internationales et de la valorisation, des structures de recherche impliquées dans le pôle, dans le cadre de la politique de l'établissement;
- de fournir aux services centraux de l'établissement les données pertinentes en matière de formation et de recherche, mais également d'insertion, de valorisation, et de gestion des ressources humaines, nécessaires au pilotage de l'établissement en matière de politique pédagogique et scientifique.



1809-2009
Bicentenaire de l'UM2

En complément à la politique des PFR, au croisement des frontières disciplinaires traditionnelles, notre établissement a souhaité par ailleurs encourager l'émergence de nouveaux champs thématiques pluridisciplinaires en réponse à de grands enjeux de société.

Comme relevé lors de son évaluation, le LMGC est un acteur idéalement placé pour interagir aux recherches d'interface (mécanique de l'arbre et du bois, couplages en milieux hétérogène, milieux granulaires...), source potentielle de sujets scientifiques nouveaux, au sein notamment du programme pluridisciplinaire « Modélisation et simulation des sciences du vivant et de l'environnement » de l'Université Montpellier 2.

Les thématiques évoquées dont la qualité est soulignée dans le rapport de l'AERES, loin de la crainte exprimée d'une perte de visibilité de la mécanique au niveau local contribuent à nos yeux au contraire à l'originalité et à la reconnaissance nationale et internationale de ce laboratoire. Ainsi, si la création d'une Fédération de Recherche CNRS « Pierre-Paul Riquet » rassemblant les unités présentes sur le site Saint Priest répond à un souci de gestion commune de moyens et présente l'opportunité d'une nouvelle dynamique scientifique au sein du PFR MIPS, le maintien et le développement de relations avec les composantes sur le campus du Triolet (mathématiques, physique et, dans une moindre mesure, biologie) demeure crucial dans cette perspective.

Enfin, comme mentionné lors de l'évaluation, nous sommes pleinement conscients de la charge d'enseignement réalisée par les enseignants-chercheurs du LMGC, associée notamment à l'ouverture durant cette dernière décennie de nouvelles formations délocalisées. Dans le cadre du prochain contrat quadriennal, l'Université Montpellier 2 s'efforcera de répondre à l'attente de ses personnels par une meilleure mutualisation de ses moyens.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes respectueuses salutations.



Danièle HÉRIN
Présidente de l'université Montpellier 2



Observations du LMGC UMR 5508 sur le rapport de l'AERES

Le LMGC a apprécié que les éléments du dossier et des présentations aient été visiblement mieux pris en compte dans le rapport qu'ils ne semblaient l'être lors de la visite. Ceci rend alors audible la plupart des critiques et recommandations formulées dans le rapport, comme par exemple la nécessité de renforcer les échanges internationaux et l'organisation de manifestations. Le LMGC a apprécié certaines recommandations montrant combien le contexte était pris en compte. Cependant certaines remarques soulèvent encore quelques interrogations qui justifient notre réponse ci-dessous. Nos commentaires ne concernent que les points les plus importants.

La présence des personnels administratifs et techniques est à peine évoquée sinon à deux reprises, sous le terme « centres communs et de moyens » et par la présence des responsables au sein de l'ED. A aucun moment ne sont analysés les évolutions survenues et à venir dans l'organisation, la mutualisation, les prochains départs à la retraite et leurs conséquences.

Certaines critiques ou recommandations reposent sur l'idée que le laboratoire présenterait quelques singularités en termes de gouvernance, de structuration interne et de rapports crispés aux évolutions en cours du dispositif de recherche français, et que ces singularités pourraient être un handicap en termes de ressources, de lisibilité et même de qualité de ses travaux. C'est ainsi, pour ne prendre qu'un exemple, que « une implication prudente dans ces différents programmes... ne semble pas nuire à la qualité des travaux ». A partir du moment où nous obtenons des moyens adaptés à la conduite des recherches que nous souhaitons développer, il nous semble que c'est une implication excessive dans ces programmes qui pourrait nuire à la qualité, à moins de lier fortement qualité des résultats et quantité des moyens. Mais, pour lever toute ambiguïté quant à notre « implication prudente dans les différents programmes », nous tenons à préciser clairement que la direction du laboratoire n'a mis et ne met aucun frein au dépôt de projets auprès de l'ANR ou de l'Europe, comme en témoigne le nombre croissant de projets déposés.

