



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire des Sciences des Procédés et des
Matériaux

LSPM

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université Paris 13 – Paris-Nord

Centre National de la Recherche Scientifique



Janvier 2013



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glaudes



Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;

Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;

Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;

Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;

Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;

Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport et ses équipes internes ont obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A	A+	A+	A

- Notation de l'équipe : **MP4 : Milieux PolyPhasiques et Procédés Plasma**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A	A+	A	A

- Notation de l'équipe : **PEMA : Procédés d'Elaboration de Matériaux Avancés**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	A	A	A+

- Notation de l'équipe : **FINANO : FILms minces, matériaux fonctionnels et NANOstructures**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A	A+	A+	A

- Notation de l'équipe : **NINO : Nanomatériaux INOrganiques**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	B	B	A	B



- Notation de l'équipe : **HP-HT : Procédés Haute Pression - Haute Température**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A	NN	A+	A

- Notation de l'équipe : **PACTM : Plasticité, Anisotropie et Comportements Thermomécaniques des Matériaux**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A	A	A+	A+	A+

- Notation de l'équipe : **MER : Mécanique de l'Endommagement et de la Rupture**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A+	B	NN	A	B



Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux
Acronyme de l'unité :	LSPM
Label demandé :	UPR-CNRS
N° actuel :	UPR-CNRS 3407
Nom du directeur (2012-2013) :	M. Khaled HASSOUNI
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Khaled HASSOUNI

Membres du comité d'experts

Président : M. Yvan SÉGUI, Laboratoire Laplace, CNRS Toulouse

Experts :

M. Xavier BOUTILLON, LMS CNRS - Palaiseau (représentant du CoNRS)

M. Mohamed CHAKER, CEMT, Québec, Canada

M. Gilles FLAMANT, PROMES, CNRS, Odeillo

M. Didier LANG, EADS France, Suresnes

M. Francis MAURY, CIRIMAT, CNRS, Toulouse

M. Frank MONTHEILLET, LGF, Ecole des Mines de Saint-Etienne

M. Frédéric PETROFF, CNRS/Thalès, Palaiseau

M^{me} Armelle VARDELLE, ENSIL, Limoges (représentante du CNU)

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Christophe GOURDON



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

M. Charles DESFRANÇOIS, Université Paris 13

M^{me} Françoise DIBOS, Directrice de l'Institut Galilée, Université Paris 13

M^{me} Marie-Yvonne PERRIN, CNRS-INSIS

M. Yves RÉMOND, Directeur-Adjoint Scientifique du CNRS-INSIS



1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux (LSPM) est une unité propre du CNRS (UPR 3407). De création très récente (Janvier 2011), elle résulte de la fusion des deux unités propres voisines (mais qui étaient localisées dans deux bâtiments différents), l'une travaillant dans le domaine du Génie des Procédés et abritant une activité historique dans le domaine des hautes pressions (le LIMHP), l'autre travaillant dans le domaine des propriétés mécaniques et thermodynamiques des matériaux (le LPMTM). Cette situation très particulière « d'après fusion » est un élément important de l'évaluation faite par le comité.

Le Laboratoire est situé à : Université Paris 13, Institut Galilée, 99 avenue Jean-Baptiste Clément, 93430 Villetaneuse. Les deux bâtiments abritant les activités du LSPM dépendent pour l'un du CNRS et pour l'autre de l'Université Paris 13 (UP13). Ce rapport reviendra plus loin sur la question immobilière et sur celle de la maintenance.

Trois autres éléments sont aussi à prendre en compte dans cette évaluation :

L'Université Paris 13 est membre du PRES Sorbonne Paris Cité (SPC) dont la dominante est très nettement tournée vers la médecine et les Sciences du vivant. A cet égard UP13, à travers le LSPM, est le porteur quasi unique d'une approche de type sciences pour l'ingénieur.

Le Labex SEAM (Science and Engineering of Advanced Materials and Systems), dont la création doit beaucoup au LSPM, intègre de fait certaines thématiques de recherche du LSPM et leur apporte de plus un soutien financier.

Le projet AIGLE qui est à construire sur le site du Bourget, s'il voit le jour, pourrait impacter les activités du LSPM et concerne les activités Procédés et Matériaux en lien avec l'aéronautique. Il devrait associer les industriels du domaine (au premier chef EADS) et un volet académique au sein duquel le LSPM doit, de par son activité, pouvoir tenir une place de leader dans la mise en place du projet.

Équipe de Direction

L'équipe de direction est constituée d'un directeur issu de l'ex LIMHP (M. Khaled HASSOUNI) et d'un directeur adjoint issu de l'ex LPMTM (M. Patrick FRANCIOSI). Ce tandem a parfaitement fonctionné depuis la période où les discussions préalables à la fusion ont commencé ; il recueille un satisfecit de la part de l'ensemble des catégories de personnels du laboratoire, fait assez rare pour être souligné. Il est candidat à sa propre succession. Le directeur et le directeur adjoint s'appuient sur deux instances, l'une statutaire, le Conseil de Laboratoire (CdL), l'autre mise en place par la direction, le Conseil Scientifique (CS) dont les responsables d'équipes et d'axes transverses sont membres. Les réunions du CdL sont régulières et suffisamment nombreuses. Elles sont précédées en général d'une réunion du CS. Le comité approuve que des questions à caractère scientifique marqué soient instruites dans une instance où toutes les équipes et/ou sensibilités scientifiques sont représentées. Néanmoins, il faudrait à l'avenir préciser mieux les périmètres respectifs de ces deux instances.

Nomenclature AERES

ST5 (Sciences Pour l'Ingénieur)



Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	52	53	50
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	11	11	11
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	18	19	4
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	1	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	1	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	3	
TOTAL N1 à N6	86	88	67

Taux de producteurs	95,45 %
---------------------	----------------

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	49	
Thèses soutenues	38	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	9	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	31	30

Le comité souhaite faire remarquer que 61 chercheurs et enseignants chercheurs publiants sur 64 susceptibles de l'être est un résultat excellent.

Un point fort de l'unité que ne laisse pas deviner le tableau des effectifs concerne la pyramide des âges. Sauf de rares cas particuliers il n'existe pas d'inquiétudes liées à des départs massifs à la retraite. Sur le plan démographique en tout cas la relève est assurée ; la qualité des présentations des installations lors de la visite permet de plus d'être confiant dans la qualité des jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs appelés à prendre des responsabilités dans les prochaines années.

Compte tenu du contexte général dans les « sciences et technologies » et qui plus est de la situation géographique peu attractive de ce laboratoire, 49 doctorants (dont 14 en cotutelle) pour 31 HDR est un très bon score. Ce résultat est probablement dû à l'investissement de quelques enseignants-chercheurs de ce laboratoire dans les filières d'enseignement (voir plus loin au paragraphe dédié à ce sujet).



2 • Appréciation sur l'unité

Généralités

De création récente, on pouvait légitimement craindre que le laboratoire ne se présente que comme la juxtaposition des deux entités lui ayant donné naissance. Même si la démarche n'est pas encore totalement aboutie, le comité perçoit nettement que cette fusion est un succès, qui légitime a posteriori la demande des tutelles pour pousser le LIMHP et le LPMTM à cette fusion. De réelles actions scientifiques, auxquelles prennent part des composantes des deux anciens laboratoires, ont vu le jour et le comité encourage le laboratoire à poursuivre dans cette voie où l'association procédés/matériaux lui donne une bonne spécificité et peut également, dans le domaine des couches minces amener une composante « élaboration des matériaux » qui renforcera sa visibilité.

Le comité a conscience que cette évolution profonde a nécessité des efforts particuliers, voire des concessions, de la part de l'ensemble du personnel du laboratoire. Il tient à les féliciter de cet effort et les encourage à le maintenir jusqu'à ce qu'une culture commune émerge des liens créés par les interactions entre l'ensemble des personnels, culture qui assurera un avenir pérenne à l'unité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Bonne ambiance et dynamique résultant des restructurations effectuées avec le timing et la délicatesse requis.

De jeunes chercheurs, récemment recrutés faisant preuve d'enthousiasme et de compétences. Une pyramide des âges ne laissant pas présager de problèmes à court et moyen termes.

Productivité scientifique élevée dans un spectre large de revues et répartie de façon relativement homogène sur l'ensemble des équipes.

Des spécificités scientifiques et/ou technologiques rares, voire uniques.

Une organisation en équipe mais aussi des actions transversales qui permettent d'exploiter sur des objectifs précis l'éventail des compétences existant dans le laboratoire.

Grande capacité à traduire en verrous scientifiques des problématiques liées au secteur industriel. Ceci est traduit par un couplage fort avec les disciplines de base (physique, chimie, mathématiques appliquées).

Présence du Labex SEAM qui a accru à la fois les moyens et la transversalité des actions.

Un parc d'équipements de qualité et des compétences techniques pour en tirer parti.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Une culture de la valorisation encore trop modeste : si la traduction de problèmes liés au secteur industriel en verrous scientifiques est excellente, des marges de progrès existent dans la traduction inverse.

Un risque de dispersion de sujets de recherche dans certaines équipes, dans lesquelles certains devraient mieux se situer dans le contexte national pour accroître leur impact.

Une intégration des doctorants dans la vie des équipes à améliorer, ainsi que la reconnaissance de la contribution du personnel technique par sa participation aux publications (signature ou remerciements) ...

Collaborations internationales à concrétiser par la création de structures visibles (LIA ou LEA par exemple).

La grande richesse en dispositifs expérimentaux est un point très positif, mais le risque associé est le coût financier et en compétence que cela exige pour en tirer pleinement parti.

Pour un laboratoire des sciences dures très expérimental comme le LSPM, la mobilité des maîtres de conférences pour obtenir une promotion, si elle devait s'avérer systématique, peut faire courir à l'unité un risque de pertes de savoir-faire difficiles à remplacer.



Recommandations

Il est recommandé de :

continuer le travail de structuration entrepris dans le même esprit que celui adopté pour la première phase : avoir en vue des objectifs mais ne pas chercher à aller plus vite que les évolutions culturelles. Un bon travail de reconstruction d'équipes n'épousant pas strictement les périmètres des anciennes équipes du LIMHP et du LPMTM a commencé. Cependant le comité a le sentiment que le point de fonctionnement idéal n'est pas encore atteint. Pour progresser il convient d'encourager et de développer la communication interéquipe. Cela ne passe pas nécessairement par la création d'axes transverses qui n'ont d'intérêt que s'ils correspondent à une nécessité scientifique et/ou technologique et si l'unité a les moyens de les financer correctement. Il existe réellement ou potentiellement aujourd'hui des collaborations entre deux ou trois équipes. C'est peut-être ce modèle sur projet qu'il faudrait privilégier. Par contre, il doit s'appuyer sur des outils d'élaborations et de caractérisations mutualisés ;

- pour certains thèmes ou équipes, de bien clarifier la stratégie scientifique et d'éviter la juxtaposition d'actions sous-tendues par les opportunités de financements. Bien que le comité conçoive la difficulté et les limites de l'exercice, les financements doivent être au service de la stratégie et non l'inverse. La mise en perspective de cette stratégie par rapport aux contextes régionaux, nationaux et internationaux devrait apparaître plus clairement.

- d'homogénéiser le fonctionnement et les pratiques entre les équipes. Sans vouloir nécessairement imposer un modèle unique jusqu'aux détails du quotidien, un effort vers une norme de comportement apparaît souhaitable ;

- de maintenir une présence active auprès de la région Ile de France pour qu'un maximum de thèmes forts de l'unité se retrouvent dans les axes stratégiques de la région.

- d'accroître la culture de valorisation des résultats de la recherche. Cela passe par des contacts à long terme avec les industriels plus nombreux et plus structurés.

- de tirer profit des très nombreuses interactions avec des laboratoires étrangers pour créer plus de structures internationales de type GDR-i, LIA/LEA voire UMI, ce qui donnerait plus de visibilité au laboratoire et sans doute augmenterait les chances de succès lors des appels d'offres européens ou d'autres agences internationales de financement.

- de susciter une évaluation secondaire par des sections de physique du CoNRS pour améliorer les chances de candidatures de jeunes chercheurs.

- de préparer la relève : l'équipe de direction recueille un satisfecit général et accepte de continuer la tâche. C'est très bien, mais il faut au cours de ce deuxième mandat détecter les personnalités scientifiques ayant le bon profil et la motivation pour prendre la relève et leur mettre le pied à l'étrier.



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Que l'on regarde globalement ou que l'on observe la production de chaque équipe, ce laboratoire se place nettement dans le peloton de tête pour ce critère. La moyenne globale pour l'unité est de 2,25/ETPT/an, ce qui dans ce domaine thématique est assez remarquable. Au-delà du nombre de publications dans des revues à comité de lecture plusieurs points méritent d'être relevés :

même si on peut détecter quelques fluctuations liées au type de recherche menée, la production est répartie de façon homogène sur les différentes équipes. Aucune des sept équipes n'a vraiment de problème de production scientifique.

