



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Génie Civil Génie Mécanique (LGCGM)
sous tutelle des établissements et
organismes :

INSA Rennes

Université Rennes 1

Novembre 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Génie Civil Génie Mécanique (LGCGM)
sous tutelle des
établissements et organismes :

INSA Rennes

Université Rennes 1

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Novembre 2011



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Génie Civil Génie Mécanique (LGCGM)

Label demandé : EA 3913

N° si renouvellement : EA 3913

Nom du directeur : M. Christophe LANOS

Membres du comité d'experts

Président :

M. Laurent DUBAR, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis

Experts :

M. Claude-Henri LAMARQUE, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, France

Mme Elisabeth MASSONI, Mines ParisTech, France

M. Isam SHAHROUR, Université de Lille 1, France

M. Gioacchino VIGGIANI, Université Joseph Fourier de Grenoble, France

M. Said ZEGHLOUL, Université de Poitiers, France

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Claude GELIN

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

M. Alain JIGOREL, Directeur de l'INSA de Rennes

M. Claude LABIT, Vice-Président Recherche de l'Université Rennes 1



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée le 5 Novembre 2010. Le directeur du laboratoire a présenté un bilan du LGCGM, puis chaque équipe a présenté ses contributions en se tournant résolument vers le projet. Après une pause, le directeur a présenté une synthèse associée au projet du LGCGM. Une visite des plateaux d'essais a eu lieu avant le déjeuner. Après le déjeuner, le comité a fait un point d'étape à huis clos, avant de rencontrer les personnels et les tutelles. La journée de visite s'est terminée par une délibération du comité à huis clos.

La visite s'est très bien déroulée grâce à une organisation sans failles. Les présentations ont globalement bien respecté le planning prévisionnel, et ont permis d'éclairer le comité sur bon nombre de points, complétant ainsi les documents écrits. Ceux-ci présentent des défauts d'homogénéité de forme notamment. Les fiches des enseignants chercheurs doivent faire apparaître clairement les catégories de production (ACL, conférences). Le rapport de bilan doit associer les publications en précisant quelles sont les productions directement connectées aux différents projets. Les rapports doivent également bien notifier le positionnement de la structure au niveau national et international, ainsi que les faits marquants du quadriennal et les projets phares. La visite des plateaux d'essais a permis, malgré les travaux en cours sur les infrastructures, de souligner le très bon potentiel que ceux-ci offrent pour l'avenir de l'unité.

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

Le laboratoire LGCGM est une équipe d'accueil (EA 3913) de l'INSA de Rennes (Etablissement principal) et de l'Université de Rennes 1, tutelle secondaire depuis 2008. L'unité est localisée sur le site de l'INSA et de l'IUT. C'est une unité jeune (2004). Cette unité de recherche qui associe des enseignants chercheurs des deux établissements est composée de trois équipes :

- L'équipe GEOSAX (Géomatériaux et ouvrages sous sollicitations complexes) étudie les matériaux solides minéraux, naturels ou artificiels, et les structures en acier. Elle s'intéresse aux sollicitations statiques, sismiques et aux grands déplacements des structures.
- L'équipe MTRhéo (Matériaux Thermo-Rhéologie) étudie les matériaux complexes associant solides et fluides, à l'état frais ou durci. L'équipe analyse notamment les conditions de dégradation et de transferts thermo-hydriques au sein de ce type de matériaux.
- L'équipe PSM s'intéresse aux procédés de mise en forme et d'assemblage innovants pour les alliages métalliques. L'équipe développe des moyens de caractérisation du comportement thermomécanique en statique, dynamique rapide et grandes déformations. Elle étudie également la précision et l'étalonnage des machines.

- Equipe de Direction :

Le comité de direction est composé du directeur du laboratoire, des responsables de chacune des équipes et d'un représentant du corps des IATOS. Le conseil de laboratoire est constitué de trois représentants par équipes, trois représentants du corps des IATOS, deux représentants des doctorants et du directeur du laboratoire s'il n'est pas représentant d'une équipe.



