



**HAL**  
open science

## LMT - Laboratoire de mécanique et technologie

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LMT - Laboratoire de mécanique et technologie. 2014, ENS Cachan, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02033026

**HAL Id: hceres-02033026**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033026>**

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Mécanique et Technologie

LMT

sous tutelle des

établissements et organismes :

ENS Cachan

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie



Décembre 2013



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

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3  
novembre 2006<sup>1</sup>,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section  
des unités de recherche

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Pierre SUQUET, président du comité

---

<sup>1</sup> Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.  
Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Laboratoire de Mécanique et Technologie
Acronyme de l'unité :	LMT
Label demandé :	UMR
N° actuel :	8535
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Ahmed BENALLAL
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Frédéric RAGUENEAU

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Pierre SUQUET, LMA MARSEILLE
Experts :	M <sup>me</sup> Ginette ARLIGUIE, Université de Toulouse (représentante du CNU)
	M. Nicolas CARRERE, ENSTA Bretagne
	M. Pedro DIEZ, LACAN Barcelone, Espagne
	M. Frédéric DUFOUR, INP Grenoble
	M. Eric MAIRE, MATEIS Lyon
	M <sup>me</sup> Maurine MONTAGNAT, LGGE Grenoble (représentante du CoNRS)
Délégué scientifique représentant de l'AERES :	M. Djimédo KONDO



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

M. Yves BERTHAUD, UPMC

M. Dominique LEGUILLON (représentant de l'École Doctorale n°391, UPMC)

M<sup>me</sup> Isabelle LERAY (représentante de l'École Doctorale n°285, ENS Cachan)

M<sup>me</sup> Sylvie POMMIER, ENS Cachan

M. Yves REMOND, INSIS - CNRS



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LMT est une unité mixte de recherche fondée en 1975 et localisée à l'ENS de Cachan. Ses tutelles pour le contrat en cours (2008-2013) sont l'ENS Cachan, l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) et le CNRS. Il est également membre fondateur de la Fédération Mécanique d'Île de France et de l'Institut Farman de l'ENS Cachan.

Plusieurs générations de doctorants et d'enseignants-chercheurs ont été formées au LMT avant de rejoindre d'autres laboratoires et centres de recherche. Dans le passé le LMT a été porteur d'initiatives structurantes pour la communauté nationale (dont sont issues les associations Mecamat et CSMA) et continue d'initier ou de contribuer à des projets qui dépassent largement le cadre local.

Le laboratoire a 40 ans d'existence. Sa croissance interne est donc quasiment terminée et ses effectifs sont stables (37 enseignants-chercheurs, 7 chercheurs CNRS, 15 ITA, entre 80 et 100 doctorants, 5 post-doctorants). C'est le plus gros laboratoire de l'ENS Cachan. Ses membres sont fortement impliqués dans les missions de formation de futurs cadres d'enseignement et de recherche (pilotage de masters et direction des deux départements de l'ENS, vice-présidence de l'ENS). Le LMT participe activement à l'Institut Farman, qui a été dirigé par l'un de ses membres.

### Équipe de direction

Directeur : M. Ahmed BENALLAL.

Directeurs-adjoints : MM. Olivier ALLIX, Frédéric RAGUENEAU, François HILD puis Han ZHAO

### Nomenclature AERES

ST5 (Sciences pour l'Ingénieur SPI)

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	33	28
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	7
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	21	21
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	2
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	7	7
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>72</b>	<b>66</b>



Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	83	
Thèses soutenues	101	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	14	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24	22

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le LMT est un laboratoire de référence en Mécanique des Solides dans le domaine essais/calculs. Il a été dans le passé porteur d'initiatives structurantes pour la communauté nationale, dont sont issues les associations Mecamat et CSMA. Plusieurs générations de doctorants et d'enseignants chercheurs y ont été formées et ont ensuite rejoint d'autres laboratoires et centres de R&D. La production scientifique est d'un excellent niveau, en hausse par rapport au contrat précédent, le rayonnement du laboratoire est très bon, la valorisation est d'un niveau rare, le nombre de doctorants et leur qualité sont des atouts importants de l'unité.

Le LMT est structuré scientifiquement en trois Secteurs de Recherche : Mécanique & Matériaux (M&M), Structures et Systèmes (S&S), Génie Civil et Environnement (GCE). Le fonctionnement du LMT est fondé sur deux principes de base : 1) le partage des ressources et des moyens, 2) l'autonomie des trois secteurs. Ces principes favorisent une ambiance de travail à la fois conviviale et productive au sein du laboratoire. Il faut veiller à ce que ces mêmes principes participent à l'élaboration d'un projet scientifique global de l'unité allant au delà de l'équilibre de traitement des secteurs.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les points forts sont les suivants :

- gestion commune des ressources et des moyens ;
- qualité et originalité des équipements ;
- flux et qualité des doctorants ;
- soutien contractuel et valorisation des recherches ;
- rayonnement national et international ;
- production scientifique en hausse ;
- stabilisation des objectifs du secteur GCE durant le contrat en cours ;
- ambiance de travail au sein du laboratoire.

Les possibilités liées au contexte sont les suivantes :

- l'institut Farman permet une meilleure interaction du LMT avec les autres laboratoires de l'ENS ;
- le projet Saclay semble une belle opportunité permettant d'exploiter des complémentarités avec des laboratoires partenaires et de mettre en place des programmes ambitieux de recherche dépassant les capacités d'un seul laboratoire.



### Points faibles et risques liés au contexte

Plutôt que des points faibles, il s'agit de points sur lesquels le comité d'experts invite le laboratoire à réfléchir :

- poids de la structuration de l'unité en secteurs ("sectorisation" du laboratoire) ;
- projet de laboratoire à préciser (au delà des projets des secteurs) ;
- priorités de recrutement à préciser ;
- consultations plus fréquentes du conseil de laboratoire.

Les risques identifiés sont les suivants :

- risque de déstabilisation de plusieurs UTR (Unités Thématiques de Recherche) dans les secteurs M&M et GCE suite au désengagement de l'UPMC ;
- choix stratégiques (ouverture versus stabilisation) à faire dans certains recrutements à venir ;
- accumulation de charges et de responsabilités pour le nouveau directeur ;
- surcharge du centre d'essais ;
- incertitudes d'une partie des membres du laboratoire (ITAs notamment) face au projet Saclay.

