LARMAUR - Laboratoire de recherche en mécanique appliquée de l'université de Rennes 0

Rapport Hcéres

▶ **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LARMAUR - Laboratoire de recherche en mécanique appliquée de l'université de Rennes 0. 2011, Université de Rennes 1, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02035102

HAL Id: hceres-02035102

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035102

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Recherche en Mécanique Appliquée LARMAUR

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de Rennes 1 et du CNRS

Février 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 de Recherche en Mécanique Appliquée LARMAUR

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de Rennes 1 et du CNRS

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Février 2011

Unité

Nom de l'unité : LARMAUR Laboratoire de Recherche en Mécanique Appliquée de l'Université Rennes 1

Label demandé : EA

N° si renouvellement : 4282

Nom du directeur : M. Jean-Christophe SANGLEBOEUF

Membres du comité d'experts

Président :

M. Jacky LESAGE, Université Lille 1

Experts :

M. Nicolas MARTIN, ENSMM Besançon

M. Dominique LOCHEGNIES, Université de Valenciennes

M. Daniel HUILIER, Université de Strasbourg, CNU

M. Joseph GRIL, représentant le CoCNRS

M. Fréderic VALES, CNRS

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Jean-Claude GELIN

Représentants de l'université ou école, établissement principal :

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

Représentants des organismes tutelles de l'unité :

M. Patrick SAUBOST, Délégation CNRS Rennes

Rapport d'évaluation

1. Introduction

- Déroulement de l'évaluation :

La visite s'est déroulée le jeudi 28 janvier 2011 : Présentation publique des activités générales de l'unité par le Directeur, puis présentations scientifiques et visite du laboratoire le matin. Audition à huis clos des tutelles : VP CS de l'Université Rennes 1, représentant du CNRS, discussion avec l'ensemble des personnels par catégorie, exposé du projet par le Directeur puis travail à huis clos du comité pour la conclusion et la préparation des éléments du rapport l'après-midi.

- Présentation succincte de l'unité :

Le LARMAUR, EA 4282 est de création récente (1999), il est constitué de deux équipes :

- Une équipe « verres » (9EC), labellisée CNRS INSIS ERL 6274 pour la période 2010-2013, qui est sans conteste une unité unique en France et en Europe dans le domaine de l'étude du comportement mécanique des matériaux fragiles (verres et céramiques), bâtie autour d'un projet scientifique interdisciplinaire (mécanique, physique, chimie).

- Une équipe « indentation » de taille plus réduite (3EC), qui travaille sur l'étude du comportement à l'indentation des matériaux selon les approches théorique, numérique et expérimentale.

- Equipe de direction :

La gouvernance et la structure opérationnelle sont assurées par le Directeur, assisté du directeur scientifique et par un Conseil de laboratoire regroupant tous les personnels permanents et 1 représentant des doctorants.

- Effectifs de l'unité :

Effectifs de l'Unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES)	Dans le bilan	Dans le projet
Nombre d'enseignants chercheurs	12	11
Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC		1
Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs	1	1
Nombres d'Ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs	5.5	5.5
Nombre de doctorants	10	---
Nombres de personnes Habilitées à Diriger des Recherches	5	5

2 • Appréciation sur l'unité

- Equipe verres :

Cette équipe est composée de 9 enseignants-chercheurs, d'un chercheur et d'un Ingénieur d'Etudes (3 PR, 1 MCF-HDR, 5 MDC, 1 CR et 1 IE). Pour développer ses activités à fort caractère expérimental, elle bénéficie, tout comme l'autre équipe Indentation, du soutien d'un Adjoint Technique et de 3 Assistants Ingénieurs, dont deux AI CNRS, affectés à l'équipe, mais travaillant pour l'ensemble du laboratoire.