- 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)	38	37
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	9	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	7,85	6,80
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	42	
N7 : Nombre d'enseignants-chercheurs ou chercheurs habilités à diriger des recherches ou assimilés	16	14

2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Le LGCGM est un laboratoire jeune qui a des atouts évidents et forts grâce aux plateformes d'essais. Celles-ci doivent permettre au laboratoire de définir un projet scientifique original, mais elles ne peuvent pas se substituer au projet. L'équipe d'enseignants chercheurs fait preuve de dynamisme et pourra contribuer à une structuration optimisée du laboratoire, par exemple autour des thématiques matériaux d'une part, et structures d'autre part. Cette structuration permettra d'afficher des actions de recherche de façon un peu moins « énumérative ».

La production scientifique, globalement assez satisfaisante, peut et doit être améliorée, tant sur le plan de la qualité des revues, que sur le plan de l'homogénéité (quelques très bons produits et beaucoup de « peu » produits).

L'intégration du laboratoire dans la communauté scientifique est amorcée, et doit être poursuivie en affinant et se focalisant sur projet scientifique clairement défini. Les liens socio économiques sont déjà intéressants et doivent être développés. Le laboratoire peut devenir une référence pour une partie du monde industriel si les partenariats en termes de contrats et de thèses se multiplient. De plus, la plateforme technologique mutualisée en cours de montage peut grandement faciliter ces liens, pourvu que les chercheurs et les personnels techniques ne soient pas absorbés par les prestations techniques, même si celles-ci sont nécessaires.

Le projet du laboratoire doit être basé sur des actions phares, originales, bien positionnées et visibles par la communauté scientifique nationale et internationale, associée aux domaines concernés. La mise en place d'un conseil scientifique international devra faciliter ce positionnement. En parallèle une politique incitative forte, permettra de faire s'épanouir de jeunes cadres, de mieux répartir les directions de thèses et de ne pas maintenir des projets trop fragiles (une thèse et des montages ANR en cours). Il est à noter que des dispositifs incitatifs existent déjà via l'INSA et Rennes I, ceux-ci pourraient servir de base à la politique future.



- **Points forts et opportunités :**

- Le laboratoire possède une culture de recherche expérimentale d'intérêt certain. Les moyens d'essais disponibles sont originaux et doivent servir un projet scientifique ambitieux.

- La plate-forme technologique mutualisée, en cours de montage, est une réelle opportunité pour développer les activités de recherche, en particulier partenariales et finalisées.

- Les collaborations actuelles avec les entreprises doivent être considérées comme autant d'opportunités, à condition toutefois d'élever le plus possible le niveau des collaborations (contrats CIFRE, projets ANR, projets FUI).

- Les points forts spécifiques de chaque équipe sont consignés plus avant dans le rapport.

- **Points à améliorer et risques :**

- Le positionnement de l'activité de recherche, au niveau national et international, nécessite de mettre en exergue l'originalité des différents projets de recherche.

- Les charges administratives, ainsi que les services d'enseignement importants de nombreux des membres de l'équipe, fragilisent l'implication en recherche.

- Le nombre de PEDR/PES est trop faible, et l'encadrement des thèses doit être mieux réparti entre les habilités.

- Le projet proposé comporte trop de thèmes par rapport aux ressources disponibles. Il doit en conséquence être mieux ciblé, et focalisé sur les thèmes les plus significatifs.

- La plate forme technologique mutualisée peut devenir un risque si la part des prestations empiète trop sur la recherche.

- Les points à améliorer et les risques spécifiques à chaque équipe sont mentionnés ultérieurement dans le rapport.

- **Recommandations:**

- Le conseil scientifique doit être effectivement mis en place pour définir les projets phares de chacune des équipes.

- La mise en place d'actions structurées entre les différentes équipes du laboratoire est à développer dans les années futures. Elle devra être soutenue par une politique incitative forte.

- Il faut encourager des HDR, PED/PES dans les domaines phares définis par le conseil scientifique. La gestion des carrières des HDR doit être mieux prise en compte dans le projet, comme moteur de l'animation scientifique du laboratoire, impliquant un meilleur affichage par l'unité de ses points forts et de ses priorités.

- Le laboratoire doit chercher à pérenniser les relations avec les entreprises, en maintenant un bon équilibre prestations / contrats de recherche.