Nos réactions les plus vives concernent cependant les appréciations portées sur deux des équipes du LMGC.

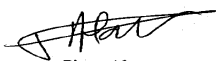
Modélisation Mathématique en Mécanique. M3 serait « une composante moins forte sur ce quadriennal », dont le « départ de chercheurs de renom » ferait « courir un risque important aux chercheurs restants » et « risque de rendre à moyen terme l'affichage "mathématique" de l'équipe moins représentatif que ce qu'il est actuellement ». Le jugement est d'autant plus sévère qu'il est martelé plusieurs fois au long du rapport. Il est d'autant plus injuste qu'il n'est accompagné d'aucun argument, d'aucune appréciation sur le bilan et le projet en terme de contenu. Le rapport survalorise l'apport de personnalités « exceptionnelles », alors que notre effort consiste à garder

une équipe entière, et non des individualités, sur une thématique, la mécanique théorique et ses outils mathématiques, hier encore fleuron de la mécanique française, aujourd'hui réduite presque partout à quelques chercheurs isolés. Il serait fastidieux de reprendre un argumentaire complet. Disons brièvement que notre politique est de mener des recherches de mécanique théorique, avec des chercheurs capables tout autant de manipuler eux-mêmes les outils mathématiques sophistiqués adaptés aux problèmes soulevés que de collaborer étroitement avec des mathématiciens. La reconnaissance est au rendez-vous, bien au-delà des seules personnalités exceptionnelles parties ou sur le départ, avec sur 45 articles dans des revues à comité de lecture (parmi les meilleurs taux de publication du laboratoire), 34 publiés dans des revues à forte orientation mathématique (source MathSciNet) dont plus de la moitié impliquent des permanents « restants ». D'autre part les nouvelles thèses théoriques qui débutent sont totalement encadrées par des jeunes ou chercheurs confirmés mais non partants. Les jeunes chercheurs doivent encore progresser, les recommandations faites dans le rapport sur le développement des échanges, des invitations, sont effectivement susceptibles de les y aider.

ThermoMécanique des Matériaux. Les points à améliorer et les recommandations révèlent un jugement quelque peu réducteur. En effet, si le caractère précurseur est mentionné sans être explicité clairement, les conclusions du rapport occultent le rôle fondamental joué par l'équipe dans la diffusion sans censure de son savoir-faire au niveau national (animation de 2 groupes de travail du GdR2519) et au niveau international (nombreuses sessions de congrès). Plutôt que de regretter l'émergence d'équipes commençant à aborder ces thématiques, on pourrait plutôt se réjouir de cette action volontariste de l'équipe (par ailleurs fort consommatrice de temps) pour la communauté qui a permis à ces techniques d'aussi bien diffuser. C'est le cas des techniques d'imagerie couplées, initialement développées dans l'équipe, qui commencent à diffuser dans plusieurs laboratoires reconnus (et membres du GdR). Il peut donc sembler surprenant de demander à l'équipe « d'affiner son positionnement thématique » en raison de la concurrence qui commence à se développer dans « nombre de laboratoires ». Il nous appartient, il est vrai, de garder une longueur d'avance. C'est le sens de notre projet qui investit au-delà du périmètre historique de l'équipe (l'étude du comportement thermomécanique des matériaux) pour s'ouvrir sur les problématiques par nature multidisciplinaires, liées aux procédés de fabrication.

Pour conclure, comme le reconnaît le rapport, le LMGC possède une forte identité. Il la puise, non seulement dans l'originalité de ses thématiques, mais tout autant, semble-t-il, dans sa manière de faire de la recherche, ouverte (sans rétention d'informations), libre (sur des thématiques choisies et assumées), dynamique et maîtrisée (utilisant dans ce sens les outils de financement disponibles). Loin de traduire une singularité, cela illustre notre attachement à une recherche publique de qualité.

Fait à Montpellier le 11 mars 2010



Pierre Alart,
Directeur du LMGC