### Recommandations

Le comité d'experts recommande de :

- définir les priorités du laboratoire, tant en termes d'objectifs scientifiques que de profils de postes ;
- réfléchir au rôle des directeurs- adjoints (direction ou représentation des secteurs) ;
- ouvrir la commission scientifique (ou l'organe de réflexion de prospective scientifique) à des membres externes (au laboratoire et/ou à l'établissement) pour permettre un regard extérieur au moment de la définition des priorités ;
- permettre le renouvellement des idées par les recrutements à venir ;
- mettre en place une approche collective de la recherche de candidats en amont de la publication des postes ;
- mettre en place rapidement un nouveau responsable du secteur GCE ;
- réfléchir à la position du laboratoire vis-à-vis des contrats européens ;
- recourir plus fréquemment aux avis du conseil de laboratoire.





### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Avant de se pencher sur les indicateurs de production, il faut en priorité souligner la qualité et l'originalité des recherches menées au LMT. Non seulement le laboratoire récolte les fruits d'un investissement de longue haleine dans le domaine des essais et du calcul, constant depuis quasiment la création du laboratoire, mais il a su amplifier cet effort lors du dernier contrat dans divers domaines :

- la mécanique expérimentale avancée, pour laquelle le LMT a très tôt occupé une position de leader dans le domaine des essais multiaxiaux et plus récemment dans celui de la corrélation d'images, des mesures de champs et des essais dynamiques. Le présent contrat a conduit à de nouveaux développements avec l'arrivée des rayons X in situ, la généralisation des multi-mesures de champs et l'identification des lois de comportement par un couplage plus systématique avec le calcul. Le laboratoire a su trouver les moyens de cette politique et les mettre en oeuvre, disposant ainsi d'équipements de tout premier plan. Il a su également être novateur dans les méthodes d'interprétation et d'exploitation des essais. Parmi les autres évolutions positives, notons le développement des couplages multiphysiques et, avec eux, celui des méthodes de changement d'échelles ;
- les essais virtuels (Virtual testing) et la Mécanique numérique pour lesquels le LMT a été pionnier dans le domaine des composites. A côté de ce domaine, valeur sûre du laboratoire, le contrat en cours a vu la montée en puissance de thématiques autour de la quantification des incertitudes, de la réduction de modèles et des approches variationnelles des vibrations moyennes fréquences, amplifiant là encore des investissements intellectuels de longue haleine (par exemple autour des erreurs en loi de comportement). Ces thèmes sont d'une grande actualité et l'activité nationale et internationale y est soutenue. Le LMT a les atouts pour y jouer un rôle de premier plan. Il évolue dans cet environnement international compétitif et il est important qu'il se situe bien par rapport aux autres approches en expliquant et en diffusant ses propres modèles ;
- par rapport au contrat précédent, les objectifs scientifiques du secteur Génie Civil paraissent stabilisés. Le laboratoire a une expertise reconnue dans le domaine du calcul des structures du génie civil. Les thèmes du vieillissement et de la dynamique des structures correspondent à une forte demande. Une marge de progrès existe encore, mais le comité d'experts a tenu à souligner l'évolution positive.

Les indicateurs bibliométriques sont en hausse par rapport au contrat précédent avec un taux de publication/an/chercheur de 2,5 (=3,6 si on le rapporte aux ETP) qui est très satisfaisant. L'effort de publication est relativement bien réparti, avec une bonne participation des doctorants. Certaines publications se font dans les meilleures revues du domaine (JMPS, CMAME, IJNME...). Indicateur plus discret, mais appréciable, on note le retour du dépôt de brevets.

L'ensemble du laboratoire a participé à ces avancées et doit en être félicité. Le comité d'experts salue en particulier l'action du directeur sortant, qui a su maintenir et développer la cohésion du laboratoire.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement du laboratoire est très bon. Dans certains cas il s'agit d'une visibilité du laboratoire dans son ensemble, dans d'autres cas il s'agit de celles de personnalités membres du LMT. Pour ce qui concerne l'ensemble du laboratoire, on peut noter :

- l'essaimage qui a déjà été souligné de même que la création des associations Mecamat et CSMA, issues d'initiatives passées du LMT ;
- des équipements qui font du laboratoire une référence nationale en matière d'essais et de calculs ;
- l'organisation à Cachan (ou dans un proche voisinage) de conférences internationales (IUTAM, ECCM, RF2B...) pour lesquelles une part importante du laboratoire se mobilise ;
- des partenariats académiques ou industriels où le LMT apparaît collectivement et où il joue un rôle de leader (SESAME, MATMECA, Inno'Campus, Ener'Campus, Comp'innov, SEISM...).



Par ailleurs le rayonnement de certains de ses membres est un atout pour le laboratoire (la liste n'est pas limitative):

- participation à plus de 40 comités éditoriaux de journaux scientifiques ;
- chaires EADS et ENS/CNRS ;
- implication dans des sociétés savantes nationales (AFM,HCM, Mecamat, CSMA, AUGC), et internationales (Euromech, Eccomas, IUTAM) ;
- distinctions individuelles.

Le laboratoire attire de nombreux visiteurs étrangers, mais revers de l'attractivité parisienne, s'inquiète des répercussions du coût de la vie en région Île-de-France sur ses recrutements futurs. Il reste toutefois largement bénéficiaire de sa localisation dans une ENS et en région parisienne.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Le volume et la qualité des relations contractuelles du LMT sont remarquables :

- une bonne partie de ces contrats provient du milieu industriel. La volonté affichée du laboratoire de ne pas pratiquer de contrat "alimentaire" est confirmée par la lecture des intitulés des contrats. Le LMT tire de ses relations industrielles une mine de sujets de recherche, en plus des moyens de les mener à bien ;
- on note également un nombre important de financements FUI et de contrats ANR, signe d'une bonne reconnaissance des partenaires tant académiques qu'industriels ;
- remarquable également la qualité des partenariats construits sur la durée avec des entreprises leader dans leur domaine : thèses successives, association à des consortiums FUI ou européens (Maaximus). Les initiatives type Ener'Campus ou Inno'Campus en sont des exemples et le projet d'une collaboration plus structurée avec l'IRSN va également dans ce sens ;
- la présence au sein du LMT de personnels d'entreprises partenaires aide également au transfert des concepts et au resserrement des liens ;

On note l'absence de contrats avec les PME (on peut comprendre que les budgets ne seraient alors pas comparables) et de contrats européens (la position du LMT sur ce point pourra être ré-examinée).

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

On va distinguer les aspects de "vie du laboratoire" de ceux de "l'organisation du laboratoire".