Les publications du LSPM paraissent dans un spectre de revues très large allant des revues les plus prestigieuses à des revues spécifiques typiques du domaine des sciences pour l'ingénieur.

Le LSPM est très présent dans les grandes conférences internationales réunissant les communautés scientifiques dont relèvent ses activités. De plus une proportion relativement importante de conférences invitées témoigne de la notoriété de quelques-uns des chercheurs leaders de cette unité.

Même si les relations avec le monde industriel et économique pourraient être plus affirmées (voir paragraphes ci-dessous), les chercheurs du LSPM ont déposé 12 brevets dont 8 US et 1 européen. Par contre sur ce chapitre la répartition est assez inégale selon les équipes ; dans certains cas cela est normal si on considère le type de recherche ; dans d'autres cas on pourrait penser qu'une politique de partenariat industriel plus intense améliorerait ce score.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Sur le plan national, les chercheurs leaders de l'unité sont très présents et connus : instances d'évaluation, GDR, réseaux de la MRCT, Fédération ITER, pôles de compétitivité ... Le nombre de projets où un chercheur du LSPM est leader est important : par exemple sur les 32 ANR qui concernaient le LSPM dans la période de référence, 14 sont coordonnées par le LSPM (43%), ce qui est remarquable.

Cette activité et cette visibilité se traduisent par des recrutements de jeunes MCF de grande qualité dont le comité a pu remarquer la compétence et l'enthousiasme lors des visites.

Cette présence nationale forte permet au LSPM d'avoir un taux de succès au-dessus de la moyenne concernant les ANR en général et les ANR non thématiques plus particulièrement. Le comité a pris la mesure des conséquences positives du bon couplage qu'il semble exister avec la fédération F2M-msp. Cultiver des relations avec d'autres sociétés savantes augmenterait probablement encore le rayonnement national de l'unité.

Sur le plan international, les chercheurs du LSPM sont présents dans deux ANR internationales, 3 programmes européens et membres fondateur des l'US-France Int. Center for Adv. Comp. Mech.. Outre ces collaborations, le grand nombre de collaborations du LSPM avec des laboratoires étrangers a retenu l'attention du comité. Ceci témoigne du rayonnement du laboratoire, mais d'autre part fait regretter qu'il n'y ait pas plus de structures formalisées de collaborations internationales de type GDR-I, LIA ou LIE et même des actions pour faire émerger une UMI, ce qui donnerait un cadre plus pérenne. Le comité pense que les atouts existent pour franchir ce cap.

La conséquence positive de cette ouverture internationale est le nombre d'accueil de visiteurs étrangers pour des durées variant de quelques semaines à quelques mois : 150 séjours de la part de 70 visiteurs pour des durées variant entre 15 jours et un mois.



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

Sur ce point l'avis du comité est contrasté. D'un côté, il faut saluer l'implication des membres du LSPM lors de manifestations de type « savante banlieue » ou « la main à la pâte », etc, qui, compte tenu de la localisation du LSPM, prend un relief particulier. Par contre, pour l'activité de recherche proprement dite, le comité est frappé par un déséquilibre entre le nombre (et le succès) dans les ANR Non Thématiques et la faiblesse des actions, soit en collaboration directe avec un partenaire industriel, soit dans les ANR thématiques et, en particulier l'ANR Matériaux/Procédés. Quelques équipes ou thématiques du LSPM sont présentes dans ce type de collaborations, mais il semble au comité que le laboratoire pourrait mieux faire sur ce point.

L'occurrence du projet AIGLE sur le site du Bourget pourrait être une excellente opportunité pour améliorer notablement les relations avec les entreprises. Un certain nombre d'expériences de type « Laboratoire Commun » avec un ou plusieurs partenaires industriels ont été menées, il serait souhaitable que la direction du LSPM approfondisse les enseignements tirés de ces expériences afin d'initier un dialogue avec un ou plusieurs partenaires industriels, parmi les plus fidèles, potentiellement intéressés par un meilleur couplage entre recherche publique et recherche industrielle privée. Dans le même ordre d'idées, une discussion avec des « Instituts Carnots » de profil universitaire pourrait aider à identifier des moyens d'action susceptibles de renforcer la recherche partenariale au LSPM.

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

Le comité félicite l'ensemble du personnel du LSPM et en particulier son équipe de direction pour le travail accompli au cours de ces dernières années pour orchestrer le processus de fusion. Même si la démarche n'est pas complètement aboutie, on peut dire que c'est un succès. La volonté « démocratique » de la direction d'associer tout le personnel du laboratoire à la construction du projet est manifeste et est probablement une des raisons du succès.

Le LSPM est structuré en sept équipes de recherche, certaines issues à 100% d'une des deux entités précédentes d'autres s'appuyant sur une association de chercheurs issus des deux structures précédentes. Pour cette période de construction cette organisation semble judicieuse. Les évolutions naturelles l'amèneront probablement à progresser encore (cf projet). Un des points forts de cette structuration est la présence d'une équipe de physiciens qui travaillent en collaboration avec les équipes matériaux ou procédés. Le LSPM peut ainsi, sur quelques cas, mettre en œuvre une stratégie de recherche allant de l'élaboration à la caractérisation jusqu'aux propriétés d'usage et ceci en liaison avec la structure et la microstructure des « objets » étudiés. Ceci est une spécificité, pas unique mais rare, que le LSPM a fort intérêt à préserver.

La stratégie adoptée pour la mise en œuvre de la mutualisation d'outils et de services semble très bonne.

Il faudrait mieux définir le rôle du CS (Conseil Scientifique) par rapport à celui du CdL (Conseil de Laboratoire). Une de ses tâches pourrait être de réfléchir aux axes transverses. L'absolue nécessité de les mettre en place n'est pas évidente aux yeux du comité à ce stade de maturité. Par contre encourager (par exemple par un BQR interne) des collaborations transverses entre deux ou trois équipes afin que des projets atteignent la maturité nécessaire pour se présenter devant les agences de financement est une voie plus souple, moins pérenne et qui semble efficace. Une autre piste pourrait être de réfléchir aux moyens à mettre en place pour renforcer la recherche partenariale. Bien sûr tout ceci reste lié aux possibilités budgétaires. Le prélèvement de 10% permet-il de soutenir raisonnablement ces actions ou bien faut-il le modifier ? Ceci relève d'un choix collectif. Cette « mutualisation financière », pour autant que le permettent les réglementations comptables, est un marqueur important du sentiment d'appartenance à une entité LSPM plutôt qu'à telle ou telle équipe.

L'animation scientifique est très bien assurée au travers d'un certain nombre d'évènements :

- une journée scientifique par an où les équipes exposent leurs avancées scientifiques,
- deux journées scientifiques par an au cours desquelles les doctorants présentent leur travaux,
- de très nombreux séminaires ouverts vers l'extérieur du laboratoire donnés par des scientifiques accueillis pour des temps limités au LSPM. La liste de ces séminaires donnée dans le rapport est impressionnante tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Ceci est cohérent avec les très nombreuses collaborations internationales du LSPM relevées par le comité.



Le personnel technique est affecté soit totalement soit en partie à des équipes ou à des services communs. Ces deux types d'affectations semblent bien vécus et dans l'ensemble le comité n'a pas ressenti de grandes frustrations ou d'opposition à la façon dont le laboratoire est dirigé. En particulier il est ressenti comme très positif que la direction du laboratoire prenne en charge les entretiens annuels individuels. Le comité attire l'attention de la direction sur l'existence d'une certaine hétérogénéité entre les équipes dans la façon dont le personnel technique apparaît sur les publications (en co-auteur, en remerciements ou pas du tout). Cet aspect est important car il peut créer des tensions facilement évitables par la mise en place de règles communes à toutes les équipes.

L'impression dominante est la compétence et l'enthousiasme des jeunes chercheurs recrutés qui est un gage pour l'avenir de l'unité. En même temps cette éclosion ne peut se faire sans l'effort de quelques chercheurs confirmés qui mettent le pied à l'étrier de la prochaine génération. Le comité pense que faire émerger de jeunes leaders scientifiques est un des critères importants auquel doit satisfaire un laboratoire et, de ce point de vue, le LSPM remplit pleinement son rôle.

Beaucoup d'enseignants-chercheurs ont pris une part importante dans les filières d'enseignement et cela a un coût en termes de temps et d'énergie. De même ceux d'entre eux qui ont des services dans des IUT situés assez loin du cœur du campus ne sont pas dans une situation très facile pour faire face à leurs responsabilités en recherche. Ils y parviennent cependant et c'est à porter à leur crédit.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le LSPM a accueilli 88 doctorants pendant la période de référence, pour 31 HDR (ED n° 146 Galilée de Paris 13). Compte tenu d'une durée moyenne de thèses d'un peu plus de trois ans, on peut considérer que chaque HDR a statistiquement le renouvellement du doctorant avant le départ de ce dernier, ce qui est une bonne situation. 49 étaient dans les murs du LSPM en juin 2012. Trente huit thèses ont été soutenues. Dans le même temps 200 stagiaires M1, M2 ou écoles d'ingénieurs ont été accueillis. Le nombre d'allocations de recherche MESR est sensiblement plus élevé que pour d'autres laboratoires de type comparable. Il est à craindre que cette situation ne se détériore si le PRES procède à une harmonisation entre les disciplines. Ceci devrait inciter le laboratoire à être très actif sur les possibilités issues de collaborations industrielles directes (6 financements CIFRE pour la période est un score qui pourrait être amélioré).

L'implication dans la formation constitue indéniablement un point très fort du laboratoire. Il est à porter au crédit de quelques enseignants-chercheurs qui ont consacré beaucoup de temps et d'énergie à dynamiser voire à créer des filières d'enseignement. Des EC du laboratoire ont mis en place et sont responsables de mentions ou de spécialités de master. Signalons la spécialité « Energétique » de l'école d'ingénieur Galilée qui accueille aujourd'hui 136 étudiants qui n'existe que parce que des EC du LSPM ont porté ce projet. Elle constitue en bonne partie le vivier des futurs doctorants du LSPM.

Le comité est conscient de la charge représentée par la mise en place et la participation à toutes ces formations. En particulier les enseignants-chercheurs ayant un service important dans des IUT hors de la zone du laboratoire ont un grand mérite à remplir leurs obligations d'enseignements tout en étant très actifs dans leurs équipes de recherche. Pour que cela perdure il semble important que le dosage entre chercheurs CNRS et EC soit maintenu dans les équipes.



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'analyse fine des projets sera explicitée dans la partie du rapport dédiée aux équipes. Ici n'apparaît qu'une évaluation portant sur l'entité UPR 3407 prise dans sa globalité.

L'activité peut être segmentée en 5 grands axes :

- Procédés plasmas et matériaux
- Mécanique des matériaux et procédés métallurgiques
- Procédés en conditions extrêmes
- Procédés de chimie douce et nanomatériaux
- Conception et caractérisation des couches minces et de nanostructures fonctionnelles

Le maintien de sept équipes que l'on pourrait critiquer au vu de cette segmentation est néanmoins justifié, en tout cas pour les quelques années qui vont suivre et cela pour deux raisons :

- il y a des dynamiques d'évolution qui tiennent aux individus eux-mêmes et qu'il est contre-productif de vouloir trop accélérer ;
- le regroupement en 5 équipes conduirait à de fortes disparités de taille entre les équipes et cela induirait d'assez grandes difficultés en termes de gouvernance (arbitrages divers d'attribution de moyens par exemple).

Sur le plan stratégique, le comité apprécie que le projet maintienne à un niveau élevé la visibilité des thématiques phares du LSPM. Le pas supplémentaire franchi pour regrouper les activités HP au sein de la même équipe est un exemple de ce qu'une unité de recherche peut faire pour augmenter son rayonnement.

Des marges de progrès existent néanmoins au moins sur un des points jugé « à améliorer » par le comité. Pour un certain nombre d'équipes, le positionnement de la stratégie dans le contexte scientifique et technologique local, national, international, est faiblement argumenté (le LSPM n'est hélas pas le seul à être critiquable sur ce point). Si la nécessité d'interactions avec les disciplines de base est bien expliqué, et déjà traduit dans des actions menées au LSPM, le symétrique vers la finalisation des recherches avec le monde économique et industriel est moins présent. La présence du pôle de compétitivité ASTECH par exemple est de nature à inciter le LSPM à atteindre un meilleur couplage. Ceci est d'autant plus important que le LSPM abrite des compétences uniques dans des domaines très proches des verrous technologiques industriels (par exemple : comportements sous haute pression, thermodynamique, couches minces fonctionnelles, plasticité/traitements thermomécanique).

Globalement il n'y a pas de fortes contradictions entre l'ampleur du projet et les moyens (Ressources Humaines et soutiens financiers) que le LSPM peut mettre en regard. Cependant il y a une hétérogénéité certaine entre les équipes de ce point de vue (cf. évaluation des équipes). Le comité est amené à faire des recommandations pour établir des priorités pour certaines équipes.