- Le laboratoire doit réfléchir à une restructuration, allant au delà des équipes actuelles, en recherchant des synergies autour des thématiques matériaux et structures notamment.

- Une politique incitative financière forte doit aider à mettre en place les points ci-dessus.



- 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	29
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	0
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/ (N1+N2)]	0.78
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	6
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	37

3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches effectuées montrent que le laboratoire possède une expertise importante pour la recherche expérimentale, soutenue par des simulations numériques adaptées. Ces potentialités ont permis une production correcte sur le quadriennal. L'unité doit être globalement encouragée dans cette voie, en augmentant le taux de producteurs d'une part, et la qualité des journaux ciblés d'autre part. Ceci devrait naturellement résulter des projets phares du laboratoire, qui doivent être mieux explicités et encouragés.

Les relations contractuelles doivent être pérennisées, en particulier celles impliquant des travaux de thèse en partenariat et en collaboration avec les industriels. Le laboratoire doit aussi s'impliquer dans des actions partenariales, au niveau régional, mais aussi national dans le cadre de projets ANR, FUI ou autres.

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

Comme indiqué dans l'évaluation équipe par équipe, le rayonnement, l'attractivité et l'intégration de l'unité dans son environnement doivent progresser, en se basant sur les équipes, leurs compétences, et leurs environnements techniques (plateformes), qui doivent se transformer en générateurs de partenariats.

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

L'organisation actuelle du laboratoire présente des atouts, surtout si l'on considère que l'unité est jeune. Il serait cependant très judicieux de réfléchir à une organisation différente par rapport à l'état actuel. Les thématiques « matériaux » d'une part et « structures » d'autre part pourraient offrir des pistes de réflexion pertinentes.

Il faut poursuivre les actions d'animation actuelles (exposés des doctorants notamment) et les amplifier. La mise en place du conseil scientifique, de préférence international, doit être un objectif prioritaire. Les séminaires de laboratoire doivent se poursuivre et se pérenniser. Il serait également pertinent d'instaurer un comité des thèses qui pourrait se réunir une fois par an pour accroître les échanges au sein de l'unité, et hors celle-ci.

De nombreux membres du laboratoire ont des responsabilités administratives et des charges d'enseignement lourdes. Le nombre de PEDR/PES est à accroître pour faciliter l'implication en recherche des permanents, les plus jeunes en particulier. Cela permettra également de mieux répartir les directions de thèse et d'accroître la participation du laboratoire dans les projets régionaux.



- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet scientifique se situe dans la continuité de l'activité des équipes actuelles. Il comporte des éléments pertinents qui doivent être valorisés et mis en exergue, dans le cadre du conseil scientifique à mettre en place.

L'originalité scientifique et thématique, et la prise de risques, ne ressortent pas clairement du document explicitant le projet. La politique d'affectation des moyens doit être affinée et déployée rapidement.

4 • Analyse équipe par équipe

- **Intitulé de l'équipe et nom du responsable :** Procédés et Systèmes Mécaniques (PSM), responsable : Eric RAGNEAU
- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :** 2PR, 8 MCF

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	10	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	ASI(.4) IGE(.5)	ASI (.5) TCH (2x.5)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	9	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	2

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'activité de l'équipe est structurée selon deux axes de recherche : « Systèmes Mécaniques » et « Matériaux, Procédés de mise forme et d'assemblage ».

L'axe « Systèmes mécaniques » concerne en particulier les problèmes liés à l'amélioration de la précision de positionnement statique et dynamique des machines poly-articulées à chaînes cinématiques parallèles. Les chercheurs de l'axe concerné travaillent aussi bien à améliorer le comportement de machines existantes, qu'à proposer de nouvelles architectures aptes à respecter les contraintes de précision souhaitées. Pour l'amélioration du comportement des machines existantes, le groupe propose des schémas de commandes basés sur une modélisation et un étalonnage fin. Une étude sur l'identification du comportement d'un navire à propulsion hybride en utilisant un contrôleur flou a également été conduite Cette étude paraît décalée par rapport aux des préoccupations centrales de l'axe.