La vie quotidienne au sein de l'unité apparaît, vue de l'extérieur, comme quasiment idéale. Très bonne atmosphère, entraide entre membres tant sur le plan de l'utilisation des moyens que des concepts, tâches d'intérêt collectif nombreuses mais acceptées de bonne grâce, personnel plutôt satisfait de ses attributions et de son mode de travail, ouverture des uns et des autres à la discussion sans excès de hiérarchie, actions de communication interne, etc. Tout cela contribue à créer une cohésion certaine de l'ensemble du personnel et reflète un "esprit LMT" tonifiant et responsable.

L'entrevue avec les personnels techniques du LMT a montré que si le personnel administratif (une gestionnaire par secteur) et les personnes affectées au centre de calcul semblent très satisfaits des conditions de travail (modulo un problème de carrière connu du directeur du LMT), des difficultés ont été signalées dans l'exercice des activités du centre d'essais où un poste d'adjoint technique est souhaité.

L'organisation de l'unité est aussi largement basée sur le partage : mutualisation des moyens, partage des ressources. L'acceptation par une immense majorité de ce fonctionnement est remarquable. L'organisation en diverses instances, conseil de laboratoire, commission scientifique, collège de direction, est pertinente et a fait ses preuves, au LMT ou ailleurs. Les nombreux doctorants, par ailleurs très satisfaits de leur encadrement, apportent une certaine exigence intellectuelle et sont autant de stimulations pour le laboratoire.

Cette appréciation très positive est cependant nuancée par l'impression, ressentie unanimement au sein du comité d'experts, d'un poids important de la "sectorisation" dans les processus de décision, dans l'élaboration du projet du LMT et dans la politique de recrutement.



Il semble que l'essentiel de la politique scientifique de l'unité soit discutée dans les secteurs respectifs et que les décisions de l'équipe de direction, où par construction chaque secteur a un représentant, visent plus à assurer l'équilibre entre secteurs qu'à forger une politique scientifique unique pour l'unité. Par exemple, chaque secteur affiche, implicitement ou explicitement une politique de recrutement. On est en droit de se demander si ce ne serait pas plutôt au laboratoire d'élaborer puis d'afficher cette politique. Certes, il doit être tenu le plus grand compte des besoins des secteurs, mais il faut pouvoir répondre à des questions difficiles comme l'opportunité de mettre un poids plus important dans un secteur donné quitte à s'éloigner de l'équi-répartition.

Une deuxième impression (à nouveau unanime) est que l'élaboration d'un projet d'ensemble du laboratoire, allant au-delà de la somme des projets des secteurs, n'a pas reçu toute l'attention qu'elle méritait. Or c'est de ce projet d'ensemble que doivent logiquement découler un certain nombre d'éléments factuels, comme la liste des priorités de recrutement évoquée plus haut. Il ne s'agit pas de revenir sur la large autonomie des secteurs dans la définition de leurs objectifs mais de s'assurer qu'à un moment ceux-ci sont discutés collectivement et intégrés dans une politique d'ensemble. A cet égard, trois réunions du conseil de laboratoire paraissent insuffisantes, le chiffre de trois étant le minimum statutaire mais beaucoup de laboratoires vont bien au-delà. Il semble donc à nouveau que les discussions de fond ont le plus souvent lieu dans les réunions de secteur. Dans l'hypothèse où les choix stratégiques sont plutôt discutés en commission scientifique, il serait alors utile d'inclure dans cette commission des membres extérieurs au laboratoire dont les avis sur les arbitrages seraient précieux.

Le recrutement est probablement le plus gros défi que le laboratoire aura à relever dans les années à venir. Le LMT, comme tout autre laboratoire, doit être attentif à assurer le renouvellement et la diversification des idées, des thèmes de recherche et des méthodes (dans un périmètre compatible avec les objectifs du laboratoire), sans idée a priori de continuation ou de transmission d'héritage. Ceci est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit de succéder à une personnalité marquante. Par ailleurs, il semble au comité d'experts que le recrutement devrait être le problème de l'ensemble du laboratoire et pas uniquement du secteur dans lequel le poste est ouvert. Le laboratoire doit s'organiser collectivement et mettre en place une démarche pro-active de recherche de candidats.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'implication du laboratoire dans la formation par la recherche est très bonne. La position privilégiée du LMT au sein d'une ENS favorise cette implication en assurant un flux d'élèves bien formés. Au-delà de cet élément motivant, le laboratoire met en œuvre une politique volontariste vis-à-vis de la formation : forte implication dans 3 filières de Master, garantie d'un financement minimum des doctorants, taux de conventions CIFRE élevé dans un contexte difficile, participation active des doctorants à la vie de l'unité. Un partenariat international avec l'Université d'Hanovre est également à porter au crédit des actions de formation du LMT.

Les doctorants relèvent en quasi-totalité de l'École Doctorale n°285 "Sciences Pratiques" de l'ENS Cachan, à une exception près (École Doctorale n°391 SMAER de l'UPMC). Une part importante des 80 à 100 doctorants du LMT est financée par des conventions CIFRE ou des ressources propres (contrats de recherche) ce qui traduit des liens forts avec le monde de l'entreprise dont les doctorants bénéficient. Les autres financements sont des contrats doctoraux (MESR, organismes, ANR et FUI) et des bourses de gouvernements étrangers.

La durée des thèses est relativement longue, en moyenne 44 mois. Ceci pourrait s'expliquer partiellement par le fait que certains doctorants acceptent un emploi dans l'industrie avant la fin de leur doctorat, retardant ainsi leur soutenance. Cet allongement des thèses doit cependant être analysé au cas par cas par le laboratoire et éventuellement corrigé.

L'insertion des doctorants est très satisfaisante, avec une majorité d'emplois « ingénieurs » en fin de doctorat, ce qui est certainement lié aux contacts rapprochés du LMT avec l'industrie.

L'animation au sein des différents secteurs permet aux doctorants de participer pleinement à la vie du laboratoire, par le biais de présentations hebdomadaires lors des réunions de secteur, par la prise en charge de l'organisation d'un séminaire par trimestre, ou encore via des tâches collectives (comme la gestion du bar du LMT).

La rencontre avec les doctorants a mis en évidence une forte cohésion au sein du groupe et une bonne prise en charge de leur insertion au sein du laboratoire (y compris pour les doctorants étrangers). En témoigne la préparation de cette entrevue effectuée par le biais d'un sondage (50 réponses sur 80 doctorants). De ce sondage il ressort un bien-être certain des doctorants qui semblent satisfaits de leurs conditions de travail, de leur intégration et de leur encadrement. Sur ce dernier point, certains ont insisté sur l'intérêt de la solidarité au sein des secteurs dans les quelques cas de « sur-encadrement ». Ils insistent sur la qualité des moyens mis à leur disposition, des sujets de recherche proposés et la richesse des collaborations possibles au sein du LMT.