En termes de RH la direction du LSPM a très nettement hiérarchisé ses demandes avec un argumentaire sérieux. Les tutelles du LSPM pourront être attentives à ces demandes. Sur les postes prioritaires en ITA/BIATS d'une part et chercheur d'autre part, un travail de priorisation courageux et sans doute difficile a été fait ; il serait bien qu'il en soit tenu compte dans la mesure du possible



Considérations additionnelles

Aux rubriques traditionnelles ci-dessus, le comité souhaite ajouter quelques éléments qui n'y ont pas trouvé leur place.

Trois éléments trouvent leur origine dans un contexte local :

Labex SEAM :

Sa création doit beaucoup à quelques éléments moteurs du LSPM. C'est une chance extraordinaire pour le LSPM du point de vue du soutien que le Labex est susceptible de fournir mais aussi du point de vue de l'intégration des actions, qui auraient pu être strictement LSPM dans le passé, dans un contexte plus large leur donnant une ampleur et une visibilité complètement différente. Désormais, l'existence de cette structure devrait conduire les chercheurs du LSPM à penser leurs projets dans le contexte que couvre le Labex plus que dans le contexte du seul LSPM. Ceci permettra aux chercheurs non seulement d'attirer un support financier de la part du Labex mais également d'accroître l'envergure des projets en y ajoutant des expertises complémentaires à celles présentes dans le LSPM.

PRES SPC :

Comme dans beaucoup de PRES, la création d'une seule université est probablement envisagée. Si tel est le cas, il y aura probablement des transferts de responsabilités des établissements vers le PRES bien avant une éventuelle fusion. Il faut que le LSPM soit attentif à ces évolutions (soit directement si un ou plusieurs de ses membres sont dans la gouvernance PRES) soit à travers l'UP13. La composante SPI sera largement minoritaire dans ce PRES, mais cette relative faiblesse en nombre peut être habilement exploitée pour que le PRES reste présent sur un champ disciplinaire où il n'existerait pas de façon significative sans le LSPM.

Le projet AIGLE :

Contrairement au Labex et au PRES, ce projet est encore en gestation. C'est donc le bon moment pour y être présent et actif. Le LSPM a tout à gagner en s'impliquant dans la construction du projet. En premier lieu c'est la construction de projets scientifiques moyen et long terme où tous les partenaires trouvent un intérêt qui doit être privilégiée (la question des moyens vient après). La conséquence de cette première phase est de cerner quels sont les chercheurs du LSPM qui seront impliqués (il n'est pas raisonnable que tout le laboratoire y soit) ainsi que de définir précisément ces projets et la façon dont ils s'inscrivent dans la stratégie du laboratoire. Ensuite, il est évident qu'on se trouve là dans un contexte de recherche finalisée, or, les chercheurs ont un capital de connaissances de base qui s'appliquent à différents « objets » et pas uniquement à ceux qui trouveront leur place dans AIGLE. Il est donc nécessaire pour préserver la capitalisation des connaissances que les chercheurs ne soient pas à temps plein sur des périodes longues mais restent fortement liés au site « mère ».

Le comité de visite voudrait reprendre ici différents points impactant significativement l'activité et l'avenir du LSPM mais dont la responsabilité relève aussi clairement des tutelles :

Les locaux : la différence de qualité de locaux entre les deux bâtiments du LSPM est frappante. Le laboratoire sur ses ressources de base et une partie de ses ressources propres investit chaque année pour assurer, dans la difficulté, le minimum vital. Si des crédits infrastructure sont en principe inclus dans la dotation CNRS, la dotation universitaire ne les intègre pas en principe. Pour ne pas nuire au succès de la fusion, il est important d'atténuer ces différences.

L'environnement du laboratoire : quelles que soient la qualité des recherches et l'ambiance dans les murs du laboratoire, la situation géographique pèse sur l'attractivité. Tant pour assurer la sécurité des personnes que pour préserver la capacité d'attirer de bons chercheurs et de bons doctorants, il est crucial que les trajets soient sécurisés, en particulier dans les périodes où la fréquentation des lieux est faible. Il est important de noter que ce point a été soulevé par l'ensemble du personnel incluant les étudiants.

Le personnel : comme dans toutes les unités il y a des départs (retraites, mutations, promotions/mutations, etc.). Le LSPM a fait un travail courageux de hiérarchisation des besoins en enseignants-chercheurs et chercheurs à l'adresse de ses tutelles. Il en va de même pour les postes IT. Il y a au LSPM une compétence technique et scientifique quasi unique au niveau national. Cette compétence doit être sauvegardée ; il ne s'agit de rien de moins que de l'avenir à moyen terme du laboratoire.



La difficulté pour des MCF d'obtenir une promotion au grade de professeur en restant au laboratoire pénalise le LSPM, au moins pour ses activités centrées sur des compétences expérimentales autour d'équipements lourds. Le comité comprend bien une politique visant à injecter du sang neuf et de nouvelles compétences mais un des dangers de cette politique appliquée systématiquement serait de rendre en contrepartie difficile le recrutement de MCF de qualité.

Les équipements : la réputation de ce laboratoire s'est construite pour une bonne partie sur des compétences mais aussi des moyens expérimentaux rares, de qualité et donc coûteux. Coûteux non seulement à l'investissement mais aussi pour leur maintenance au meilleur niveau de fonctionnement. Le fonctionnement par projet dont une grande partie du LSPM a bien intégré les règles et qui lui apporte des moyens conséquents, ne permet pas d'affecter facilement ces ressources pour maintenir au meilleur niveau les capacités expérimentales. Une planification des ressources sur une base pluriannuelle et pluritutelles (incluant sans doute la région et les éventuels partenariats industriels) est le seul moyen de conserver au LSPM le leadership expérimental sur ses domaines d'excellence.



4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Milieux PolyPhasiques et Procédés Plasmas (MP4)

Nom du responsable : M. Xavier BONNIN

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	8	8
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	1
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	1	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	15	11	11

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4,5	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5



● Appréciations détaillées

Les activités de l'équipe Milieux PolyPhasiques et Procédés Plasmas (MP4) s'articulent autour de 3 thématiques génériques :

1. Interactions plasma-parois
2. Traitements des effluents gazeux par des procédés plasma-catalyse
3. Elaboration et caractérisation d'oxydes mixtes par procédés plasma.

Elle partage avec l'équipe PEMA la problématique "Procédés plasma et matériaux" et bénéficie de compétences fortes en science des matériaux au sein du Laboratoire. De façon générale, les trois thématiques de recherche portent sur la compréhension de procédés plasma en interaction avec des milieux complexes (solide, liquide ou gaz) dans une gamme large de pressions, de températures et d'environnement et s'inscrivent dans le champ d'activité « Procédés et Matériaux » du LSPM avec des compétences très remarquables en procédés plasma. Ces thématiques sont conduites avec une approche duale expérience/modélisation et bénéficient d'outils communs pour la caractérisation in situ du plasma, la caractérisation fine ex-situ de la microstructure des matériaux et la modélisation de la cinétique des procédés. Le travail de recherche réalisé est globalement de qualité ; il se base sur des approches fondamentales pour une compréhension fine des mécanismes mis en jeu au niveau des différentes phases en interaction.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe fait preuve d'un fort dynamisme tant dans le domaine expérimental que dans le domaine de la modélisation et de la simulation numérique. Elle développe notamment une approche expérimentale basée sur l'utilisation d'outils de diagnostics qui permet de valider l'approche numérique. Cette dualité calcul - expérience paraît essentielle pour les thématiques de recherche et doit être encouragée.

La production scientifique de l'équipe est forte (84 ACL sur la période de référence) et reflète la synergie avec les équipes PEMA, NANO et HPHT (1/3 des ACL en commun avec une de ces équipes). La production scientifique couvre un large spectre de revues en accord avec la démarche de l'équipe sur les procédés plasma qui s'étend du fondamental aux applications. L'équipe participe également à de nombreux congrès internationaux où quelques-uns des chercheurs sont très régulièrement invités à donner des conférences.

Les deux premières thématiques de l'équipe ont une maturité scientifique qui les rend visibles à l'international. Elles se positionnent sur des créneaux originaux dans des domaines en plein développement où la compétition peut être sévère. Des chercheurs leaders de l'équipe ont une reconnaissance internationale dans la communauté des plasmas où ils œuvrent à l'organisation de conférences-phares du domaine. La troisième thématique plus récente doit acquérir cette visibilité aux plans national et international. Elle a bénéficié récemment d'un recrutement de grande qualité qui devrait l'y aider. Les travaux menés sur les procédés plasma /catalyse et sur les procédés plasma d'élaboration d'oxydes mixtes devraient conduire à des applications industrielles dont les développements devraient être accompagnés par des partenariats industriels qui restent, cependant, encore à construire.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe est bien intégrée au niveau national dans les réseaux gravitant autour de ses domaines de recherche et en particulier le domaine des plasmas froids et celui des plasmas de fusion. Cette insertion est attestée par le nombre et la qualité des programmes nationaux auxquelles elle participe (Fédération nationale de Recherche Fusion par Confinement Magnétique, 2 ANR blancs, 2 ANR jeunes chercheurs, 2 contrats du programmes PIE du CNRS, ...). L'équipe s'implique également dans la mise en place d'actions internationales avec l'Allemagne (1 projet PICS et 1 financement PROCOPE) et avec l'organisation internationale ITER.

Les activités autour de la fusion bénéficient d'une reconnaissance et d'une bonne intégration dans le monde académique au niveau international sur les niches qu'elles occupent : modélisation fluide des plasmas de bord de Tokamak et investigation expérimentale du plasma en présence de parois grâce au réacteur CASIMIR développé au laboratoire. L'investissement de chercheurs leader de l'équipe dans le développement de l'outil de modélisation SOLPS et dans la modélisation de la formation de poussières en milieu plasma répond à des enjeux scientifiques internationaux bien identifiés.



Les travaux sur les procédés plasma-catalyse sont menés avec une double approche, basée sur une double compétence, plasma-nanomatériaux qui assure à l'équipe une place originale au niveau national voire international dans un champ de recherche compétitif.

L'équipe a pu attirer et recruter récemment deux jeunes chercheurs pour renforcer les thématiques plasma - parois et élaboration d'oxydes mixtes ainsi que 3 post-doctorants ; elle accueille régulièrement pour des séjours et des visites des chercheurs étrangers de haut niveau.

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

L'équipe est bien positionnée dans son environnement local et régional et tire parti des opportunités ouvertes par les différentes structures (1 action Labex SEAM, 2 projets C'Nano IdF, ..) pour enrichir son cadre collaboratif, bénéficier de compétences et de moyens matériels complémentaires de ceux dont elle dispose. Elle développe des relations académiques pérennes au niveau local, national et international et sait s'appuyer sur des laboratoires d'excellence dans leur domaine, en particulier via les ANR. Cependant, si elle a bénéficié de partenariats industriels directs via un programme soutenu par Oséo, les collaborations directes avec des industriels ou via des ANR thématiques sont à développer pour au moins deux des thématiques de recherche (traitements des effluents gazeux, et élaboration d'oxydes mixtes). Il serait important de voir comment les résultats obtenus dans ces deux domaines pourraient être transférés et exploités par des partenaires industriels.

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

La structuration de l'équipe autour de 3 thématiques basées sur l'interaction plasma-matière et partageant une méthodologie et des outils communs lui assure une cohérence scientifique malgré des domaines d'applications différents. La modélisation est un axe transverse naturel entre les thématiques qui bénéficient, par ailleurs, de moyens de mesures et de calcul performants et d'un soutien technique de qualité. L'impression du comité à l'issue des visites et des entretiens est celle d'une équipe dynamique et enthousiaste avec un investissement fort de l'ensemble de membres de l'équipe.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Au-delà d'une contribution à la formation par la recherche par l'accueil de doctorants (4 thèses soutenues et 4,5 en cours) qui pourrait être amplifiée, les chercheurs leaders de l'équipe mais également de jeunes chercheurs sont très fortement impliqués dans l'université Paris 13 où leurs compétences dans les domaines de l'énergie, de l'environnement et du génie des procédés ont porté le développement de la spécialité Énergétique et de la formation Énergétique en apprentissage de l'école d'ingénieurs Sup Galilée. Outre la responsabilité de ces spécialités attractives pour les élèves ingénieurs, ils assurent celle d'une licence pro et du master Physique et chimie pour l'ingénierie. Cet investissement se traduit également par un nombre très impressionnant (87 dont une vingtaine en master 2) de stagiaires accueillis au niveau Master et école d'ingénieur. Il faut noter que la contrepartie très positive a été la création de postes d'enseignants-chercheurs, en particulier en 62ème section, dont a bénéficié le laboratoire. L'équilibre qui semble maintenu entre les activités de recherche et d'enseignement pour les membres de l'équipe est à créditer au dynamisme et à l'enthousiasme des enseignants-chercheurs, mais il faut veiller à le maintenir sur du long terme et une attention particulière sur ce point doit être portée aux plus jeunes membres de l'équipe



Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de l'équipe se place essentiellement en continuité de la politique scientifique menée sur la période de référence autour de ses trois thématiques génériques. Il affirme la double approche expérience/ simulation et affiche clairement la volonté de renforcer le 2ème volet, ciment naturel de l'équipe et lien fort avec l'équipe PEMA, en mettant en priorité le recrutement d'un chercheur dans ce domaine. La poursuite des travaux sur les interactions plasma-paroi exploitent de façon très pertinente les compétences de l'équipe et les outils expérimentaux et numériques mis en place ; elle se positionne clairement dans le développement des travaux de la communauté internationale de la fusion. L'action de recherche sur les traitements d'effluents gazeux par des procédés plasma-catalyse se donne pour objectif d'apporter des pistes de réflexion sur les processus à l'origine de l'activation d'un catalyseur au contact avec un plasma à la pression atmosphérique. La compréhension de ces processus est le point clé pour la maîtrise de ces procédés ; la démarche proposée est en bonne adéquation avec l'objectif et de nature à générer des résultats originaux. La dernière action de recherche sur les oxydes mixtes élaborés par procédés plasma annonce des développements dans trois directions qui font appel à des procédés plasma différents ; elle devra veiller à limiter la dispersion des travaux et à amplifier les collaborations au sein de MP4.