L'axe « Matériaux, Procédés de mise en forme et d'assemblage » se focalise particulièrement sur le comportement des matériaux (plutôt métalliques que polymères contrairement à ce qui est écrit dans le bilan) au cours des procédés de mise en forme, d'usinage et de soudage par friction. Dans certains de ces procédés, les conditions de sollicitations peuvent parfois se trouver dans des domaines dits « extrêmes » même si ici cette appellation est un peu surfaite.

Des techniques d'identification paramétrique par analyse inverse sont développées. Sans être complètement originale, l'approche choisie est tout à fait pertinente et absolument nécessaire pour analyser le comportement des matériaux. Le couplage multi-échelles pour le développement des modèles de comportement de matériaux métalliques, est peu présent et mériterait d'être développé. Dans cette perspective, une collaboration avec l'équipe MTRhéa a été initiée et mérite d'être poursuivie. De façon plus générale les collaborations entre les équipes MTRhéa et l'équipe Procédés et Systèmes mécaniques, sont à développer.

L'étude de la formabilité des tôles à température et gradient de vitesse de déformation importants, représente une partie significative de l'activité. L'équipement d'essais bi-axiaux acquis récemment pourra s'avérer très bénéfique, même si pour l'instant le dispositif n'est pas instrumenté en température, ce qui deviendra nécessaire très rapidement.

Si l'étude du formage des structures raidies, couplé à l'assemblage par soudage laser est un axe original, il semble important de se démarquer des autres équipes travaillant sur le formage incrémental, en le couplant comme proposé dans le projet avec une étude sur l'optimisation des trajectoires d'outils robotisés.

La production scientifique de l'axe « Systèmes mécaniques » est assez satisfaisante quantitativement avec des publications dans des revues de très bon niveau. Les communications sont pour la plupart dans des conférences de qualité. Plusieurs brevets ont été déposés dans le cadre de la conception de nouvelles architectures. Six thèses ont été soutenues sur des thématiques de l'axe, dont 2 en cotutelles. Le groupe mentionne plusieurs collaborations et prestations soutenues par les collectivités territoriales, ainsi que par des industriels. Quatre thèses ont été soutenues dans l'axe « Matériaux, Procédés de mise en forme et d'assemblage » dans la période considérée. Les publications y sont en nombre et en qualité satisfaisante, même si on peut remarquer que le nombre de publications par enseignant chercheur n'est pas homogène.

Le groupe mentionne plusieurs collaborations et prestations soutenues par les collectivités territoriales, ainsi que par des industriels. Malgré tout, le niveau des relations contractuelles avec les entreprises semble relativement faible, compte tenu de l'intérêt industriel des recherches développées. La concurrence avec les autres équipes régionales semble en être la cause.

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

Dans l'axe Matériaux et Procédés un seul logiciel a été développé. Aucun prix et ni aucune distinction ne sont à noter. De plus, les rapports ne mentionnent aucune invitation à des conférences nationales ou internationales. Il faut néanmoins souligner que cette équipe est jeune, et doit encore se faire une place dans un domaine scientifique déjà bien occupé.

La capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers, est tout à fait relative, et doit donc progresser.

La capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité doit également progresser. Les demandes de financements externes n'ont pour la plupart pas reçu de réponse positive. Aucun projet dans le cadre des pôles de compétitivité n'est mentionné. Des actions et projets sont donc à monter et développer dans ce cadre.

En ce qui concerne la participation à des programmes internationaux ou nationaux, il faut noter une collaboration avec la Roumanie, fruit de la volonté d'un chercheur roumain.

L'équipe possède un potentiel important, qui doit permettre d'augmenter sensiblement dans le futur, les relations socio économiques ainsi que la valorisation des recherches.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet proposé s'inscrit dans la continuité des thématiques développées dans le précédent contrat. L'équipe propose de structurer son activité autour d'un seul axe : Procédés innovants de mise en forme et d'assemblages, décliné en trois thématiques. On retrouve en plus des deux thématiques développées dans le précédent contrat, un thème transversal regroupant les compétences des deux groupes, dans le cadre de l'étude de l'usinage robotisé à grande vitesse, et du contrôle de robots industriels sous fortes charges pour le soudage par friction malaxage. Les applications cibles sont d'actualité et offrent de bonnes perspectives de valorisation.