Les doctorants ont cependant relevé des problèmes d'organisation au sein du centre d'essai, imputés au trop faible nombre de techniciens.

La rencontre avec les représentants des Écoles Doctorales n'a pas fait apparaître de problème particulier (abandon de thèse, sur-encadrement, financements) lié à cette unité qui est considérée comme un exemple.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Sans revenir en détail sur ce qui a déjà été écrit au paragraphe "organisation de l'unité" et qui concerne en partie le projet (« chaque secteur a livré ses propres perspectives »), il a semblé que le projet du laboratoire lui-même, au-delà des secteurs, aurait pu être un peu plus argumenté et plus précis quant à ses priorités. Certes, en matière de recherche, le meilleur est souvent imprévu, mais l'exercice collectif reste nécessaire.

Une remarque similaire sur la définition des priorités avait déjà été faite lors de l'évaluation précédente. Il semble que cette petite faiblesse dans la rédaction du projet peut être imputée au poids de la sectorisation, ce qui justifie qu'elle ait été analysée dans une autre section de ce rapport.

Cette remarque faite, il n'a pas échappé au comité d'experts que des efforts avaient été faits vers plus de transversalité (projet "CONCRET", plateforme logicielle, généralisation de l'usage d'outils issus de la corrélation d'images en sont quelques exemples). Ces efforts doivent être poursuivis.

Le projet est clair sur les partenariats futurs, notamment ceux établis dans le cadre de l'Institut Farman et ceux prévus dans le cadre de l'opération Saclay et qui commencent à se mettre en place. Dans la perspective de la constitution d'un pôle d'ingénierie à l'ENS ou dans l'opération Saclay, le LMT peut jouer un rôle de leader dans son environnement proche (ENS) ou élargi. Le laboratoire doit donc être attentif à ses interactions proches.

En ce qui concerne les partenariats industriels, les secteurs ont chacun un rayonnement très largement suffisant pour qu'on ne soit pas inquiet sur leur maintien à très haut niveau dans le futur. Les initiatives structurantes, telles que celles qui ont déjà été prises sur les composites ou l'énergie, sont à encourager.

Quant à la "faisabilité globale du projet à 5 ans" de chacun des secteurs, il ne fait guère de doute que le LMT a les ressources intellectuelles nécessaires pour en mener l'essentiel à bien.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Mécanique et Matériaux (M&M)

**Nom du responsable :** MM. François HILD puis Han ZHAO

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	7	9
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	5
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>12</b>	<b>17</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	40	
Thèses soutenues	32	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	



## • Appréciations détaillées

### Préambule

Le secteur Mécanique et Matériaux (M&M) présente un bilan exemplaire sur la période examinée. Les forces en présence ont légèrement diminué pendant le quinquennal, non en nombre total, mais en nombre d'ETP qui passe de 9 à 7. Les forces sont actuellement en déséquilibre à cause d'un déficit de chercheurs ou enseignants-chercheurs de rang B. Les doctorants sont très nombreux et de bon niveau. Ils disent globalement ne pas souffrir du fort taux de doctorants par encadrant HDR observé dans le secteur. La solidarité scientifique, de règle au LMT, joue ici un effet atténuateur. Dans M&M, chaque membre est rattaché à une seule UTR (Unité Thématique de Recherche). Au nombre de 5, il est prévu que celles ci soient ramenées à 4, par fusion de deux UTR de taille moyenne. Ceci risque de rendre encore plus singulier le cas de l'UTR "dynamique" qui peut difficilement être rattachée à une autre UTR étant donné sa spécificité et qui restera très petite en nombre au regard des trois autres.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Au plan du bilan, M&M, déjà très bien évalué par le précédent comité d'experts, a vu tous ses indices quantitatifs progresser sur le présent quinquennal ce qui, compte tenu de la baisse du potentiel ETP, est à mettre au crédit de tous les membres du secteur. La qualité et la quantité de la science produite, mesurées au travers des publications, est au-dessus des attendus. Cette activité de publication de tout premier plan est, de plus, relativement homogène. Citer des exemples emblématiques précis est délicat car le choix est vaste mais de manière évidente, les travaux développés autour des mesures de champ par corrélation d'images (CI) ont semblé aux membres du comité d'experts se dégager. La technique a diffusé dans le laboratoire et bien au delà de ses frontières. Ces mesures se sont enrichies sur le quinquennal, se basant sur les éléments finis, attaquant de multiples échelles et s'étendant au 3D. Dans ce dernier domaine, le secteur est clairement à la pointe mondiale de ces développements et les récents investissements montrent que c'est une voie qui fait partie de la stratégie de l'équipe. La généralisation des approches multimesures a également été relevée. Les approches historiques du laboratoire dans le domaine de l'endommagement y compris en fatigue, l'étude des phénomènes couplés, la thématique dynamique ont également progressé en qualité et en originalité sur la période de l'évaluation.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'originalité des recherches du secteur lui confère une visibilité et une reconnaissance indéniables sur les plans nationaux et internationaux. Cette reconnaissance se traduit par un nombre important de conférences invitées, par la participation à l'organisation de conférences, par de l'animation scientifique, des activités d'édition et par un rôle de pilier incontournable de l'association "Mécamat".

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'activité contractuelle a progressé malgré le contexte économique récessif national. Les collaborations industrielles sont multiples et souvent longues, donc en moyenne pérennes. Ceci a permis en partie à deux gros investissements d'être réalisés en synergie avec les acteurs collaborant de manière privilégiée au plan régional avec le LMT, mais aussi grâce à une contribution substantielle de M&M. Il s'agit d'abord de la remise à niveau de la machine triaxiale ASTREE, moyen commun drapeau du LMT (qui s'équipe par la même occasion d'un diffractomètre à rayons X). Ensuite, le secteur a été moteur dans l'acquisition du tomographe à rayons X, qui essaime déjà au bout de quelques mois de fonctionnement dans les deux autres secteurs.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Le comité d'experts note l'efficacité de l'animation scientifique mise en place au sein du secteur qui permet des échanges réguliers entre les membres, l'implication forte des doctorants et personnels temporaires et un soutien certain aux jeunes recrutés.

Les responsabilités sont partagées entre les permanents, l'organisation en UTR est régulièrement repensée (création de l'UTR "eikologie", science de l'image, fusion future des deux UTR « endommagement » et « fatigue »). Le comité d'experts se réjouit de tous les résultats marquants obtenus par les membres du secteur et son animateur sur la période d'évaluation.



### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe est fortement impliquée dans les activités d'enseignement de l'école et l'enseignement par la recherche joue à plein. La quantité et la qualité des thèses soutenues et en cours, déjà mentionnée, en est le résultat concret.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Deux points très légèrement en retrait ont été notés. Le projet de recherche de l'équipe, que le comité d'experts est prêt à juger très bon sur la base du capital "confiance" dont bénéficie le secteur, a été moins bien compris, donc sans doute un peu moins clairement explicité, surtout à l'oral. Ce projet apparaît dans la continuité du bilan et se base sur les gros investissements pour de nouvelles expériences fines et les modélisations associées. Le comité d'experts aurait apprécié une meilleure articulation avec les projets généraux du LMT. En outre, conserver ce niveau d'excellence sera une tâche ardue qui devra requérir l'attention de tous.

Le comité d'experts a aussi noté la taille sous-critique de l'UTR "Dynamique", en raison de la présence d'un seul permanent, que le statut de professeur UPMC met de plus dans une situation particulière. Si le laboratoire veut pérenniser (ou développer) cette activité, il doit renforcer cette UTR (ce qui semble avoir été initié par l'ouverture au concours d'un nouveau poste de Maître de Conférences section 60) et stabiliser son responsable.

### Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

L'équipe M&M continue d'effectuer une recherche de qualité et reconnue à tous les niveaux. Elle a accès à des équipements pointus et regroupe des chercheurs inventifs et dynamiques. L'ambiance de convivialité et de travail qui règne en fait un secteur de recherche modèle en France. Elle possède donc tous les moyens techniques et humains pour continuer à être excellente dans une voie bien tracée.

- *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Le changement d'animateur, le léger déficit de visibilité de la politique scientifique, le retrait de l'UPMC et le déménagement physique prévu dans la période de 5 ans à venir sont des éléments de déstabilisation possibles à surveiller.

- *Recommandations :*

Le comité d'experts recommande à l'équipe de continuer à cultiver l'excellence à tous les niveaux. Il recommande aussi d'être moteur dans la définition d'une politique scientifique « collective », d'abord au sein du secteur M&M, puis plus généralement du LMT afin que d'une part ses spécificités soient prises en compte et que d'autre part, un tel affichage devienne un atout du laboratoire.



**Équipe 2 :** Structures et Systèmes (S&S)

**Nom du responsable :** M. Olivier ALLIX

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	13	14
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	4
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	2
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>27</b>	<b>24</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	21	
Thèses soutenues	40	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	6	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	

## • Appréciations détaillées

### Préambule

Le secteur « Structures et Systèmes » (S&S) est composé, à la date de visite du comité d'experts, de 21 permanents dont 6 professeurs des universités, 1 directeur de recherches, 2 chargés de recherches, 8 maîtres de conférences (dont 3 HDR) et 4 professeurs agrégés (soit 11 ETP). Cette équipe est complétée par 21 doctorants et 3 post-doctorants (ce qui représente un bon ratio doctorants/HDR de 2,3). Les effectifs sont restés assez stables même si ce contrat quinquennal a vu l'arrivée de nouveaux chercheurs et enseignants-chercheurs ainsi que la soutenance de 40 thèses. Le secteur est divisé en 5 Unités Thématiques de Recherche (un membre pouvant appartenir à plusieurs UTRs) couvrant 3 thèmes de recherche (modélisation des structures composites, calcul haute performance et validation/vérification).





### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le bilan des activités menées lors de ce contrat quinquennal est particulièrement positif. Globalement, le secteur développe une démarche de type « Computational Mechanics » très reconnue aux niveaux national et international. Ce positionnement numérique a été fortement renforcé autour de la thématique des matériaux composites. Il a en effet été considéré que les modèles continus pour décrire l'endommagement des composites stratifiés étaient maintenant bien validés et que les futurs challenges concernent plutôt la prise en compte du caractère discret du dommage nécessitant des méthodes de calcul hautes performances.

Une des particularités de ce secteur repose sur l'utilisation d'outils théoriques communs aux différentes thématiques pour différentes applications (comme les estimateurs d'erreurs qui trouvent des applications dans le calcul de structures, la validation, le calcul en données incertaines). Les méthodes basées sur les modèles d'ordre réduit sont un atout numérique du secteur, dont la visibilité scientifique internationale dans le domaine est importante. L'essor de méthodes telles que la PGD (Proper Generalized Decomposition) met en valeur la méthode LATIN, un des outils classiques du LMT, qui se réinterprète comme un cas particulier de la PGD. Ceci permet d'instaurer une culture commune partagée par l'ensemble des membres du secteur qui se traduit par une dynamique forte. Un point fort des activités menées dans ce secteur porte sur la volonté de développer des recherches à forts contenus amont tout en les appliquant à des problèmes industriels concrets.

Ces ambitions scientifiques sont soutenues par des moyens techniques importants et originaux : une plateforme de développements logiciels permettant une mutualisation des outils, et un cluster de calcul (initié en 2005 avec 60 cœurs et qui a fortement augmenté ces dernières années pour atteindre aujourd'hui 912 cœurs). Tous ces points font que les méthodes de calculs de structures développées dans ce secteur sont considérées comme des références.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Ces travaux permettent au secteur S&S d'obtenir une reconnaissance scientifique nationale et internationale certaine. Ceci se traduit par une production scientifique constante et importante (2,4 ACL/an/ETP) même si elle reste inférieure à la moyenne du laboratoire (3,6 ACL/an/ETP ces 3 dernières années). Cette reconnaissance est également illustrée par de nombreuses conférences invitées, la co-organisation de plusieurs conférences internationales et la participation à de nombreux journaux (en tant que membre du comité d'édition, éditeur en chef ...).