Globalement, le dynamisme de l'équipe, la qualité de ses travaux, les synergies évidentes avec d'autres équipes du LSPM, son insertion dans les réseaux nationaux sont des atouts pour mener à bien le projet et accroître la visibilité de ses travaux de recherche. Cependant, si la stratégie est bien argumentée pour son développement dans le cadre académique au sein du laboratoire et au niveau local dans le cadre des différentes structures et de leurs évolutions, elle ne le situe pas clairement par rapport aux attentes du monde industriel. Cela est particulièrement manifeste pour les thématiques portant sur le traitement d'effluents gazeux, le reformage de CO₂-CH₄ et l'élaboration de couches pour le photovoltaïque. Pour ces domaines il est attendu une meilleure articulation entre les travaux de compréhension des mécanismes mis en œuvre dans les procédés qui sont un des points forts de l'équipe et la finalité industrielle des travaux de recherche. Aussi, leur positionnement dans le contexte international reste à préciser.

Conclusion

• Points forts et possibilités liées au contexte :

Le niveau scientifique de l'équipe est très bon ; sa production scientifique est forte et bien répartie dans ses domaines de spécialité ; l'équipe présente une bonne intégration dans le tissu local et fait montre d'une stratégie cohérente vis-à-vis de ses partenaires locaux ; son réseau de collaboration académique nationale et, pour une des thématiques internationale, est très notable ; l'équilibre entre approche expérimentale et modélisation est remarquable ; l'équipe est très fortement impliquée dans les filières de formation qui relèvent de ses domaines de compétences.

Le projet est globalement pertinent et en adéquation avec l'expertise des membres de l'équipe et ses moyens.

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

Les principaux points qui pourraient être améliorés sont :

- la participation à des programmes internationaux pour les actions de recherche 2 et 3
- le positionnement dans la communauté scientifique nationale et internationale pour l'action de recherche 3
- une interaction plus forte avec le monde industriel pour la valorisation des travaux de recherche appliquée,
- limiter la dispersion des activités de recherche pour l'action de recherche 3
- amplifier l'accueil des doctorants.

• Recommandations :

Il est recommandé de développer une politique volontariste pour ouvrir les recherches finalisées de l'équipe vers le monde industriel. Cela repose sur (i) un positionnement clair des travaux dans la communauté scientifique et par rapport aux attentes du monde socio-économique et (ii) le développement de partenariats stratégiques ciblés.



Équipe 2 : Procédés d'Elaboration des Matériaux Avancés (PEMA)

Nom du responsable : M^{me} Alix GICQUEL

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	9	8
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	1	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	1	1
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	14	13	11

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	6,5	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5



● Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cinquante sept ACL et 18 conférences invitées pour 7 EQTP sont des chiffres clés qui donnent environ un ratio de près de 2 ACL/ETP/an pour ce seul type de production. C'est un très bon résultat (le ratio s'approche de 3 si l'on compte les autres conférences internationales).

Une analyse plus fine sur le type d'articles montre qu'ils sont publiés pour la plupart dans des revues de grande renommée dans la discipline. De même, l'analyse des conférences invitées montre que, pour la partie « diamant », le travail de cette équipe est reconnu internationalement.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Tous les chercheurs travaillant dans le domaine des couches diamants élaborées par plasma savent que cette équipe fait référence. Si les travaux en termes de caractérisation du matériau ou de son utilisation dans divers domaines trouvent un support indispensable auprès d'autres équipes, la partie « procédés d'élaboration » reste de leur complète maîtrise. Cette équipe, et en particulier sa responsable, a été essentielle dans le montage du labex SEAM qui a été labellisé. Cette labellisation permet de mettre en place, dans le périmètre du Labex, les collaborations donnant une plus grande visibilité à l'autre axe de recherche de cette équipe qui concerne les nanomatériaux à base de carbone ou métalliques.

Des chercheurs de cette équipe coordonnent ou ont coordonné 4 projets ANR et participent à 4 autres projets. Ils sont également dans un projet européen et ont accueilli 5 chercheurs invités.

Dans cette équipe la thématique « diamant » est brillante, reconnue et excellente sur tous les critères. Le domaine « nano » doit encore se forger une identité et une reconnaissance que la qualité de ses membres doit lui permettre de revendiquer. Cela passe par une plus grande présence et activité dans les événements majeurs du domaine, une prise de responsabilités dans la coordination de projets, et un effort pour l'accueil de chercheurs invités de haut niveau.

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

L'interaction avec l'environnement économique est excellente compte tenu de la taille de cette équipe. Ceci se concrétise par 5 brevets, une collaboration avec la société PLASSYS sur la co-conception de nouveaux réacteurs plasma. Cette compétence reconnue par le monde industriel a d'ailleurs eu comme effet collatéral l'embauche par cette entreprise d'un IR qui assurait le pilotage de la construction et la mise en place des dispositifs expérimentaux ; c'est à la fois la preuve de la compétence de cette équipe aux yeux du monde industriel mais aussi un risque d'affaiblissement que cette équipe en particulier et le LSPM en général vont devoir surmonter. La proximité des travaux menés dans PEMA et certaines questions industrielles est également démontrée par l'implication des chercheurs de PEMA dans deux projets DGE & FUI et un projet DGA. La prise en compte des applications avérées ou potentielles est d'ailleurs extrêmement visible dans la façon dont le projet est présenté : segmentation par applications dans une large mesure.

Concernant les aspects plus culturels et grand public, les chercheurs de PEMA ont été impliqués dans deux émissions TV nationales sur France 5 et France 24.

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

Il est assez difficile de rentrer dans le fonctionnement au quotidien de l'équipe. C'est pourtant là que tout se joue indépendamment de la façon dont, officiellement, l'équipe est animée.

Ce que l'on peut percevoir, c'est que les jeunes chercheurs ont montré beaucoup d'enthousiasme lorsqu'ils ont commenté leurs travaux et que les doctorants ne pourraient éventuellement regretter leur choix d'affectation qu'à cause d'éléments externes et indépendants de l'équipe et même du LSPM.



Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

3 thèses ont été soutenues dans la période et 6,5 sont en cours (dont trois en collaboration avec d'autres équipes du LSPM). Ceci montre que cette équipe est attractive pour les doctorants et remplit correctement sa mission de formation par la recherche du point de vue des doctorants (ED Galilée de Paris 13).

Bien que cela ne soit pas directement lié à la formation par la recherche, certaines fonctions au sein de l'université et des organismes sont primordiales pour attirer de jeunes chercheurs au laboratoire. De ce point de vue, les EC de PEMA y contribuent à un niveau largement au-dessus de la moyenne : chef du département mesures physiques de l'IUT, VP CEVU, Pilotage du Labex SEAM, CS de l'UP13, Conseil Institut Galilée etc.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le comité a apprécié que le positionnement des travaux dans le contexte national et international ait été exposé. Les défis scientifiques et/ou technologiques ont été clairement identifiés dans le projet. Les voies d'application des couches diamant sont élargies dans le projet d'équipe. Il faut que l'équipe soit vigilante à rester sur son domaine fort de compétence qui concerne le procédé d'élaboration (bien sûr orienté par le cahier des charges donné par l'application) plutôt que de se lancer dans des caractérisations spécifiques demandant une expertise scientifique et technique qu'il n'est pas évident d'acquérir rapidement. Le renforcement par le recrutement récent d'un MCF du volet modélisation donne maintenant un très bon équilibre à cette équipe (sous condition du remplacement de l'IR qui concentrait une bonne part de la connaissance technologique dans le domaine des réacteurs).

Pour la partie « diamant » si les verrous scientifiques sont, même partiellement, franchis, le leadership international de cette équipe sera renforcé.

Comme pour bon nombre de sujets, la conjoncture ou les effets de mode font que pendant quelques années un thème occupe le devant de la scène puis, ensuite, a tendance à se faire plus discret et finalement resurgit quelques années plus tard (par exemple les recherches sur le solaire). Pour le diamant, on peut penser qu'après une grande effervescence, la tendance est au repli. Il n'en est que plus important que les meilleures équipes maintiennent l'activité au plus haut niveau. Le comité encourage donc l'équipe PEMA à se maintenir sur son domaine d'expertise.

Pour la partie nanomatériaux, une potentialité remarquable s'offre à l'équipe si elle réussit à coupler les compétences en termes de synthèse de précurseurs organométalliques et leur utilisation pour le dépôt de couches minces. Peu de groupes dans le monde possèdent dans le même environnement ces deux types de compétences.

Conclusion

● Points forts et possibilités liées au contexte :

- Un nombre significatif de « premières mondiales » qui démontrent le leadership de cette équipe.
- Des équipements de qualité qui évoluent en fonction des avancées scientifiques.
- Un bon point d'équilibre entre une activité à caractère expérimental et la modélisation.
- Des jeunes chercheurs de grande qualité.
- Une efficacité pour établir des relations avec le monde économique et industriel qui ne se fait pas au détriment d'une production scientifique très satisfaisante qualitativement et quantitativement.
- Qualité du positionnement des travaux menés dans cette équipe dans le paysage international de la recherche dans le domaine.



- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Il s'agit plutôt ci-dessous d'analyser les risques puisque globalement les performances de cette équipe sont remarquables et qu'il n'y a pas de réels points faibles. Les risques sont :

- Difficulté et coût du maintien d'une activité de haute technologie en élaboration de couches minces.
- Gestion du départ d'un IR avec tout son capital technologique.
- Identification des verrous scientifiques dans un contexte où plusieurs applications dans des domaines relativement différents sont envisagées.

Même risque pour la partie nanomatériaux pour laquelle ce n'est pas la multiplicité des applications mais la multiplicité des matériaux qui risque d'amener une certaine dispersion.

Le risque majeur pour cette équipe, et en même temps sa grande force, réside dans le leadership nationalement et internationalement reconnu de sa responsable, ce qui ne doit pas nuire à l'éclosion de jeunes scientifiques et à leur émergence au niveau national et international. C'est de la responsabilité partagée de la responsable et des chercheurs plus jeunes de veiller à ce que des initiatives autres que celles de la responsable voient le jour.

- Recommandations :

Elles sont plus ou moins liées aux risques identifiés ci-dessus.

Réfléchir aux implications financières et RH du développement de nouveaux réacteurs.

Ne pas se lancer en interne dans des études liées aux qualités des couches qui sont trop éloignées du spectre de compétences de l'équipe mais les traiter en collaboration intra et inter laboratoires. On peut penser notamment aux propriétés électroniques ou optiques des films ou des composants qui intègrent ces films qui nécessitent une expertise tant expérimentale que théorique.

Pour la partie nanomatériaux bien veiller à ce que, pour un type de matériau donné les ressources affectées soient suffisantes pour couvrir la chaîne qui va de la synthèse du meilleur précurseur à la caractérisation de la couche. En effet, le comité pense que le point fort et l'originalité sont précisément la maîtrise de cette chaîne.

Mettre en place un fonctionnement d'équipe qui permette aux plus jeunes de prendre peu à peu leurs responsabilités et donc leur autonomie en termes de projets scientifiques.



Équipe 3 : Films minces matériaux fonctionnels et NANOstructures (FINANO)

Nom du responsable : M. Mourad CHÉRIF

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	10	10	10
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	0,5	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	12,5	11,5	11

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	3,5	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'activité de l'équipe FINANO se concentre sur l'étude expérimentale et théorique du couplage entre les propriétés physiques (magnétiques, électriques, mécaniques) et les propriétés structurales et morphologiques de nanostructures fonctionnelles de dimensionnalités diverses (films minces, multicouches, objets nanostructurés etc.). Si le positionnement de l'équipe lors de la fusion des deux laboratoires pouvait être un sujet de questionnement avec un risque éventuel de repliement sur elle-même, on ne peut que constater aujourd'hui la remarquable intégration de l'équipe au sein du LSPM. L'apport d'une culture de physiciens positionne l'équipe FINANO dans un rôle transverse qui se concrétise notamment par des collaborations pertinentes avec d'autres équipes du laboratoire.