Par contre, l'étendue des problématiques à étudier paraît élevée, compte-tenu des ressources humaines du groupe.

Le renforcement des moyens est a priori prévu (dépôts de projets ANR, collaborations régionales). Ce renforcement est largement nécessaire, pour ne pas fragiliser le projet.

L'équipe possède de sérieux atouts avec notamment ses plateformes et certains thèmes originaux qu'il convient de développer. Les plates-formes doivent être au service de projets, à mieux définir sur le plan scientifique. La mise en place du conseil scientifique du laboratoire devrait grandement aider à cela.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe est jeune, elle doit se donner les moyens d'accroître sa notoriété. La notoriété nationale et internationale est assez hétérogène, elle repose sur un petit nombre de personnes. Une définition scientifique plus fine de ses projets phares lui permettra d'affirmer sa place dans la communauté.

- **Points forts et opportunités :**

- L'équipe dispose de moyens expérimentaux importants et pertinents, dont l'exploitation est prometteuse, tant pour mener à bien l'identification et l'étalonnage de structures poly-articulées, que pour l'étude du comportement et de la formabilité.

- Le projet s'attaque à des problèmes scientifiques d'actualité, et à des verrous technologiques importants.

- **Points à améliorer et risques :**

- Le positionnement national et international de l'équipe est à affirmer. L'équipe est peu impliquée dans des projets nationaux, et peu de membres ont la PEDR/PES.

- Les charges administratives, ainsi que les services d'enseignement de beaucoup de membres de l'équipe sont conséquentes, ce qui fragilise l'implication en recherche.

- Le projet comporte beaucoup de thèmes par rapport aux ressources disponibles.

- **Recommandations :**

- Il est nécessaire de conforter la production scientifique et la notoriété de l'équipe.

- Il serait pertinent de favoriser une HDR dans la thématique « Conception robuste et amélioration de la précision des machines ».

- Les membres de l'équipe ont toute légitimité pour participer au GDR robotique.

- Le fait de monter ou participer à des projets ANR en collaboration avec d'autres équipes, permettra à cette équipe de consolider sa politique scientifique.

- Il apparaît important de pérenniser les relations avec les industriels au niveau de contrat de thèse, ou des stages de post-doctorants. Pour cela il est nécessaire de mettre en évidence des compétences propres et complémentaires de celles proposées par d'autres équipes ou laboratoires.

- Il est important d'assurer un équilibre satisfaisant lors du recrutement des chercheurs, entre les profils mécaniciens et roboticiens.



- **Intitulé de l'équipe et nom du responsable** : Géomatériaux et Ouvrages sous sollicitations complexes (GEOSAX), responsable : William PRINCE.
- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES)** : 4 PR, 9 MCF

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	13	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	8	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	TCH (1) IGR(.25) IGE(.8)	TCH (.3)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0.5	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	22	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	5

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Les activités de recherche concernent deux thèmes (Géomatériaux et Structures) indépendants sans réelle synergie. Elles concernent des thématiques pertinentes, mais pas toujours très originales. Les effectifs mobilisés sont faibles au regard des enjeux des thématiques traités. L'impact des travaux réalisés pourrait être accru, grâce à une réelle interaction entre les deux thèmes de l'équipe, et en développant des liens plus forts avec l'équipe MTRhéO.

La production scientifique sur les géomatériaux est en retrait par rapport à celle sur les structures.

Le nombre de thèses soutenues sur la période est correct, mais un effort doit être réalisé pour diversifier le recrutement des doctorants, et amplifier leur production scientifique dans des revues internationales.

On a du mal à identifier les relations contractuelles dans le bilan, et surtout à identifier la production associée. Cette activité semble assez faible en quantité et en qualité.

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

Même si on ne note pas de prix ou distinctions, le rayonnement de l'axe structures est correct grâce à ses multiples collaborations à l'international.

La capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers paraît faible. Le bilan ne mentionne pas de post-doc ou de recrutement à l'international.

Un effort important doit être réalisé concernant la capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité, notamment pour l'activité sur les Géomatériaux.