A côté de l'étude des origines physiques et des lois de comportement mécaniques de la déformation des verres (élasticité, viscoélasticité, viscoplasticité), les thématiques concernent essentiellement la problématique de la tenue en service de ces matériaux en termes de sollicitations mécaniques, chimiques, ou encore environnementales. Les thèmes scientifiques abordés sont ceux de la réponse à des sollicitations de contact (indentation, rayage), de la réponse différée des verres à des sollicitations mécaniques du fait de l'eau, ou d'espèces chimiques corrosives (corrosion sous contrainte, fatigue statique ou dynamique) ou bien encore thermodynamiques, température (viscoélasticité, fluage) et pression, photosensibilité. L'approche est multi-échelles (de la molécule/réseau vitreux/échelle nano au continuum), elle est abordée en chemin direct (bottom-top) comme en top-down. Le partenariat industriel comme le partenariat académique sont privilégiés à court terme.

- Les activités de recherche sont déclinées en 3 Opérations de Recherche qui sont, déclinées elles-mêmes suivant les OR, en sous-thèmes, voir sous-sous-thèmes.

- Certaines études sont d'un intérêt de première importance:

- la durabilité des fibres optiques - Convention avec le Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi - programme''DECID2'' (Démonstrateur en Matériaux Composites Intelligents avec Double Capacité In-Situ du Diagnostic de Santé Structurale en Continu par Fibres Optiques et Capteurs Ultrasoniques). Il regroupe plusieurs industriels et laboratoires (iXFiber, DFC, Souriau, LARMAUR, LCPC Nantes, GeM Nantes, CETIM, IDIL)

- la corrosion des verres qui fait l'objet d'une ANR-JC ;

- en rhéologie des verres, la photo-fluidité à faible irradiation sans échauffement (collaboration Université de Tucson, Arizona), la photo-relaxation et le photo-vieillissement, piézo-dépendance de la plasticité des verres métalliques, le fluage à haute température

- sachant qu'il s'agit d'abord, selon les applications possibles, de concevoir chimiquement des verres auxquels on veut conférer des propriétés mécaniques spécifiques et qu'il s'agit de quantifier les relations structures/propriétés (verres rigides et tenaces, pouvant servir comme super abrasifs, résistants à l'endommagement (Dépôt 2011 du projet ANR REVEREND), verres à module d'Young élevé (pour les fibres de renfort, la rigidité de structures verres, …)

- densification sous haute pression

- endommagement de surface du verre (morphologie des rayures, usure et usinage), augmentation de la résistance au rayage (revêtements anti-rayure, dip-coating).

- relations structure-propriétés de verres spéciaux, relations structure-paramètres thermodynamiques

De fait, les Opérations de Recherche du LARMAUR, présentent tant en contenus, qu'en personnels et en résultats, des poids déséquilibrés, même s'il y a intersections et complémentarités entre les OR. Cela se retrouve au niveau des thèmes déclinés, des personnels impliqués à chaque niveau, et des thèses soutenues ou en cours. Il faut noter que la stratégie de l'équipe repose sur des projets dont les contours font évoluer l'appartenance des membres des OR. La production scientifique est élevée avec sur la période 2007-2010, 6 thèses soutenues, 47 ACL (13 en 2007, 16 en 2008, 12 en 2009 et 6 en 2010), publiées dans 20 revues scientifiques différentes et bien impactées. Néanmoins, cette production est à mettre à l'actif des « anciens » enseignants-chercheurs (E/C) de l'équipe. Pour la production des jeunes E/C recrutés dans le quadriennal, la production est assez faible (2 ACL pour 2 E/C, 1 ACL pour 1 E/C et 0 pour le dernier), le positionnement pour les trois, se situe assez loin dans la liste des publiants, si toutefois l'on ne comptabilise pas les publications réalisées dans les structures d'appartenances antérieures).

- Equipe Indentation :

Cette équipe a été créée en 2004. Elle se positionne sur la compréhension de l'indentation grâce à la mise en œuvre de deux approches : l'une théorique et numérique, l'autre sur les développements expérimentaux et la caractérisation du comportement à l'indentation.

Pour la période 2006-2009, la production scientifique de l'équipe s'élève à 7 ACL (soit environ 1,2 ACL/an/ETPR), 3 conférences invitées, une dizaine de communications à des congrès nationaux et internationaux, ce à quoi il faut ajouter 2 brevets.