On notera d'abord que l'effectif de l'équipe a sensiblement augmenté ces dernières années avec le recrutement de cinq maîtres de conférences. Ce renforcement a permis de diversifier et renouveler les thématiques de recherche, avec notamment une opération de recherche récente dédiée aux « structures multiferroïques et couplages ». Sur le plan du développement instrumental, la période écoulée a été particulièrement riche. Tout d'abord sur la spectroscopie Brillouin, une spécialité reconnue de l'équipe, avec le développement du micro-Brillouin qui positionne FINANO parmi les quelques équipes maîtrisant cette technique au plan international. S'y ajoutent des développements en résonance ferromagnétique, microscopies en champ proche, et caractérisations sous contraintes in-situ au laboratoire ou au synchrotron. Le couplage de ces différentes techniques paraît particulièrement prometteur pour répondre aux problématiques scientifiques de l'équipe, notamment le couplage magnéto-élastique. L'activité de publication de l'équipe est de très bon niveau avec 91 ACL dans les revues de référence du domaine. On note un nombre croissant de publications communes avec les autres équipes du laboratoire et une très grande majorité de publications résultant de collaborations nationales ou internationales. Autant de preuves de la volonté d'ouverture de cette équipe. La participation à des conférences des membres de l'équipe - composée uniquement d'enseignants-chercheurs avec les contraintes que cela entraîne - est aussi significative. On peut néanmoins espérer que le nombre d'invitations (9 sur la période) croisse, en particulier dans les grandes conférences internationales.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le recrutement de plusieurs MCF atteste de l'attractivité de l'équipe et du soutien de l'université Paris 13. Le recrutement de chercheurs CNRS est plus problématique car le laboratoire n'est pas évalué par les sections du CoNRS dont relèvent les thématiques de l'équipe. Le caractère interdisciplinaire de certaines activités de l'équipe pourrait très certainement être mis à profit pour définir un profil de recrutement pertinent pour les instituts CNRS de rattachement du laboratoire. L'activité contractuelle de l'équipe au plan national est bonne et diversifiée (ANR dont 1 ANR JC, CNano-IdF, PPF) mais le comité encourage l'équipe à aller chercher des fonds européens car les thématiques s'y prêtent. On note aussi plusieurs collaborations avec des équipes de renommée internationale. Le rattachement de l'équipe au LabEx SEAM porte déjà ses fruits avec plusieurs collaborations nouvelles. Enfin, on note l'implication de membres de l'équipe dans des instances d'animation de la recherche (DIM Nano-K de la région IdF, GDR-I Mecano, etc.).

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

L'interaction avec le monde industriel semble se limiter pour l'instant à des contrats de prestation notamment pour l'étude des propriétés mécaniques de divers matériaux. C'est une première étape vers des collaborations plus pérennes qu'il faut encourager. Evidemment, pour ce qui relève du nanomagnétisme ou de la spintronique, le peu d'acteurs industriels en France et même en Europe est problématique. On peut néanmoins penser que l'activité de l'équipe autour du couplage entre propriétés mécaniques et magnétiques puisse déboucher sur de nouveaux concepts de capteurs susceptibles d'intéresser des industriels. Concernant les aspects grand public, l'équipe participe activement et régulièrement à des activités de vulgarisation de la science.

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

Le sentiment qui se dégage après la visite et les entretiens est celui d'une équipe soudée, dynamique et enthousiaste malgré des tâches lourdes d'enseignement. On ne peut qu'en féliciter le responsable de l'équipe.



Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Trois thèses ont été soutenues dans la période et 6 sont en cours (dont trois en collaboration avec trois équipes différentes du LSPM). C'est donc un bilan très positif. Avec 2 HDR soutenues et l'équipe étant jeune, le potentiel d'encadrement se renforcera dans les années à venir. Au-delà de la formation au sein de l'équipe, il convient aussi de féliciter les membres de l'équipe pour leur très forte implication dans les instances et départements de l'université Paris 13.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le renforcement de l'équipe et le développement instrumental durant la période écoulée positionnent l'équipe FINANO favorablement pour mener à bon terme le projet proposé. Il s'inscrit dans la continuité des travaux précédents sans nuire au caractère original que l'on peut attendre. Il se décline en trois opérations de recherche. Les opérations de recherche « élasto-plasticité de films minces et acoustique de surface » et « couches minces et nanostructures magnétiques » s'appuient sur des bases solides et sur une implication significative de membres de l'équipe. L'effort annoncé sur la dynamique des métamatériaux magnétiques de dimensionnalités différentes est d'une grande pertinence et exploitera pleinement les compétences de l'équipe. De même, la poursuite des travaux sur les propriétés mécaniques des films minces et la poursuite du développement associé d'une instrumentation originale sont de nature à générer des résultats de tout premier plan et renforcer les collaborations académiques et industrielles. L'opération « structures multiferroïques et couplages » est plus récente. Sans remettre en cause sa pertinence scientifique, elle s'inscrit dans un domaine très compétitif et il faudra veiller à soutenir son essor d'une part, en évitant une trop grande dispersion des travaux et d'autre part, en impliquant si nécessaire d'autres membres de l'équipe. Le projet d'acquisition d'un bâti de croissance par pulvérisation cathodique, porté par un membre de l'équipe, semble très pertinent car l'autonomie à terme en matière d'élaboration de certains matériaux en films minces est stratégique pour l'équipe et le laboratoire. On ne peut que souhaiter que le financement soit trouvé. Si c'est le cas, un soutien technique pour cette activité devra être envisagé à très court-terme. Pour conclure, il faut relever que la plupart des travaux proposés s'inscrivent en collaboration d'une part avec d'autres équipes du laboratoire, pérennisant ainsi la tendance amorcée après la fusion des deux unités, et d'autre part avec des équipes de l'université Paris Diderot dans le contexte porteur du LabeX SEAM.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Equipe dynamique avec une pyramide des âges favorable.

Positionnement transverse au sein du laboratoire avec de nombreuses collaborations internes.

Développement d'une instrumentation très originale, unique sur le plan national (micro-Brillouin) et au meilleur niveau international. Ces spécificités sont porteuses de nouvelles collaborations.

Implication forte dans la vie de l'université Paris 13

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Visibilité à l'international de l'équipe.

Risque de dispersion des travaux au sein de certaines opérations de recherche.

Pas de chercheurs CNRS dans l'équipe. Réfléchir avec la direction du laboratoire à une stratégie de recrutement s'appuyant sur le caractère interdisciplinaire de certains travaux de l'équipe.

- Recommandations :

Sans reprendre en détail ce qui a été évoqué ci-dessus, le comité considère que l'équipe FINANO joue un rôle important au sein du LSPM de par son positionnement transverse. Ce rôle devrait s'amplifier dans les années à venir par les collaborations internes et les opportunités de collaborations extérieures en particulier dans le cadre du LabeX SEAM. Bien connue dans la communauté nationale, détentrice d'un savoir-faire expérimental assez unique, l'équipe FINANO a les atouts pour se doter d'une plus grande visibilité internationale.



Équipe 4 : Nano-matériaux INOrganiques (NINO)

Nom du responsable : M. Andrei KANAEV

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	6	6	6
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	0,5	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	10,5	8,5	8

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	7,5	
Thèses soutenues	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	3



● Appréciations détaillées

L'équipe NINO est issue du regroupement des deux équipes NINO et ELMAT des laboratoires LIMHP et LPMTM fondateurs de cette nouvelle unité depuis le 1/1/2011.

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe étudie de nouvelles phases élaborées par des procédés spécifiques incluant la voie chimie douce (sol-gel), les transformations par impulsion laser (hybrides organiques-inorganiques) et des techniques haute pression (HP) haute température (HT) pour produire des céramiques. La nature chimique (oxydes, métaux, nitrures, polymères, composites, hybrides), la forme (poudre, nanofils, dépôt, massif, matériaux nanostructurés) et par voie de conséquence, les propriétés (photocatalytiques, magnétiques, photoniques, mécaniques...) sont suffisamment diversifiées pour que l'activité soit structurée en 5 opérations de recherche dont la taille, modeste par les moyens humains impliqués (6 ETP permanents chercheurs au total), ne favorise pas la visibilité. Le positionnement particulièrement amont s'accommode de cette structuration et profite d'une créativité certaine.

La simulation des réacteurs (micromélangeur rapide) et le diagnostic in situ apparaissent comme des actions plus transverses représentatives de la méthodologie nécessaire pour aboutir à un bon contrôle des procédés (changement d'échelle) et des nanoparticules (NPs). Quelques autres faits marquants sont à retenir, comme le compact d'enchevêtrements fibreux à base d'alumine chargé de NPs TiO₂ qui a permis de stabiliser l'anatase jusqu'à 1000°C avec rétention d'activité photocatalytique. C'est une « performance thermodynamique » étonnante dont l'intérêt applicatif n'est toutefois pas évident. S'agissant d'hybrides organiques-inorganiques le couple PHEMA-TiO₂ a montré une bonne capacité à séparer et stocker des paires électrons-trous photo-induites. La synthèse (i) de nanofils métalliques en milieu polyol sous champ magnétique pour l'exploitation de l'anisotropie magnétique et (ii) de la nouvelle phase céramique α -Ta₂N₃ sont d'autres exemples de l'originalité des travaux, ce dernier résultat ayant d'ailleurs un fort impact dans la lignée de travaux sur Zr₃N₄.

Avec 86 articles dans des revues internationales à comité de lecture (ACL), soit environ 2,6 ACL/ETP/an, la production scientifique est abondante, dans des journaux de qualité et dans une bonne moyenne de ce domaine. Les résultats font l'objet de nombreuses présentations dans des congrès nationaux et internationaux (près de 100 sur la période dont 27 avec actes). Tous les permanents publient, la production étant toutefois inégalement répartie, et un seul doctorant sur 8 semble ne pas avoir encore publié à l'issue de sa thèse.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'impact des résultats publiés notamment par certains leaders des thèmes sus-nommés est bon comme en témoignent les taux de citation. Les 11 conférences sur invitation dans des congrès internationaux, en particulier sur les hybrides organiques-inorganiques et les matériaux super-durs attestent d'une forte reconnaissance. L'équipe a su tisser avec des laboratoires étrangers un réseau de collaborations très important et fructueux. Le nombre de collègues étrangers seniors accueillis est important et contribue fortement à l'animation scientifique de l'unité. Le recrutement des doctorants est très international. Les relations internationales sont souvent formalisées (1 COST, 1 PICS, 3 PHC) et fidélinées. Cette implication internationale soutenue ne se retrouve pas encore dans l'organisation de colloques ou la participation aux comités scientifiques des congrès internationaux du domaine. Cet effort d'ouverture, de collaborations et de positionnement à l'international est beaucoup plus visible qu'au niveau national.

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

Des membres de l'équipe ont eu par le passé une expérience de valorisation que l'on peut qualifier de « success story » sur les phases nitrures super-dures. Hormis cette activité qui s'est poursuivie dans cette période, l'équipe n'a pas une stratégie de valorisation de ses résultats (peu ou pas de relations industrielles, ni de politique de propriété intellectuelle). La jeunesse de sa constitution et son positionnement très en amont expliquent probablement cette situation. Sa préoccupation à s'intéresser à des changements d'échelle pour la synthèse de NPs est une bonne chose mais il faudra cibler des nanomatériaux qui ne sont pas déjà produits par des voies très concurrentielles comme TiO₂. La capacité à obtenir des financements publics externes sur appels d'offres compétitifs est tout à fait satisfaisante (3 ANR dont 1 en coordination, 2 C, Nano IdF, 1 PIE-CNRS).



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

De par les nombreux visiteurs étrangers accueillis, l'équipe a une animation scientifique très significative qui profite pleinement à l'unité. De constitution récente, cette équipe n'est probablement pas encore dans un régime de fonctionnement bien défini. Les axes prioritaires thématiques ne sont pas encore suffisamment affirmés. Les individualités fortes permettent cependant des prises de risques importantes. C'est une des équipes qui entretient le plus de collaborations inter-équipe dans l'unité avec pas moins de 4 thèses co-dirigées (2 avec PEMA ; 1 avec MP4 ; 1 avec FINANO).