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'activité contractuelle est assez variable d'une année sur l'autre mais reste toujours très importante ramenée au nombre d'ETP (90k€/an/ETP). Il est à noter que la relative variation d'une année sur l'autre des ressources contractuelles a un impact très limité grâce aux partenariats industriels forts et pérennes qu'a su développer le secteur. Citons le partenariat historique avec EADS-IW qui se poursuit aujourd'hui au sein d'INNO-Campus, à travers le Groupe de Recherche Concertée "Modélisation et Simulation Avancée". Mais de nouveaux partenariats ont été créés comme le laboratoire commun « Comp'Innov » (créé en 2012 avec le CETIM, l'École Centrale de Nantes et l'Université de Nantes) sur la thématique des applications structurales des composites à bas coûts pour l'automobile.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'animation scientifique du secteur est principalement assurée lors d'une réunion hebdomadaire consacrée aux informations générales sur le secteur et à la présentation des activités de thèse (chaque doctorant présente au moins 3 fois dans l'année). Cette réunion permet d'assurer une dynamique forte, un lien important et une solidarité entre les différents UTRs et entre les doctorants. Néanmoins il faut veiller à ce que le fonctionnement comme une seule UTR (soulignée par le responsable de secteur) ne nuise pas à la diversité des idées au sein du secteur.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les différents membres de l'équipe sont également fortement impliqués dans l'enseignement aussi bien dans l'école que dans le cadre de la formation par la recherche (le nombre important de thèses en cours et soutenues a déjà été noté). Ce lien entre la recherche et l'enseignement est particulièrement bien illustré par le laboratoire composites qui permet aux étudiants de bénéficier d'un enseignement des composites par la pratique ce qui est assez rare en France et ailleurs.



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Au delà de l'ensemble de ces indicateurs très positifs, le comité d'experts a noté certains aspects légèrement en retrait :

- le secteur S&S se caractérise par des travaux fortement tournés vers les aspects numériques et le calcul de structures. On peut penser que ce secteur pourrait tirer un meilleur profit des moyens d'essais et de métrologies disponibles au laboratoire en encourageant les collaborations avec les expérimentateurs, notamment autour des thématiques « composite » et « validation et vérification » ;
- les objectifs de la partie projet de recherche n'ont pas été bien saisis lors de la présentation plénière. Certains points ont pu être explicités lors de la visite du laboratoire. Toutefois, une mise en perspective sur l'ensemble des thématiques et des UTRs aurait été souhaitable ;
- il a été souligné, aussi bien dans le document écrit que lors de la présentation du projet à l'oral, un déséquilibre de la pyramide des âges avec un nombre important de chercheurs de rang B entre 30 et 40 ans ayant soutenu une HDR (ou sur le point de le faire dans les années à venir) et ayant un rôle de co-animateur de certains thèmes clés. En vue d'évoluer dans leur carrière, il est possible que certains d'entre eux décident de postuler sur des postes de professeurs des universités dans d'autres structures, ce qui suscite des questions sur la pérennité de certaines activités. Cette inquiétude est accrue par le départ à la retraite prochain d'un des membres importants du secteur. C'est pourquoi, le comité d'experts encourage le laboratoire à entamer une réflexion stratégique profonde sur le projet scientifique du secteur en sélectionnant les activités qu'il souhaite accroître et diminuer, et en proposant d'éventuelles thématiques nouvelles qu'il souhaite faire émerger par des recrutements extérieurs dans les années à venir.

## Conclusion

### ▪ *Points forts et possibilités liées au contexte*

Le secteur « Structures et Systèmes » a développé depuis de nombreuses années des méthodes de calculs aujourd'hui internationalement reconnues. Ces méthodes forment un socle commun de connaissances qui offre une dynamique très forte à ce secteur et laisse donc présager une évolution positive dans le futur.

### ▪ *Points à améliorer et risques liés au contexte :*

Le principal point à améliorer concerne la clarification des voies envisagées pour les années à venir. Les perspectives présentées lors de la visite du comité d'experts n'étaient pas très claires. Il conviendrait de définir les activités que le secteur compte pérenniser, stopper ou commencer.

### ▪ *Recommandations :*

Comme il a été noté précédemment, le comité d'experts recommande fortement au secteur d'entamer une réflexion importante sur de nouveaux axes de recherche à développer liés à des recrutements extérieurs. Des interactions avec les autres secteurs seraient fructueuses, par exemple le développement d'activités plus expérimentales en lien avec le secteur M&M ou le transfert vers le secteur GCE pour les grands ouvrages des méthodes/stratégies de calculs développées par le secteur S&S.

**Équipe 3 :** Génie Civil et Environnement (GCE)

**Nom du responsable :** M. Frédéric RAGUENEAU

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>15</b>	<b>11</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	22	
Thèses soutenues	29	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	5	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	

## • Appréciations détaillées

### Préambule

Le secteur Génie Civil et Environnement (GCE) du LMT Cachan est organisé selon 3 Unités Thématiques de Recherches (UTR), "Transferts et Environnements", "Matériaux et Durabilité des Ouvrages" et "Comportement Dynamique des Structures du Génie Civil", équilibrées en ressources humaines. Alors que chaque doctorant n'est rattaché qu'à une seule UTR, les permanents sont pour la plupart rattachés à 2 UTR ce qui montre une certaine synergie. L'UTR "Transferts et Environnements" est la plus récente et connaît une forte évolution grâce au recrutement externe d'un professeur des universités. Les deux autres UTR correspondent à des thématiques historiques du secteur mais le renouvellement des cadres a ouvert de nouvelles orientations et une nouvelle dynamique qui reste à consolider dans le temps.



Le nombre de membres de rang A est légèrement supérieur à celui de rang B. Ce déséquilibre est en voie de résorption avec le recrutement récent ou prévisionnel de maîtres de conférences. Les doctorants sont au nombre de 22 pour 7 HDR, ce qui correspond à un taux moyen d'encadrement par HDR assez élevé (3,1). Même si ce taux peut être en partie expliqué par une durée moyenne de thèse relativement longue dans tout le laboratoire (3 ans et 8 mois), ce ratio reste élevé. Il faut cependant noter que les doctorants ne se sentent pas pénalisés par cette situation. Globalement, ce secteur est sensiblement plus petit en terme de potentiel de recherche par rapport aux autres secteurs du LMT et le retrait de l'UPMC va renforcer cette tendance avec la perte de 2 enseignants-chercheurs.

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Sur la période d'évaluation, la production scientifique s'élève à 123 articles dans des revues internationales à comité de lecture reconnues dans la communauté, et 88 communications dans des conférences avec actes. Normalisé par ETP et par an, le taux de production scientifique atteint 3,8 articles, ce qui correspond à la moyenne du laboratoire et est nettement au-dessus de la moyenne nationale du domaine. Il est à souligner que, malgré un ETP légèrement en baisse, le nombre annuel de publications a été doublé sur le quinquennal.

La qualité est aussi de premier plan avec des développements originaux en modélisation numérique (approche mésoscopique pour le comportement THM au jeune âge des matériaux cimentaires, développement de lois de comportement, couplage FEM-lattice pour la rétro-analyse des propriétés de fissures dans le calcul de structures, etc.) ou dans le dialogue expérimental-simulation (mise au point d'essais hybrides). En outre, les développements de modèles de comportement sont transférés vers l'ingénierie et/ou mis à la disposition de la communauté scientifique par leur implantation dans des logiciels libres (Cast3M et Code\_Aster).