Parmi les principaux faits marquants de l'équipe, on peut entre autre citer le développement de nouvelles méthodes expérimentales, permettant de suivre l'évolution des rayons de contact de pénétrateurs de formes variées, lorsqu'un matériau élasto-plastique est indenté, des approches innovantes conduisant à déterminer les limites d'élasticité et l'écrouissage de matériaux métalliques, ou encore des investigations significatives sur les effets d'un écrouissage cinématique sur les grandeurs mesurables en indentation. Notons également une participation marquée, et un investissement fort de l'équipe dans l'organisation de colloques et de réseaux nationaux focalisés sur l'indentation multi-échelles, sur la mise en place d'une plate-forme d'indentation et finalement sur le développement de liens étroits avec le milieu industriel.

- Analyse de la vie de l'unité :

En termes de management : Le LARMAUR est dirigé par le directeur et le directeur adjoint, tous deux appartenant à l'équipe verres. Cela rend moins facile l'interaction avec l'équipe indentation. Dans l'optique de l'intégration dans l'Institut de Physique de Reims, avec association à l'équipe « matériaux granulaires », il faudra impliquer les représentants de toutes les équipes dans le mangement de la nouvelle entité, et l'unité s'engage à mettre en place un mode de gestion avec représentation des responsables d'équipe.

En termes de ressources humaines : des moyens ont été déployés récemment pour le développement du LARMAUR en termes d'EC et IATOS, tant par l'Université, que par le CNRS. Concernant l'équipe indentation, il faudra aussi aider celle-ci à développer ses recherches en s'appuyant par exemple sur les allocations présidents. De plus la question se pose concernant le ratio entre les moyens humains et les nombreuses voies d'investigation actuelles et à venir, dans la mesure où chaque avancée fait naître des nouvelles voies de recherche, telle que la photo-fluidité, qui par ailleurs ouvre des perspectives prometteuses.

En termes de communications et publications : en externe, le bilan montre que certains EC doivent faire davantage d'efforts de publication et en particulier dans des revues internationales. En interne, il serait pertinent que le conseil de laboratoire se structure différemment (actuellement il réunit tous les permanents et un représentant des doctorants) et se réunisse plus régulièrement, qu'il y ait une assemblée générale annuelle, voire extraordinaire en cas de prise de décision importante. Le système de séminaire interne ou sur invitation (vu le grand nombre de collaborations) est certainement à revoir, l'idéal serait de confier son organisation à un des maitres de conférences du laboratoire. Il faudrait également prévoir l'invitation de collègues extérieurs au laboratoire.

- Conclusion :

  - Points forts et opportunités :

- Reconnaissance et visibilité internationale avérée de l'équipe 'Verres'.

- Implication de l'équipe indentation dans l'animation d'un groupement national sur l'indentation, investissement dans les réseaux nationaux pour l'indentation multi-échelle.

- Parc d'équipements assez exceptionnel, et en constante évolution,

- Savoir faire technique incontestable et valorisation par dépôts de brevets,

- Forte activité de publications et communications des plus anciens enseignants chercheurs, notamment de l'équipe "Verres'.

- Développement d'une plate-forme d'indentation.

- Activités de recherches partenariales fortes et liens étroits avec les industriels (conventions CIFRE et contrats), notamment l'équipe d'indentation.

- Investissement dans les formations et les filières d'enseignement.

  - Points à améliorer et risques :

Laboratoire

- Gouvernance à revoir pour impliquer toutes les composantes actuelles et à venir.

- Augmenter la diffusion des travaux de recherche pour les jeunes chercheurs de l'équipe 'Verres', et plus globalement pour l'équipe indentation.

- Opérations de recherche à développer entre les deux équipes. Dans ce sens, les études sur les verres métalliques sont à poursuivre.

- Equilibrer les recrutements pour assurer le développement de toutes les composantes.

- Affiner le projet d'intégration dans l'IPR

Equipe Indentation

- Positionnement et affichage des activités à préciser.

- Enjeux scientifiques à mieux définir.

- Taille critique de l'équipe et manque de visibilité.

- Recommandations :

Mieux afficher la stratégie commune entre les deux équipes, notamment pour affiner le projet d'intégration dans l'IPR.

Le développement de la plateforme indentation représente un investissement fort, consommateur de temps et d'énergie. Il sera donc indispensable de dédier une part très significative aux activités à connotation scientifique marquée.