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Forte de ses 6 enseignants-chercheurs, l'équipe contribue directement à la formation initiale via des responsabilités pédagogiques et administratives dans les filières de l'Université Paris 13 et l'IUT de Saint Denis. Elle est donc proche d'un vivier de recrutement. Le nombre de thèses soutenues (8), et en cours (8), pour une capacité d'encadrement de 4 HDR, montrent une bonne implication dans la formation par la recherche. Il est cependant inquiétant que la durée moyenne des 8 thèses soutenues soit de 47 mois (d'autant plus que le financement des doctorants au-delà des 36 mois ne semble pas systématiquement assuré) et que le devenir de 33% de ces doctorants ne soit pas connu. Plusieurs stagiaires (6 au niveau M2 et 10 au niveau M1 ou équivalent) ont été accueillis.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de cette nouvelle équipe poursuit peut-être plus que d'autres les objectifs de la mandature écoulée qui s'appuyaient sur un programme fondateur. Cela ne peut pas être un reproche fort car il faut plus de temps pour que toutes les retombées et les synergies soient significatives. Cependant, l'autoévaluation au niveau de l'équipe semble avoir été menée assez superficiellement alors que c'est un exercice profitable pour une nouvelle structure. Le projet reprend les 5 thématiques du bilan sans effort particulier de recentrage ou priorisation visible. L'axe fédérateur des différents thèmes est lié aux relations entre la morphologie à l'échelle nanométrique et les propriétés fonctionnelles, autant dire donc que l'identité de l'équipe n'est pas encore trouvée. Toutefois le Labex SEAM et l>IDEX SPC sont identifiés comme de bonnes opportunités pour étudier les problématiques d'intégration des nouveaux matériaux dans des dispositifs et donc se rapprocher des préoccupations industrielles qui faisaient défaut.

Conclusion

● Points forts et possibilités liées au contexte :

- un sens créatif certain associé à un bon dynamisme individuel de certains leaders ;
- les collaborations inter-équipes (4 thèses codirigées avec 3 autres équipes) sont des ouvertures et des atouts ;
- les collaborations sont nombreuses au niveau international.

● Points à améliorer et risques liés au contexte :

- dispersion thématique ; il manque une axe central fort donnant une meilleure identité à l'équipe. On note par exemple que sur les 3 champs de compétences affichés par l'équipe se trouvent « la chimie » et « la physique » ; difficile donc de connaître l'expertise réelle individuelle et collective ;
- la valorisation est assez superficielle. Il n'y a presque pas de contrats industriels directs, ni de politique de propriété intellectuelle, alors que la synthèse de nouveaux matériaux et nouvelles phases s'y prête bien ;
- le faible positionnement national mériterait d'y consacrer autant d'efforts sinon plus qu'au niveau international. L'ancrage par exemple à de nouveaux instruments de structuration et de financement de la recherche fait défaut.



● **Recommandations :**

- recentrer sur un nombre plus restreint de thématiques ; exploiter le dynamisme individuel sans nuire à la créativité pour une meilleure cohérence thématique ;
- se forger une identité, la communiquer activement pour augmenter la visibilité de l'équipe au niveau national ;
- des efforts à faire pour raccourcir la durée des thèses et le suivi des doctorants afin d'améliorer l'attractivité ;
- faire de réels efforts pour adresser des problématiques intéressant le monde socio-économique. Penser à une politique de valorisation, principalement propriété intellectuelle, car si les industriels la revendiquent, ils apprécient les partenaires qui ont cette culture.



Équipe 5 : Haute Pression - Haute Température (HP-HT)

Nom du responsable : M. Dominique VREL

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	6	5
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	4	4
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	12	12	9

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	2,5	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette équipe regroupe les activités haute pression et haute température des laboratoires (LIMHP et LPMTM) qui ont fusionné pour constituer le LSPM. Elle regroupe onze personnes dont 1 DR, 1 PR, 3 CR, 4 MdC et 2 IT. Les recherches sont organisées en trois opérations de recherche : (1) élaboration et transformation structurales sous conditions extrêmes, (2) interactions matériau-gaz sous pression et (3) modélisation thermodynamique et mesures sous pression des équilibres de phases.

Globalement les recherches de l'équipe sont de très bonne qualité et la production scientifique est de très bon niveau. De 2007 à mi-2012, on relève 101 publications dans des revues et 8 brevets, soit environ 18 publications par an. L'équipe met en œuvre et développe des outils expérimentaux lourds (presses à haute température) qui sont à l'origine de résultats originaux.

Les recherches sur l'élaboration et la transformation structurales sous conditions extrêmes concernent la synthèse à haute pression de nouvelles phases ultradures dans le système B-C-N-O et par différents procédés généralement qualifiés « d'extrêmes ». Par exemple, elles ont permis la synthèse d'une nouvelle forme haute pression du bore élémentaire (γ -B28), d'une nouvelle phase haute pression BC5 (obtenues à 20 GPa et 2200K environ) et d'un sous-nitride de bore (B13N2), résultats qui ont fait l'objet de publications dans des revues prestigieuses. Les autres procédés sous conditions extrêmes concernent la mise en forme par extrusion hydrostatique, l'élaboration de nanopoudres à base de tungstène (mécanosynthèse, interface avec MP4) et la synthèse par combustion (SHS). Ces actions, bien reconnues au plan international, sont en pleine évolution (voir projet).

Les travaux sur les interactions matériau-gaz sous pression sont relatifs, pour l'essentiel, au stockage et au transport de l'hydrogène. Les matériaux de stockage sont des charbons actifs ultra-poreux qui permettent de stocker jusqu'à 5,2% d'hydrogène (en masse) à 77K. La problématique du transport est abordée sous l'angle de la fragilisation des gazoducs transportant un mélange CH₄/H₂. Un banc d'essai sur virole a été construit à cet effet. Les publications issues de ces travaux apparaissent dans les meilleurs journaux du domaine.

La modélisation thermodynamique et les mesures sous pression des équilibres de phases a pour objet d'étude les mélanges pétroliers et les bio-pétroles. Un modèle original a été développé sur la base de la mécanique statistique et des méthodes de contribution de groupes, le logiciel issu de ce modèle est en phase de développement pour diffusion (SIMULIS de PROSIM). Les recherches associées sur les biocarburants concernent la caractérisation des bio-huiles issues de la pyrolyse flash de la biomasse lignocellulosique. L'équipe a des relations étroites avec IFPEN dans ce domaine depuis longtemps. Les publications de l'équipe sont référencées dans les meilleurs journaux du domaine bien que l'activité bio-huile soit encore peu productive.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'ensemble des activités de l'équipe est bien soutenu par des projets ANR (7) et des contrats avec des EPIC (IFPEN et CEA), ce qui démontre le dynamisme des chercheurs et enseignants-chercheurs. Par contre, aucun contrat industriel n'est mentionné. Certains membres de l'équipe sont invités à communiquer dans des congrès internationaux. Vis-à-vis du potentiel d'encadrement, le nombre de doctorants (3) pourrait être supérieur. On doit noter que l'équipe est une référence internationale dans certains domaines comme la synthèse à haute pression.

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

Les interactions dépendent des opérations de recherche. Le nombre de brevets (8) sur les matériaux HP est important mais ils ne concernent qu'une personne. L'activité sur le stockage/transport de l'hydrogène a permis d'établir des collaborations avec GDF-Suez et les recherches sur la modélisation thermodynamique intègrent bien les perspectives de développement logiciel.

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

Le comité ne dispose pas d'éléments objectifs permettant d'émettre une appréciation sur ce point.



Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Sept thèses ont été soutenues pendant la période et 2,5 sont en cours. Un membre de l'équipe dirige le parcours par alternance de la spécialité Génie Energétique de Sup'Galilée.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet proposé est basé sur une évolution notable de l'équipe puisqu'il intègre deux enseignants-chercheurs de l'équipe EMC3 et propose de développer une nouvelle opération de recherche sur la métallurgie des poudres s'appuyant sur les compétences de ces deux personnes. Concrètement cette évolution correspond au dédoublement de l'opération de recherche 1 (OR1) en : (1) élaboration et transformation structurales sous conditions extrêmes (regroupant des activités de synthèse à HP et par SHS) et (2) métallurgie des poudres, microstructures, propriétés, usinabilité. Les deux autres opérations de recherche ne sont pas modifiées.

Les objectifs de l'OR1 sur la synthèse de nouveaux matériaux à haute pression et haute température sont peu modifiés. L'approche développée gagnerait à intégrer une dimension prédictive dans la démarche.

La nouvelle opération de recherche sur les alliages à haute entropie de mélange devrait permettre de renforcer les compétences de l'équipe dans le domaine de la métallurgie physique et de générer des matériaux nouveaux aux propriétés prometteuses. Le défi est important mais les retombées attendues sont à la hauteur de ce défi.

Il est proposé d'ouvrir les recherches sur l'adsorption (OR3) vers la captation du CO₂ et la séparation des gaz. Il semble indispensable de replacer cette orientation dans le contexte national et international.

Les travaux sur la modélisation thermodynamique sont d'intérêt général pour le laboratoire et la communauté nationale. Par ailleurs, l'ouverture vers les biohuiles, qui est une extension des compétences sur les produits pétroliers, serait plus pertinente si elle était resituée dans le contexte national des travaux sur les biocarburants issus de la pyrolyse.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

- Synthèse de nouveaux matériaux par des procédés originaux
- Equipements uniques
- Compétences fortes en thermodynamique des mélanges organiques
- De nombreuses interactions possibles avec les autres équipes du laboratoire
- Nouvelles perspectives prometteuses (métallurgie des poudres).

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

- Dispersion des recherches
- Lourdeur des moyens expérimentaux
- Manque de positionnement dans le contexte international

- Recommandations :

Elles portent sur quatre points. Il conviendrait d'introduire des approches prédictives dans le domaine de l'élaboration. Le positionnement de l'activité sur l'adsorption des gaz devrait être précisé dans le laboratoire et au plan national. L'activité sur la synthèse de bio-huiles semble présenter peu de connexions avec le reste des activités de l'équipe et manque de visibilité nationale. Enfin, mais cette remarque concerne le laboratoire dans son ensemble, une réflexion globale sur l'évolution des recherches en thermodynamique permettant une meilleure fertilisation des travaux sur les matériaux est nécessaire.



Équipe 6 : Plasticité, Anisotropie et Comportements Thermomécaniques des Matériaux (PACTM)

Nom du responsable : M^{me} Brigitte BACROIX

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	6	6
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1,5	1,5	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	9,5	9,5	8

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	12,5	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



● Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Par sa production et son dynamisme, cette équipe se situe parmi les meilleures de LSPM. Son activité scientifique est ancrée profondément dans l'histoire de l'ancien laboratoire LPMM, dont sont issus quelques grands noms de la mécanique des matériaux française. Elle s'intéresse jusqu'ici essentiellement aux matériaux de structure, ce qui n'est le cas aujourd'hui que d'un nombre restreint de laboratoires, malgré une forte demande de la part de l'industrie. Son positionnement à l'interface de la mécanique et de la métallurgie lui offre d'importantes opportunités de développement.

Son activité se décline actuellement en trois thématiques complémentaires : (1) approches multi-échelles, depuis la plasticité cristalline (et bientôt depuis la dynamique moléculaire) jusqu'aux calculs par éléments finis (2) microstructures et traitements thermomécaniques, (3) chargements complexes et interactions plasticité-environnement, la troisième étant la plus récente. Sur le plan expérimental, l'équipe a développé de nombreux essais in situ, y compris en température, essais bien couplés aux approches numériques.

L'équipe PACTM affiche au cours de la période 2007-2012 un nombre considérable de publications (110 publications internationales, dont 84 ACL dans des revues de haut niveau), cosignées très fréquemment par des collaborateurs étrangers et combinant souvent plusieurs disciplines scientifiques (mécanique - métallurgie).

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La situation géographique défavorable du laboratoire est sans doute en grande partie responsable d'un taux d'« évaporation » des membres permanents de l'équipe plus élevé que dans d'autres unités mais qui reste en valeur absolue tout à fait contenu. Le grand dynamisme de la responsable de PACTM a permis de compenser cette situation et des efforts soutenus ont abouti à la participation de l'équipe à de nombreux projets collectifs (9 ANR, dont trois portés par l'équipe ; programmes régionaux Ile-de-France ; 5 programmes internationaux + GDRE). Ceux-ci permettent un décloisonnement et participent à l'attraction d'étudiants et de nouveaux permanents.

Le rayonnement de PACTM s'est aussi traduit par 22 conférences invitées dans des congrès internationaux.

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

L'équipe PACTM est engagée dans de nombreux contrats industriels, dans la tradition des laboratoires SPI. Elle participe au Pôle de Compétitivité ASTECH, ainsi qu'à la plateforme technologique ZMP. Compte tenu de ce qui a été dit plus haut, elle semble disposer d'un potentiel suffisant pour augmenter sa part de contrats industriels directs (recherche amont "finalisée" avec de grands groupes), ce qui lui permettrait d'accéder à plus d'allocations CIFRE et donc d'attirer de bons étudiants.

Elle participe par ailleurs régulièrement à des actions de diffusion des connaissances, du type "Savante Banlieue" ou à des mini-conférences.

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

L'équipe PACTM a dû faire face au cours des dernières années au départ (mutation) de deux CR1 CNRS dans les domaines "historiques" de la plasticité cristalline et de l'homogénéisation. Elle a su évoluer de manière rationnelle en acceptant de diminuer raisonnablement l'activité à l'échelle de la mécanique des milieux continus et en recrutant un enseignant-chercheur dans le domaine de la dynamique moléculaire et de la dynamique des dislocations discrètes. Ceci permettra un renforcement des approches multi-échelles au LSPM. De plus le développement de la thématique "Interactions plasticité-environnement" conduira parallèlement à un renforcement de PACTM dans le domaine très apprécié des approches multiphysiques.