Le secteur GCE du LMT a été et est toujours une référence, en France et à l'international, dans le domaine du génie civil pour le calcul des structures sous chargements extrêmes. Un aspect remarquable dans ce secteur, surtout compte tenu de sa petite taille, est la volonté de développer des lois de comportement à partir d'essais physiques et de les mettre en œuvre sur des calculs de structures. Les activités scientifiques de ce secteur couvrent ainsi tout le spectre des échelles pertinentes.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement du secteur GCE est globalement très bon avec des interactions fortes à la fois au niveau national (projets ANR, nationaux) et international même si à l'échelle des individus ce rayonnement est relativement hétérogène.

Le secteur GCE compte en son sein le président de l'AUGC, qui est la société savante de référence en France dans le génie civil, ainsi qu'un membre du conseil scientifique et technique de l'Association Française du génie ParaSismique (AFPS). Du fait probablement de sa petite taille, mais aussi sans doute des charges d'enseignement, les membres de ce secteur sont relativement peu engagés dans des sociétés savantes de rang international, et l'implication dans les projets européens n'a pas été recherchée. Malgré tout, ces deux aspects devront faire l'objet d'une attention particulière afin de rendre encore plus visibles les recherches du secteur GCE.

De nombreuses thèses en cotutelle se déroulent entre le LMT-GCE et des universités Européennes, Américaines ou Nord-Africaines. Ces collaborations permettent un recrutement de très grande qualité qui vient compléter le vivier des élèves normaliens et des étudiants du M2R qui comporte en 2013 près de 13 nationalités différentes.

Les interactions avec les autres centres de recherche en Île-de-France sont fortes. On peut citer notamment l'IFSTTAR et le CEA-Saclay. A terme, avec la stratégie territoriale des pôles d'excellence, le second devrait être accentué, probablement au détriment du premier.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'interaction avec le monde socio-économique est culturellement le point fort du secteur GCE. Les partenariats avec le domaine du nucléaire (EDF, Areva, ANDRA, IRSN) sont très développés et pérennes. On peut noter le recrutement en PAST d'un ingénieur de recherche de l'IRSN qui permet de renforcer ces liens. Concrètement, cela se traduit par de nombreux projets financés (thèses CIFRE, partenariats dans les projets ANR, nationaux et FUI, études de recherche).



Au total, le secteur GCE affiche un montant contractuel de l'ordre de 250 k€ annuel, dont 200 k€ venant directement d'un industriel. Pour des raisons culturelles, les partenariats sont établis quasi exclusivement avec des maîtres d'ouvrage du domaine nucléaire et très peu avec les maîtres d'œuvre/constructeurs ou fabricants de matériaux nouveaux. Cette situation provoque une inquiétude perceptible dans le secteur mais, si menacé il y a, elle ne peut être que lointaine étant donné les enjeux du domaine nucléaire.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Le fonctionnement du secteur GCE est très voisin de celui des deux autres secteurs du LMT. La contribution aux ressources mutualisées du laboratoire (centre d'essais et moyens de calculs) est réalisée par le prélèvement de 50% du montant hors salaires sur l'ensemble des contrats. Le secteur jouit également d'une grande liberté pour définir et mener à bien sa politique scientifique. Diverses réunions périodiques ont lieu à la fois à l'échelle du secteur et des UTR : elles sont dédiées à des présentations scientifiques (essentiellement de la part des doctorants qui sont ainsi amenés à présenter leurs travaux environ 2 fois par an) ou à des discussions entre permanents pour les prises de décision.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le secteur GCE, tout comme l'ensemble du LMT, bénéficie d'une politique active forte dans le domaine de la formation de la part de l'ENS de Cachan. L'objectif affiché est que 80% des élèves poursuivent leurs études par un doctorat, la formation par et pour la recherche étant ici une réalité.

Par ailleurs, étant donné l'attractivité du domaine génie civil en termes d'embauches et de carrière pour les diplômés, mais aussi le rayonnement international du secteur GCE du LMT, le flux d'étudiants en Master et le nombre de nationalités sont très élevés. Cela entraîne une plus forte implication des enseignants-chercheurs du secteur GCE dans l'enseignement que la moyenne du LMT.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet scientifique présenté par le secteur GCE se situe principalement dans la lignée du quinquennal passé sans évolutions majeures. Toutefois, il est à noter le renforcement du thème "*matériaux à enjeux spécifiques*" en lien avec l'aspect environnemental des matériaux cimentaires. Par ailleurs, dans le contexte du redéploiement de l'ENS de Cachan sur le plateau de Saclay, les axes en collaboration avec le CEA-Saclay, Centrale Paris, et Paris 11 seront naturellement renforcés. Les discussions déjà engagées avec le laboratoire MSSMat de l'ECP indiquent que de réelles interactions peuvent se mettre en place.

Culturellement dans le domaine du génie civil, les enjeux sociétaux forts et les partenariats avec le monde socio-économique laissent à penser que la politique scientifique est pilotée par l'aval. Même si cela aurait pu être accentué dans le document écrit et les présentations orales, le caractère amont de la recherche du secteur GCE est bien présent et la continuité des thématiques de recherche doit être perçue comme une vision scientifique amont.

### Conclusion

- ***Points forts et possibilités liées au contexte***

Les points forts sont clairement la valorisation des travaux, notamment au travers des nombreuses publications et des partenariats pérennes et d'envergure avec le monde socio-économique, les liens forts avec l'environnement scientifique régional, l'attractivité et l'implication au niveau de la formation (Master et Doctorat), ainsi que la qualité de l'animation scientifique et de la vie du secteur.

- ***Points à améliorer et risques liés au contexte :***

Les points à améliorer sont l'implication dans des sociétés savantes internationales, et dans des projets européens. Une plus grande prise de risques sur les thèmes scientifiques en partenariat avec les autres secteurs serait aussi profitable à l'avenir.



Par ailleurs, même si le comité d'experts n'a pas à évaluer les personnels, il a noté la présence dans le secteur GCE d'un enseignant-chercheur fortement productif en terme de publications mais qui n'est rattaché à aucune UTR, et dont les activités n'ont de ce fait pas été présentées. Cette situation particulière devrait être rapidement clarifiée pour ne pas laisser peser une menace sur la cohérence du secteur.