- Données de production :

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

A1 : Nombre de produisants parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	11
A2 : Nombre de produisants parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de produisants de l'unité [A1/(N1+N2)]	92 %
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Laboratoire de Recherche en Mécanique Appliquée de l'Université de Rennes 1 (LARMAUR)	**A**	**A+**	**B**	**B**	**A**

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

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

Sciences 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

PRÉSIDENCE

Guy Cathelineau
Président

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Rennes, le 15 avril 2011

Vos réf. : S2UR120001327
LARMAUR– 0350936C

Monsieur Pierre GLORIEUX
Directeur de la section des unités de recherche
Agence d'Evaluation de la recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES)
20, rue Vivienne
75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

Je vous adresse mes remerciements pour la qualité du rapport d'évaluation fourni à l'issue de la visite du comité d'expertise concernant l'unité de recherche **«Laboratoire de Recherche en Mécanique Appliquée (LARMAUR) ».**

L'université de Rennes 1 sera particulièrement attentive à ce que les recommandations formulées par le comité de visite soient prises en compte.

A la lecture de ce rapport, vous trouverez ci-joint, les réponses du directeur d'unité auxquelles nous souscrivons en totalité, en y ajoutant quelques précisions sur les trois éléments suivants :

L'université de Rennes 1 valide et appuie le commentaire élogieux effectué par le comité de visite AERES et repris dans sa réponse par le directeur d'unité, concernant l'équipe Verres et le caractère original, très fortement visible à l'international, de ses travaux de recherche. La nature interdisciplinaire du projet est à mettre en exergue et doit favoriser sur le long terme les relations scientifiques avec d'autres équipes et unités de recherche de l'université de Rennes 1.

Les recherches menées en lien étroit avec le milieu industriel, démarche commune aux deux équipes constitutives de l'EA LARMAUR, sont également un point fort de ses activités et se doivent d'être valorisées par l'établissement de manière encore plus visible.

Le LARMAUR, actuellement en association avec le CNRS (ERL 6274), quant à l'équipe « Verres », envisage une évolution forte à horizon du mi parcours du prochain contrat quinquennal. Le projet présenté vise une intégration dans l'Institut de Physique de Rennes. En ce sens, l'université de Rennes 1, favorable à cette démarche, accompagnera cette réflexion et ce nouveau projet de structuration et constate très positivement l'évolution de gouvernance entreprise par la direction du LARMAUR préparant cette perspective.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le Président de l'Université de Rennes 1

Guy CATHELINEAU

2, RUE DU THABOR
CS 46510
35065 RENNES CEDEX
www.univ-rennes1.fr

TÉL. 33 (0)2 23 23 36 36
FAX 33 (0)2 23 23 36 00

president@univ-rennes1.fr

L.A.R.M.A.U.R. Equipe Verres
ERL CNRS 6274
Bât. 10B, Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France.
Phone: +33-2-23-23-57-17 Fax: +33-2-23-23-61-11
E-mail: Jean-Christophe.Sangleboeuf@univ-rennes1.fr

Réponse sur le fond, du LARMAUR EA 4282 - ERL 6274 Equipe Verres, au compte rendu du Comité de visite AERES.

Le Directeur du LARMAUR précise qu'il a diffusé le rapport d'évaluation dès sa réception et a organisé une assemblée générale du laboratoire pour en faire le commentaire. Les réponses apportées sont celles de l'ensemble des membres du LARMAUR (le laboratoire), celles des membres des équipes (équipe Verres ou équipe Indentation) ou du Directeur. Une relecture du document a été effectuée par les rédacteurs des différentes réponses avant transmission à l'établissement.

Déroulement de l'évaluation:
Le laboratoire souhaite indiquer que la date de visite tardive (28 janvier 2011), par rapport aux dates de visite pour l'établissement (7-9 février 2011), n'a pas permis d'envisager une demande de modification de la composition du comité sans provoquer une perturbation du processus d'évaluation de l'établissement.
Signalons par ailleurs, la date de communication du rapport très tardive (8 avril 2011) pour une réponse dans des délais très courts (réponse demandée par l'établissement pour le 12 avril 2011!)