PACTM apparaît ainsi bien équilibrée et apte à collaborer avec d'autres équipes du LSPM, notamment HP-HT et MER. Elle affiche d'ailleurs l'ambition d'étendre son activité et ses approches au domaine des matériaux fonctionnels où ses compétences devraient s'exercer de manière fertile.



Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Neuf thèses ont été soutenues et 12 sont en cours dans l'équipe PACTM. De plus, celle-ci a accueilli 36 étudiants en stages de Master 2, ce qui manifeste non seulement une exceptionnelle capacité d'encadrement, mais aussi qu'elle est attractive et dispose manifestement d'un vivier important d'étudiants susceptibles de poursuivre en thèse.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe se fixe pour objectif à moyen terme de maintenir et faire évoluer les 3 thématiques mentionnées plus haut, en tenant compte des nouvelles interrogations, des nouveaux moyens, et des nouvelles synergies rendues possibles par la création du laboratoire LSPM et du LABEX SEAM.

Afin d'assurer ce futur dans les meilleures conditions possibles, il semble important d'attirer l'attention des responsables de thématiques sur les points suivants :

- L'équipe dispose d'un potentiel de développement en direction de l'industrie, en particulier les thématiques (2) et (3). Il est certainement possible de le faire fructifier sous la forme de contrats directs générateurs d'allocations CIFRE, sans renoncer au bon positionnement de type "SPI amont".

- La thématique (3), plus récente que les deux autres, doit veiller à ne pas rester isolée dans le paysage français, où plusieurs laboratoires travaillent depuis longtemps dans le domaine des interactions plasticité-environnement (Toulouse, Bordeaux, Saint-Etienne, etc).

- Enfin, il apparaît que le thème de l'endommagement apparaît sous des formes voisines dans les trois équipes PACTM, HP-HT et MER. Il serait bon de fédérer ces activités quelque peu dispersées, peut-être sous la forme d'une "thématique transversale". Cette action pourrait être initiée par PACTM, qui possède à la fois les compétences en science des matériaux et en mécanique.

Conclusion

● Points forts et possibilités liées au contexte :

Il convient de mentionner tout d'abord une activité scientifique reposant sur un riche passé, et qui a su se transformer intelligemment au travers des difficultés et des événements (situation géographique, mutations de chercheurs, fusion des laboratoires). Le domaine de recherche est clairement défini et bien positionné à l'amont des sciences pour l'ingénieur. Les matériaux de structure demeurent un sujet très porteur, qu'il ne faut pas abandonner, même si la création du LSPM ouvre une opportunité de transposition des savoirs et des méthodes vers certains matériaux (multi)fonctionnels. Enfin, l'équipe PACTM paraît bien placée pour fédérer les activités "endommagement" du laboratoire.

● Points à améliorer et risques liés au contexte :

Il semble que l'équipe dispose d'un potentiel de développement de ses contrats industriels directs, qui lui donneraient accès à un plus grand nombre d'allocations CIFRE. La nouvelle thématique (3) devra veiller à ne pas rester isolée au sein du paysage français déjà très riche dans ce domaine.

● Recommandations :

Il est recommandé de poursuivre dans la voie actuelle, et de veiller à ce que l'extension vers les matériaux fonctionnels s'effectue sans perdre la maîtrise de ce qui d'ores et déjà fonctionne bien.



Équipe 7 : Mécanique, Endommagement, Rupture (MER)

Nom du responsable : M. Ioan IONESCU

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	6	5
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés			
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	0,5	0,5	
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
TOTAL N1 à N6	9,5	6,5	5

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	7,5	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	5



● Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Héritière de l'ancien laboratoire LPMTM, cette équipe a subi des évolutions récentes, avant et après la fusion de celui-ci avec le LIMHP. Elle n'existe sous la dénomination EMC3 que depuis juin 2010 et a changé de responsable en décembre 2011. Sous la nouvelle dénomination MER, elle recentre désormais ses activités sur la mécanique de l'endommagement et de la rupture des matériaux. Cette équipe se veut pluridisciplinaire, son domaine touchant à la mécanique, à la métallurgie physique, ainsi qu'à la modélisation / simulation numérique. Pour la période analysée, les activités ont été regroupées en trois thématiques : (1) élaboration, microstructure et caractérisation (notamment de matériaux à grains ultrafins), (2) élasto-viscoplasticité, mesures de champ et comportement, et (3) endommagement, modélisation et calcul, la première des trois apparaissant comme la plus originale.

La qualité des travaux présentés ne peut pas masquer une certaine hétérogénéité de ces thématiques, dont le principal dénominateur commun semble être l'usage de méthodes numériques. Il est donc difficile de porter un jugement global pertinent sur l'activité de recherche, d'autant plus qu'elle est portée par une équipe en restructuration.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le niveau des publications apparaît comme excellent, avec 88 ACL dans des revues de haut niveau et 12 conférences invitées (pour 9 enseignants-chercheurs). L'équipe a participé à 3 contrats ANR (2 Blancs, 1 International). Elle affiche une forte collaboration internationale, avec de nombreux professeurs invités (mais, semble-t-il, le plus souvent pour de courtes périodes). Elle a organisé plusieurs workshops et symposiums. Par ailleurs, elle revendique une forte collaboration avec d'autres équipes du LSPM (PACTM, HP-HT, PEMA, FINANO), notamment dans le cadre du LABEX SEAM.

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

Seuls 6 contrats industriels coordonnés par des membres d'EMC3 sont mentionnés pour la période de référence, ce qui est peu, comme le souligne le responsable de l'équipe.

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

Le comité ne dispose pas d'éléments objectifs permettant d'émettre une appréciation sur ce point.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Quatre thèses soutenues, 8 en cours, ce qui constitue une performance raisonnable, eu égard à la taille de l'équipe. Mais ce chiffre risque de diminuer de manière significative suite au départ de la thématique (1).

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Suite au départ d'un professeur dans l'équipe HP-HT, l'équipe EMC3 s'est restructurée sous la dénomination MER. Les thématiques ont été réduites à 2 :

- rupture et endommagement des matériaux fragiles, en particulier dans le domaine dynamique ;



Modélisation des matériaux innovants (notamment matériaux multi-fonctionnels).

Il est clair que cette nouvelle équipe MER peut s'appuyer sur les trois points forts que sont sa pluridisciplinarité, la synergie entre ses membres, et la qualité de ses publications scientifiques. Toutefois, sa stratégie scientifique n'apparaît pas clairement. Les résultats présentés mettent surtout l'accent sur la modélisation, alors que l'équipe dispose de moyens d'essais (en particulier mécaniques) qui ne sont pas mis en valeur en tant qu'élément important et original de son activité de recherche, et dont on ne voit pas les développements futurs, notamment en relation avec le reste du laboratoire.

D'autre part, cette équipe apparaît menacée à court terme par un risque de dispersion, le dénominateur commun entre ses thèmes de recherche demeurant difficile à définir. De plus, plusieurs aspects de ceux-ci (par exemple l'endommagement) sont également traités par d'autres équipes du LSPM. Enfin, l'équipe MER est en restructuration, donc relativement fragile, et elle est désormais la plus petite du laboratoire. Elle devra donc s'appliquer à mettre en valeur son originalité et son apport à celui-ci, au risque de se voir à terme dissoute ou absorbée.

Conclusion

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Il convient de mentionner les qualités individuelles indéniables des membres de l'équipe, les relations internationales qu'ils ont su entretenir, ainsi que le nombre et la qualité de leurs publications. La nouvelle configuration LSPM donne à la jeune équipe MER l'opportunité d'accroître ses collaborations en interne. Ceci lui permettrait de mieux valoriser ses compétences en essais mécaniques et modélisation numérique, en s'impliquant dans des programmes de recherche au plus près des problématiques industrielles réelles de notre temps.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Il apparaît que l'équipe MER pourrait mieux mettre en valeur ses moyens d'essais originaux. C'est une petite équipe qui devrait éviter la dispersion, démontrer l'originalité et la cohérence de son programme de recherche, tout en évitant l'isolement au sein du LSPM. Après le départ d'une thématique sur trois, qui plus est originale et dynamique, elle devra assurer sa pérennité et sa stabilité au sein de la nouvelle configuration.

- Recommandations :

Il est recommandé à l'équipe d'affirmer sa cohérence et son originalité, tout en s'ouvrant au mieux à des collaborations en interne, de mieux définir les relations entre les activités expérimentales et numériques, dans une optique "sciences pour l'ingénieur".



5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite :

Début : lundi 14 janvier 2013 , 14 heures

Fin : mercredi 16 janvier, 16 heures.

Lieu de la visite : Laboratoire LSPM

Adresse : Université Paris 13, Institut Galilée, 99 avenue Jean-Baptiste Clément,
93430 Villetaneuse

Locaux spécifiques visités : locaux ex-LIMHP et ex-LPMTM

Déroulement ou programme de visite :

L'évaluation a débuté par la présentation de la partie bilan ; de l'unité d'abord puis de chacune des sept équipes ensuite. Cette première phase a été conduite le lundi après-midi et le mardi matin. Notons que pour clore la journée du lundi une visite partielle du laboratoire d'une durée d'environ une heure trente, centrée essentiellement sur les équipes dont le bilan avait été présenté dans l'après-midi a été organisée. L'après-midi du mardi et le début de matinée du mercredi ont été consacrés à la présentation du projet ; de l'unité d'abord puis de l'ensemble des équipes. Juste avant la présentation du projet le comité a longuement rencontré les deux tutelles du laboratoire : CNRS et Université Paris 13. Le CNRS était représenté par la directrice scientifique adjointe de l'INSIS en charge de la S10 , par le directeur scientifique adjoint en charge de la S09 et par le délégué régional « Ile de France ouest et nord ». L'université Paris 13 était représentée par le vice président du Conseil Scientifique et par la directrice de l'Institut Galilée. La deuxième partie de la visite d'une durée de une heure trente ainsi qu'une première réunion à huis clos du comité ont été également programmées le mardi 15. Après l'audition des projets des équipes, le comité s'est entretenu séparément avec les représentants des ITA/BIATOSS, des doctorants et des chercheurs et enseignants chercheurs (les délégations comprenaient une dizaine de membres reflétant la diversité des métiers et des tutelles d'appartenance). Le comité a ensuite disposé d'environ deux heures pour un échange de vues sur cette audition après qu'il ait entendu à huis clos l'équipe de direction.

Points particuliers à mentionner :

L'esprit dans lequel se sont déroulées les diverses parties de la visite a été en tout point excellent. Les échanges ont été très fructueux et les interventions de quelque côté qu'elles viennent ont toujours été constructives.

Un effort évident des membres de l'unité a conduit à des présentations très bonnes voire excellentes et qui ont assez fidèlement respecté les contraintes horaires ce qui a permis de ne pas sacrifier tel ou tel aspect de l'évaluation, comme par exemple trop souvent, les visites de laboratoires. Cette constatation est cohérente avec la qualité des documents transmis tant avant la visite que pendant la tenue du comité.