▪ *Recommandations :*

Pour finir, il convient de souligner que le futur directeur du LMT est le responsable actuel du secteur GCE. Au-delà de l'image positive que cette nomination donne de la place du GCE au LMT, le comité d'experts voudrait souligner qu'une évolution lui semble nécessaire par rapport à ce qui a été annoncé lors de sa visite. Il paraît en effet difficile que la même personne, issue d'un secteur dont les permanents ont de lourdes charges d'enseignement, assure simultanément les fonctions de directeur du laboratoire et de responsable de secteur. Le comité d'experts préconise que le secteur GCE désigne rapidement un autre responsable afin que le nouveau directeur du LMT puisse assumer sereinement sa tâche de direction de l'unité.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : Lundi 9 décembre 2013 à 9h00  
 Fin : Mardi 10 décembre 2013 à 16h30

### Lieu de la visite

Institution : ENS Cachan  
 Adresse : 61 avenue du Président Wilson, 94235 Cachan Cedex

### Locaux spécifiques visités :

Centre d'essais (machines multiaxiales, tomographe), centre de calculs, plateforme essais sur structures.

### Déroulement ou programme de visite

#### Lundi 9 Décembre 2013

08h30 - 09h00	Accueil, Espace Amphi Marie Curie
09h30 - 10h00	Réunion à huis-clos du comité d'experts Puis présentation des journées par le Délégué Scientifique de l'AERES
10h00 - 11h00	Bilan de l'unité, Amphi Marie Curie, M. Ahmed BENALLAL
11h00 - 11h15	Pause
11h10 - 12h00	Bilan du Secteur Génie Civil & Environnement, Amphi Marie Curie, M. Frédéric RAGUENEAU
12h00 - 12h45	Bilan du Secteur Structures & Systèmes, Amphi Marie Curie, M. Olivier ALLIX
12h45 - 14h15	Déjeuner, Espace Villon
14h15 - 15h00	Bilan du Secteur Mécanique & Matériaux, Amphi Marie Curie, M. François HILD
15h00 - 16h00	Projet du LMT-Cachan, Amphi Marie Curie, MM. Frédéric RAGUENEAU, Han ZHAO et Olivier ALLIX
16h00 - 16h15	Le LMT-Cachan dans l'Institut Farman, Amphi Marie Curie, M. Christian REY
16h15 - 16h35	Le LMT-Cachan dans les Écoles Doctorales EDSP & EDSMAER, Amphi Marie Curie, M <sup>me</sup> Isabelle LERAY et M. Dominique LEGUILLON
16h35 - 17h00	Pause
17h00 - 17h30	Rencontres du comité d'experts avec les doctorants et post-doctorants Amphi Marie Curie (huis-clos)
17h30 - 18h00	Rencontres du comité d'experts avec les ingénieurs, techniciens et administratifs Amphi Marie Curie (huis-clos)
18h00 - 18h30	Rencontres du comité d'experts avec les chercheurs et enseignants-chercheurs Amphi Marie Curie (Huis-clos)



Mardi 10 Décembre 2013

08h00 - 08h30	Accueil, bar du LMT-Cachan
08h30 - 10 h00	Visite du laboratoire (en 3 groupes)
10h00 - 10h30	Pause
10h30 - 11h30	Suite et fin de la visite du laboratoire
11h30 - 12h00	Réunion du comité d'experts avec M. Ahmed BENALLAL, salle Lagrange
12h00 - 12h30	Réunion du comité d'experts avec les tutelles du LMT-Cachan, Salle Lagrange
12h30 - 14h00	Déjeuner
14h00 - 16h30	Réunion du comité d'experts à huis-clos





## 6 • Observations générales des tutelles

A Cachan, le 27 Mars 2014

Monsieur Pierre Glaudes  
Directeur de la section des unités de  
recherche de l'AERES  
20, rue Vivienne  
75002 Paris

N/Réf.: PPZ/SP/CD 14-110

Objet : S2PUR150008186 - LMT - Laboratoire de Mécanique et Technologie - 0940607Z

Monsieur le Directeur,

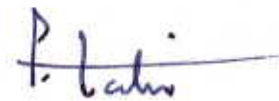
L'Ecole normale supérieure de Cachan a pris connaissance du rapport d'évaluation du LMT. Au nom de l'unité de recherche, elle remercie vivement le comité d'experts pour la qualité de son travail et la pertinence des observations détaillées et des recommandations auquel elle sera très attentive et qu'elle partage d'ailleurs sur l'essentiel.

L'Ecole normale supérieure de Cachan se félicite de l'évaluation positive de l'unité de recherche, sur les divers champs d'évaluation et apprécie également l'analyse du comité sur les évolutions du paysage régional et sur la stratégie du LMT dans ce contexte (insertion dans l'UPSy, déménagement de l'ENS sur le plateau de Saclay). Cette analyse conforte la stratégie engagée et souligne les points de vigilance que nous devons garder.

L'établissement souhaite également remercier le directeur de l'unité Ahmed Benallal et les responsables des secteurs pour leur action dynamique au cours des 5 dernières années, soulignée par cette évaluation, et pour leur travail de réflexion pour le futur et remercier également le nouveau directeur Frédéric Ragueneau, d'avoir accepté cette responsabilité dans une période de transformations qui offrent de nombreuses opportunités mais aussi des risques particuliers.

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

Pierre Paul Zalio



Président de l'ENS Cachan

Cachan, le 30 Mars 2014

Monsieur Pierre Glaudes  
Directeur de la section  
des unités de recherche  
AERES  
20 Rue Vivienne  
75002

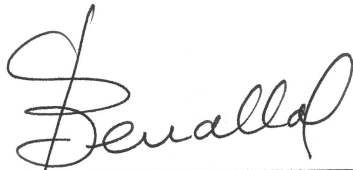
Objet : Evaluation du LMT-Cachan, UMR 8535

Monsieur le Directeur,

Je voudrais tout d'abord au nom de tout le personnel du LMT-Cachan, remercier les membres du Comité d'évaluation et son président, pour l'analyse en profondeur des activités et des résultats du laboratoire. Nous sommes à la lecture du rapport établi, sensibles aux conclusions très positives qui y sont contenues.

Nous prenons acte des recommandations formulées par le Comité et entendons les soumettre aux instances du laboratoire pour les analyser afin d'en tirer le meilleur profit.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes sentiments distingués.



Ahmed BENALLAL

Ancien Directeur du LMT-Cachan

**LMT-Cachan**  
(ENS Cachan/CNRS/Université P6)  
61, avenue du Président Wilson  
94235 CACHAN Cedex-France  
Tél. : 33 (0)1 47 40 27 15  
Fax : 33 (0)1 47 40 22 40