Le laboratoire a été étonné de voir une modification, le jour de la visite, du mode d'entretien avec les personnels puisque le comité a souhaité entendre, dans un premier temps, l'ensemble des personnels techniques, et non leurs représentants, puis dans un second temps, l'ensemble des enseignant-chercheurs, chercheur et représentant des doctorants, et non leurs représentants.

Introduction

Le Directeur remercie le comité d'avoir bien noté que l'équipe Verres ERL CNRS « *est sans conteste une unité unique en France et en Europe dans le domaine de l'étude du comportement mécanique des matériaux fragiles (verres et céramiques), bâtie autour d'un projet initial interdisciplinaire (mécanique, physique, chimie)* ».

Le Directeur souligne que ceci a été possible car cette équipe s'est construite sur un projet scientifique original au plan national, ce qui lui a permis de s'exprimer au meilleur niveau international en dépit d'un contexte difficile avec une composante « mécanique » particulièrement réduite au regard de la physique et de la chimie.

Le Directeur considère donc que cette unique remarque sur la qualité scientifique de cette thématique vient conforter et justifier les choix effectués dans les recrutements et considère qu'il faut poursuivre dans cette voie.

Appréciation sur l'unité :

Equipe Verres

« Pour développer ses activités à fort caractère expérimental, elle bénéficie, tout comme l'autre équipe indentation, du soutien d'1 Adjoint Technique et de 3 Assistants Ingénieurs »

Le laboratoire souhaite préciser que 2 des AI sont CNRS, affectés à l'équipe Verres, et ils travaillent pour l'ensemble du laboratoire.

« De fait, les Opérations de Recherche du LARMAUR, présentent tant en contenu qu'en personnel et en résultats, des poids déséquilibrés, même s'il y a intersection et complémentarités entre les OR. Cela se retrouve au niveau des thèmes déclinés, des personnels impliqués à chaque niveau, et des thèses soutenues ou en cours ».

Il y a confusion entre l'équipe Verres ERL CNRS et le LARMAUR EA.
Le comité a ressenti des déséquilibres entre les OR tout en notant des intersections et complémentarités. L'équipe souhaite simplement indiquer que la stratégie de travail se fait par projets dont les contours font évoluer « l'appartenance » des membres aux OR qui sont des lieux de dialogue thématique.

« La production scientifique est élevée avec sur la période 2007-2010, ..., publiées dans 20 revues scientifiques différentes et bien impactées. Néanmoins, cette production est à mettre à l'actif des « anciens » enseignants-chercheurs (E/C) de l'équipe. Pour la production des jeunes E/C recrutés dans le quadriennal, la production est assez faible (2 ACL pour 2 E/C, 1 ACL pour 1 E/C et 0 pour le dernier -... »

Comme indiqué par le comité d'évaluation, l'équipe verres est *« une unité unique en France et en Europe »* ce qui implique obligatoirement une conversion thématique pour les jeunes entrants qui commencent à avoir une production liée à leur nouvelle activité au bout de 3 ans (aucun entrant CNRS dans le quadriennal). Si on prend en compte les travaux publiés en considérant leur précédente thématique on arrive à une production beaucoup plus soutenue (5 ACL pour 1 E/C, 4 ACL pour 2 E/C et 3 ACL pour 1 E/C).

Equipe Indentation

L'équipe indentation tient à souligner qu'elle apprécie l'analyse du comité d'évaluation AERES qui souligne à la fois les points positifs, la nécessité d'aider l'équipe à développer ses recherches en terme de ressources humaines, leur visibilité (notamment à l'international) et l'interaction entre les 2 équipes du LARMAUR.

Analyse de la vie de l'unité :

« *En termes de management : Le Larmaur est dirigé par le directeur et son directeur adjoint, tous deux appartenant à l'équipe verres. Cela rend moins facile l'interaction avec l'équipe indentation.* »
Le Directeur tient à souligner que les interactions scientifiques sont indépendantes du management de l'unité et que par ailleurs la taille de l'unité ne justifiait pas obligatoirement d'un lieu de prise de décision différent du conseil de laboratoire. Toutefois, dans l'optique de faciliter une intégration dans l'IPR, l'unité va travailler sur un mode de gestion plus proche de celui de cette structure (mode déjà défini pour le prochain contrat avec représentation des responsables d'équipe dans la direction du futur département).