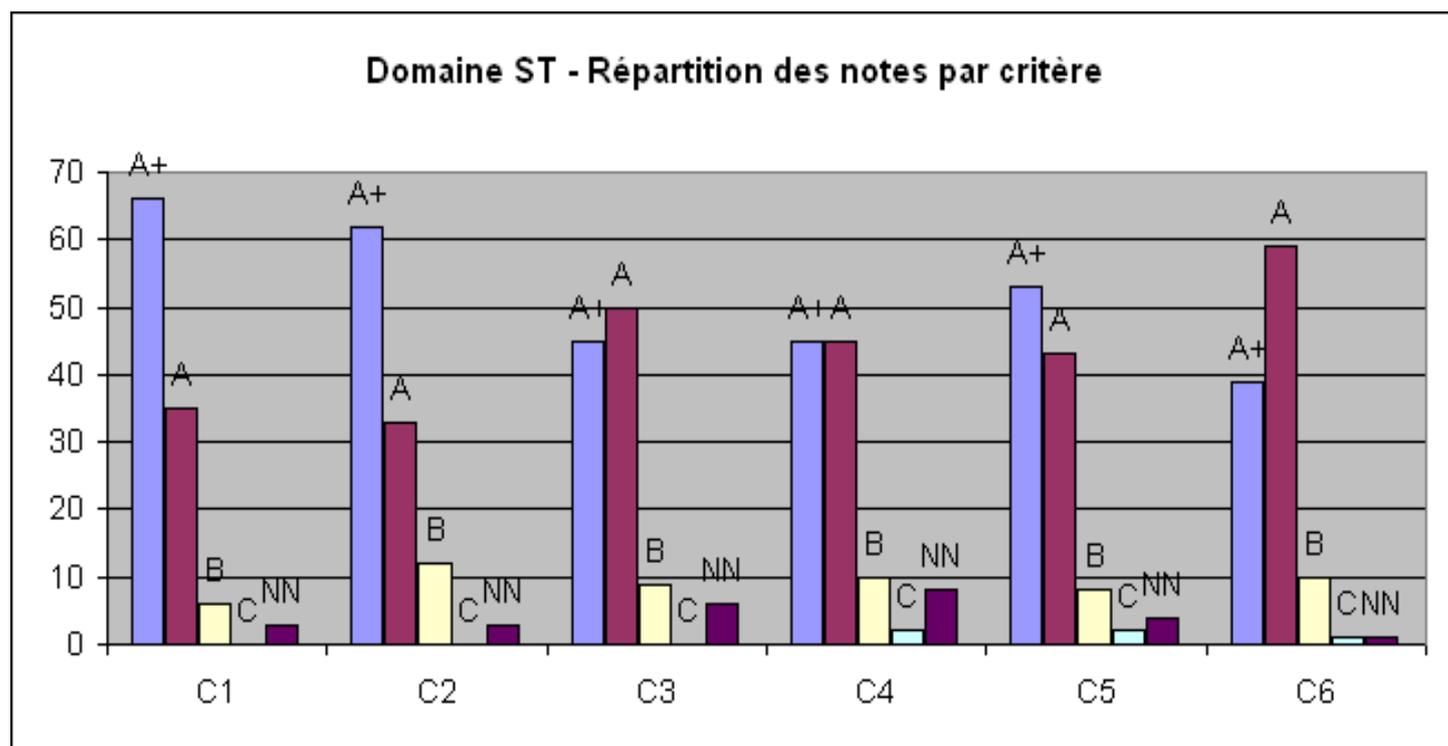
6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%





7 • Observations générales des tutelles

Le Président

Université Paris 13
99, avenue J-Baptiste Clément
93430 Villetaneuse
Tél. 01 49 40 30 05
Fax. 01 49 40 32 52
pres-p13@univ-paris13.fr

Observations générales sur le rapport AERES du
Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux
(LSPM, UPR 3407 CNRS)

L'université tient tout d'abord à saluer la qualité du comité, des échanges lors de la visite et du rapport fourni et elle se félicite de sa tonalité générale très positive.

L'établissement se réjouit de voir confirmées quelques très grandes qualités de ce laboratoire, en particulier :

- la productivité scientifique très élevée
- les spécificités à la fois scientifiques et technologiques originales sur lesquels il capitalise
- la très bonne capacité à lever des fonds
- le succès de la fusion d'il y a deux ans qui est en train de trouver son point d'équilibre.

Nous prenons acte des points à améliorer encore et des recommandations associées qui seront utiles pour continuer à faire progresser l'unité, notamment en :

- renforçant les actions transverses pour continuer à créer une culture commune
- évitant la dispersion thématique pour focaliser sur les axes excellents et/ou originaux
- augmentant la visibilité internationale par des structures institutionnelles
- renforçant la valorisation industrielle des résultats, notamment dans le cadre du projet AIGLE de pôle aéronautique au Bourget.

Des réponses plus spécifiques, sur quelques points soulevés dans le rapport, sont données à la suite de ces observations générales.


Jean-Loup SALZMANN



Les membres du laboratoire remercient le Comité pour le travail effectué aussi bien au niveau de l'analyse du rapport d'activité et du projet de recherche à 5 ans de l'unité que sur le plan des échanges riches et fructueux qui ont eu lieu lors de la visite.

Les personnels du LSPM ont été particulièrement sensibles à la qualité de l'écoute des membres du Comité qui ont pris en compte dans leurs analyses et recommandations des éléments contextuels importants, relativement spécifiques et qui impactent fortement l'activité de l'unité.

L'unité ne manquera pas d'utiliser à bon escient ce rapport d'évaluation dont les conclusions et recommandations seront débattues au sein des instances du laboratoire, AG, CDL et CS, et des équipes de recherche. L'unité ne manquera pas non plus d'utiliser les recommandations du Comité pour préciser sa stratégie et son projet de recherche, et améliorer certains points dans son fonctionnement.

Compte tenu des délais relativement courts, la réponse ci-dessous représente beaucoup plus le résultat d'une première impression collective, exprimée lors de réunions du Conseil Scientifique, du Conseil de Laboratoire et des équipes de recherche, que celui d'une réflexion autour des conclusions et recommandations du rapport. Elle apporte également quelques précisions factuelles et des compléments d'information sur certains points évoqués dans le rapport.

Liste des remarques/précisions

Page 20, section '*Appréciations sur la stratégie et le projet à 5 ans*', paragraphe 3 : A propos de l'activité de recherche autour du diamant CVD, nous aimerions préciser que s'il y a bien dans le monde un recul des études amont concernant la croissance cristalline du diamant et un maintien des études amont concernant le plasma (très peu d'équipes se sont intéressées à ce thème depuis plus de 20 ans), un fort accroissement des recherches portant sur les applications du diamant est à constater depuis 2/3 ans.

Page 21, section '*Recommandations*', paragraphe 3 : Concernant la recommandation à ne pas développer en interne des études trop poussées de caractérisation optique ou électronique, nous tenons à rassurer le comité sur le fait que l'équipe PEMA se focalise sur la réalisation de composants très élémentaires dans le seul but d'avoir un retour sur les propriétés des matériaux synthétisés. Son objectif n'est en aucun cas le développement de composants qui n'est pas son cœur de métier. Le développement de la technique spécifique de mesure de temps de vol a été motivé par l'absence de laboratoires universitaires français disposant de cette technique.

Page 21, section '*Recommandations*', paragraphe 3 : Nous voulons aussi rassurer le comité sur le fait que la responsabilité scientifique des projets ANR dans l'équipe PEMA est largement partagée entre les chercheurs, incluant de jeunes chercheurs.

Page 24, section '*Points à améliorer et risque*', paragraphe 1. A propos de la reconnaissance à l'international, l'équipe consciente de cette nécessité a initié un effort dans ce sens lors du dernier contrat quinquennal. Cet effort qui sera poursuivi, notamment par un plus grand nombre d'invitations aux grandes conférences internationales, a déjà commencé à apporter ses fruits

Page 24, section '*Points à améliorer et risque*', paragraphe 3. A propos du besoin en chercheurs CNRS, l'équipe Finano a connu, ces dernières années, un renouvellement important de ses membres par le recrutement de jeunes d'enseignants-chercheurs. L'unité a tenté à plusieurs reprises des recrutements de chercheurs CNRS sur les thématiques de l'équipe FINANO. Ces efforts seront maintenus et la direction du laboratoire travaillera à construire des relations plus étroites et plus suivies avec l'INstitut de Physique et les sections du CoNRS en lien avec les thématiques de recherche de FINANO.

Page 27, section '*points à améliorer et risques liés au contexte*', paragraphe 1 : Nous sommes tout à fait conscients de la nécessité de recentrer les thématiques et de retrouver un axe central fort dans l'équipe NINO. Cependant nous rappelons que cette équipe a été fortement impliquée dans la fusion qui a donné naissance au LSPM le 1^{er} janvier 2011. Elle regroupe en effet des chercheurs des deux précédentes UPR. Nous sommes convaincus que les compétences pluridisciplinaires, issues de cette fusion, constituent un des points forts de NINO. Toutefois, il faut un peu plus de temps pour finaliser le processus de recentrage de nos activités et revenir à la cohérence d'avant fusion.

Page 27, section '*points à améliorer et risques liés au contexte*', paragraphe 2 : Il est vrai que la valorisation n'est pas à la hauteur des capacités de l'équipe qui peut certainement mieux faire. Il n'y a pas assez de contrats industriels directs. Nous aimerions cependant préciser que les projets industriels en cours de dépôt (ANR, FUI, 7FP) sont de nature à changer, au moins en partie, cette situation. En revanche, nous pensons qu'un renforcement de la politique de propriété intellectuelle nécessite un soutien plus important de nos tutelles. Nous espérons que ces dernières nous apporteront une aide logistique à la hauteur de nos ambitions communes.

Page 28, section '*recommandations*', paragraphe 3 : Nous aimerions préciser que, compte tenu de la difficulté de financer des thèses de doctorants en nombre suffisant, l'équipe NINO a déployé des efforts importants pour promouvoir les thèses en cotutelle. Ces efforts ont été couronnés de succès. Il reste que les durées des thèses en cotutelle sont souvent supérieures à celle des thèses standards. Ceci explique les quelques thèses ayant des durées importantes. Le suivi des doctorants se fait de manière systématique. La totalité des doctorants de l'équipe NINO sont en activité (CDD ou CDI) dans le domaine scientifique. De même, tous les doctorants de l'équipe NINO sont publiants excepté un, dont la thèse relève d'une clause de confidentialité avec une entreprise privée.

Page 31 section '*Appréciation sur la stratégie ...*' : A propos de l'intégration d'une dimension prédictive dans l'OR1 de l'équipe HP-HT, nous sommes tout à fait conscients de cette nécessité. D'ailleurs l'équipe met en place des collaborations avec des groupes experts dans les approches *ab initio* qui

présentent un grand intérêt pour nos travaux mais qui restent beaucoup trop lourdes pour être développées sur place.

Page 31 section '*Appréciation sur la stratégie ...*' : A propos des orientations des recherches sur l'adsorption, l'unité aimerait préciser que cette opération est bien positionnée au niveau international en ce qui concerne le vecteur hydrogène dont l'étude a fait l'objet de programmes européens (RTN-Hytrain-et COST-MP1103). L'unité espère exploiter cette reconnaissance acquise sur l'hydrogène pour se positionner de manière pertinente sur la captation de CO₂. Il est clair pour l'unité que ceci conditionne le succès de cette orientation et c'est là le défi que doivent relever les chercheurs engagés dans cette opération.

Page 31, section '*Recommandations*' : Nous aimerions préciser que l'activité bio-huile présente des connexions importantes avec les travaux sur la modélisation thermodynamique d'une part et l'opération de recherche sur l'interaction matériaux-gaz sous pression d'autre part.

Page 34, sections '*appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans*' et '*points forts et possibilités liées au contexte*' : Les recommandations et suggestions formulées par le comité sur la thématique de l'endommagement nous amène à apporter quelques précisions sur le positionnement des équipes PACTM, MER et HPHT sur trois des grandes thématiques de la mécanique des matériaux traitées au LSPM, à savoir la plasticité, l'endommagement et la rupture. De manière générale, il est très difficile de cloisonner chacune des trois équipes à une ou deux de ces thématiques. En effet, les trois équipes sont amenées à aborder, souvent en collaboration d'ailleurs, des questions liées aux trois thématiques. Même si cela reste totalement qualitatif, l'analyse de la production tendrait à suggérer que le centre de gravité des activités de l'équipe PACTM se situerait plutôt sur la thématique de la plasticité, alors que celui des activités de MER se situerait plutôt sur les thématiques de l'endommagement et la rupture. Dans tous les cas, les travaux sur l'une ou l'autre de ces trois thématiques ont toujours eu lieu dans un esprit de collaboration où chaque équipe apporte ses compétences. Les recherches sont fédérées par les porteurs de projets ou les détenteurs de compétences-clés qui peuvent selon les cas appartenir à PACTM, HPHT ou MER.

Page 36, section '*appréciation sur le rayonnement et l'attractivité ...*' : Nous aimerions préciser que les collaborations de l'équipe MER avec les autres équipes de l'unité ne sont pas une simple revendication. Il s'agit d'une réalité attestée par des éléments mesurables aussi bien dans le bilan (thèses, publications, contrats de recherche, ANR, etc) que dans le projet (2 projets déposés auprès de l'ANR).

Page 36 section '*appréciations sur la production ...*' et Page 37 section '*Appréciation sur la stratégie ...*' paragraphe 4 : A propos du dénominateur commun à cette équipe, nous confirmons que le dénominateur commun de l'équipe réside dans les approches méthodologiques de types modélisation numérique et analytiques, les travaux expérimentaux venant souvent en appui aux développements numériques (validation) ou se positionnant comme motivation de ces développements (mise en place de modèles d'exploitation/interprétation de mesures).

Page 37 : section '*appréciation sur la stratégie ...*' : Nous aimerions préciser que le redéploiement de deux chercheurs de l'équipe MER vers HPHT est un mouvement structurant pour l'unité, et ce à double titre. Il permet d'une part de regrouper les activités autour des procédés d'élaboration métallurgiques au sein d'une seule équipe HPHT. D'autre part, il donne l'opportunité à l'équipe MER de préciser son projet scientifique sur des aspects plus 'mécanique'. Nous n'aimerions pas que ce redéploiement souhaité par les chercheurs et que nous pensons positif pour l'unité puisse apparaître comme un point négatif au bilan de l'équipe MER.

Page 37 section '*appréciation sur la stratégie ...*' : A propos des moyens d'essais et des mesures de champs, l'unité est consciente que c'est un point d'originalité même si cela n'a sans doute pas été mis assez en avant dans le rapport d'activité et la présentation orale.