Des interactions plus fortes devraient être développées avec l'équipe MTRhéO, et en créant des liens matériaux/structures au sein de l'équipe GEOSAX, liens qui actuellement semblent inexistantes (même au niveau du projet pour le prochain quadriennal). Le Bilan ne mentionne pas de projets ANR.

Le Bilan donne une liste de collaborations internationales, notamment pour l'axe Structures, mais ne mentionne pas toujours le bilan de ces collaborations, notamment en termes de productions communes

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique sur les Géomatériaux s'inscrit dans la continuité du projet associé au quadriennal en cours, ainsi il ne paraît pas particulièrement ambitieux. Il mentionne peu de pistes claires, concernant la manière avec laquelle cette activité entend accroître son impact, grâce en particulier à des projets d'envergure (ANR, nationaux ou internationaux), et une forte interaction avec les autres équipes.

Le projet concernant le thème Structures ouvre de nouvelles perspectives liées au dépôt de projets européens, mais avec des faibles effectifs. Le renouvellement des équipements peut donner de nouvelles possibilités, pas forcément explicitées dans le projet.

Un travail de fond sur les perspectives pourra faire ressortir l'originalité du projet qui ne ressort pas actuellement.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'activité concerne des thématiques intéressantes, mais elle paraît dispersée, avec une absence de synergie à l'intérieur de l'équipe et avec les autres équipes. Les activités reposent sur les compétences de quelques chercheurs. La qualité existe, mais elle n'est pas toujours expliquée avec clarté, notamment en termes d'impact.

- **Points forts et opportunités :**

- La capacité et l'habitude de l'équipe à étudier des matériaux et des phénomènes complexes (multi échelles et multi physiques) avec une approche fine est un point fort.

- L'existence de collaborations internationales (pour le thème Structures) est également un point fort.

- **Points à améliorer et risques :**

- Les deux thématiques traitées dans l'équipe, « Géomatériaux » et « Structures », manquent de synergie. Une restructuration à l'échelle de laboratoire s'impose.

- Le positionnement de l'activité de recherche au niveau national et international doit être renforcé; il faut expliciter l'originalité de cette activité. Concernant par exemple le changement d'échelle, qui est un sujet très actuel, il est nécessaire que l'équipe se positionne au niveau national et international : en termes d'originalité, et de démarche, et en comparaison avec les travaux les plus significatifs dans le domaine.

- Il faudrait que l'étude fine des complexités se fasse en alliant les aspects expérimentaux et la modélisation numérique. Le projet insiste justement sur l'« extension des outils de modélisation », mais les méthodologies et les objectifs demeurent à préciser.

- **Recommandations :**

- L'équipe doit afficher un positionnement plus clair concernant l'originalité des thématiques, qui en favoriserait le rayonnement.

- Une meilleure synergie entre les activités de modélisation et d'expérimentation doit être encouragée.

- L'équipe doit également rechercher des synergies avec l'équipe MTRhéO.

- Il est très important de développer l'attractivité, en diversifiant le recrutement des doctorants.

- Le projet devrait être renforcé, notamment via les projets ANR et les collaborations avec l'industrie.



- **Intitulé de l'équipe et nom du responsable** : Matériaux Thermo Rhéologie (MTRhéo), responsable : Christophe LANOS.
- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES)** : 2 PR, 13 MCF

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	15	17
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	IGE (1) ADT (1.6) TCH (.3)	TCH (.3)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	3	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	11	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Les travaux de l'équipe portent sur différents thèmes relevant de l'étude des matériaux et la compréhension de leur comportement thermo-rhéologique. L'ensemble est organisé selon 5 thématiques, elles-mêmes parfois subdivisées en sujets. Ce souci d'exhaustivité ne permet pas facilement de hiérarchiser les points forts et les développements plus classiques. L'ensemble donne une impression d'éparpillement thématique amplifié par l'intitulé de la cinquième thématique (thermique de l'enveloppe et énergétique), et corroboré par le manque de référencement de la production scientifique dans le texte.

La présentation du bilan aurait gagné à une présentation du positionnement national et international de l'équipe et des thématiques. Ceci aurait permis l'identification claire des forces du laboratoire.