Conclusion :

. Points à améliorer et risques :

- Laboratoire
« *Equilibrer les recrutements pour assurer le développement de toutes les composantes* »

Concernant ce sujet sensible des recrutements, les interprétations du terme composante conduisent à considérer deux angles possibles :
- pour l'équipe Verres cela est une indication d'un rééquilibrage des poids dans les opérations de recherche en notant qu'il a été relevé que « *la question se pose concernant le ratio entre les moyens humains et les nombreuses voies d'investigation actuelles, et à venir dans la mesure où chaque avancée fait naître des nouvelles voies de recherche (telle que la photo-fluidité qui ouvre des perspectives prometteuses)* ». Cette remarque est donc une indication visant à poursuivre le développement d'une thématique originale.
- pour l'équipe Indentation cela est une réponse au fait que l'équipe « *a une taille critique* » et qu'« *il faudra aussi aider celle-ci à développer ses recherches en s'appuyant par exemple sur les allocations présidents* ». Cette remarque serait donc une invitation à recruter des membres permanents.

Le Directeur peut tout aussi bien considérer que le terme composante s'applique à l'IUT de Rennes et à l'UFR SPM, composantes qui ont redéployé des postes au LARMAUR dans des proportions déséquilibrées (7 postes IUT, 5 postes SPM) et que le message vise à ce que l'UFR SPM créée un poste supplémentaire.

- Equipe Indentation
Concernant le « *Positionnement et affichage des activités à préciser* », l'équipe Indentation souhaite préciser que la majorité des travaux effectués sur la caractérisation par indentation des matériaux porte sur l'utilisation des théories et des protocoles existants, qui s'avèrent très imparfaits. Néanmoins, peu d'équipes travaillent sur l'amélioration de l'existant ou sur la proposition de nouveaux modèles permettant d'optimiser l'interprétation des données brutes.
L'originalité de l'activité de l'équipe Indentation se situe à la fois dans la

compréhension des phénomènes physiques d'indentation, dans l'élaboration de modèles reliant propriétés mécaniques et grandeurs mesurables et dans la proposition de nouveaux protocoles d'essai permettant d'extraire plus de données et d'étendre le champ d'applications.

Concernant « *les enjeux scientifiques à mieux définir* » l'équipe Indentation souhaite préciser que l'étude menée vise à donner un sens aux grandeurs mesurées. Une meilleure compréhension du test d'indentation se justifie d'autant plus qu'il apparaît parfois comme l'unique moyen de caractérisation mécanique de nombreux matériaux et systèmes à toutes les échelles (de la nano à la macro) : on peut citer la caractérisation des couches minces, des matériaux revêtus, des matériaux traités en surface, des cordons de soudures, des matériaux fragiles comme les verres, ... Pour chacun de ces cas, de nombreux paramètres interagissent et rendent complexe l'exploitation du test. Des développements à la fois théoriques, numériques et expérimentaux sont donc nécessaires et permettent des avancées dans le domaine de la mécanique du contact. Ces développements font notamment l'objet de besoins clairement exprimés par les industriels.

Concernant « *La taille critique et le manque de visibilité* », l'équipe Indentation souhaite préciser qu'elle a conscience de son faible effectif et elle déploie tous les efforts possibles pour améliorer ce point à travers l'encadrement de stagiaires, de doctorants CIFFRE et le recrutement de permanents.

- Recommandations

« Le développement de la plateforme indentation représente un investissement fort, consommateur de temps et d'énergie. Toutefois, il restera indispensable de dédier une part très significative aux activités à connotation scientifique marquée »

Le laboratoire est conscient de l'investissement fort nécessaire au montage d'une plate-forme et la décision ne sera prise d'aller dans ce sens que dès l'instant où cela ne se fait pas au détriment des projets scientifiques du laboratoire.

cnrs INSIS UNIVERSITÉ DE RENNES 1
LARMAUR EQUIPE VERRES
ERL CNRS 6274
Allée Jean Perrin - Bâtiment 10B
Campus de Beaulieu
35042 Rennes Cedex

Jean-Christophe SANGLEBOEUF
Directeur