Certains travaux originaux apparaissant dans la liste d'ACL de l'équipe, mais ne sont pas toujours faciles à positionner à la lecture du simple libellé des thématiques scientifiques.

Les aspects « rhéologie et tribologie des fluides complexes » et les approches multi-physiques des matériaux du Génie Civil apparaissent comme des points forts, appuyés par des dispositifs expérimentaux de qualité et des approches théoriques originales.

L'activité de publication est d'un bon niveau, mais très hétérogène et pas toujours liée à l'activité de recherche. Le bilan n'indique pas les principales publications pour chaque thème. Le nombre de doctorants est faible au regard du nombre d'HdR avec peu de financements CIFRE/Allocations de recherche.



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

Le rayonnement au niveau national et international est à améliorer. Il doit faire l'objet d'une attention accrue.

La capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers, est trop faible. Le bilan ne mentionne pas de post-doc ou de recrutement à l'international.

L'équipe dispose déjà de financements dans le cadre de projets ANR et des projets collaboratifs. Elle doit cultiver cette capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité.

Le bilan n'indique pas de participations à des projets européens, il donne simplement une liste de collaborations à l'international, mais pas le bilan de ces collaborations, notamment en termes de productions communes.

La production contractuelle est d'un volume satisfaisant. Cependant cette production est inégalement répartie entre les EC. L'équipe doit veiller à l'équilibre entre projets de recherche et projets à court terme en privilégiant les premiers. De plus, le bilan n'explique pas l'impact de cette activité en termes de productions (publications, brevets, création de start-up,...). Cet impact semble cependant exister.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique s'inscrit dans la continuité de celui développé dans le quadriennal en cours. Il traite de nombreux thèmes avec un effectif en professeurs assez faible, ce qui peut le rendre fragile.

Les deux thématiques qui sous-tendent le projet de l'équipe MTRheo comportent des aspects pertinents et intéressants. Mais elles gagneraient comme le souligne le bilan, à réduire le nombre de thèmes majeurs, à les hiérarchiser, à identifier les enjeux et les verrous scientifiques, plutôt qu'à énumérer de façon exhaustive des actions et des moyens, dans la continuité de la précédente période quadriennale.

Le projet ne cherche pas de synergie avec l'équipe GEOSAX, notamment pour la partie modélisation.

La prise de risque et l'originalité du projet sont difficiles à quantifier. Les moyens affectés au projet ne font pas a priori partie d'une politique spécifique.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur l'équipe :**

L'activité de l'équipe porte sur des thématiques intéressantes avec une bonne collaboration industrielle, mais cette activité paraît dispersée avec une absence de synergie avec les autres équipes du laboratoire.

L'équipe dispose de certains atouts qu'il faudra mieux exploiter pour un bon positionnement au niveau national et international. L'équipe a les moyens de participer à des projets nationaux ou internationaux d'envergure lui permettant de valoriser ses points forts et de leur procurer une bonne visibilité.

- **Points forts et opportunités :**

- Les travaux de cette équipe concernent des thématiques intéressantes, elle a de bonnes capacités pour aborder l'étude de phénomènes complexes.

- La culture de la recherche expérimentale avec des équipements bien adaptés, donne à celle-ci de bons atouts pour l'avenir.

- L'existence des collaborations avec l'industrie est également à pérenniser dans le futur.



▪ Points à améliorer et risques :

- Le positionnement de l'activité de recherche au niveau national et international doit être explicité, ainsi que l'originalité des travaux réalisés.

- Un bon compromis doit être trouvé à l'avenir, entre recherche expérimentale et modélisation

- Cette équipe doit pouvoir développer des collaborations structurées avec les autres équipes du laboratoire.

▪ Recommandations :

L'équipe doit veiller à l'équilibre entre projets de recherche et projets à court terme, en privilégiant les premiers. Ce bon équilibre est particulièrement important par rapport au développement et à l'utilisation des plates-formes expérimentales et de Plate-forme-Technologique, en cours de montage. Cette dernière doit être avant tout un support à la recherche, et un moyen de développer des projets partenariaux d'envergure nationale et européenne.

- L'équipe doit définir de façon précise son positionnement et l'originalité de ses thématiques.

- L'équipe doit hiérarchiser ses priorités au regard des ressources disponibles, en particulier humaines.

- Une meilleure synergie entre les activités de modélisation et d'expérimentation doit être recherchée.

- L'équipe doit développer son attractivité, diversifier les recrutements et les financements de doctorants.

- L'équipe doit également chercher des synergies avec l'équipe GEOSAX, notamment pour la partie modélisation.



Laboratoire de génie civil et génie mécanique	B	A	B	B	B
Procédés et Systèmes Mécaniques	A	B	Non noté	B	B
Géomatériaux et Ouvrages	B	A	Non noté	B	B
Matériaux Thermo Rhéologie	B	A	Non noté	B	B

- C1 Qualité scientifique et production
 C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement
 C3 Gouvernance et vie du laboratoire
 C4 Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

- ST1 Mathématiques
- ST2 Physique
- ST3 Sciences de la terre et de l'univers
- ST4 Chimie
- ST5 Sciences pour l'ingénieur
- ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication

Direction de la recherche

Affaire suivie par
Marie-Claire TEIGNE
recherche@insa-rennes.fr
02 23 23 84 07

Ref : MCT/LGCGM/1003111

Le, 10 mars 2011

M'hamed DRISSI
Directeur de l'INSA de Rennes

au

Président du comité d'experts de l'AERES

**Objet : Observation de portée générale sur le rapport d'évaluation du Laboratoire
Génie Civil et Génie Mécanique - EA 3913**

Cher Président,

Le laboratoire remercie les membres du comité d'experts pour leur investissement lors de l'évaluation réalisée le 5 novembre 2010. Les échanges ont été conduits de façon franche et constructive et nous retrouvons dans le rapport l'essentiel des éléments développés lors des discussions.

Nous regrettons d'avoir dû concentrer la visite du comité sur une seule journée. Il nous semble qu'une durée d'un jour et demi aurait été plus adaptée à la taille de notre unité et aurait permis de mieux développer le bilan et le projet.


Le laboratoire a pris également bonne note des avis et des recommandations du comité d'évaluation qui aideront sans aucun doute l'ensemble des membres de l'unité à progresser.

Les orientations proposées en termes de structuration thématique de l'unité constituent un outil de réflexion que nous intégrerons dans le développement de notre stratégie scientifique, avec l'appui du comité scientifique (conseil de laboratoire élargi à des personnalités extérieures) qui sera mis en place prochainement.

Le laboratoire souhaite apporter les réponses et les précisions suivantes :

- Pour chaque équipe, l'effectif « affecté au projet » correspond à l'effectif du bilan et non du projet.
- Le potentiel IATOS indiqué dans les tableaux récapitulatifs de chaque équipe ne fait pas mention des personnels chargés des actions transversales du laboratoire qui représentent 2 ETP dans le bilan et 4,7 ETP dans le projet.
- Le nombre de producteurs identifiés par le comité pour l'ensemble de l'unité est de 29, alors qu'il est de 32. Nous apprécierions de disposer de ce nombre par équipe.
- Le comité d'évaluation a formulé, de manière récurrente pour les trois équipes, l'absence de travail en synergie et un faible partenariat international. Sur le premier point, des actions transversales ont été réalisées (PSM-MTRhéo, GEOSAX-MTRhéo). L'ajustement de notre stratégie scientifique doit cependant conduire à leur intensification. Vis-à-vis des actions internationales, les bilans d'équipe font état de

plusieurs partenariats et échanges (référence aux données signalées pages 12-14, 23-26, 35-36) dont les retombées en termes de publications et encadrements de thèses sont réelles : plus de 40 publications co-signées avec des auteurs étrangers, 12 thèses en cotutelle (signalées dans le rapport pages 26 et 36). Ces actions internationales vont être accentuées par l'ouverture d'une chaire du programme R-BUCE de l'Université européenne de Bretagne (PRES-UEB), destinée à des scientifiques étrangers de très haut niveau.



**Le Directeur,
Professeur M'hamed DRISSI**